OBRAZAC 1

Elektronski potpis projektanta	Elektronski potpis revidenta	Elektronski potpis nadležnog organa za izdavanje građevinske dozvole
Nikola Đuranović Digitally signed by Nikola Đuranović Date: 2025.07.01 12:02:02 +02'00' Ilija Radulović Digitally signed by Ilija Radulović Date: 2025.07.01 12:02:57 +02'00'	Željko Spasojević Digitally signed by Željko Spasojević DN: c=ME, ou=Pravno lice, 2.5.4.97=VATME-02333643, o=Institut za razvoj i istraživanja u oblasti zaštite na radu Podgorica, serialNumber=68192, givenName=Željko, sn=Spasojević, cn=Željko Spasojević Date: 2025.09.04 07:10:50 +02'00' Goran Šćepanović Digitally signed by Goran Šćepanović DN: c=ME, ou=Pravno lice, 2.5.4.97=VATME-02333643, o=Institut za razvoj i istraživanja u oblasti zaštite na radu Podgorica, serialNumber=68178, givenName=Goran, sn=Šćepanović, cn=Goran Šćepanović Date: 2025.09.04 07:22:01 +02'00'	

INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

OBJEKAT: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"

LOKACIJA: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarski parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje

DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: **GP_GRAĐEVINSKI PROJEKAT**

FOLDER 2.2.1. KONSTRUKCIJA

AUTOR PROJEKTA: “ING INVEST” d.o.o. Danilovgrad

PROJEKTANT: “ING INVEST” d.o.o. Danilovgrad

ODGOVORNO LICE: Arh. Ilija Radulović, spec.sci.

VODEĆI PROJEKTANT: Arh. Ilija Radulović, spec.sci.
br.lic. UPI 107/7-575/2

ODGOVORNI PROJEKTANT: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ.
br.lic. UPI101/2175-110/2

SARADNICI NA PROJEKTU: Vasilije Vratnica, spec. sci. građ.
Rade Mojašević, spec. sci. građ.
Filip Perunović, spec. sci. građ.
Jelena Gluščević, spec. sci. građ.
Zorana Dragojević, spec. sci. građ.
Katarina Knežević, MSc. građ.
Jovana Lukić, spec. sci. građ.

Jun 2025.

SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

FOLDER 1/2 — OPŠTI DIO

1.1.	Opšta dokumentacija
1.2.	Projektni zadatak
1.3.	Idejno rješenje

FOLDER 2/2 — DJELOVI TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

2.1. FOLDER	**AP_ARHITEKTONSKI PROJEKAT**
2.1.1. Folder	Arhitektura sa uređenjem terena
2.1.2. Folder	Projekat namještaja i opreme
2.2. FOLDER	**GP_GRAĐEVINSKI PROJEKAT**
2.2.1. Folder	Konstrukcija
2.2.2. Folder	Hidrotehničke instalacije
2.2.3. Folder	Saobraćaj
2.3. FOLDER	**EP_ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT**
2.3.1. Folder	Elektrotehnične instalacije jake struje i automatike
2.3.2. Folder	Elektrotehnične instalacije slabe struje
2.4. FOLDER	**MP_MAŠINSKI PROJEKAT**
2.4.1. Folder	Termotehničke instalacije
2.4.2. Folder	Instalacija medicinskih gasova
2.4.3. Folder	Sprinkler instalacije
2.4.4. Folder	Projekat TNG instalacija
2.4.5. Folder	Projekat liftova
2.5. FOLDER	**OP_OSTALI PROJEKTI I ELABORATI**
2.5.1. Folder	Elaborat protivpožarne zaštite
2.5.2. Folder	Elaborat zaštite na radu
2.5.3. Folder	Saobraćajna signalizacija
2.5.4. Folder	Pejzažna arhitektura
2.5.5. Folder	Elaborat energetske efikasnosti
2.5.6. Folder	Projekat organizacije i tehnologije građenja
2.5.7. Folder	Elaborat o detaljnim geotehničkim istraživanjima
2.5.8. Folder	Elaborat originalnih terenskih podataka o izvršenim radovima na terenu
2.5.9. Folder	Sinhron plan
2.5.10. Folder	Tenderska dokumentacija

Naslovna strana - Obrazac 1
Sadržaj tehničke dokumentacije
Sadržaj dijela tehničke dokumentacije

1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.1 Tehnički opis
1.2 Tehnički uslovi za izvođenje radova
1.3 Program kontrole i osiguranja kvaliteta
1.4 Uputstvo za upravljanje građevinskim otpadom

2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

2.1 Statički i seizmički proračun-Lamela C
2.2 Statički i seizmički proračun ulazne nadstrešnice
2.3 Proračun čeličnih nadstrešnica
2.4 Proračun potpornih zidova I sprinklera-uredjenje terena
2.5 Spec. i rekapitulacija armature objekta
2.6 Spec. i rekapitulacija armature I čelika spoljašnjih nadstrešnica
2.7 Spec. i rekapitulacija armature potpornih zidova-uređenje terena

3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

3.1. PLANOVI POZICIJA OBJEKTA

K.01	PLAN POZICIJA POSTOJEĆIH TEMELJA	R 1:75
K.02	PLAN POZICIJA OJAČANJA TEMELJA	R 1:75
K.03	TEMELJI-KARAKTERISTIČNI PRESJECI	R 1:75
K.04	PLAN POZICIJA T-010	R 1:75
K.05	PLAN POZICIJA T-100	R 1:75
K.06	PLAN POZICIJA T-200	R 1:75
K.07	PLAN POZICIJA T-300	R 1:75
K.08	PLAN POZICIJA T-400	R 1:75
K.09	PLAN POZICIJA T-500 I T-600	R 1:75
K.10	PLAN POZICIJA T-700	R 1:75
K.11	PLAN POZICIJA T-800-KROV	R 1:75

3.2. PLANOVI ARMIRANJA OBJEKTA

K.12	PLAN ARMIRANJA TEMELJA: ARMATURA ZA POVEZIVANJE SA POSTOJEĆIM TEMELJIMA	R 1:75
K.13	KARAKTERISTIČNI DETALJI ARMIRANJA	R 1:50
K.14	PLAN ARMIRANJA TEMELJA: DONJA ZONA X PRAVAC OSNOVNA ARMATURA	R 1:75

K.15	PLAN ARMIRANJA TEMELJA: DONJA ZONA X PRAVAC ARMATURA OJAČANJA	R 1:75
K.16	PLAN ARMIRANJA TEMELJA: DONJA ZONA Y PRAVAC OSNOVNA ARMATURA	R 1:75
K.17	PLAN ARMIRANJA TEMELJA: DONJA ZONA Y PRAVAC ARMATURA OJAČANJA	R 1:75
K.18	PLAN ARMIRANJA TEMELJA: ARMATURA OJAČANJA I JAHAČI	R 1:75
K.19	PLAN ARMIRANJA TEMELJA: GORNJA ZONA X PRAVAC OSNOVNA ARMATURA	R 1:75
K.20	PLAN ARMIRANJA TEMELJA: GORNJA ZONA X PRAVAC ARMATURA OJAČANJA	R 1:75
K.21	PLAN ARMIRANJA TEMELJA: GORNJA ZONA Y PRAVAC OSNOVNA ARMATURA	R 1:75
K.22	PLAN ARMIRANJA TEMELJA: GORNJA ZONA Y PRAVAC ARMATURA OJAČANJA	R 1:75
K.23	PLAN OJAČANJA Z1	R 1:50
K.24	PLAN OJAČANJA Z2	R 1:50
K.25	PLAN OJAČANJA Z3	R 1:50
K.26	PLAN OJAČANJA Z4	R 1:50
K.27	PLAN OJAČANJA Z5	R 1:50
K.28	PLAN OJAČANJA Z6	R 1:50
K.29	PLAN OJAČANJA Z6a	R 1:50
K.30	PLAN OJAČANJA Z7	R 1:50
K.31	PLAN OJAČANJA Z11, Z11*, Z16, S-3N	R 1:50
K.32	PLAN OJAČANJA Z12	R 1:50
K.33	PLAN OJAČANJA Z14	R 1:50
K.34	PLAN OJAČANJA Z15	R 1:50
K.35	PLAN OJAČANJA Z15*	R 1:50
K.36	PLAN OJAČANJA Z18	R 1:50
K.37	PLAN OJAČANJA Z21	R 1:50
K.38	PLAN OJAČANJA Z23	R 1:50
K.39	PLAN OJAČANJA Z24	R 1:50
K.40	PLAN OJAČANJA Z25	R 1:50
K.41	PLAN OJAČANJA POS: S-4N, S-1J, S-8A, S-10F	R 1:50
K.42	PLAN OJAČANJA POS: S-3/4N, S-3/5N, S-1K, S-1L, S-3/4G, S-3/5D, S-4/5G, S-5F, S-5’G	R 1:50
K.43	PLAN OJAČANJA POS: S-7’A, S-8’A, S-10G, S-10E	R 1:50
K.44	PLAN OJAČANJA Z1N÷Z2N	R 1:50
K.45	PLAN OJAČANJA PLOČE T-010	R 1:50
K.46	PLAN OJAČANJA PLOČE T-100	R 1:50
K.47	PLAN OJAČANJA PLOČE T-200	R 1:50
K.48	PLAN OJAČANJA PLOČA T-300 I T-400	R 1:50
K.49	PLAN OJAČANJA PLOČA T-500÷T-700	R 1:50
K.50	PLAN ARMIRANJA POS: S-1N, S-2N	R 1:50

K.51	ŠEMA REPARATURNIH MALTERA T-010	R 1:75
K.52	ŠEMA REPARATURNIH MALTERA T-100	R 1:75
K.53	ŠEMA REPARATURNIH MALTERA T-200	R 1:75
K.54	ŠEMA REPARATURNIH MALTERA T-300	R 1:75
K.55	ŠEMA REPARATURNIH MALTERA T-400	R 1:75
K.56	ŠEMA REPARATURNIH MALTERA T-500	R 1:75
K.57	ŠEMA REPARATURNIH MALTERA T-600	R 1:75
K.58	ŠEMA REPARATURNIH MALTERA T-700	R 1:75
K.59	ŠEMA REPARATURNIH MALTERA T-800	R 1:75
K.60	PLAN ARMIRANJA FG1÷FG11	R 1:50
K.61	PLAN ARMIRANJA NOVOG STEPENIŠTA ST - N1 U SUTERENU	R 1:25
K.62	PLAN ARMIRANJA NOVOG STEPENIŠTA ST - N2 U SUTERENU	R 1:25

3.3. NADSTREŠNICE IZVAN OBJEKTA

K.63	PLAN POZICIJA ULAZNE NADSTREŠNICE	R 1:50
K.64	PLAN OPLATE I ARMATURE GREDA ULAZNE NADSTREŠNICE	R 1:50
K.65	PLAN OPLATE I ARMATURE PLOČE ULAZNE NADSTREŠNICE	R 1:50
K.66	PLAN OPLATE I ARMATURE STUBOVA ULAZNE NADSTREŠNICE	R 1:50
K.67	PLAN OPLATE I ARMATURE TEMELJA ULAZNE NADSTREŠNICE	R 1:50
K.68	PLAN POZICIJA I PLAN ARMIRANJA TEMELJNE KONSTRUKCIJE	R 1:50
K.69	ČELIČNA KONSTRUKCIJA NADSTREŠNICE IZNAD PARKINGA	R 1:50
K.70	DETALJI VEZA I KROJNA LISTA NADSTREŠNICE IZNAD PARKINGA	R 1:25 R 1:10
K.71	PLAN POZICIJA I PLAN ARMIRANJA TEMELJNE KONSTRUKCIJE	R 1:50
K.72	OSNOVA TEMELJNE KONSTRUKCIJE ZA PORTIRNICU	R 1:25
K.73	KARAKTERISTIČNI RAMOVI KONSTRUKCIJE ZA PORTIRNICU	R 1:25
K.74	OSNOVA KROVNE KONSTRUKCIJE ZA PORTIRNICU	R 1:25
K.75	DETALJI VEZA I KROJNA LISTA KONSTRUKCIJE ZA PORTIRNICU	R 1:25 R 1:10
K.76	PLAN POZICIJA I PLAN ARMIRANJA TEMELJNE KONSTRUKCIJE	R 1:50
K.77	ČELIČNA KONSTRUKCIJA NADSTREŠNICE IZNAD INSTALACIJA	R 1:50
K.78	DETALJI VEZA I KROJNA LISTA NADSTREŠNICE IZNAD INSTALACIJA	R 1:25 R 1:10

3.4. UREĐENJE TERENA

K.79	UT - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ1	R 1:50
K.80	UT - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ2	R 1:50
K.81	UT - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ3	R 1:50
K.82	UT - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ4	R 1:50
K.83	UT - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ5	R 1:50
K.84	UT - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ6	R 1:50
K.85	UT - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ7	R 1:50
K.86	UT - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNIH ZIDOVA PZ8 I PZ8’	R 1:50
K.87	UT - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ9	R 1:50
K.88	UT - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ10	R 1:50
K.89	UT - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ11	R 1:50
K.90	UT - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ12	R 1:50
K.91	UT - PLAN OPLATE I ARMIRANJA STEPENIŠTA	R 1:50
K.92	UT - PLAN OPLATE I ARMIRANJA PLOČE ISPOD AGREGATA	R 1:50
K.93	UT - PLAN ARMIRANJA SPR	R 1:50

1

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

INGINVEST

1.1

TEHNIČKI OPIS

1.1.1 UVODNI DIO

Predmet glavnog projekta je rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju – dio lamela “C”., na lokaciji urbanistička parcela UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje.

Glavni projekat je izrađen na osnovu: UTU broj 08-332/22-3562/7, izdatih od strane direktorata za planiranje i uređenja prostora u MEPPiU, od 08.06.2022. godine,i Projektnog zadatka Investitora.

Glavni projekat je urađen prema važećim propisima i standardima u Crnoj Gori. Prilikom projektovanja korišćene su validne geodetske podloge.

Bruto površina objekta lamele C je 17321.96 m^2. Spratnost objekta je Su+P+6+Pk. Bruto površina dijela objekta (suteren+prizemlje+Isprat) koji je ovim projektom predvidjen da se stavi u funkciju je 5 993.86 m2

1.1.2 OPŠTI PODACI O OBJEKTU

Objekat:	**Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"**
Lokacija:	UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Investitor:	JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Ukupna BRGP lamela C	17 321.96 m^2
Ukupna neto površina lamela C (suteren + prizemlje + I sprat):	**5 088.49 m^2**
Ukupna neto površina objekta (sa podzemnom etažom):	5 088.49 m^2
Ukupna neto površina objekta (nadzemnih etaza) :	3 393.85 m^2
Spratnost objekta lamele C:	Su+P+6+Pk
Površina lokacije:	39 760.11 m^2
Indeks zauzetosti maksimalni/ostvareni:	**0.25** = 10 014.25 m^2 / **0.16** = 7 015.19 m^2
Indeks izgrađenosti maksimalni/ostvareni:	**1.01** = 40 138.49 m^2 / **0.81** = 33 186.52 m^2
Ostvaren broj parking mjesta	**205 (172+33)**

Lokacija je nepravilnog oblika, sastoji se iz katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17
Izduženi oblik lokacije prati osu sjever-sjeveroistok-jug, čime su duže strane dominantno orijentisane ka istoku i zapadu. Sa sjeverne strane lokacija je oivičena saobraćajnicama: Mojkovačkom ulicom (s koje je trenutni pristup). Sa istočne strane u neposrednoj blizini parcele prolazi regionalni put Bijelo Polje – Prijepolje.

Lokacija je površine 39 760.11 m2 i dobrim djelom je izgrađena. Još sedamdesetih godina prošlog vijeka, predviđena je za bolnički kompleks regionalnog karaktera. Od postojećih objekata je objekat bolnice, koji se sastoji iz nekoliko blokova različitih spratnosti, kao i još nekoliko objekata u neposrednoj blizini. Postojeća bolnica koja je trenutno u upotrebi sastoji se iz blokova A, B i D i spratnosti je P+2+Pk. Blok odnosno lamela C nalazi se u sivoj fazi duži niz godina i malim djelom je u upotrebi.
Projektom iz 1974. godine je predviđena spratnost Bloka C kao Su+P+4+Pk sa mogućnošću veće spratnosti kako je i izvedeno. Fasada je u potpunosti ostala po izvornom projektu, dok su djelovi koji pripadaju aktivnom dijelu bolnice, revitalizovani i sanirani.
U neposrednoj blizini na susjednim parcelama nalaze se objekti individualnog stanovanja. Parcela je u padu po kraćoj strani (od zapada ka istoku pa se prostor zahvaćen bolnicom nalazi u uvali, nekoliko metara ispod kote susjednih parcela individualnog stanovanja.
Visinske razlike na parceli se kreću od cca 625 mnv do cca 620 mnv.

1.1.3 PODLOGE ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA

Za potrebe izrade Glavnog projekta konstrukcije korišćene su sledeće podloge:

- UTU broj 08-332/22-3562/7, izdatih od strane direktorata za planiranje i uređenja prostora u MEPPiU, od 08.06.2022. godine,
- Elaborata djelimične parcelacije po planskom dokumentu izrađenog od strane „Geoengineering“ d.o.o., broj predmeta 36/2024 od 06.03.2024. godine
- Projektnog zadatka investitora broj 01/4651 od 13.12.2022. godine u Bijelom Polju, ovjerenog od strane Ministarstva zdravlja 4.427/22.772/4 od 22.12.2022. godine
- Idejnog rješenja i saglasnosti Glavnog državnog arhitekte, broj 05-332/24-3843/4 od 24.07.2024. godine u Podgorici
- Arhitektonsko-građevinskog glavnog projekta Medicinskog centra u Bijelom Polju faza II – Blok C izrađenog od strane “Energoprojekt” Beograd, jul 1974 u Beogradu.
- Elaborat geološko-geotehničkih istraživanja za potrebe izrade tehničke dokumentacije u cilju rekonstrukcije postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju- dio lamele "C", izrađen od strane D.O.O “Geoprojekt”, Podgorica.
- Izvještaj o analizi postojećeg stanja i naknadnoj kontroli kvaliteta ugrađenih materijala u elementima konstrukcije objekta Bolnice u bijelom Polju- lamela "C", izrađen od strane “RG GROUP” d.o.o., Podgorica.

1.1.4 OPIS KONSTRUKCIJE

Objekat - Lamela C

Blok odnosno lamela C nalazi se u sivoj fazi i samo malim dijelom je u upotrebi. Blok C je spratnosti Su+P+6+Pk. Planirana je fazna rekonstrukcija lamele ,,C". Ovom fazom potrebno je obuhvatiti rekonstrukciju suterena, prizemlja, I sprata i krova LAMELE C. Ukupna neto povrsina prizemlja i I sprata je cca 3.393 m2.
Osnove postojećeg stanja su uradjene na osnovu:
–Arhitektonsko-građevinskog glavnog projekta Medicinskog centra u Bijelom Polju faza II – Blok C izrađenog od strane “Energoprojekt” Beograd, jul 1974 u Beogradu
–Stanja konstatovanog prilikom obilaska lokacije.

Arhitektonsko-građevinski glavni projekat je neusklađen i sadrži nelogičnosti u pogledu dispozicije i dimenzija AB elemenata konstrukcije. Dimenzije pojedinih ab elemenata su različite u planovima pozicija i detaljima armiranja. Obilaskom lokacije i kontrolom na licu mjesta je utvđeno da su za geometriju validne dimenzija iz detalja armiranja Građevinskog glavnog projekta Bolnice u Bijelom Polu. Detalji armiranja su radjeni kasnije (1977. i 1978.god)

u odnosu na ostale djelove arhitektonsko-građevinskog glavnog projekta (1974.god), i oni su sastavni dio ovog Projekta rekonstrukcije.

Sastavni dio projektne dokumentacije a koji se odnosi na postojeće stanje konstrukcije (geometrija, analiza postojećeg stanja, kvalitet ugradjenh materijala, uskladjenost sa postojećom projektnom dokumentacijom) je i elaborat koji tretira gore postojeću konstrukciju koji je izradila firma “RG GROUP” d.o.o., Podgorica . Pored toga sastavni dio dokumentacije je i geomehanički elaborat koji je definisao parametre potrebne za provjeru temeljne konstrukcije.

Lamela C je u osnovi nepravilnog oblika, spoljnih gabaritia 58.00x64.20m, i spratnosti Su+P+6+Pk. Spratna visina suterena, prizemlja I spratova je 3.80m, a potkrovlja je promenjiva zbog kosih krovnih ravni.

Osnovnu noseću konstrukciju objekta čine AB zidna platna,ab liftovska jezgra i stubovi koji su međusobno povezani AB riglama te tako čine prostorno višestruko statički neodređen sistem koji je projektovan da može da prenese sva stalna i korisna opterećenja kao i opterećenje od sopstvene težine AB elemenata do fundamenta. S tim da su u pogledu površine poprečnog presjeka dominantna zidna platna. Postojeća projektovana zidna platna su debljine 20cm. Prvobitnim projektom AB konstrukcija nije dimenzionisana na seizmička dejstva, već je kao mjerodavno u horizontalnom pravcu usvojeno dejstvo vjetra i izvršeno dimenzionisanje elemenata na to dejstvo. Ovim projektom rekonstrukcije je uradjena kontrola i dimenzionisanje AB konstrukcije na zemljotresno opterećenje, u skladu sa trenutno važećim propisima MEST EN 1998

Zidna platna su postavljena u oba pravca konstrukcije. Analizom konstruktivnog sistema pokazano je da u prihvatanju seizmičkih uticaja dominantno učešće imaju ab zidovi raspoređeni u dva ortogonalna pravca. Projektom rekonstrukcije je predvidjeno ojačanje AB zidnih platana koji dominantno prihvataju seizmička dejstva. Ojačanje je projektovano tako da se povećava debljina zidinih platana dodavanjem jednostrano 15 cm, I u tih 15 cm se ugrađuje nedostajuća armatura za prijem seizmičkih uticaja. Ojačana zidna platna sprezanjem starog i novog betona će imati debljinu 35 cm. Zidna platna koja se ojačavaju su dominantno fasadni zidovi i ojačanja se izvode sa spoljnje strane što je sa tehnološke strane najjednostavnije rešenje (izvodjenjem ojačanja se dobija ravna površina za fasadu, što je jedan od arhitektonskih uslova, jer su postojeći zidovi imali neravnu površinu sa vertikalnmim ukrasnim betonskim zljebovima debljine 5cm kako je bilo predvidjeno prvobitnim projektom arhitekture). Vertikalni elementi AB konstrukcije pored zidnih platana su i stubovi, koji uglavnom prihvataju gravitaciona opterećenja koji se na njih prenose preko AB greda. Dimenzije ab stubova su: 60x100cm, 30x100, 30x110, 30x120, 30x70cm, 30x80cm, 25x40cm, 40x70cm, 50x70cm, 40x80cm, 50x100cm. Projektom rekonstrukcije je projektovano ojačanje fasadnih stubova u osama "A","G","N´","1","5" i "10".Stubovi koji se ojačavaju su dimenzija 25x40cm i 30x70cm i nakon ojačanja dimenzije poprečnog presjeka će biti 45x60cm i 50x90cm. Ojačanje stubova je bilo neophodno jer postojeći nisu imali zadovoljavajuću površinu poprečnog presjeka, kao i iz uslova da se osloni novoprojektovana fasadna greda koja dijeli bravariju na 2 dijela na svakom spratu. Posebna pažnja je posvećena kontroli aksijalne sile pritiska u vertikalnim elementima preko normalizovane normalne sile kako bi se obezbijedila propisana lokalna duktilnost konstrukcije.

Armiranobetonske grede preko kojih se dijelom prenosi gravitaciono opterećenje sa armiranobetonskih tavanica, koje povezuju vertikalne konstruktivne elemente i na taj način formiraju noseće ramove su dimenzija: 20x50cm, 25x50cm, 30x50cm, 50x50 cm, 70x50cm, 14x50cm, 10x114cm, 50x40cm, 40x50cm.

Gore opisani prostorni sklop vertikala i greda dodatno ukrućuje horizontalna noseća konstrukcija, monolitna armiranobetonska ploča, koja povezije kompletnu vertikalnu konstrukciju i svojom krutošću u horizontalnoj ravni omogućava preraspodjelu uticaja od

horizontalne inercijalne seizmičke sile na vertikalne elemente konstrukcije. Međuspratne tavanice su debljine 14cm, sa pojedinačim poljima većih raspona gdje je debljina ploče 16 I 20 cm.. Krovne AB tavanice su u nagibu I formiraju viševodni krov. Nagib krovnih ravni je 15°, a debljina AB tavanica je 14cm. Postojeće grede i ploče su provjerene na projektovano gravitaciono opterećenje i u poljima gdje je to neophodno projektovano je ojačanje karbonskim trakama u donjoj zoni. Ojačanje karbonskim trakama se izvodi na već pripremljenu podlogu u svemu u skladu sa opisom datim u grafičkim prillozima, tehničkim uslovima za izvođenje i tehničkim listovima proivođača. Uvidom na licu mjesta AB ploča (d=20cm) izmedju osa "O" i "C" i osa "6´" i "8", raspona 8.55x9.75m utvrđeno je da nema dovoljnu nosivost i da je doživjela lom od sopstvene težine bez dodatnog opterećenja. Elaboratom o analizi postojećeg stanja i naknadnoj kontroli kvaliteta ugrađenih materijala u elementima konstrukcije objekta je takodje utvrdjen lom ploče i prikazana prslina u gornjoj zoni dubine 15cm po čitavom obodu ploče. Sanacija ove ploče je projektovana na način što se u sredini raspona dodaje kapitel debljine 30 cm oslonjen na 2 stuba (dimenzija 30x50cm) čime se mijenja statički system I smanjuje raspon ploče. Takodje usled nedostatka armature u gornjoj zoni (jedan od razloga loma ploče i pojavljivanja prsline) sa gornje strane ploče se dobetonira sloj koji je debljine min. 5cm po obodu i koji se spreže sa postojećom pločom. U taj sloj se ugradjuje armatura gornjeg sloja ploče dobijena proračunom nakon uvođenja kapitela i promjene statičkog sistema.

Slika 1: Mjesto vađenja kerna kroz prslinu

Slika 2: Izvađeni kern na mjestu prsline

Takodje usled izloženosti agresivnosti sredine i tehnologije izvodjena u pojedinim poljima AB tavanica došlo je do segragacije i otpadanja zaštitnog sloja armature. Projektom je predviđena sanacija zaštitnog sloja reparaturnim malterom koje treba izvesti takođe u skladu sa opisom datim u grafičkim prillozima, tehničkim uslovima za izvođenje i tehničkim listovima proivođača.

Slika 3:Primjer ploče sa oštećenim zaštitnim slojem

Generalna konstatacija nakon sagledavanja postojećeg stanja AB elemenata konstrukcije je da su AB atike (atike krovne kose ploče) i obodni vijenci od armiranog betona na pločama balkona i terasa u vrlo lošem stanju, velikog stepena degradacije materijala i kao takve neophodno ih je sanirati ili rekonstruisati. Kako je mjesta i stepen degradacije teško precizno i jednoznačno odrediti potrebno je prilikom rekonstrukcije primarne ab konstrukcije izvršiti intervencije i na ovim elementima na način što će se na licu mjesta procijeniti stepen oštećenja pa na osnovu toga pojedine djelove atika i vijenaca srušiti i izvesti nanovo a gdje to nije neophodno samo sanirati pozicije korišćenjem reperaturnih maltera. Radove na ovim pozicijama potrebno je izvesti u svemu poštujući pozitivna pravila i principe struke. U dijelu predmjera i predračuna radova detaljno su opisani radovi na ovim pozicijama a u njihovu cijenu je uračunat kompletan rad i materijal za izvodjenje tih pozicija.

Vertikalna komunikacija u objektu je ostvarena pomoću 8 liftova i 3 postojećih armiranobetnskih dvokrakih stepeništa koja formira armiranobetonska koljenasta ploča livena na licu mjesta. Za komunikaciju izmedju suterena i prizemlja projektovano je još jedno dodatno ab dvokrako stepenište. Takodje na jednom od postojećih stepeništa nije izveden prvi krak iz suterena pa je ovim Projektom rekonstrukcije predviđena njegova izgradnja.

Dimenzije temeljnih elemenata se razlikuje u planovima pozicija i detaljima armiranja prvobitnog projekta. Kao mjerodavne dimenzije su pretpostavljene one iz Detalja armiranja Gradjevinskog projekta. Postojeću temeljnu konstrukcija čine temelji samci ispod stubova i temeljne trake ispod ab zidova povezani ab veznim gredama dimenzije 30x75cm. Temeljne trake su različite širine od 50cm do 260cm. Temelji samci imaju trapezasti poprečni presjek i promjenjive su visine, od 50cm po obodu do 150 cm u sredini na mjestu oslanjanja stuba. Dimenzije temelja samaca u osnovi su 500x600cm, 300x500cm, 400x330cm, 300x400cm, 200x400cm i 260x310cm. AB liftovska jezgra su oslonjena na ab temeljne ploče debljine 75cm. Pretpostavljena postojeća temeljna konstrukcija nije dovoljna za fundiranje Objekta bolnice u fazi eksploatacije, te je ovim projektom rekonstrukcije projektovano ojačanje. Ojačanje je projektovano dodavanjem ab temeljne ploče debljine 80cm (u nivou iznad veznih greda) i sprezanja te ploče sa postojećom temeljnom i vertikalnom konstrukcijom. Prije izvodjenja novoprojektovane ab temeljne ploče potrebno je ukloniti postojeću nearmiranu podnu ploču (koja je doživjela lom usled spoljašnjih uticaja), i iskopati materijal (nasip) do kote fundiranja postojećih temelja. Nakon toga je potrebno nasuti i zbiti tampon (u slojevima maks.30cm debljine, Ms=50Mpa) do kote fundiranja novoprojektovane ploče. Betoniranje temeljne ploče unutar suterenske etaže izvoditi stacionarnom pumpom ukoliko se pokaže da je manipulativni prostor oko objekta nedovoljan za betoniranje mobilnom pumpom.

Ispunu AB konstrukcije čini zidarija debljine 12 I 20cm zidana YTONG blokovima. Ukrućenje pregradnih zidova postiže se izradom horizontalnih serklaža u nivou nadvratnika i natprozornika, kao i vertikalnih serklaža na ukrštanjima zidova i na krajevima zidova koji se ankeruju u osnovnu konstrukciju na način kako to predviđa ustaljena građevinska praksa. Ukrućenje fasadne ispune, zavisno od položaja zida u konstrukciji i veličine otvora, postiže se libažnim slojevima u visini prozorskih parapeta ili obostranim ankerovanjem svakog trećeg reda ispune u osnovnu konstrukciju. Za ankere koristiti rebrastu armaturnu šipki po dvije u svakoj spojnici. Ankere ubušiti minimim 15cm u noseću AB konstrukciju i sidriti u maltersku spojnicu minimum 60cm.

U cijenu zidanja zidova ispune ulazi izrada AB vertikalnih i horizontalnih serklaža, nadvratnika, nadprozornika i dovratnika sa potrebnom armaturom i u potrebnoj oplati.

Na ulazu u objekat planirana je armiranobetonska nadstrešnica gabarita 7,00x3,35 m. Nadstrešnica je formirana od armiranobetonskih stubova dimenzija 0,30x0,30 m i 0,60x0,30 m, ploče dimenzija 7,00x 2,75 m i debljine 0,12 m oivičene gredama dimenzija 0,30x0,50 m. Ploča

je prepuštena konzolno sa prednje strane nadstrešnice za 1,40 m preko portala formiranog od dva stuba (dimenzija 0,60x0,30m) i greda dimenzija 0,60x0,50 m i 0,60x0,30 m. Portal prelazi iznad ploče za 2,65 m. Temelji AB nadstrešnice su temelji samci ispod armiranobetonskih stubova fundirani na dubini od 1,00 m, dimenzija 0,60x0,70x0,40 m i 1,20x0,70x0,40 m, međusobno povezani veznim gredama 0,30x0,30 m.

1.1.5 USLOVI FUNDIRANJA

Za potrebe projektovanja odnosno definisanja uslova fundiranja objekta, urađen je Elaborat o geomehaničkim odlikama od strane preduzeća d.o.o "Geoprojekt" iz Podgorice. Predmetnu lokaciju u morfološkom pogledu zahvata relativno ravan teren, koji je izgrađen od materijala riječne terase a u podini se nalaze permski škriljaci i pješčari. Predmetna lokacija nalazi u blizini rijeke Lim i najvećim delom predstavlja zaravnjeni teren u podnožju padine koja se spušta ka jugu. Kote terena su u najvećem delu između 627 i 620 mnv.. Na osnovu geotehničkog elaborata geotehnička sredina na predmetnoj lokaciji se sastoji od tri sredine. Prva je nasip koji je debljine do 2.0m.
Druga sredina je prašinasto pjeskovita glina sa manjim sadržajem šljunka i drobinei registrovana je do dubine 3.5 do 5.0m. Objekat je fundiran u ovoj sredini. Sredina je srednjeplastična, po stanju konsistencije možemo je svrstati u tla koja se nalaze u mekanom stanju plastičnosti. Prema zbijenosti to jeste po rezultatima SPT opita sredina 1 spada u srednje tvrdo tlo. Ova sredina je jako osjetljiva na vodu, u dodiru sa vodom fizičko-mehanička svojstva ove sredine se znatno smanjuju.. Prema građevinskim normama GN-200, ovaj materijal pripada II-III kategoriji iskopa.
Treću sredinu gradi Pjeskoviti šljunak sa manjim sadržajem gline i prašine. Ova geotehnička sredina se nalazi ispod geotehničke sredine 2 i pretstavljen je klasičnim aluvijalnim materijalom, tj. pripada starijoj riječnoj terasi. Granulometrijski to je dominantno šljunak sa pijeskom i manjim sadržajem prašinasto glinovite komponente. Kroz ovu sredinu znaju da se jave proslojci u kojima ima procentualno više prašinasto glinovite komponente. Prema zbijenosti to jeste po rezultatima SPT opita sredina 2 spada u srednje zbijeno tlo. Riječ je o sredini boljih fizičko-mehaničkih karakteristika od sredine 2. Debljina ove sredine nije utvrđena, jer su istražne bušotine završene u njoj. U podini ove sredine nalaze se permski škriljci i pješčari.. Prema građevinskim normama GN-200, peskoviti šljunkovi pripadaju II-III kategoriji iskopa.

Seizmogeološke karakteristike predmetne lokacije, date su na osnovu podataka seizmogeoloških podloga i seizmičke mikrorejonizacije urbanog područja Bijelog Polja. Izdvojene sredine su:
U skladu sa Eurokodom 8 (MEST EN 1998-1/NA), član 3.1.2. ***kategorija tla je E.***
Objekat je fundiran u sredini 2 za koju su urađeni proračuni dozvoljnog opterećenja i slijeganja temeljnog tla
Fizičko-mehaničkih parametara sredine 2, usvojene na osnovu laboratorijskih ispitivanja uzoraka i podataka iz fondovske dokumentacije i literature:

- zapreminska težina 19 kN/m^3
- kohezija : 18÷25 kN/m^2
- ugao unutrašnjeg trenja: 16÷22°
- modul stišljivosti Ms=5000-8000 kN/m2

Proračun dozvoljenog opterećenja tla izvršen je, za fundiranje objekta u okviru geotehničke sredine 2 , i uzimajući u obzir i geotehničku sredinu 3 (prenošenje opterećenja na nju, usvojeno je da se ona nalazi na dubini 4m od temelja), za efektivnu dubinu fundiranja od 1.6 m (uzeta je najmanja dubina fundiranja u zoni bušotine B-3).

Dobijeno je dozvoljeno opterećenje na tlu **340 – 610** kN/m$^{2.}$

Ispod temeljne konstrukcije prije postavljanja armature, a kao podloga za pravilno postavljanje iste, potrebno je izvesti podlogu – libažni sloj od betona klase C16/20 u debljini od 5cm. Obavezna izrada dobrogranuliranog tamponskog sloja ispod donje kote libažnog sloja,u slojevima maksimalne debljine 30cm i zbiti do postizanja modula stišljivosti Ms=50MPa do kote fundiranja sa kvalitetom materijala iz iskopa i zbiti do traženog modula stišljivosti.

1.1.6 PRORAČUN KONSTRUKCIJE I DIMENZIONISANJE

Proračun konstrukcije je sproveden na jedinstvenom proračunskom prostornom 3D modelu za propisana opterećenja i za parametre zemljotresnog rizika i opterećenja koji odgovaraju očekivanim maksimalnim ubrzanjima tla, prema podacima datim u elaboratu o geotehničkim svojstvima terena urađenog za potrebe izgradnje predmetnog objekta.

Konstrukcija objekta je modelirana korišćenjem konačnih elemenata u programskom paketu Tower 8. AB rigle i stubovi su modelirani pomoću linijskih elemenata (štapova) sa zadatim odgovarajućim karakteristikama poprečnih presjeka i materijala, koji odgovaraju stvarnim. Međuspratne tavanice i AB zidovi su modelirani pločastim elementima (tanke ploče), dok su temeljne ploče modelirane takođe pločastim elementom, ali kao debela ploča. Temeljne trake su modelirane linijskim elementima.

Za linijske elemente - grede usvojena je krutost bruto betonskog presjeka za gravitaciona opterećenja, dok je za seizmičko opterećenje izvršena redukcija krutosti grednih elemenata i to na sledeći način:
- fleksiona i smičuća krutost redukovana je na 50% od krutosti bruto betonskog presjeka
- torziona krutost redukovana je na 10% od krutosti bruto betonskog presjeka.

Torziona krutost grednih elemenata redukovana je i za gravitaciona i za seizmička opterećenja i na taj način su uticaji od torzije predati savijanju ploča, što je i najpribližnije realnom ponašanju konstrukcije. Naravno ovo se samo odnosi na grede koje su sastavni dio ploča, odnosno kod onih greda gdje će ploča realno preuzeti uticaje torzije, dok za grede kod kojih će javiti moment torzije, a koji one moraju preuzeti, redukcija torzione krutosti nije vršena. Takođe prilikom modeliranja greda uzet je u obzir visinski ekscentricitet u odnosu na odgovarajuće AB ploče sa kojima formiraju međuspratnu tavanicu.

Međuspratne tavanice su projektovane kao dijafragme beskonačno krute u svojoj ravni, sa redukcijom krutosti istih na 20% krutosti bruto betonskog presjeka pri savijanju za dejstvo zemljotresa.

Objekat je fundiran na novoprojektovanoj temeljnoj ploči koja se izvodi iznad postojećih temeljnih samaca i temeljnih traka, a ispod liftovskih jezgara na temeljnoj ploči. Temeljne ploče su modelirane pločastim elementima (debele ploče), a temeljne trake linijskim elementima odgovarajućeg poprečnog presjeka.

U cilju formiranja što realnijeg proračunskog modela konstrukcije uzeta je u obzir interakcija konstrukcija-tlo kroz usvojeni koeficijent reakcije oslonaca od 35000 KN/m^3 ispod temeljnih traka i ispod temeljne ploče. Usvojena mreža konačnih elemenata je gustine kojoj odgovara konačni element prosječne dimenzije strana 50 cm.

Konstrukcija je proračunata na dejstvo sledećih opterećenja:

- stalno opterećenje od težine konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata
- korisno opterećenje aplicirano na površinu tavanica u skaldu sa namjenama prostorija
- opterećenje od snijega

- opterećenje od pritiska tla na ukopane zidove odjekta
- seizmičko opterećenje analizirano prema pravilniku MEST EN1998-1

Seizmičko opterećenje je generisno automatski korišćenjem opcije softvera. Za potrebe određivanja seizmičkog opterećenja korišćena je spektralna anlaliza prema pravilniku MEST EN1998-1. Spratne mase su sračunate prema stvarnom teretu objekta i propisanom korisnom opterećenju. Seizmičko opterećenje je sračunato na osnovu ulaznih projektnih parametara datih u geomehaničkom elaboratu, ***ag=0.09*** , za tlo je usvojena kategorija ***E***.

Horizontalno zemljotresno dejstvo se opisuje sa dvije ortogonalne komponente koje se tretiraju kao međusobno nezavisne i koje su prikazane sa istim spektrom odgovora. U opštem slučaju, smatra se da horizonatalne komponente seizmičkog dejstva djeluju istovremeno, pa je osim analize dejstva zemljotresa posebno u X i posebno u Y pravcu razmatran i slučaj istovremenog dejstva u dva ortogonalna pravca gdje su uticaji izračunati pomoću kvadratnog korijena zbira kvadrata uticaja za svaku horizontalnu komponentu kod modalne analize.

Kod seizmičkog opterećenja u obzir je uzet slučajni ekscentritet e_{ai} spratne mase *i* u odnosu na nominalni položaj centra mase:

$$e_{ai} = \pm 0.05 L_i.$$

gdje je L_i dimenzija tavanice upravno na pravac seizmičkog optrećenja.

Za svaki analizirani ton (u svakom od pravaca) se statičkom analizom određuju uticaji u konstrukciji (sile u presjecima, pomjeranja tačaka, rotacije, međuspratna pomjeranja…), a proračunska (maksimalna) vrijednost odgovora se dobija tonalnim kombinovanjem principom korijena zbira kvadrata (SRSS - square root of sum of squares).

Dimenzionisanje konstrukcije je izvršeno za mjerodavne kombinacije uticaja po teoriji graničnih stanja. Primijenjen je kvalitet betona klase ***C25/30*** za sve elemente osim stubova gdje je beton klase **C30/37.** Postojeća armatura je šipke **Č240/360** i mreže **ČBM500**, a novoprojektovano armatura ***B500B***.

Armiranobetonske ploče su dimenzionisane i armirane saglasno uticajima momenata savijanja i aksijalnih sila mjerodavnih graničnih kombinacija. Kontrolom maksimalnih smičućih napona je dokazano da su isti u granicama onih koje sam beton može da prihvati.

Armiranobetonske grede i stubovi su dimenzionisani i armirani na osnovu uticaja momenata savijanja, aksijalnih i transverzalnih sila kao i momenata torzije proisteklih iz mjerodavnih graničnih kombinacija slučajeva opterećenja.

Armiranobetonski zidovi su dimenzionisani saglasno uticajima momenata savijanja i aksijalnih sila (u sličaju kada su posmatrani kao pločasti elementi), ali i kao seizmički zidovi u skladu sa propisima i postupcima za njihovo dimenzionisanje.

Na proračunskom modelu je izvršena kontrola graničnog stanja upotrebljivosti, te je pokazao da su dobijene vrijednosti, uključujući i vremenske deformacije u granicama dozvoljenih. Konstruktivno nadvišenje oplate u sredinama raspona za ploče i na krajevima konzolnih prepusta, kao kontra ugib za opterećenje od g+p/2, je dato u planovima oplate za pojedine pozicije.

Proračun ojačanja ploča karbonskim trakama je sproveden primjenom softvera SikaCarboDur. Izvještaj proračuna iz tog softvera je dio proračuna Projekta rekonstrukcije Bolnice u Bielom Polju- Lamela C.

1.1.7 PRIMIJENJENI MATERIJALI

Za sve ugrađene materijale izvođač je dužan dostaviti dokaze o kvalitetu koji moraju biti izdati od strane ovlašćene laboratorije za konkretnu vrstu ispitivanja i davanja sertifikata o kvalitetu. Ispitivanje i dokazivanje kvaliteta svih materijala vršiti u skladu sa važećim pravilnicima i standardima.
Probni uzorci- standardizovani cilindri ili betonske kocke 15x15x15 moraju se uzimati za svaki dan betoniranja, a minimalno jedna za svakih 30 m^3 betona ugrađenog odjednom. Uzimanje probnih kocki upisivati u građevinski dnevnik. Za materijale kod kojih nije predviđeno ispitivanje (cement, armatura, razni aditivi, premazi, vodonepropusne trake i sl) podobnost za primjenu dokazati izjavom o svojstvima. Sve ateste i ostalu dokumentaciju kojom se dokazuje kvalitet primijenjenih materijala dostaviti na uvid Nadzoru radi davanja saglasnosti za njihovu primjenu.
Postojeći materijali su:

- **Temelji:** (temeljna ploča, temeljne grede i vezne grede)
  MB30
- **Zidna platna:**
  MB30
  Stubovi:
  MB40
- **Grede:**
  MB30.
- **Ploče:**
  MB30.

  Postojeća armatura **Č240/360** i armatura mreža **ČBM500**.

Novoprojektovani zahtijevani uslovi za materijale su:

- **Libažni sloj** ispod temelja i podne ploče prizemlja izvesti od betona:
  C16/20.
- **Temelji:**
  C25/30
- **Zidna platna:**
  C25/30;
  Stubovi:
  C30/37;
- **Grede:**
  C25/30;
- **Ploče:**
  C25/30;
- Reparaturni malter Sika MonoTop-412 N ili ekvivalent istih tehničkih karakteristika.

- Rebrasta armatura **B500B** i armatura mreža **MA 500/560**.
- Karbonske trake Sika CarboDur S512 ili ekvivalent istih tehničkih karakteristika

Za izradu temeljne ploče i obodnih zidova podruma preporučuje se primjena aditiva za vodonepropusnost na silikatnoj bazi koji u prisustvu vode kristalizira i ima sposobnost zatvaranja prslina otvora do 0.5mm. Na tržištu je dostupan odgovarajući aditiv robne marke „Penetron“. Na izvođenju se može primijeniti aditiv i nekog drugog proizvođača uz uslov da je ekvivalentan po karakteristikama.

1.1.8 ODRŽAVANJE GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

ODRŽAVANJE GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

Eksploatacioni vijek objekata ne zavisi samo od svojstava materijala nego i od agresivnosti sredine u kojoj se objekat nalazi, pa se poslednjih godina u oblasti održavanja (upravljanja) sve vise koristi teorija sistema i teorija pouzdanosti. Specificnosti gradevinskih objekata u

odnosu na druge tehnicke sisteme odražava se na strategije održavanja.

Cilj organizovanog upravljanja objektima je očuvanje odredenog stepena pouzdanosti funkcionisanja u toku projektovanog eksploatacionog vijeka, uz optimizaciju troškova održavanja. Mora se imati u vidu da je okolina sve zagadenija pa svojstva materijala i konstrukcije sve brđe opadaju, sto uslovljava uvoženje pristupa projektovanju objekata sa aspekta trajnosti Pri upravljanju objektima postavljaju se pitanja:

- koje mere sprovesti da bi se obezbijedila upotrebljjivost, trajnost i pouzdanost?
- kada i kako procijeniti stvarno stanje elemenata i cijelog objekta?
- kada, kakve i kolike radove treba izvesti u sklopu održavanja za ekonomicno upravljanje sa njima?

Prije intervencija (popravke i/ili sanacioni zahvati) na objektu neophodna je realna procjena stanja koja uslovljava redovno praćenje-nadgledanje objekata.

Ponekad se na osnovu toga može procijeniti stanje upotrebljivosti koje može biti potpuno i/ili ograniceno (kao npr. nosivost mostova).

Potreba procjene se vezuje za:

- velike deformacije-ugibe,
- neadekvatnu primjeenu materijala, i/ili
- veliki obim deterioracije iii ostecenja,
- promena vlasnika/korisnika namene prostora,
- radi rusenja susjednih objekata.

Obavljaju se provjere:

- stabilnosti i robustnosti i uticaj defekata i ostecenja na njih,
- stabilnosti i nosivosti elemenata konstrukcije,
- upotrebljivosti elemenata konstrukcije,
- vatrootpornosti,
- trajnosti i nepropustljivosti za vlagu, i
- estetske stabilnosti.

Pri pregledu objekata koristi se standardna oprema, a za mostove i visoke objekte koriste se specijalnavozila, kolica i korpe. Posebna pažnja se koncentrise na prekomjerne deformacije i zadržavanje vode na objektu. Za veća ostećenja pored opisa, potrebno je uraditi skicu. Da bi se Izbegli nesporazumi u prenosu informacija svaki dio objekta treba da bude jednoznačno definisan. Preporučuje

se korišćenje terminologije iz projekta izvedenog objekta. Ako je poprečni presek armature i/ili betona smanjen, proverava se nosivost sa stvarnih podacima o armaturi i/ili betonu. To je, narocito, nužno kada su ugibi veci od projektom određenim i definisam. Posebno je važna procjena kada je ugrožena sigurnost i funkcionalnost

objekta uz preduzimanje odgovarajucih mjera, pa čak, ako je ugrozena stabilnost, davanje znaka za uzbunu.

Pored opšte procjene često je potrebna i procjena nosivosti pojedinih elemenata i/ili same konstrukcije. Ponekada se uz procjenu dejstava i opterećenja mora

koristiti ispitivanje pod probnim opterecenjem i/ili ispitivanje prototipa. Ti rezultati se koriste kao podloga za izradu projekta sanacije i/ili ojačanja.

Jedan od preduslova za plansko održavanje je redovno *nadgledanje* kao skup mjera koji se sprovodi na objektu da bi se utvrdila potreba i obim radova koje je potrebno izvesti tokom održavanja. Nadgledanjem se obezbjeduju podaci i informacije za adekvatno upravljanje objektima. 0 nadgledanju se sastavlja izveštaj. Pri tome je, pored stanja komponenata objekta, nužno je poznavati istoriju građenja i kasnijih intervencija na njemu. Najrazvijenija metodologija je kod mostova, pa se iskustva iz okvira Sistema za upravljanje mostovima (BMS) prenose i na

druge objekte. U ovoj aktivnosti koriste se *standardizovani upitnici* za opis lokacije i objekta

(temelja, materijala, načina gradenja, načinu korišćenja)

kao i popis rizika. Upitnici treba da eliminisu subjektivni faktor, tj. da opišu aktuelno stanje i omoguđe odredivanje glavnih uzroka ostecenja da bi se neutralisali prije izvoženja ostalih radova. Tokom pregleda se koristi pribor i crude za uzimanje uzoraka. Pregled se obavlja kao kontinualni, periodični, pojačani i specijalni. Kontinualnim nadgledanjem se prate pojave na objektu i promene razlicitih dejstava kojima objekat može biti izložen.

Periodicno nadgledanje se obavlja u odredenim vremenskim intervalima i specificno je za grupe pa i za svaki objekat.

OPŠTA PRAVILA ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

Građevinska konstrukcija održava se na način da tokom eksploatacionog vijeka budu očuvana njena tehnička svojstva, da ispunjava zahtjeve definisane projektom objekta i važećim pravilnikom kao i druge osnovne zahtjeve koje objekat mora da ispunjava u skladu sa posebnim propisima.

Održavanje građevinskih konstrukcija mora da se sprovodi u skladu sa pravilnikom o tehničkim zahtjevima za građevinske konstrukcije i važećim propisima koji uređuju održavanje objekata.

Za održavanje građevinskih konstrukcija primijenjuju se pravila definisana crnogorskim standardima, odnosno posebnim pravilima propisanim u okviru standarda za pojedine vrste građevinskih konstrukcija ili druga odgovarajuća pravila.

U projektu građevinske konstrukcije moraju da budu navedeni svi primijenjeni datirani crnogorski standardi koji se odnose na održavanje građevinske konstrukcije.

PREGLEDI GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

Metodologija održavanja armiranobetonskih konstrukcija zasniva se na sistematskom pristupu koji obuhvata preventivne, korektivne i hitne intervencije. Održavanje se zasniva na kontinuiranom nadzoru, sprovođenju redovnih inspekcija i sprovođenju sanacionih mjera koje su prilagođene stepenu degradacije konstrukcije.

Osnovne mjere održavanja uključuju:
- Redovne vizuelne inspekcije koje služe za ranu detekciju pukotina, promjene boje betona, tragova vlage i drugih indikatora oštećenja.
- Nedestruktivne metode ispitivanja koje omogućavaju dublji uvid u stanje konstrukcije bez fizičkog oštećenja betona.
- Interventne mjere koje podrazumijevaju hitne popravke ozbiljnih oštećenja radi sprečavanja daljih strukturnih problema.

U okviru održavanja građevinske konstrukcije sprovode se redovni pregledi čiji je cilj utvrđivanje i ocjena stanja konstrukcije. U zavisnosti od vremenskog intervala u kom se vrše i obima radnji koje se sprovode redovni pregledi mogu biti:

1) osnovni pregledi

2) glavni pregledi

3) monitoring (kontinualno osmatranje ponašanja konstrukcije objekata).

Vanredni pregledi i vanredno održavanje građevinske konstrukcije sprovode se poslije vanrednih događaja i elementarnih nepogoda (npr.: zemljotresa, požara, eksplozija, poplava, velikih snijegova, neobično jakog vjetra...) i poslije značajnih promjena na konstrukciji.

Obim vanrednog pregleda obično je isti kao pri osnovnom pregledu. Prema nalazu stručnih lica koja su ovlašćena da vrše pregled, obim se može smanjiti ili proširiti. Ako se pokaže da je cjelishodno, prilikom vanrednog pregleda treba izvršiti i ponovno probno opterećenje i mjerenje napona i deformacija na kritičnim mjestima.

Za mostove, tunele i objekte sa složenim konstrukcijama vlasnik objekta je dužan da obezbijedi izradu i sprovođenje plana i programa održavanja koji definiše koje radnje čine redovno održavanje, uzimajući u obzir specifičnosti objekta. Plan i program održavanja izrađuje odgovorni projektant građevinske konstrukcije.

Za mostove, tunele i objekte sa složenim konstrukcijama, vlasnik objekta mora da obezbijedi izradu i čuvanje dokumentacije o održavanju u kontinuitetu rednih brojeva i datuma obavljenih radnji, koja sadrži sve podatke o izvršenim pregledima i izvedenim radovima, podatke o svojstvima građevinskih proizvoda koji su ugrađeni u građevinsku konstrukciju tokom održavanja, radovima na ugradnji, izvještajima o ispitivanjima koja su sprovedena tokom održavanja, odgovornim licima koja su sprovodila održavanje, projektima koji su izrađeni u svrhu održavanja objekta i ostaloj dokumentaciji kojom je tokom održavanja građevinske konstrukcije bilo potrebno dokazati upotrebljivost te građevinske konstrukcije.

Kod objekata sa složenim konstrukcijama, vlasnik objekta može da organizuje monitoring. Monitoring noseće konstrukcije je obavezan za:

1) visoke brane (visine veće od 15 m),

2) drumske mostove sa glavnim rasponom većim ili jednakim 180 m na autoputevima i magistralnim putevima,

3) željezničke mostove sa glavnim rasponom većim ili jednakim 120 m,

4) industrijske objekte sa tehnologijama koje u slučaju havarije mogu prouzrokovati gubitak ljudskih života, značajnu materijalnu štetu i ugrožavanje životne sredine.

UČESTALOST REDOVNIH PREGLEDA GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

Osnovni pregled građevinske konstrukcije vrši se svake godine.

Vremenski razmak između glavnih pregleda građevinske konstrukcije ne smije biti duži od:

- 5 godina za mostove, tunele i druge objekte složenih konstrukcija

- 10 godina za ostale objekte, uključujući zgrade.

SADRŽAJ PREGLEDA GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

Osnovni pregledi građevinskih konstrukcija, imaju za cilj utvrđivanje opšteg stanja konstrukcije, te obuhvataju uvid u raspoloživu dokumentaciju i vizuelni pregled stanja glavnih elemenata građevinske konstrukcije koji su bitni za nosivost, stabilnost i otpornost na požar građevinske konstrukcije i za pravilno funkcionisanje objekta, čijim otkazivanjem može biti ugrožena sigurnost korisnika objekta i/ili izazvana značajna materijalna šteta.

Godišnje inspekcije imaju za cilj rano otkrivanje manjih oštećenja prije nego što postanu ozbiljan problem. Pregledi se sprovode metodom vizuelne analize u kombinaciji sa osnovnim testovima za mjerenje vlage i detekciju korozije armature. Primijenjuju se sledeći alati i uređaji:
- Ručni mjerači vlage za betonske površine.
- Povećala i endoskopske kamere za detaljniji uvid u unutrašnje slojeve betona.
- Prenosni uređaji za mjerenje karbonatizacije betona.

Glavni pregledi (desetogodišnji pregledi) građevinskih konstrukcija, kojima je svrha utvrđivanje stanja građevinske konstrukcije, obavezno obuhvataju kontrolu:

- **temelja** - pregled stanja dostupnih djelova temelja (eventualna pomjeranja, prsline i druga oštećenja), a za temelje u vodi i podvodni pregled, kao i posrednu kontrolu putem provjere ispravnosti geometrije ostalih djelova objekta,

- **stanja elemenata noseće konstrukcije** - detaljan pregled je obavezan za elemente građevinske konstrukcije koji su bitni za nosivost građevinske konstrukcije, kao i za pravilno funkcionisanje objekta (glavni noseći elementi, veze glavnih nosećih elemenata, stubovi, zatege itd.) čijim otkazivanjem može biti ugrožena bezbjednost korisnika objekta i/ili prouzrokovana značajna materijalna šteta,

- **geometrije građevinske konstrukcije**, koja je obavezna za sve one djelove čija bi promjena oblika ili dimenzija u odnosu na izvedeno stanje mogla da utiče na sigurnost ili funkcionalnost objekta,

- **stanja ležišta, oslonaca i prelaznih elemenata** - pravilnost položaja, pritegnutost, čistoća, oštećenja i funkcionalnost,

- **stanja kranskih staza**, hodnika, pješačkih i revizionih staza - pravilnost položaja, povezanost za nosećom konstrukcijom, oštećenja i funkcionalnost,

- **stanja zaštite od korozije**,

- **stanja sistema za zaštitu od požara** (premazi, zaštitne obloge, zaštitni slojevi i sl.),

- **stanja sistema za odvodnjavanje i drenažu**,

- stanja priključaka instalacija i opreme na elemente konstrukcije,

- **zaptivanja, odnosno, provjetravanja kod sandučastih elemenata**,

- **stanja elemenata za osiguranje konstrukcije i ljudi, kao što su ograde, penjalice, leđobrani, vođice i sl.,**

- **stanja ugrađene opreme za osmatranje i mjerenje** ponašanja građevinske konstrukcije (sistema za monitoring).

Na svakih deset godina sprovodi se detaljna analiza konstrukcije uz korišćenje naprednih ispitnih metoda. Ove analize obuhvataju:

- nedestruktivna ispitivanja kao što su ultrazvučno testiranje, elektromagnetna skeniranja i termovizijsko snimanje.
- laboratorijska ispitivanja uzoraka betona na prisustvo hlorida, karbonatizaciju i čvrstoću materijala.
- mjerenje debljine zaštitnog sloja betona u cilju procjene njegove otpornosti na spoljne uticaje.

Primjenjuju se sledeći alati i uređaji:

- ultrazvučni mjerači debljine betona.
- elektromagnetni skeneri za lociranje armature.
- termovizijske kamere za otkrivanje nehomogenosti u betonskoj strukturi.

Kod sprovođenja osnovnih pregleda, ukoliko se utvrde nedostaci koji mogu da imaju uticaja na ispunjavanje zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti, upotrebljivosti, zaštite od požara i održivog korišćenja prirodnih resursa, koji se odnosi na trajnost objekta potrebno je sprovesti dodatne kontrole i ispitivanja.

Kod sprovođenja glavnih pregleda građevinske konstrukcije, utvrđivanje činjenica o stanju elemenata noseće konstrukcije sprovodi se vizuelnim pregledom, mjerenjima, ispitivanjima i uvidom u dokumentaciju objekta, uređaja i opreme (tehnička dokumentacija, građevinski dnevnik, izjave, potvrde, izveštaji, fotodokumentacija, nalozi, zapisnici, otpremnice i sl.) kao i na drugi prikladan način.

Ako se pregledom utvrde nedostaci u tehničkim svojstvima građevinske konstrukcije, mora da se sprovede naknadno dokazivanje da građevinska konstrukcija u zatečenom stanju ispunjava minimalne zahtjeve propisa i pravila u skladu sa kojima je projektovana i izvedena.

U slučaju da se pokaže da zatečena tehnička svojstva građevinske konstrukcije ne zadovoljavaju zahtjeve propisa i pravila u skladu sa kojima je građevinska konstrukcija projektovana i izvedena, potrebno je sprovesti mjere (popravke, sanacije, ojačanja, rekonstrukcije) kojima se tehnička svojstva

građevinske konstrukcije dovode na nivo koji zadovoljava minimum zahtjeva tih propisa i pravila, ili je srušiti odnosno ukloniti. Za sprovođenje navedenih mjera mjera izrađuje se odgovarajući projekat.

Preventivne mjere zaštite, korektivno održavanje

Kako bi se spriječila degradacija armiranobetonskih konstrukcija, primjenjuju se različite preventivne metode:

- Zaštitni premazi i impregnacije koji smanjuju prodor vode i agresivnih supstanci u beton.
- Katodna zaštita armature koja sprečava pojavu korozije.
- Sanacija pukotina odgovarajućim materijalima kao što su epoksidne smole i cementni reparaturni malteri.
- Redovno čišćenje i održavanje sistema odvodnje kako bi se spriječilo zadržavanje vode na površini konstrukcije.

Pukotine na betonskim površinama mogu biti ozbiljan problem, jer omogućavaju prodor vlage i drugih štetnih supstanci. Korektivne mjere uključuju:

- Površinsko brtvljenje elastičnim masama za mikro-pukotine.
- Injektiranje epoksidnim smolama za strukturne pukotine.
- Popravku betona reparaturnim malterima koji obnavljaju njegovu nosivost.

Zaključak

Redovno održavanje armiranobetonskih konstrukcija od suštinskog je značaja za sigurnost, trajnost i funkcionalnost stambenih objekata. Primjenom adekvatnih preventivnih mjera, upotrebom savremenih metoda ispitivanja i efikasnom sanacijom oštećenja može se značajno produžiti vijek trajanja objekta i smanjiti troškovi dugoročnog održavanja. Implementacija ovog plana omogućava optimalne performanse konstrukcije i zaštitu investicije u građevinske objekte.

1.1.9 PRIMIJNJENI PROPISI

- MEST EN 1990:2013
  Eurokod - Osnove projektovanja konstrukcija

- MEST EN 1990:2013/NA:2013
  Nacionalni aneks

- MEST EN 1991-1-1:2017
  Eurokod 1: Dejstva na konstrukcije - Dio 1-1: Opšta dejstva - Zapreminske težine, sopstvena težina, korisna opterećenja za zgrade

- MEST EN 1991-1-1:2017/NA:2017
  Nacionalni aneks

- MEST EN 1991-1-3:2017
  Eurokod 1 - Dejstva na konstrukcije - Dio 1-3: Opšta dejstva - Opterećenja snijegom

- MEST EN 1991-1-3:2017/NA:2017
  Nacionalni aneks

- MEST EN 1991-1-4:2016
  Eurokod 1: Dejstva na konstrukcije - Dio 1-4: Opšti uticaji - Dejstva vjetra

- MEST EN 1991-1-4:2016/NA:2016
  Nacionalni aneks

- MEST EN 1992-1-1:2017
  Eurokod 2: Projektovanje betonskih konstrukcija – Dio 1-1: Opšta pravila i pravila za zgrade

- MEST EN 1992-1-1:2017/NA:2017
  Nacionalni aneks

- MEST EN 1997-1:2017
  Eurokod 7: Geotehničko projektovanje - Dio 1: Opšta pravila

- MEST EN 1997-1:2017/NA:2017
  Nacionalni aneks

- MEST EN 1998-1:2015
  Eurokod 8: Projektovanje seizmički otpornih konstrukcija - Dio 1: Opšta pravila, seizmička dejstva i pravila za zgrade

- MEST EN 1998-1:2015/NA:2015
  Nacionalni aneks

- MEST EN 1998-5:2019
  Eurokod 8: Projektovanje seizmički otpornih konstrukcija - Dio 5: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnički aspekti

- MEST EN 1998-5:2019/NA:2019
  Nacionalni aneks

- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za betonske konstrukcije.
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za zidane konstrukcije.
- Pravilnik o građevinskim proizvodima.
- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata, kao i ostali propisi i pravilnici proistekli iz ovog zakona.

1.1.10 ZAVRŠNE NAPOMENE

- Prije betoniranja temelja potrebno je izvršiti ispitivanje postignutog modula zbijenosti temeljnog tla i kao dokaz tome priložiti izvještaj o ispitivanju izrađen od firme registrovane za tu vrstu poslova.

- Izvođač je dužan odraditi Projekat betona kojim će biti definisane sve procedure za ovu vrstu radova, kao i sistem kontrole kvaliteta betona i armature.

- Svi pregradni i fasadni zidovi izvode se tek nakon betoniranja primarne armiranobetonske noseće konstrukcije i nakon uklanjanja skele i oplate.

- Izvođač ne može pristupiti betoniranju bilo koje pozicije ukoliko prije toga nadzorni inženjer na gradilištu upisom u građevinski dnevnik nije potvrdio da je armatura u tim pozicijama ugrađena u svemu prema Glavnom projektu konstrukcije, kao i da je postignut traženi oblik-geometrija definisan planovima pozicija.

- Nadzorni inženjer je dužan upisom u građevinski dnevnik da isprati početak uklanjanja podupirača i oplate ispod izvedenih AB ploča.

- Nijesu dozvoljene izmjene u projektu bez saglasnosti nadzornog inženjera na gradilištu i Odgovornog inženjera.

- U slučaju pojave podzemne vode u fazi izvođenja zemljanih radova, Izvođač radova je dužan da istu evakuiše na adekvatan način.

- Potrebno je obezbijediti stručni nadzor inženjera geodezije kako bi pratio slijeganja objekta u fazi gradnje kao i eventualna pomjeranja, te kako bi kontrolisao da li su se postigli projektovani pravci primarne ab konstrukcije i projektovane visinske kote. Sva mjerenja moraju biti upisana u građevinki dnevnik.

- Radove na izvođenju povjeriti stručnom izvođaču koji za to posjeduje zakonom propisane licence uz permanentan stručni nadzor.

- Obavezno je korišćenje kvalitetnih i atestiranih materijala.

- Izvođač radova je dužan da sam obezbijedi neophodne mjere zaštite na radu i da se istih pridržava.

- Izvođač radova je dužan da uredno pribavi i čuva svu neophodnu atestnu dokumentaciju, kao sastavni dio propisima definisane gradilišne dokumentacije.

Odgovorni inženjer:

Nikola Đuranović, dipl. inž. građ.
br.lic.UPI 101/2175-110/2

Podgorica, Februar 2025. godine.

1.1.12 TEHNIČKI OPIS ČELIČNIH NADSTREŠNICA

A) UVOD

Ovaj projekat sadrži proračun i kompletnu potrebnu grafičku dokumentaciju za izvođenje čeličnih konstrukcija koje će se izvoditi kao sastavni dio uređenja terena oko Objekta JZU Opšta bolnica Bijelo Polje na UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje.

Čelične konstrukcije su konstrukcija nadstrešnice koja natkriva parking prostor, konstrukcija nadstrešnice u ekonomskom dvorištu i konstrukcija portirnice.

B) PODLOGE ZA IZRADU PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

Za potrebe izrade Glavnog projekta konstrukcije korišćene su sledeće podloge:

- Urbanističko tehnički uslovi;
- Projektni zadatak napisan od strane Investitora;
- Podloge iz glavnog arhitektonskiog projekta;
- Elaborat o rezultatima geološko – geotehničkih istraživanja za potrebe izrade tehničke dokumentacije u cilju rekonstrukcije postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju – dio lamele "C" koji je izradilo preduzeće DOO „Geoprojekt" iz Podgorice;
- Geodetska podloga na kat. parcelama 1933/1 , 1934, 1937,1938, 1939, 1945, 1941, 1940 je izradilo preduzeće DOO „GEOINŽENJERING" iz Podgorice.

C) OPIS KONSTRUKCIJE

Nadstrešnica u ekonomskom dvorištu je gabarita 25,60x6,375 m u osnovi temelja. Temelji čelične nadstrešnice su armiranobetonski temelji samci na kojima se oslanjaju čelični stubovi. Dimenzije temelja samaca su 1,00x1,00x1,00 m i međusobno su povezani temeljnom pločom 0,20 m i veznim gredama dimenzija 0,20x0,50 m prema detaljima iz grafičke dokumentacije. Temelji su planirani od betona klase C25/30, armirani armaturom B500B. Ispod temelja potrebno je izvršiti zamjenu materijala slojem tampona minimalne debljine 40 cm koji je potrebno zbiti do postizanja modula stišljivosti 50 MPa. Prije betoniranja temelja potrebno je ankere i anker ploče postaviti u projektovani položaj tako da se na njih nesmetano može ugradi čelična konstrukcija.

Svi ostali elementi nadstrešnice su od čelika klase S235JRG2. Konstrukcija nadstrešnice se sastoji od čeličnih stubova IPBI 220 preko kojih je formirana krovna ravan od čeličnih rigli IPE 300 koje su sistema grede sa prepustom. Glavni nosači su sa stubovima kruto vezani. Preko glavnih nosača su postavljene rožnjače, sistema kontinualne grede, projektovane od profila IPE 200. Krovnu ravan ukrućuje krovni spreg koji je formiran od ukrštenih dijagonala od profila U100. Detalji veza čeličnih elemenata su obrađeni pratećom grafičkom dokumentacijom.

Nadstrešnica koja natkriva parking prostor je gabarita 20,10x7,30 m u osnovi temelja. Temelji čelične nadstrešnice su armiranobetonski temelji samci na kojima se oslanjaju čelični stubovi. Dimenzije temelja samaca su 1,00x1,00x1,00 m i 1,50x1,50x1,20 m, međusobno povezanih veznim gredama dimenzija 0,30x0,30 m prema detaljima iz grafičke dokumentacije. Temelji su planirani od betona klase C25/30, armirani armaturom B500B. Ispod temelja potrebno je izvršiti zamjenu materijala slojem tampona minimalne debljine 40 cm koji je potrebno zbijati do postizanja

modula stišljivosti 50 MPa. Prije betoniranja temelja potrebno je ankere i anker ploče postaviti u projektovani položaj tako da se na njih nesmetano može ugradi čelična konstrukcija.

Svi ostali elementi nadstrešnice koja natkriva parking prostor su od čelika klase S235JRG2. Konstrukcija nadstrešnice se sastoji od čeličnih stubova IPBI 240 preko kojih je formirana krovna ravan od glavnih nosača IPE 330 profila koji su sistema grede sa dva prepusta. Glavni nosači su sa stubovima kruto vezani. Preko glavnih nosača su postavljene rožnjače, sistema kontinualne grede, projektovane od profila IPE 200. Krovnu ravan ukrućuje krovni spreg koji je formiran od ukrštenih dijagonala od profila U100. Detalji veza čeličnih elemenata su obrađeni pratećom grafičkom dokumentacijom.

Portirnica je gabarita 6,64x3,51 m u osnovi temelja. Temelji portirnice su armiranobetonski temelji samci na kojima se oslanjaju čelični stubovi. Dimenzije temelja samaca su 0,60x0,60x1,00 m, međusobno povezanih temeljnom pločom debljine 0,20 m i veznim gredama dimenzija 0,20x0,50 m prema detaljima iz grafičke dokumentacije. Temelji su planirani od betona klase C25/30, armirani armaturom B500B. Ispod temelja potrebno je izvršiti zamjenu materijala slojem tampona minimalne debljine 40 cm koji će se nabiti do postizanja modula stišljivosti 50 MPa. Prije betoniranja temelja potrebno je ankere i anker ploče postaviti u projektovani položaj tako da se na njih nesmetano može ugradi čelična konstrukcija.

Svi ostali konstruktivni elementi portirnice su od čelika klase S235JRG2. Konstrukcija se sastoji od čeličnih stubova HOP 200X100X4 mm preko kojih je formirana krovna ravan od glavnih nosača HOP 200X100X4 mm koji su sistema grede sa dva prepusta. Glavni nosači su sa stubovima kruto vezani. Preko glavnih nosača su postavljene rožnjače, sistema kontinualne grede, projektovane od profila HOP 120X80X4 mm. Kako je fasada objekta projktovana da bude od termoizolacionih panela, ukazala se potreba da se projektuje i podkonstrukcija od čelika kako bi se ona mogla ugraditi. Pa su iz tog razloga projektovane fasadna podkonstrukcija od profila HOP 80x80x3 mm.Detalji veza čeličnih elemenata su obrađeni pratećom grafičkom dokumentacijom.

D) PRORAČUN KONSTRUKCIJE

Proračun konstrukcije je sproveden na jedinstvenom proračunskom prostornom 3D modelu za propisana opterećenja.

Konstrukcija objekta je modelirana korišćenjem konačnih elemenata u programskom paketu TOWER 8. Čelične rigle i stubovi su modelirani pomoću linijskih elemenata (štapova) sa zadatim odgovarajućim karakteristikama poprečnih presjeka I materijala, koji odgovaraju stvarnim. Za linijske elemente nije vršena redukcija krutosti dok je za elemente krovne ravni izvršena korekcija dužine izvijanja imajući u vidu da će se za krovni pokrivač koristiti sendvič paneli. Objekat je fundiran na armirano-betonskoj temeljnoj ploči i stopama ispod stubova.

Konstrukcija je proračunata na dejstvo sljedećih opterećenja:

- stalno opterećenje od težine konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata,

- opterećenje od snijega,

- opterećenje od vjetra i

- seizmičko opterećenje i korisno opterećenje nije analizirano imajući u vidu da će zbog tipa i lokacije objekta navedena proračunska opterećenja biti mjerodavna.

Analiza uticaja vjetra je izvršena upotrebom programskog paketa Eurocode Applied.

Opterećenja su na odgovarajuće konstruktivne elemente nanošena preko opcije površinsko opterećenje-opterećenje djeluje po linijskom sistemu.

Dimenzionisanje konstrukcije je izvršeno za mjerodavne kombinacije uticaja po teoriji graničnih stanja.

Za konstrukcioni čelik je usvojen čelik Č0361 (S235JRG2); fy=235 MPa, fu=360 MPa.

Čelične grede i stubovi su dimenzionisani na osnovu uticaja momenata savijanja, aksijalnih i transverzalnih sila kao i momenata torzije proisteklih iz mjerodavnih graničnih kombinacija slučajeva opterećenja.

E) PRIMIJENJENI PROPISI

Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za čelične konstrukcije ("Službeni list Crne Gore", br. 025/18 od 20.04.2018, 040/19 od 19.07.2019, 045/20 od 19.05.2020, 071/21 od 29.06.2021) propisuju se tehnička svojstva za čelične konstrukcije u građevinarstvu, uslovi za izradu tehničke dokumentacije, način građenja, upotrebe, održavanja i drugi tehnički zahtjevi za čelične konstrukcije i građevinske proizvode koji su namijenjeni za ugradnju u čeličnu konstrukciju.

Za potrebe proračuna konstrukcije analizirani su, i prilikom modelovanja konstrukcije u obzir uzeti sledeći slučajevi opterećenje:

- Sopstvena težina (karakter- stalno opterećenje) - obuhvata težinu modeliranih konstruktivnih elemenata u skladu sa MEST EN 1991-1-1: 2002,

- Stalno opterećenje (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu podnih i plafonskih obloga, pregradnih i fasadnih zidova sa težinom zidnih obloga prema MEST EN 1991-1-1: 2002,

- Snijeg (karakter- korisno/povremeno opterećenje) prema MEST EN 1991-1-3: 2003 i

- Vjetar (karakter- korisno opterećenje/opterećenje vjetrom) prema MEST EN 1991-1-4: 2005.

F) UPOTRIJEBLJENI MATERIJALI

Čelična konstrukcija je od čelika Č.0361 (S 235JR). Obični neobrađeni zavrtnjevi su klase čvrstoće K.5.6. Ankeri (navojne šipke) su klase čvrstoće K.8.8. Visokovrijedni zavrtnjevi su klase čvrstoće K.8.8. Sve zavrtnjeve i ankere treba isporučiti sa odgovarajućim podloškama i navrtkama, a u svemu prema važećim standardima za ovu vrstu materijala. Elektrode za zavarivanje treba da odgovaraju svim tehničkim uslovima iz odgovarajućih propisa, a shodno usvojenom postupku zavarivanja elemenata konstrukcije.

Temelji su planirani od betona klase C25/30, armirani armaturom B500B.

G) IZRADA I MONTAŽA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Čeličnu konstrukciju je potrebno izvesti po detaljima i specifikaciji iz grafičke dokumentacije. Zavarivanje vršiti shodno tehnološkom postupku koji najviše odgovara izvođaču radova, a u svemu u skladu sa odgovarajućim tehničkim propisima i standardima za zavarene konstrukcije. Svi varovi treba da su najmanje kvaliteta "I". U radionici i na gradilištu, potrebno je obezbijediti odgovarajuću kontrolu kvaliteta zavarenih spojeva. U radionici obavezno uraditi probnu montažu pojedinih montažnih sklopova. Montaža konstrukcije treba da se povjeri radnicima sa iskustvom

za radove na visini uz primjenu i pridržavanje svih HTZ mjera. Pri montaži treba da se poštuju odgovarajuće odredbe iz važećih standard: Prilog 9: 4.2.4. Montaža iz Pravilnika o tehničkim zahtjevima za čelične konstrukcije ("Službeni list Crne Gore", br. 025/18 od 20.04.2018, 040/19 od 19.07.2019, 045/20 od 19.05.2020, 071/21 od 29.06.2021). Cio tok montaže obavezno pratiti geodetski.

Montaža čelične konstrukcije se vrši nakon završetka svih armiranobetonskih radova. Montažu organizovati tako da se u svakom dijelu najprije montiraju elementi koji će formirati stabilizaciona polja, a zatim nastaviti montažu tako da se novi elementi uvijek oslanjaju na prethodne stabilizovane elemente. Tolerancija položaja ankera treba da je u granicama naznačenim na crtežima ankera.

H) ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA

Održavanje i antikorozivnu zaštitu čelične konstrukcije sprovoditi u skladu sa standardima iz Pravilnika o tehničkim zahtjevima za čelične konstrukcije ("Službeni list Crne Gore", br. 025/18 od 20.04.2018, 040/19 od 19.07.2019, 045/20 od 19.05.2020, 071/21 od 29.06.2021) - Prilog 9: 4.2.5. Zaštita od korozije.

1.1.13 TEHNIČKI OPIS POTPORNIH ZIDOVA

A) UVOD

Ovaj projekat sadrži proračun i kompletnu potrebnu grafičku dokumentaciju za izvođenje konstruktivnih elemenata uređenja terena oko Objekta JZU Opšta bolnica Bijelo Polje na UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje.

Konstruktivni elementi uređenja terena su potporni zidovi uz novoplanirani parking objekta, projektovani kao poptorni zidovi u nasipu, potporni zidovi uz novoplaniranu saobraćajnicu, koji su potporni zidovi u usjeku, zidove uređenja terena koji obezbjeđuje potrebno oslanjanje elemenata instalacija termotehnike i njihovo zaklanjanje, potporni zid uz pješačku zonu, stepeništa na tlu koja su dio uređenja terena i ploča za oslanjanje dizel-agregata.

B) PODLOGE ZA IZRADU PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

Za potrebe izrade projekta iz Elaborata o rezultatima geološko – geotehničkih istraživanja za potrebe izrade tehničke dokumentacije u cilju rekonstrukcije postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju – dio lamele "C" koji je izradilo preduzeće DOO Geoprojekt iz Podgorice uzeti su potrebni parametri tla i seizmički parametri.

Geodetsku podlogu na kat. parcelama 1933/1 , 1934, 1937,1938, 1939, 1945, 1941, 1940 je izradilo preduzeće DOO „GEOINŽENJERING“ iz Podgorice za potrebe izrade Projekta rekonstrukcije postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamele "C".

C) OPIS KONSTRUKCIJE

Uz novoplanirani parking prostor predviđena je izgradnja potpornih zidova PZ1-PZ6. Projektovani su kao armiranobetonski konzolni, takozvani L konzolni potporni zidovi.

Projektovani potporni zid PZ1 je ukupne dužine 22,593 m’. U podužnom pravcu zid je podijeljen u 4 kampade. Prva kampada je dužine 4,802 m’, ukupne visine 4,40 m, temelj zida je dimenzija 2,50x0,50 m, širina vrata zida je u kruni 0,25 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,55 m. Druga kampada je dužine 5,791 m’, ukupne visine 4,00 m, temelj zida je dimenzija 2,20x0,50 m, širina vrata zida je u kruni 0,25 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,50 m. Treća kampada je dužine 6,00 m’, ukupne visine 3,80 m, temelj zida je dimenzija 2,10x0,50 m, širina vrata zida je u kruni 0,25 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,50 m. Četvrta kampada je dužine 6,00 m’, ukupne visine 2,70 m, temelj zida je dimenzija 1,50x0,40 m, širina vrata zida je u kruni 0,25 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,40 m.

Projektovani potporni zid PZ2 je ukupne dužine 16,025 m’. U podužnom pravcu zid je podijeljen u 3 kampade. Prva i druga kampada su dužine 5,00 m’, dok je treća 6,025 m’, ukupne visine 4,40 m, temelj zida je dimenzija 2,60x0,50 m, širina vrata zida je u kruni zida 0,25 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,50m.

Projektovani potporni zid PZ3 je ukupne dužine 50,444 m’. U podužnom pravcu zid je podijeljen u 10 kampada. Prva i druga kampada su dužine 5,00 m’, dok je treća 5,031 m’, konstantnog poprećnog presjeka ukupne visine 3,90 m, temelj zida je dimenzija 2,45x0,50 m, širina vrata zida je u kruni zida 0,25 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,45 m. Kampade 4, 5, 6, 7, 8 i 9 su dužine 5,00 m’, dok je deseta kampada dužine 5,413 m’. U dijelu zida od treće kampade visina je konstantna i iznosi 4,40 m, temelj zida je dimenzija 2,45x0,50 m, širina vrata zida je u kruni 0,25 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,50m.

Projektovani potporni zid PZ4 je ukupne dužine 13,03 m'. U podužnom pravcu zid je podijeljen na 2 kampade. Prva kampada je dužine 7,03 m', ukupne visine 3,40 m, temelj zida je dimenzija 1,80x0,40 m, širina vrata zida je u kruni zida 0,25 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,40 m. Druga kampada je dužine 6,00 m', ukupne visine 3,90 m, temelj zida je dimenzija 2,10x0,50 m, širina vrata zida je u kruni zida 0,25 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,40 m.

Projektovani potporni zid PZ5 je ukupne dužine 5,03 m' i sastoji se od jedne kampade ukupne visine 3,40 m, temelj zida je dimenzija 1,90x0,40 m, širina vrata zida je u kruni zida 0,25 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,40 m.

Projektovani potporni zid PZ6 je ukupne dužine 26,45 m'. U podužnom pravcu zid je podijeljen u 4 kampade. Prva kampada je dužine 6,50 m', ukupne visine 1,60 m, temelj zida je dimenzija 1,05x0,30 m, širina vrata zida je u kruni 0,25 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,30 m. Druga kampada je dužine 6,50 m', ukupne visine 2,70 m, temelj zida je dimenzija 1,50x0,40 m, širina vrata zida je u kruni 0,25 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,35 m. Treća kampada je dužine 6,50 m', ukupne visine 2,90 m, temelj zida je dimenzija 1,60x0,40 m, širina vrata zida je u kruni 0,25 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,35 m. Četvrta kampada je dužine 6,95 m', ukupne visine 3,40 m, temelj zida je dimenzija 1,90x0,40 m, širina vrata zida je u kruni 0,25 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,40 m.

Na strani zidova PZ1-PZ6 sa koje se izvodi nasip površina zida je vertikalna, dok je spoljašnja površina zida u nagibu. Nasip se izvodi materijalom dobre granulacije na prethodno izvedenom filtracionom sloju, koji služi za procjeđivanje vode do perforirane cijevi ∅100 mm obložene geotekstilom, ugrađene na betonskoj tajači.

Na visini od 30-40 cm od kote terena predvidjene su barbakane od PVC cijevi prečnika 100 mm u jednom redu na rastojanju od cc 1,50 m'.

Zidovi se izvode u kampadama koje su medjusobno dilatirane takozvanom "mrtvom" spojnicom, tj. ne ostavlja se zazor između kampada, odnosno betoniranje kampada se vrši po principu parnih i neparnih kampada. Vidne ivice zidova na dilatacijama obraditi trougaonim lajsnama, iz estetskih razloga i kako bi se iste zaštitile.

Zidovi su armirani armaturom B500B.

Uz novoplaniranu saobraćajnicu predviđeni su PZ7-PZ9.

PZ7 i PZ8 su planirani kao masivni (gravitacioni) zidovi, dok su pozicije PZ8' i PZ9 planirani kao konzolni armiranobetonski zidovi. Dio terena između PZ8 i PZ8' se škarpira.

Napominjemo da je prije početka izvođenja radova na izgradnji masivnih zidova PZ7 i PZ8 potrebno izvršiti geodetsko snimanje terena u zaleđu zida, kao i stanje postojećih objekata na susjednim parcelama, pa eventualno prilikom izgradnje ovih zidova ako bude imalo prostora sugeriše se da se smanje visine istih ili da se izvrši kompletno škarpiranje terena i izbjegne izgradnja navedenih pozicija zidova. U tehničkoj dokumentaciji je razmatrana najkritičnija varijanta i u skladu sa tim su i usvojene dimenzije zidova.

Projektovani potporni zid PZ7 je ukupne dužine 23,755 m'. Projektovan je kao masivni potporni zid koji svojim oblikom u poprečnom presjeku podsjeća na slovo „L". U podužnom pravcu zid je podijeljen u 3 kampade. Prva i druga kampada su dužine 7,84 m', ukupne visine 4,45 m, širina vrata zida je u kruni 0,50 m, dok je ukupna širina stope zida 2,62 m.

Treća kampada je dužine 8,075 m', sa promjenjivom visinom poprečnog presjeka 4,45÷5,75 m, širina vrata zida je u kruni 0,60 m, dok je ukupna širina stope zida 3,12 m.

Zid je armiran konstruktivno na zetugnutoj strani.

Projektovani potporni zid PZ8 je ukupne dužine 42,517 m'. Projektovan je kao masivni potporni zid koji svojim oblikom u poprečnom presjeku podsjeća na slovo „L". U podužnom pravcu zid je podijeljen u 7 kampada. Prva kampada je dužine 6,517 m', a preostale kampade su 6,00 m', visine poprečnog presjeka 5,75 m, širine vrata zida u kruni 0,60 m i ukupna širine stope zida 3,12 m.

Zid je armiran konstruktivno na zetugnutoj strani.

Cijelom dužinom zidova PZ7 i PZ8 sa prednje strane predviđen je zid visine 2,30 m i širine 0,25 m, koji se oslanja na temeljnu stopu navedenih zidova tako da se formira tzv. žardinjera koja će služiti za formiranje zelenog pojasa uz saobraćajnicu. Iza ovih zidova je planiran betonski kanal za odvodnju vode sa površine terena, kao i filtracioni sloj za odvodnju vode koja se procjeđuje iza zida do perforirane PVC cijevi prečnika 100 mm obložene geotekstilom.

Projektovani potporni zid PZ8' je ukupne dužine 19,812 m'. Projektovan je kao armiranobetonski zid koji svojim oblikom podsjeća na obrnuto slovo „T". U podužnom pravcu zid je podijeljen u 3 kampade. Prva i druga kampada su dužine 6,60 m', dok je treća 6,612 m', ukupne visine 3,45 m, temelj zida je dimenzija 2,85x0,50 m, širina vrata zida je u kruni 0,30 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,65 m.

Projektovani potporni zid PZ9 je ukupne dužine 26,225 m'. Projektovan je kao armiranobetonski zid koji svojim oblikom podsjeća na obrnuto slovo „T". U podužnom pravcu zid je podijeljen u 5 kampada. Prva kampada je dužine 5,00 m', ukupne visine 3,45 m, temelj zida je dimenzija 2,85x0,50 m, širina vrata zida je u kruni 0,30 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,65 m. Kampade 2, 3 i 4 su dužine 5,00 m', ukupne visine 2,00 m, temelj zida je dimenzija 1,60x0,50 m, širina vrata zida je u kruni 0,30 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,40 m.

Prednja strana potpornih zidova PZ8' i PZ9 je vertikalna, a zadnja je u nagibu. Sa prednje strane izvodi se nasip materijalom dobre granulacije na prethodno izvedenom filtracionom sloju, koji služi za procjeđivanje vode do cijevi ∅100 mm obložene geotekstilom, ugrađene na betonskoj tajači.

Na visini od 30-40 cm od kote terena predvidjene su barbakane od PVC cijevi prečnika 100 mm u jednom redu na rastojanju od cc 1,50 m'.

Zidovi se izvode u kampadama koje su medjusobno dilatirane takozvanom "mrtvom" spojnicom, tj. ne ostavlja se zazor između kampada, odnosno betoniranje kampada se vrši po principu parmih i neparnih kampada. Vidne ivice zidova na dilatacijama obraditi trougaonim lajsnama, iz estetskih razloga i kako bi se iste zaštitile.

Zidovi PZ8 i PZ8' u podužnom pravcu prate niveletu novoplanirane ulice.

Projektovani potporni zid PZ10 je ukupne dužine 19,60 m'. Projektovan je kao armiranobetonski konzolni, takozvani L konzolni potporni zid. U podužnom pravcu zid je podijeljen u 4 kampade. Prva kampada je dužine 5,00 m', ukupne visine 4,00 m, temelj zida je dimenzija 2,10x0,50 m, širina vrata zida je u kruni 0,25 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,45 m. Druga i treća kampada su dužina po 5,00 m', ukupne visine 3,30 m, temelj zida je dimenzija 1,60x0,50 m, širina vrata zida je u kruni 0,25 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,40 m. Četvrta kampada je dužine 4,60 m', ukupne visine 2,80 m, temelj zida je dimenzija 1,40x0,40 m, širina vrata zida je u kruni 0,25 m, a u kontaktu sa fundamentom 0,30 m.

Prednja strana potpornog zida PZ10 je vertikalna, a zadnja je u nagibu. Sa prednje strane izvodi se nasip materijalom dobre granulacije na prethodno izvedenom filtracionom sloju, koji služi za procjeđivanje vode do cijevi ∅100 mm obložene geotekstilom, ugrađene na betonskoj tajači.

Na visini od 30-40 cm od kote terena predvidjene su barbakane od PVC cijevi prečnika 100 mm u jednom redu na rastojanju od cc 1,50 m'.

Zidovi se izvode u kampadama koje su medjusobno dilatirane takozvanom "mrtvom" spojnicom, tj. ne ostavlja se zazor između kampada, odnosno betoniranje kampada se vrši po principu parmih i neparnih kampada. Vidne ivice zidova na dilatacijama obraditi trougaonim lajsnama, iz estetskih razloga i kako bi se iste zaštitile.

Zid POS11 uređenja terena je dužine 18,00 m', ukupne visine sa fundamentom 3,35 m, širina vrata zida je 0,25 m, dok su dimenzije temelja zida 1,14x0,40 m. Ovaj zid služi za oslanjanje instalacija termotehnike. Projektovan je kao armiranobetonski zid koji svojim oblikom u poprečnom presjeku predstavlja obrnuto slovo „T".

Zid POS12 uređenja terena svojim oblikom u osnovi podsjeća na štampano slovo „П". Njegova ukupna dužine je 20,40 m', ukupne visine 2,60 m, širina vrata zida je 0,20 m, dok se fundament sastoji od temeljne trake dimenzija 0,60x0,40 m i temeljne ploče debljine 0,25 m na kojoj se oslanjaju instalacije termotehnike.

Stepeništa na tlu koja su dio uređenja terena su St-ut 1, St-ut 2 i St-ut 3.

Stepenište St-ut 1 je jednokrako i sastoji se od 5 stepenika čije je gazište 0,30 m, a čelo 0,145 m, dok je širina kraka 1,70 m. Stepenišna ploča je debljine 0,15 m.

Stepenište St-ut 2 je jednokrako i sastoji se od 9 stepenika čije je gazište 0,30 m, a čelo 0,1556 m, dok je širina kraka 1,60 m. Stepenišna ploča je debljine 0,15 m.

Stepenište St-ut 3 sastoji se od dva zasebna kraka. Prvi ima 5 stepenika čije je gazište 0,30 m, a čelo 0,148 m, dok je širina kraka 1,65 m, a drugi krak ima 7 stepenika čije je gazište 0,30 m, a čelo 0,15 m, dok je širina kraka 1,65 m. Stepenišna ploča je debljine 0,15 m.

Ploča ispod dizel-agregata je ploča na tlu debljine 0,20 m i dimenzija 8,20x4,20 m, oivičena gredom dimenzija 0,20x0,40 m.

D) PRORAČUN KONSTRUKCIJE

Proračun konstruktivnih elemenata uređenja terena izvršen je prema važećim propisima u programskom paketu GEO5. Svi konstruktivni elementi su proračunati i konstruisani za odgovarajuće kombinacije opterećenja.

Za analizu tehničkog rješenja potporne konstrukcije korišćeni su fizičko-mehanički parametri geotehničkih sredina iz geotehničkog elaborata. Proračun je izvršen za kombinacije u skladu sa nacrtom Pravilnika o tehničkim normativima za projektovanje i proračun inženjerskih objekata u seizmičkim područjima:

Sopstvena težina + Aktivni pritisak tla + Korisno opterećenje

Sopstvena težina + Aktivni pritisak tla + Seizmičko opterećenje

Sprovedeni proračun potporne konstrukcije je pokazao da su zadovoljeni uslovi dopuštenog opterećenja, uslovi deformacije, kao i sigurnosti protiv klizanja i preturanja, a njihovi oblici i dubina fundiranja su diktirani uslovima tla, odnosno konfiguracijom terena.

Na osnovu zadovoljenja naponskih uslova i uslova trajnosti usvojen je sljedeći kvalitet materijala za pojedine konstruktivne elemente:

- Beton
- temelj, zidovi: C 25/30, MM 100, VDP 8
- podložni beton: C 16/20
  - Armatura: B500B.

E) IZVOĐENJE KONSTRUKCIJE

Iskop za konstruktivne elemente uređenja terena treba vršiti pojedinačnim iskopom temelja prema projektu, i to prema dogovorenom planu usaglašenim sa nadzornim organom. Dubina iskopa određena je dubinom fundiranja uvećanom za debljinu tamponskog i libažnog sloja. Za vrijeme izvođenja radova na temeljnom iskopu, radi bezbjednosti radnog osoblja, treba procijeniti da li postoji potreba za adekvatnim podupiranjem iskopa. Iz tog i njemu sličnih razloga, prije otpočinjanja radova, izvođač je dužan da preda nadzornom organu predlog načina na koji planira sprovesti iskop i tek po njegovom odobrenju može započeti sa radovima. Ispod pozicija potpornih zidova isvršiti zamjenu materijala tamponskim slojem min debljine 40 cm i isti zbijati do Ms od 50MPa. Potom je potrebno izvesti libažni sloj prosječne debljine 10 cm, od betona klase C16/20, na njemu postaviti i držače radi ostvarivanja projektovanog položaja armature, odnosno formiranja zaštitnog sloja armature od korozije, zatim postaviti armaturu prema detaljima datim u projektu. Zaštitni sloj betona treba osigurati na svim betonskim elementima pomoću držača armature.

U potpornom zidu, prije betoniranja, postaviti cijevi za ispuštanje vode Ø100 mm, tzv. barbakane, fiksirati ih tako, da bi tokom betoniranja zadržale projektovani položaj.

Betoniranje cjelina vršiti u kampadama, po sistemu I, III, II. Pojedine elemenate u okviru kampada (temelj, tijelo zida) izvesti bez prekida u betoniranju. Prekidi u betoniranju dopušteni su samo na mjestima koje odredi nadzorni organ. Saglasnost za početak betoniranja mora dati nadzorni organ. Kvalitet betona mora ispuniti projektom određene uslove, kako u pogledu vodonepropustljivosti tako i u pogledu otpornosti na mraz. Betoniranje vršiti u slojevima cca 30 cm, uz obavezno vibriranje uz primjenu pervibratora. Kod vibriranja jednog sloja betona, koji dolazi na prethodni sloj koji još nije vezao, igla pervibratora mora ući u donji sloj cijelom svojom dužinom.

Spojevi oplate moraju dobro dihtovati, da bi se onemogućilo oticanje cementne emulzije iz betona. Podupiranje oplate izvesti tako da se onemoguće bilo kakve deformacije usljed pritiska betona. Postavljanje i skidanje oplate izvoditi u konsultaciji sa nadzorom, jer iste moraju osigurati položaj i dimenzije elemenata konstrukcije.

Intenzivna njega vlaženja betona mora trajati najmanje sedam dana.

Zatrpavanje zida izvoditi u slojevima debljine do 30 cm, i zbijanjem sa lakim sredstvima za komprimiranje. Zbijanje može početi tek nakon odmicanja 1,0m od leđne strane zida, a nastavlja se u smjeru zida. Gornji metar zasutog materijala se komprimira do samog zida. Zasuti materijal u zaleđu zida se mora dobro komprimirati zbog postizanja dovoljne nosivosti i što manjih slijeganja. Jače komprimiranje ima za posljedicu manju propusnost, o čemu treba voditi računa, jer drenažni sistem mora besprekorno funkcionisati. Obično se nabijanje zasipa kreće u granicama 96 do 98% zbijenosti.

Na strani zida koja se nasipa izvesti drenažni (filterski sloj) od pranog šljunka granulacije 16-32 mm koji služi za procjeđivanje vode do perforirane cijevi prečnika 100 mm, obložene slojem geotekstila gustine 350 gr/m2 i oslonjene na betonskoj tajači.

F) PREDMJER I PREDRAČUN

U okviru ovog glavnog projekta konstrukcije urađen je predmjer i predračun radova za konstruktivne elemente uređenja terena. Predmjer i predračun radova, priložen je u projektu i obuhvata zemljane radove, betonske, armiračke i ostale radove koje je potrebno izvršiti da bi se izveli konstruktivni elementi uređenja terena koji su predmet ovog projekta.

F) ZAVRŠNE NAPOMENE

Prilikom izvođenja konstruktivnih elemenata uređenja terena pridržavati se odgovarajućih standarda i propisa kao i ove projektne dokumentacije, u kojoj su detaljno analizirani i dati njeni konstruktivni elementi, sa svim neophodnim detaljima za izvođenje. Prije ugradnje betona izvođač mora imati za svaku preuzetu partiju betona potvrdu, odnosno, izvještaj o kvalitetu betona isporučenog iz fabrike betona.

Izvođač je dužan da za vrijeme izvođenja radova primijeni sve mjere HTZ-a.

Sve radove izvoditi sa kvalifikovanom radnom snagom i stalnim stručnim nadzorom.

Nikakve izmjene ili dopune projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti projektanata.

Podgorica, februar 2025. god.

Odgovorni inženjer,

Nikola Đuranović, dipl. inž. građ.

1.2 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

1.2 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA NA KONSTRUKCIJI OBJEKTA

Tehnički uslovi za izvođenje radova predstavljaju kratak opis obaveza svih učesnika na izradi građevinskih objekata. Uslovi se, po pravilu, prilažu kao standardni tekst glavnog projekta konstrukcije.

1.2.1 OPŠTI USLOVI

Opšti tehnički uslovi odnose se na sve vrste radova koji su opisani u posebnim tehničkim uslovima, ili u predračunu, kao i na radove koji bi se javili tokom rada i koji će se na bilo koji način prihvatiti jer su nužno potrebni za izvođenje cjelokupnog ugovorenog projekta.

- **Obaveze i prava izvođača radova**

Dužnost Izvođača je da prije podnošenja ponude i početka radova detaljno prouči ove tehničke uslove, upozna se sa projektom i terenom gradilišta kako bi stekao jasnu predstavu o vrsti i obimu radova i da, ukoliko to smatra potrebnim, pribavi u pismenom obliku sva dodatna razjašenja. Sve posljedice koje mogu nastati iz razloga što Izvođač nije blagovremeno proučio tehničke uslove, padaju na teret Izvođača radova.

Sve odredbe ovih opštih uslova kao i navedenih opštih opisa, su sastavni djelovi Ugovora sklopljenog između Investitora i Izvođača.

Svi radovi u predmjeru radova moraju se izvoditi u punoj saglasnosti sa tehničkim opisom radova, opštim tehničkim uslovima, zahtjevima projektnog zadatka, glavnom projektu, detaljima iz projekta kao i prema zahtjevima nadzornog organa, odnosno važećim tehničkim uslovima i standardima.

Jedinične cijene za svaku poziciju radova na koju se odnose ovi tehnički uslovi predstavljaju ukupnu prodajnu vrijednost potpunog izvršenja radova po jedinici mjere, a prema odredbama ovih tehničkih uslova i opisima pozicija datih u predmjeru radova, tako da jedinična cijena obuhvata:

- nabavku svog potrebnog materijala, mehanizacije i alata;
- sav rad potreban za izvršenje pozicije rada;
- utrošak svih vrsta energije, goriva i maziva;
- izradu i održavanje poslovnih i stambenih prostorija na gradilištu;
- obradu i ugradnju materijala prema tehničkim uslovima i propisima;
- osiguranje objekata i radne snage;
- održavanje izvedenih radova u ispravnom stanju do konačne predaje;
- raščišćavanje terena po završetku radova;
- sve troškove oko ispitivanja uzoraka radi dokazivanja kvaliteta izvedenih radova;
- sve troškove izvođačeve režije, doprinose, takse i druge dažbine;
- obezbjeđenje nesmetanog odvijanja saobraćaja i obezbjeđenje osoblja i radnika na gradilištu;
- obezbjeđenje projekta betona, projekta osmatranja objekta u toku i poslije građenja i projekta izvedenog objekta.

Izvođač nema pravo da zahtijeva nikakve doplate na ponuđene i ugovorene cijene, izuzev ako je izričito navedeno u nekoj poziciji da se izvjestan naveden rad plaća zasebno, a nije predviđen u drugoj poziciji. Takođe se neće priznavati nikakva naknada, odnosno doplata na ugovorene cijene na ime povećanja normalnih vrijednosti iz prosječnih normi u građevinarstvu.

Obračun i klasifikacija izvedenih radova vršiće se prema prosječnim normama u građevinarstvu, što je obavezno i za Investitora i Izvođača, ukoliko u opisima pojedinih pozicija predmjera i predračuna radova ne bude drugačije naznačeno.

Isto tako obavezni su za Izvođača i svi opisi radova iz pomenutih normi ukoliko se u opisu dotične pozicije rada ili u opštem opisu ne predviđa drugačije.

Opšti opis dat za jednu vrstu rada i materijala obavezuje Izvođača da sve takve radove u pojedinim pozicijama izvede po tom opisu, bez obzira da li se u dotičnoj poziciji poziva na opšti opis, ukoliko opis rada nije u toj poziciji drugačije naveden.

Kod svih građevinskih i građevinsko zanatskih radova uslovljava se upotreba odgovarajuće radne snage i kvalitetnog materijala koji mora odgovarati važećim tehničkim propisima, standardima i opisima odgovarajućih pozicija u predmjeru i predračunu radova. Za svaki materijal koji se ugrađuje, Izvođač mora prethodno podnijeti nadzornom organu atest na uvid. U spornim slučajevima u pogledu kvaliteta materijala, uzorci će se dostavljati akreditovanoj ustanovi za ispitivanje materijala, čiji su nalazi mjerodavni i za Investitora i za Izvođača. Ako Izvođač i pored negativnog nalaza ustanove koja vrši ispitivanje materijala ugrađuje i dalje nekvalitetan materijal, Investitor će narediti rušenje a sva materijalna šteta od narednog rušenja pada na teret Izvođača bez prava reklamacije i prigovora na rušenje koje u tom smislu donose Investitor ili građevinska inspekcija.

Sav materijal za koji predstavnik investitora konstatuje da ne odgovara pogodbenom predračunu i propisanom kvalitetu, Izvođač je dužan da odmah ukloni sa gradilišta, a Investitor će obustaviti rad ukoliko Izvođač pokuša da ga upotrijebi.

Kod svih građevinskih i građevinsko zanatskih radova uslovljava se upotreba odgovarajuće stručne kvalifikovane radne snage, kako je to za pojedine pozicije radova predviđeno u prosječnim normama u građevinarstvu. Izvođač je dužan da na zahtjev Investitora udalji sa gradilišta nesavjesnog i nestručnog radnika. Prije početka svakog rada rukovodilac gradilišta je dužan da blagovremeno zatraži od predstavnika investitora potrebno objašnjenje planova i obavjeeštenja za sve radove koji nisu dovoljno definisani projektnom dokumentacijom.

Ako bi Izvođač, ne konsultujući investitora, pojedine radove pogrešno izveo, ili ih izveo protivno dobijenom uputstvu preko građevinskog dnevnika, odnosno protivno predviđenom opisu, planovima i datim detaljima, neće mu se uvažiti nikakvo opravdanje. U ovakvom slučaju Izvođač je dužan da bez obzira na količinu izvršenog posla, sve o svom trošku poruši u ukloni, pa ponovo na svoj teret da izvede kako je predviđeno planovima, opisima i detaljima, izuzev ako ovakve izmjene ne budu preko građevinskog dnevnika od strane predstavnika investitora odobrene.

Ako Izvođač, neki posao, bude izveo bolje i skuplje od predviđenog kvaliteta, nema prava da zahtijeva doplatu, ukoliko je to na svoju ruku izvršio, bez prethodno dobijenog odobrenja ili naređenja predstavnika investitora, preko građevinskog dnevnika.

Objekat i cijelo gradilište Izvođač mora održavati uredno i potpuno čisto, a po završetku radova, prije predaje objekta, sve rupe, WC jame, rupe od skela i ograda, Izvođač je dužan da zatrpa, nabije, poravna, cijelu površinu niveliše i to sve dobro da se kasnije ne bi javljala slijeganja.

Za tehnički pregled i primopredaju, Izvođač mora cijeli objekat i gradilišnu parcelu očistiti od šuta, viškova materijala, svih sredstava rada i pomoćnih objekata.

Svi prilazi objektu, platoi, stepeništa, staze, kao i podovi u svim prostorijama moraju biti potpuno čisti kao i sva stolarija, bravarija, staklene površine i sve krovne površine.

Kolovoz i trotoari oštećeni izvođenjem radova ili transportom, takođe se moraju dovesti u ispravno stanje za tehnički pregled i primopredaju objekta.

Svi navedeni završni radovi ne plaćaju se posebno, jer moraju biti obuhvaćeni ugovorenim cijenama. Eventualnu štetu, koju bi Izvođač u toku izvođenja radova učinio u krugu gradilišta ili na susjednim zgradama, dužan je da otkloni i dovede u prvobitno stanje o svom trošku.

Posebno se skreće pažnja Izvođaču da je jedino on odgovoran za svu štetu koju bi nanio svojim nepažljivim i neodgovornim radom na susjednim, postojećim objektima. Ukoliko se pojavi potreba osiguranja (podbetoniranja i slično) temelja postojećih susjednih objekata, takav rad će Investitor platiti posebno, no jedino će Izvođač biti odgovoran za svu štetu ukoliko on blagovremeno ne preduzme sve potrebne mjere za osiguranje susjednih objekata.

U slučaju konstruktivnih izmjena, kao i u slučaju povećanja, smanjenja ili storniranja pojedinih radova iz predračuna nastale viškove ili manjkove, Izvođač je obavezan da usvoji bez primjedbi i ograničenja, kao i bez prava na odštetu, s tim što će mu se bilo višak ili manjak obračunati po pogodbenim cijenama.

U slučaju da nastupi potreba za radovima koji nemaju pogodbenu cijenu u predračunu, Izvođač je dužan da za iste dobije odobrenje predstavnika Investitora, utvrdi za njih cijenu i sve to uvede u građevinski dnevnik, a prema cjenovniku svih materijala i radne snage, koji je dužan da priloži uz ponudu (analiza cijena).

Investitor ima pravo da za specijalne radove (izolacija krova, novi materijali i drugo) zahtijeva od Izvođača pismenu garanciju da će izvedeni radovi biti trajni i kvalitetni.

Izvođač je dužan da uskladi rad podizvođača koji samostalno izvode pojedine vrste radova, kako jedni drugima ne bi nanosili štetu, a ukoliko bi do toga došlo, dužan je da odmah reguliše otklanjanje i naknadu štete, na teret krivca. U protivnom, troškove za otklanjanje ovakvih šteta, snosiće sam Izvođač. Ovo se odnosi i na sve smetnje i štete koje bi nastale zbog nepridržavanja dogovorenog redosleda i vremenskog plana izvođenja pojedinih radova. Nadzorni organ ima pravo da zahtijeva da Izvođač za nove materijale podnese na uvid uzorke na osnovu kojih će on (Nadzorni organ) izvršiti izbor. Nabavka ovih uzoraka ne plaća se posebno.

Pored svih privremenih objekata koji su Izvođaču potrebni za izvođenje radova, Izvođač je dužan da obezbijedi prostoriju za kancelariju Nadzornog organa i da je za vrijeme gradnje objekta održava uredno uz potrebno osiguranje svijetla, grijanja, čišćenja, kao i neophodnog kancelarijskog inventara.

Ukoliko je Izvođaču potrebno da zauzme, radi organizacije gradilišta i uskladištenja materijala, pored parcele još i susjedna zemljišta i trotoare, Izvođač će za ovo korišćenje pribaviti odobrenje od nadležnog organa, odnosno sopstvenika, s tim da potrebne izdatke za ovo korišćenje ne može posebno da zaračuna Investitoru.

Izvođač je dužan da izradi elaborat o zaštiti na radu na gradilištu, a prema važećem "Pravilniku o zaštiti na radu u građevinarstvu".

Izvođač je dužan da kod tehničkog pregleda, Investitoru preda sve potvrde koje su zakonom i propisima predviđene (o postavljenju objekta na regulacionu liniju, priključcima na energetske izvore, vodovodnu i kanalizacionu mrežu, itd.). Svi izdaci oko dobijanja ove dokumentacije padaju na teret Izvođača.

Izvođač je dužan po završenom poslu podnijeti Investitoru potvrdu da je platio utrošenu vodu, električnu energiju i ostale takse koje terete Izvođača za vrijeme izvođenja radova.

Građevinsku knjigu i građevinski dnevnik Izvođač će voditi na osnovu postojećih zakonskih propisa, svakodnevno upisujući potrebne podatke, koje će predstavnik investitora svakodnevno pregledati i ovjeravati svojim potpisom na svakoj strani.

U slučaju pogodbe po principu "pod ključ" Izvođač je obavezan da izvrši prethodnu kontrolu količina radova datih u predračunu.

Sastavni dio Ugovora su pored ovih opštih uslova takođe i posebni uslovi Investitora, postojeća tehnička i zakonska regulativa kao i kompletan elaborat tehničke dokumentacije.

Svi radovi se moraju izvesti sa svim potrebnim konstruktivnim djelovima potpuno besprerkoprno i po detaljima Projektanta.

Do predaje objekta Investitoru Izvođač odgovara apsolutno za sve na njemu i u slučaju kakve štete ili kvara dužan je o svom trošku sve dovesti u ispravno stanje.

Izvođač je dužan da na gradilište postavi za svo vrijeme izgradnje visokokvalifikovanog i iskusnog stručnjaka koji će odgovarati za stručnu kontrolu i tačno izvršenje svih obaveza Izvođača.

Sve potrebne otvore i žljebove u zidovima i tavanicama za sprovođenje instalacija i raznih uređaja dužan je Izvođač tačno izraditi prema detaljima i dispozicionim planovima, a posle polaganja cijevi i žljebove zazidati i zamalterisati. Ovo se ne plaća posebno već je obuhvaćeno cijenom zidanja i malterisanja.

Sve obaveze u ovim opštim uslovima i opštim opisima Izvođač prihvata kao sastavni dio Ugovora zaključenog sa Investitorom i obavezuje se da ih primi bez ikakvog ograničenja i izvrši bez prigovora i reklamacije.

- **Kontrola kvaliteta**

Izvođač će svojim sredstvima vršiti tekuća ispitivanja za svoje potrebe, a prethodna ispitivanja izvršiće takođe o svom trošku, preko ovlašćenih institucija, koje nisu u sastavu izvođača. Kontrolna i sva druga ispitivanja vrši Izvođač, a ona sadrže:

- kvalitet upotrijebljenih materijala,
- kvalitet tehnologije građenja,

- kvalitet prerađenih materijala,
- kvalitet svježe ugrađenog materijala.

Ateste i sve podatke o prethodnim ispitivanjima i ugrađenom materijalu Izvođač stavlja Nadzornom organu na raspolaganje, prije početka radova.

Prije ugradnje Izvođač će dostaviti Nadzornom organu na odobrenje sve uzorke predviđene tehničkim uslovima i uzorke koje on traži.

Tokom izvođenja radova Izvođač je dužan da u cilju dokazivanja kvaliteta izvedenih radova vrši kontrolu izvedenih radova o svom trošku, ako su ta ispitivanja predviđena tehničkim uslovima, odnosno opisom radova.

- **Materijal**

Pod cijenom materijala podrazumijeva se nabavna cijena glavnog, pomoćnog i veznog materijala zajedno sa troškovima nabavke, cijenom spoljašnjeg i unutrašnjeg transporta, sa svim pratećim troškovima, utovarom, istovarom, skladištenjem i čuvanjem na gradilištu od starenja i propadanja, sa potrebnom manipulacijom i davanjem potrebnih uzoraka na ispitivanje.

- **Rad**

Vrijednost radova obuhvata glavni i pomoćni rad potrebnih operacija svih pozicija predračuna, sav rad na unutrašnjem horizontalnom i vertikalnom transportu i sav rad oko zaštite izvedenih konstrukcija od štetnih uticaja za vrijeme građenja.

- **Pomoćne konstrukcije**

Sve vrste skela bez obzira na visinu i oblik ulaze u jediničnu cijenu posla za koju su potrebne, da ne bi ometale tok radova, sa uračunatom i demontažom skele na gradilištu.

Jedinična cijena obuhvata obavezne ograde, zaštitne nadstrešnice, prilaze. Odgovarajuća pozicija radova cijenom obuhvata obavezne ograde, zaštitne nadstrešnice, prilaze. Odgovarajuća pozicija radova cijenom obuhvata prilaze i platforme za betoniranje, patose mješalica, amortizaciju skele i pomoćnih konstrukcija. Sva potrebna oplata, bez obzira na vrstu, ulazi u jediničnu cijenu posla za koji je potrebna i ne naplaćuje se posebno. Kod oplate podrazumijevaju se i sva potrebna ukrućenja, demontaža, čišćenje i slaganje. U cijenu jedne pozicije betoniranja ulazi i kvašenje oplate prije betoniranja, odnosno njegovanje betona kvašenjem i zaštitom od atmosferilija. Posle završenog betoniranja i postizanjem odgovarajuće čvrstoće betona sva oplata se skida, čisti, sortira i priprema za drugu upotrebu, a odnosi sa gradilišta posle završetka radova.

- **Ostali troškovi i dažbine**

Na jediničnu cijenu radne snage Izvođač radova zaračunava svoj faktor koji se formira na bazi postojećih propisa i instrumenata kao i svojim osobenim načinom privređivanja Izvođača radova (porezi, fondovi, osnovna sredstva, plate i dr.). Pored toga faktorom Izvođač obuhvata sledeće radove koji mu se neće posebno plaćati bilo kao predračunske stavke ili naknadni rad i to:

- sve higijensko tehničke zaštitne mjere za ličnu zaštitu na objektu i okoline, kao ograde, mostove, nadstrešnice, pomoćne objekte, sanitarne objekte i dr.,
- zaštita postojećeg zelenila na gradilištu,
- troškovi rada mehanizacije ili najamnine pozajmljene mehanizacije ako nije iz sopstvenog pogona,

- sva objeležavanja pri izradi objekta,
- čišćenje i održavanje reda na objektu za vrijeme izvođenja radova, sa odvozom
- smeća, šuta i otpadaka (završno čišćenje objekta se obračunava kao posebna pozicija),
- sva potrebna ispitivanja materijala i pribavljanje odgovarajućih atesta za beton, cement, kreč, pijesak, šljunak…,
- uređenje građevinskog zemljišta i prostora oko objekta, koje je korišćeno za gradilište, bez ostataka materijala, otpadaka i tragova pomoćnih objekata,
- za obezbjeđivanje uslova za skladištenje materijala i alata.

- **Mjere i obračun**

Ukoliko u pojedinoj stavci nije dat način obračuna radova pridržavati se važećih propisa u građevinarstvu ili tehničkih uslova za izvođenje završnih radova u građevinarstvu.

- **Ostalo**

Ako se pri izvođenju radova naiđe na bilo kakve poznate ili nepoznate instalacije one se moraju zaštititi od oštećenja i odmah obavijestiti Nadzorni organ i nadležne institucije, radi donošenja odluke o njihovom uklanjanju ili izmiještanju.

- **Napomena**

Ukoliko Investitoru i Izvođaču radova ovi uslovi ne odgovaraju u svojim pojedinim odredbama zbog raznih razloga, onda će se izmjene i dopune regulisati prilikom sklapanja Ugovora o građenju, a na osnovu važećih propisa.

1.2.2 POSEBNI TEHNIČKI USLOVI

- **Opšte**

Rad obuhvata iskop za temelje, dodatne iskope, izradu i ugrađivanje betona i polaganje armature. Svi ovi radovi treba da budu izvedeni prema projektu i ovim tehničkim uslovima.

Za armiranobetonske temelje, grede, zidove, stubove i ploče, primijeniti beton klase čvrstoće koji je definisan u projektu konstrukcije . Sva podužna i poprečna armatura koja se ugrađuje u armiranobetonske elemente treba da bude klase B500B. Mrežasta armatura je kvaliteta MAR 500/560. Za uslove kvaliteta AB konstrukcije po pitanju agregata, cementa, vode, aditiva, čelika za armiranje, uslova transporta, skladištenja, ugrađivanja, njege, kao i kontrolisanja primijeniti odredbe pravilnika MEST EN 206, MEST EN 12620, MEST EN 13670, MEST EN 10080, Zakona o građevinskim proizvodima (Službeni list Crne Gore 18-14) i Pravilnika o tehničkim zahtjevima za betonske konstrukcije (“Službeni list Crne Gore”, br. 020/18 od 30.03.2018).

Probni uzorci- betonske kocke 20x20x20 cm ili 15x15x15 cm moraju se uzimati za svaki dan betoniranja, a minimalno jedna za svakih 25 m^3 betona ugrađenog odjednom. Uzimanje probnih kocki upisivati u građevinski dnevnik.

Za sve ugrađene materijale izvođač je dužan dostaviti ateste o kvalitetu. Atesti moraju biti izdati od strane ovlašćene laboratorije za konkretnu vrstu ispitivanja i davanja sertifikata o kvalitetu. Za sve elemente čiji kvalitet se dokazuje proizvođačkim atestima

moraju se priložiti atesti. Ateste predati Nadzoru radi uvida i davanja saglasnosti za ugrađivanje odabranih elemenata.

A/ ZEMLJANI RADOVI

A.1/ Opšti opis radova

Zemljani radovi se moraju izvesti neposredno prije početka gradnje stručno i kvalitetno a u svemu prema važećim tehničkim uslovima i standardima kao i prema uputstvima iz elaborata o geotehničkim ispitivanjima i prema tehničkom opisu za konstruciju a u svemu prema crtežima.

Prije početka iskopa Izvođač je dužan da izvrši obilježavanje objekta na terenu, a zatim da zajedno sa predstavnikom Investitora snimi visinske postojeće kote cjelokupnog terena u svim pravcima. Ove kote treba unijeti u građevinski dnevnik i građevinsku knjigu na osnovu koje će se izvršiti obračun iskopa zemlje. Nadzorni organ će predati Izvođaču stalne tačke koje preciziraju položaj objekta i nivo gotovog objekta. Izvođač je dužan da održava ove oznake i eventualno potrebna ponovna obilježavanje terena će sam izvršiti.

Obilježavanje objekta, čuvanje oznaka i snimanje terena prije početka iskopa se ne obračunavaju posebno već su obuhvaćeni cijenama iskopa. Kada bude izvršeno snimanje terena, Nadzorni organ će odobriti kopanje.

A.2/ Izvođenje radova

Kopanje mora biti pravilno i potpuno horizontalno a u svemu prema detaljima i kotama u planovima. Prekopavanja ne smije biti a ako Izvođač iskopa dublje nego što je predviđeno ili rđavo izravna, dužan je da prekopani ilii slabo sravnjeni dio popuni nabijenim betonom C16/20, što se neće posebno platiti, već će izvršiti Izvođač o svom trošku sa svojim materijalom.

Iskopavanje izvršiti uz sve mjere obezbjeđenja stranica iskopa škarpiranjem ili podupiranjem. Eventualno potrebno podupiranje ili razupiranje iskopa neće se posebno plaćati već je obuhvaćeno cijenom iskopa. Svaku štetu koju bi Izvođač izazvao svojim nestručnim ili nesolidnim radom, nepodupiranjem ugroženih djelova, ili iz ma kakvog uzroka proizvedenog njegovom krivicom, dužan je da sam snosi troškove dovođenja iskopa u potrebno stanje.

Svi iskopi moraju biti očišćeni od svakog stranog i rasutog materijala, iznivelisani i izravnani.

Izrada temelja i slično ne smije se otpočeti dok nadzorni organ ne pregleda i primi iskope i ne unese u građevinsku knjigu potrebne obračunske podatke.

Crpljenje atmosferske ili podzemne vode u većem dotoku smatraće se naknadnim radom i posebno će se obračunavati i plaćati, ako to predmjerom i predračunom nije drugačije opisano.

Ako se prilikom iskopa naiđe na nepredviđene predmete: djelove građevina, arheološke i druge nalaze, Izvođač je dužan da postupi po nalogu nadzornog organa. Svi radovi, koji proisteknu zbog ovih nalaza, smatraće se naknadnim radom i posebno će se obračunavati i plaćati.

Materijal iz iskopa će se koristiti za potrebna nasipanja pored temelja, ispod podova, oko objekta i slično, pod uslovom da isti po kvalitetu odgovara za nasip. Takav materijal ostaviti pored ivica iskopa ili odvesti na privremenu deponiju i kasnije upotrijebiti za nasipanje. Višak iskopanog materijala transportovati na stalnu deponiju. Nasipanje pored temeljnih zidova izvršiti odmah bez nepotrebnog odlaganja, da bi se izbjeglo nepotrebno natapanje iskopa vodom.

Posebnu pažnju posveti zamjeni podtla, ukoliko je ista predviđena, ispod temelja. Potrebno je da ona bude izvedena u svemu prema smjernicama koje su opisane u tehničkom opisu i geomehaničkom elaboratu, i sve do postizanja traženog modula stišljivosti. Materijal za zamjenu u pogledu granulacije takođe mora odgovarati u svemu kako je to propisano u tehničkom opisu. Po izvršenoj zamjeni temeljnog podtla Izvođač je dužan da angažuje adekvatnu firmu koja je registrovana za poslove laboratorijskih ispitivanja građevinskih materijala koja će izvršiti kontrolu i dati u pisanom obliku potvrdu da je postignut zahtijevani modul stišljivosti.

A.3/ Mjerenje i obračun izvedenih radova

Količina koja će se platiti Izvođaču po ugovorenoj jediničnoj cijeni za jedinicu mjere iskopa/nasipa određuje se na osnovu profila snimljenih prije i poslije iskopa, a prema linijama iskopa prikazanim u crtežima.

A.4/ Plaćanje izvedenih radova

Za količinu utvrđenu na gore opisan način Izvođaču će se platiti po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja predstavlja punu nadoknadu za obim i sadržaj rada datog ovim poglavljem.

B/ BETONSKI RADOVI

Tehnički uslovi za izradu betonskih konstrukcija predstavljaju kratak opis obaveza svih učesnika na izradi betonske konstrukcije. Uz tehničke uslove prilaže se i program kontrole i osiguranja kvaliteta.

U toku izvođenja radova neophodno je pridržavati se sljedećih zakona, propisa i standarda:

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata (Službeni list CG, br. 064/17, 044/18 i 063/18),
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za betonske konstrukcije ("Službeni list Crne Gore", br.020/18 od 30.03.2018., 039/19 od 12.07.2019., 057/20 od 18.06.2020., 071/21 od 29.06.2021, 083/22 od 30.07.2022),
- MEST EN 206:2018 Beton – Specifikacija, performanse, proizvodnja i usaglašenost,
- MEST EN 10080:2009 Čelik za armiranje betona – Zavarivi armaturni čelik – Opšti

dio,
- MEST EN 13670: Izvođenje betonskih konstrukcija.

Prilikom građenja objekta koji sadrži betonsku konstrukciju mora se obezbijediti da betonska konstrukcija ima tehnička svojstva i ispunjava zahtjeve utvrđene prethodno navedenim zakonima i propisima, da je u skladu sa tehničkim rješenjem objekta i uslovima za građenje definisanim glavnim projektom, kao i očuvanje tih svojstava i upotrebljivost objekta tokom njegovog eksploatacionog vijeka.

B.1/ Obim i sadržaj rada

Radovi obuhvaćeni ovim odjeljkom Tehničkih uslova sastoje se od obezbjeđivanja svih postrojenja, opreme, materijala i radne snage i izvođenja svih operacija u vezi sa materijalima koji se koriste za: skladištenje, mjerenje i rukovanje materijalima, odmjeravanje i miješanje. Takođe, ako drugačije nije propisano u drugim odjeljcima ovih uslova, ovim odjeljkom se tretiraju i sledeći radovi: za spravljanje oplata, prenošenje, ugrađivanje, njegovanje i završna obrada, svog betona za konstrukcije objekata, izradu šipova od betona i druge uzgredne radove na betonskim konstrukcijama, u skladu sa odredbama i uslovima ugovora i u punoj saglasnosti sa ovim odjeljkom Tehničkih uslova, crtežima i uputstvima Nadzora.

B.2/ Klase izvođenja

Osim u slučaju naknadno zategnute konstrukcije koja spada u klasu izvođenja 3, cjelokupna konstrukcija spada u klasu izvođenja 2, ako nije posebno naglašeno u dodatnim zahtjevima za konkretan projekat.

B.3/ Opšti uslovi betoniranja

Ne betonirati prije nego što Izvođač dobije odobren plan kontrole kvaliteta u skladu sa specifikacijama. Kod betoniranja, beton izliti što je moguće bliže konačnom mjestu izgradnje. Ne stavljati velike količine betona na jedno mjesto i onda ga razlivati i obrađivati ga duž oplate. Posvetiti posebnu pažnju ispunjavanju svakog dijela oplate, sklanjanju krupnog agregata sa površine i stavljanju betona ispod i između armaturnih šipki bez da ih poremete.

Korisiti metod i način betoniranja kojim se izbjegava mogućnost segregacije ili izdvajanja agregata. Ukoliko Nadzorni inženjer utvrdi da je kvalitet betona na finalnoj poziciji nezadovoljavajući, ukloniti ga i prekinuti betoniranje ili prilagoditi način betoniranja sve dok Nadzorni inženjer ne utvrdi da je kvalitet betona odgovarajući.

U dodiru sa betonom koristiti metalna ili otvorena korita obložena metalom i crijeva bez aluminijumskih djelova. Na mjestima gdje ima slobodnog pada betona većeg od 1,5m, betonira se kroz cijevi, korita, oluke, od metalnih limova ili druge odobrene materijale. Korita, oluke ili cijevi kombinovane dužine od više od 10m koristiti samo uz odobrenje inženjera. Održavati sva korita, oluke, cijevi čistim i bez sloja stvrdlog betona temeljnim ispiranjem vodom posle svakog betoniranja ili po potrebi, češće.

Prije betoniranja svu oplatu ili iskope za beton fundamenata ovlažiti. Ukoliko je potrebna dodatna voda, ravnomjerno je isprskati prije betoniranja, po nalogu inženjera. Ne betonirati preko smrznute podloge. Izvođač može upotrijebiti izolacioni

sloj protiv vlage umjesto kontrolisanja stepena vlažnosti temelja, kada to dozvoli Nadzorni inženjer.

Koristiti beton koji se sastoji od mješavine portland cementa, agregata, vode, i gdje je navedeno, dodacima, pucolanom i mljevenom granuliranom šljakom iz visoke peći. Dostaviti beton od portland cementa na gradilište u svježe izmiješanom, nestvrdnutom stanju. Obezbjediti beton iz proizvodnog pogona koji je odobren od strane inženjera i zadovoljava propisanu kontrolu kvaliteta (KK). Ako je odobrenje proizvodnog pogona suspendovano, Izvođač je jedini odgovoran za pribavljanje nabavke od drugog proizvođača, ili da sačeka novo odobrenje prvobitnog proizvođača betona prije postavljanja betona drugog proizvođača na projektu. Nema izmjena u trajanju ugovora ili datuma završetka radova. Snosiće se svi troškovi zbog odlaganja i drugi troškovi koji su u vezi sa odobrenjima prozvođača betona.

B.4/ Radnje prije betoniranja

- Plan betoniranja se priprema kada se zahtijeva izvođačkom specifikacijom.
- Početno ispitivanje betoniranja probnim livenjem se vrši onda kada se to zahtijeva izvođačkom specifikacijom. Rezultati ovih ispitivanja se dokumentuju prije početka izvođenja radova.
- Svi pripremni radovi se završavaju, pregledaju i dokumentuju kako se to zahtijeva za stvarnu klasu izvođenja prije početka livenja.
- Radne spojnice (radni nastavci) se pripremaju u skladu sa zahtjevima datim u izvođačkoj speciifkaciji; one moraju biti čiste, bez cementnog mlijeka i natapane dok se ne uspostavi vlažno stanje.
- Oplata ne treba da sadrži šut, led, snijeg i stajaću vodu.
- Kada se beton direktno ugrađuje na tlo, svježi beton se štiti od miješanja sa podlogom.
- Kada postoji rizik da kiša ili druga protočna voda može isprati cement i sitne čestice svježeg betona tokom livenja, isplanirati mjere predostrožnosti u cilju zaštite betona od štetnih efekata.
- Zemlja, stijena, oplata ili djelovi konstrukcije koji su u kontaktu sa dijelom koji se lije moraju imati temperaturu koja ne dovodi do smrzavanja betona prije nego što postigne dovoljnu čvrstoću da se odupre uticajima smrzavanja.
- Kada je temperatura okoline niska, ili se prognozira da će biti niska u trenutku livenja ili u vrijeme njege, preduzeti mjere predostrožnosti u cilju zaštite betona od oštećenja usljed smrzavanja.
- Kada se očekuje visoka temepratura u trenutku vezivanja i njege betona, isplanirati mjere predostrožnosti u cilju zaštite betona od štetnih efekata.

B.5/ Radnje nakon betoniranja

- Nakon skidanja oplate, sve površine treba, shodno klasi izvođenja, pregledati na usaglašenost sa zahtjevima.
- Površina se ne smije oštetiti ili izobličiti tokom izgradnje.

B.6/ Dostava sertifikata

Obezbjediti da se dostavni formular preda uz svaku turu betona prije istovara na mjesto ugradnje. Obezbijediti da su materijali i količine materijala zablježeni na dostavnici. Dostavnica treba da sadrži sljedeće informacije:

- klasu isporučenog betona,
- zapreminu isporučenog betona,
- vrijeme utovara u mikser,
- vrijeme dolaska na gradilište,
- vrijeme za koje je beton kompletno istovaren,
- broj obrtaja miksera po dolasku na gradilište.

Potpisati dostavnicu koja dokazuje da maksimalni odobren vodocementni faktor nije prekoračen, zbog bilo kakvih korekcija na gradilištu i da je dostavljena tura betona ugrađena u skladu sa ugovorom.

B.7/ Materijali

Ne koristiti materijale koji sadrže veće grudvice, pokoricu ili su zamrznuti, ili koji su zagađeni škodljivim materijalima.

- **Beton**

Za izvođenje betonske konstrukcije neophodno je pridržavati se pravila i standarda definisanih u “PRILOGU A” Pravilnika o tehničkim zahtjevima za betonske konstrukcije.

- **Agregat**

Za spravljanje betona koristi se agregat čije su osobine definisane u “PRILOGU D” Pravilnika otehničkim zahtjevima za betonske konstrukcije.

Proizvesti sav beton koristeći max 32,5 mm veličinu zrna agregata uz saglasnost Inženjera, Inženjer će razmotriti zahtjeve za odobrenje klasifikacije pojedinačno. Dostaviti dovoljno statističkih podataka za uspostavljanje kvaliteta proizvodnje i jednoobraznost predmetnih agregata i uspostaviti kvalitet i uniformnost proizvedenog betona. Obezbjediti da maksimalna veličina krupnog agregata ne ugrožava prostor između armature koji je dat za armirani beton u EN 1992. Agregati mogu biti zamenjeni u okviru odobrenog projekta betona, pod uslovom da su iste vrste, iste geološke forme i da su odobrenog porekla. Pribaviti odobrenje za zamjenu materijala prije početka ugradjivanja betona. Obezbjediti novi projekat betona za bilo koju zamenu cementa ili aditiva. Nadzorni inženjer će u roku od 5 radnih dana razmotriti zahtev za svaku zamenu materijala.

Prirodni neseparisani agregat može se upotrijebiti samo za nearmirani beton, za ispune, slojeve izravnanja i sl. Granulometrijski sastav mješavine agregata mora biti takav da osigurava dovoljnu obradivost i zbijenost betona. Sastav granulometrijske mješavine zavisi od propisanog kvaliteta betona, načina i uslova transporta i ugrađivanja i određuje se eksperimentalnim putem, na osnovu prethodnih proba, koje mora predvidjeti Izvođač radova u projektu betona.

Lista standarda za agregat:

1.	MEST EN 12620: 2015	Agregat za beton
2.	MEST EN 13055-1: 2009	Laki agregati – Dio 1: Laki agregati za beton, malter i cementni malter

- **Cement**

Za spravljanje betona koristi se cement čije su osobine definisane u “PRILOGU C” Pravilnika otehničkim zahtjevima za betonske konstrukcije.

Izvođač je dužan da obezbijedi, besplatno, sve potvrde o ispitivanju, koje se odnose na cement koji se namjerava upotrijebiti za radove. Svaka potvrda mora pokazati da je uzorak ispitala ovlašćena organizacija i da u potpunosti ispunjava uslove odgovarajućeg važećeg standarda za ispitivan tip cementa.

Lista standarda za cement:

1.	MEST EN 196-2:2015	Metoda ispitivanja cementa – Dio 2: Hemijska analiza cementa
2.	MEST EN 197-1:2012	Cement - Dio 1: Sastav, specifikacije i kriterijumi usaglašenosti za običan cement
3.	MEST EN 197-2:2015	Cement - Dio 2: Vrednovanje usaglašenosti
4.	MEST EN 14216:2016	Cement–Sastav, specifikacije i kriterijumi usaglašenosti za specijalne cemente sa veoma niskom toplotom hidratacije
5.	MEST EN 14647.2017	Kalcijum–aluminatni cement–Sastav, specifikacije i kriterijumi usaglašenosti

- **Voda**

Za spravljanje betona koristi se voda čije su osobine definisane u “PRILOGU F” Pravilnika otehničkim zahtjevima za betonske konstrukcije .

Voda treba da u svemu odgovara tehničkim uslovima za beton i armirani beton, ne smije da sadrži štetne sastojke kao što su organske materije, sulfati, alkalije, soli i drugo. Pijaća voda se smatra podobnom i može se bez prethodnog ispitivanja koristiti za spravljanje betona.

Lista standarda za vodu:

1.	MEST EN 1008: 2010	Voda za pripremu betona - Specifikacije za uzorkovanje, ispitivanje i ocjenu pogodnosti vode za pripremu betona, uključujući i vodu iz procesa u industriji betona
2.	MEST EN 196-1:2017	Metode ispitivanja cementa – Dio 1: Određivanje čvrstoće
3.	MEST EN 196-2:2015	Metode ispitivanja cementa – Dio 2: Hemijska analiza cementa
4.	MEST EN 196-3:2018	Metode ispitivanja cementa – Dio 3: Određivanje vremena vezivanja i postojanosti

		zapremine
5.	MEST EN 206:2018	Beton - Specifikacije, performanse, proizvodnja i usaglašenost
6.	MEST EN 12390-2:2010	Ispitivanje očvrslog betona - Dio 2: Izrada i njega uzoraka za ispitivanja čvrstoće
7.	MEST EN 12390-3:2010 MEST EN 12390-3:2010 /Cor.1:2012	Ispitivanje očvrslog betona - Dio 3: Pritisna čvrstoća ispitnih uzoraka
8.	MEST EN ISO 9963- 2:2009	Kvalitet vode - Određivanje alkaliteta – Dio 2: Određivanje karbonatnog alkaliteta
9.	MEST EN 197-1:2012	Cement - Dio 1: Sastav, specifikacije i kriterijumi usaglašenosti za običan cement
10.	MEST EN 12350-1:2010	Ispitivanje svježeg betona - Dio 1: Uzorkovanje
11.	MEST ISO 9297: 2011	Kvalitet vode - Određivanje sadržaja hlorida - Titracija srebro-nitratom uz hromatni indikator (Metoda po Moru)

- **Dodaci betonu**

Za modifikaciju posebne osobine betona koriste se dodaci čije su osobine definisane u “PRILOGU E” Pravilnika o tehničkim zahtjevima za betonske konstrukcije.

Dodaci betonu se koriste za modifikaciju posebne osobine betona i isti su pod obaveznim atestom. Kako dodaci mogu u isto vreme izazvati i negativna dejstva na druge značajne osobine betona, mora se prethodno provjeriti da li dodatak betonu odgovara projektovanoj betonskoj mešavini. Primenu aditiva odobrava Nadzorni inženjer. Aditivi koji sadrže kalcijum hlorid ili trietanolamin ne mogu se koristiti. Ako je projektom betona predviđena primena više aditiva, oni moraju biti fizički i hemijski kompatibilni - to biti biti potvrđeno od strane proizvođača. Aditivi predviđeni projektom betona moraju biti od jedinstvenog proizvođača koji će obezbjediti, ako je neophodno, pomoć i savet oko pravilne upotrebe I korišćenja aditiva i što neće dovesti do povećanja Ugovorne cene.

Lista standardi za dodatak betonu i dodatak za injekcionu smješu za injektiranje predhodno napregnutih kablova:

1.	MEST EN 934-1:2009	Dodaci za beton, malter I injekcione smjese – Dio 1: Opšti zahtjevi
2.	MEST EN 934-2:2014	Dodaci za beton, malter I injekcione smjese – Dio 2: Dodaci za beton – Definicije, zahtjevi, usaglašenost, označavanje, označavanje i obilježavanje.
3.	MEST EN 934-4:2009	Dodaci za beton, malter I injekcione smjese – Dio 4: Dodaci injekcionim smjesama za prednapregnute kablove – Definicije, zahtjevi, usaglašenost, označavanje, označavanje i obilježavanje.

4.	MEST EN 934-5:2009	Dodaci za beton, malter I injekcione smjese – Dio 5: Dodaci mlaznom betonu – Definicije, zahtjevi, usaglašenost, označavanje, označavanje i obilježavanje.
5.	MEST EN 934-6:2019	Dodaci za beton, malter I injekcione smjese – Dio 6: Uzorkovanje, ocjena i provjera postojanosti svojstava
6.	JUS U.M1.035	Beton, Dodaci betonu – Kvalitet i provjera kvaliteta
7.	MEST EN 450-1:2015	Leteći pepeo za beton - Dio 1: Definicije, specifikacije i kriterijumi usaglašenosti
8.	MEST EN 450-2:2008	Leteći pepeo za beton - Dio 2: Vrednovanje usaglašenosti
9.	MEST EN 13263-1:2009	Silikatna prašina za beton - Dio 1: Definicije, zahtjevi i kriterijumi usaglašenosti
10.	MEST EN 13263-2:2009	Silikatna prašina za beton - Dio 2: Vrednovanje usaglašenosti
11.	MEST EN 12620:2015	Agregati za beton
12.	MEST EN 12878:2017	Pigmenti za bojenje građevinskih materijala na bazi cementa i/ili kreča - Specifikacije i metode ispitivanja
13.	MEST EN 480-14:2010	Dodaci za beton, malter i injekcione smjese - Metode ispitivanja - Dio 14: Određivanje uticaja osjetljivosti čelične armature na koroziju potenciostatskim elektrohemijskim ispitivanjem

B.8/ Klasifikacija betona

U projektima, za svaki element konstrukcije ili za konstrukciju u cjelini, naznačena je klasa čvrstoće betona, trajnost u zavisnosti od klase izloženosti, obradljivost i druga svojstva koja beton mora imati u posebnim uslovima sredine.

Klasa čvrstoće betona (C) je normirana čvrstoća pri pritisku u MPa, koja se zasniva na karakterističnoj čvrstoći pri starosti betona od 28 dana. Čvrstoća betona pri pritisku ispituje se prema MEST EN 206- 1, na betonskim cilindrima Ø15/H30 cm i kockama ivice 15 cm, sa propisanom njegom betonskih tijela. Karakteristična čvrstoća pri pritisku je vrijednost ispod koje se može očekivati najviše 5% svih čvrstoća pri pritisku ispitanog betona, tj. fraktil p= 5%.

U projektu konstrukcije može se odrediti karakteristična čvrstoća betona pri pritisku, pri starosti koja je manja ili veća od 28 dana.

Prema odredbama eurokoda postoje sljedeće klase čvrstoće betona: C8/10, C12/15, C16/20, C20/25, C25/30, C30/37, C35/45, C40/50, C45/55, C50/60, C55/67, C60/75, C70/85, C80/95, C90/105, C100/115.

B.9/ Izvođenje betonskih radova

- **Skladištenje materijala**

Agregat za beton ne smije se miješati sa drugim materijalima za vreme transporta i skladištenja na gradilištu. Dodaci betonu moraju biti označeni prema važećem propisu i uskladišteni prema uputstvima proizvođača.

- **Doziranje mješavina**

Doziranje svih komponenti betona, vrši se težinski i mora odgovarati odredbama ovih Tehničkih uslova. Predlozi za doziranje, moraju se odrediti na osnovu prethodno izvršenih proba od strane Izvođača radova i odobrenja Nadzora. Nikakav beton se ne smije ugraditi dok rezultati posle 28 dana ne dokažu da su projektovana doziranja ispravna. Maksimalni vodocementni faktor koji je naveden je faktor koji je dozvoljen kod odgovarajućih klasa (marki) betona i obuhvata vodu koja se dodaje u miješalicu i slobodnu vodu koju sadrži agregat.

Minimalne količine cementa koje su naznačene, predstavljaju sadržaj cementa koji je dozvoljen za odgovarajuće klase (marke) batona. Cement potreban u većim količinama, od tih minimalnih, da bi se postigla potrebna čvrstoća i konzistencija, mora obezbijediti Izvođač bez prava na naknadu.

Ako testovi kontrole kvaliteta, kako je propisano u ovim Uslovima, pokažu da je potrebna promjena u sastavu mješavine, takva se promjena mora izvršiti na teret Izvođača.

- **Konzistencija betona**

Konzistencija betona se odabira tako da se raspoloživim sredstvima za ugrađivanje omogućava dobra zbijenost betona, što lakše ugrađivanje bez pojave segregacije i dobra završna obrada površine. Konzistencija betona je mjera obradivosti i razlikuju se četiri područja konzistencije: kruta, slabo plastična, plastična i tečna.

- **Miješanje betona**

Sve mešalice za beton treba da rade sa brzinama i zapreminama prema uputstvu proizvođača.

Ne proizvoditi beton kada je temperatura vazduha ispod 7°C i sa tendencijom pada. Izvođač može proizvesti i ugraditi beton kada temperatura vazduha u hladu, a na udaljenosti od izvora veštačkog toplote, 5°C ili viša. Zaštititi svež beton od smrzavanja dok beton dostigne minimalnu otpornost na pritisak od 10MPa.

Betoniranje u letnjim uslovima se definiše kao proizvodnja, ugradnja i nega betona kada temperatura betona pri ugradnji prelazi 30°C ali je manja od 35°C. Ukoliko su ugrožene mjere betoniranja u toplom stanju, odbaciti beton koji prelazi 30°C u trenutku ugradnje. Bez obzira na preduzete posebne mjere, odbaciti beton preko 35°C. Predvideti temperaturu betona u trenutku ugradnje i sprovesti mjere betoniranja u letnjim uslovima kako bi se izbegao prekid radova.

- **Transport betona**

Vrijeme transporta

Ispoštovati sledeće maksimalno dozvoljeno vreme između početnog ubacivanja vode u mešalicu i ugradnje betona:

Kamioni bez mešalice	Auto mešalice
45 minuta	60 minuta
75 minuta*	90 minuta*
*Kada se koriste aditivi za smanjivanje i usporavanje vezivanja vode.	

Tabela 1: Maksimalno dozvoljeno vrijeme između početnog ubacivanja vode u mešalicu i ugradnje betona

- **Ugrađivanje betona**

U konstrukciju se mora ugraditi beton takve konzistencije da se može dobro ugraditi i zbijati predviđenim mehaničkim sredstvima za ugrađivanje. Svježem betonu se ne smije dodavati voda.

Visina slobodnog pada betona ne smije da bude veća od 1,50 m. Ako se za dovod betona od miješalice do oplate koriste riže ili oluci, isti moraju biti opšiveni limom, a kod strmih nagiba opremljeni pregradama ili da su kratki kako bi se održala brzina kretanja.

Ako se ugrađivanje betona nepredviđeno prekida, moraju se preduzeti mjere da takav prekid ne utiče štetno na nosivost ili ostala svojstva konstrukcije, odnosno elemenata. Kada prekid ugrađivanja betona nije izveden ispravno, ili na način predviđen projektom, Izvođač je dužan da mjesto prekida obradi onako kako to bude Nadzor zahtijevao.

Beton se mora dobro sabiti za vrijeme i odmah posle ugrađivanja. Zbijanje se mora izvršiti mehaničkim vibriranjem i Izvođač je dužan da obezbijedi dovoljan broj vibratora za interno vibriranje (pervibriranje), kao i uslove za njihovo premještanje. Nadzor može propisati i upotrebu spoljnih vibratora na posebnim mjestima.

Vibratorima se mora rukovati tako da se potpuno obradi beton oko armature i u ćoškovima i uglovima oplate, i mora dovoljno trajati i biti takve jačine da potpuno sabije beton, ali se ne smije produžavati da ne bi došlo do segregacije. Na površini se ne smije dozvoliti izdvajanje lokalnih površina maltera. Vibratori se moraju polako stavljati u beton i vaditi iz njega. Ne smiju se direktno oslanjati na armaturu ili usmjeravati na djelove ili slojeve betona koji su se stvrdnuli do stepena da je beton prestao biti plastičan pri vibriranju.

Odredbe ovog odjeljka odnose se i na prefabrikovane elemente, osim ako Nadzor ne odobri upotrebu spoljnog vibratora ili prihvati metod vibriranja Izvođača.

- **Ugradnja betona u slojevima**

Beton se mora ugrađivati u slojevima debljine najviše 30 cm, a kod većih masa i do 50 cm. Svaki sloj se mora ugraditi i sabiti pre nego što na prethodnom sloju započne vezivanje betona. Radne spojnicije se mogu postavljati samo gdje su naznačene na

crtežima, ili prikazane u planu betoniranja koji je odobrio Nadzor. U hitnim slučajevima spojnice se mogu postavljati samo prema uputstvima Nadzora.

Prije ugrađivanja novog betona uz beton koji je stvrdnuo, oplate se moraju ponovo pritegnuti, a površina stvrdnutog betona ohrapaviti, temeljno očistiti od stranih materija i cementnog mlijeka i nakvasiti vodom.

- **Njegovanje betona**

Neposredno posle betoniranja, beton se mora zaštititi od:
- prebrzog isušivanja,
- padavina i tekuće vode,
- visokih i niskih temperatura,
- vibracija koje mogu poremetiti unutrašnju strukturu i
- mehaničkih oštećenja.

Površine betona izložene uticajima moraju se zaštititi pokrivkom. Tip pokrivke mora da je po ocjeni Nadzora najpogodnija u postojećim uslovima. Ako prema ocjeni Nadzora pokrivke nijesu potrebne, površine se moraju održati u vlažnom stanju polivanjem ili prskanjem vodom. Ako projektom betona nije drugačije određeno, njega svježeg i očvrslog betona podliježe važećim standardima u Crnoj Gori.

- **Završna obrada površine i tolerancije**

Sve površine od betona moraju se temeljno obraditi u vrijeme ugrađivanja. Obrada mora da bude takva da potisne krupnozrni materijal sa površine i da malter potpuno nalegne na oplate da bi se stvorila ravna završna površina bez vode i vazdušnih mjehurića ili šupljikavosti. Čim se beton dovoljno stvrdne, a oplata ukloni, cijela površina mora se temeljno očistiti, ukloniti tragovi oplate ili istureni djelovi, kako bi površina ostala ravna, bez ulegnuća ili nepravilnosti.

Kod kolovoznih (podnih) ploča, pošto se beton ugradi i sabije, mora se poravnati do granica i visina naznačenih poprečnim presjekom i mora se obraditi do glatke ravne površine. Kvalitet izrade mora biti takav da kada se kontroliše završna obrada letvom ravnalicom od 4 m ne smije pokazivati veća odstupanja od 10 mm od propisane visine poprečnog presjeka. Ostala dozvoljena odstupanja u završnim betonskim radovima su:
- kod dimenzija poprečnih presjeka stubova i nosača, ne više od 6 mm,
- kod ostalih dimenzija stubova i nosača, ne više od 10 mm, s tim da visinske kote na kvaderima mogu odstupati najviše do 5 mm,
- ravnost vertikalnih ili kosih površina mora biti u granicama od 8 mm mjereno letvom dužine 3 m,
- odstupanja stubova i zidova od vertikale, mjereno sa viskom ne smije biti veće od 6 mm.

Način izvođenja završnih radova kod posebnih elemenata ili djelova konstrukcije dat je na crtežima ili je naznačen u predračunu.

- **Uzimanje uzoraka i ispitivanje**

Izvođač je odgovoran za sprovođenje i analizu odgovarajućih ispitivanja propisanih važećim jugoslovenskim i evropskim standardima, kao i za uzimanje potrebnih podataka iz rezultata tih ispitivanja u toku izvođenja radova. Saglasno ovom poglavlju Izvođač je dužan da na zahtjev Nadzora, tokom izvođenja radova od betona, uzme i čuva betonska tijela za ispitivanje, u uslovima konstrukcije. Izvođač je dužan da sve troškove nabavke i rada opreme za uzimanje uzoraka za ispitivanje, kao i sve troškove na uzimanju uzoraka I ispitivanju, obuhvati ponuđenom jediničnom cijenom odgovarajućih pozicija radova, u svemu prema odredbama ovog odjeljka i zahtjevu Nadzora. Naknadno dokazivanje kvaliteta ugrađenog betona u konstrukciji vrši se u posebnim slučajevima, na primjer: ako nije moguće izvesti ispitivanje črstoće na pritisak, ili ako rezultati nijesu odgovarajući, ili ako postoji neki drugi razlog za ozbiljnu sumnju u čvrstoću betona u konstrukciji.

B.10/ Mjerenje i obračun izvedenih radova

Količina koja će platiti Izvođaču po ugovorenoj jediničnoj cijeni za jedinicu mjere izvedenog elementa naznačenu u predmjeru radova po kubnom, kvadratnom, dužnom metru ili komadu u svemu je određena planovima, specifikacijama ili kako Nadzor utvrdi. Armatura i kablovi se obračunavaju posebno.

B.11/ Plaćanje izvedenih radova

Za količinu utvrđenu na gore opisan način Izvođaču će se platiti po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja predstavlja punu nadoknadu za obim i sadržaj rada dat ovim poglavljem.

B.12/ Skele i oplate

- **Sadržaj rada**

Radovi obuhvaćeni ovim odjeljkom Tehničkih uslova sastoje se u obezbjeđenju svih postrojenja, opreme, materijala i radne snage i u izvođenju svih operacija u vezi sa izradom, potrebnim temeljenjem, montažom i demontažom skela i oplata vezanih za izvođenje radova od betona, i za druge uzgredne radove na betonskim konstrukcijama u skladu sa odredbama i uslovima ugovora i u punoj saglasnosti sa ovim odjeljkom Tehničkih uslova, crtežima i uputstvima Nadzora.

- **Planovi za izradu skela i oplata**

Izvođač je dužan da na osnovu podataka i uslova iz projekta konstrukcija, kao i podataka o temeljenju objekata, zahtjeva u pogledu odvijanja saobraćaja (za objekte preko javne saobraćajnice) ili u pogledu eksploatacije objekta koji se nadziđuje, proširuje ili adaptira i snimljenog stanja, izradi potrebnu dokumentaciju za skele i oslonce skela, kao i za posebne oplate koje namjerava da upotrebi. Dokumentaciju, izrađenu prema odredbama standarda, Izvođač je dužan da dostavi Nadzoru na odobrenje, ali odobrenje Nadzora neće osloboditi Izvođača od eventualnih nepogodnosti usvojenih rješenja. Kada se skela, za djelove konstrukcija, postavlja iznad puteva na kojima se obavlja redovan saobraćaj, moraju se iznad puta na odgovarajućem odstojanju od skele, sa obje strane skele, podići ramovi za gabarit. Ramovi se moraju izraditi sa rasponom i slobodnom visinom prolaza nešto manjim od gabarita skele. Sva obilježavanja i osiguranja vezana za regulaciju saobraćaja Izvođač

je dužan da izvede o svom trošku, a prema uslovima nadležnog organa uprave, od koga i traži saglasnost za izmjenu režima saobraćaja.

- **Izvođenje skela i oplata**

Skele i oplate moraju biti tako konstruisane i izvedene da mogu preuzeti opterećenje i uticaje koji nastaju u toku izvođenja radova bez štetnih slijeganja i deformacija, i osigurati tačnost predviđenu projektom konstrukcija.

- **Skele**

Skele se moraju izvesti tako da obezbijede projektovani nagib konstrukcije prikazan na crtežima vodeći računa o potrebnim nadvišenjima datim u projektu, ili zahtjevima Nadzora, skupljanju, ugibu rasponskih elemenata skele, gnječenju materijala i slijeganju jarmova skele. Slijeganje skele mora se pratiti i mjeriti za vrijeme betoniranja. Potrebno je preduzeti mjere da se omogući poništavanje neočekivanih slijeganja.

Sa betoniranjem se može započeti po odobrenju Nadzora, ali tek po prijemu konstrukcija skela od strane posebno formirane komisije Izvođača radova, koja je dužna da provjeri dimenzije ugrađenih elemenata, kvalitet izrade, kao i preduzete mjere zaštite na radu.

- **Oplate**

Oplate betonskih elemenata ili djelova konstrukcije moraju obezbijediti da se oblik i dimenzije elemenata dati na crtežima održe u granicama dozvoljenih propisanih odstupanja. Oplate se konstruišu od materijala i na način koji zavisi od zahtjeva koji su postavljeni u projektu, jugoslovenskom standardu i odredbama ovih Tehničkih uslova.

Konstrukcija oplata mora biti takva da se one po otvrdnjavanju betona mogu skinuti bez oštećenja elemenata.

Svi nosači i grede upotrebljeni za podupiranje oplata moraju biti posebno kruti, njihova konstrukcija se mora odrediti na osnovu ugiba koji ne smije prelaziti 1/1000 raspona pod punim opterećenjem.

Oplate moraju biti što je moguće više nepropustljive i moraju se prije betoniranja dobro navlažiti sa obje strane. Za premazivanje oplate i kalupa mogu se upotrebljavati samo sredstva koja ne dovode do izmjene izgleda i boje betona niti djeluju agresivno na svjež ili očvrsli beton i armaturu.

Ukoliko projektom posebno nije predviđeno, duž uglova oplate, da bi se ivice betonskih elemenata sačuvale od oštećenja prilikom skidanja oplate, treba ugraditi lajsne trouglastog presjeka sa 20 mm katetama. Žice za utezanje oplate moraju biti provučene kroz plastične cjevčice, s tim što raspored istih na vidnim površinama mora biti pravilan.

- **Oplate temelja i unutrašnjih površina**

Za oplate temelja, jastuka, unutrašnjih površina betonskih elemenata i djelova konstrukcija koji su u kontaktu sa zemljom ne postavljaju se nikakvi posebni zahtjevi u

pogledu izbora tipa oplate, odnosno materijala sem da moraju biti ispunjeni osnovni zahtjevi navedeni u ovim Tehničkim uslovima.

Oplate vidnih površina:
Oplate spoljnih, vidnih površina betonskih elemenata: stubovi, grede, zidovi, krovni i fasadni elementi, rasponske konstrukcije, kao djelovi kod kojih nije predviđena posebna dodatna obrada, ukoliko na crtežima nije posebno dato, moraju biti glatke sa nenaglašenim nastavcima.

Oplate od metala:
Uslovi za oplate: u pogledu konstrukcije, ravnosti, ukrućenja, pravca, obrade uglova, uklanjanja, ponovne upotrebe, podmazivanja i čišćenja važe i za oplate od metala, odnosno kalupe. Metal koji se koristi za oplate mora biti tolike debljine da oplate zadrže svoj oblik. Spojke i druga sredstva za spajanje moraju biti tako konstruisanije da kruto spajaju oplate i da omoguće uklanjanje tako da se beton ne ošteti. Mora se posebno voditi računa da se oplate od metala sačuvaju od rđe, masti ili drugog stranog materijala, koji bi doveo do promjene boje betona.

- **Čišćenje unutrašnjosti oplata**

Gdje je unutrašnjost dna oplate nepristupačna, donje table oplate moraju se ostaviti slobodnije, tako da se mogu ukloniti zbog čišćenja nepoželjnog materijala prije ugrađivanja betona.

Prijem oplata:
Pre početka betoniranja svakog elementa, Nadzor, na osnovu prethodno izvršene geodetske kontrole i kontrole geometrije elementa koji se betonira mora zapisnički utvrditi da li izgrađena oplata zadovoljava u pogledu:
- situacionog položaja elementa i visinskih kota,
- dimenzija elemenata datih u projektu,
- učvršćenja i utezanja oplate,
- čistoće oplate.

- **Uklanjanje skela i oplata**

Skele ispod rasponskih konstrukcija, kao i djelova konstrukcija mogu se ukloniti tek pošto je postignuta projektom tražena marka betona, odnosno dok ne istekne najmanje 28 dana od dana betoniranja. Tačan broj dana i dozvolu za otpuštanje skele odrediće Nadzor, što će zavisiti od njege betona i prosječne temperature na gradilištu poslije ugrađivanja betona, kao i rezultata kontrolnih kocki uzetih za vrijeme betoniranja i nijegovanih pod istim uslovima kao i konstrukcija na mjestu gdje su i uzete.

- **Plaćanje**

Radovi obuhvaćeni ovim odjeljkom Tehničkih uslova moraju biti obuhvaćeni cijenom ponuđenom u predračunu za razne pozicije plaćanja koje se odnose na betonske radove, te se neće izvršiti nikakva dodatna naknada.

C/ ARMIRAČKI RADOVI

C.1/ Opšte

Dostaviti i ugraditi u beton armaturni čelik u projekovanom kvalitetu, vrsti, veličini i količini. Materijali moraju da ispune sledeće uslove:

Armaturne šipke.....EN 10080;
Mrežasta armatura.....EN 10080;
Kvalitet čelika za armirani beton.....B500B.

Za montažu projektovane armature iz glavnog građevinskog projekta konstrukcije neophodno je pridržavati se pravila i standarda definisanih u "PRILOGU B" Pravilnika o tehničkim zahtjevima za betonske konstrukcije.

C.2/ Sklasištenje i zaštita armature

Skladištiti armaturu iznad površine zemlje, na platformi, sankama ili drugim skelama i štiti je koliko god je to moguće od mehaničkih oštećenja i površinskog propadanja izazvanih izlaganjem uslovima koji dovode do pojave i razvoja korozije. Prilikom postavljanja armature voditi računa da je armatura bez korozije, kamenca, prljavštine, boje, ulja i drugih stranih materijala.

C.3/ Savijanje armature

Hladno savijati armature do željenog oblika navedenih u planovima. Savijanje obaviti u radionici prije dopremanja, a ne na gradilištu, osim ako je drugačije navedeno u ugovornoj dokumentaciji.

Armaturni čelik se ne smije toplo savijati ili ispravljati, variti ili sjeći, osim ako nije drugačije navedeno u ugovornoj dokumentaciji. Osim ako nije drugačije navedeno, obezbjediti da rastojanje izmedju šipki ne odstupa preko 25mm u odnosu na mjere prema projektu.

C.4/ Distanceri

Koristiti prefabrikovane betonske kockice od cementa ojačanog vlaknima, za postizanje odgovarajućeg razmaka i potpore armaturnog čelika. Koristiti betonske kocke čvrstoće jednake ili veće od čvrstoće betona u koji se postavljaju i koje moraju imati ugradjene žice za pričvršćivanje za čelik. Njega betonskih kocki mora trajati najmanje tri dana.

Dostaviti potvrdu o marki maltera koji se koristi za izradu kockica i u kojoj je navedeno iz kog ciklusa i tovara su kocke izradjene.

C.5/ Žica za pričvršćivanje armature

Za pričvršćivanje armature, koristiti meku savitljivu pocinkovanu žicu, koja se lako savija i uvrće bez kidanja I obezbjedjuje jaku vezu koja može da drži armaturni čelik u pravilnom položaju.

C.6/ Nastavljanje armature

Tamo gdje je nastavljanje armature dozvoljeno, pričvrstiti šipke ili ih vezati na način odobren od strane Nadzornog inženjera. Koristiti nastavke dužine kao što je prikazano

u planovima. Izvođač može ugraditi dodatne nastavke po preporuci Nadzornog Inženjera koji moraju da budu odobreni prije upotrebe. Ne koristiti varene nastavke, osim ukoliko je dozvoljeno od strane Nadzornog Inženjera i ukoliko je odobreno, procedure sprovesti u skladu sa zahtevima standarda EN 10080.

Koristiti mehaničke spojnice i veze za nastavke koji mogu da osiguraju minimum 125% zahtevane čvrstoće na razvlačenje nastavljanih šipki.

C.7/Tolerancije

Postaviti armaturu sa tolerancijom do 10mm u pravcu debljine zaštitnog sloja i do 25 mm u bočnom pravcu (razmak šipki).

C.8/ Vezivanje

Vezati armaturu dvostrukim čvorom na svim ukrštanjima na periferiji i na dodatnim ukrštanjima u okviru mreže.

C.9/ Armiranje rebrastom armaturom B500B

- **Opis**

Pod ovom pozicijom podrazumjeva se sav rad nabavka, prevoz, ispravljanje, čišćenje sječenje, savijanje i ugradnja armature.

Armatura mora odgovarati zahtjevima projekta i uslovima tehničkih kriterijuma. Izvođač je dužan da se prije početka aktivnosti na realizaciji armiračkih radova upozna sa planovima armature, provjere mjere i količine i ako ocijeni za potrebno da zatraži dodatna objašnjenja i upustva.

Nabavljena armatura mora imati fabričke ateste.

Transport i uskladištenje armature moraju biti takvi da se izbjegne svako oštećenje i deformacija. Prije ugrađivanja treba očistiti od svih vidova prljavštine i korozije. Armatura se u oplati mora postaviti tačno na svoju poziciju, tj. sa predviđenim zaštitnim slojem.

Glavna i podiona armatura moraju međusobno biti povezane dovoljnim brojem vezova od paljene žice i obezbjeđena dinstacerima od oplate.

- **Mjerenje**

Mjerenje se vrši prema specifikaciji ugrađene armature tako što se dužina šipke pomnoži sa težinom po jedinici dužine.

- **Plaćanje**

Plaćanje je po kg ugrađene armature.

C.10/ Armiranje mrežastom armaturom MAR 500/560

- **Opis**

Pod ovom pozicijom podrazumjeva se sav rad nabavka, prevoz, čišćenje sječenje i ugradnja armature.

Armatura mora odgovarati zahtijevima projekta i uslovima tehničkih kriterijuma. Izvođač je dužan da se prije početka aktivnosti na realizaciji armiračkih radova upozna sa planovima armature, provjere mjere i količine i ako ocijeni za potrebno da zatraži dodatna objašnjenja i upustva. Kada se zavarena armaturna mreža od rebrastog čelika mijenja sa ukrštenim šipkama rebraste armature obezbjediti da razvijena dužina armature, preklopi, armatura za prijem smičućih napona i raspored budu u skladu sa zahtjevima EN standarda, EUROCODE 1992. Nabavljena armatura mora imati fabričke ateste.

Transport i uskladištenje armature moraju biti takvi da se izbjegne svako oštećenje i deformacija. Prije ugrađivanja treba očistiti od svih vidova prljavštine i korozije. Mreže u oplatu se moraju postaviti tačno na svoju poziciju. tj sa predviđenim zaštitnim slojem.

Mrežasta armatura mora biti obezbjeđena dinstacerima od oplate.

- **Mjerenje**

Ako postoji postoji stavka plaćanja za armaturu onda se po pozicijama betona neće računati armaturni čelik.

Kruta armatura (ubetonirani čelični profili) biće posebno obračunati i plaćeni sem u slučaju ako nisu obračunati i plaćeni kroz poziciju čelične konstrukcije. Količina armature koja se plaća sračunaće se prema težini (u kg) računajući ukupnu armaturu pozicije radova koji je primljen. Kod pozicija betona gde je jediničnom cenom obuhvaćena i armatura, armatura se posebno ne obračunava i plaća. Dužine obračunate armature biće u skladu sa količinama datim u planovima armature. Količina armature koja se plaća je sračunata prema originalnim planovima.

Jedinica mjere je standardna težina armaturne čelične šipke.

Armaturna mreža se plaća po težini, obračun težine armaturne mreže se vrši na osnovu m^2 površine mreže I standardne površinske težine mreže.

- **Plaćanje**

Plaćanje je po kg ugrađene armature.

D/ OPŠTI TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE ČELIČNE KONSTRUKCIJE

D.1/ Osnovni materijal za izradu čelične konstrukcije

Tehnički uslovi za izradu i montažu čeličnih konstrukcija predstavljaju kratak opis obaveza svih učesnika na izradi i montaži čelične konstrukcije. Uz tehničke uslove prilaže se i program kontrole i osiguranja kvaliteta. U toku izvođenja radova neophodno je pridržavati se sljedećih zakona, propisa i standarda:

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore", br. 064/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018, 063/18 od 28.09.2018, 011/19 od 19.02.2019, 082/20 od 06.08.2020);
- Zakon o građevinskim proizvodima („Službeni list Crne Gore“, br. 018/14 od 11.04.2014, 051/17 od 03.08.2017);
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za noseće čelične konstrukcije ("Službeni list Crne Gore", br. 025/18 od 20.04.2018, 040/19 od 19.07.2019, 045/20 od 19.05.2020);

- MEST EN 1090-1: Izvođenje čeličnih i aluminijskih konstrukcija - Dio 1: Zahtjevi za ocjenu usaglašenosti konstruktivnih elemenata;
- MEST EN 1090-2**:** Izvođenje čeličnih i aluminijskih konstrukcija - Dio 2: Tehnički zahtjevi za čelične konstrukcije.

Pozicija radova obuhvata nabavku osnovnog materijala, spojnih sredstava za montažu, rad, alat, pomoćna sredstva potrebna za radioničku izradu, utovar i prevoz do gradilišta, probnu montaža konstrukcije u radionici i montažu konstrukcije na gradilištu, kao i geodetsko praćenje objekta po predviđenim fazama izgradnje konstrukcije, antikoroziona zaštita čelične konstrukcije prema projektovanoj klasi izloženosti, i zahtijevani nivo i stepen čišćenja konstrukcije prije zaštite. Materijali moraju da ispune sledeće uslove:
- Profili i limovi S 235 JRG2;
- Zavrtnjevi i ankeri prema:
  - MEST EN 10025: Vruće valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika,
  - MEST EN 10210: Toplo oblikovani šuplji profili od nelegiranih i sitnozrnih konstrukcionih čelika,
  - MEST EN 10219: Hladno oblikovani zavareni šuplji profili za čelične konstrukcije od nelegiranih i sitnozrnih čelika,
  - MEST EN 15048: Kompleti vijčanih spojeva za konstrukcije koje nijesu prednapregnute,
  - MEST EN 14399: Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija K 10.9.

Sastavni dio tehničke dokumentacije ovog Projekta je detaljna specifikacija materijala. Izvođač je dužan da iz detaljne specifikacije materijala obrazuje narudžbenu specifikaciju, prema kojoj će odabrana valjaonica izvršiti valjanje i isporuku materijala. Pri tome se mora voditi računa da isporučeni materijal u svemu odgovara propisanim standardima u projektu, odnosno navedenim u okviru ovog poglavlja. Pri sastavljanju narudžbene specifikacije, Izvođač će voditi računa o potrebnim dodacima za rezanje i naknadna ispitivanja. Tolerancija na težinu limova i širokog pljosnatog čelika koja se priznaje iznosi od -0% do +4%. Ova tolerancija se odnosi na cjelokupnu isporuku, a ne na pojedinačne limove i odnosi se na teorijsku težinu sračunatu sa zapreminskom masom 8000 kg/m 3 . Postupak topljenja i način normalizacije (za pozicije gdje je to propisano) u ponudi treba obavezno navesti.

Konstrukcija se radi po detaljima i specifikaciji iz grafičke dokumentacije. Izrada čelične konstrukcije treba da je u svemu u saglasnosti sa Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za noseće čelične konstrukcije ("Službeni list Crne Gore", br. 025/18 od 20.04.2018, 040/19 od 19.07.2019, 045/20 od 19.05.2020) i standardom MEST EN 1090-1: Izvođenje čeličnih i aluminijskih konstrukcija - Dio 1: Zahtjevi za ocjenu usaglašenosti konstruktivnih elemenata i MEST EN 1090-2: Izvođenje čeličnih i aluminijskih konstrukcija - Dio 2: Tehnički zahtjevi za čelične konstrukcije.

Izvođač čelične konstrukcije sertifikacijom firme prema MEST EN 1090, potvrđuje izvođenje čeličnih i aluminijumskih konstrukcija za projektovanu klasu izvođenja (EXC), kao i kontrolu fabričke proizvodnje. Obavezno je posjedovanje sertifikata o usklađenosti kontrole fabričke proizvodnje za određenu klasu izvođenja konstrukcija (EXC) i sertifikat o osposobljenosti fabrike za zavarivanje, u kojem se navodi odgovorna osoba za zavarivanje, i sertifikat za zavarivanje (izdat u skladu sa serijom standarda MEST EN ISO 3834), koji su izdati od strane ovlašćenog tijela.

Nadzorni inženjer obavezno provjerava kvalifikaciju fabrike za izvođenje konstrukcije određene klase izvođenja prema MEST EN 1090-2 i za izvođenje zavarivačkih radova prema MEST EN ISO 3834.

D.2/ Klasa izvođenja

Da bi se postigla pouzdanost izvedenog objekta, zahtijevana u skladu sa MEST EN 1990, mora se izabrati odgovarajuća klasa izvođenja. Klasa izvođenja EXC je definisana kao klasifikovani set zahtjeva potrebnih za izvođenje objekta u cjelini, dijela objekta ili detalja. Kako bi se odredili zahtjevi za izvođenje čeličnih konstrukcija prema MEST EN 1090-1 i MEST EN 1090-2, izbor klase izvođenja EXC1, EXC2, EXC3 ili EXC4 treba napraviti prije početka izvođenja. Zahtjevi za izvođenje su postepeno sve stroži od klase EXC1 do klase EXC4.

Na osnovu MEST EN 1990:2013–Osnove projektovanja konstrukcija, Aneks B–Upravljanje pouzdanošću konstrukcija građevinskih objekata, tabela B.1 određena je klasa posljedica objekta (CC).

Konstrukcija se svrstava u klasu CC2– Srednje posljedice za gubitak ljudskih života, značajne ekonomske i socijalne posljedice ili posljedice po sredinu.

Na osnovu MEST EN 1993-1-1:2018–Projektovanje čeličnih konstrukcija–Opšta pravila i pravila za zgrade, Aneks C – Izbor klase izvođenja, a prema prethodno definisanoj klasi posljedica (CC2), kao i na osnovu vrste opterećenja, konstrukcija se svrstava u klasu izvođenja EXC2.

S obzirom na klasu izvođenja, obavezujuće su sve tehničke mjere za izvođenje radova i kontrolu kvaliteta date u MEST EN 1090-2, Aneks A3, Tabela A.3.

D.2.1/ Specifikacija i dokumentacija

Dokumentacija izvođača radova treba da je u svemu prema tački 4.2, a posebno 4.2.1 – Dokumentacija o kvalitetu.

D.2.2/ Elementi konstrukcije

Identifikacija, dokumentacija za pregled i sljedljivost Dokumenta za pregled konstruktivnih elemenata treba pripremiti u skladu sa 5.2, Tabela 1. Sledljivost materijala za konstrukciju elemenata treba da je ispunjena u cjelosti u skladu sa 5.2 (od početka do primopredaje).

Označavanje materijala treba da je u skladu sa 5.2. Proizvodi od konstrukcijskog čelika.

Svi konstrukcijski čelični proizvodi moraju odgovarati zahtjevima važećeg evropskog standarda za proizvode, ako nije drugačije naglašeno.

- **Tolerancija debljina**

Tolerancija debljina za konstrukcijske čelične ploče mora biti klasa A, prema MEST EN 10029, ako nije drugačije predviđeno.

- **Obrada površina**

Prema 5.3.3 za ugljenični čelik uslovi obrade površina su sljedeći:

- Klasa A2 za ploče i široko pojasne limove u skladu sa zahtjevima MEST EN
- 10163-2;
- Klasa C1 za presjeke u skladu sa zahtjevima MEST EN 10163-3.

D.2.3/ Priprema i sklapanje u radionici

- **Identifikacija**

U svim fazama proizvodnje svaki dio ili paket sličnih djelova čeličnih elemenata treba biti identifikovan odgovarajućim sistemom. Za klasu izvođenja EXC3 i EXC4 gotovi elementi moraju biti identifikovani inspekcijskim sertifikatima, u skladu sa 6.2.

- **Rezanje**

Rezanje treba izvesti sa glatkim ivicama, tako da zahtjevi Evropskog standarda o geometrijskoj toleranciji i maksimalnoj tvrdoći ivica budu ispoštovani. Ako se zaštićeni materijali trebaju rezati, mora se izabrati metod rezanja takav da oštećenja premaza budu minimalna.

- **Termičko rezanje**

Termičko rezanje treba izvesti u svemu prema 6.4.3, poštujući navedene zahtjeve za sprovođenje procesa rezanja. Kvalitet rezanih površina, koje će ostati slobodne, definisan je u Tabeli 9, uz primjenu MEST EN ISO 9013. Za klasu izvođenja EXC3 propisana je tolerancija upravnosti u= Rang 4 i Rz5= Rang 4.

- **Oblikovanje**

Čelik se može savijati, pritiskati i kovati u zahtijevani oblik bilo hladnim ili toplim oblikovanjem, obezbjeđujući da svojstva nisu ispod predviđenih za radni materijal. Zahtjevi i preporuke za toplo, hladno oblikovanje i plameno ispravljanje čelika moraju biti kako je predviđeno odgovarajućim standardima proizvoda i CEN/TR 10347. Oblikovanje sa kontrolisanim nanošenjem toplote (zagrijavanjem) može se koristiti pod uslovima navedenim u 6.5.2 i 6.5.3.

- **Plameno ispravljanje**

Ako će se distorzija korigovati plamenim ispravljanjem, treba to izvesti lokalnim nanošenjem toplote, a obezbijediti da maksimalna temperatura čelika i proces hlađenja budu kontrolisani. Za klase EXC3 i EXC4 mora se razviti pogodna procedura. Ova procedura mora sadržati:

- maksimalnu dozvoljenu temperaturu čelika i proces hlađenja,
- metod zagrijavanja,
- metod korišćen za temperaturna mjerenja,
- rezultate mehaničkog ispitivanja izvedenog za potrebe dobijanja potvrde,
- identifikaciju radnika koji će izvršiti proces.

- **Bušenje**

Rupe za spojna sredstva mogu se formirati bilo kojim procesom – bušenjem, izbijanjem, laserom, plazmom ili nekim drugim termičkim rezanjem, koji će obezbijediti rupu takvu da su ispunjeni svi zahtjevi propisani sa 6.4. Za klasu izvođenja EXC3 probijanje bez razvrtanja nije dozvoljeno.

Preveliko rezanje uvučenih uglova nije dozvoljeno. Uvučeni uglovi su oni gdje je otvoreni ugao između lica manji od 180˚. Uvučeni uglovi i zarezi moraju biti zaokruženi na minimalni radijus od 5 mm, za klasu izvođenja EXC3.

- **Montažni sklop**

Montažni sklop elemenata mora biti izveden tako da ispuni sve zahtijevane tolerancije. Moraju se preduzeti mjere predostrožnosti takve da se spriječi galvanska korozija izazvana kontaktom različitih vrsta materijala.

Klizanje za poravnanje rupa mora se izvesti tako da produženje ne prekorači vrijednosti date za klasu 2 u tabeli B.8.

D.2.4/ Zavarivanje

- **Opšte**

Prema 7.1, zavarivanje izvršiti u skladu sa zahtjevima relevantnog dijela standarda MEST EN ISO 3834 ili MEST EN ISO 14554. S obzirom na klasu izvođenja EXC3, odgovarajući dio standarda MEST EN ISO 3834 koji treba primijeniti je Dio 2: "Sveobuhvatni zahtjevi kvaliteta".

Zavarivanje vršiti shodno tehnološkom postupku koji najviše odgovara izvođaču radova, a u svemu u skladu sa odgovarajućim tehničkim propisima i standardima za zavarene konstrukcije. Svi šavovi, s obzirom na klasu izvođenja EXC3 treba da budu kvaliteta B. U radionici i na gradilištu, potrebno je obezbijediti odgovarajuću kontrolu kvaliteta zavarenih spojeva. Kvalifikacija procesa zavarivanja i zavarivača Zavarivanje mora biti izvršeno kvalifikovanom procedurom koristeći specifikaciju procedure zavarivanja (WPS) u skladu sa relevantnim dijelom standarda MEST EN ISO 15609 ili MEST EN ISO 14555 ili MEST EN ISO 15620, u svemu prema 7.4. Kvalifikacija procesa zavarivanja

Kvalifikacija procesa zavarivanja zavisi od klase izvođenja i stepena opremljenosti mehanizacije, u skladu sa Tabelom 12, člana 7.4.1.2.

- **Kvalifikacija zavarivača i radne snage**

Zavarivači: MEST EN ISO 9606-1, Radna snaga: MEST EN ISO 14732.

- **Koordinacija zavarivanja**

Obavezno je tehničko znanje prema Tabeli 14 ili Tabeli 15. Koordinator zavarivanja je odgovoran za proces kvalifikacije zavarivača/ radne snage.

- **Priprema veza**

Priprema veza mora odgovarati procesu zavarivanja. Prajmeri za montažu ne smiju se ostavljati na površinama fuzije ili u zoni zahvaćenoj toplotom, osim ukoliko je kvalifikacija procedure zavarivanja prema MEST EN ISO 15614-1, MEST EN ISO 15612 ili MEST EN ISO 15613 izvedena korišćenjem takvih prajmera.

Privremene veze Ako montažni sklop ili način izvođenja zahtijevaju privremenu vezu zavarivanjem, treba ih pozicionirati tako da se mogu lako ukloniti bez oštećenja. Svi šavovi za privremeno zavarivanje moraju biti u skladu sa WPS. Površine na kojima zavarivanje privremenih oslonaca nije dozvoljeno treba specificirati. Upotreba privremenih veza za klasu EXC3 i EXC4 mora biti specificirana, u skladu sa 7.5.6. Ako privremene zavarene veze treba ukloniti rezanjem ili lomljenjem, površina metala se mora naknadno pažljivo glatko premazati. Za klasu čelika S355 predmetne lokacije se moraju vizuelno prekontrolisati. Rezanje i lomljenje nisu dozvoljeni za klasu izvođenja EXC3 i EXC4, ako nije drugačije naglašeno. Adekvatna kontrola se mora sprovesti kako bi se utvrdilo da ugrađeni proizvod nema površinskih pukotina na mjestu privremenog šava.

- **Tačkasto zavarivanje**

Za klase EXC2, EXC3 i EXC4 tačkasto zavarivanje treba izvesti kvalifikovanom procedurom zavarivanja.

Minimalna dužina treba biti 4 puta manja od debljine najdebljeg elementa ili 50 mm, ukoliko se ne dokaže ispitivanjem da će manja dužina zadovoljavati.

Prema 7.5.7 sve tačkaste šavove koji nisu uključeni u završne šavove treba ukloniti. Tačkasti šavovi koji su dio završnog šava trebaju imati odgovarajući oblik i izvedeni od strane kvalifikovanih zavarivača.

- **Sučeoni šavovi**

Krajevi sučeonih šavova moraju se završiti na način da obezbijede zvučni zavar sa punom debljinom na krajevima. Ako se zahtijeva ispiranje površina, višak metala vara treba ukloniti da bi se obezbijedio zahtijevani kvalitet.

- **Jednostrano zavarivanje**

Šavovi sa punom penetracijom izvedeni sa samo jedne strane mogu se izvesti sa ili bez metalnog pomoćnog materijala (kontra pločica). Pomoćni materijal (kontra pločica) treba čvrsto postaviti uz osnovni materijal i poželjno je da ima kontinuitet cijelom dužinom veze. Za klase EXC3 i EXC4, trajni pomoćni materijal treba ostvariti kontinuitet preko sučeonog šava sa punom penetracijom. Ako nije drugačije naglašeno, stalni pomoćni materijal treba koristiti. Njegovi zahtjevi trebaju biti uključeni u WPS, u skladu sa 7.5.9.2.

- **Kriterijum prihvatljivosti**

Kriterijum prihvatljivosti treba biti prema sljedećem, u skladu sa MEST EN ISO 5817, osim 505 i 401, koji se ne uzimaju u obzir. Svi dodatni zahtjevi vezani za geometriju šava i profile treba uzeti u obzir.

- EXC1 – kvaliltet stepena D;
- EXC2 – opšti kvalitet stepena C, osim za 5011, 5012, 506, 601 i 2025 kvalitet stepena D;
- EXC3 – kvalitet stepena B;
- EXC4 – kvalitet stepena B+ koji predstavlja kvalitet B sa dodatnim zahtjevima iz Tabele 17.

- **Zahtjevi s obzirom na zamor**

Za klase EXC2, EXC3 i EXC4, kriterijum prihvatljivosti se navodi u skladu sa MEST EN ISO 5817:2014, anex c, kako slijedi:

- DC (detail category) ne preko 63: Nivo kvaliteta C 63;
- DC (detail category) ispod 63 i ne preko 90: Nivo kvaliteta B 90;
- DC (detail category) ispod 90 i ne preko 125: Nivo kvaliteta B 125.

D.2.5/ Montaža

- **Montaža i radovi na gradilištu**

Montaža konstrukcije treba da se povjeri radnicima sa iskustvom za radove na visini uz primjenu i pridržavanje svih HTZ mjera. Pri montaži treba da se poštuju odgovarajuće odredbe Pravilnika o tehničkim zahtjevima za noseće čelične konstrukcije ("Službeni list Crne Gore", br. 025/18 od 20.04.2018, 040/19 od 19.07.2019, 045/20 od 19.05.2020) i standarda MEST EN 1090-2: – Izvođenje čeličnih i aluminijskih konstrukcija – Dio 2: Tehnički zahtjevi za čelične konstrukcije.

Cijeli tok montaže obavezno pratiti geodetski.

- **Rukovanje i skladištenje na gradilištu**

Rukovanje i skladištenje na gradilištu treba biti u skladu sa zahtjevima 6.3. standarda. Elementima treba rukovati i složiti ih u takav položaj da je vjerovatnoća oštećenja minimalna. Posebnu pažnju treba obratiti na način ubacivanja, kako bi se izbjegla oštećenja na čeličnim elementima i zaštitnim slojevima. Elemente oštećeni prilikom

istovaranja, transporta, skladištenja i montaže treba vratiti na ocjenjivanje. Proces popravke treba definisati prije izvođenja popravke. Za klase EXC2, EXC3 i EXC4 proceduru treba dokumentovati.

- **Uklapanje i poravnavanje**

Treba voditi računa da nijedan element konstrukcije nije trajno poremećen ili preopterećen u toku montiranja elemenata ili silama u procesu izvođenja, u skladu sa 9.6.5.3. Poravnanje konstrukcije i nepoklapanje u vezama može biti podešeno postavljanjem podmetača. Za klase EXC3 i EXC4 osiguranje podmetačima zavarivanjem se ostvaruje prema zahtjevima Člana 7. Podmetače treba izraditi od ravnog čelika ukoliko nije drugačije naglašeno.

D.2.6/ Kontrola, ispitivanje i popravka

- **Obim kontrole**

Svi šavovi trebaju biti vizuelno prekontrolisani, u njihovoj punoj dužini. Za klasu izvođenja EXC3 sprovodi se kontrola u skladu sa Tabelom 24.

- **Korekcija šavova**

Za klasu EXC2, EXC3 i EXC4, popravka šavova treba biti izvedena u skladu sa kvalifikovanim procesom zavarivanja. Ispravljene šavove treba prekontrolisati i moraju zadovoljiti zahtjeve orginalnih šavova.

D.2.7/ Mehanička spojna sredstva

Kontrola i ispitivanje veza sa zavrtnjevima koji nisu prednapregnuti Svi spojevi sa zavrtnjevima koji nisu prednapregnuti moraju biti vizuelno prekontrolisani nakon što su ugrađeni u lokalno poravnatu konstrukciju. Kriterijum prihvatljivosti i postupci popravke nedostataka moraju biti u skladu sa 8.5.1.

Napomena: Numeracija poglavlja i tabela u tekstu iznad, povezana je sa numeracijom iz standarda MEST EN 1090-2.

D.3/ Zaštita od korozije

Postupci zaštite od korozije čelične konstrukcije treba da budu u skladu sa Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za noseće čelične konstrukcije ("Službeni list Crne Gore", br. 025/18 od 20.04.2018, 040/19 od 19.07.2019, 045/20 od 19.05.2020) i standardu MEST EN ISO 12944 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja. Prema klasifikaciji okruženja i kategorije atmosferske korozivnosti za konstrukciju se zahtijeva nivo zaštite C3 (medium). Konstrukciju je potrebno štititi sa osnovnim, međupremazom i završnim premazom. Osnovnim premaz je na bazi epoksida, sa visokom sadržajem Zn, međupremaz na bazi epoksida, završni premaz treba biti poliuretan otporan za UV zračenje i atmosferski uticaj. Debljina suvog filma premaza je 60+60+80= 200μm. Prije nanošenja zaštitnih premaza, potrebno je ukloniti sve nečistoće i tragove masti sa površina koje se štite. Takođe je potrebno ukloniti sve tragove korozije sa elemenata. Zahtijeva se nivo čišćenja mlazom abraziva. (Blast cleaning - SA) i stepen čišćenja SA 2 1⁄2, u svemu prema MEST EN 1090-2, Aneks F. Zahtijeva se vijek trajanja premaza – 15 godina i više. Za eventualne izmjene potrebno je tražiti saglasnost od projektanta. Prije početka izrade čelične konstrukcije potrebno je uraditi elaborat zaštite od korozije i dostaviti ga nadzornom inženjeru na saglasnost.

D.4/ Prijem konstrukcije

Prije početka prijema konstrukcije u radionici, služba kontrole kvaliteta sačiniće svoj izveštaj. Nadzorni inženjer pregledaće gotove radioničke sklopove pri završenoj probnoj montaži, odnosno prije pakovanja za otpremu. Prilikom pregleda, čelična

konstrukcija ne smije imati zaštitne premaze na dijelu šavova. Ukoliko je predviđeno da se u radionici izvede dio zaštite od korozije, premazi se nanose tek nakon prijema konstrukcije.

U zapisnik o prijemu radioničkih sklopova unose se:
- skice o krojenju pojedinih pozicija,
- sertifikati upotrebljenih materijala sa vezom sa narudžbenim specifikacijama
- krojne liste – radionička specifikacija,
- sertifikati spojnog materijala,
- sertifikati zavarivača,
- nalazi međufazne i fazne kontrole Izvođača,
- nalazi akreditovane laboratorije za ispitivanje zavarenih spojeva bezrazaranja
- radionički dnevnik,
- geodetska mjerenja odstupanja od projektovanih dimenzija.

Prijemu konstrukcije u radionici obavezno prisustvuje i inženjer Izvođača odgovoran za montažu konstrukcije. Dozvolu za otpremanje konstrukcije na gradilište Nadzorni inženjer daje u pismenoj formi. Pri manipulaciji sa radioničkim podsklopovima, odnosno sklopovima, naročito prilikom utovara konstrukcije radi transporta, voditi računa da ne dođe do njenog oštećenja – za hvatanje se moraju koristiti posebni, konstrukciji prilagođeni alati.

Radionički sklopovi moraju biti izvedeni prema projektu sa sledećim tolerancijama:
- međusobni razmak rupa za zavrtnjeve ± 1mm,
- visine vertikalnih limova - 2mm / + 5mm,
- rastojanja poprečnih ukrućenja/ vertikalnih limova ± 5mm,
- ukupne dužine ± 20mm,
- ukupne širine ± 20mm.

Navedene tolerancije su uslovne, tj. mora se na probnoj montaži kompenzovati eventualna nepoklapanja dva susjedna radionička sklopa. Predviđene tehnologije zavarivanja za komplikovane montažne sklopove moraju se predhodno dokazati ispitivanjima u skladu sa MEST EN 719, MEST EN ISO 15607:2003, MEST EN ISO 15609:2003, MEST EN ISO 15611:2003, MEST EN ISO 15612:2004, MEST EN ISO 15614-(1,8,12,13):(2002-2005), kao i na probnim komadima. Treba provjeriti sklonost materijala ka promeni strukture pod uticajem temperature zavarivanja, kao i veličinu deformacija od zavarivanja. Na osnovu ovih ispitivanja provjeriti empirijski određene temperature predgrijevanja, režim hlađenja zavarenih spojeva i veličine pred-deformacija.

D.5/ Posebni projekti izvođača

Prije početka radioničke izrade, Izvođač je dužan da pripremi i dostavi Nadzornom inženjeru na odobrenje sledeće elaborate/ projekte ili tehnologije izvođenja:
- dinamički plan proizvodnje, kontrole i isporuke,
- dinamički plan montaže (prije početka rada na montaži)
- tehnologije zavarivanja,
- tehnologija probne montaže,
- plan kontrole sa posebnim osvrtom na međufaznu i faznu kontrolu zavarenih sklopova, odnosno geodetsku kontrolu na probnoj montaži,
- plan geodetskog obilježavanja i praćenja objekta tokom montaže,
- tehnologiju izvođenja radova na zaštiti od korozije,
- plan obilježavanja, pakovanja i način transporta,
- projekat montaže.

Predviđene tehnologije zavarivanja za komplikovane sklopove sa povećanim obimom zavarivanja, moraju se predhodno dokazati ispitivanjima u skladu sa MEST EN 719, MEST EN ISO 15607:2003, MEST EN ISO 15609:2003, MEST EN ISO 15611:2003, MEST EN ISO 15612:2004, MEST EN ISO 15614-(1,8,12,13), kao i na probnim komadima. Treba provjeriti sklonost materijala na promenu strukture pod uticajem temperature zavarivanja, kao i veličinu deformacija od zavarivanja. Na osnovu ovih ispitivanja provjeriti empirijski određene temperature predgrijevanja, režim hlađenja zavarenih spojeva i veličine pred-deformacija.

Projekat tehnologije probne montaže mora biti usklađen sa projektom montaže.

- **Posebne napomene**

Pri izvođenju objekta, izvođač je dužan da se u svemu pridržava ove projektne dokumentacije kao i odredbi važećih tehničkih propisa za ovaj tip objekta. Sva eventualna odstupanja od projektom predviđenih rešenja na konstrukciji izvođač radova može sprovoditi jedino uz pisanu saglasnost nadzornog inženjera i projektanta konstrukcije.

Prije početka rada na čeličnoj konstrukciji izvođač radova je dužan da postupi po sljedećem:

- da u svom pripremnom odjeljenju razradi svu tehničku dokumentaciju, prekontroliše sve kote i sa projektantom razradi sve nejasnoće,
- da obiđe lokaciju, pregleda pristupni put i razradi mogućnosti transporta i montaže konstrukcije.

U toku izvođenja radova na gradilištu mora postojati dokumentacija saglasna važećem Zakonu o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore", br. 064/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018, 063/18 od 28.09.2018, 011/19 od 19.02.2019, 082/20 od 06.08.2020) i važećim podzakonskim aktima.

D.6/ Zaštita od požara

Ukoliko je projektnom dokumentacijom predviđena protivpožarna zaštita čelične konstrukcije (u vidu “TGI", “PLAMAL-a 3D", "TERMOSIL-a", "NEGOR-ploča" ili sličnih obloga) postupiće se prema posebnim upustvima predviđenim u projektnoj dokumentaciji Glavnog projekta ZOP-a i proizvođača.

D.7/ Osnova za plaćanje

Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabavka osnovnog materijala, nabavka spojnih sredstava za montažu, rad, alat, pomoćna sredstva potrebna za radioničku izradu, utovar i prevoz do gradilišta i istovar. Spojna sredstva i elektrode za zavarivanje se dodaju paušalno na ukupnu težinu konstrukcije u iznosu od 3%.Težina profila je dobijena sa teoretskom zapreminskom masom od 7850 kg/m 3 , dok je težina široko pojasnih limova dobijena sa teoretskom zapreminskom masom od 8000 kg/m 3 . Jediničnom cijenom obuhvaćena je i probna montaža konstrukcije u radionici i montaža konstrukcije na gradilištu, kao i geodetsko praćenje objekta po predviđenim fazama izgradnje konstrukcije.

Takođe, obuhvaćena je i antikoroziona zaštita čelične konstrukcije prema projektovanoj klasi izloženosti, i zahtijevani nivo i stepen čišćenja konstrukcije prije zaštite. Ako se konstrukcija tretira protiv požarnim premazom, u cijenu je uračunat i ovaj rad.Obračun, prema prethodnom opisu, vrši se po kg izrađene konstrukcije, a na osnovu težina iz projektne dokumentacije.

Obračun antikorozione zaštite čelične konstrukcije se vrši po m 2 zaštićene konstrukcije.

- **Kontrola prilikom preuzimanja građevinskog poizvoda**

Kod preuzimanja građevinskog proizvoda koji se ugrađuje u čeličnu konstrukciju, proizvedenog izvan gradilišta, izvođač čelične konstrukcije utvrđuje da li:

- je taj građevinski proizvod isporučen sa izjavom o svojstvima i oznakom u skladu sa propisom kojim se uređuju građevinski proizvodi i da li su podaci na dokumentaciji sa kojom je građevinski proizvod isporučen, identični sa podacima u oznaci;
- je taj građevinski proizvod isporučen sa tehničkim uputsvima za ugradnju i upotrebu
- su svojstva, uključujući rok upotrebe tog građevinskog proizvoda, kao i podaci značajni za njegovu ugradnju, upotrebu i uticaj na svojstva i trajnost čelične konstrukcije, u skladu sa svojstvima i podacima određenim glavnim projektom.

Navedeni podaci se evidentiraju u skladu sa propisom kojim se uređuje vođenje građevinskog dnevnika, a dokumentacija sa kojom je građevinski proizvod isporučen čuva se zajedno sa dokazom o usklađenosti građevinskih proizvoda koje izvođač mora imati na gradilištu.

1.3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

1.3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

Program kontrole i osiguranja kvaliteta izraden je u skladu sa Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gre", br. 064/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018). Svi učesnici u građenju, a to su investitor, projektant, revident, izvodač i nadzorni inženjer dužni su pridržavati se odredbi navedenog zakona.

Investitor je dužan:
- povjeriti projektovanje, građenje i stručni nadzor građenja osobama registrovanim
- za obavljanja tih djelatnosti,
- osigurati stručni nadzor gradnje,
- po završetku građenja objekta podnijeti zahtjev za izdavanje upotrebne dozvole
- pridržavati se svih ostalih obveza prema navedenom zakonu.

Prilikom izvođenja radova Investitor, preko nadzorne službe dužan je obezbijediti da izvođač radova:
- izvodi radove u skladu sa revidovanim glavnim projektom;
- vrši obilježavanje regulacionih i gradevinskih linija, nivelacionih kota objekta, odnosno trase na terenu, u skladu sa revidovanim glavnim projektom;
- na gradilištu posjeduje primjerak glavnog projekta u analognoj formi ovjeren od strane projektanta i revidenta, štambiljom na kojem je upisan broj, datum i potpis i pečatom na svakom listu glavnog projekta;
- organizuje gradilište na način kojim će se obezbijediti pristup lokaciji, nesmetani saobraćaj i zaštita okoline za vrijeme trajanja gradenja;
- zaštiti stabla, živu ogradu i ostale zasade, koji se na osnovu posebnih propisa moraju čuvati i zaštititi tokom izvođenja građevinskih radova;
- obezbijedi sigurnost objekta, zaštitu i zdravlje na radu zaposlenih i zaštitu okoline (susjednih objekata i infrastrukture);
- obezbijedi dokaz o kvalitetu izvedenih radova, odnosno ugrađenih građevinskih proizvoda,
- obrađuje građevinski otpad nastao tokom građenja na gradilištu u skladu sa planom upravljanja
- ukloni objekte privremenog karaktera koji su služili za izvodenje radova na gradilištu u roku od 30 dana od dana završetka radova.

Izvođač radova je po zakonu dužan:
- graditi objekat u skladu s revidovanim glavnim projektom i građevinskom dozvolom;
- tako izvoditi radove da se ispune bitni zahtjevi za građevinu u smislu pouzdanosti, mehanicke otpornosti i stabilnosti, zaštite od požara, zaštite od ugrožavanja zdravlja ljudi i zaštite okoline, zaštite korisnika od povreda (sigurnost u korištenju), zaštite od buke, uštede energije i toplotne zaštite, te svih ostalih funkcionalnih i zaštitnih svojstava;
- ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a ciji je kvalitet dokazan certifikatom usklađenosti ili dobavljačevom izjavom o usklađenosti što dokazuje da je kvaliteta odredenog proizvoda u skladu s važećim propisima i normama;
- osiguravati dokaze o kvalitetu radova te ugradenih proizvoda i opreme u skladu s projektom zakonom.

U cilju osiguranja ispravnog toka i kvaliteta građenja izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju te prema njoj obavljati potrebne radnje kako slijedi:

- licencu izvođača radova za obavljanje djelatnosti iz clana 122 zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gre", br. 064/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018);
- rješenje o imenovanju ovlašcenog inženjera koji rukovodi građenjem objekta u cjelini;
- licencu ovlašćenog inženjera koji rukovodi građenjem objekta u cjelini;
- licencu stručnog nadzora za obavljanje djelatnosti iz clana 124 zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gre", br. 064/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018);
- rješenje o imenovanju revizora koji rukovodi vršenjem strucnog nadzora nad građenjem objekta u cjelini;
- licencu revizora koji rukovodi vršenjem strucnog nadzora nad građenjem objekta u cjelini;
- dokaz o osiguranju od odgovornosti izvođača radova i stručnog nadzora;
- gradevinski dnevnik i gradevinsku knjigu;
- prijavu građenja;
- ovjereni revidovani glavni projekat u elektronskoj i analognoj formi;
- elaborat o uređenju gradilišta;
- elaborat o primijenjenim mjerama zaštite na radu i zaštite od požara ;
- elaborat o obilježavanju lokacije i iskolčavanju objekta;
- zapisnike nadležnih inspekcijskih organa I drugu dokumentaciju koju je dužan da prikuplja i čuva tokom građenja;
- elaborat montaže konstruktivnih skela i vođenje knjiga montaže;
- izvršiti ispitivanje modula stišljivosti temeljnog tla, i o izvršenom ispitivanju sastaviti izvještaj sa rezultatima ispitivanja, izrađen od strane ovlašćene firme;
- sačiniti dokumentaciju o kvalitetu radova i ugrađenim materijalima i opremi (potrebni atesti);
- sastaviti izvještaj o ispitivanju betona od strane ovlašćene firme prema programu ispitivanja;
- nabaviti odgovarajuće certifikate i uvjerenja za svu ugrađenu opremu;
- sastaviti zapisnike o montaži konstruktivnih sklopova ako se radi o montažnim konstrukcijama bilo betonskim ili čeličnim;
- podnijeti izvještaje o ostalim eventualnim radovima koji se ne izvode na gradilištu (za montažne konstrukcije koje se izrađuju u radionicama i pogonima);
- izraditi projekat izvedenog objekta sa svim izvedenim izmjenama i dopunama u odnosu na revidovani glavni projekat;
- sprovesti sva ostala ispitivanja i radnje što nisu navedene, a potrebne su radi osiguranja kvaliteta radova te ugrađenog materijala i opreme.

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugraduju u građevinu, a koji su predmet ovog Programa potrebno je za cijelo vrijeme građenja voditi dokumentaciju te sačiniti izvještaje o pogodnosti primjene-ugradnje ispitivanih materijala na način opisan u ovom Programu ili navedenim Normama.

Izvještaj o pogodnosti materijala mora sadržatii sledeće dijelove:

- naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, kolicinu uzorka, namjenu materijala, mjesto vrijeme (datum) uzimanja uzoraka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje;
- prikaz svih rezultata laboratorijskih (terenskih) ispitivanja za koje se izdaje uvjerenje (izvještaj) odnosno ocjena kvaliteta u skladu sa ovim Programom i u njemu navedenim Normama;
- ocjenu kvaliteta i mišljenje o pogodnosti (upotrebljivosti) materijala za primjenu na navedenoj gradevini te rok do kojega važi izvještaj;
- Rezultati svih laboratorijskih ispitivanja moraju se redovno upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (dnevnik, knjiga ili sl.).

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.

Za materijale koji podliježu obaveznom atestiranju izdaje se atestna dokumentacija prema propisima.

Izvještaji, odnosno rezultati ispitivanja izdaju se na formularima koji nose oznaku ovlašćenog preduzeća uz naznaku mjesta i osoba koje su izvršile ispitivanje. Izvještaji te rezultati ispitivanja moraju se pravovremeno dostavljati nadzornom inženjeru.

Izvođač je prije početka radova dužan detaljno upoznati s projektom i Investitoru, odnosno nadzornom inženjeru na vrijeme dostaviti sve eventualne primjedbe. Zakonska obveza svakog izvođača je potpuno poznavanje i primjena tehničkih uslova građenja.

Nadzor nad izvođenjem radova na objektu vrši se počev od dana izvođenja pripremnih radova na objektu do završetka svih radova i stavljanja objekta u upotrebu i obuhvata sve faze gradenja.

U sprovođenju stručnog nadzora nadzorna je služba dužna:
- voditi kontrolu da se radovi izvode prema revidovanom glavnom projektu, zakonu o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gre", br. 064/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018) i posebnim propisima;
- vršiti kontrolu usklađenosti radova, provjeru kvaliteta izvođenja radova;
- kontrolu kvaliteta materijala, instalacija i uređaja koji se ugrađuju;
- vršiti provjeru da li materijali, instalacije i uređaji koji se ugrađuju imaju propisanu dokumentaciju neophodnu za njihovo stavljanje u upotrebu;
- redovno pratiti dinamiku izvođenja radova i poštovanje ugovorenih rokova;
- vršiti kontrolu primjene mjera koje je naložio izvođaču radova da preduzme u cilju otklanjanja nedostataka pri izvodenju radova;
- vršiti kontrolu radova koji se nakon zatvaranja, odnosno pokrivanja ne mogu kontrolisati;
- vršiti kontrolu primjene mjera za zaštitu životne sredine;
- definisati faza za koje je neophodno sačiniti izvještaj;
- davati tehnološka i organizaciona upustava izvođaču radova i rješavanje drugih pitanja u vezi građenja objekta; saradnju sa projektantom radi obezbjedenja detalja za nesmetano izvodenje radova i rješavanje drugih pitanja u vezi gradenja objekta.

Zapažanja tokom vršenja stručnog nadzora, stručni nadzor upisuje u građevinski dnevnik.

Stručni nadzor dužan je da, bez odlaganja, u pisanoj formi obavijesti investitora ako se radovi ne izvode prema revidovanom glavnom projektu, zakonu o planiranju prostora i izgradnji objekata i posebnim propisima i/ili naloži izvođaču radova da otkloni utvrđene nedostatke u roku koji mu odredi. Ako izvođač radova u propisanom roku ne otkloni utvrdene nedostatke, stručni nadzor je dužan da građenje objekta suprotno revidovanom glavnom projektu, zakonu o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gre", br. 064/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018), bez odlaganja prijavi nadležnom inspekcijskom organu.

Tokom građenja su izvođač i nadzorni inženjer dužni sprovoditi stalnu kontrolu nad ugrađenom opremom i materijalima te obavljenim radovima. Pojavi li se tokom građenja opravdana potreba za određenim odstupanjima ili manjim izmjenama projekta, izvođač je za to dužan prethodno pribaviti saglasnost nadzornog inženjera. Ovaj će prema potrebi upoznati Projektanta s predloženim izmjenama i tražiti njegovu suglasnost.

Izvodac je dužan sva odstupanja od rješenja predviđenih projektom nastala tokom izvođenja radova unijeti u projekat, a po završetku radova Investitoru predati projekat stvarno izvedenog stanja, tj. projekat izvedenog objekta.

Izvođač mora za vrijeme trajanja radova obavezno voditi građevinski dnevnik sa svim

podacima koje takav dokument predviđa, a svi zahtjevi, nalozi i primjedbe, kako od strane nadzornog inženjera, tako i strane izvođača, moraju biti upisani u dnevnik.

O izvršenom stručnom nadzoru, stručni nadzor sačinjava izvještaj. Izvještaj se sastavlja po fazama građenja objekta i kao konačan izvještaj.

Prije završetka određene faze građenja, strucni nadzor dužan je da obavijesti nadležni inspekcijski organ tri radna dana prije pocetka prijema radova odredene faze gradenja.

Nadležni inspekcijski organ može da prisustvuje prijemu pojedinačne faze gradenja objekta.

Izvještaje po fazama strucni nadzor dužan je da dostavlja nadležnom inspekcijskom organu u roku od tri dana od dana prijema radova odredene faze gradenja.

Prije sačinjavanja konacnog izvještaja, strucni nadzor je dužan da obavijesti organ uprave nadležan za zaštitu kulturnih dobara u slucaju gradnje na ili u neposrednoj blizini objekta koji je zašticeno kulturno dobro, koji utvrđuje da li je objekat izgraden u skladu sa revidovanim glavnim projektom, odnosno projektom izvedenog objekta.

Strucni nadzor dužan je da u konačnom izvještaju o izvršenom stručnom nadzoru, navede tačne konstatacije o izvedenim radovima na građenju objekta i da pisanu izjavu da je objekat građen u skladu sa revidovanim glavnim projektom odnosno izgrađen u skladu sa revidovanim projektom izvedenog stanja, zakonom i drugim propisima odnosno izjavu da je objekat podoban za upotrebu i da se može namjenski koristiti. Konačnom izvještaju o izvršenom stručnom nadzoru sadrži i elaborat originalnih terenskih podataka izvedenog stanja ovjeren od strane licencirane geodetske organizacije.

1.4

UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM

1.4 UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM

Pri izradi uputstva za upravljanje građevinskim otpadom, odnosno opasnim otpadom koji nastaje tokom građenja, korišćenja odnosno uklanjanja objekta korišćen je Zakon o upravljanju otpadom (Sl. list Crne Gore br. 64/11 i 39/16) i Pravilnik o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada (Sl. list Crne Gore, br. 50/12).

Upravljanje otpadom sprovodi se na način kojim se ne stvara negativan uticaj na životnu sredinu i zdravlje ljudi, a naročito:

- na vodu, vazduh, zemljište, biljke i životinje;
- u pogledu buke i mirisa;
- na područija od posebnog interesa (zaštićena prirodna i kulturna dobra).

Upravljanje otpadom zasniva se na principima:

- održivog razvoja, kojim se obezbjeđuje efikasnije korišćenje resursa, smanjenje količine otpada i postupanje sa otpadom na način kojim se doprinosi ostvarivanju ciljeva održivog razvoja;
- blizine i regionalnog upravljanja otpadom, radi obrade otpada što je moguće bliže mjestu nastajanja u skladu sa ekonomskom opravdanošću izbora lokacije, dok se regionalno upravljanje otpadom obezbjeđuje razvojem i primjenom regionalnih strateških planova zasnovanih na nacionalnoj politici;
- predostrožnosti, odnosno preventivnog djelovanja, preduzimanjem mjera za sprečavanje negativnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi i u slučaju nepostojanja naučnih i stručnih podataka;
- "zagađivač plaća", prema kojem proizvođač otpada snosi troškove upravljanja otpadom i preventivnog djelovanja i troškove sanacionih mjera zbog negativnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi;
- hijerarhije, kojim se obezbjeđuje poštovanje redosljeda prioriteta u upravljanju otpadom i to: sprječavanje, priprema za ponovnu upotrebu, recikliranje i drugi način prerade (upotreba energije) i zbrinjavanje otpada.

Planovi i programi upravljanja otpadom dati su na državnom i lokalnom nivou. Državni plan upravljanja otpadom je osnovni dokument kojim se određuju dugoročni ciljevi upravljanja otpadom i utvrđuju uslovi za racionalno i održivo upravljanje otpadom u Crnoj Gori. Lokalni plan donosi skupština jedinice lokalne samouprave, na period na koji je donijet Državni plan. Lokalni plan može da se mijenja i dopunjuje po potrebi. Lokalni plan mora biti usaglašen sa Državnim planom.

Opštinski organ ili neki drugi državni organ koji je nadležan za poslove prostornog uređenja utvrđuje i odobrava lokaciju za odlaganje zemlje od iskopa sa gradilišta i drugog građevinskog otpada. U skladu sa ovim izvođač radova je obavezan da traži dozvolu od nadležne Opštine za odlaganje građevinskog otpada.

Prilikom nastanka građevinskog otpada potrebno je izraditi dokumente kojima se evidentiraju količine i vrste otpada. Ova evidencija se mora redovno voditi kako bi se znale tačne količine otpada koji je nastao kao i otpada koji su preuzele kompanije sa kojima je potpisan ugovor.

Upravljanje opasnim otpadom u nadležnosti je Ministarstva odrzivog razvoja i turizma, a sistem upravljanja otpadom podrazumijeva učešće svih subjekata od lokalnog i nacionalnog nivoa.

Jedinica lokalne samouprave urediće sakupljanje opasnog otpada, kroz obezbjeđivanje besplatnog odlaganja ovih vrsta otpada u postojećim i novoizgrađenim reciklažnim dvorištima.

Sakupljene kolicine ovog otpada vršiće društvo koje upravlja reciklažnim dvorištem i predavaće ovlašćenom pravnom licu za sakupljanje opasnog otpada, shodno zakonskim propisima i obavezama.

1.4.1/ UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM KOJI NE SPADA U GRUPU OPASNIH OTPADA

Građevinski otpad koji ne spade u grupu opasnih otpada na gradilištu koji nastaje u toku građenja objekta skladišti se odvojeno po vrstama građevinskog otpada u skladu sa katalogom otpada i odvojeno od drugog otpada, na način kojim se ne zagađuje životna sredina. Odlaganje građevinskog otpada koji se privremeno ne skladišti na gradilištu ili u objektu u kojem se izvode građevinski radovi može se vršiti u kontejnere postavljene na gradilištu, uz gradilište ili uz objekat na kojem se izvode građevinski radovi. Kontejneri za odlaganje građevinskog otpada moraju biti izrađeni na način kojim se omogućava bez pretovara odvoženje otpada u postrojenje za dalju obradu.

Investitor mora obezbijediti da se iz objekta izdvoji opasan građevinski materijal, radi sprečavanja miješanja opasnog građevinskog materijala sa neopasnim građevinskim otpadom, ukoliko je to tehnički izvodljivo.

Građevinski otpad može se privremeno skladištiti na gradilištu do završetka građevinskih radova, a najduže jednu godinu.

Građevinski otpad može se privremeno skladištiti i na drugom gradilištu investitora ili drugom mjestu koje je uređeno za privremeno skladištenje građevinskog otpada.

Investitor objekta sačinjava plan upravljanja građevinskim otpadom i vodi evidenciju o vrsti i količini građevinskog otpada u skladu sa zakonom.

Plan upravljanja građevinskim otpadom sadrži i podatke o:

- načinu izdvajanja opasnog građevinskog otpada prije uklanjanja objekta, ukoliko je predviđeno uklanjanje objekta,
- načinu odvojenog sakupljanja građevinskog otpada na gradilištu,
- načinu obrade građevinskog otpada na gradilištu,
- procijenjenoj zapremini zemljanog iskopa, nastalog zbog vršenja građevinskih radova na gradilištu i postupanje sa njim, i
- procijenjenoj zapremini korišćenja zemljanog iskopa na gradilištu koji nije nastao zbog građevinskih radova na gradilištu.

Sav građevinski otpad koji se dalje može prerađivati , investitor odnosno izvođač građevinskih radova koji je ovlašćen od strane investitora, predaje sakupljaču građevinskog otpada ili neposredno postrojenju za obradu građevinskog otpada.

Preradu građevinskog otpada investitor može da vrši na gradilištu na osnovu dozvole u skladu za Zakonom o upravljanju otpadom. Građevinski otpad (otpadni beton, opeka, keramika i građevinski materijal na bazi gipsa ili mješavina građevinskog otpada sa zemljanim iskopom) može se ponovno upotrijebiti za izvođenje građevinskih radova na gradilištu na kojem je otpad nastao ukoliko zapremina otpada ne prelazi 50 m3.

Sakupljač građevinskog otpada može građevinski otpad skladištiti, najduže godinu dana u postrojenju za preradu građevinskog otpada.

Prerada građevinskog otpada vrši se u postrojenjima za preradu građevinskog otpada u skladu sa zakonom o upravljanju otpadom. Postrojenje za preradu građevinskog otpada mora biti ograđeno ogradom visine najmanje dva metra radi sprječavanja pristupa neovlašćenim licima. U postrojenju za preradu građevinskog otpada moraju se preduzimati mjere sprječavanja emisije prašine, raznošenja sitnog građevinskog materijala vjetrom i emisije buke, radi zaštite životne sredine. Postrojenje za preradu građevinskog otpada mora biti opremljeno opremom za pranje točkova vozila prije izlaska na javnu saobraćajnicu. U postrojenju za preradu građevinskog otpada mora se obezbijedititi recikliranje više od 70% građevinskog otpada, isključujući riječne nanose i drugi prirodni materijal koji su svrstani u grupu otpada sa kataloškim brojem 17 05 04. Postrojenje za preradu građevinskog otpada mora obezbijediti dalju preradu ili odstranjivanje ostataka građevinskog otpada koja nastaje kod recikliranja u postrojenju za preradu građevinskog otpada.

1.4.2/ UPRAVLJANJE OPASNIM GRAĐEVINSKIM OTPADOM

Opasni otpad predstavlja otpad koji sadrži elemente ili jedinjenja koja imaju jedno ili više od sljedećih opasnih svojstava: eksplozivnost, reaktivnost, zapaljivost, nadražljivost, štetnost, toksičnost, infektivnost, kancerogenost, korozivnost, mutagenost, teratogenost, ekotoksičnost, svojstvo nagrizanja i svojstvo otpuštanja otrovnih gasova hemijskom ili biološkom reakcijom i osjetljivost/razdražljivost, kao i otpad iz kojeg, nakon odlaganja, može nastati druga materija koja ima neko od opasnih svojstava.

Cement azbestni otpad mora se pakovati u zatvorene kese ili foliju, tako da se spriječi ispuštanje azbestnih vlakana u životnu sredinu u toku utovara, prevoza i istovara na deponiju. Cement azbestni otpad može se pakovati u kese od platna, vještačke materije ili polietilensku foliju debljine najmanje 0.4 milimetra ili slojeve rastegljive folije ukupne debljine najmanje 0.6 milimetara. Ukoliko je cement azbestni otpad namijenjen za odlaganje na deponiju pomiješan sa drugim otpadom, materijama ili predmetima, prije dolaganja na deponiju vrši se izdvajanje drugog otpada, materija ili predmeta, ukoliko je to neophodno radi zaštite ljudskog zdravlja ili životne sredine. Prevoz cement azbestnog otpada na deponiju vrši se u pokrivenim vozilima za prevoz tereta, radi sprječavanja emisije azbestnih vlakana. Utovar i istovar cement azbestnog otpada mora biti izveden pažljivo na način da se cement azbestni otpad ne baca ili istresa. Ukoliko se cement azbestni otpad u toku prevoza raspe, mora se odmah ponovo upakovati i prevesti na deponiju. Cement azbestni otpad odlaže se na deponiju u skladu sa zakonom.

Prilikom skupljanja opasnog građevinskog otpada zabranjeno je miješanje različitih vrsta opasnog otpada i miješanje opasnog sa neopasnim otpadom. Pod miješanjem opasnog otpada smatra se i razrjeđivanje opasnih materija.

Opasni građevinski otpad se može miješati pod uslovom da se njegovim miješanjem povećava bezbjednost postupaka obrade otpada i ako:

- se miješanje sprovodi u skladu sa dozvolom za obradu otpada;
- se miješanjem otpada ne povećava negativan uticaj na životnu sredinu i zdravlje ljudi;
- je postupak miješanja u skladu s najboljim dostupnim tehnikama.

Tokom sakupljanja, transporta i privremenog skladištenja opasan otpad pakuje se i označava u skladu sa zakonom kojim je uređen prevoz opasnih materija.

Opasni otpad tokom prevoza unutar države mora da prati isprava o prevozu opasnih materija, u skladu sa zakonom.

Opasni otpad može biti u elektronskom obliku.

Sakupljanje, preradu ili zbrinjavanje opasnog komunalnog otpada može da vrši privredno društvo ili preduzetnik koje posjeduje dozvolu za obradu otpada. Sakupljanje, odnosno transport otpada može da vrši privredno društvo ili preduzetnik ako ima opremu za sakupljanje, odnosno transport otpada i potreban broj zaposlenih.

Zabranjeno je privrednom društvu ili preduzetniku da preuzima otpad od imaoca koji ne stvara otpad u toku obavljanja djelatnosti ili aktivnosti.

Sredstva i oprema kojima se sakuplja, odnosno transportuje otpad moraju da obezbjeđuju sprječavanje rasipanja ili prelivanja otpada i širenje prašine, buke i mirisa.

Prilikom obavljanja poslova sakupljanja, odnosno transporta otpada u vozilu kojim se vrši transport otpada, privredno društvo ili preduzetnik mora da ima:

- kopiju akta o upisu u registar sakupljača odnosno prevoznika otpada;
- formular o transportu otpada.

Sredstva i oprema kojima se sakuplja, odnosno transportuje opasni otpad moraju da ispunjavaju uslove utvrđene zakonom kojima je uređen prevoz opasnih materija.

Odstranjivanje otpada vrši se na lokaciji koja je za tu namjenu određena prostorno planskim dokumentom, kao i u postrojenjima ili objektima koji ispunjavaju uslove utvrđene zakonom. Odstranjivanje otpada vrši se u skladu sa zakonom.

Zabranjeno je paljenje otpada na otvorenom prostoru.

INGINVEST

2

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

INGINVEST

2.1

STATIČKI I SEIZMIČKI PRORAČUN LAMELA C

Sadržaj

I.1 ANALIZA OPTEREĆENJA 2

II.1 PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- OPIS MODELA 12

II.2 PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I FIZ. MEH. KARAKTERISTIKE 14

II.3 PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- OPTEREĆENJE 81

III ANALIZA REGULARNOSTI PRORAČUNSKOG MODELA 107

IV KONTROLA NORMALIZOVANE AKSIJALNE SILE 110

V.1 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE TEMELJNE KONSTRUKCIJE 113

V.2 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB GREDA 148

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA 179

V.4 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB ZIDOVA 239

V.5 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB PLOČA 261

I.1. ANALIZA OPTEREĆENJA

1 ANALIZIRANA DEJSTVA ZA POTREBE PRORAČUNA

Za potrebe proračuna konstrukcije analizirani su, i prilikom modelovanja konstrukcije u obzir uzeti sledeći slučajevi opterećenje:

- **Sopstvena težina** (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu modeliranih konstruktivnih elemenata u skladu sa **MEST EN 1991-1-1 :2002**

- **Stalno opterećenje** (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu podnih i plafonskih obloga, pregradnih i fasadnih zidova sa težinom zidnih obloga **MEST EN 1991-1-1 :2002**

- **Korisno opterećenje** (karakter- korisno/povremeno opterećenje) - obuhvata opterećenje u skladu sa odredbama **MEST EN 1991-1-1 :2002** a shodno sa projektovanom namjenom određenih djelova tavaničnih površina.

- **Bočni pritisci tla** (karakter- stalno opterećenje) - obuhvata opterećenje od bočnog pritiska tla na ukapane djelove konstrukcije objekta

- **Snijeg** (karakter- korisno/povremeno opterećenje) prema **MEST EN 1991-1-3:2003**

- **Vjetar** (karakter- korisno opterećenje/opterećenje vjetrom) prema **MEST EN 1991-1-4:2005**

- **Seizmičko opterećenje** (karakter- seizmičko opterećenje) prema **MEST EN 1998-1 :2004**

2. STALNO OPTEREĆENJE

2.1. Sopstvena težina konstruktivnih elemenata

Sopstvena težina modeliranih konstruktivnih elemenata od armiranog betona je u proračun uvedena automatski korišćenjem opcije softvera Tower 8, a proizilazi iz definisane geometrije pojedinih elemenata (greda, stubova ploča i td.) i zapreminske težine armiranog betona koja iznosi 25 KN/m3.

2.2. Težine podnih, plafonskih obloga i zidova za zidnim oblogama

U zavisnosti od namjene prostorije i obrade poda a u skladu sa detaljnim opisima istih iz projekta arhitekture usvojene su sledeće težine podnih i plafonskih podloga koje su zajedničke za sve tavanice.

****Napomena: S obzirom da su u unutrašnjosti objekta zastupljena dva tipa podne obloge, epoksidni podovi koji su dominantno projektovani i podovi čija je završna obrada keramika, u daljem dijelu proračuna će se usvojiti opterećenje od slojeva poda, po cijeloj površini, za pod sa keramikom, kako bi se unificirao unos podataka, a što je i na stranji sigurnosti.*

2.2.1. Podovi - keramika kao završna obrada:

- keramičke pločice na ljepilu.....0.02x26=0.52 KN/m2
- cementni estrih .....0.06x21=1.26 KN/m2
- pe folija.....= ----- KN/m2
- termo izolacija.....0.03x0.30.=0.09 KN/m2
- instalacije i spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

q=2.07 KN/m2

2.2.2. Slojevi krovne konstrukcije:

- krovni pokrivač lim.....=0.10 KN/m2
- paropropusna vodonepropusna folija.....=0.02 KN/m2
- OSB ploča .....0.015x7=0.105 KN/m2
- termo izolacija.....=0.10 KN/m2
- parna brana.....= ----- KN/m2
- OSB ploča .....0.015x7=0.105 KN/m2

q=0.43 KN/m2

2.3. Težine fasadnih i pregradnih zidova sa zidnim oblogama:

Zid d=20 cm Ytong blok, unutra produžni malter , spolja demit fasada

- blok 20 cm (14 kg/komadu).....8 kom.x0.14=1.12 KN/m^2
- produžni malterza zidanje 15 l/m^2.....0.015x19=0.28 KN/m^2
- malterisanje sa un. strane prod. mal.....0.015x19=0.28 KN/m^2
- termoizolacija .....0.10x0.35=0.035 KN/m^2
- ljepilo, mrežica, završna obrada.....0.02x10=0.40 KN/m^2
- +5 % na račun serkalaža.....=0.11 KN/m^2

g=2.22 KN/m2

Zid d=20 cm giter blok, obostrano malterisan produžnim malterom

- blok 20 cm (14 kg/komadu).....8 kom.x0.14=1.12 KN/m^2
- produžni malterza zidanje 15 l/m^2.....0.015x19=0.28 KN/m^2
- malterisanje prod. mal. .....2x0.015x19=0.57 KN/m^2
- +5 % na račun serkalaža.....=0.11 KN/m^2

g=2.06KN/m^2

Zid d=12 cm pregradni giter blok, obostrano malterisan produžnim malterom

- blok 12 cm (9 kg/komadu).....8 kom. x0.09=0.72KN/m^2
- produžni malterza zidanje 7.2 l/m^2.....0.007x19=0.14 KN/m^2
- malterisanje prod. mal.....2x0.015x19=0.57 KN/m^2
- +5 % na račun serkalaža.....=0.07 KN/m^2

g=1.50 KN/m^2

- fasadna bravarija.....3.00 KN/m

3. KORISNO OPTEREĆENJE

Korisno opterećenje je usvojeno i aplicirano na konstrukciju u skladu sa MEST EN 1991-1-1/NA (Zapreminske težine, sopstvena težina i korisna opterečenja zgrada), i ono iznosi za:

Kategorija	Posebna namjena	Primjer
A	Stambene površine i domaćinstva	Sobe u stambenim zgradama i kućama; spavaće sobe i odjeljenja u bolnicama; spavaće sobe u hotelima i prenoćištima; kuhinje i toaleti.
B	Kancelarijske površine	
C	Površine na kojima je moguće okupljanje ljudi (sa izuzetkom površina definisanih u kategorijama A, B i D[1])	C1: Površine sa stolovima itd., na primjer: površine u školama, kafeima, restoranima, trpezarijama, čitaonicama, salama za prijeme. C2: Površine sa nepokretnim sjedištima, na primjer: površine u crkvama, pozorištima ili bioskopima, konferencijskim salama, učionicama, salama za skupove, čekaonicama, željezničkim čekaonicama. C3: Površine bez prepreka za kretanje ljudi, na primjer: površine u muzejima, izložbenim prostorijama itd., kao i pristupne površine u javnim i administrativnim zgradama, hotelima, bolnicama, predvorjima željezničkih stanica. C4: Površine sa mogućim fizičkim aktivnostima, na primjer: plesne dvorane, gimnastičke sale, pozornice. C5: Površine osjetljive na veliko okupljanje ljudi, na primjer: u zgradama za javne događaje kao što su koncertne dvorane, sportske dvorane uključujući tribine, terase i pristupne površine, kao i željezničke platforme.
D	Prodajne površine	D1: Površine u maloprodajnim radnjama uopšte, D2: Površine u robnim kućama
1) Obratiti pažnju na 6.3.1.1(2), posebno za C4 i C5. Vidjeti EN 1990 kada je potrebno da se razmatraju dinamički uticaji. Za kategoriju E vidjeti tabelu 6.3.		
NAPOMENA 1 U zavisnosti od njihove predviđene upotrebe, površine koje vjerovatno treba da budu kategorisane kao C2, C3, C4, po odluci investitora i/ili odredbi nacionalnog aneksa mogu da budu kategorisane kao C5. NAPOMENA 2 U nacionalnom aneksu mogu da budu date podkategorije za A, B, C1 do C5, D1 i D2. NAPOMENA 3 Vidjeti 6.3.2 za skladišta ili industrijsku upotrebu.		

Usvaja se, a na osnovu podataka iz dostavljene dokumentacije koja se odnosi na prvobitni projekat po kome je izveden objekat, ravnomjerno raspodijeljeno opterećenje po cijeloj površini ploče od 4.0 KN /m2, a što je u skladu sa trenutno važecim standardom za opterećenje ovog tipa objekata.

4. OPTEREĆENJE OD BOČNIH PRITISAKA TLA

Opterećenje djeluje horizontalno, upravno na spoljašne površine ukopanih zidova objekta. Usvojeni parametri na osnovu kojih se određuje intenzitet ovog opterećenja su:

- zapreminska težina tla: γ=20 KN/m3
- ugao unutrašnjeg trenja: φ=30
- koeficijent trenja temelj-tlo: μ=tgφ=0.577
- koeficijent pritiska tla u miru: Ko=1-sinφ=0.50

5. OPTEREĆENJE OD SNIJEGA (MEST EN 1991-1-3:2003)

Lokacija: Bijelo Polje (zona II, nadmorska visina cca 650 m.n.m.)

A = 650 mnm ⇒ sk = 0.490 kN/m2
Vi[evodni krov sa nagibom krovnih ravni od 15%

s = μi x Ce xCt xsk = 0.8 x 1.0 x 1.0 x 4.9 = 3.90 kN/m2

6. OPTEREĆENJE VJETROM (MEST EN 1991-1-4:2005

Za dinenzionisanje elemenata AB konstrukcije nije mjerodavno opterećenje od vjetra, već seizmičko opterećenje, kao ni za proračun elemenata krovne konstrukcije, jer je za te elemente dominantno opterećenje opterećenje od snijega.

7. SEIZMIČKO OPTEREĆENJE

7.1. Analiza seizmičkog opterećenja

7.1.1. Klasifikacija tla

Prema inženjerskogeološkoj klasifikaciji izučavani teren klasifikovan je kao B kategorija tla.

6.1.2. Tip konstruktivnog sistema

6.1.2.1. Podužni (X- pravac):

Sistem nepovezanih zidova.

6.1.2.2. Poprečni (Y- pravac):
Sistem nepovezanih zidova.

6.1.3. Faktor ponašanja

Faktor ponašanja se računa prema izrazu datom u EN 1998-1:2004 5.2.2.2 (1)P:

$$q = q0 \times kw \geq 1.5,$$

gdje je:

q0 - osnovna vrijednost faktora ponašanja
kw - faktor koji uzima u obzir preovlađujuću vrstu loma sistema sa zidovima i jednaka je [EC8: 5.2.2.2 (11)]: $0.5 \leq kw = (1+\alpha 0)/3 \leq 1.0$

$\alpha 0 = \sum hwi / \sum lwi$ gdje je:
$\alpha 0$ - preovlađujući odnos dimenzija zidova konstrukcijskog sistema
hwi - visina zida *i*
lwi - dužina poprečnog presjeka zida *i*

6.1.3.1. Podužni (X-pravac)
Usvaja se sledeće: q0=3.0

6.1.3.2. Poprečni (Y-pravac)
Usvaja se sledeće: q0=3.0

6.2. Modalna analiza

Napredne opcije seizmičkog proračuna	
Mase grupisane u nivoima izabranih tavanica	
Stubovi - redukcija krutosti na savijanje:	0.500
Stubovi - redukcija aksijalne krutosti:	0.700
Sprečeno oscilovanje u Z pravcu	

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent	
1	Stalno opterećenje (g)	1.00	
2	Korisno opterećenje	0.30	φ
3	Snijeg	0.00	

Činioci tavanica za proračun masa

Nivo	Z [m]	φ
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	0.800
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	0.800
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	0.800
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	0.800
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	0.800
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	0.800
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	0.800
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	1.000
Tem ploca	1.80	1.000

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	30.88	30.62	3873.83	2.28
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	30.79	30.08	2614.26	1.55
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	30.82	30.11	2594.07	1.53
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	31.64	31.07	2717.50	1.50

I.1 ANALIZA OPTEREĆENJA

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	31.76	31.24	2733.13	1.51
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	31.74	31.20	2729.69	1.51
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	31.70	31.16	2768.29	1.53
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	32.42	30.43	2758.09	1.46
Tem ploca	1.80	31.95	32.08	4473.14	2.39
Ukupno:	16.30	31.53	30.96	27262.00	

Položaj centara krutosti po visini objekta (tačna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	31.98	30.25
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	31.91	30.26
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	31.81	30.29
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	32.27	30.66
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	32.16	30.82
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	32.13	31.26
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	32.40	32.33
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	33.02	34.45
Tem ploca	1.80	31.84	31.83

Ekscentricitet po visini objekta (tačna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	1.10	0.36
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	1.12	0.17
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	0.99	0.18
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	0.63	0.41
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	0.40	0.42
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	0.39	0.07
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	0.71	1.17
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	0.60	4.02
Tem ploca	1.80	0.12	0.25

Periodi oscilovanja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	1.0503	0.9521
2	0.9131	1.0951
3	0.8570	1.1668
4	0.2391	4.1824
5	0.2361	4.2349
6	0.2070	4.8314
7	0.1915	5.2206
8	0.1777	5.6272
9	0.1353	7.3900
10	0.1215	8.2307
11	0.1196	8.3623
12	0.1060	9.4316
13	0.1016	9.8470
14	0.0964	10.3779
15	0.0949	10.5410

Seizmički proračun: EC8 (EN 1998)

Kategorija tla:	E
Kategorija značaja:	IV (γ=1.4)
Odnos agR/g:	0.090
Koeficijent prigušenja:	0.05
Slučajni ekscentricitet spratne mase:	ei = ± 0.050 x Li

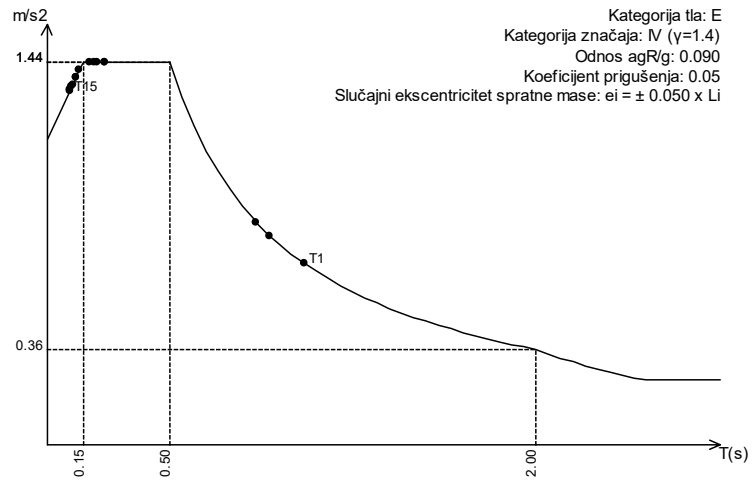
Faktori pravca zemljotresa:

Slučaj opterećenja	Ugao α[°]	k,α	k,α+90°	kz	Faktor q
Sx	0	1.000	0.000	0.000	3.000*
Sy	90	1.000	0.000	0.000	3.000*

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td	avg/ag
Sx	1.400	0.150	0.500	2.000	1.000
Sy	1.400	0.150	0.500	2.000	1.000

Projektni spektar



S=1.40, Tb=0.15, Tc=0.50, Td=2.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Sx (+e)

Konstrukcija regularna po visini, Duktilni sistemi nepovezanih zidova, Klasa duktilnosti DCM:
qo=3.0
Sistem zidova, dvojni sistem sa dominantnim zidovima i sistem sa jezgrom: αo=2.00, kw=1.00.
Faktor ponašanja: q=qo·kw=3.00

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	3621.6	73.56	11.40	2.76	-58.37	-0.49	0.19	-34.02	0.09
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	2090.3	39.59	8.33	3.47	-33.66	-0.32	-0.06	-19.56	0.07
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	1707.4	29.25	8.50	2.95	-27.11	-0.33	0.03	-15.87	0.07
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	1399.6	21.56	5.46	0.57	-20.22	-0.22	0.36	-12.96	0.06

I.1 ANALIZA OPTEREĆENJA

T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	1024.2	13.26	4.79	0.51	-14.22	-0.18	0.30	-9.33	0.07
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	663.54	6.65	3.77	0.87	-8.88	-0.12	0.17	-5.91	0.05
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	352.18	1.59	2.71	1.16	-4.48	-0.12	0.04	-3.07	0.02
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	116.15	0.13	-0.63	0.94	-1.44	-0.11	-0.07	-0.90	-0.01
Tem ploca	1.80	1.20	0.01	-0.36	-0.00	-0.03	-0.00	0.00	-0.02	-0.00
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	10976	185.60	43.95	13.22	-168.41	-1.90	0.95	-101.63	0.42

		Ton 4			Ton 5			Ton 6		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	-13.09	-0.08	2.22	-1979.15	238.45	-31.73	-802.71	-213.17	14.94
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	-1.90	0.66	0.60	-368.53	58.72	-22.98	-155.90	-43.36	7.93
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	3.86	-3.06	0.68	546.41	-40.36	-18.80	220.96	53.08	6.86
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	12.83	-13.09	-0.07	1296.5	-116.05	-5.43	500.14	139.79	5.85
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	15.36	-14.29	0.12	1634.4	-156.49	1.02	632.07	175.96	4.01
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	13.34	-11.63	-0.04	1517.3	-152.51	9.64	610.06	161.08	0.84
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	8.32	-7.60	0.15	1041.6	-105.68	10.21	461.32	107.76	-0.91
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	2.17	-2.71	-0.05	372.94	-35.61	3.80	225.77	35.42	-2.95
Tem ploca	1.80	0.09	-0.11	-0.03	8.51	-0.48	-0.66	4.11	0.79	-0.37
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	40.97	-51.92	3.58	4069.9	-310.00	-54.92	1695.8	417.35	36.20

		Ton 7			Ton 8			Ton 9		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	-0.56	-37.44	0.05	0.97	4.55	-0.10	-3.69	6.24	-0.72
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	0.04	-6.49	0.07	-0.37	0.86	0.05	0.79	0.78	-0.34
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	0.38	11.41	0.06	-0.66	-1.14	0.06	2.63	-2.08	-0.25
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	0.90	25.11	0.10	0.60	-4.20	0.01	1.69	-4.07	-0.10
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	0.72	31.10	0.07	0.59	-4.82	-0.01	0.83	-4.76	-0.17
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	0.21	28.69	0.03	0.18	-4.15	-0.05	-0.22	-4.08	-0.16
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	-0.28	19.91	0.06	-0.14	-2.79	-0.01	-0.81	-2.36	-0.12
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	-0.27	7.40	0.11	-0.23	-1.05	-0.02	0.31	-0.21	-0.15
Tem ploca	1.80	0.00	0.24	0.00	0.00	-0.05	-0.00	0.00	-0.07	-0.01
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	1.15	79.93	0.55	0.94	-12.80	-0.07	1.55	-10.60	-2.01

		Ton 10			Ton 11			Ton 12		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	171.41	4.17	-0.66	457.59	-61.20	9.13	18.58	24.90	-7.86
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	-80.33	22.01	-1.45	-160.12	4.13	11.17	-17.35	-11.61	-0.67
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	-210.74	26.52	-4.19	-428.37	39.21	3.25	-27.57	-23.20	-0.66
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	-148.35	-16.98	-3.21	-352.16	55.83	-8.05	-13.86	-5.06	0.39
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	72.31	-44.64	-5.86	6.76	25.83	-9.02	13.71	3.70	0.33
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	249.55	-56.41	-2.02	374.01	-12.35	-6.54	33.53	9.78	0.62
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	257.76	-43.66	0.69	475.85	-24.30	-1.14	35.49	10.19	0.17
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	93.13	-15.71	2.55	228.02	-6.70	1.74	20.07	4.05	0.26
Tem ploca	1.80	3.31	-1.03	-0.26	4.89	0.37	-0.26	0.59	0.08	0.01
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	408.04	-125.73	-14.40	606.47	20.82	0.25	63.18	12.84	-7.39

		Ton 13			Ton 14			Ton 15		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	393.04	33.77	-0.88	-9.55	-57.63	1.52	5.90	33.00	2.11
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	-123.06	-23.32	-2.09	8.56	23.97	0.68	-2.36	-2.12	0.67
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	-364.95	-41.27	-1.88	10.24	58.00	0.88	-7.51	-27.42	0.65
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	-311.44	-13.69	-1.46	-5.52	36.52	0.45	-10.30	-51.39	0.69
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	-27.02	20.42	-0.97	-8.52	-8.55	-0.09	1.05	-11.94	0.63
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	294.83	39.66	-1.57	0.36	-50.15	-0.34	10.80	38.35	0.39
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	437.02	31.64	-2.52	8.46	-60.26	-0.22	15.94	58.61	-0.17
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	273.38	10.72	-1.51	4.38	-28.53	-0.33	20.02	31.98	-0.56
Tem ploca	1.80	6.00	0.33	-0.23	0.11	-1.01	-0.02	0.35	0.74	-0.11
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	577.80	58.27	-13.12	8.52	-87.63	2.52	33.88	69.80	4.30

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Sx (-e)

Konstrukcija regularna po visini, Duktilni sistemi nepovezanih zidova, Klasa duktilnosti DCM:
qo=3.0
Sistem zidova, dvojni sistem sa dominantnim zidovima i sistem sa jezgrom: αo=2.00, kw=1.00.
Faktor ponašanja: q=qo·kw=3.00

		Ton 1			Ton 2			Ton 3		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	3621.6	73.56	11.40	2.76	-58.37	-0.49	0.19	-34.02	0.09
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	2090.3	39.59	8.33	3.47	-33.66	-0.32	-0.06	-19.56	0.07
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	1707.4	29.25	8.50	2.95	-27.11	-0.33	0.03	-15.87	0.07
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	1399.6	21.56	5.46	0.57	-20.22	-0.22	0.36	-12.96	0.06
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	1024.2	13.26	4.79	0.51	-14.22	-0.18	0.30	-9.33	0.07
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	663.54	6.65	3.77	0.87	-8.88	-0.12	0.17	-5.91	0.05
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	352.18	1.59	2.71	1.16	-4.48	-0.12	0.04	-3.07	0.02
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	116.15	0.13	-0.63	0.94	-1.44	-0.11	-0.07	-0.90	-0.01
Tem ploca	1.80	1.20	0.01	-0.36	-0.00	-0.03	-0.00	0.00	-0.02	-0.00
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	10976	185.60	43.95	13.22	-168.41	-1.90	0.95	-101.63	0.42

		Ton 4			Ton 5			Ton 6		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	-13.09	-0.08	2.22	-1979.15	238.45	-31.73	-802.71	-213.17	14.94
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	-1.90	0.66	0.60	-368.53	58.72	-22.98	-155.90	-43.36	7.93
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	3.86	-3.06	0.68	546.41	-40.36	-18.80	220.96	53.08	6.86
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	12.83	-13.09	-0.07	1296.5	-116.05	-5.43	500.14	139.79	5.85
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	15.36	-14.29	0.12	1634.4	-156.49	1.02	632.07	175.96	4.01
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	13.34	-11.63	-0.04	1517.3	-152.51	9.64	610.06	161.08	0.84
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	8.32	-7.60	0.15	1041.6	-105.68	10.21	461.32	107.76	-0.91
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	2.17	-2.71	-0.05	372.94	-35.61	3.80	225.77	35.42	-2.95
Tem ploca	1.80	0.09	-0.11	-0.03	8.51	-0.48	-0.66	4.11	0.79	-0.37
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	40.97	-51.92	3.58	4069.9	-310.00	-54.92	1695.8	417.35	36.20

I.1 ANALIZA OPTEREĆENJA

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	-0.56	-37.44	0.05	0.97	4.55	-0.10	-3.69	6.24	-0.72
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	0.04	-6.49	0.07	-0.37	0.86	0.05	0.79	0.78	-0.34
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	0.38	11.41	0.06	-0.66	-1.14	0.06	2.63	-2.08	-0.25
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	0.90	25.11	0.10	0.60	-4.20	0.01	1.69	-4.07	-0.10
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	0.72	31.10	0.07	0.59	-4.82	-0.01	0.83	-4.76	-0.17
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	0.21	28.69	0.03	0.18	-4.15	-0.05	-0.22	-4.08	-0.16
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	-0.28	19.91	0.06	-0.14	-2.79	-0.01	-0.81	-2.36	-0.12
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	-0.27	7.40	0.11	-0.23	-1.05	-0.02	0.31	-0.21	-0.15
Tem ploca	1.80	0.00	0.24	0.00	0.00	-0.05	-0.00	0.00	-0.07	-0.01
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	1.15	79.93	0.55	0.94	-12.80	-0.07	1.55	-10.60	-2.01

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	171.41	4.17	-0.66	457.59	-61.20	9.13	18.58	24.90	-7.86
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	-80.33	22.01	-1.45	-160.12	4.13	11.17	-17.35	-11.61	-0.67
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	-210.74	26.52	-4.19	-428.37	39.21	3.25	-27.57	-23.20	-0.66
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	-148.35	-16.98	-3.21	-352.16	55.83	-8.05	-13.86	-5.06	0.39
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	72.31	-44.64	-5.86	6.76	25.83	-9.02	13.71	3.70	0.33
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	249.55	-56.41	-2.02	374.01	-12.35	-6.54	33.53	9.78	0.62
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	257.76	-43.66	0.69	475.85	-24.30	-1.14	35.49	10.19	0.17
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	93.13	-15.71	2.55	228.02	-6.70	1.74	20.07	4.05	0.26
Tem ploca	1.80	3.31	-1.03	-0.26	4.89	0.37	-0.26	0.59	0.08	0.01
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	408.04	-125.73	-14.40	606.47	20.82	0.25	63.18	12.84	-7.39

Nivo	Z [m]	Ton 13			Ton 14			Ton 15		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	393.04	33.77	-0.88	-9.55	-57.63	1.52	5.90	33.00	2.11
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	-123.06	-23.32	-2.09	8.56	23.97	0.68	-2.36	-2.12	0.67
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	-364.95	-41.27	-1.88	10.24	58.00	0.88	-7.51	-27.42	0.65
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	-311.44	-13.69	-1.46	-5.52	36.52	0.45	-10.30	-51.39	0.69
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	-27.02	20.42	-0.97	-8.52	-8.55	-0.09	1.05	-11.94	0.63
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	294.83	39.66	-1.57	0.36	-50.15	-0.34	10.80	38.35	0.39
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	437.02	31.64	-2.52	8.46	-60.26	-0.22	15.94	58.61	-0.17
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	273.38	10.72	-1.51	4.38	-28.53	-0.33	20.02	31.98	-0.56
Tem ploca	1.80	6.00	0.33	-0.23	0.11	-1.01	-0.02	0.35	0.74	-0.11
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	577.80	58.27	-13.12	8.52	-87.63	2.52	33.88	69.80	4.30

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Sy (+e)

Konstrukcija regularna po visini, Duktilni sistemi nepovezanih zidova, Klasa duktilnosti DCM:
qo=3.0
Sistem zidova, dvojni sistem sa dominantnim zidovima i sistem sa jezgrom: αo=2.00, kw=1.00.
Faktor ponašanja: q=qo·kw=3.00

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	61.24	1.24	0.19	-35.14	743.49	6.22	-20.06	3635.1	-9.95
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	35.35	0.67	0.14	-44.20	428.74	4.10	6.11	2090.1	-7.47
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	28.87	0.49	0.14	-37.60	345.27	4.24	-3.23	1695.5	-7.12
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	23.67	0.36	0.09	-7.22	257.58	2.80	-38.16	1385.1	-6.74
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	17.32	0.22	0.08	-6.44	181.17	2.36	-32.25	997.39	-7.53
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	11.22	0.11	0.06	-11.11	113.14	1.49	-17.80	631.64	-5.56
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	5.96	0.03	0.05	-14.79	57.07	1.49	-3.78	327.70	-2.37
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	1.96	0.00	-0.01	-11.93	18.36	1.42	7.62	96.03	1.60
Tem ploca	1.80	0.02	0.00	-0.01	0.02	0.34	0.03	-0.08	1.73	0.21
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	185.60	3.14	0.74	-168.41	2145.2	24.15	-101.63	10860	-44.93

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	16.59	0.11	-2.82	150.75	-18.16	2.42	-197.55	-52.46	3.68
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	2.40	-0.84	-0.76	28.07	-4.47	1.75	-38.37	-10.67	1.95
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	-4.89	3.88	-0.86	-41.62	3.07	1.43	54.38	13.06	1.69
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	-16.26	16.59	0.09	-98.76	8.84	0.41	123.09	34.40	1.44
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	-19.47	18.11	-0.16	-124.49	11.92	-0.08	155.56	43.30	0.99
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	-16.90	14.74	0.05	-115.57	11.62	-0.73	150.14	39.64	0.21
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	-10.54	9.64	-0.19	-79.34	8.05	-0.78	113.53	26.52	-0.22
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	-2.75	3.44	0.06	-28.41	2.71	-0.29	55.56	8.72	-0.73
Tem ploca	1.80	-0.11	0.14	0.04	-0.65	0.04	0.05	1.01	0.19	-0.09
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-51.92	65.81	-4.54	-310.00	23.61	4.18	417.35	102.71	8.91

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	-39.04	-2609.26	3.65	-13.20	-61.92	1.33	25.31	-42.80	4.92
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	2.45	-452.11	4.66	5.05	-11.70	-0.67	-5.44	-5.35	2.31
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	26.50	795.53	3.96	8.96	15.49	-0.79	-18.03	14.26	1.72
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	63.01	1750.2	6.98	-8.17	57.24	-0.09	-11.61	27.92	0.66
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	50.39	2167.5	5.00	-8.08	65.64	0.12	-5.71	32.60	1.17
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	14.44	1999.2	2.01	-2.43	56.44	0.63	1.51	27.93	1.09
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	-19.22	1387.3	4.43	1.96	38.05	0.18	5.52	16.19	0.81
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	-18.88	515.75	7.33	3.17	14.34	0.25	-2.14	1.41	1.04
Tem ploca	1.80	0.29	16.55	0.12	-0.06	0.65	0.04	-0.02	0.50	0.08
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	79.93	5570.7	38.14	-12.80	174.22	0.99	-10.60	72.67	13.80

Nivo	Z [m]	Ton 10			Ton 11			Ton 12		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	-52.82	-1.28	0.20	15.71	-2.10	0.31	3.78	5.06	-1.60
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	24.75	-6.78	0.45	-5.50	0.14	0.38	-3.53	-2.36	-0.14
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	64.93	-8.17	1.29	-14.71	1.35	0.11	-5.61	-4.72	-0.13
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	45.71	5.23	0.99	-12.09	1.92	-0.28	-2.82	-1.03	0.08
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	-22.28	13.75	1.81	0.23	0.89	-0.31	2.79	0.75	0.07
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	-76.89	17.38	0.62	12.84	-0.42	-0.22	6.82	1.99	0.13
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	-79.42	13.45	-0.21	16.34	-0.83	-0.04	7.22	2.07	0.03
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	-28.69	4.84	-0.79	7.83	-0.23	0.06	4.08	0.82	0.05
Tem ploca	1.80	-1.02	0.32	0.08	0.17	0.01	-0.01	0.12	0.02	0.00

I.1 ANALIZA OPTEREĆENJA

Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-125.73	38.74	4.44	20.82	0.71	0.01	12.84	2.61	-1.50

		Ton 13			Ton 14			Ton 15		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	39.64	3.41	-0.09	98.21	592.72	-15.60	12.15	67.99	4.34
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	-12.41	-2.35	-0.21	-88.06	-246.54	-6.97	-4.86	-4.37	1.38
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	-36.80	-4.16	-0.19	-105.28	-596.54	-9.04	-15.47	-56.50	1.34
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	-31.41	-1.38	-0.15	56.76	-375.64	-4.62	-21.22	-105.88	1.42
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	-2.72	2.06	-0.10	87.64	87.91	0.96	2.16	-24.60	1.29
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	29.73	4.00	-0.16	-3.69	515.75	3.52	22.25	79.02	0.80
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	44.07	3.19	-0.25	-86.98	619.80	2.26	32.84	120.74	-0.35
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	27.57	1.08	-0.15	-45.08	293.42	3.39	41.25	65.89	-1.14
Tem ploca	1.80	0.61	0.03	-0.02	-1.16	10.42	0.20	0.71	1.52	-0.22
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	58.27	5.88	-1.32	-87.63	901.31	-25.89	69.80	143.82	8.86

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Sy (-e)

Konstrukcija regularna po visini, Duktilni sistemi nepovezanih zidova, Klasa duktilnosti DCM:
qo=3.0
Sistem zidova, dvojni sistem sa dominantnim zidovima i sistem sa jezgrom: αo=2.00, kw=1.00.
Faktor ponašanja: q=qo·kw=3.00

		Ton 1			Ton 2			Ton 3		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	61.24	1.24	0.19	-35.14	743.49	6.22	-20.06	3635.1	-9.95
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	35.35	0.67	0.14	-44.20	428.74	4.10	6.11	2090.1	-7.47
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	28.87	0.49	0.14	-37.60	345.27	4.24	-3.23	1695.5	-7.12
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	23.67	0.36	0.09	-7.22	257.58	2.80	-38.16	1385.1	-6.74
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	17.32	0.22	0.08	-6.44	181.17	2.36	-32.25	997.39	-7.53
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	11.22	0.11	0.06	-11.11	113.14	1.49	-17.80	631.64	-5.56
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	5.96	0.03	0.05	-14.79	57.07	1.49	-3.78	327.70	-2.37
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	1.96	0.00	-0.01	-11.93	18.36	1.42	7.62	96.03	1.60
Tem ploca	1.80	0.02	0.00	-0.01	0.02	0.34	0.03	-0.08	1.73	0.21
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	185.60	3.14	0.74	-168.41	2145.2	24.15	-101.63	10860	-44.93

		Ton 4			Ton 5			Ton 6		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	16.59	0.11	-2.82	150.75	-18.16	2.42	-197.55	-52.46	3.68
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	2.40	-0.84	-0.76	28.07	-4.47	1.75	-38.37	-10.67	1.95
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	-4.89	3.88	-0.86	-41.62	3.07	1.43	54.38	13.06	1.69
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	-16.26	16.59	0.09	-98.76	8.84	0.41	123.09	34.40	1.44
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	-19.47	18.11	-0.16	-124.49	11.92	-0.08	155.56	43.30	0.99
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	-16.90	14.74	0.05	-115.57	11.62	-0.73	150.14	39.64	0.21
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	-10.54	9.64	-0.19	-79.34	8.05	-0.78	113.53	26.52	-0.22
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	-2.75	3.44	0.06	-28.41	2.71	-0.29	55.56	8.72	-0.73
Tem ploca	1.80	-0.11	0.14	0.04	-0.65	0.04	0.05	1.01	0.19	-0.09
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-51.92	65.81	-4.54	-310.00	23.61	4.18	417.35	102.71	8.91

		Ton 7			Ton 8			Ton 9		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	-39.04	-2609.26	3.65	-13.20	-61.92	1.33	25.31	-42.80	4.92
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	2.45	-452.11	4.66	5.05	-11.70	-0.67	-5.44	-5.35	2.31
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	26.50	795.53	3.96	8.96	15.49	-0.79	-18.03	14.26	1.72
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	63.01	1750.2	6.98	-8.17	57.24	-0.09	-11.61	27.92	0.66
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	50.39	2167.5	5.00	-8.08	65.64	0.12	-5.71	32.60	1.17
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	14.44	1999.2	2.01	-2.43	56.44	0.63	1.51	27.93	1.09
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	-19.22	1387.3	4.43	1.96	38.05	0.18	5.52	16.19	0.81
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	-18.88	515.75	7.33	3.17	14.34	0.25	-2.14	1.41	1.04
Tem ploca	1.80	0.29	16.55	0.12	-0.06	0.65	0.04	-0.02	0.50	0.08
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	79.93	5570.7	38.14	-12.80	174.22	0.99	-10.60	72.67	13.80

		Ton 10			Ton 11			Ton 12		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	-52.82	-1.28	0.20	15.71	-2.10	0.31	3.78	5.06	-1.60
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	24.75	-6.78	0.45	-5.50	0.14	0.38	-3.53	-2.36	-0.14
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	64.93	-8.17	1.29	-14.71	1.35	0.11	-5.61	-4.72	-0.13
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	45.71	5.23	0.99	-12.09	1.92	-0.28	-2.82	-1.03	0.08
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	-22.28	13.75	1.81	0.23	0.89	-0.31	2.79	0.75	0.07
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	-76.89	17.38	0.62	12.84	-0.42	-0.22	6.82	1.99	0.13
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	-79.42	13.45	-0.21	16.34	-0.83	-0.04	7.22	2.07	0.03
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	-28.69	4.84	-0.79	7.83	-0.23	0.06	4.08	0.82	0.05
Tem ploca	1.80	-1.02	0.32	0.08	0.17	0.01	-0.01	0.12	0.02	0.00
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	-125.73	38.74	4.44	20.82	0.71	0.01	12.84	2.61	-1.50

		Ton 13			Ton 14			Ton 15		
Nivo	Z [m]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	39.64	3.41	-0.09	98.21	592.72	-15.60	12.15	67.99	4.34
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	-12.41	-2.35	-0.21	-88.06	-246.54	-6.97	-4.86	-4.37	1.38
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	-36.80	-4.16	-0.19	-105.28	-596.54	-9.04	-15.47	-56.50	1.34
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	-31.41	-1.38	-0.15	56.76	-375.64	-4.62	-21.22	-105.88	1.42
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	-2.72	2.06	-0.10	87.64	87.91	0.96	2.16	-24.60	1.29
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	29.73	4.00	-0.16	-3.69	515.75	3.52	22.25	79.02	0.80
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	44.07	3.19	-0.25	-86.98	619.80	2.26	32.84	120.74	-0.35
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	27.57	1.08	-0.15	-45.08	293.42	3.39	41.25	65.89	-1.14
Tem ploca	1.80	0.61	0.03	-0.02	-1.16	10.42	0.20	0.71	1.52	-0.22
Temeljna konstrukcija	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Σ=	58.27	5.88	-1.32	-87.63	901.31	-25.89	69.80	143.82	8.86

Faktori participacije - relativno učešće

Ton \ Naziv	1. Sx (+e)	2. Sx (-e)	3. Sy (+e)	4. Sy (-e)
1	0.593	0.593	0.000	0.000
2	0.001	0.001	0.107	0.107
3	0.000	0.000	0.540	0.540
4	0.002	0.002	0.003	0.003
5	0.220	0.220	0.001	0.001
6	0.092	0.092	0.005	0.005

I.1 ANALIZA OPTEREĆENJA

Faktori participacije - relativno učešće

Ton \ Naziv	1. Sx (+e)	2. Sx (-e)	3. Sy (+e)	4. Sy (-e)
7	0.000	0.000	0.277	0.277
8	0.000	0.000	0.009	0.009
9	0.000	0.000	0.004	0.004
10	0.022	0.022	0.002	0.002
11	0.033	0.033	0.000	0.000
12	0.003	0.003	0.000	0.000
13	0.031	0.031	0.000	0.000
14	0.000	0.000	0.045	0.045
15	0.002	0.002	0.007	0.007

Faktori participacije - angažovanje mase

Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
U obzir se uzima samo masa iznad kote temelja		
Kota temelja:	1.80 m	
Ukupna masa iznad temelja:	22789.64 T	
Ukupna masa celog objekta	27262.79 T	
1	70.42	0.02
2	0.07	11.98
3	0.00	56.96
4	0.13	0.20
5	12.56	0.07
6	5.25	0.32

Ton	U [α=0°]	U [α=90°]
7	0.00	17.34
8	0.00	0.53
9	0.00	0.23
10	1.32	0.13
11	1.94	0.00
12	0.21	0.01
13	1.89	0.02
14	0.03	2.96
15	0.11	0.47
ΣU (%)	93.94	91.24

Poprečne sile u osnovi [1.80 m]

Slučaj opterećenja	Ugao α[°]	VtB[kN]
Sx	0	12231.43
Sy	90	13930.15

II PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE

II.1 OPIS MODELA KONSTRUKCIJE

Proračun konstrukcije je sproveden na jedinstvenom proračunskom prostornom 3D modelu za propisana opterećenja i za parametre zemljotresnog rizika i opterećenja koji odgovaraju očekivanim maksimalnim ubrzanjima tla za mikrolokaciju prema podacima iz geomehaničkog elaborata.

Konstrukcija objekta je modelirana korišćenjem konačnih elemenata u programskom paketu TOWER 8. AB rigle i stubovi su modelirani pomoću linijskih elemenata (štapova) sa zadatim odgovarajućim karakteristikama poprečnih presjeka i materijala, koji odgovaraju stvarnim. Međuspratne tavanice i AB zidovi su modelirani pločastim elementima (tanke ploče), dok je temeljna ploča modelirana takođe pločastim elementom ali kao debela ploča.

Za linijske elemente - armirano-betonske grede i stubove usvojena je krutost bruto betonskog presjeka za gravitaciona opterećenja, dok je za seizmičko opterećenje izvršena redukcija krutosti grednih elemenata i to na sledeći način:

- fleksiona i smičuća krutost redukovana je na 50% od krutosti bruto betonskog presjeka
- torziona krutost redukovana je na 0,1% od krutosti bruto betonskog presjeka.

Torziona krutost grednih elemenata redukovana je i za gravitaciona i za seizmička opterećenja i na taj način su uticaji od torzije predati savijanju ploča, što je i najpribližnije realnom ponašanju konstrukcije. Naravno ovo se samo odnosi na grede koje su u sastavni dio ploča odnosno kod onih greda gdje će ploča realno preuzeti uticaje torzije, dok za grede kod kojih će jeaviti moment torzije a koji one moraju preuzrti, redukcija torzione krutosti nije vršena. Takođe prilikom modeliranja greda uzet je u obzir visinski ekscentrucitet u odnosu na odgovarajuće AB ploče sa kojima formiraju međuspratnu tavanicu.

Prilikom modelovanja armiranobetonskih seizmičkih zidova, takođe je za gravitaciona opterećenja usvojena krutost bruto betonskog presjeka, dok je za seizmičko opterećenje fleksiona i smičuća krutost redukovana za 50%.

Međuspratne tavanice su projektovane kao dijafragme beskonačno krute u svojoj ravni, sa redukcijom krutosti istih na 25% krutosti bruto betonskog presjeka pri savijanju za dejstvo zemljotresa.

Objekat je fundiran na temeljnim pločama. Temeljne ploče su modelirane pločastim elementima (debele ploče) debljine 50 cm, 150 cm i 80 cm.

U cilju formiranja što realnijeg proračunskog modela konstrukcije uzeta je u obzir interakcija konstrukcija-tlo kroz usvojeni koeficijent reakcije oslonaca od 35 000 KN/m3 . Usvojena mreža konačnih elemenata je gustine kojoj odgovara konačni element prosječne dimenzije strana 50 cm.

Konstrukcija je proračunata na dejstvo sledećih opterećenja:
- stalno opterećenje od težine konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenara
- korisno opterećenje aplicirano na površinu tavanica u skaldu sa namjenama prostorija
- opterećenje od pritiska tla na ukopane zidove odjekta
- opterećenje od snijega
- opterećenje od vjetra
- seizmičko opterećenje analizirano prema pravilniku EC8

II.1 PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- OPIS MODELA

Seizmičko opterećenje je generisno automatski korišćenjem opcije softvera. Za potrebe određivanja seizmičkog opterećenja korišćena je spektralna anlaliza prema pravilniku EC8. Spratne mase su sračunate prema stvarnom teretu objekta i propisanom korisnom opterećenju. Seizmičko opterećenje je sračunato na osnovu ulaznih projektnih parametara datih u geomehaničkom elaboratu, ag=0.09 , tlo kategorije E.

Horizontalno zemljotresno dejstvo se opisuje sa dvije ortogonalne komponente koje se tretiraju kao međusobno nezavisne i koje su prikazane sa istim spektrom odgovora. U opštem slučaju, smatra se da horizonatalne komponente seizmičkog dejstva djeluju istovremeno, pa je osim analize dejstva zemljotresa posebno u X i posebno u Y pravcu razmatran i slučaj istovremenog dejstva u dva ortogonalna pravca gdje su uticaji izračunati pomoću kvadratnog korijena zbira kvadrata uticaja za svaku horizontalnu komponentu kod modalne analize.

Kod seizmičkog opterećenja u obzir je uzet slučajni ekscentritet e_{ai} spratne mase i u odnosu na nominalni položaj centra mase: $e_{ai} = \pm 0.05 L_i$.

gdje je L_i dimenzija tavanice upravno na pravac seizmičkog optrećenja.

Postupak koji je korišćen kod modalne analize za proračun maksimalnih vrijednosti uticaja od seizmičkog dejstva je SRSS.

Dimenzionisanje konstrukcije je izvršeno za mjerodavne kombinacije uticaja po teoriji graničnih stanja. Primijenjen je beton klase C25/30, C30/37 i armatura B500B i kontrola za ugradjenu armaturu G240/360 i MAR500.

Armiranobetonske ploče su dimenzionisane i armirana saglasno uticajima momenata savijanja i aksijalnih sila mjerodavnih graničnih kombimacija. Kontrolom maksimalnih smičućih napona je dokazano da su isti u granicama onih koje sam beton može da prihvati.

Armiranobetonske grede i stubovi su dimenzionisani i armirani na osnovu uticaja momenata savijanja, aksijalnih i transverzalnih sila kao i momenata torzije proisteklih iz mjerodavnih graničnih kombinacija slučajeva opterećenja.

Armiranobetonski zidovi su dimenzionisani saglasno uticajima momenata savijanja i aksijalnih sila (u sličaju kada su posmatrani kao pločasti elementi), ali i kao seizmički zidovi u skaldu sa propisima i postupcima za njihovo dimenzionisanje.

Na proračunskom modelu je izvršena kontrola graničnog stanja upotrebljivosti, te je pokazao da su dobijene vrijednosti, uključujući i vremenske deformacije u granicama dozvoljenih. Konstruktivno nadvišenje oplate u sredinama raspona za ploče, kao kontra ugib za opterećenje od g+p/2, je dato u planovima oplate za pojedine pozicije.

II.2 GEOMETRIJSKE I FIZIČKO MEHANIČKE KARAKTERISTIKE

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
T-800 (Ploča iznad 7. sprata)	34.49	2.59
T-700 (Ploča iznad 6. sprata)	31.90	3.80
T-600 (Ploča iznad 5. sprata)	28.10	3.80
T-500 (Ploča iznad 4. sprata)	24.30	3.80
T-400 (Ploča iznad 3. sprata)	20.50	3.80
T-300 (Ploča iznad 2. sprata)	16.70	3.80
T-200 (Ploča iznad 1. sprata)	12.90	3.80
T-100 (Ploča iznad prizemlja)	9.10	3.80
T-001 (Ploča iznad suterena)	5.30	3.50
Tem ploca	1.80	1.80
Temeljna konstrukcija	0.00	

Tabela materijala

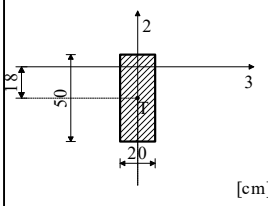
No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.140	0.070	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 1, E x 0.2, γ x 1;							
<2>	0.200	0.070	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 1, E x 0.2, γ x 1;							
<3>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, γ x 1;							
<4>	0.350	0.175	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, γ x 1;							
<5>	0.500	0.250	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, γ x 1;							
<6>	0.300	0.150	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, γ x 1;							
<7>	0.750	0.250	1	Tanka ploča	Izotropna			
<10>	0.800	0.400	1	Tanka ploča	Izotropna			

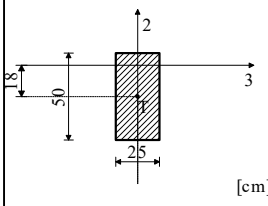
Setovi greda

Set: 1 Presek: b/d=20/50, Fiktivna ekscentričnost, AB GREDA



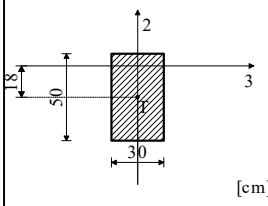
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	9.981e-4	3.333e-4	2.083e-3
ST: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 0.1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 1;						
SE: EA1 x 1, EA2 x 0.5, EA3 x 0.5, EI1 x 0.1, EI2 x 0.5, EI3 x 0.5, γ x 1;						

Set: 2 Presek: b/d=25/50, Fiktivna ekscentričnost, AB GREDA



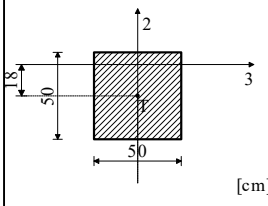
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.250e-1	1.042e-1	1.042e-1	1.788e-3	6.510e-4	2.604e-3
ST: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 0.1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 1;						
SE: EA1 x 1, EA2 x 0.5, EA3 x 0.5, EI1 x 0.1, EI2 x 0.5, EI3 x 0.5, γ x 1;						

Set: 3 Presek: b/d=30/50, Fiktivna ekscentričnost, AB GREDA



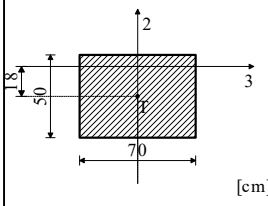
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	2.817e-3	1.125e-3	3.125e-3
ST: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 0.1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 1;						
SE: EA1 x 1, EA2 x 0.5, EA3 x 0.5, EI1 x 0.1, EI2 x 0.5, EI3 x 0.5, γ x 1;						

Set: 4 Presek: b/d=50/50, Fiktivna ekscentričnost, AB GREDA



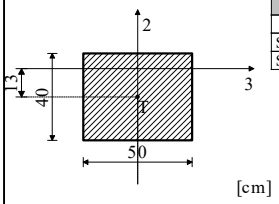
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	2.500e-1	2.083e-1	2.083e-1	8.802e-3	5.208e-3	5.208e-3
ST: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 0.1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 1;						
SE: EA1 x 1, EA2 x 0.5, EA3 x 0.5, EI1 x 0.1, EI2 x 0.5, EI3 x 0.5, γ x 1;						

Set: 5 Presek: b/d=70/50, Fiktivna ekscentričnost, AB GREDA



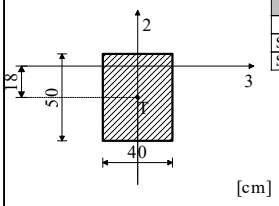
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	3.500e-1	2.917e-1	2.917e-1	1.633e-2	1.429e-2	7.292e-3
ST: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 0.1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 1;						
SE: EA1 x 1, EA2 x 0.5, EA3 x 0.5, EI1 x 0.1, EI2 x 0.5, EI3 x 0.5, γ x 1;						

Set: 6 Presek: b/d=50/40, Fiktivna ekscentričnost, AB GREDA



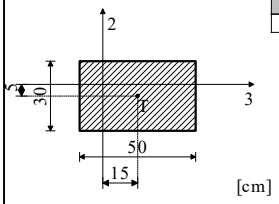
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	2.000e-1	1.667e-1	1.667e-1	5.474e-3	4.167e-3	2.667e-3
ST: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 0.1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 1;						
SE: EA1 x 1, EA2 x 0.5, EA3 x 0.5, EI1 x 0.1, EI2 x 0.5, EI3 x 0.5, γ x 1;						

Set: 7 Presek: b/d=40/50, Fiktivna ekscentričnost, AB GREDA



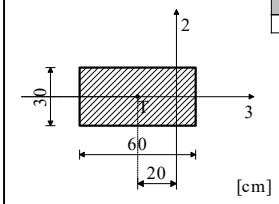
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	2.000e-1	1.667e-1	1.667e-1	5.474e-3	2.667e-3	4.167e-3
ST: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 0.1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 1;						
SE: EA1 x 1, EA2 x 0.5, EA3 x 0.5, EI1 x 0.1, EI2 x 0.5, EI3 x 0.5, γ x 1;						

Set: 9 Presek: b/d=50/30, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI



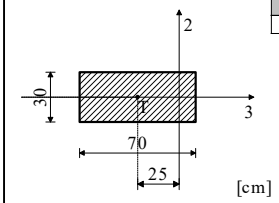
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	2.817e-3	3.125e-3	1.125e-3

Set: 10 Presek: b/d=60/30, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI



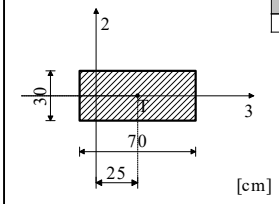
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.800e-1	1.500e-1	1.500e-1	3.708e-3	5.400e-3	1.350e-3

Set: 11 Presek: b/d=70/30, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI



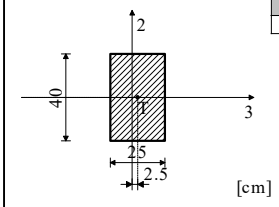
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	2.100e-1	1.750e-1	1.750e-1	4.604e-3	8.575e-3	1.575e-3

Set: 12 Presek: b/d=70/30, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	2.100e-1	1.750e-1	1.750e-1	4.604e-3	8.575e-3	1.575e-3

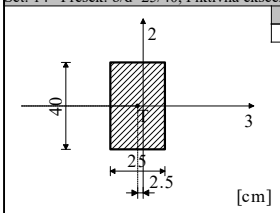
Set: 13 Presek: b/d=25/40, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	1.273e-3	5.208e-4	1.333e-3

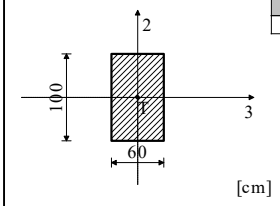
Set: 14 Presek: b/d=25/40, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	1.273e-3	5.208e-4	1.333e-3



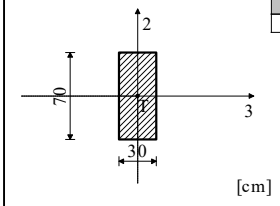
Set: 15 Presek: b/d=60/100, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	6.000e-1	5.000e-1	5.000e-1	4.508e-2	1.800e-2	5.000e-2



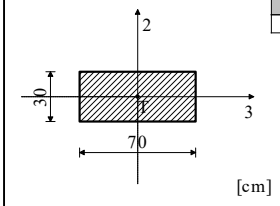
Set: 16 Presek: b/d=30/70, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	2.100e-1	1.750e-1	1.750e-1	4.604e-3	1.575e-3	8.575e-3



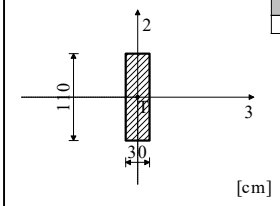
Set: 17 Presek: b/d=70/30, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	2.100e-1	1.750e-1	1.750e-1	4.604e-3	8.575e-3	1.575e-3



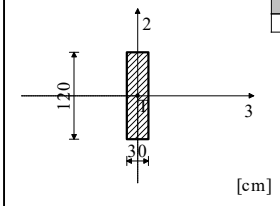
Set: 18 Presek: b/d=30/110, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	3.300e-1	2.750e-1	2.750e-1	8.200e-3	2.475e-3	3.328e-2



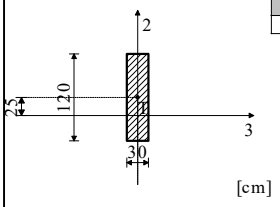
Set: 19 Presek: b/d=30/120, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	3.600e-1	3.000e-1	3.000e-1	9.100e-3	2.700e-3	4.320e-2



Set: 20 Presek: b/d=30/120, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI

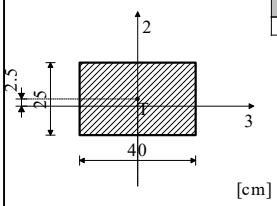
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	3.600e-1	3.000e-1	3.000e-1	9.100e-3	2.700e-3	4.320e-2



PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I FIZ. MEH. KARAKTERIST

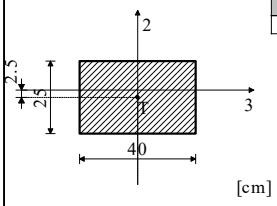
Set: 21 Presek: b/d=40/25, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	1.273e-3	1.333e-3	5.208e-4



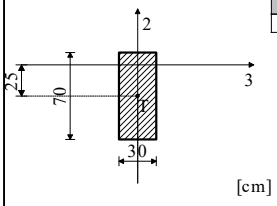
Set: 22 Presek: b/d=40/25, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	1.273e-3	1.333e-3	5.208e-4



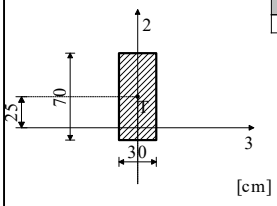
Set: 23 Presek: b/d=30/70, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	2.100e-1	1.750e-1	1.750e-1	4.604e-3	1.575e-3	8.575e-3



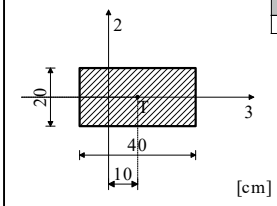
Set: 24 Presek: b/d=30/70, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	2.100e-1	1.750e-1	1.750e-1	4.604e-3	1.575e-3	8.575e-3



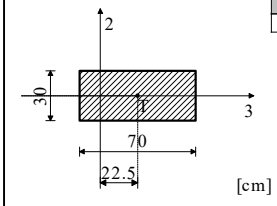
Set: 25 Presek: b/d=40/20, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	8.000e-2	6.667e-2	6.667e-2	7.324e-4	1.067e-3	2.667e-4



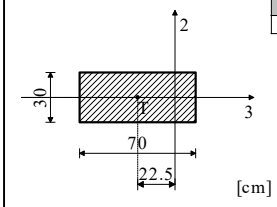
Set: 26 Presek: b/d=70/30, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	2.100e-1	1.750e-1	1.750e-1	4.604e-3	8.575e-3	1.575e-3



Set: 27 Presek: b/d=70/30, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI

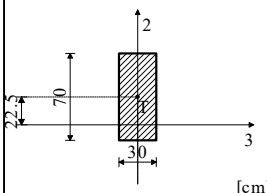
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	2.100e-1	1.750e-1	1.750e-1	4.604e-3	8.575e-3	1.575e-3



PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I FIZ. MEH. KARAKTERIST

Set: 28 Presek: b/d=30/70, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI

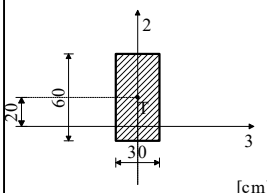
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	2.100e-1	1.750e-1	1.750e-1	4.604e-3	1.575e-3	8.575e-3



[cm]

Set: 29 Presek: b/d=30/60, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI

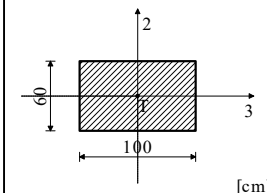
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.800e-1	1.500e-1	1.500e-1	3.708e-3	1.350e-3	5.400e-3



[cm]

Set: 30 Presek: b/d=100/60, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI

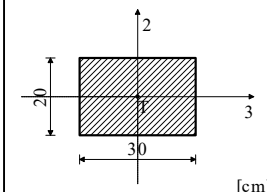
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	6.000e-1	5.000e-1	5.000e-1	4.508e-2	5.000e-2	1.800e-2



[cm]

Set: 31 Presek: b/d=30/20, Fiktivna ekscentričnost, STUBOVI

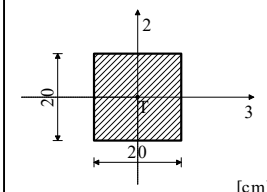
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	6.000e-2	5.000e-2	5.000e-2	4.695e-4	4.500e-4	2.000e-4



[cm]

Set: 32 Presek: b/d=20/20, Fiktivna ekscentričnost

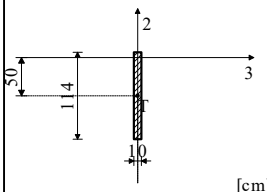
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	4.000e-2	3.333e-2	3.333e-2	2.253e-4	1.333e-4	1.333e-4



[cm]

Set: 49 Presek: b/d=10/114, Fiktivna ekscentričnost, AB GREDA-K

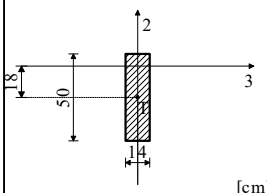
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.140e-1	9.500e-2	9.500e-2	3.590e-4	9.500e-5	1.235e-2
ST: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 0.1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 1;						
SE: EA1 x 1, EA2 x 0.5, EA3 x 0.5, EI1 x 0.1, EI2 x 0.5, EI3 x 0.5, γ x 1;						



[cm]

Set: 50 Presek: b/d=14/50, Fiktivna ekscentričnost, AB GREDA

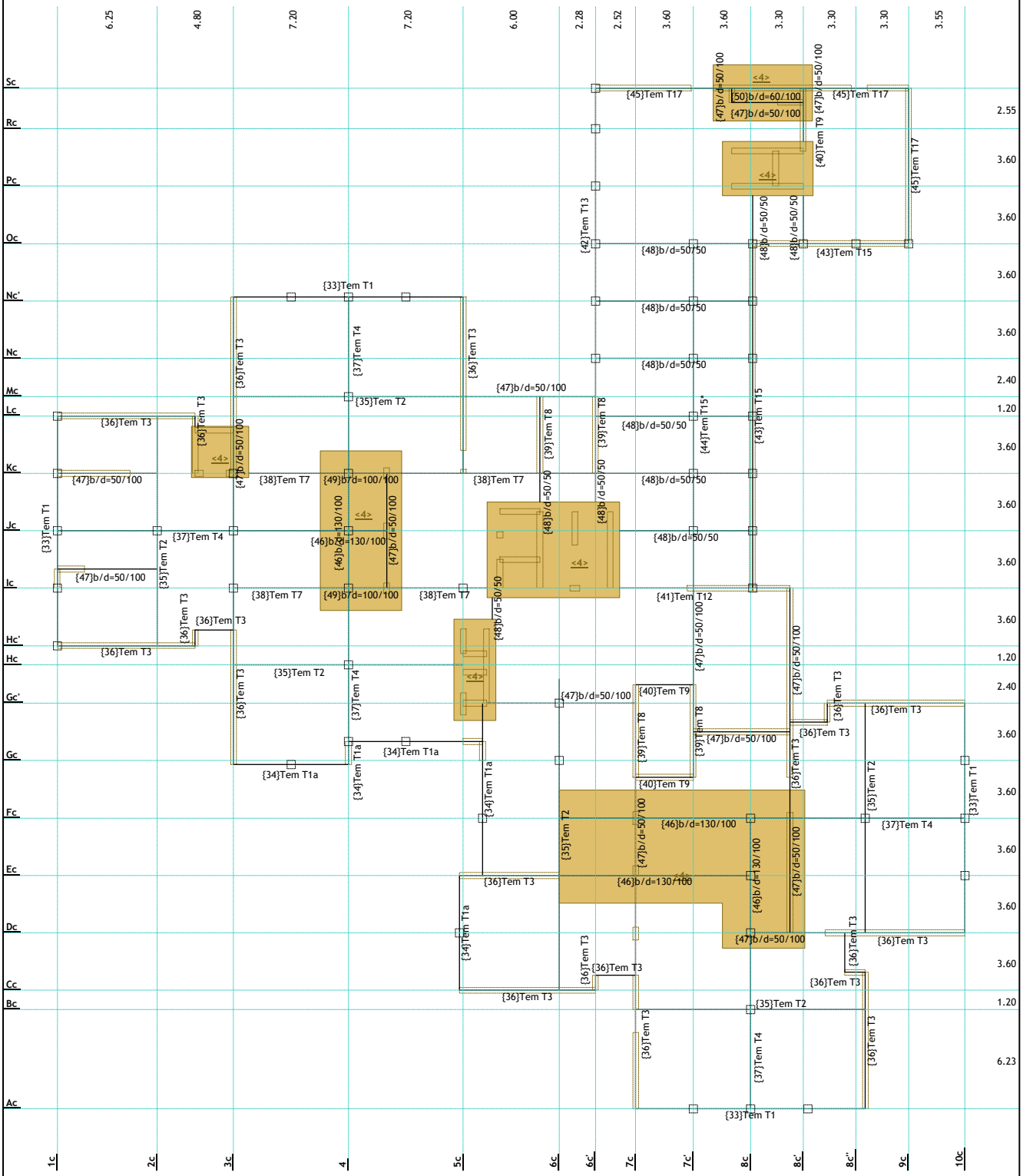
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	7.000e-2	5.833e-2	5.833e-2	3.767e-4	1.143e-4	1.458e-3
ST: EA1 x 1, EA2 x 1, EA3 x 1, EI1 x 0.1, EI2 x 1, EI3 x 1, γ x 1;						
SE: EA1 x 1, EA2 x 0.5, EA3 x 0.5, EI1 x 0.1, EI2 x 0.5, EI3 x 0.5, γ x 1;						



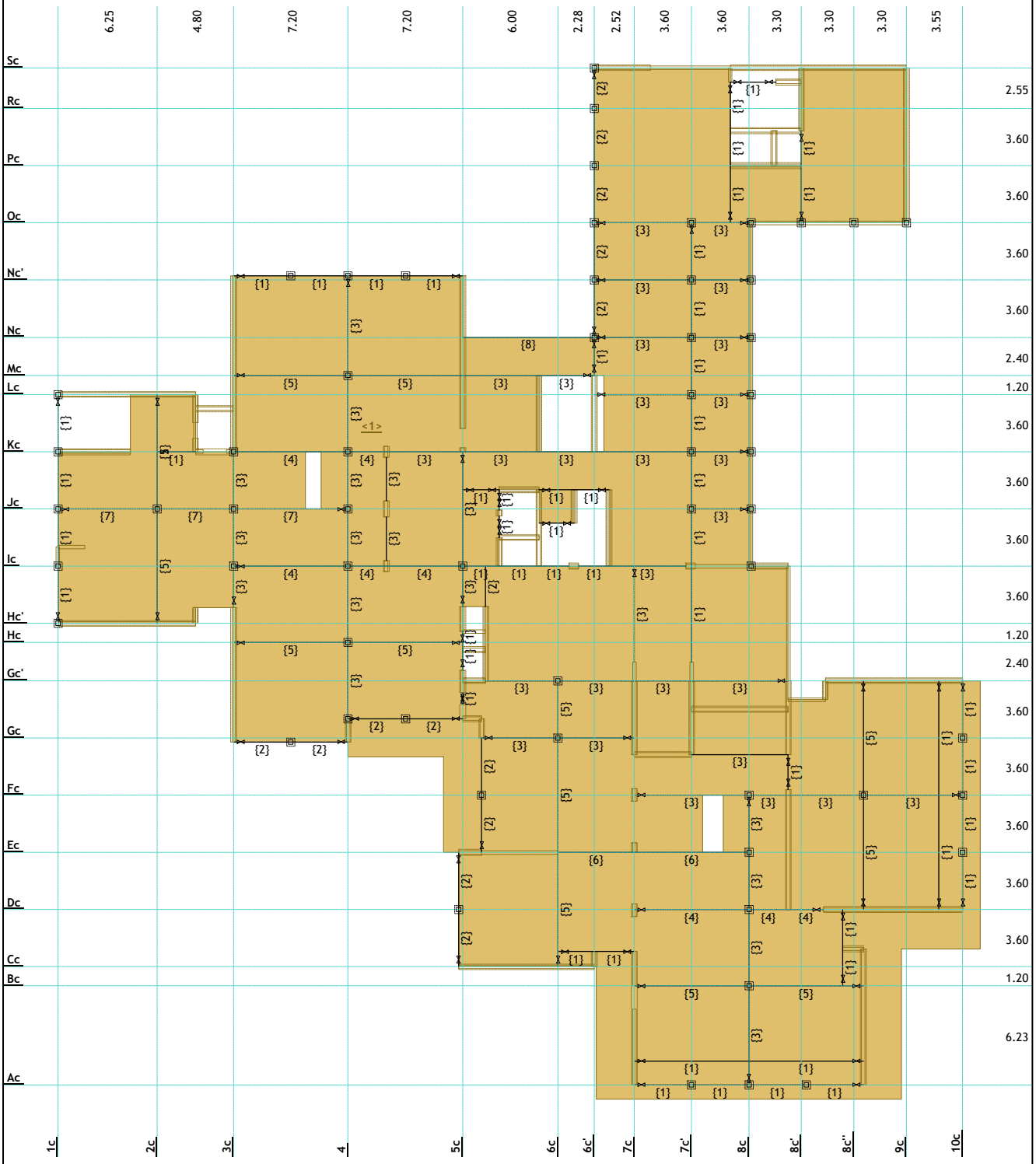
[cm]

Setovi površinskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	5.000e+4	5.000e+4	5.000e+4
SE: K,R1 x 20; K,R2 x 20; K,R3 x 20			



Nivo: Temeljna konstrukcija [0.00 m]

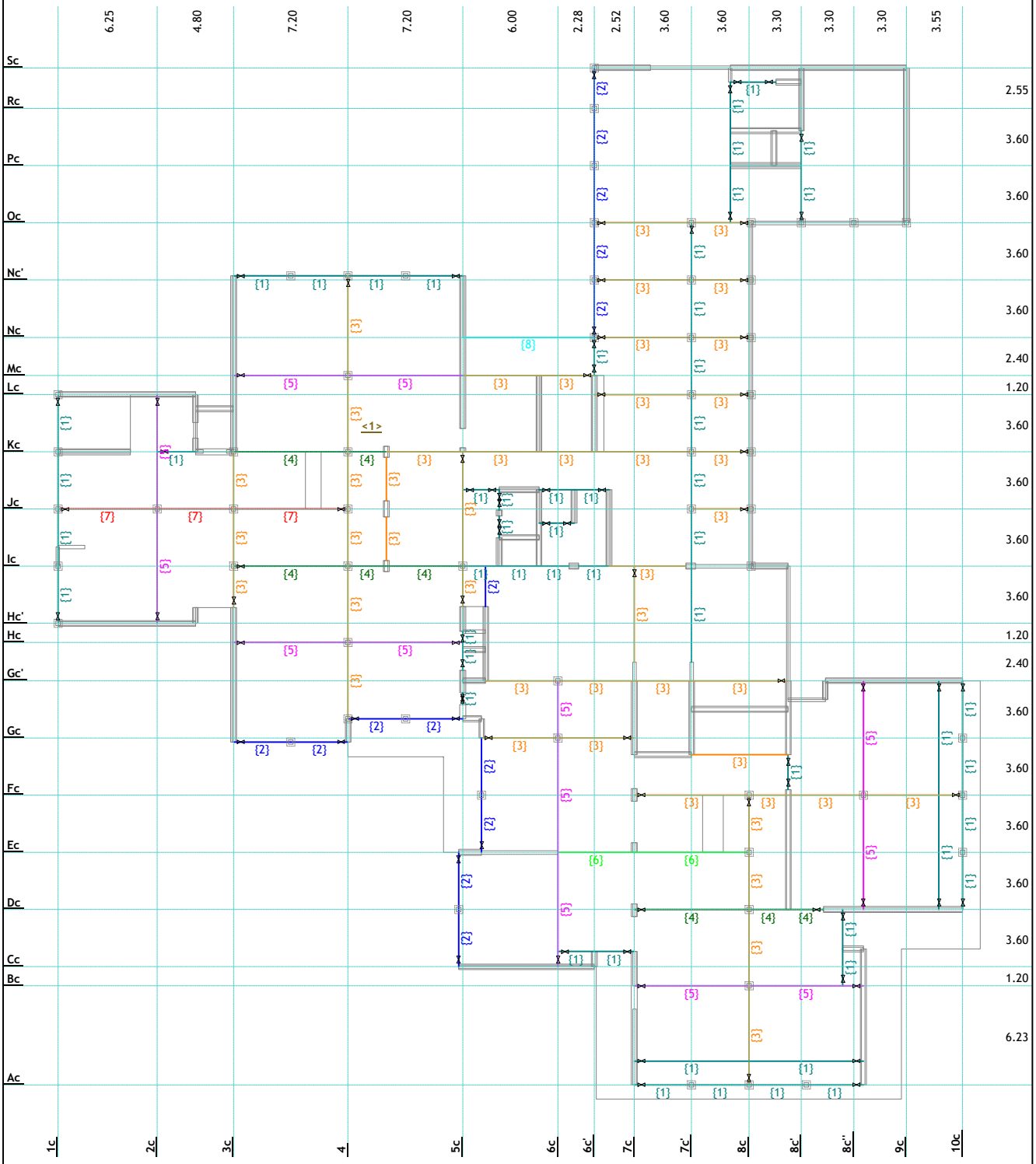


Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [5.30 m]

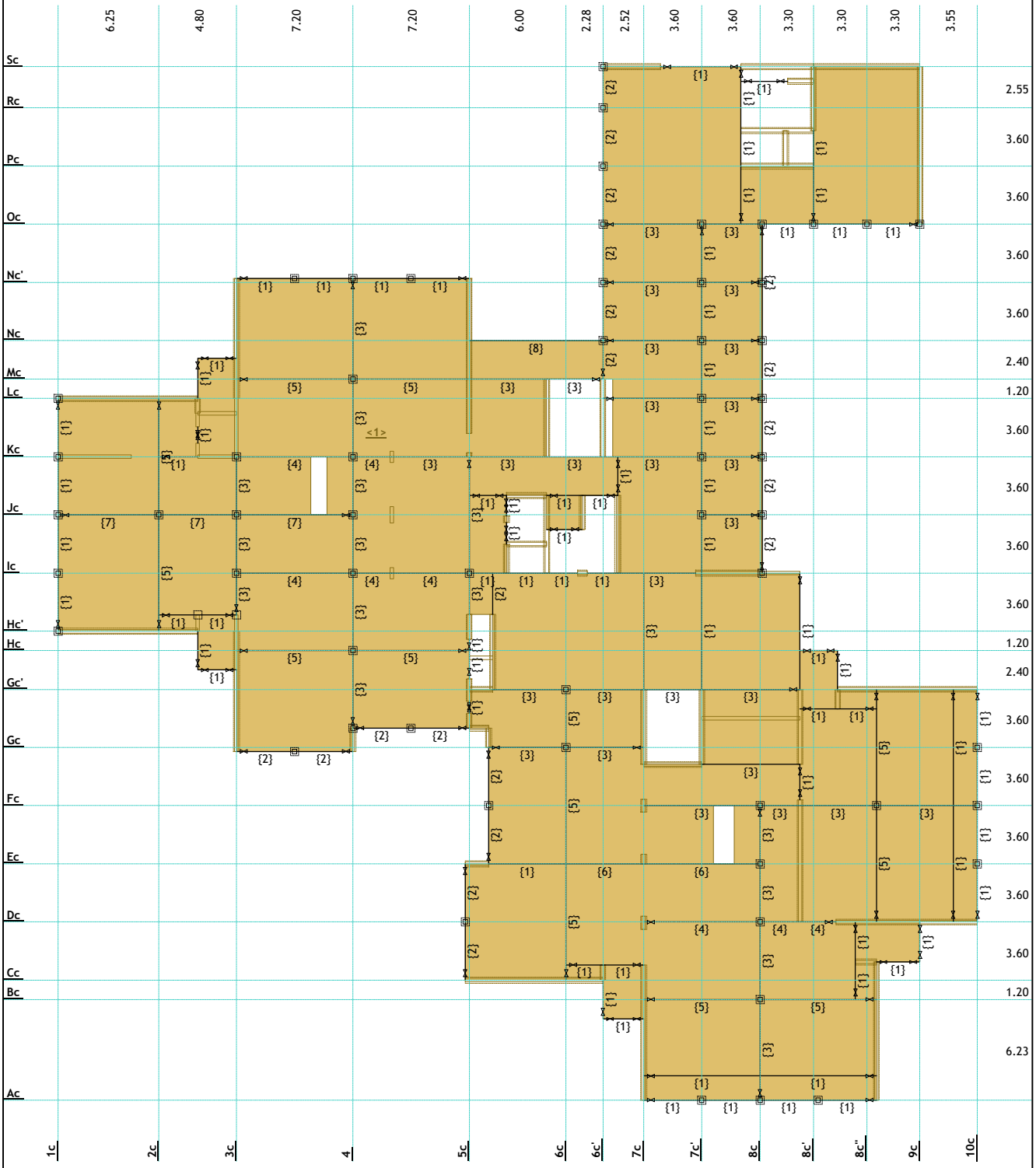
PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I FIZ. MEH. KARAKTERIST

Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [5.30 m]

Greda
1. b/d=20/50 (AB GREDA)
2. b/d=25/50 (AB GREDA)
3. b/d=30/50 (AB GREDA)
4. b/d=50/50 (AB GREDA)
5. b/d=70/50 (AB GREDA)
6. b/d=50/40 (AB GREDA)
7. b/d=40/50 (AB GREDA)
8. b/d=40/50 (STUBOVI)



Setovi numeričkih podataka
Greda (1-8)

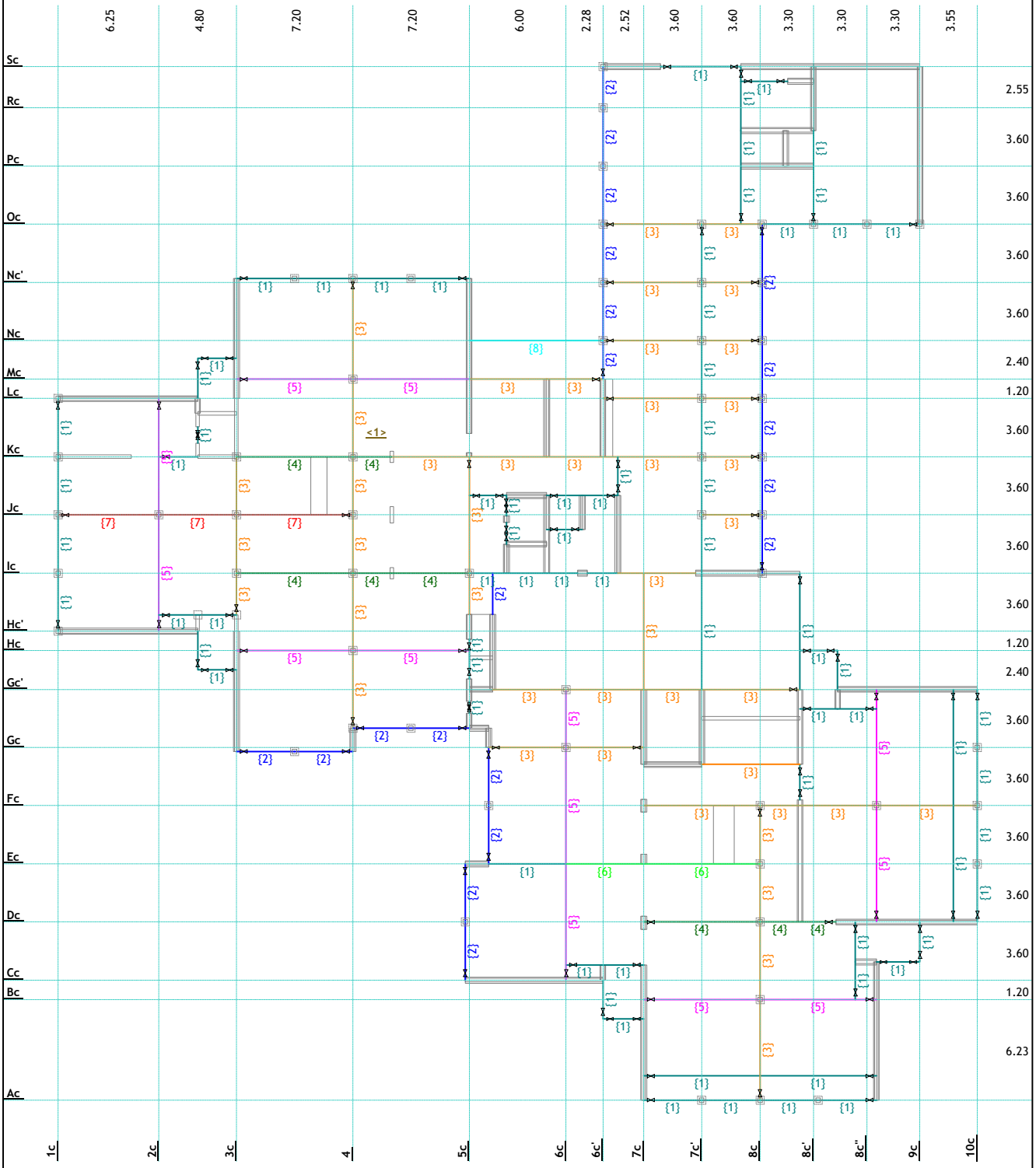


Nivo: T-100 (Ploča iznad prizemlja) [9.10 m]

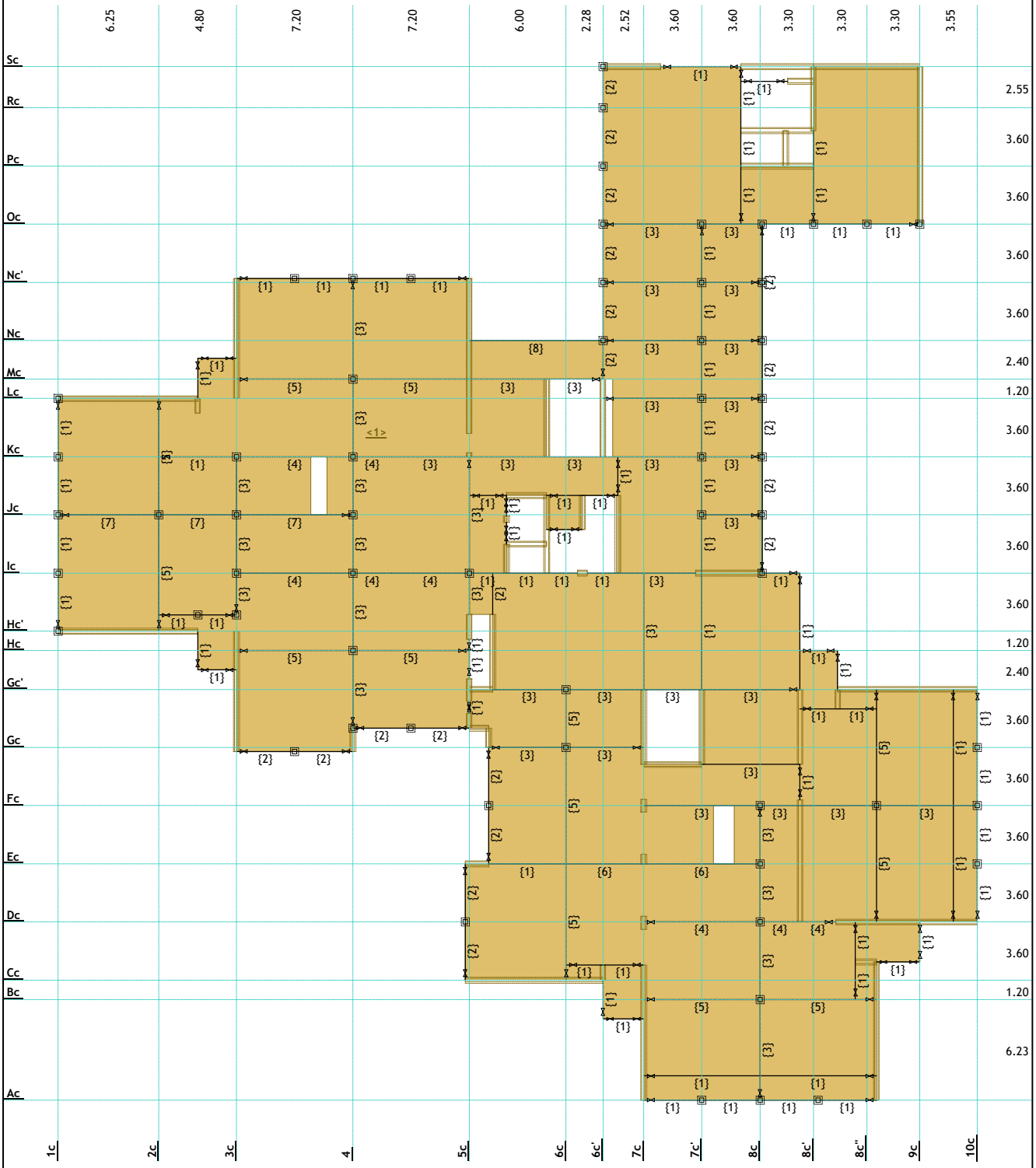
PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I FIZ. MEH. KARAKTERIST

Nivo: T-100 (Ploča iznad prizemlja) [9.10 m]

Greda
1. b/d=20/50 (AB GREDA)
2. b/d=25/50 (AB GREDA)
3. b/d=30/50 (AB GREDA)
4. b/d=50/50 (AB GREDA)
5. b/d=70/50 (AB GREDA)
6. b/d=50/40 (AB GREDA)
7. b/d=40/50 (AB GREDA)
8. b/d=40/50 (STUBOVI)



Setovi numeričkih podataka
Greda (1-8)

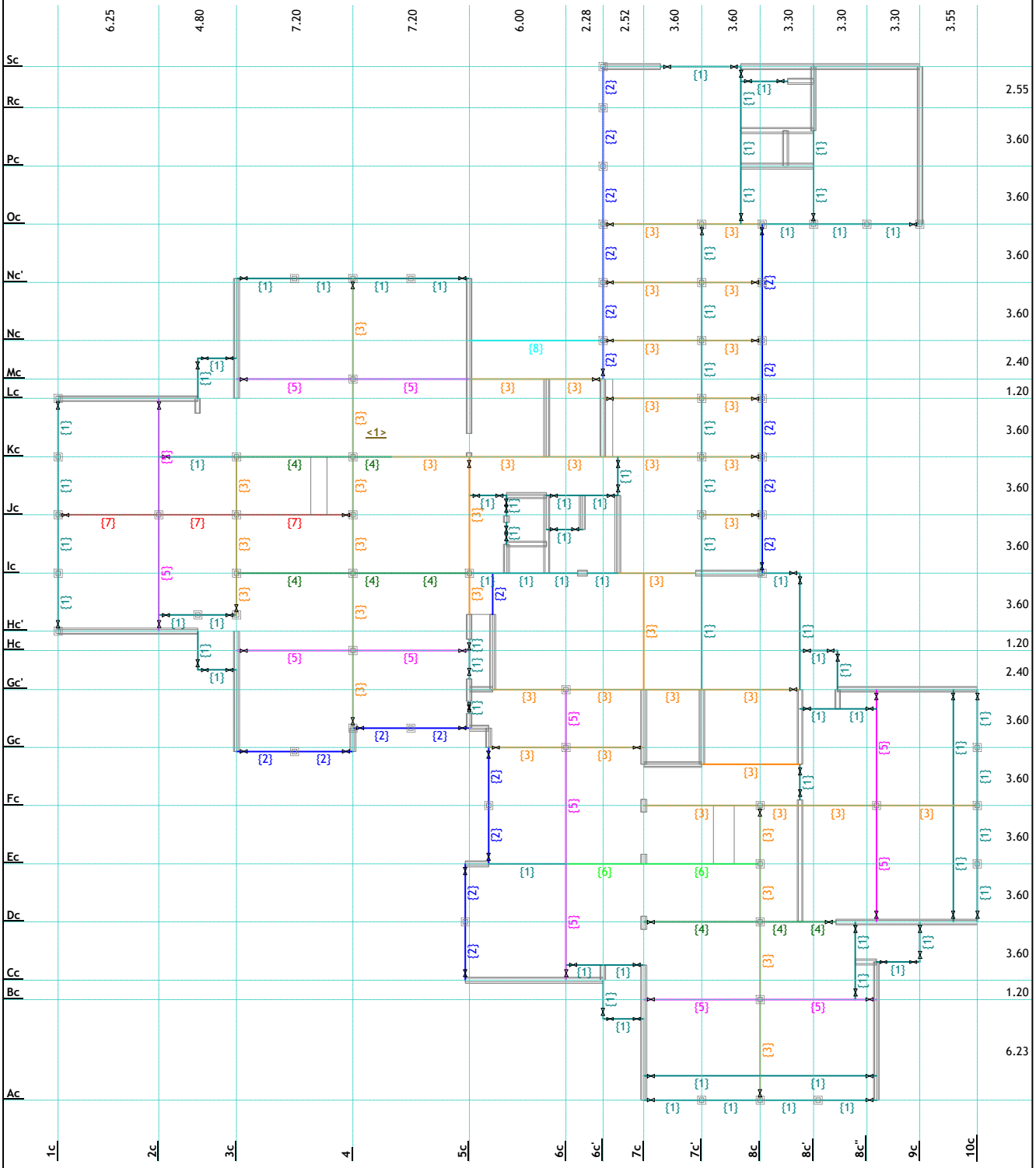


Nivo: T-200 (Ploča iznad 1. sprata) [12.90 m]

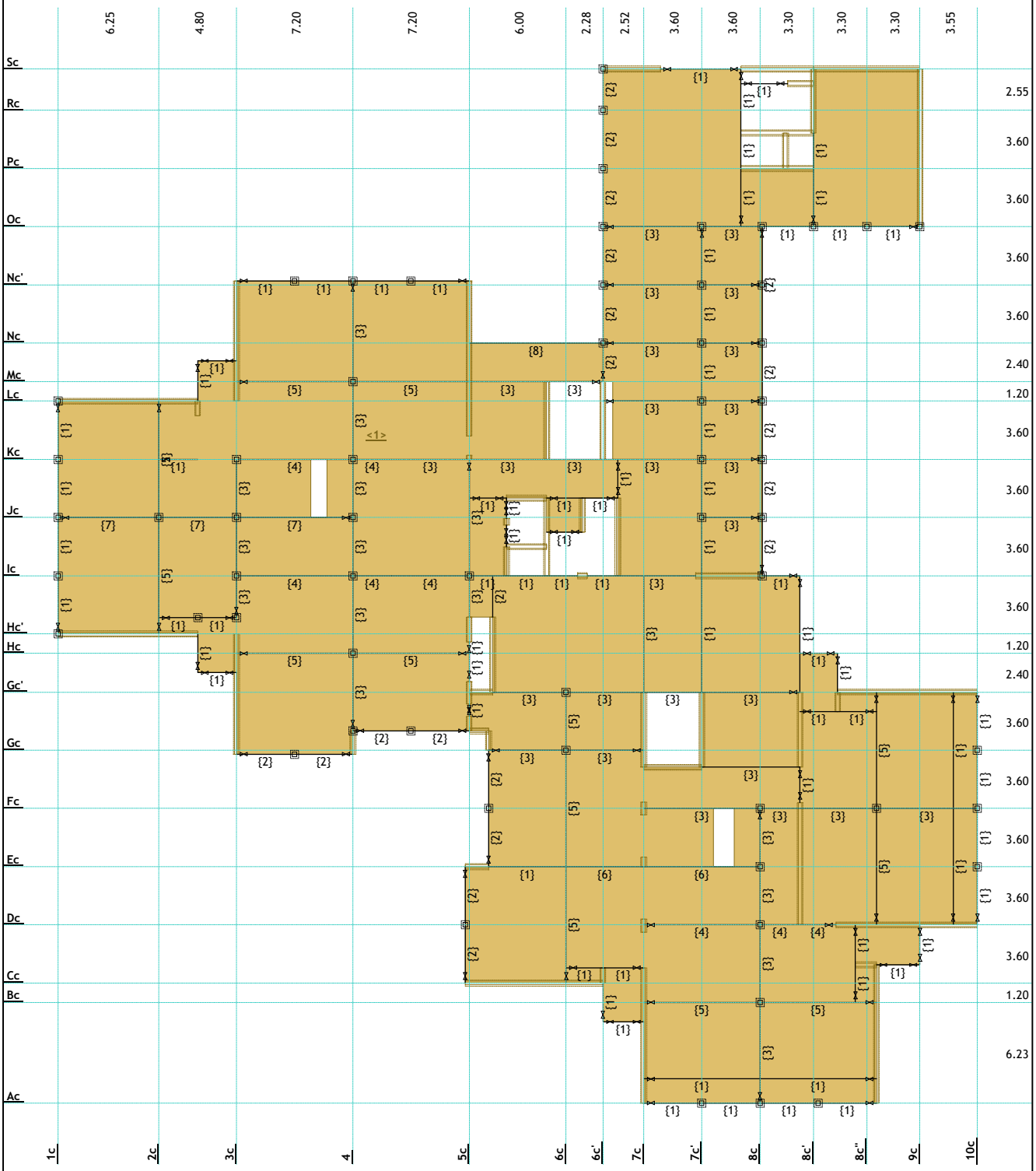
PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I FIZ. MEH. KARAKTERIST

Nivo: T-200 (Ploča iznad 1. sprata) [12.90 m]

Greda
1. b/d=20/50 (AB GREDA)
2. b/d=25/50 (AB GREDA)
3. b/d=30/50 (AB GREDA)
4. b/d=50/50 (AB GREDA)
5. b/d=70/50 (AB GREDA)
6. b/d=50/40 (AB GREDA)
7. b/d=40/50 (AB GREDA)
8. b/d=40/50 (STUBOVI)



Setovi numeričkih podataka
Greda (1-8)

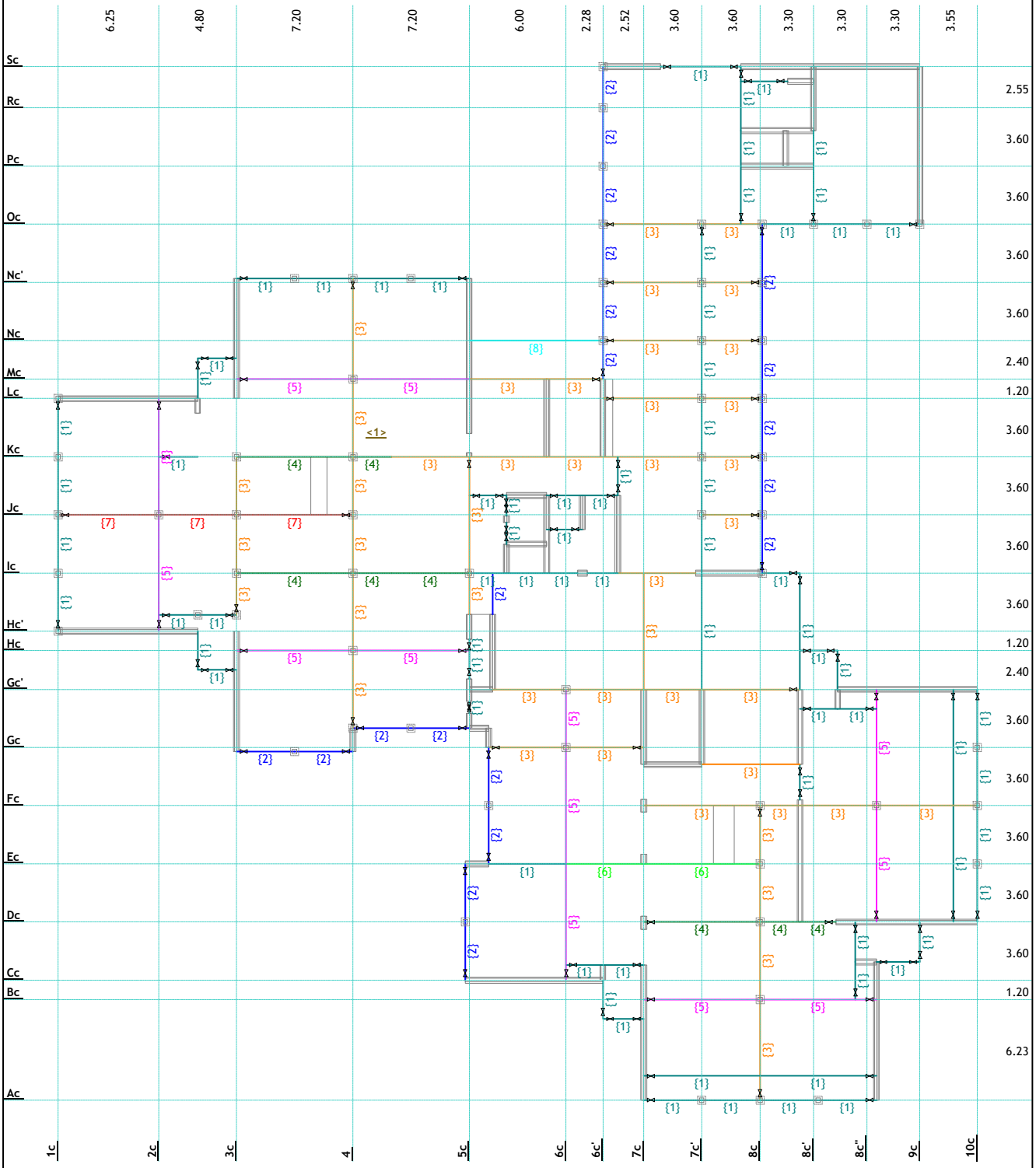


Nivo: T-300 (Ploča iznad 2. sprata) [16.70 m]

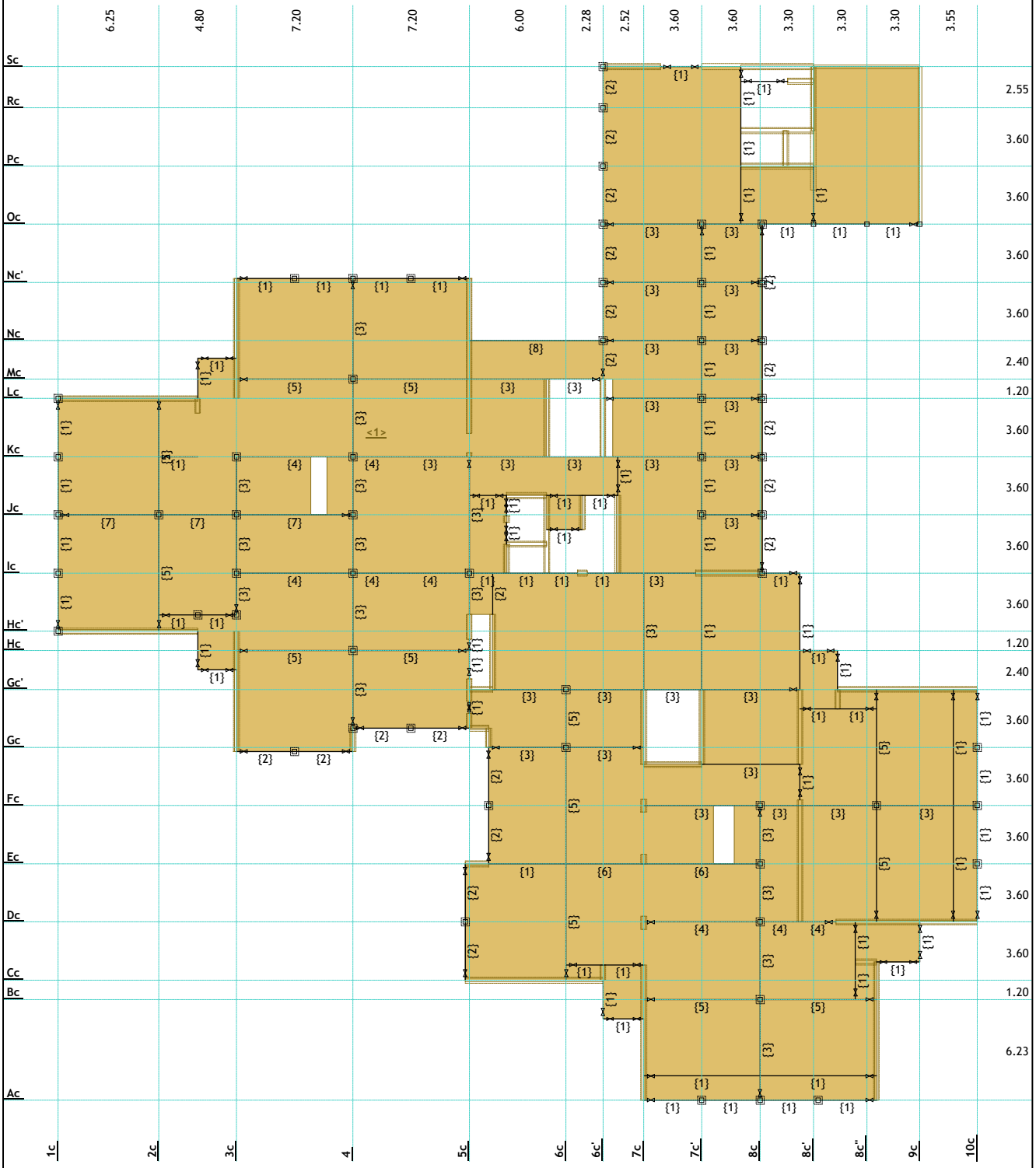
PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I FIZ. MEH. KARAKTERIST

Nivo: T-300 (Ploča iznad 2. sprata) [16.70 m]

Greda
1. b/d=20/50 (AB GREDA)
2. b/d=25/50 (AB GREDA)
3. b/d=30/50 (AB GREDA)
4. b/d=50/50 (AB GREDA)
5. b/d=70/50 (AB GREDA)
6. b/d=50/40 (AB GREDA)
7. b/d=40/50 (AB GREDA)
8. b/d=40/50 (STUBOVI)



Setovi numeričkih podataka
Greda (1-8)

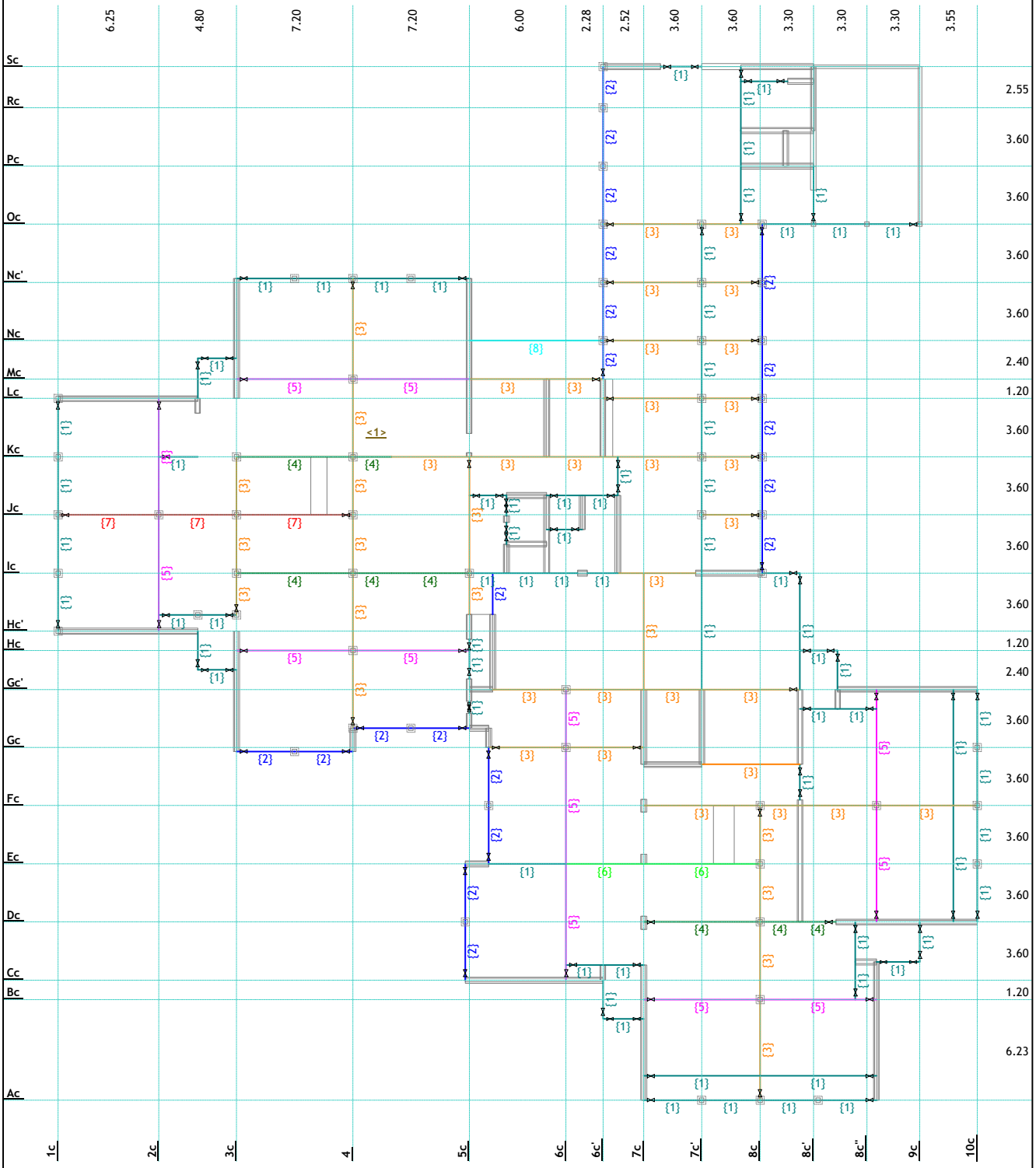


Nivo: T-400 (Ploča iznad 3. sprata) [20.50 m]

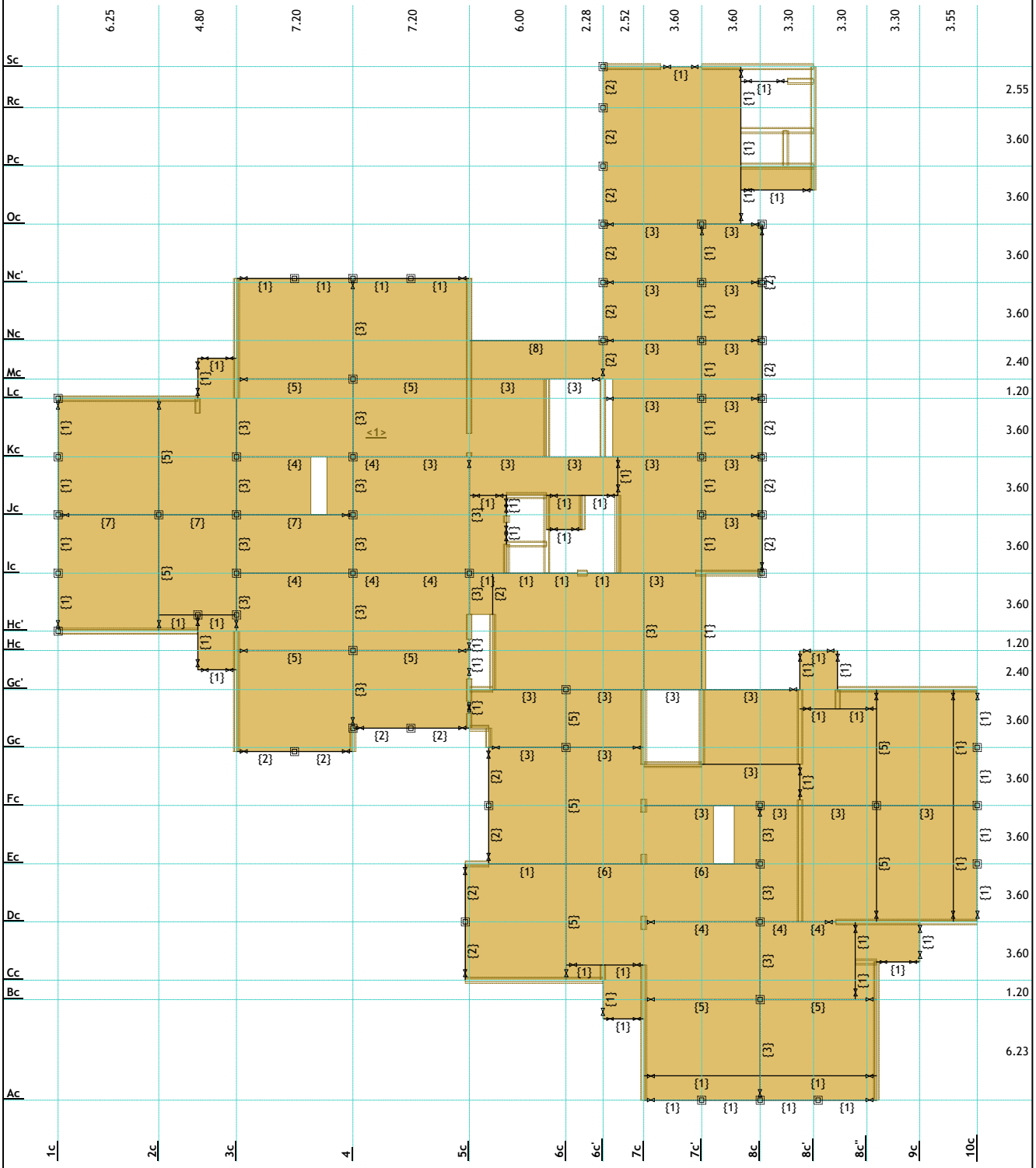
PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I FIZ. MEH. KARAKTERIST

Nivo: T-400 (Ploča iznad 3. sprata) [20.50 m]

Greda
1. b/d=20/50 (AB GREDA)
2. b/d=25/50 (AB GREDA)
3. b/d=30/50 (AB GREDA)
4. b/d=50/50 (AB GREDA)
5. b/d=70/50 (AB GREDA)
6. b/d=50/40 (AB GREDA)
7. b/d=40/50 (AB GREDA)
8. b/d=40/50 (STUBOVI)



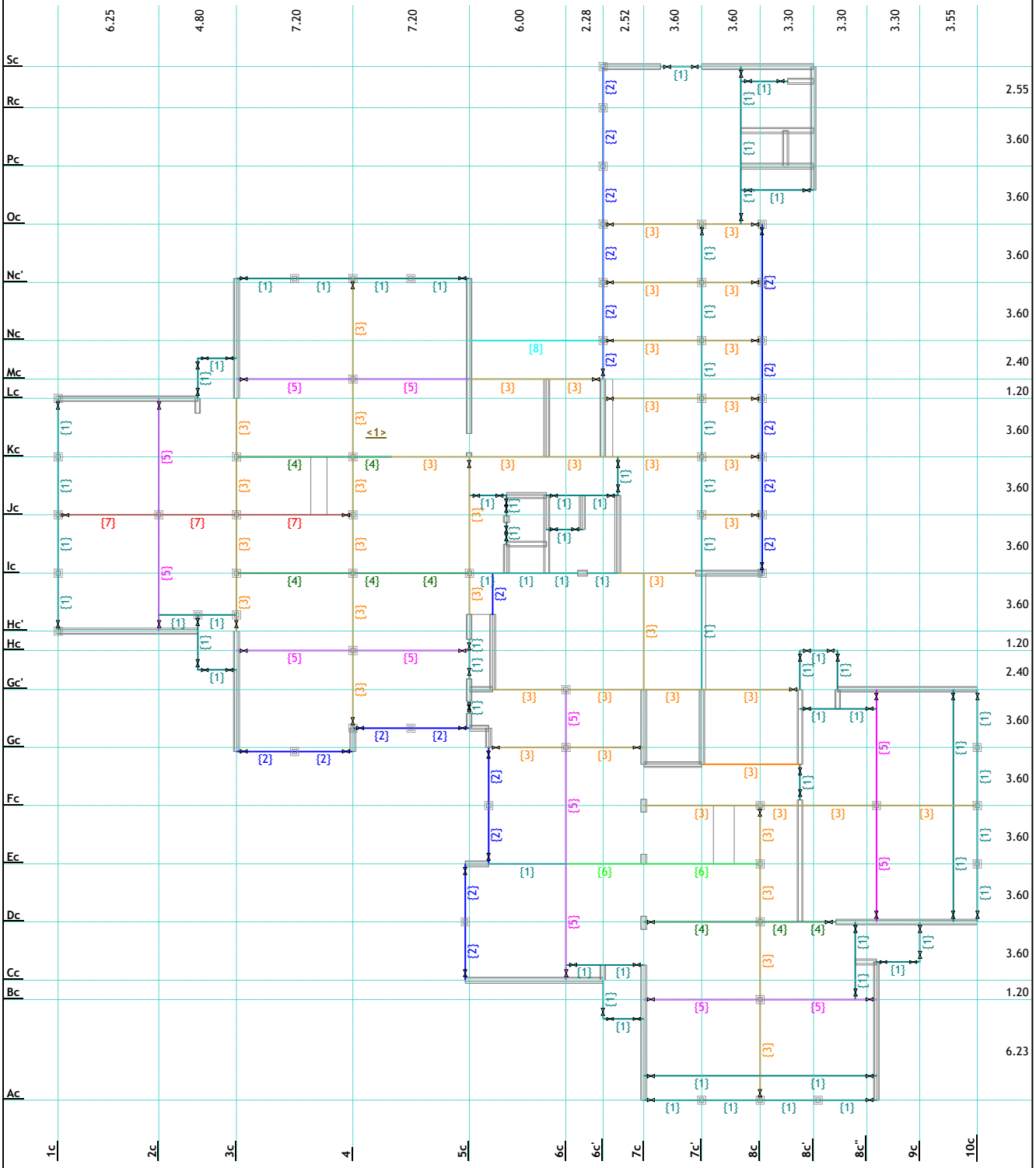
Setovi numeričkih podataka
Greda (1-8)



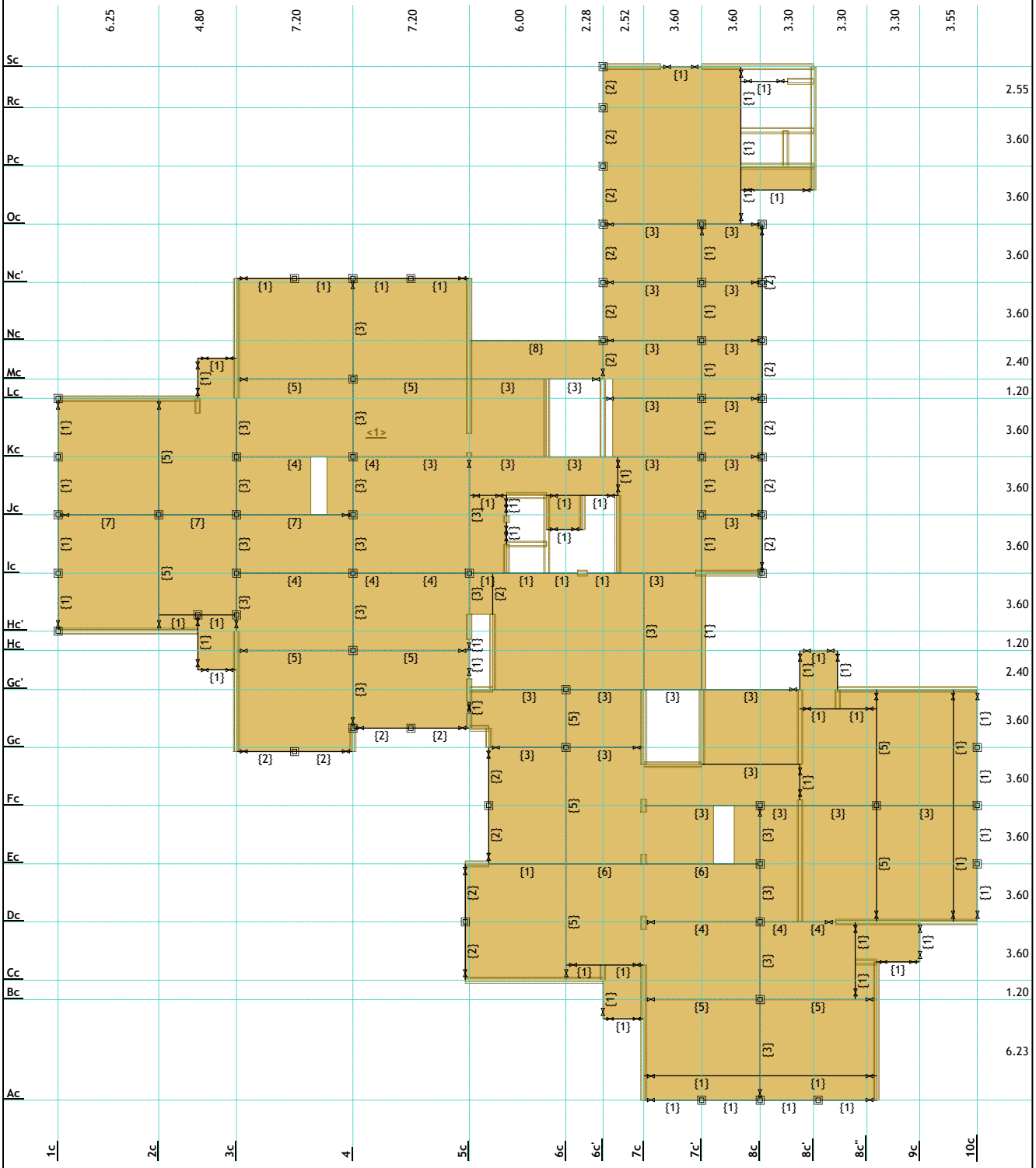
Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [24.30 m]

Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [24.30 m]

Greda
1. b/d=20/50 (AB GREDA)
2. b/d=25/50 (AB GREDA)
3. b/d=30/50 (AB GREDA)
4. b/d=50/50 (AB GREDA)
5. b/d=70/50 (AB GREDA)
6. b/d=50/40 (AB GREDA)
7. b/d=40/50 (AB GREDA)
8. b/d=40/50 (STUBOVI)



Setovi numeričkih podataka
Greda (1-8)

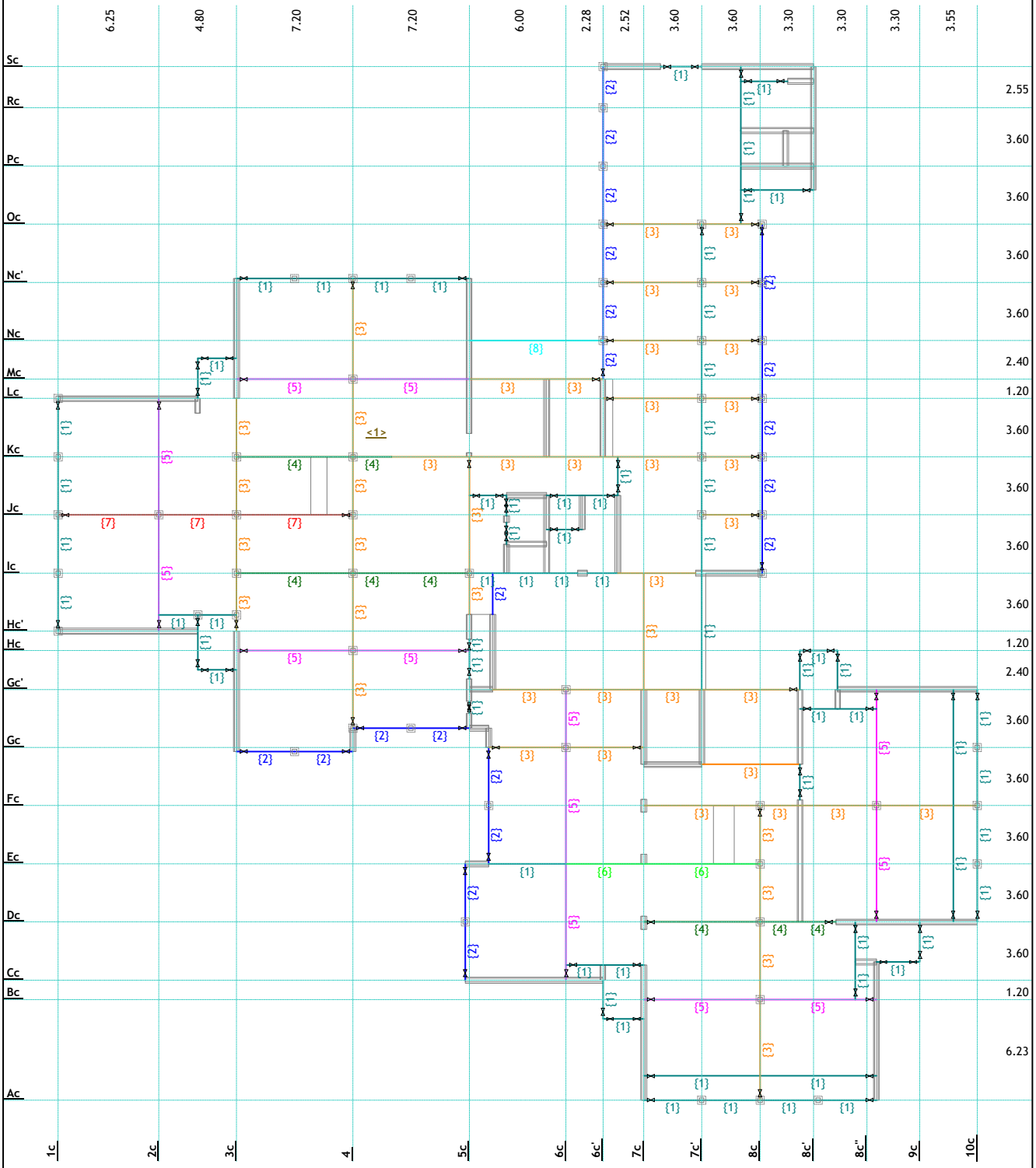


Nivo: T-600 (Ploča iznad 5. sprata) [28.10 m]

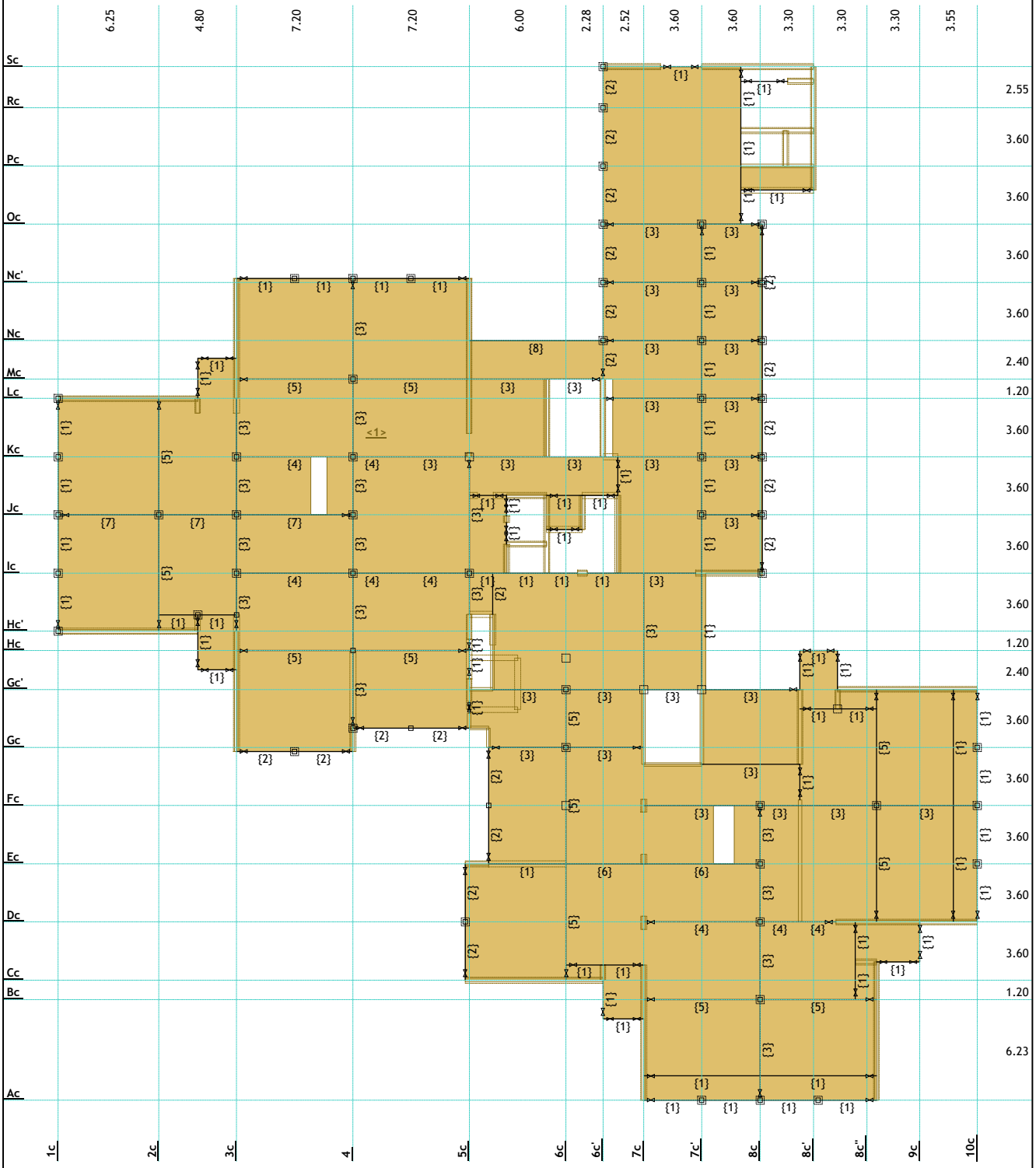
PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I FIZ. MEH. KARAKTERIST

Nivo: T-600 (Ploča iznad 5. sprata) [28.10 m]

Greda
1. b/d=20/50 (AB GREDA)
2. b/d=25/50 (AB GREDA)
3. b/d=30/50 (AB GREDA)
4. b/d=50/50 (AB GREDA)
5. b/d=70/50 (AB GREDA)
6. b/d=50/40 (AB GREDA)
7. b/d=40/50 (AB GREDA)
8. b/d=40/50 (STUBOVI)



Setovi numeričkih podataka
Greda (1-8)

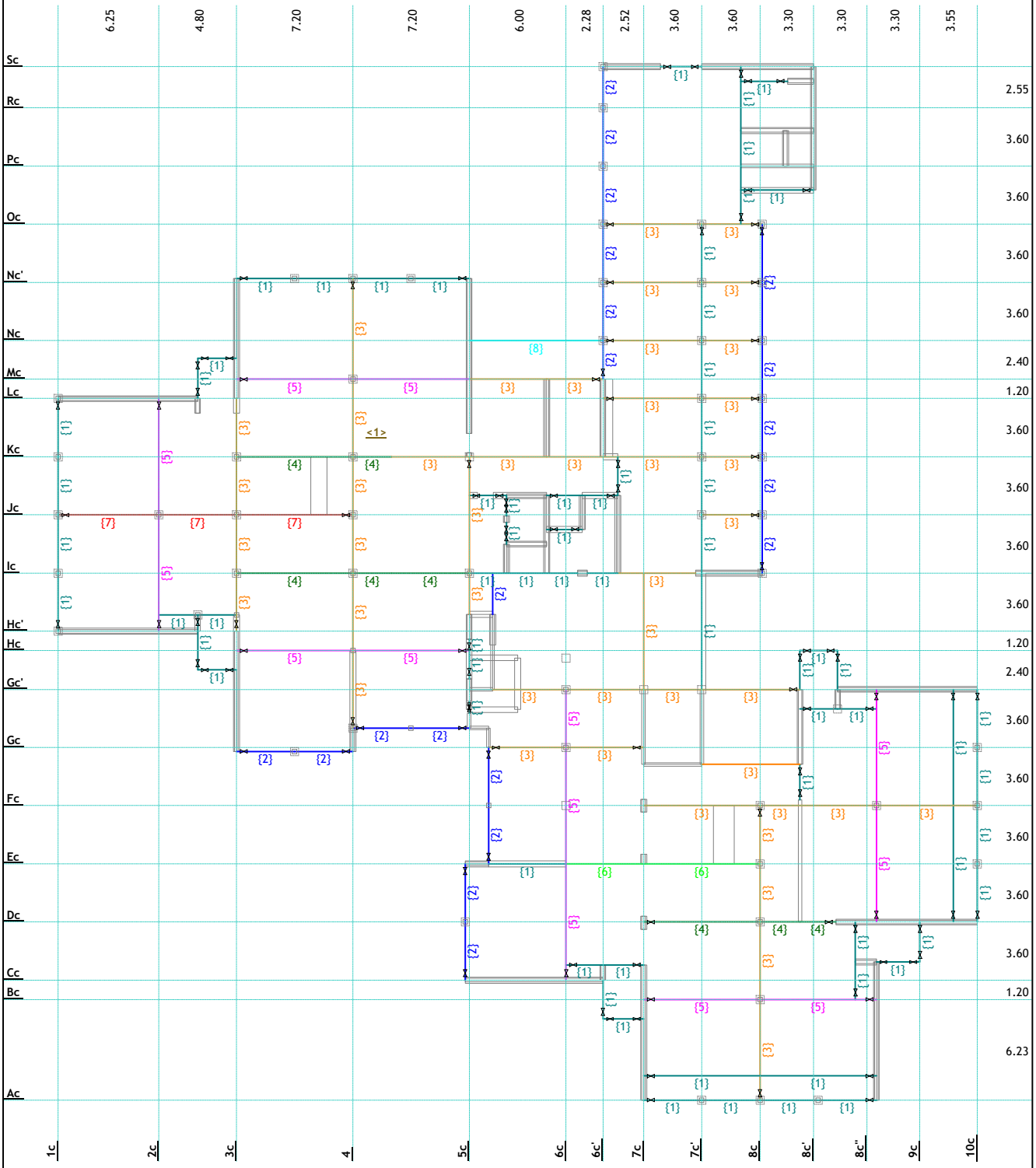


Nivo: T-700 (Ploča iznad 6. sprata) [31.90 m]

PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I FIZ. MEH. KARAKTERIST

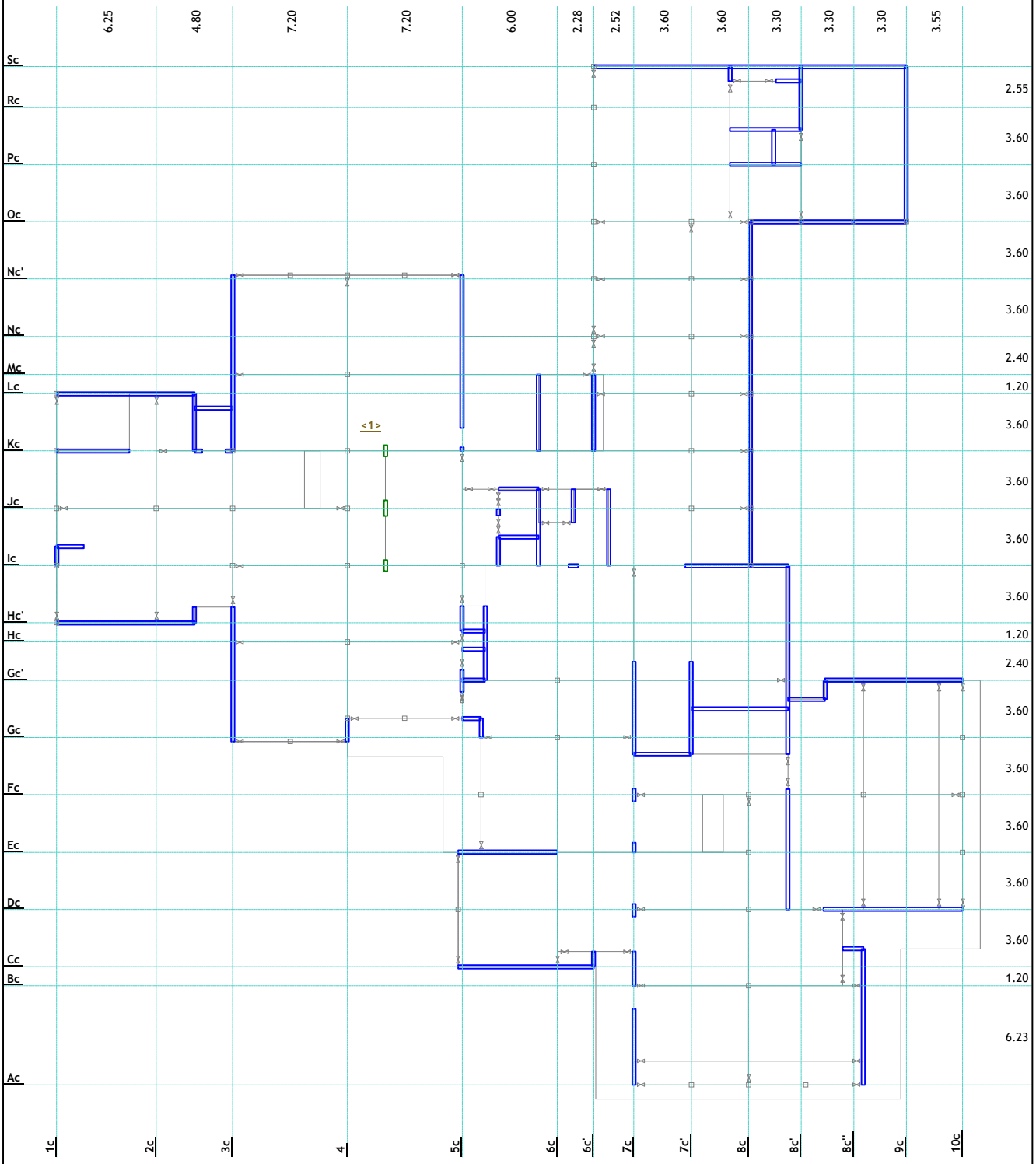
Nivo: T-700 (Ploča iznad 6. sprata) [31.90 m]

Greda
1. b/d=20/50 (AB GREDA)
2. b/d=25/50 (AB GREDA)
3. b/d=30/50 (AB GREDA)
4. b/d=50/50 (AB GREDA)
5. b/d=70/50 (AB GREDA)
6. b/d=50/40 (AB GREDA)
7. b/d=40/50 (AB GREDA)
8. b/d=40/50 (STUBOVI)



Setovi numeričkih podataka
Greda (1-8)

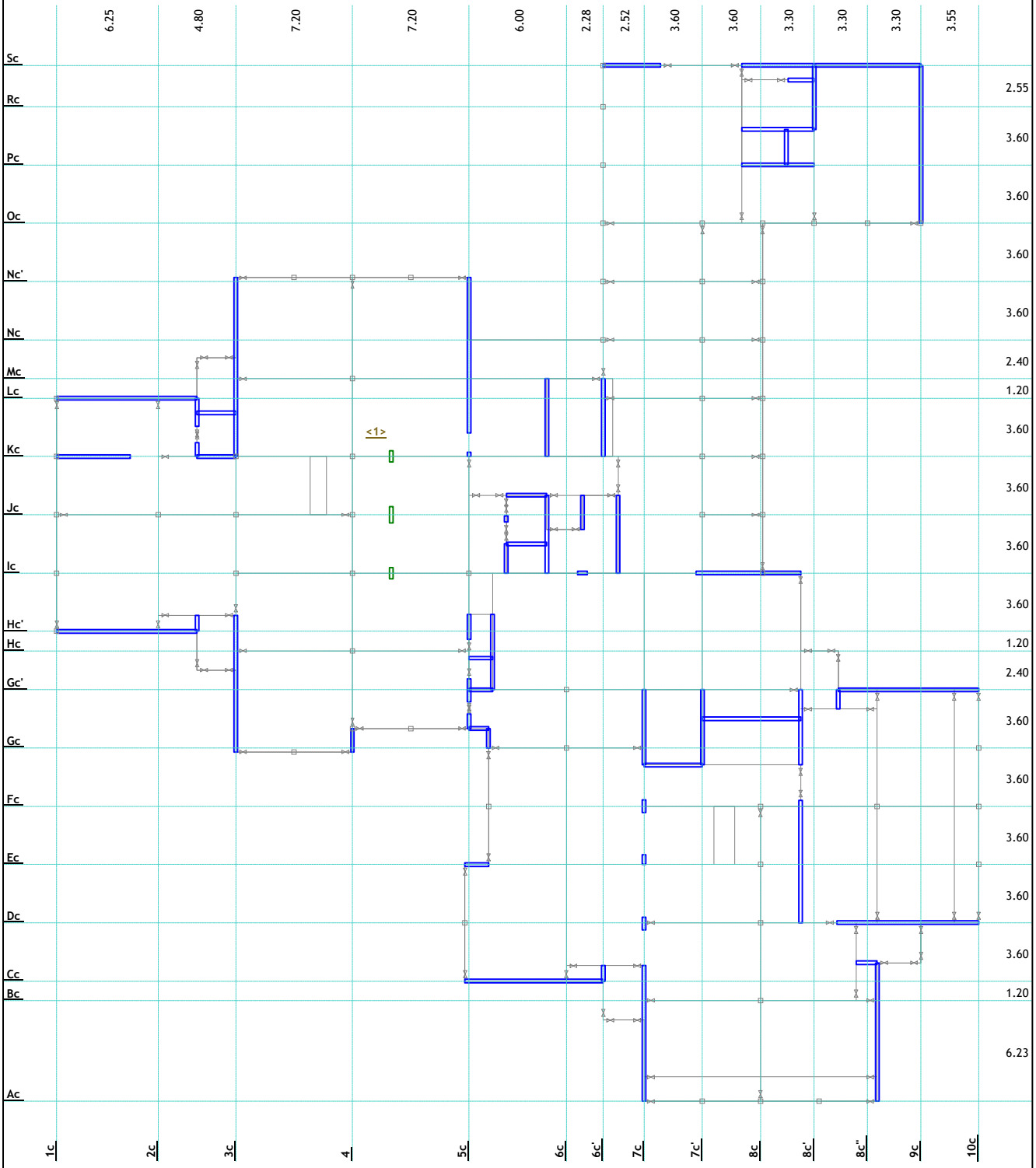
Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [5.30 m]



Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (2,3)

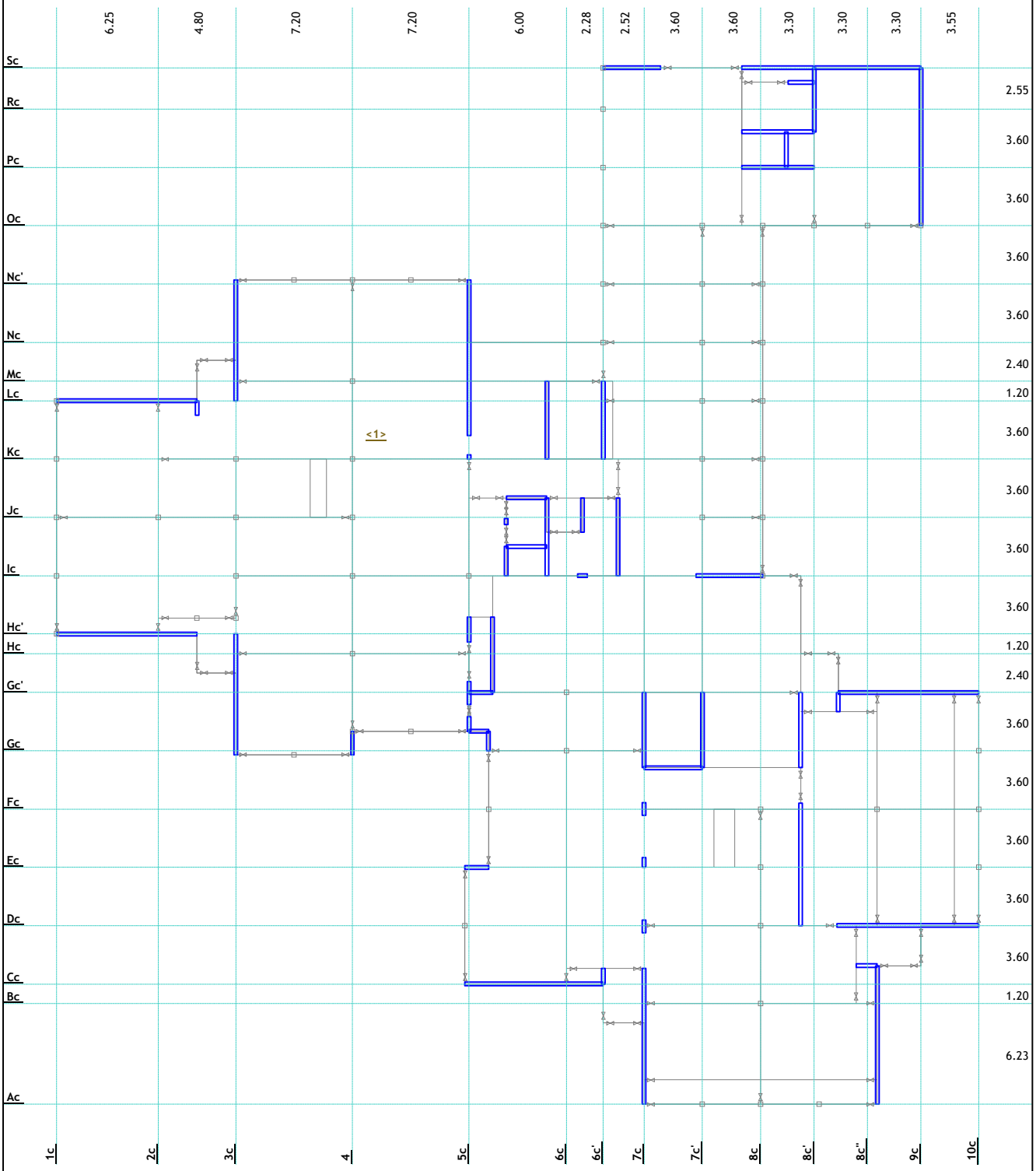
Nivo: T-100 (Ploča iznad prizemlja) [9.10 m]

Ploča / Zid
2. d = 0.20 m
3. d = 0.30 m



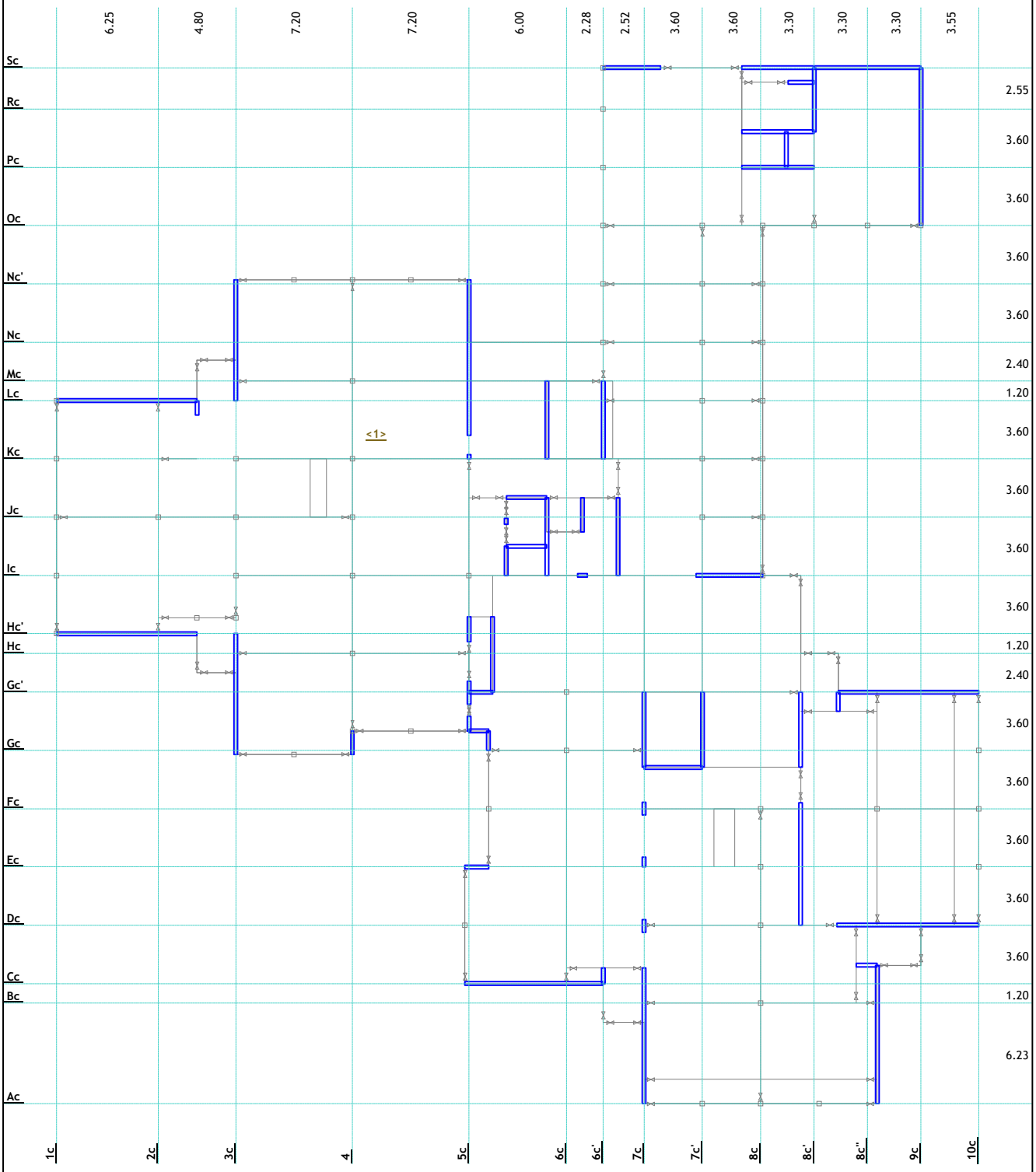
Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (2,3)

Nivo: T-200 (Ploča iznad 1. sprata) [12.90 m]



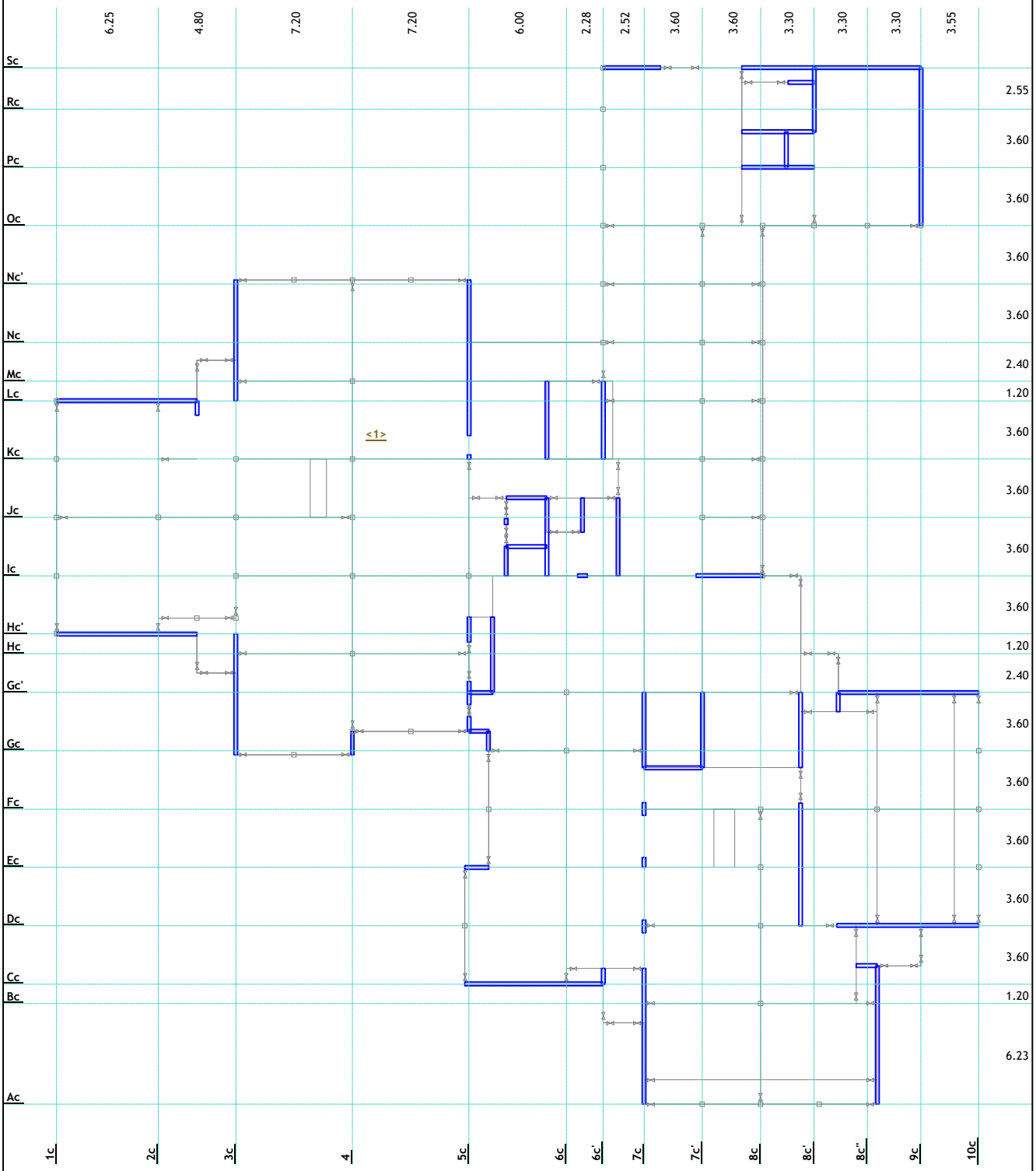
Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (2)

Nivo: T-300 (Ploča iznad 2. sprata) [16.70 m]



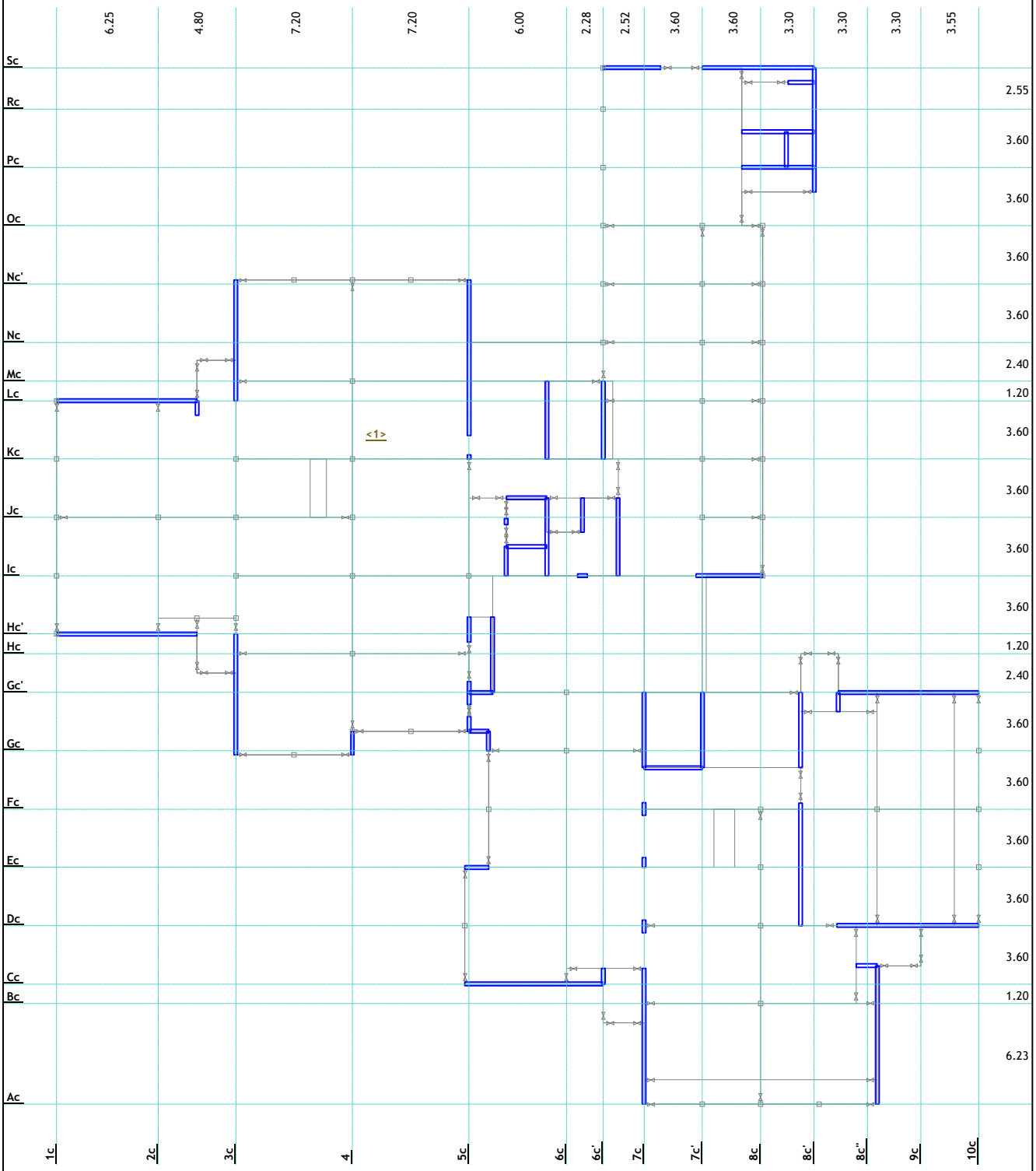
Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (2)

Nivo: T-400 (Ploča iznad 3. sprata) [20.50 m]



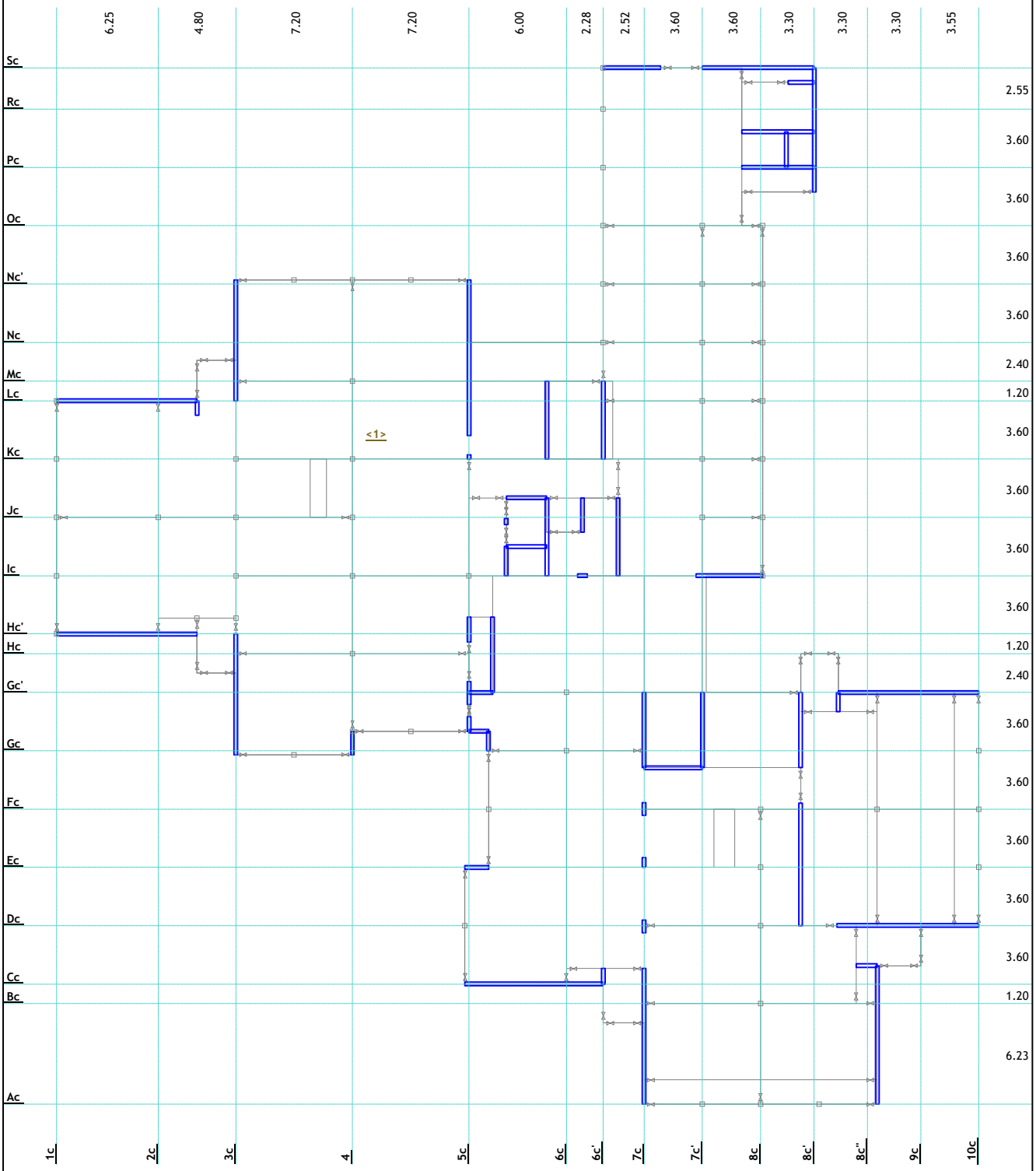
Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (2)

Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [24.30 m]



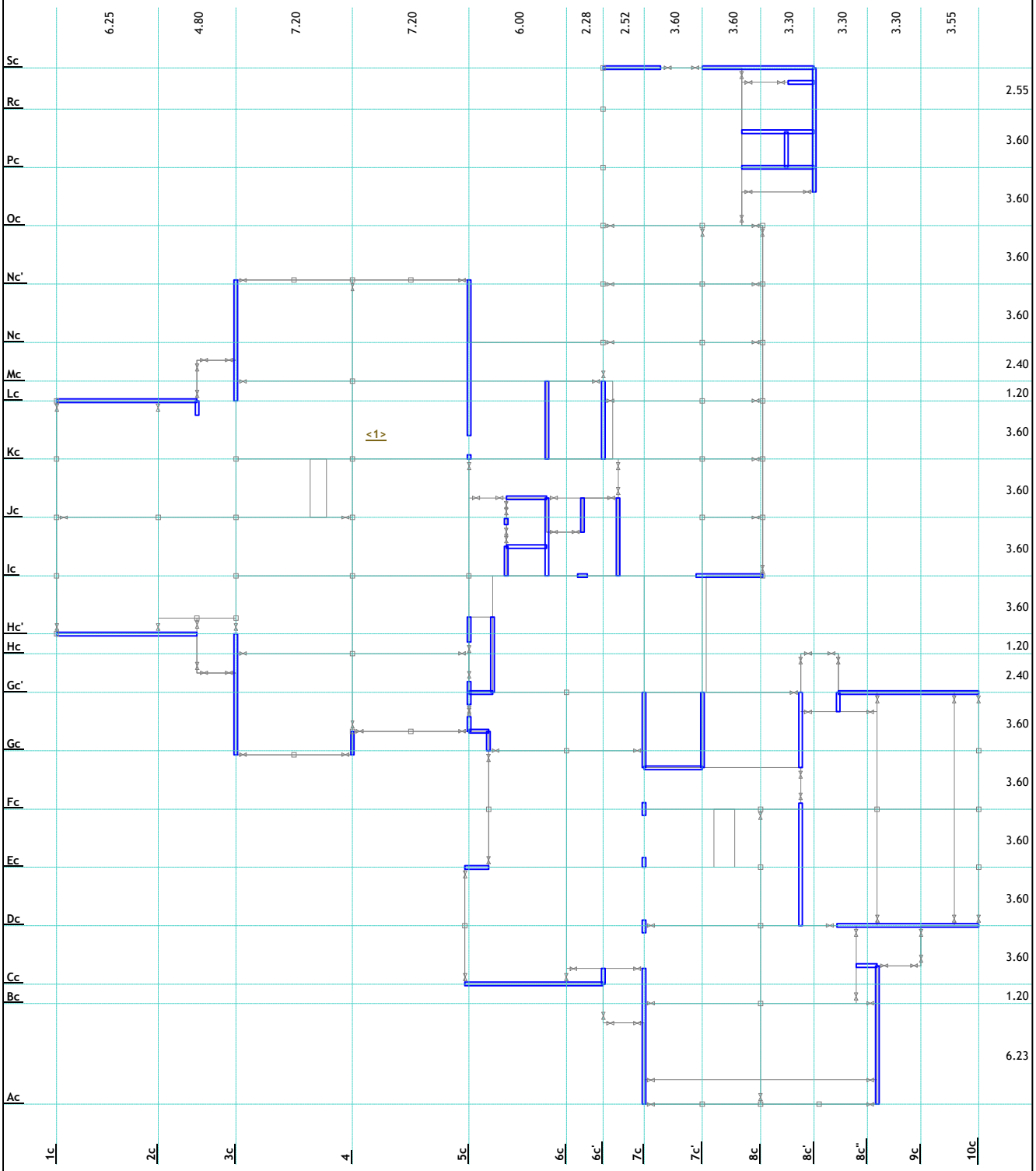
Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (2)

Nivo: T-600 (Ploča iznad 5. sprata) [28.10 m]



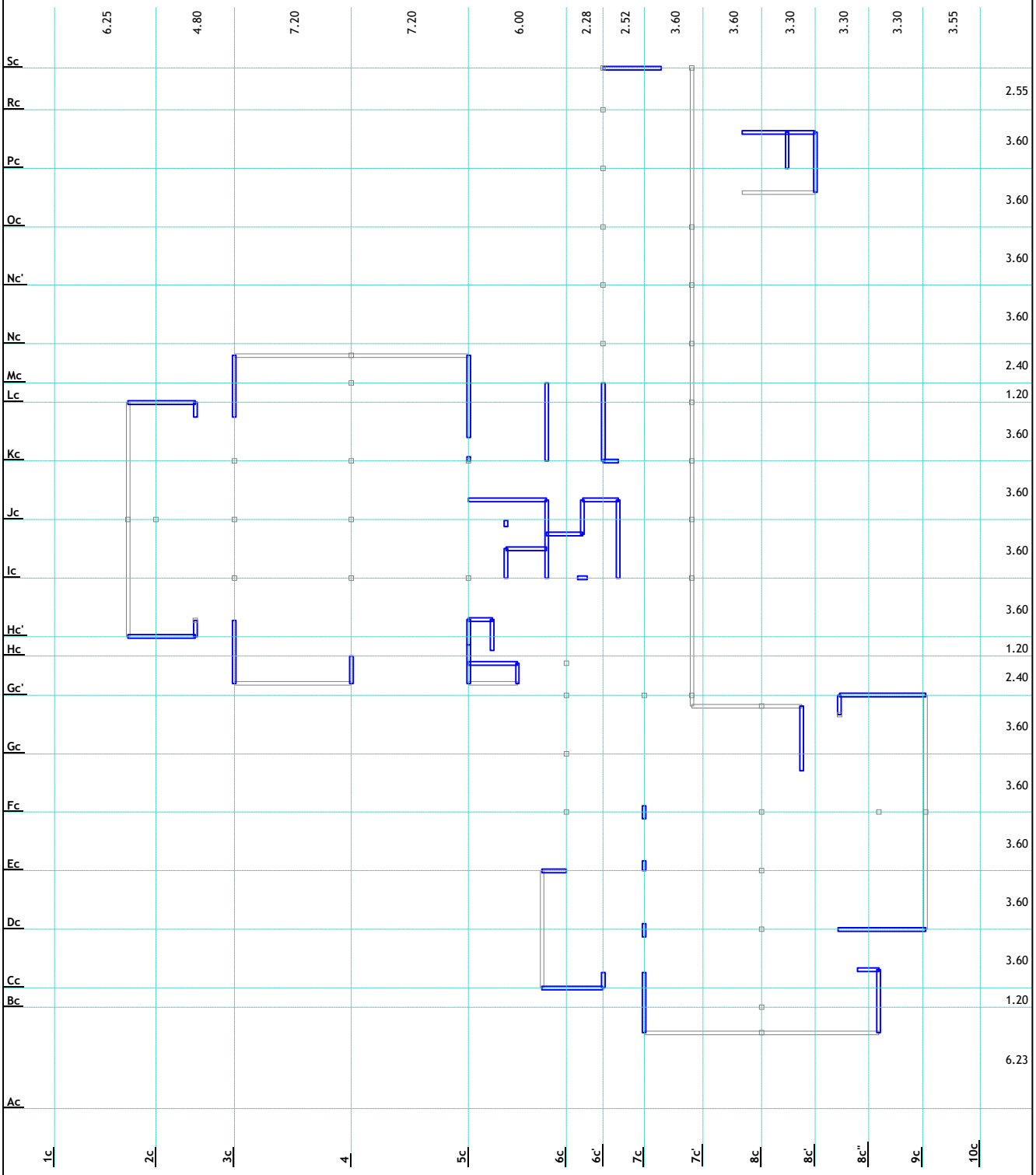
Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (2)

Nivo: T-700 (Ploča iznad 6. sprata) [31.90 m]



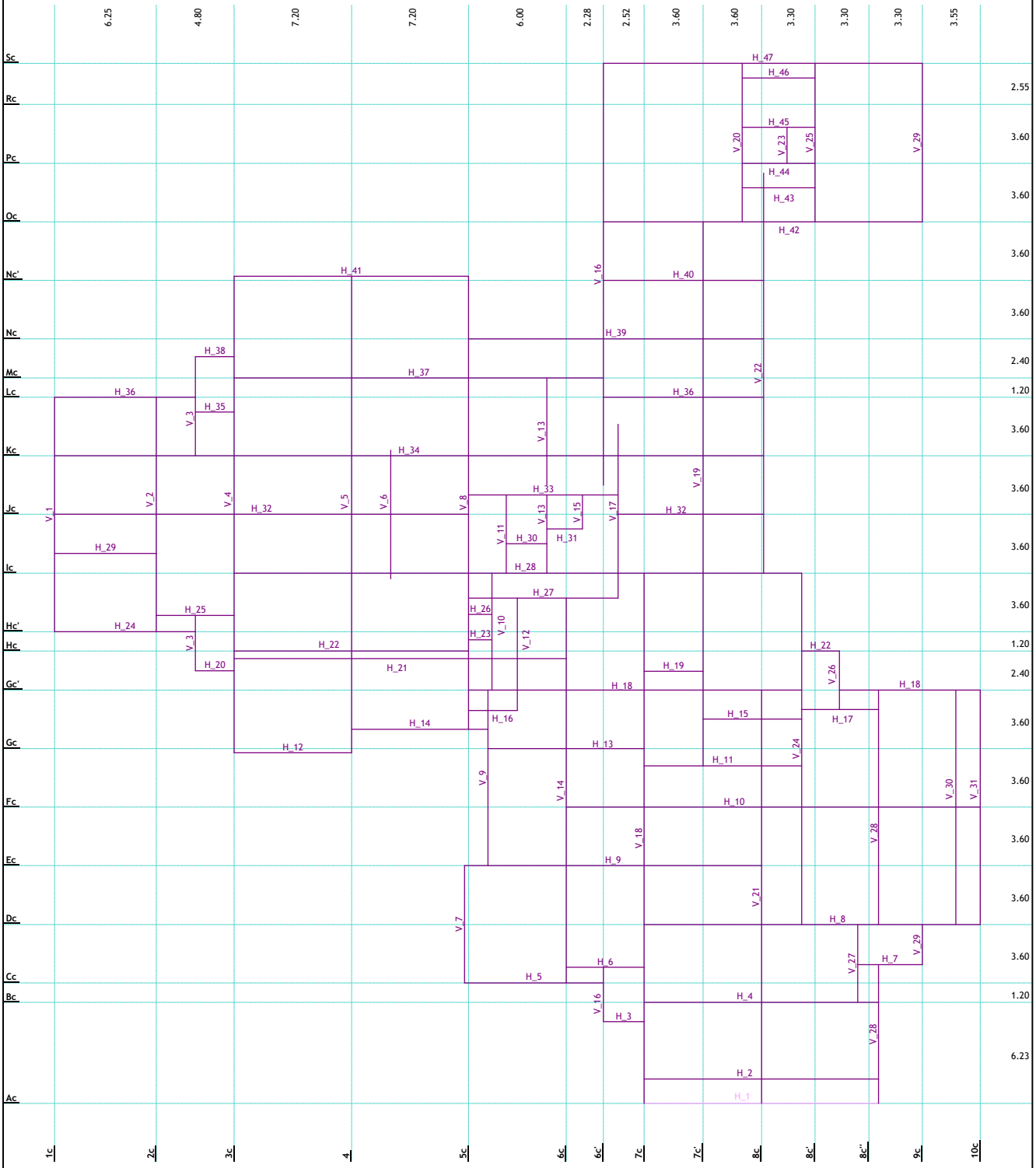
Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (2)

Nivo: T-800 (Ploča iznad 7. sprata) [35.70 m]

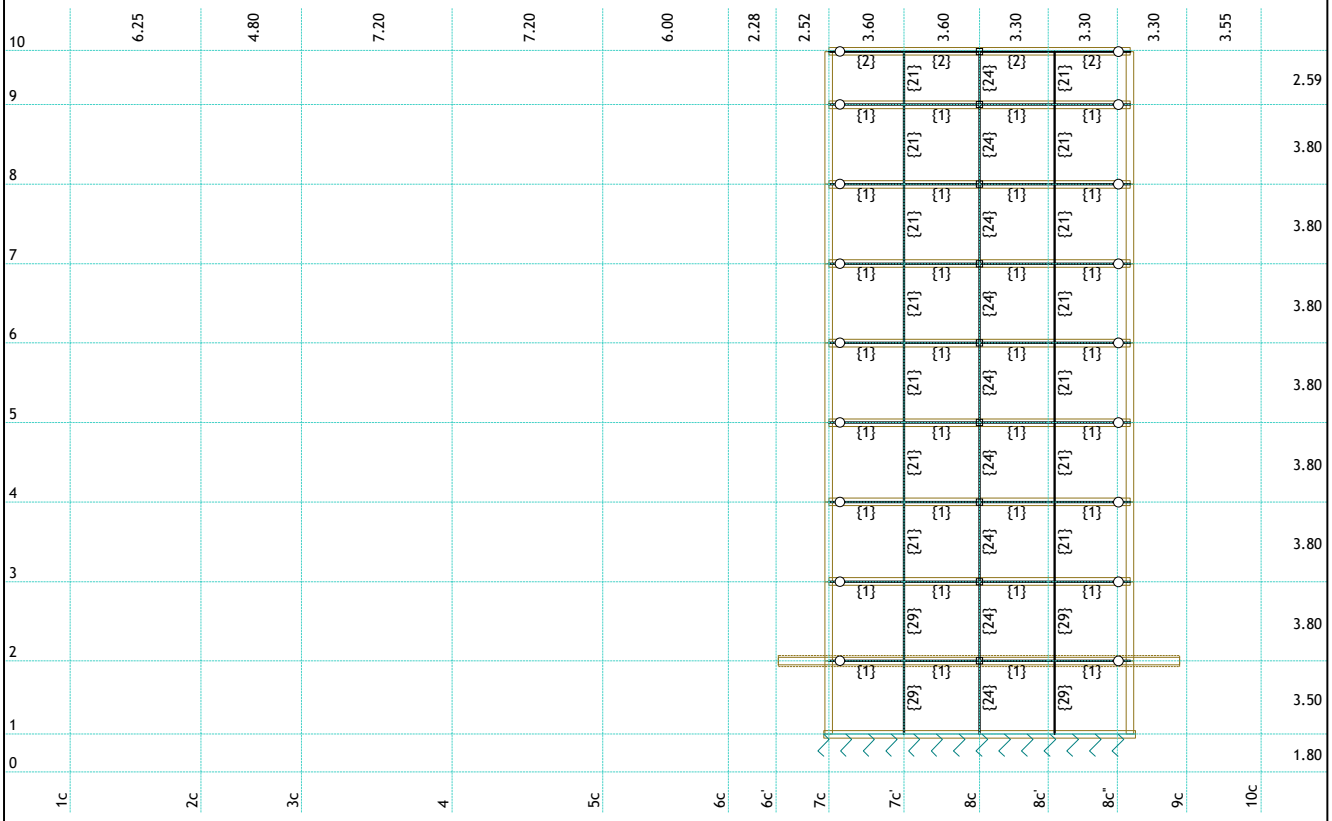


Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (2)

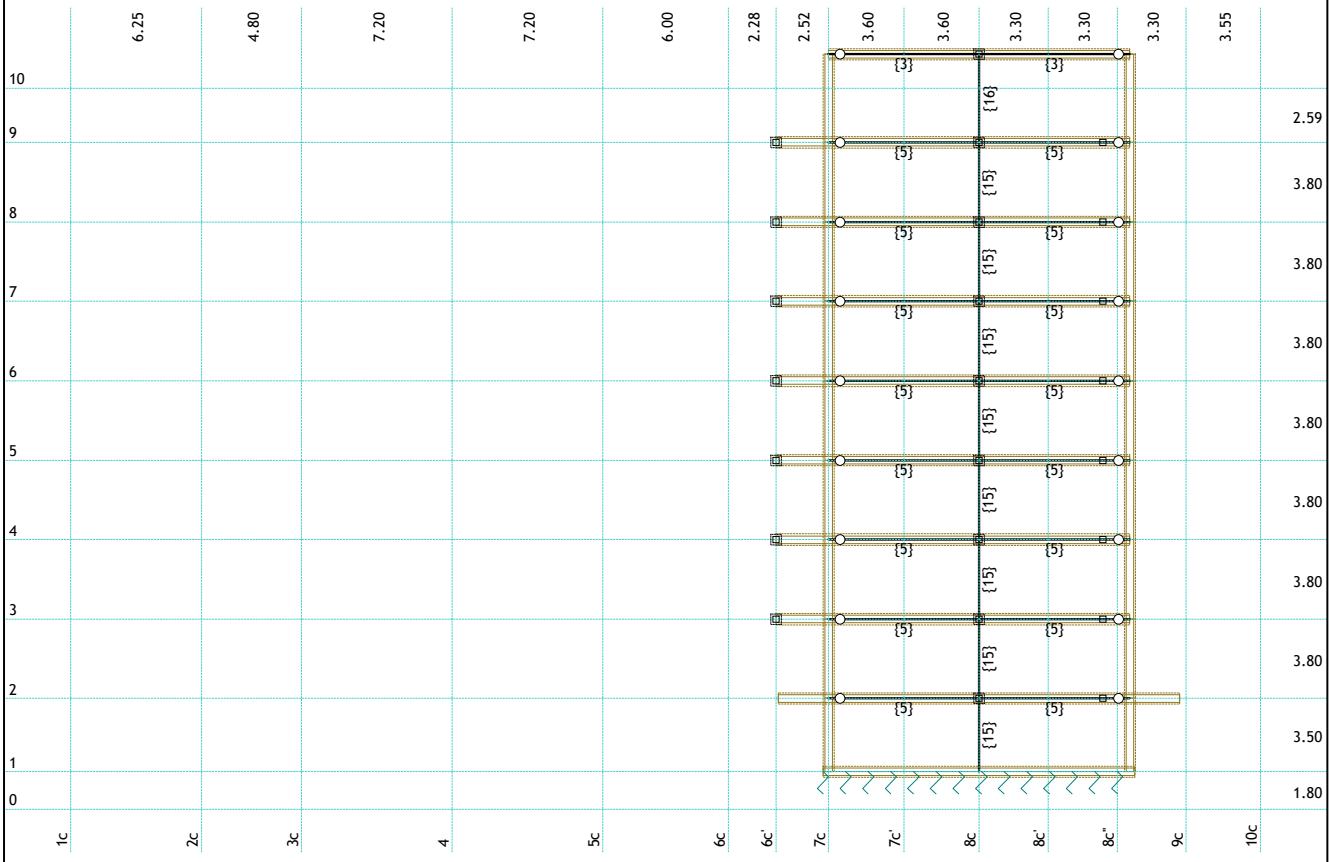
PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I FIZ. MEH. KARAKTERIST



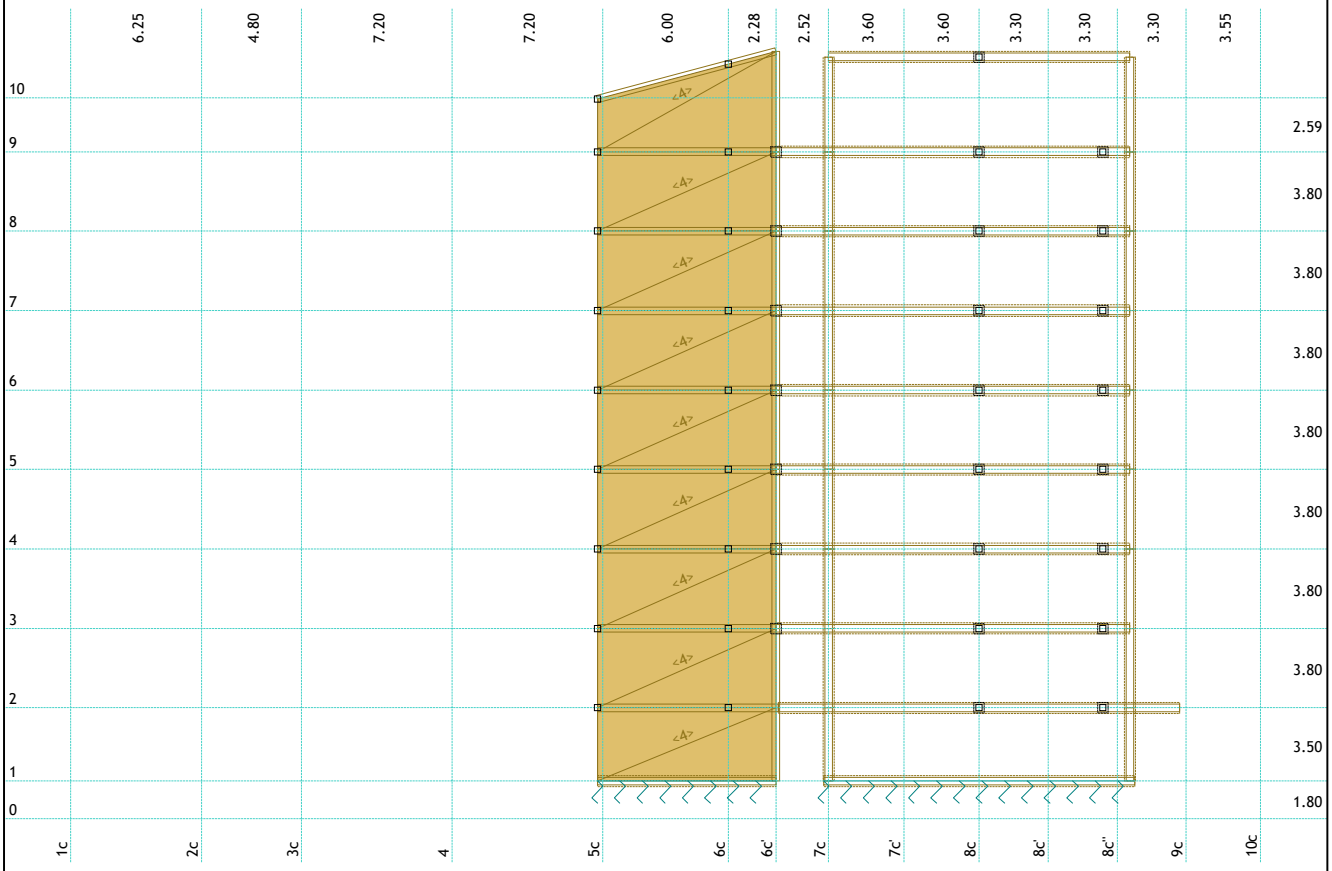
Dispozicija ramova


6.25 4.80 7.20 7.20 6.00 2.28 2.52 3.60 3.60 3.30 3.30 3.30 3.55
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2.59 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.50 1.80
1c 2c 3c 4 5c 6c 6c' 7c 7c' 8c 8c' 8c" 9c 10c

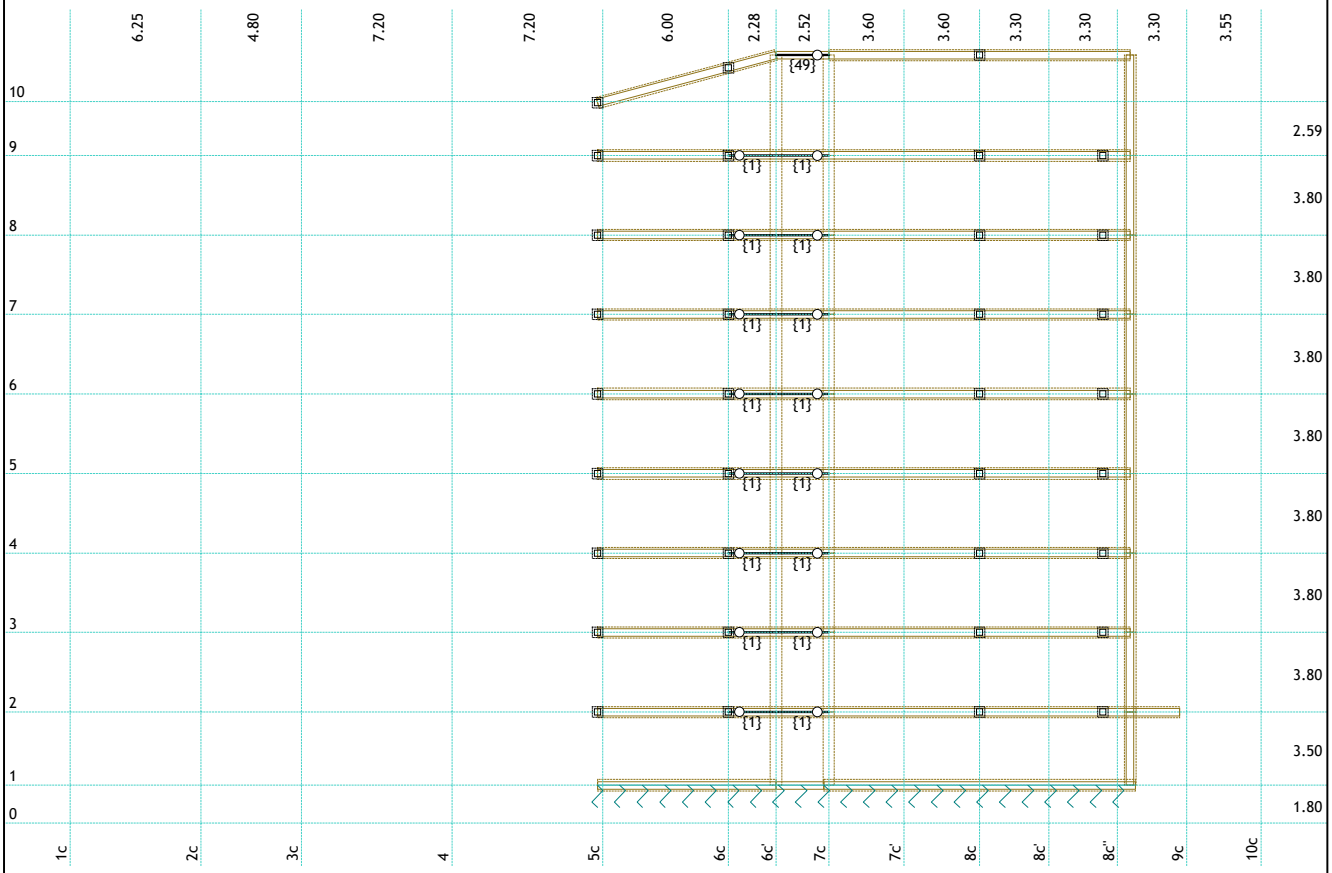
Ram: H_1


6.25 4.80 7.20 7.20 6.00 2.28 2.52 3.60 3.60 3.30 3.30 3.30 3.55
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2.59 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.50 1.80
1c 2c 3c 4 5c 6c 6c' 7c 7c' 8c 8c' 8c" 9c 10c

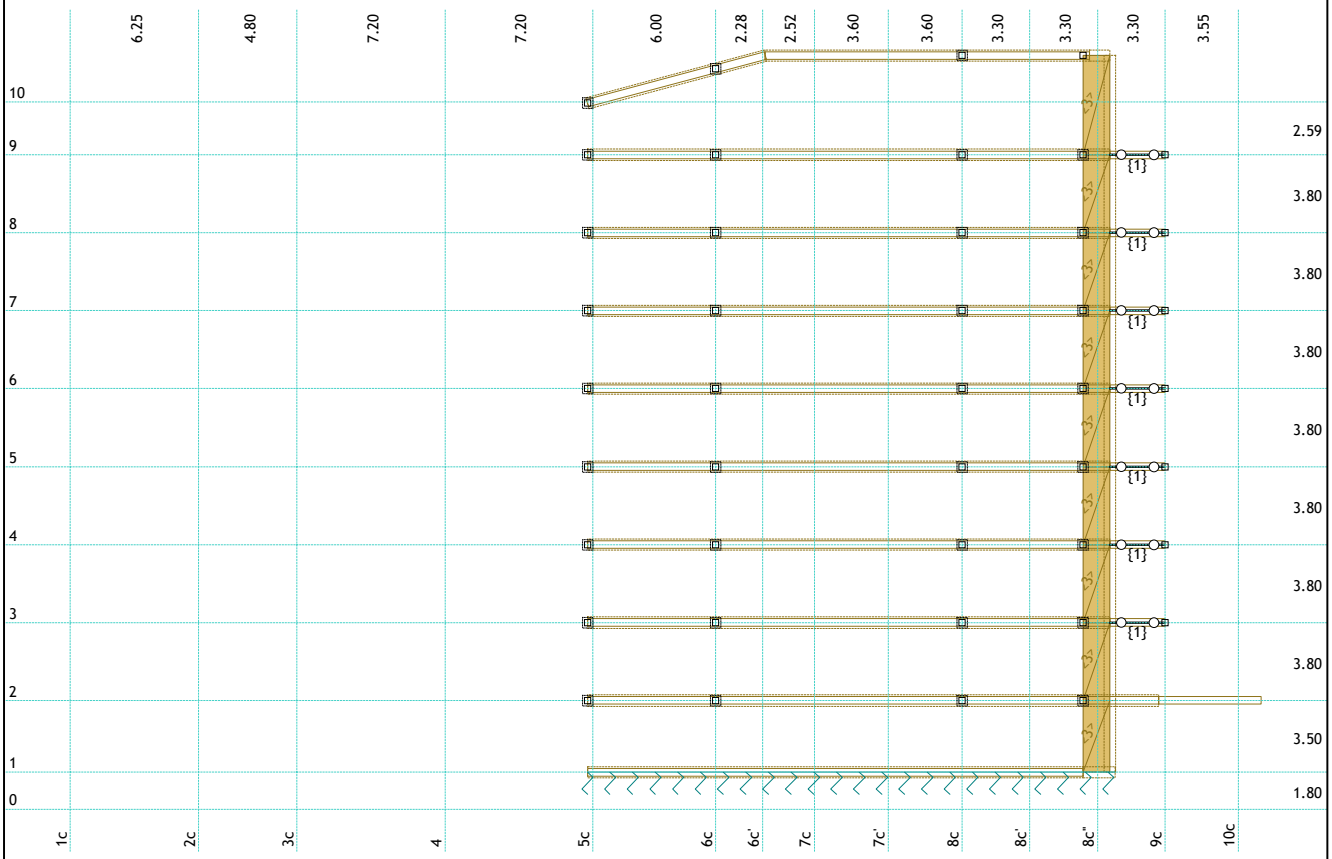
Ram: H_4


6.25
4.80
7.20
7.20
6.00
2.28
2.52
3.60
3.60
3.30
3.30
3.30
3.55
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
2.59
3.80
3.80
3.80
3.80
3.80
3.80
3.50
1.80
1c
2c
3c
4
5c
6c
6c'
7c
7c'
8c
8c'
8c''
9c
10c

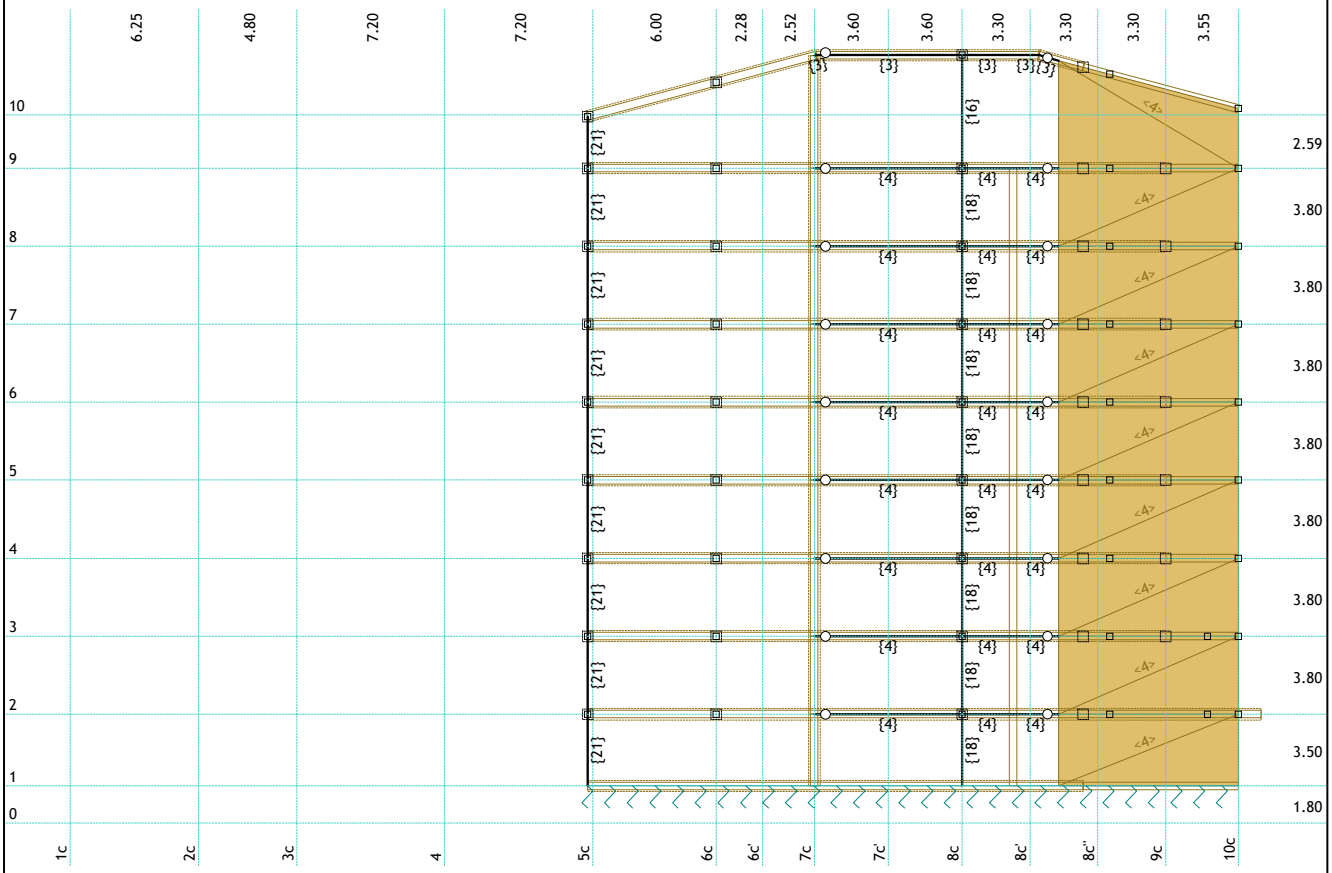
Ram: H_5


6.25
4.80
7.20
7.20
6.00
2.28
2.52
3.60
3.60
3.30
3.30
3.30
3.55
{49}
{1}
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
2.59
3.80
3.80
3.80
3.80
3.80
3.80
3.50
1.80
1c
2c
3c
4
5c
6c
6c'
7c
7c'
8c
8c'
8c''
9c
10c

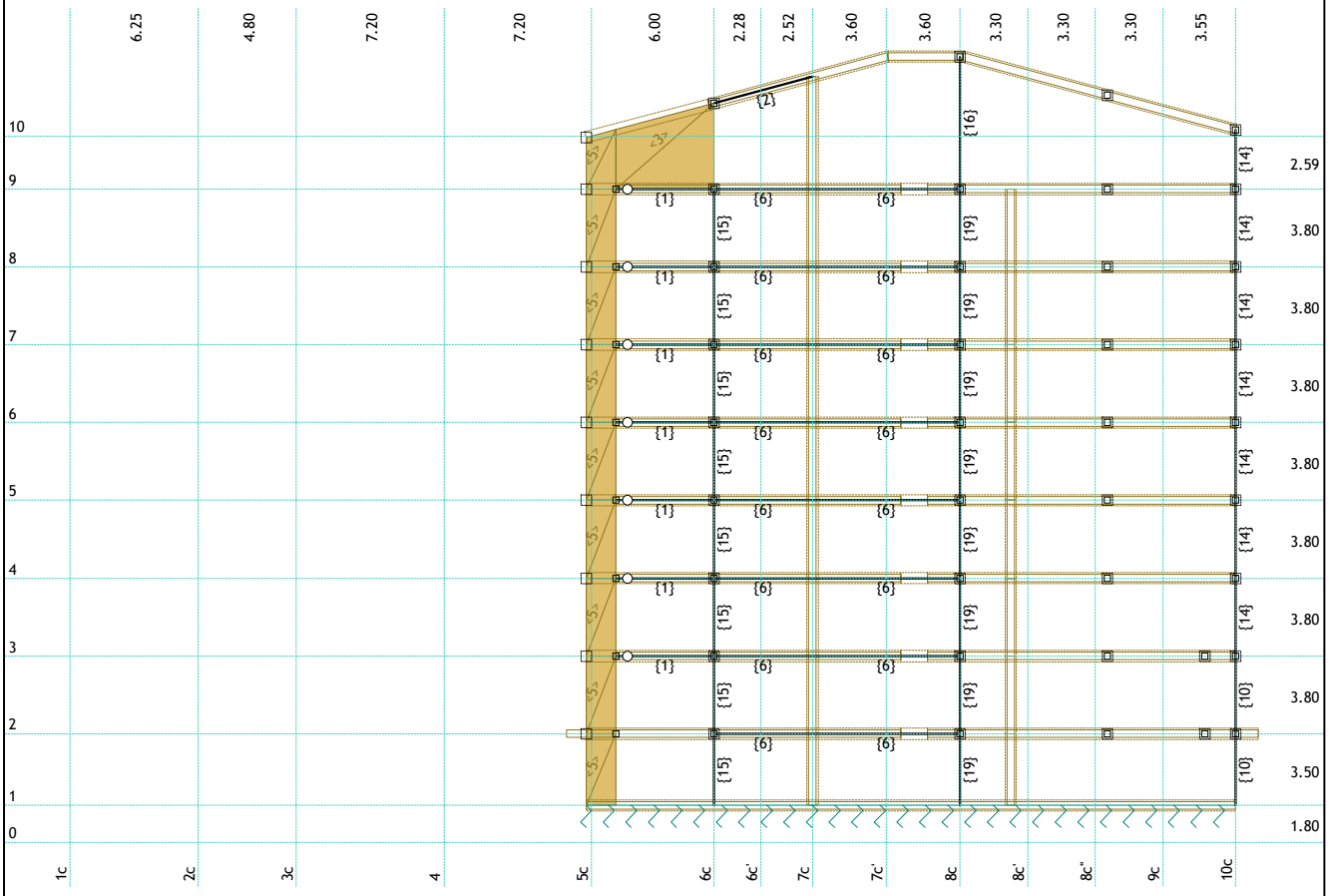
Ram: H_6


6.25
4.80
7.20
7.20
6.00
2.28
2.52
3.60
3.60
3.30
3.30
3.30
3.55
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
2.59
3.80
3.80
3.80
3.80
3.80
3.80
3.80
3.50
1.80
{1}
1c
2c
3c
4
5c
6c
6c'
7c
7c'
8c
8c'
8c"
9c
10c

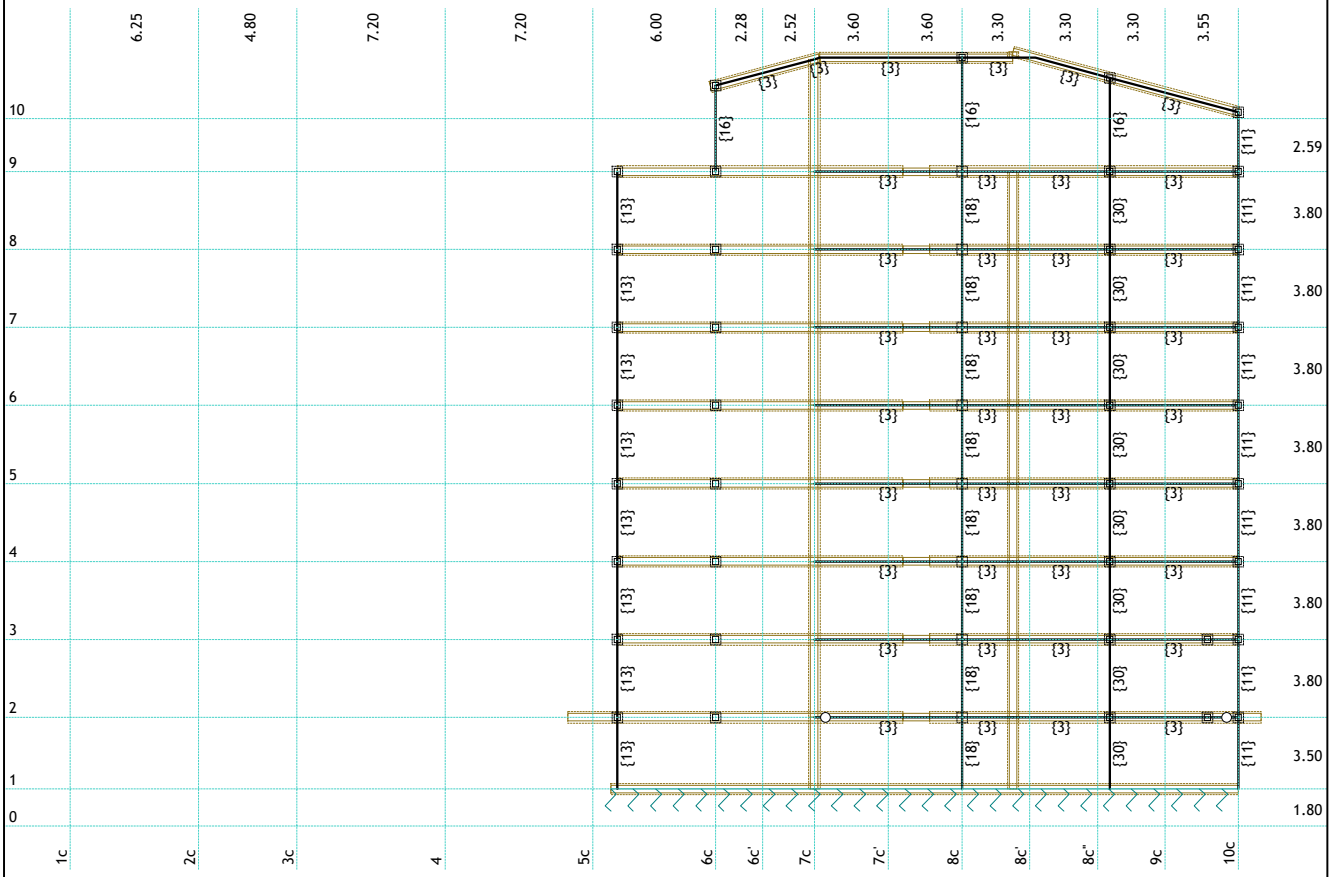
Ram: H_7


6.25
4.80
7.20
7.20
6.00
2.28
2.52
3.60
3.60
3.30
3.30
3.30
3.55
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
2.59
3.80
3.80
3.80
3.80
3.80
3.80
3.80
3.50
1.80
{3}
{16}
{21}
{18}
{4}
1c
2c
3c
4
5c
6c
6c'
7c
7c'
8c
8c'
8c"
9c
10c

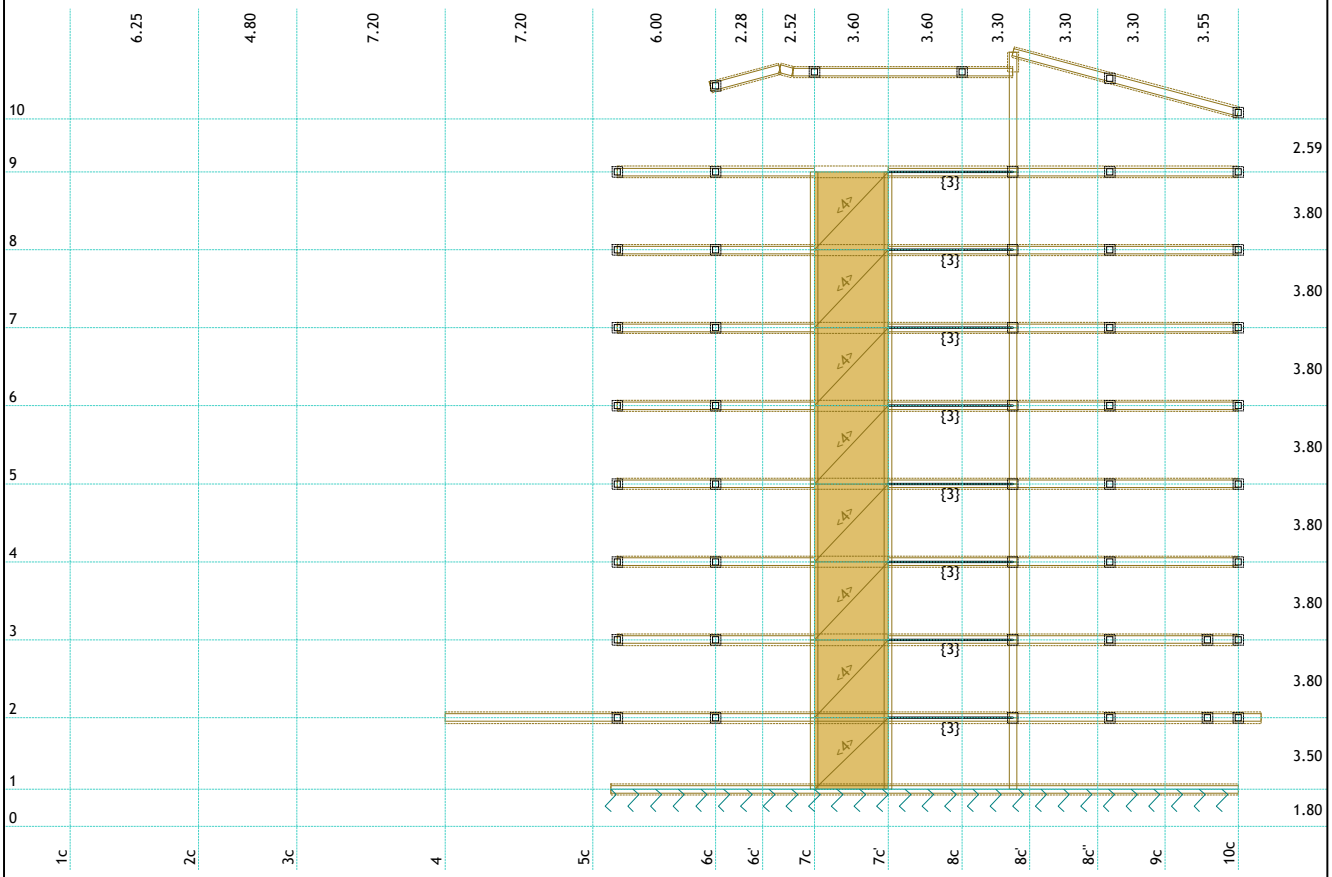
Ram: H_8



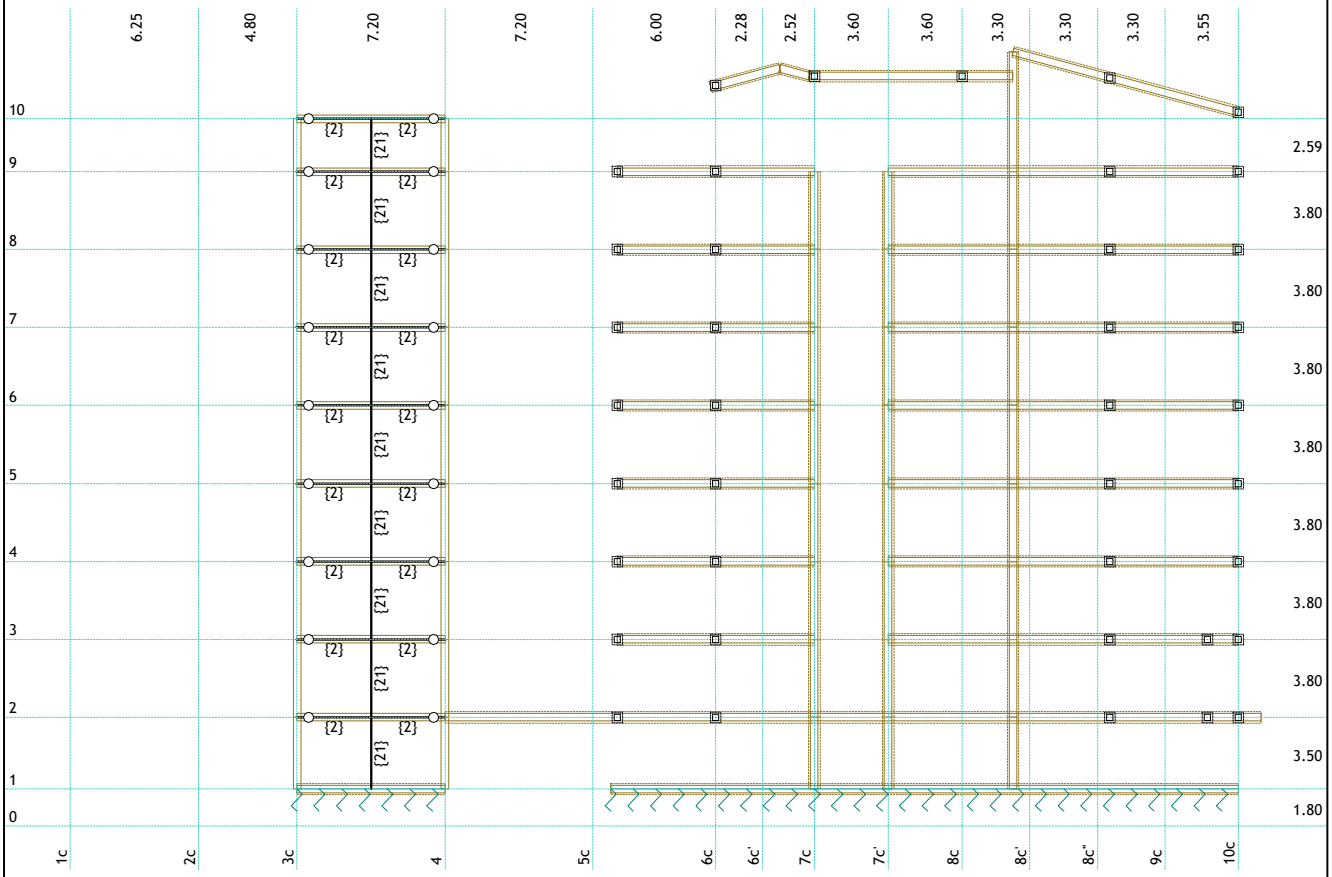
Ram: H_9



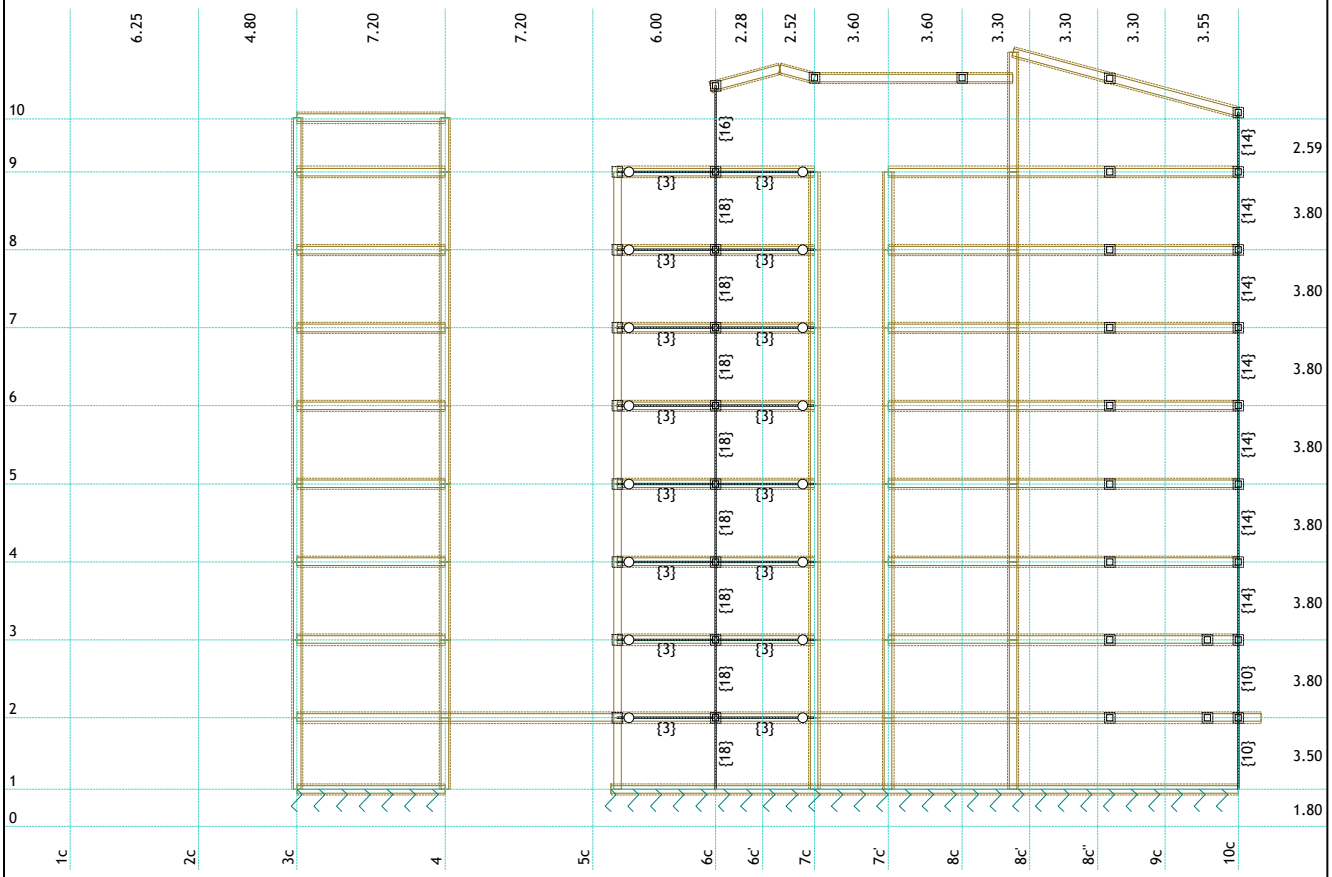
Ram: H_10



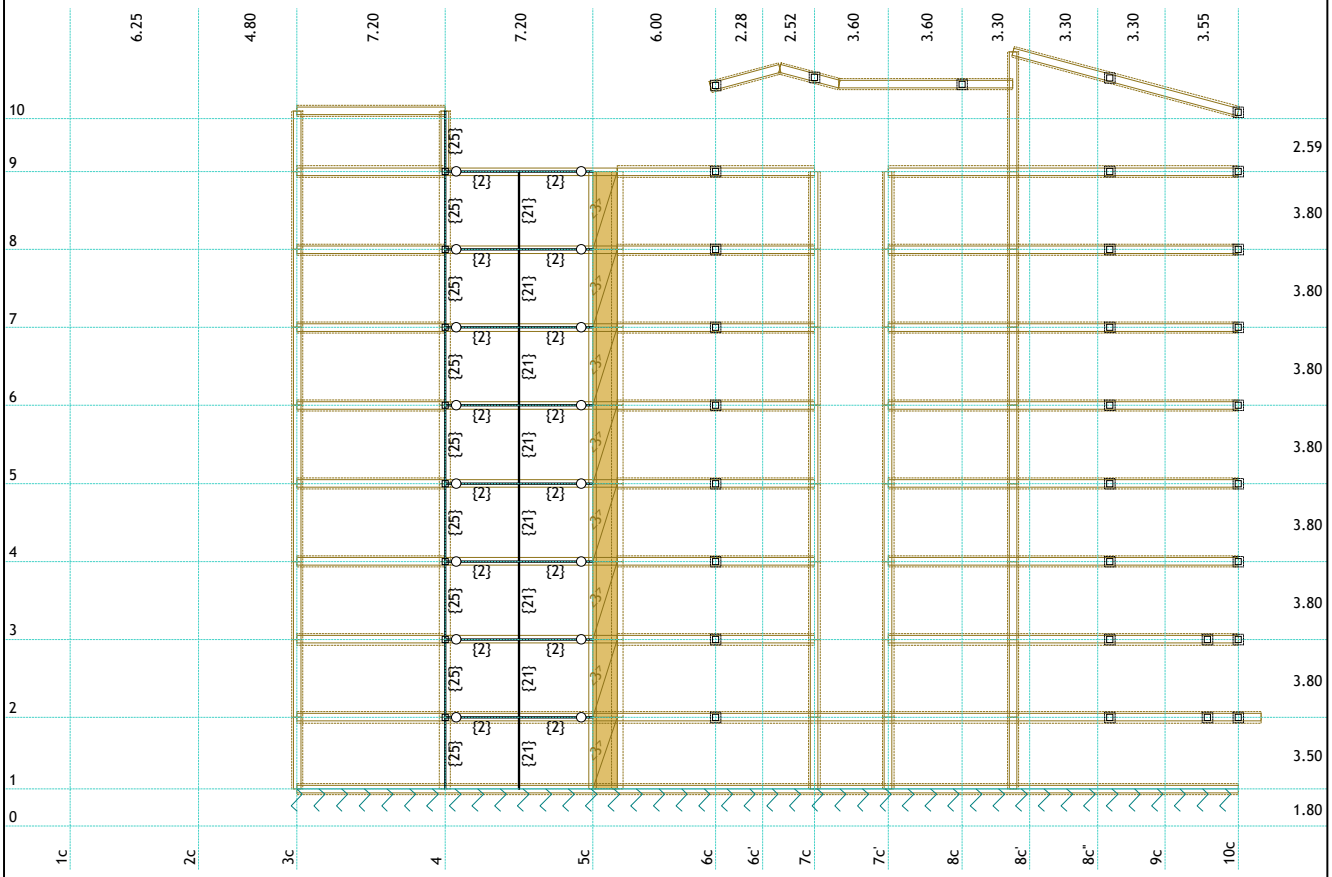
Ram: H_11



Ram: H_12

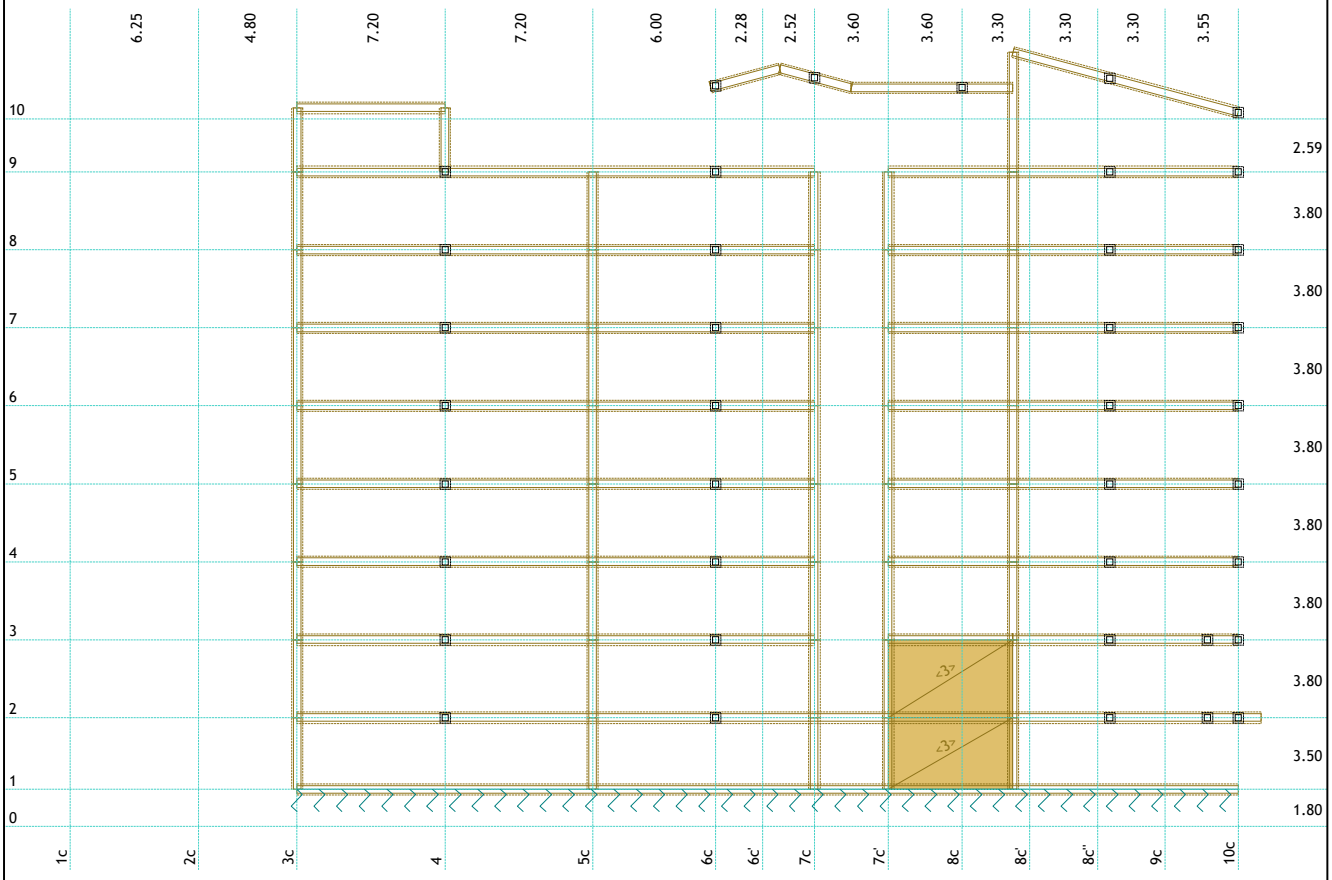


Ram: H_13

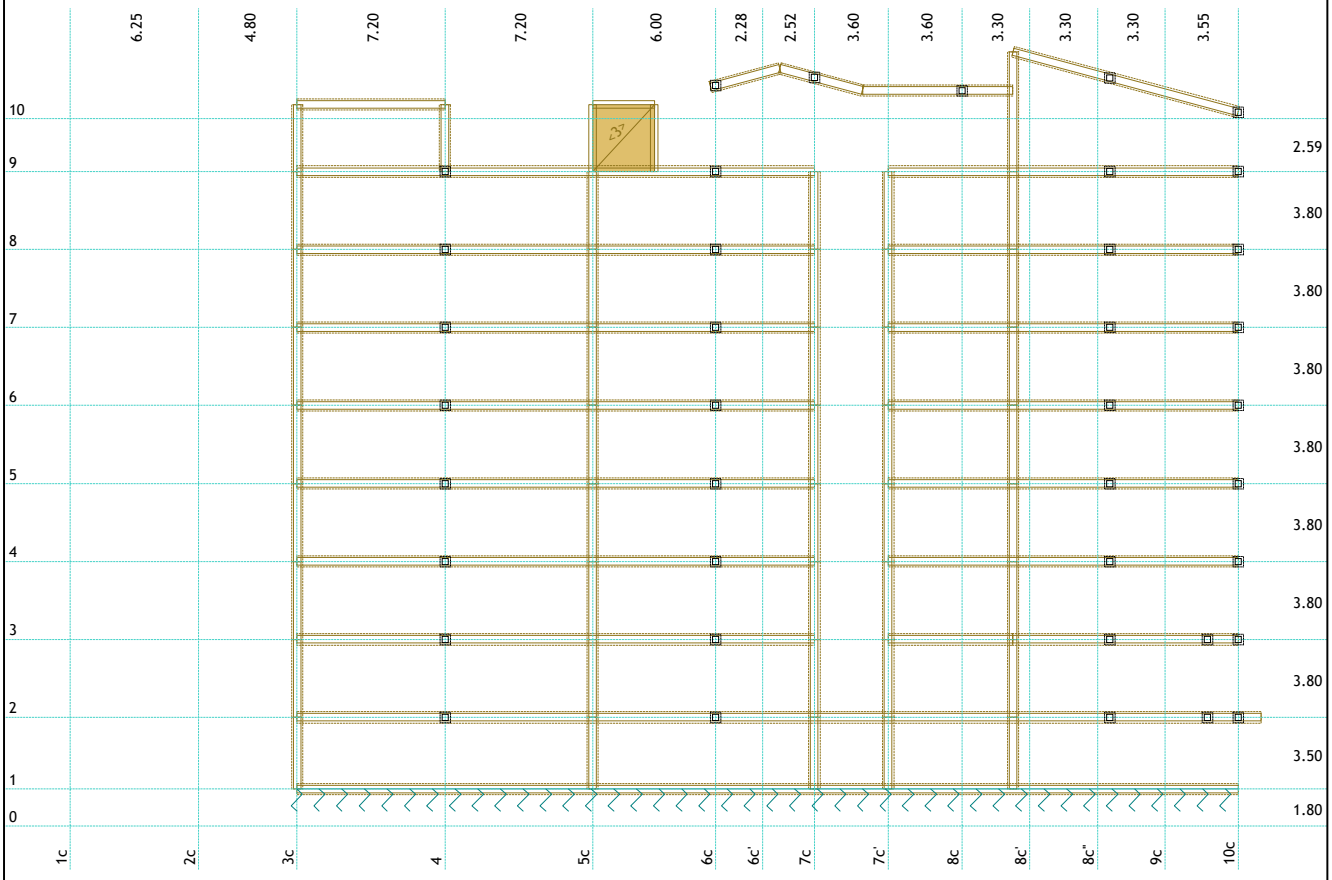


Ram: H_14

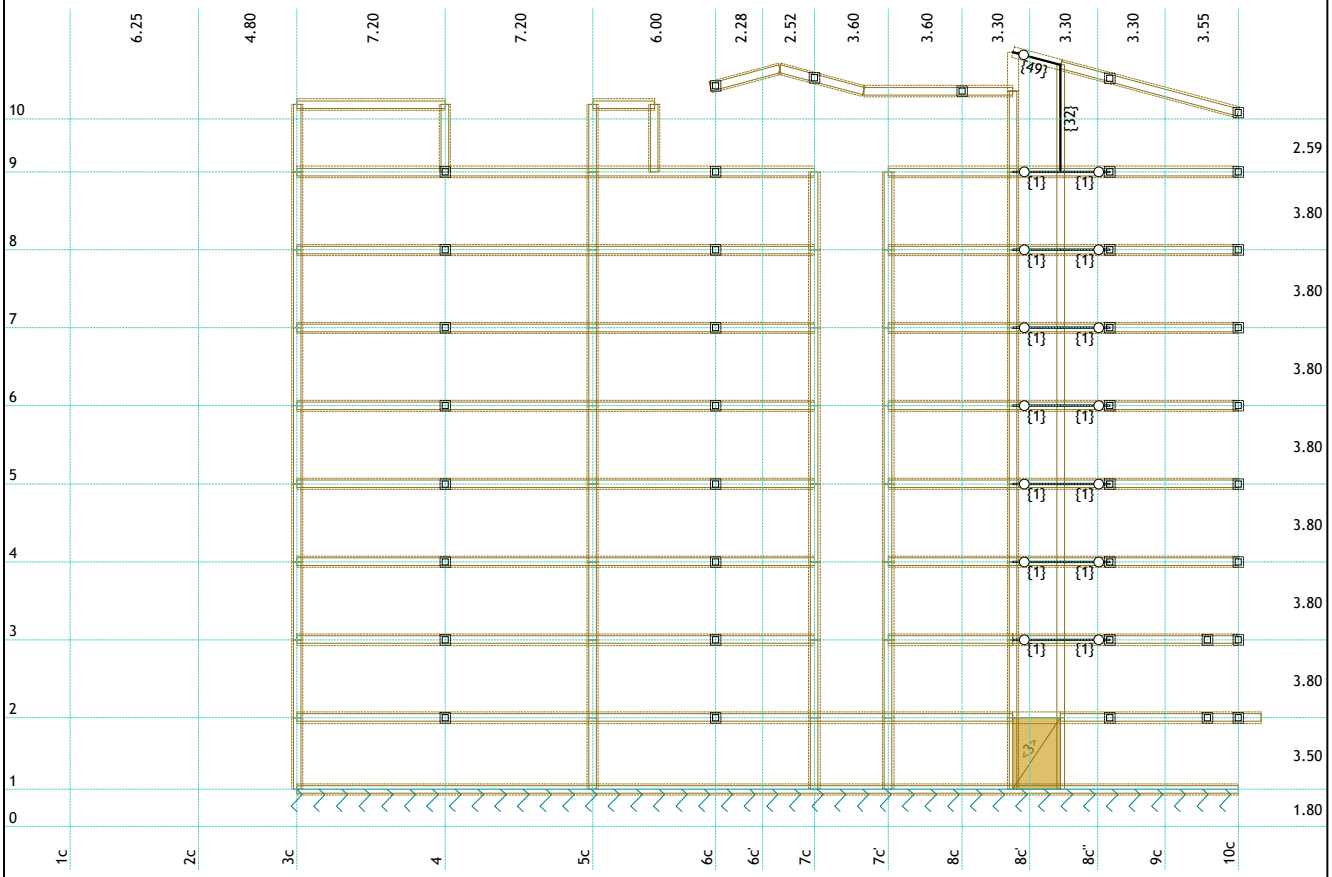
PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I FIZ. MEH. KARAKTERIST



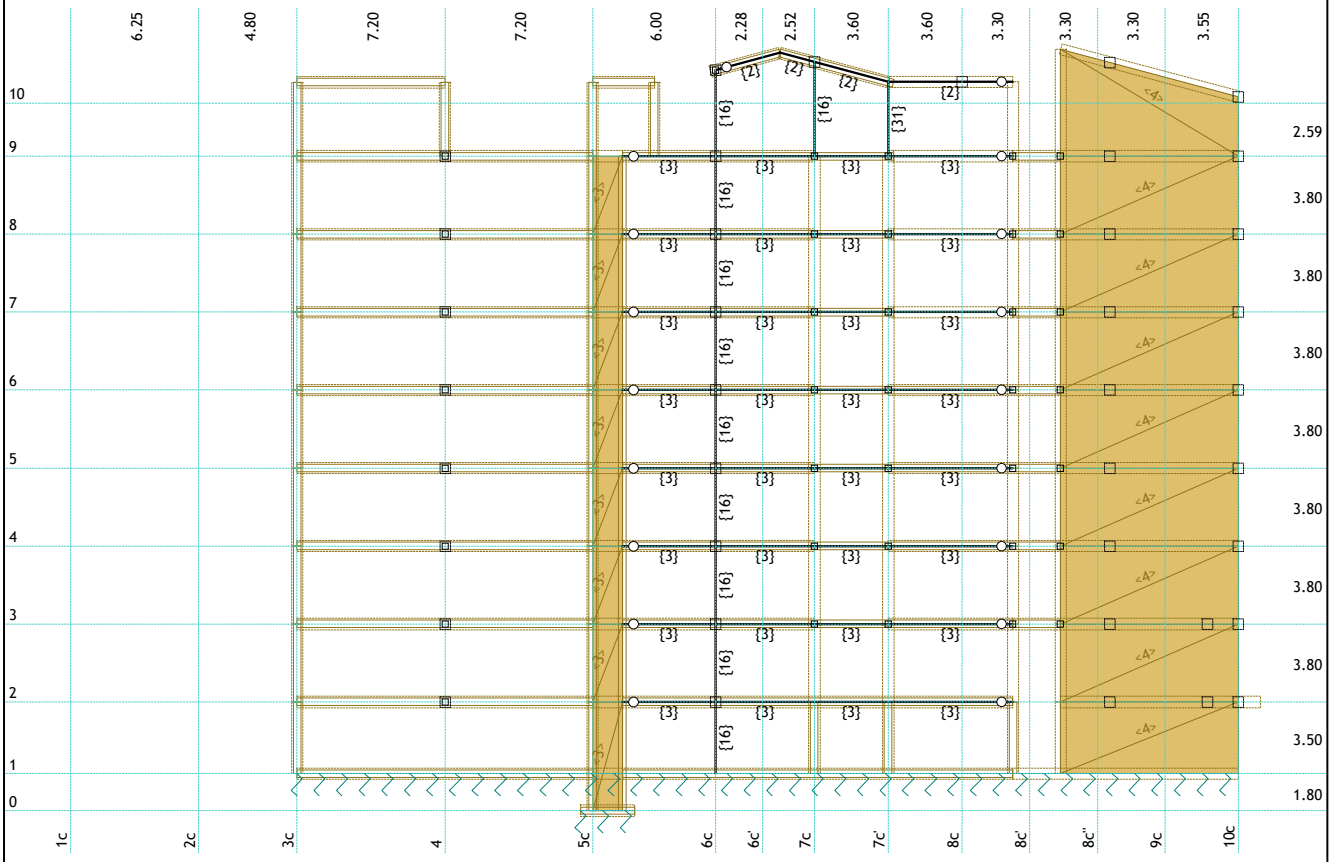
Ram: H_15



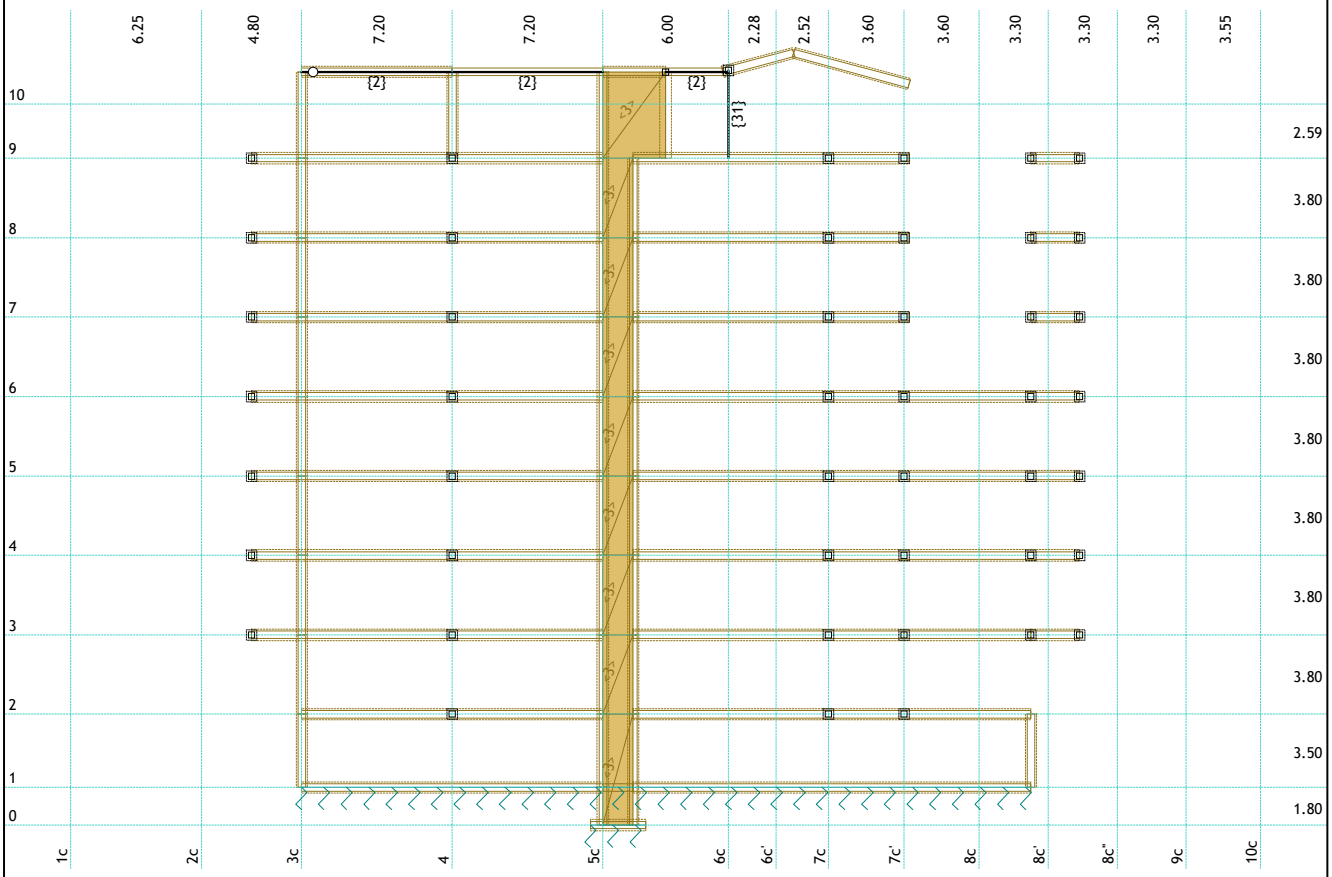
Ram: H_16



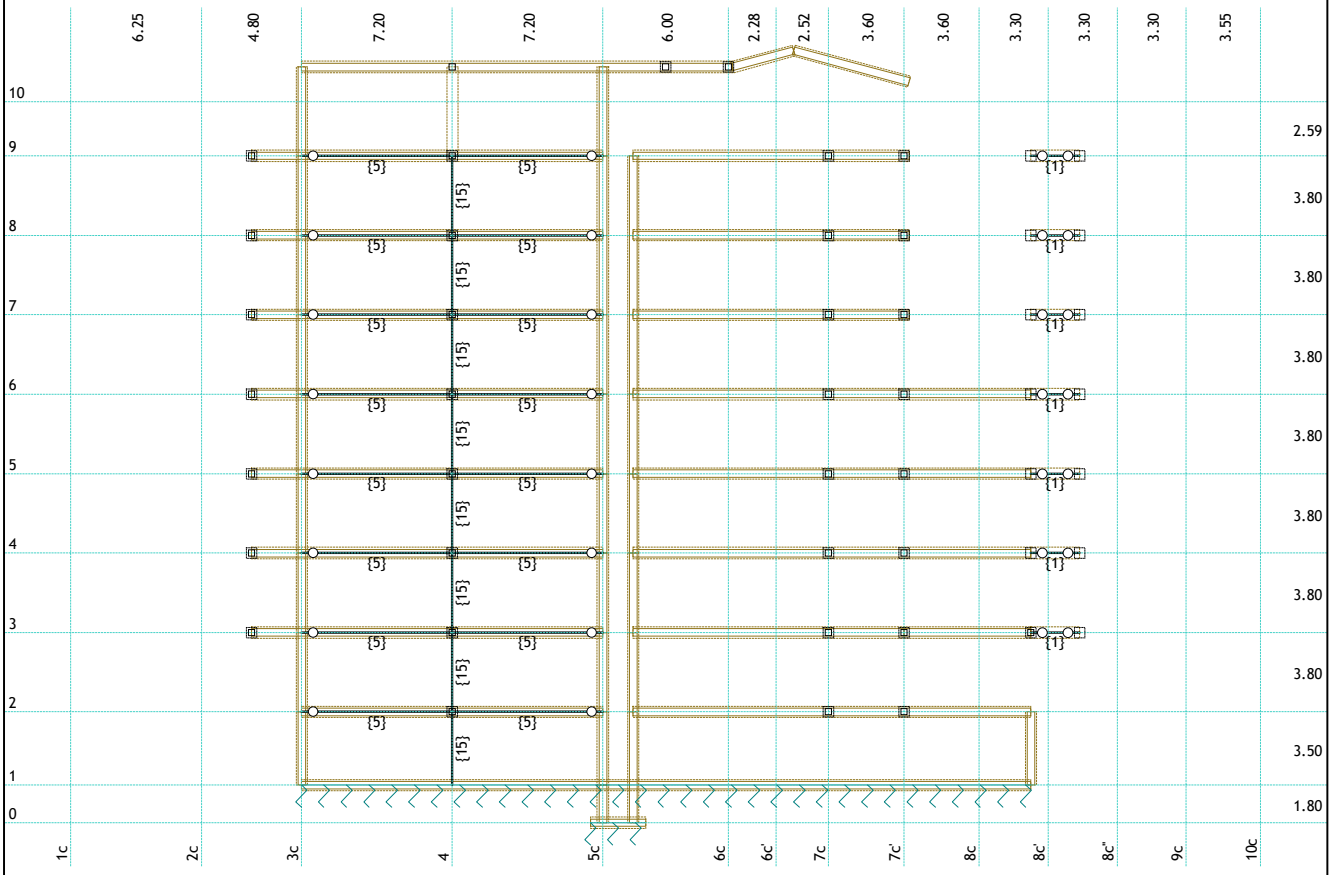
Ram: H_17



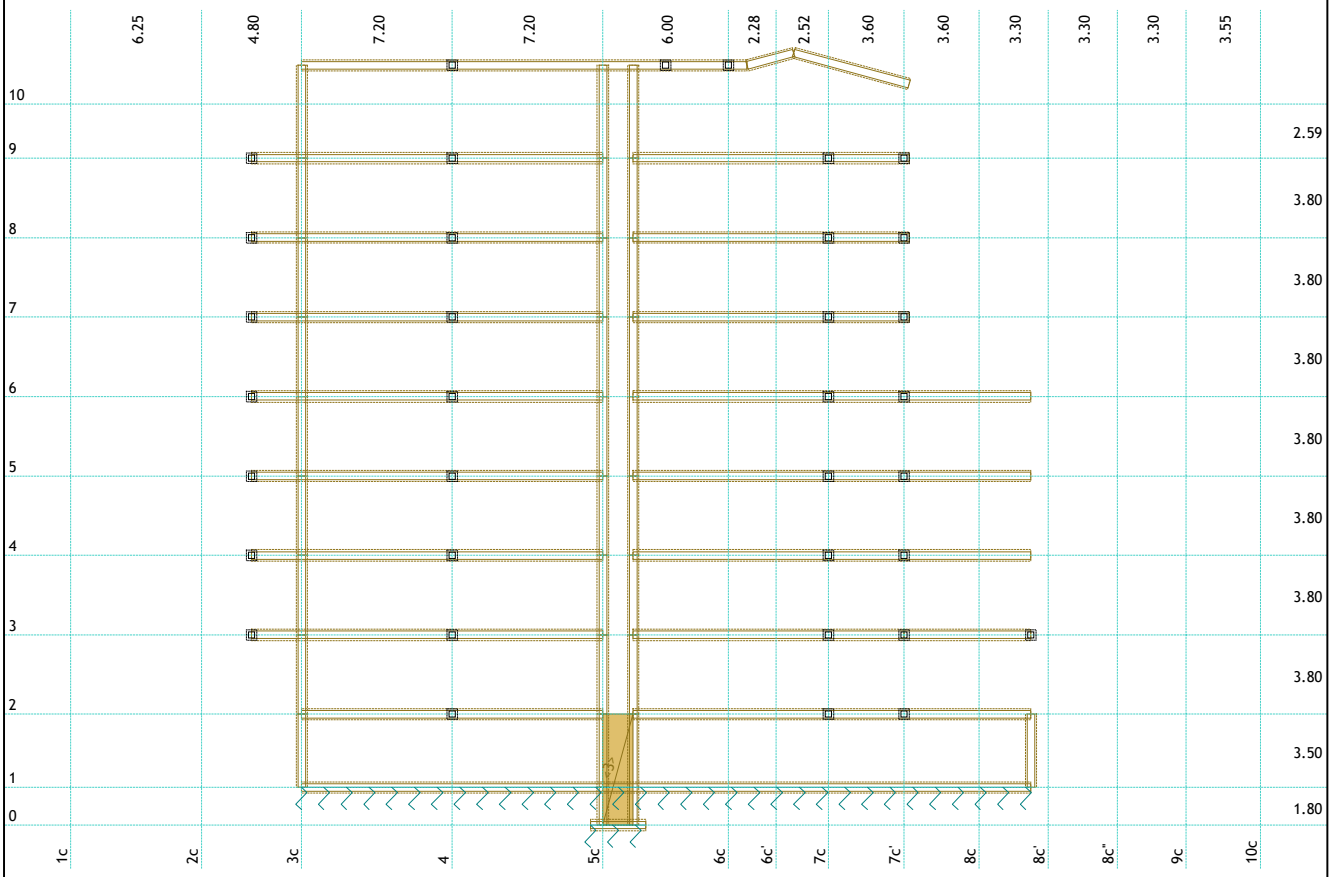
Ram: H_18



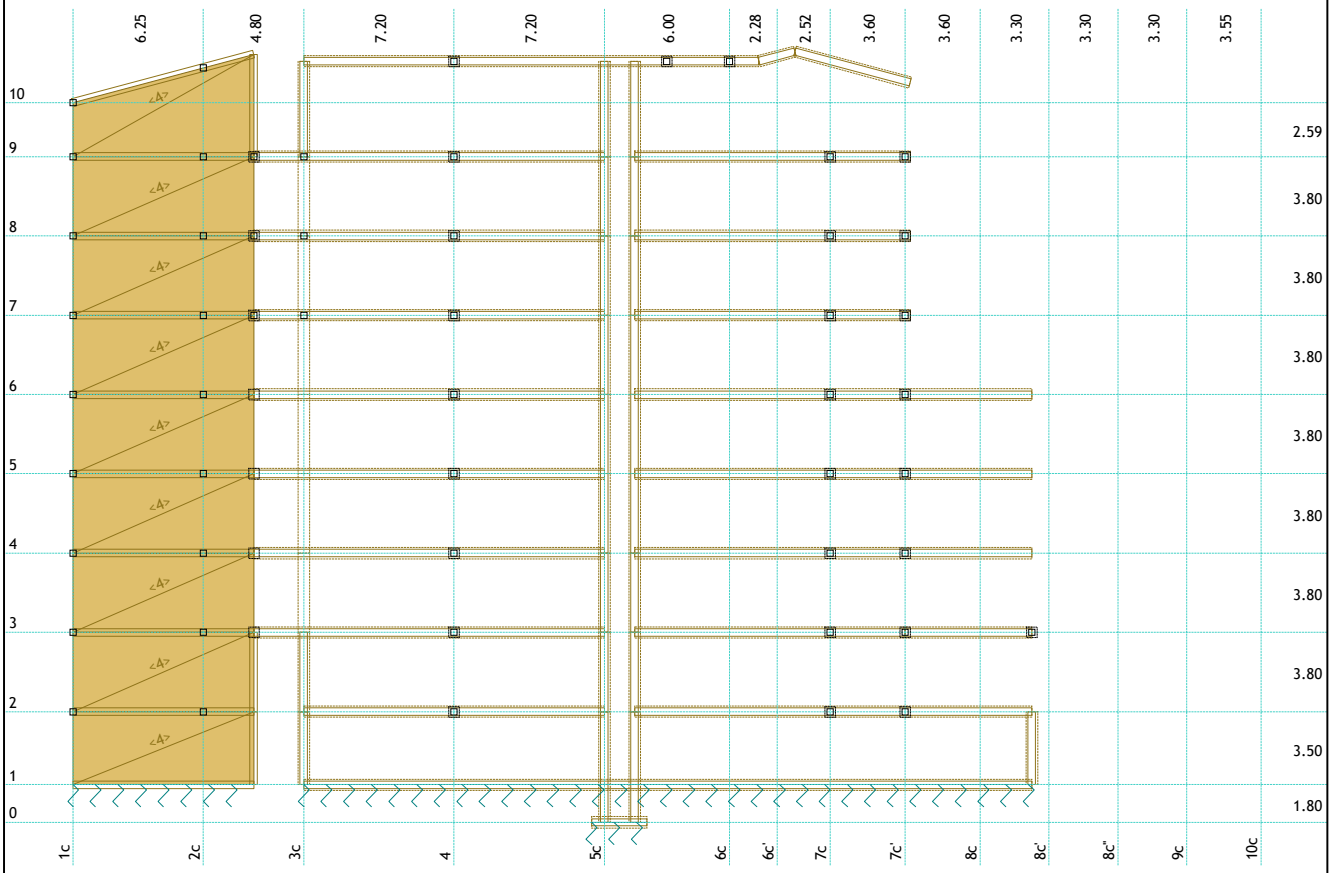
Ram: H_21



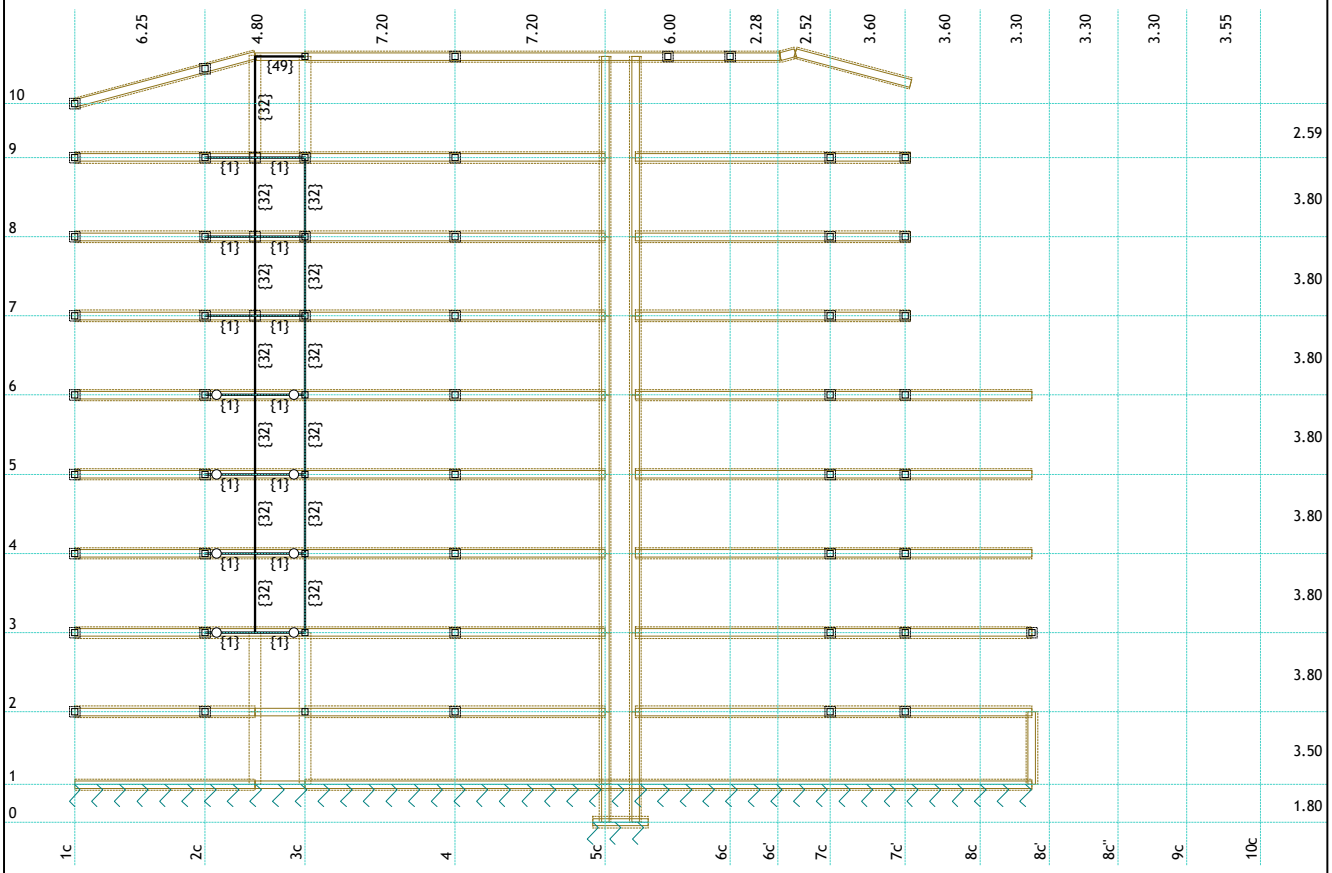
Ram: H_22



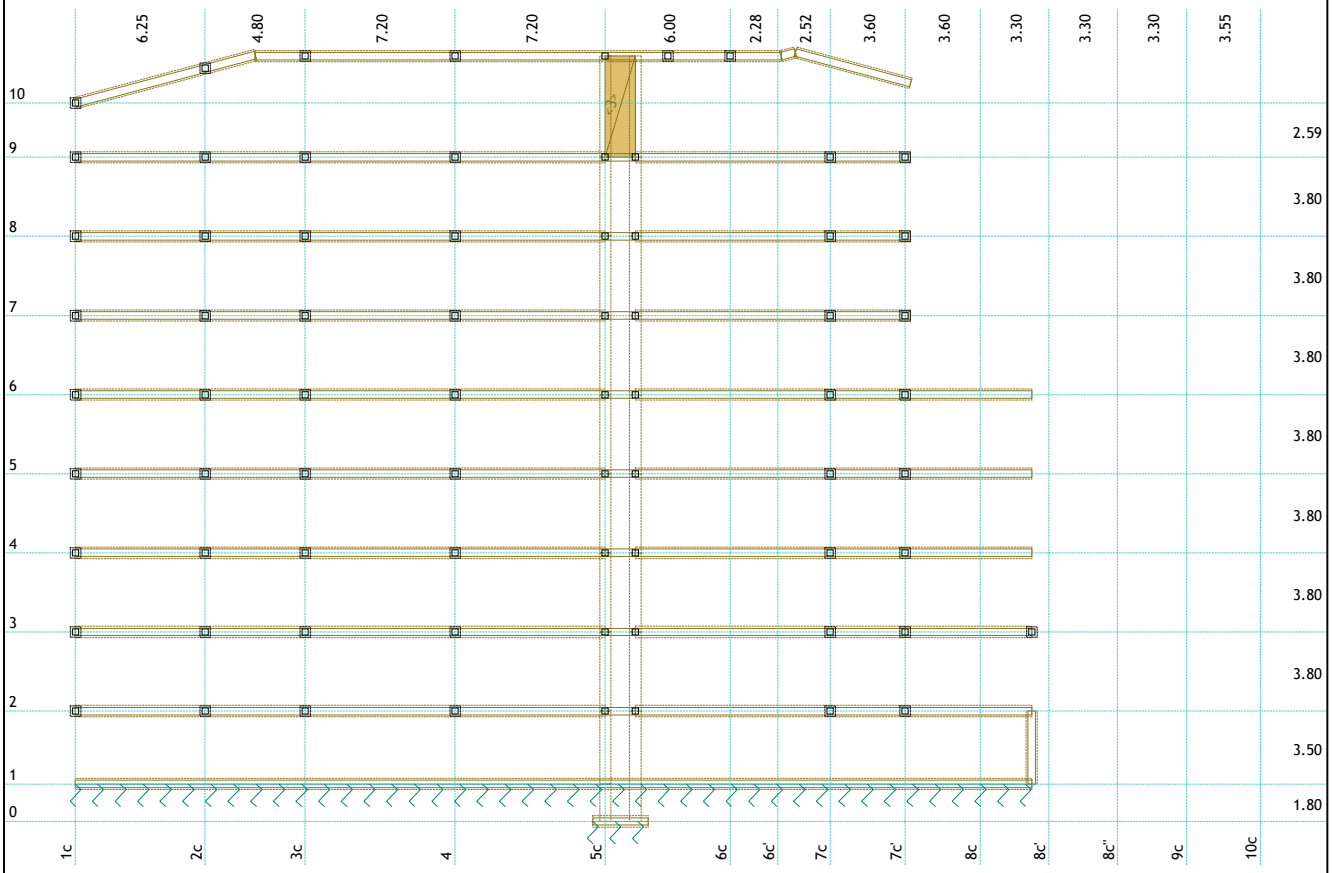
Ram: H_23



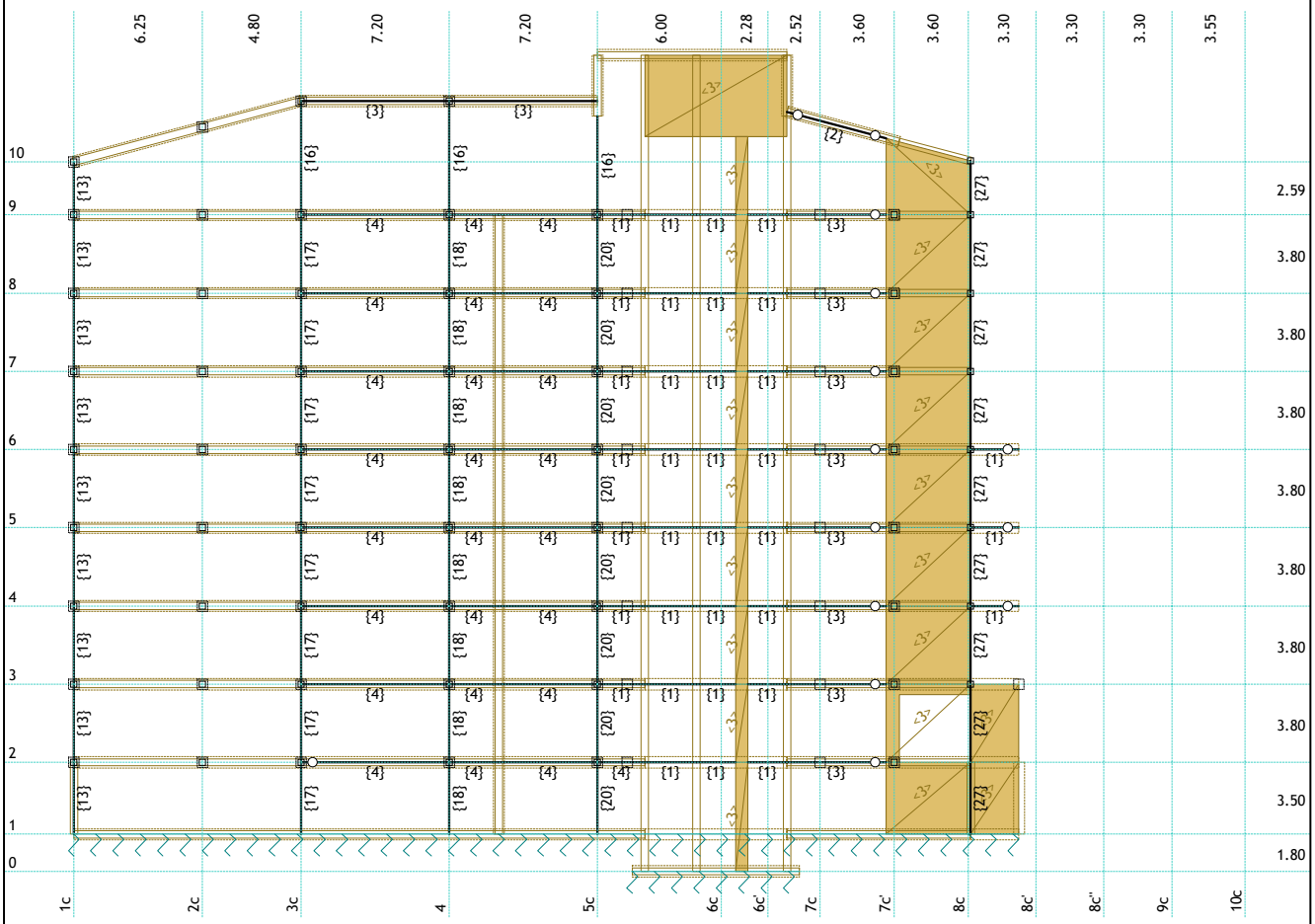
Ram: H_24



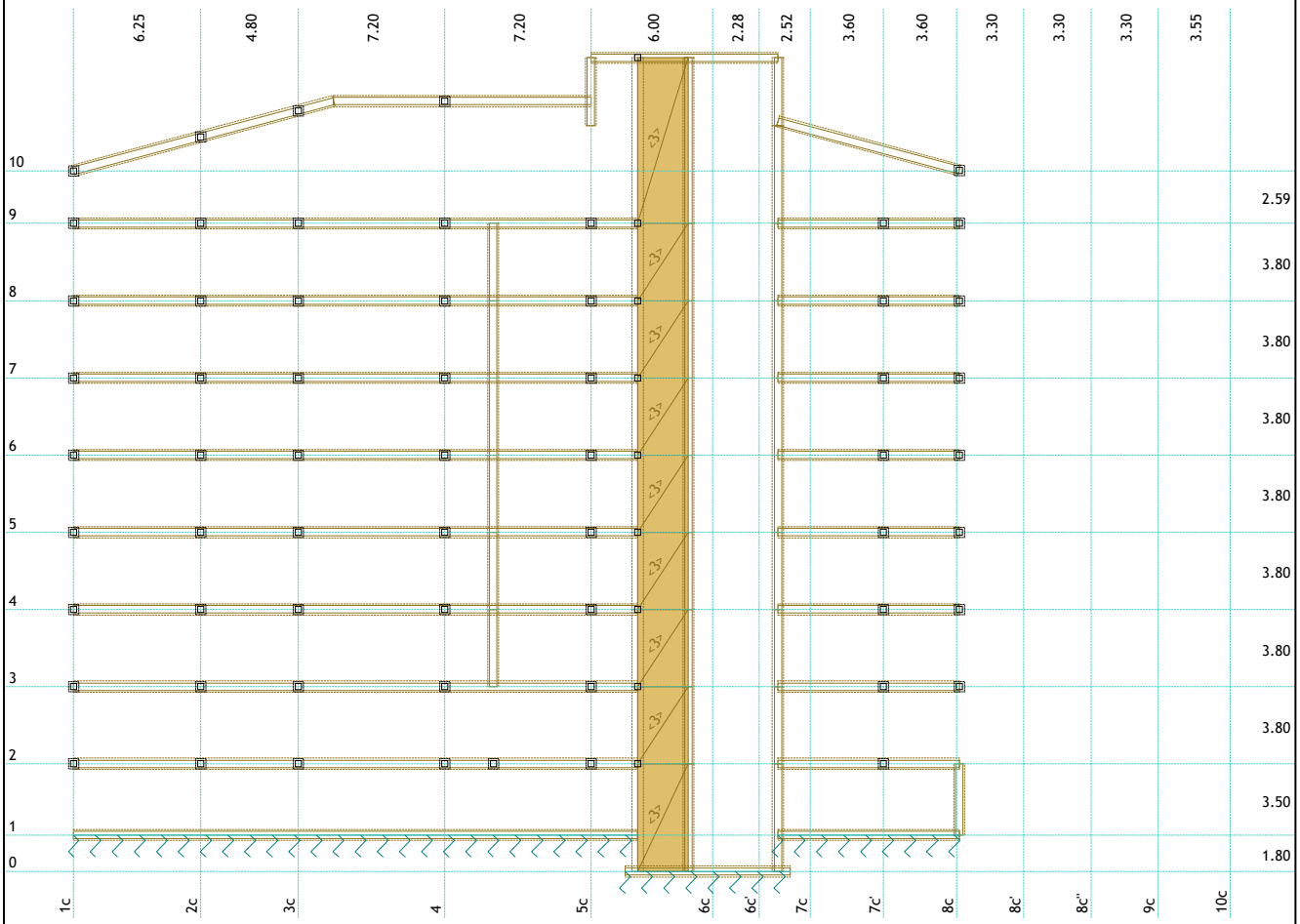
Ram: H_25



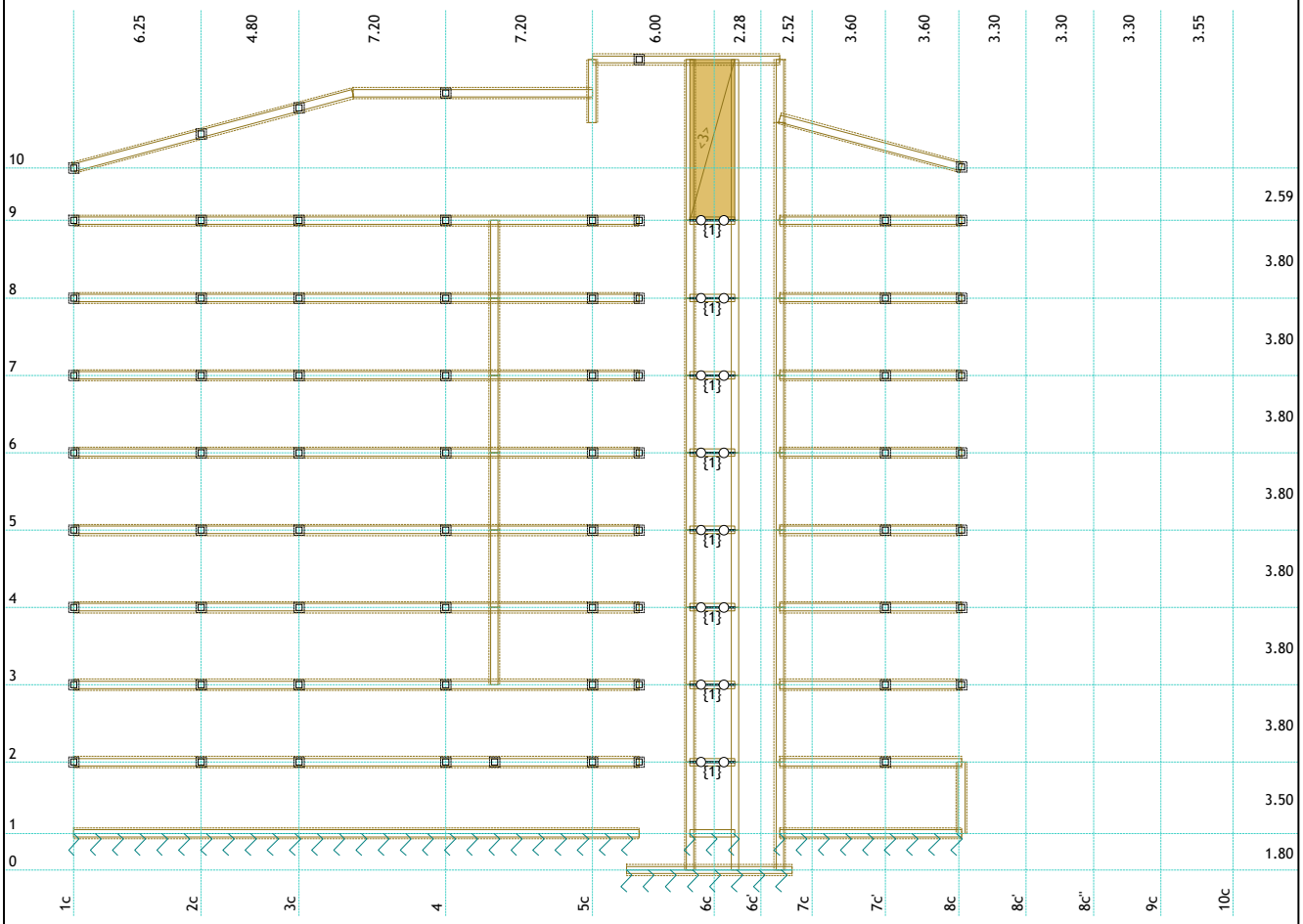
Ram: H_26



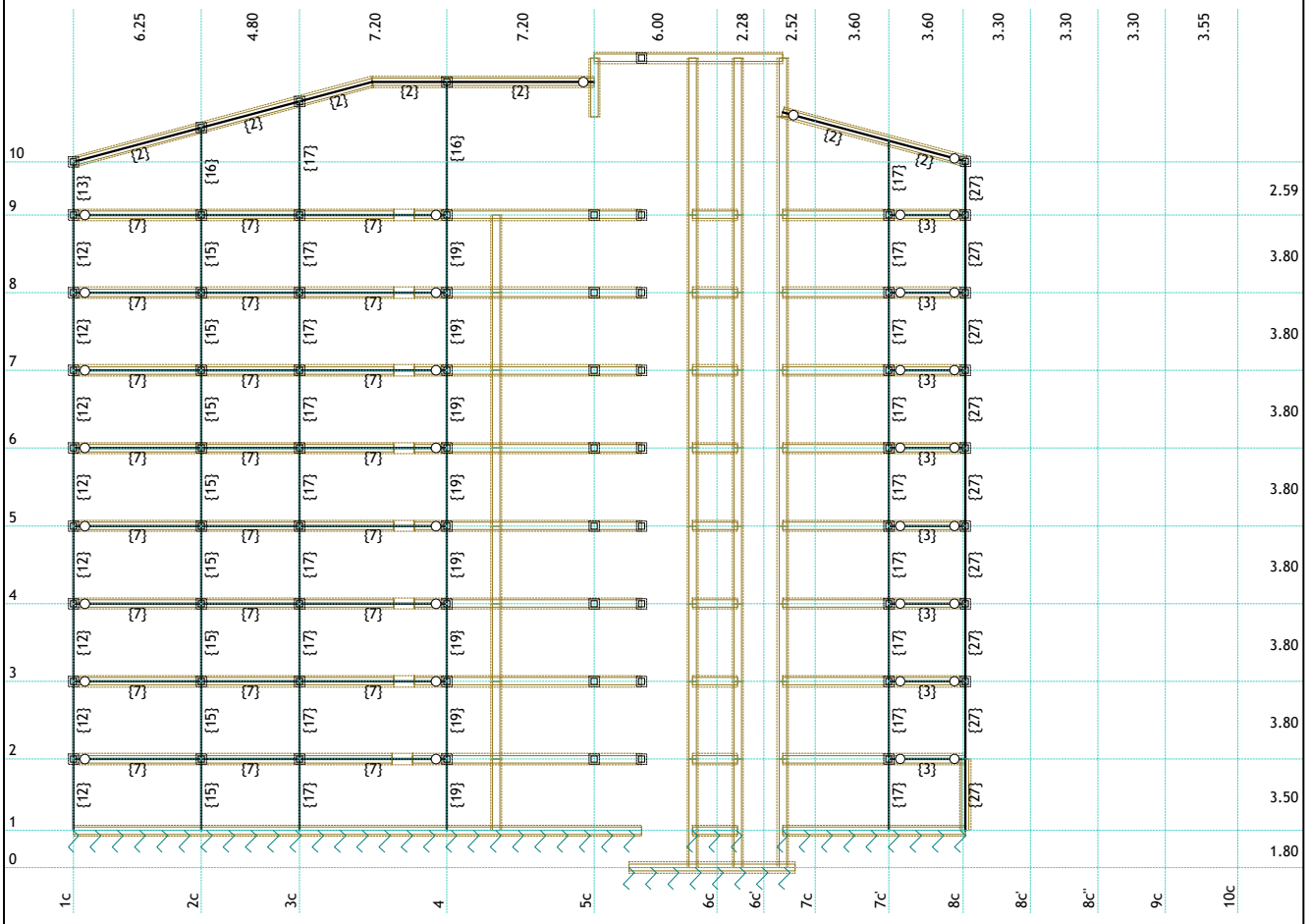
Ram: H_28



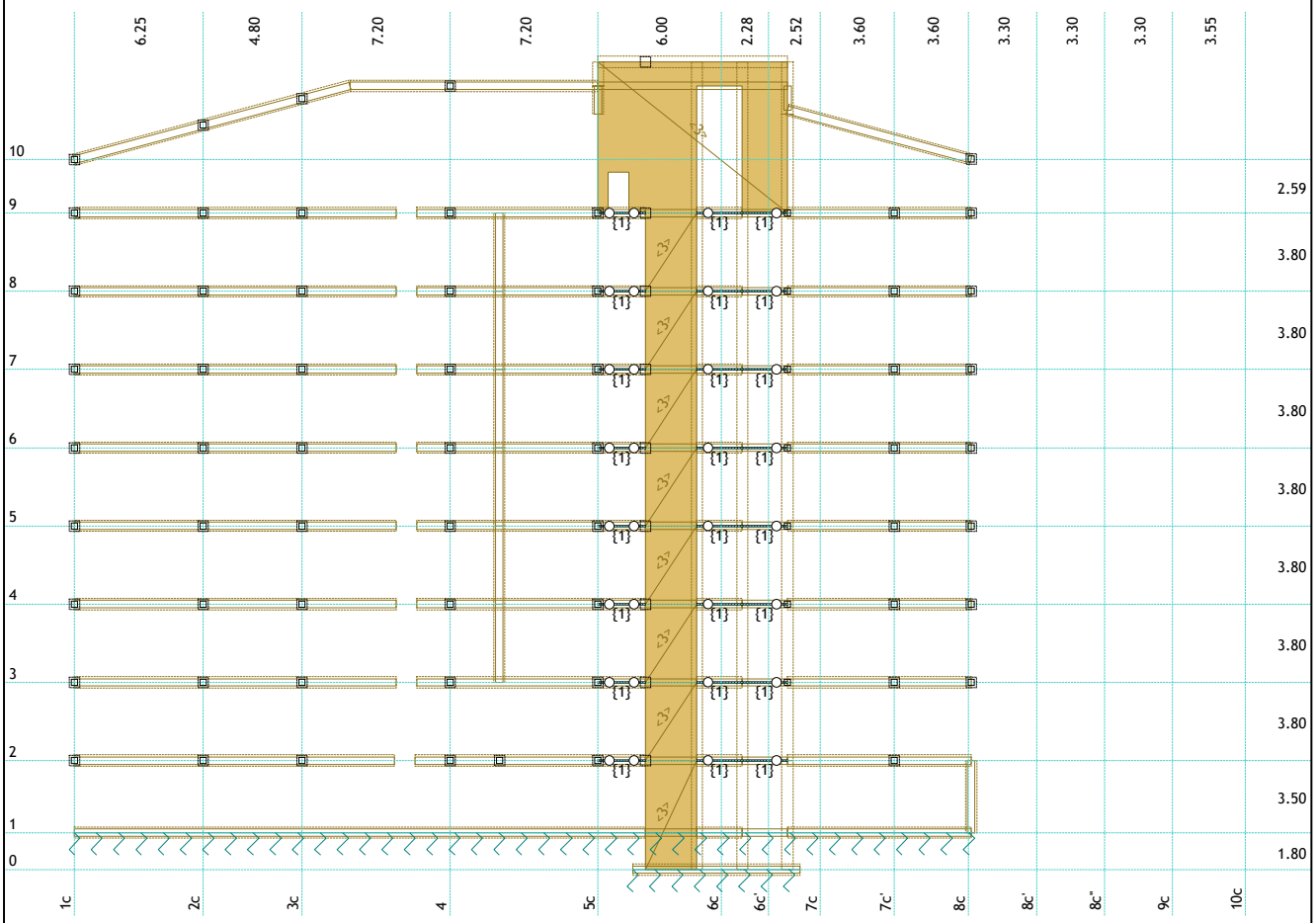
Ram: H_30



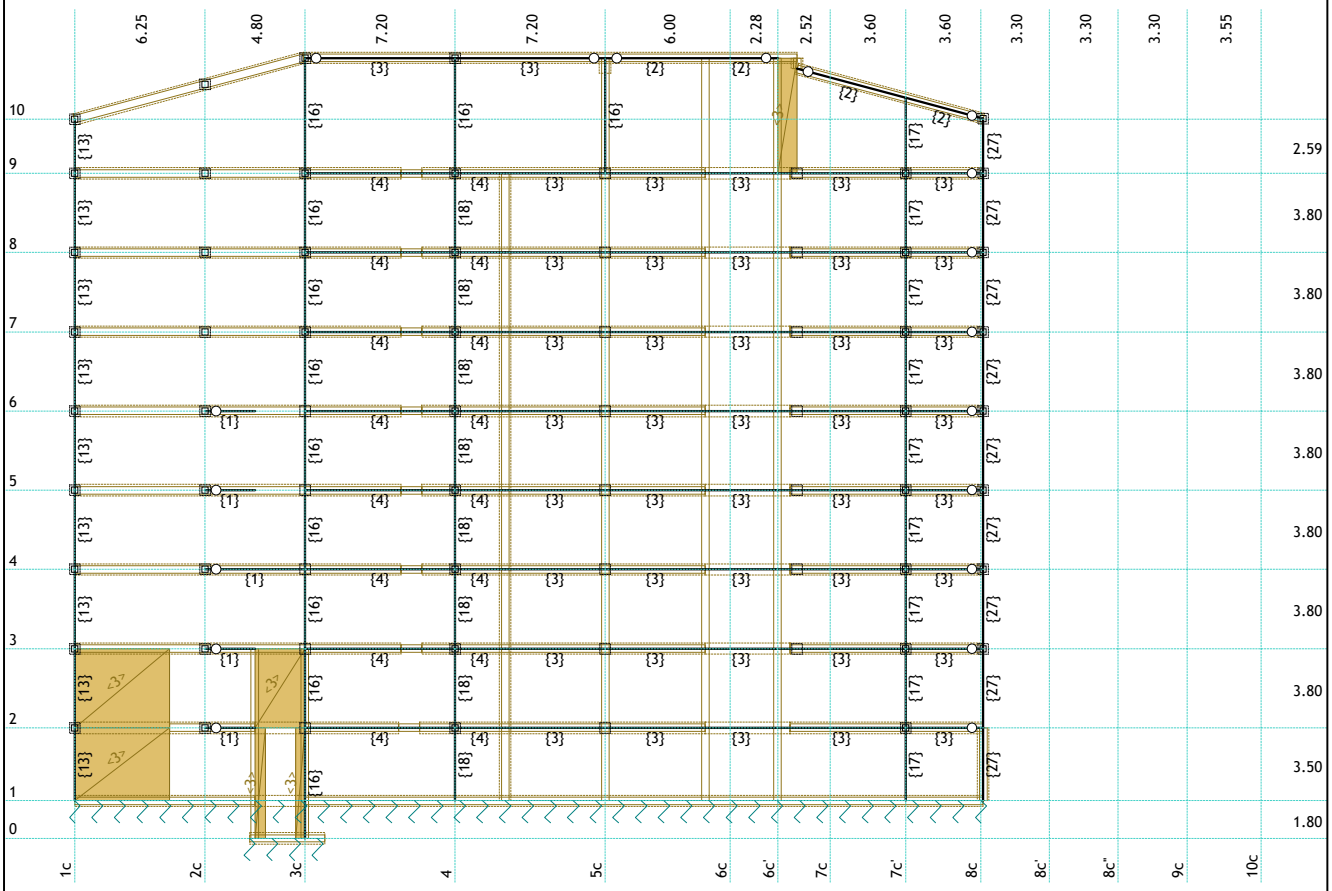
Ram: H_31



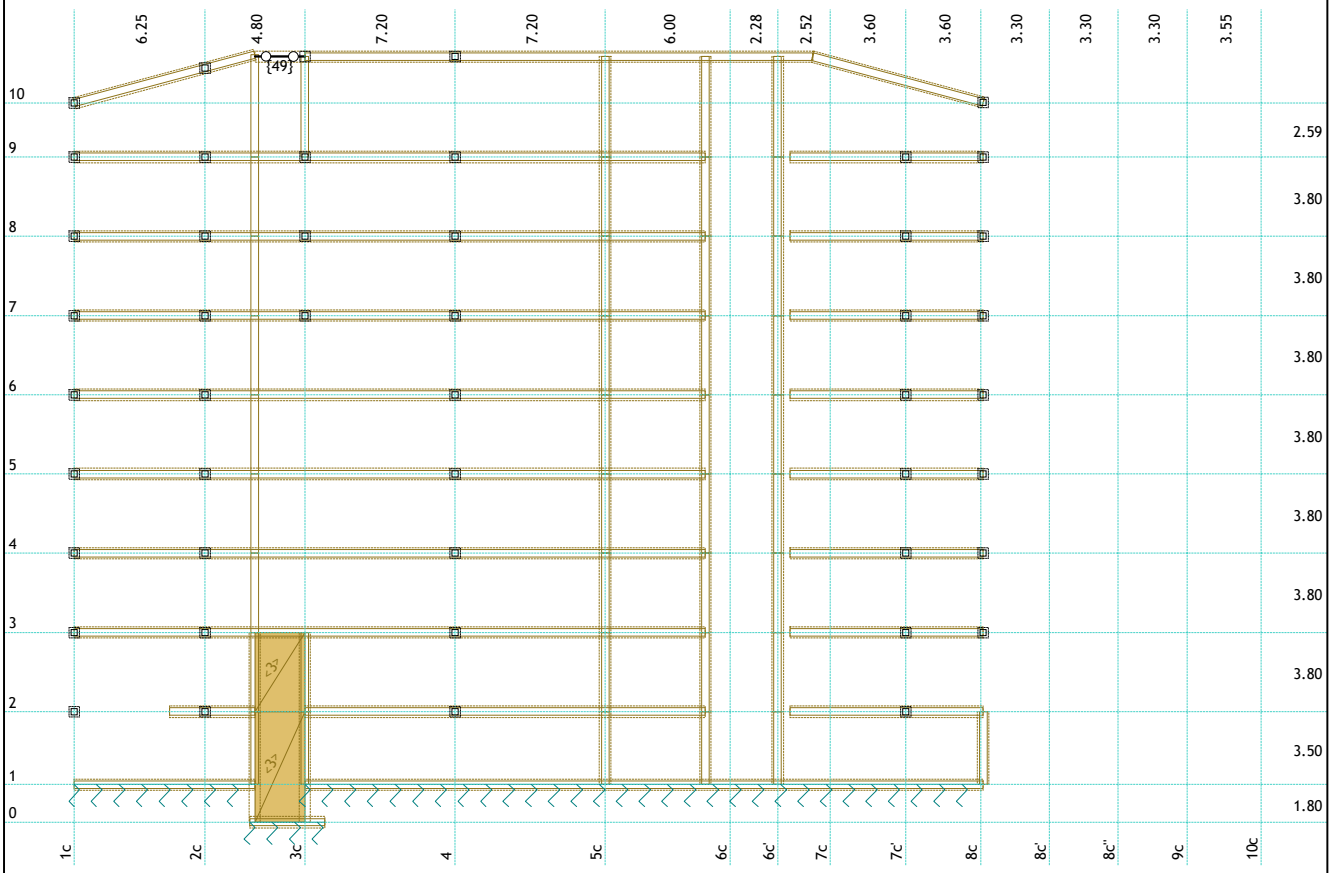
Ram: H_32



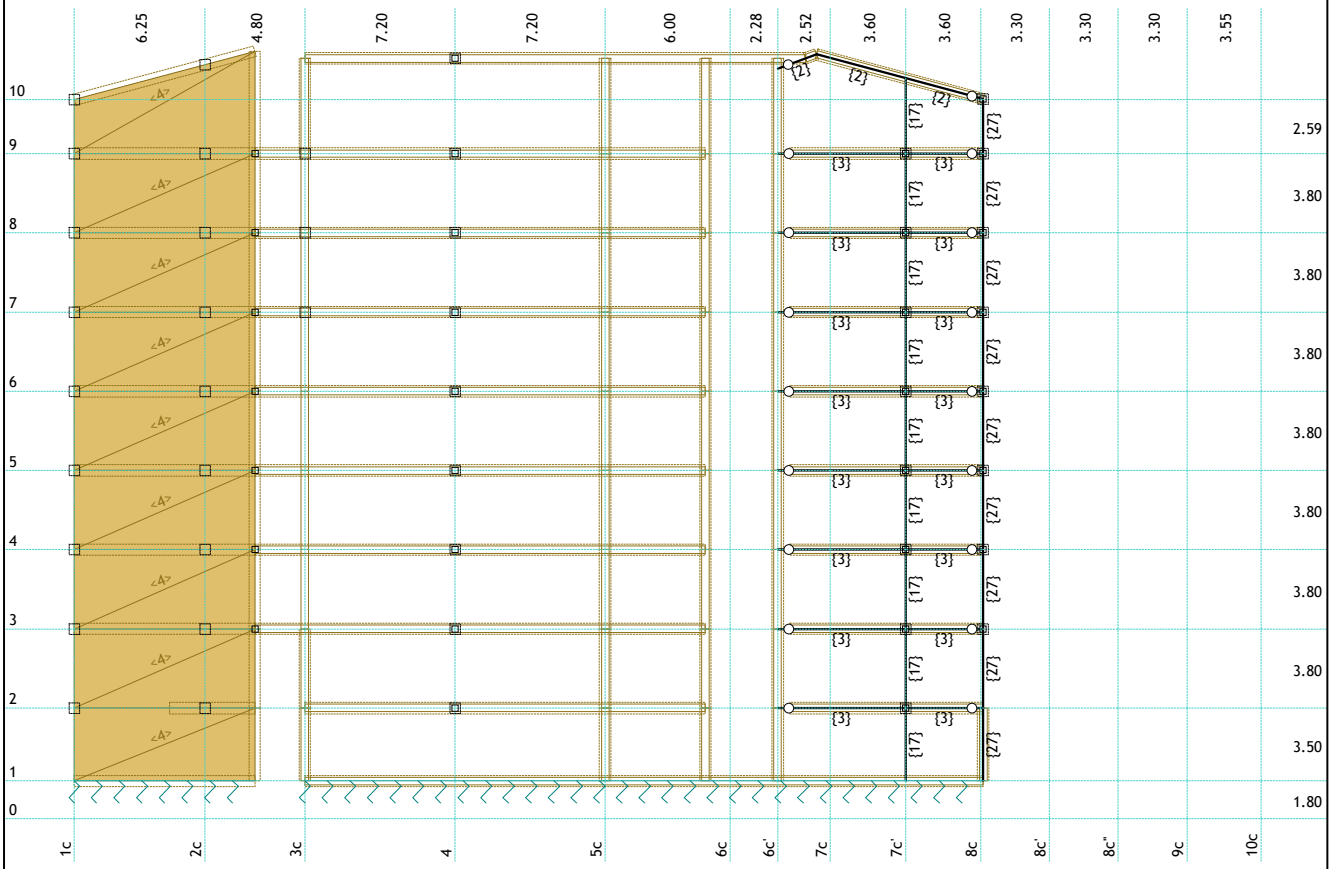
Ram: H_33



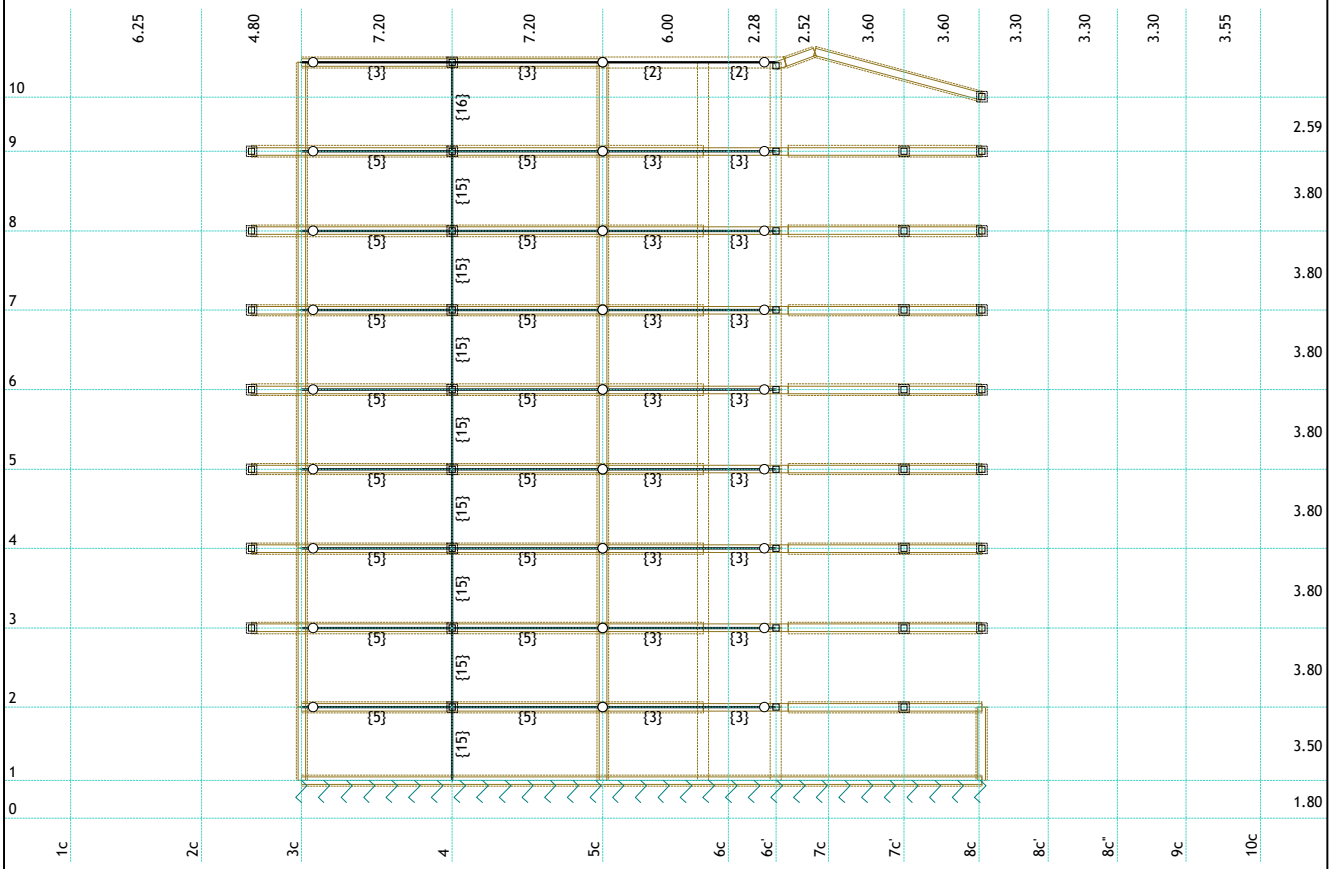
Ram: H_34



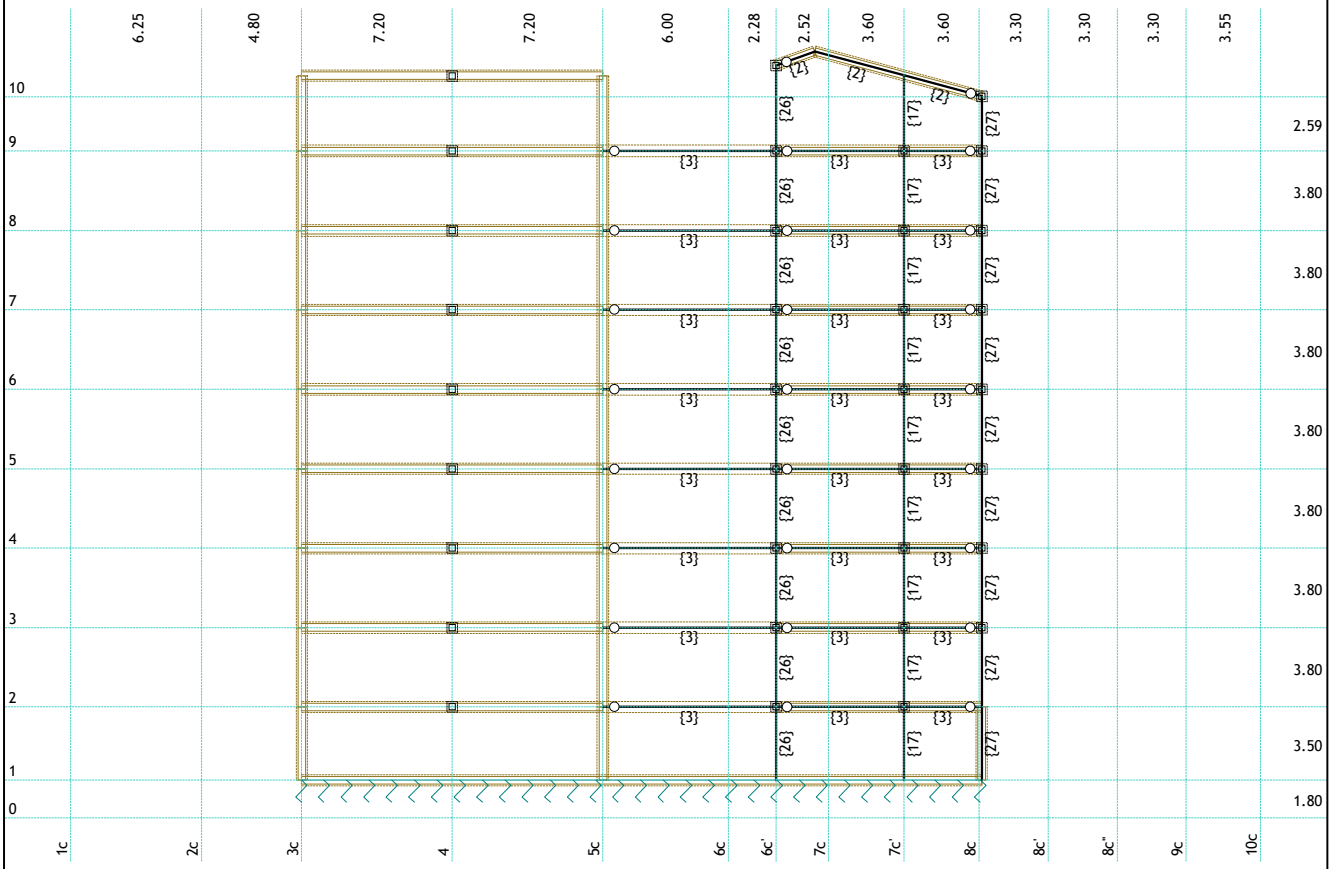
Ram: H_35



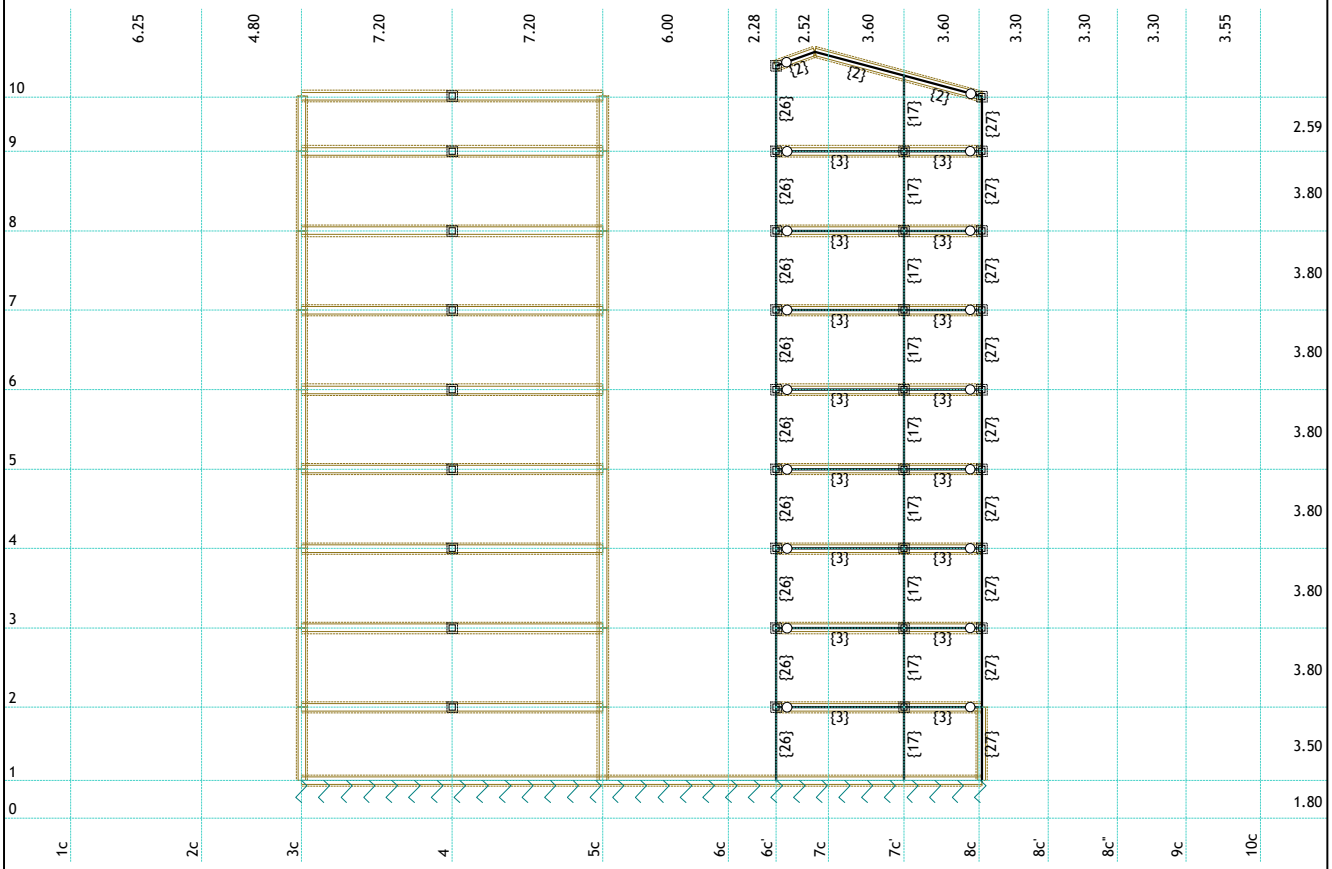
Ram: H_36



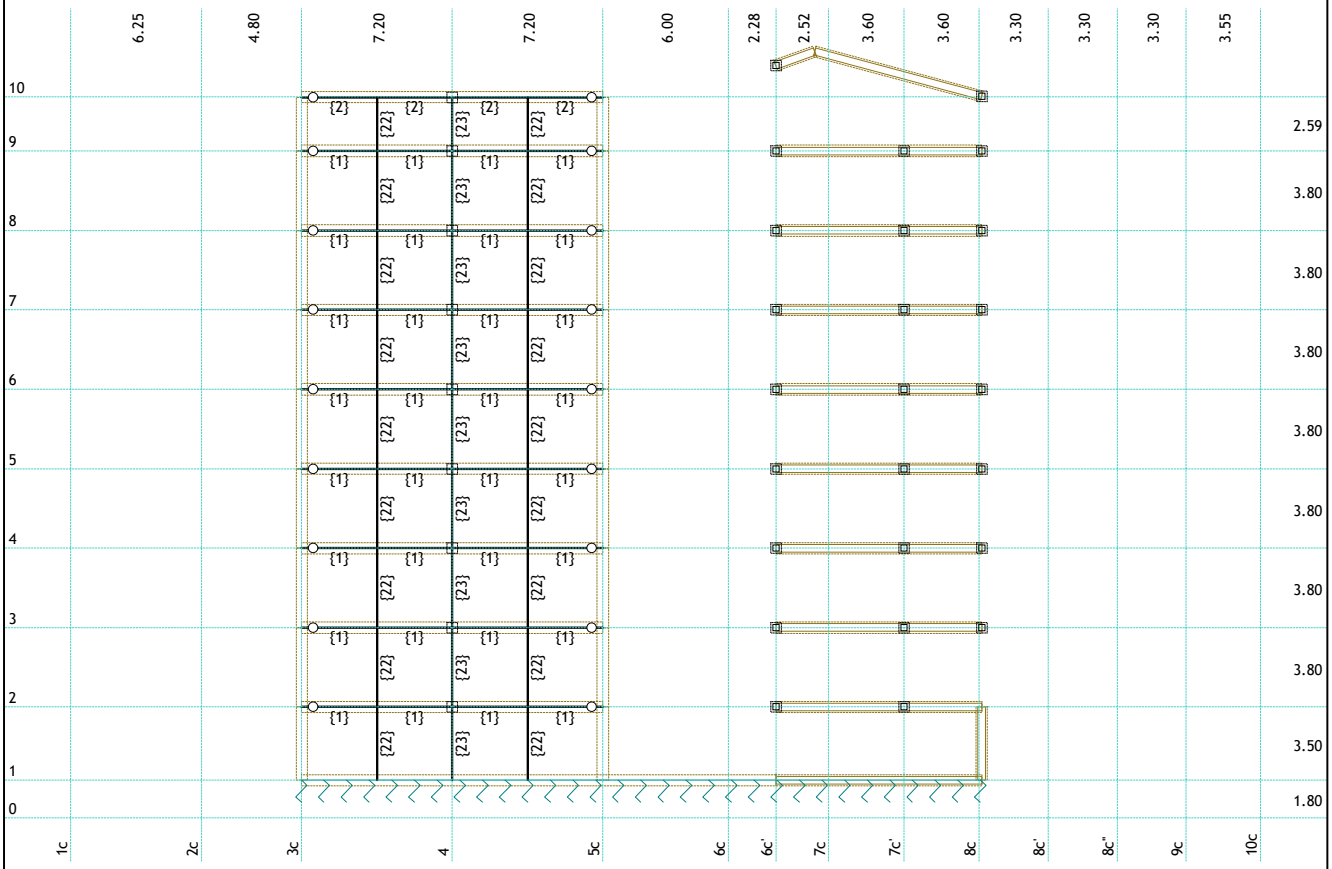
Ram: H_37



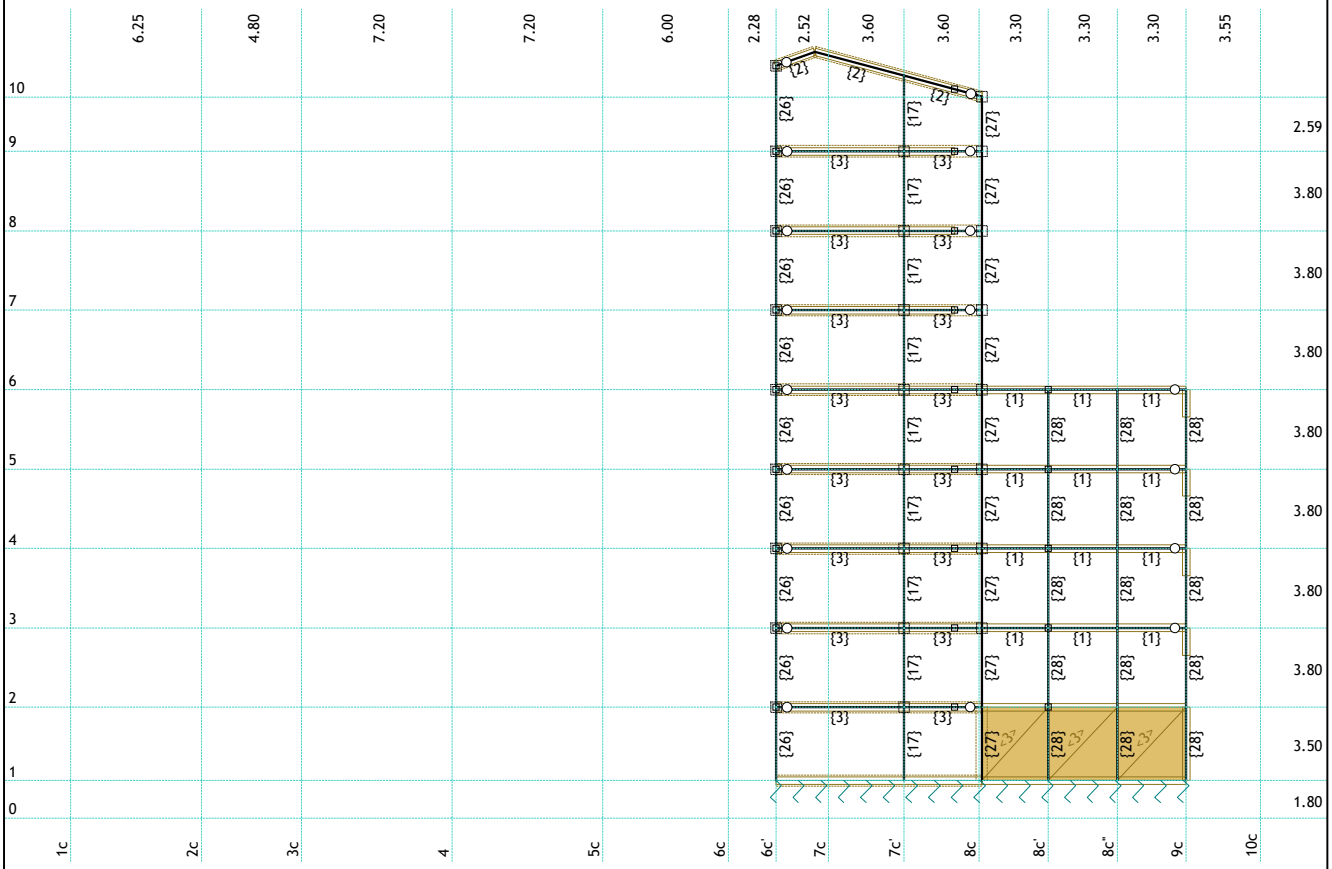
Ram: H_39



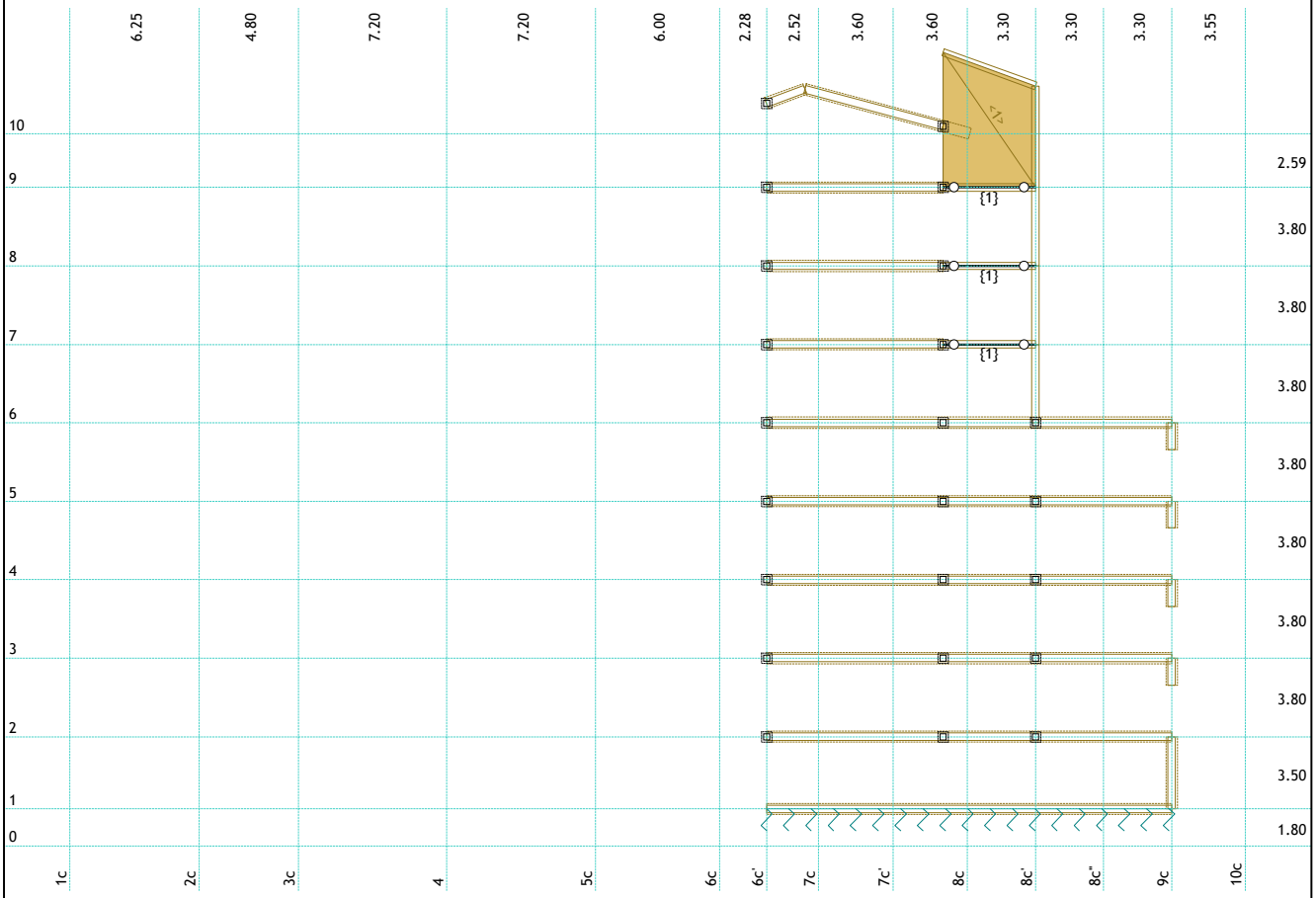
Ram: H_40



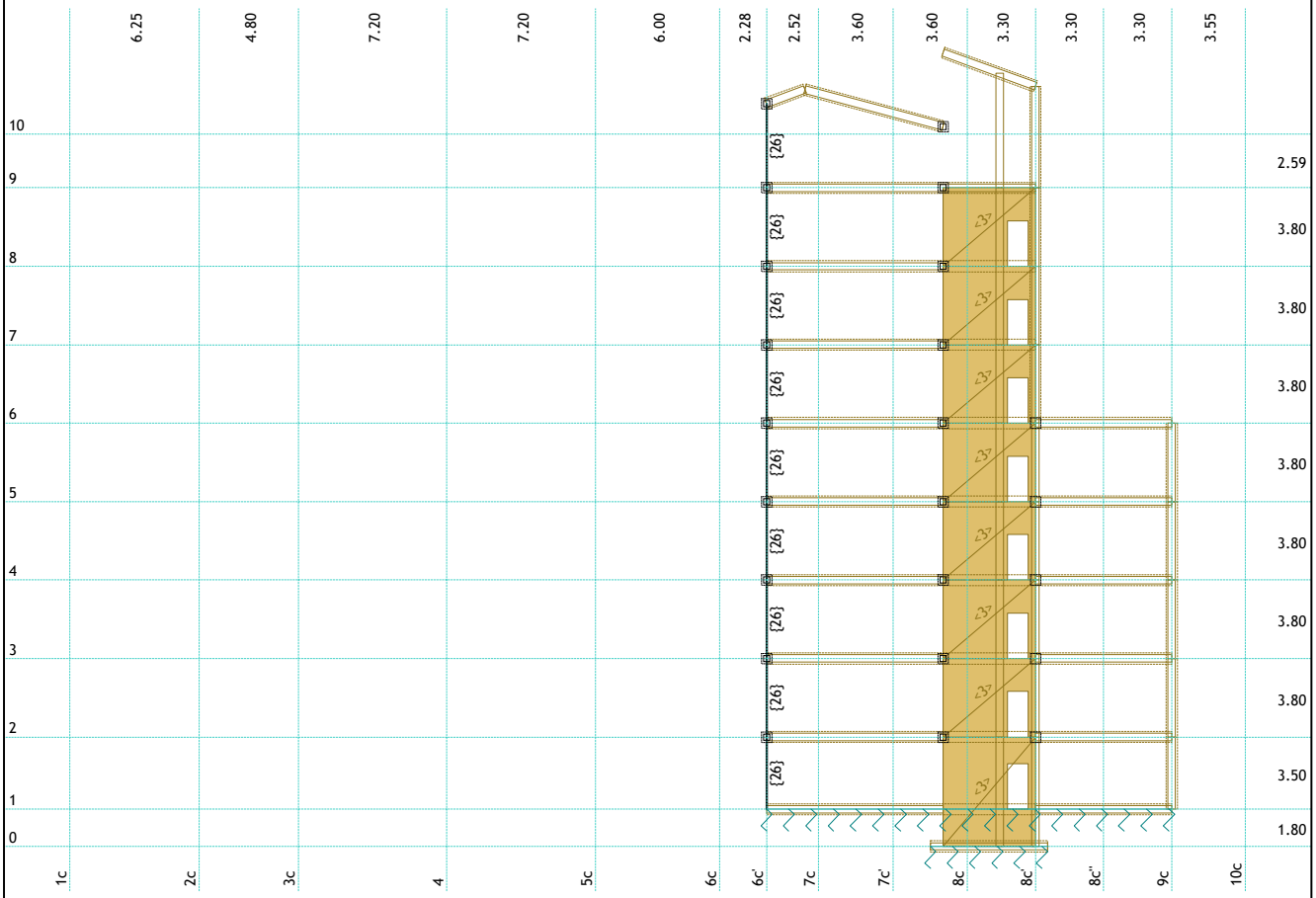
Ram: H_41



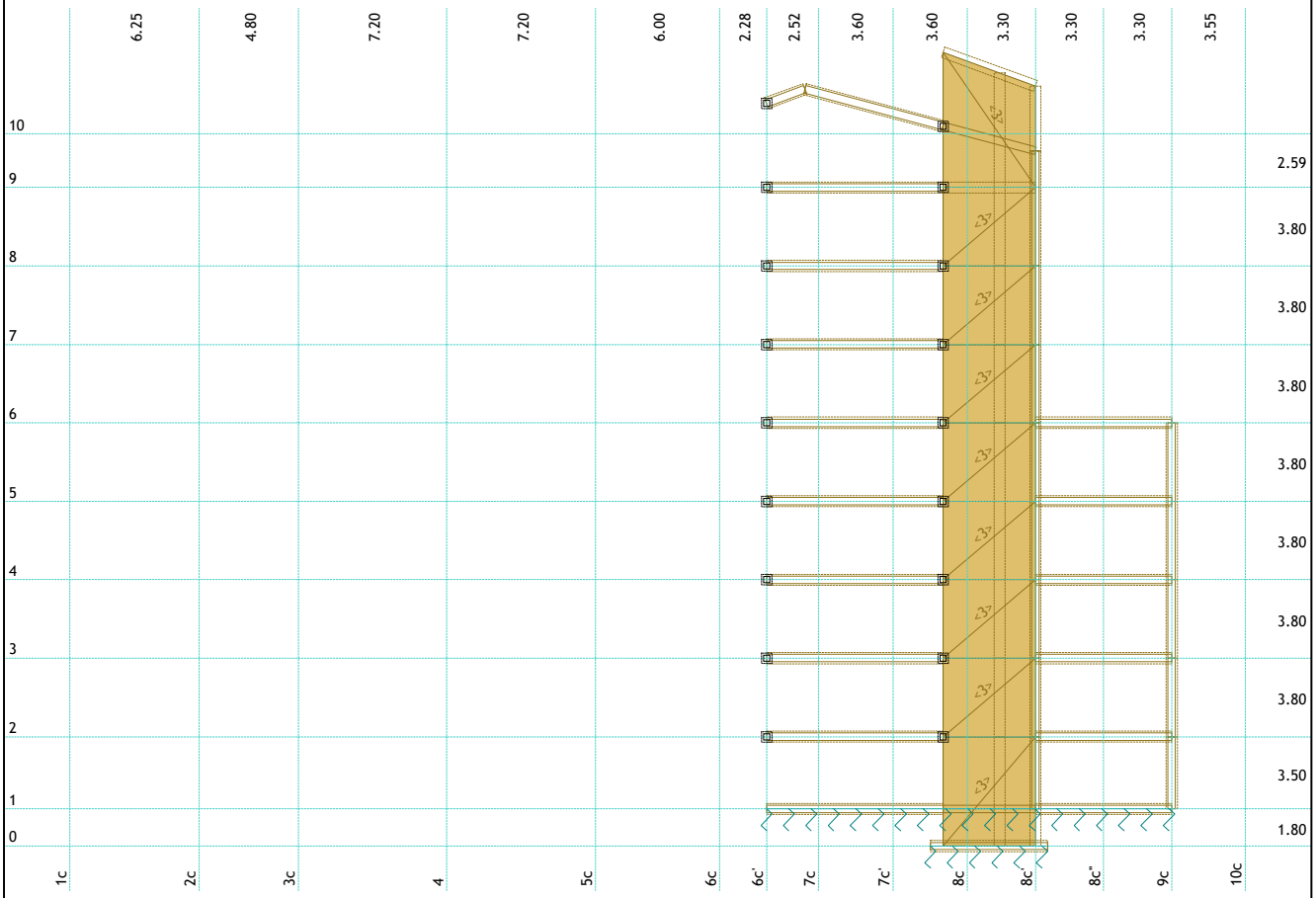
Ram: H_42



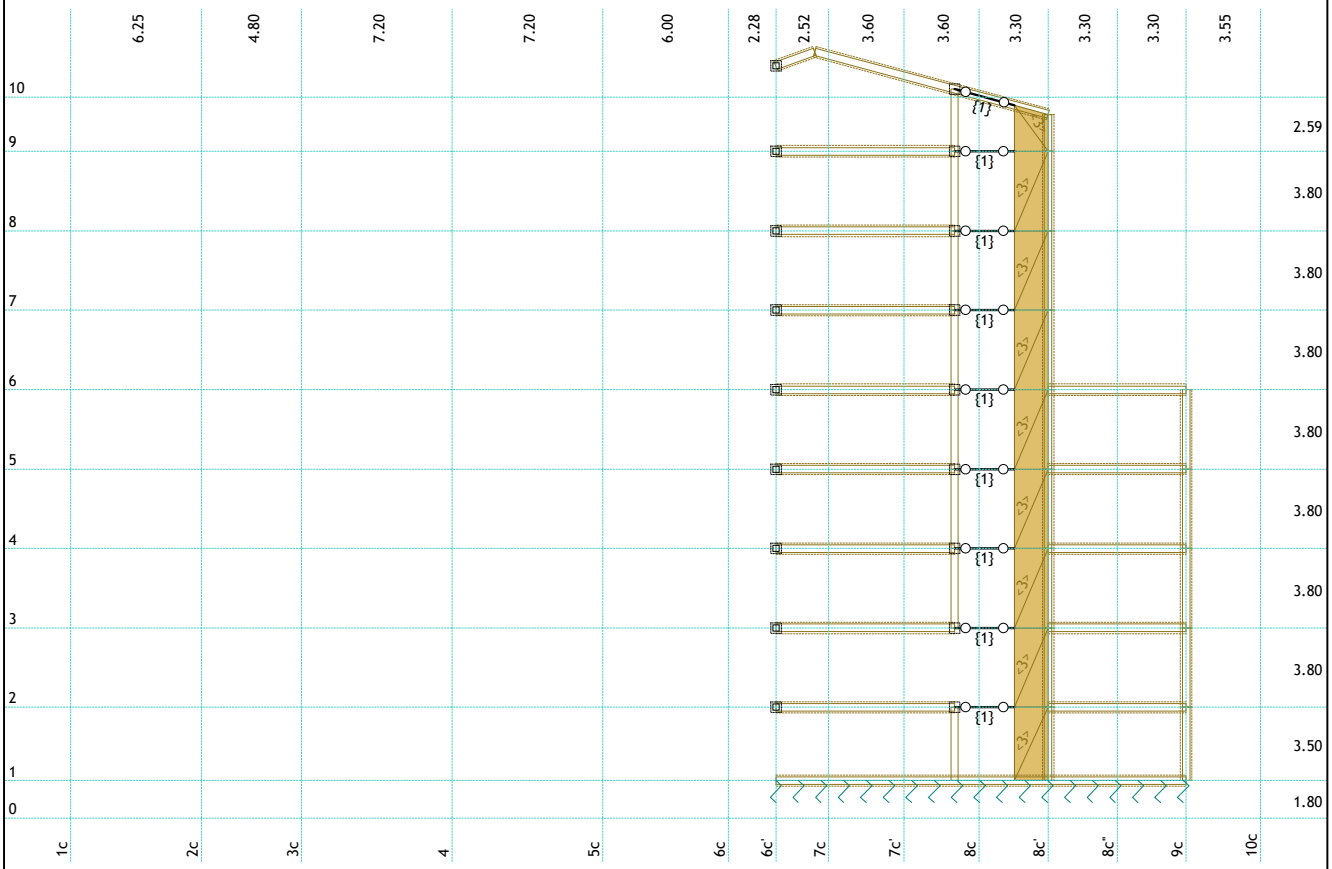
Ram: H_43



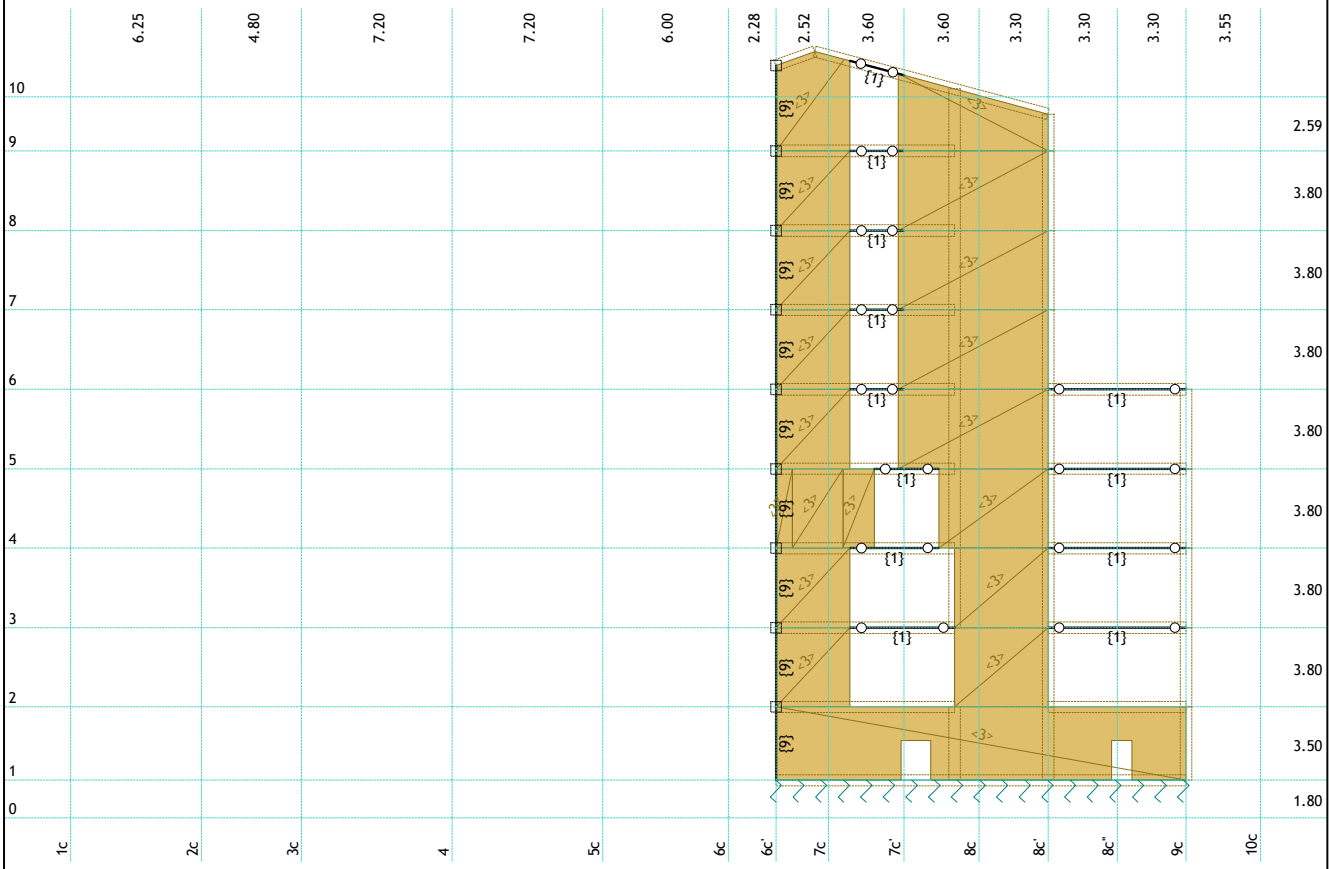
Ram: H_44



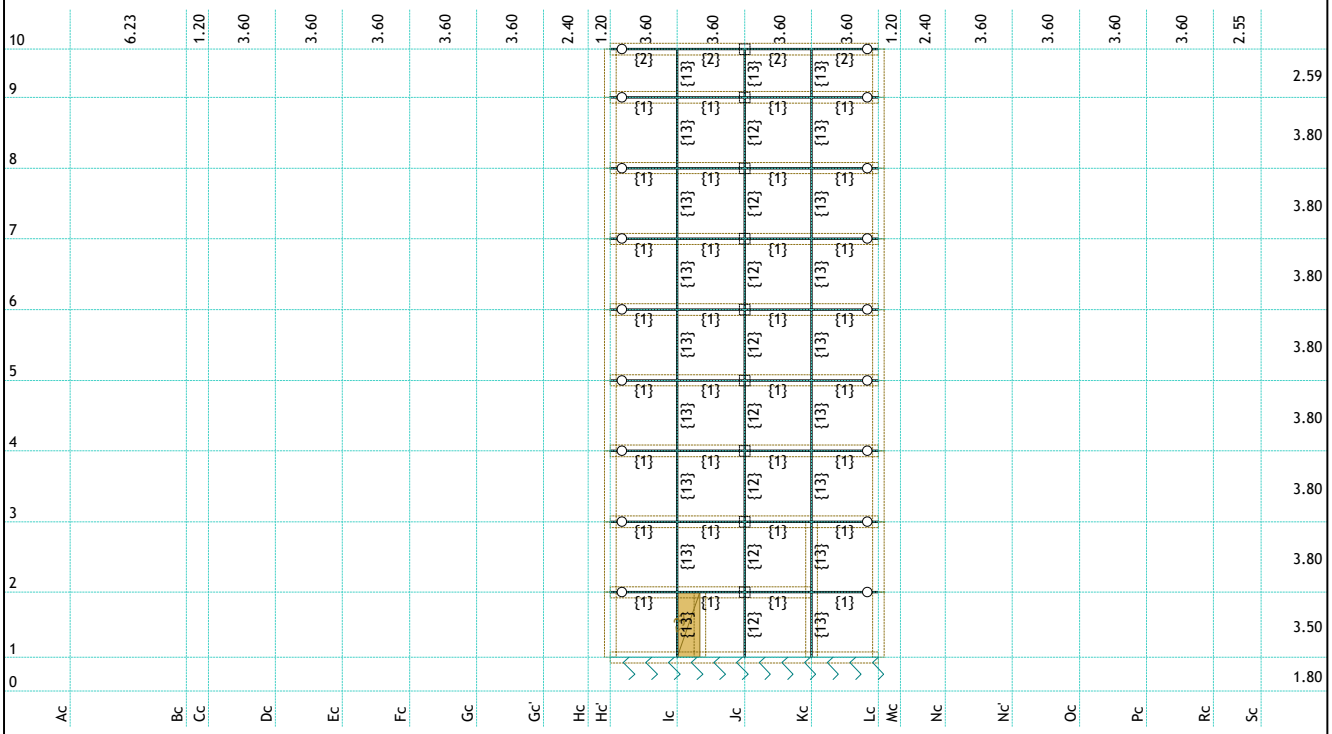
Ram: H_45



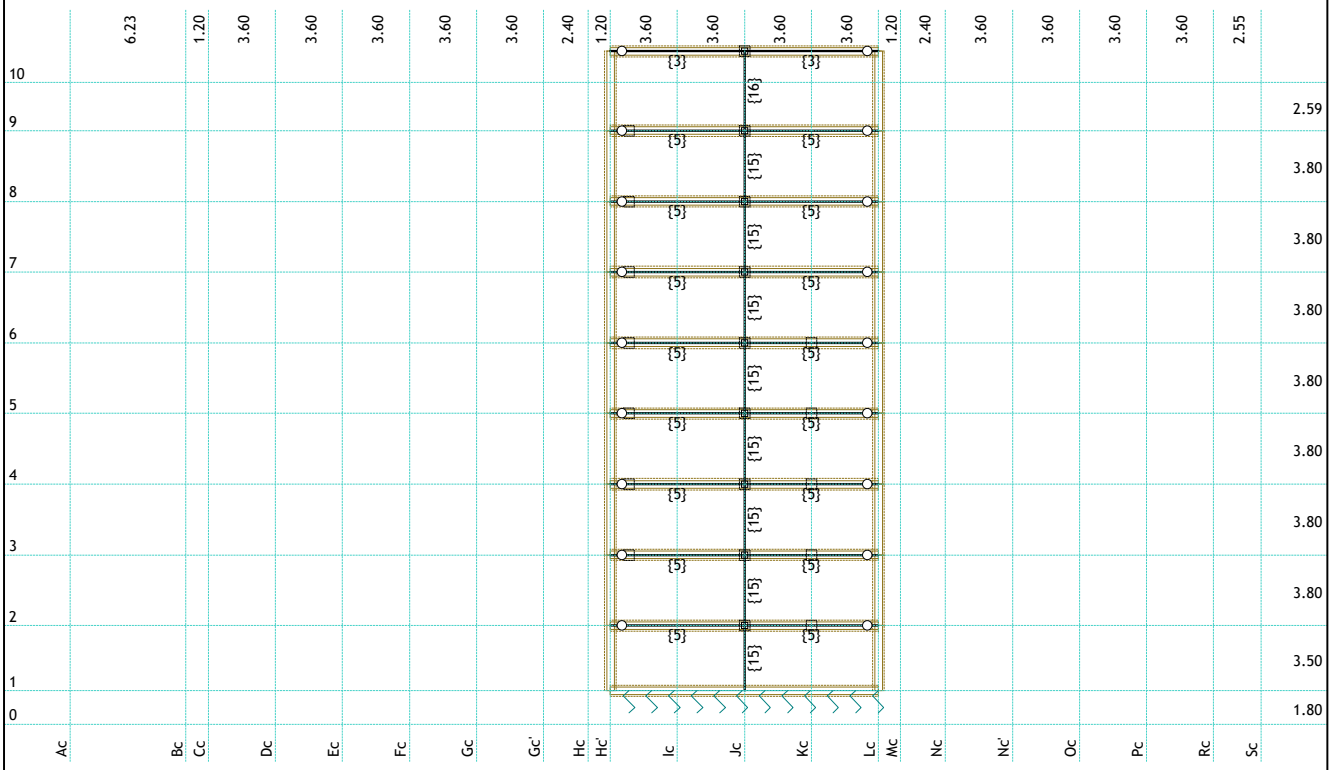
Ram: H_46



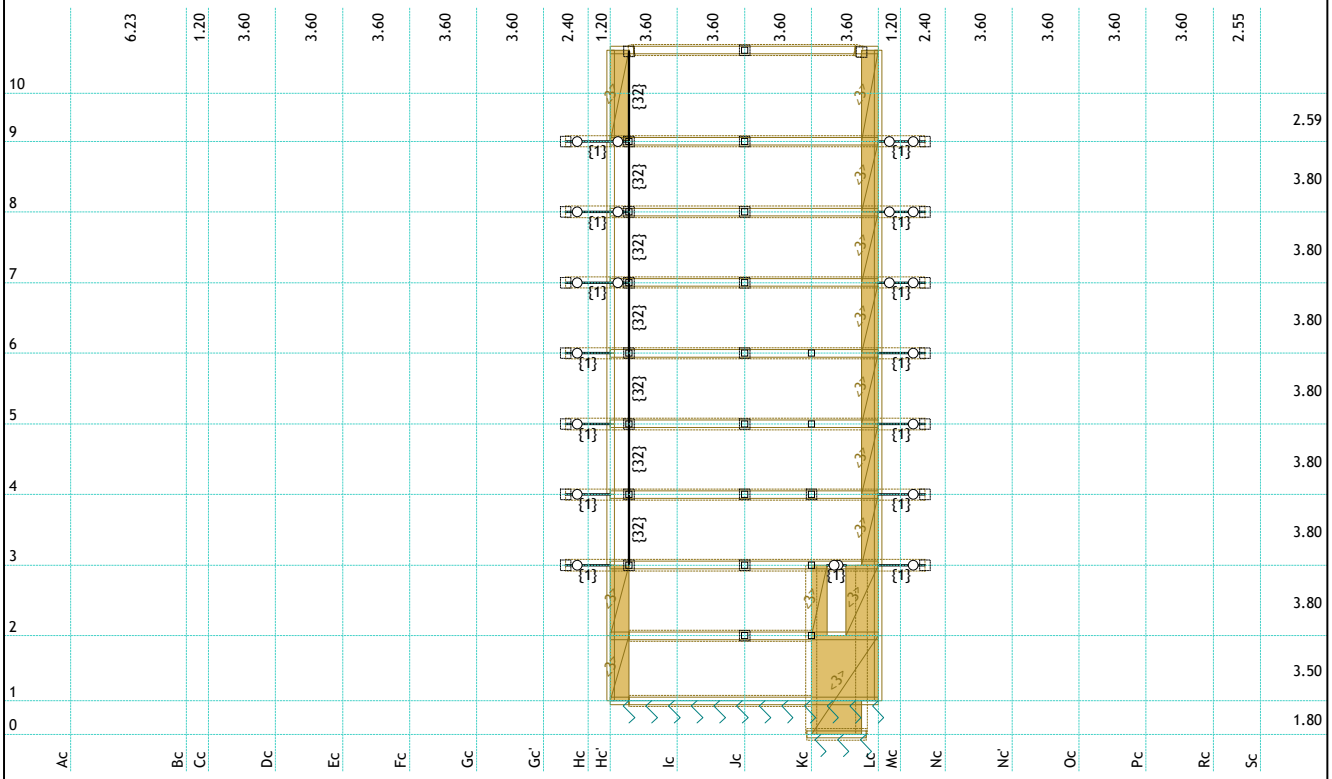
Ram: H_47


6.23 1.20 3.60 3.60 3.60 3.60 3.60 2.40 1.20 3.60 3.60 3.60 3.60 1.20 2.40 3.60 3.60 3.60 3.60 2.55
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2.59 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.50 1.80
Ac Bc Cc Dc Ec Fc Gc Gc' Hc Hc' Ic Jc Kc Lc Mc Nc Nc' Oc Pc Rc Sc

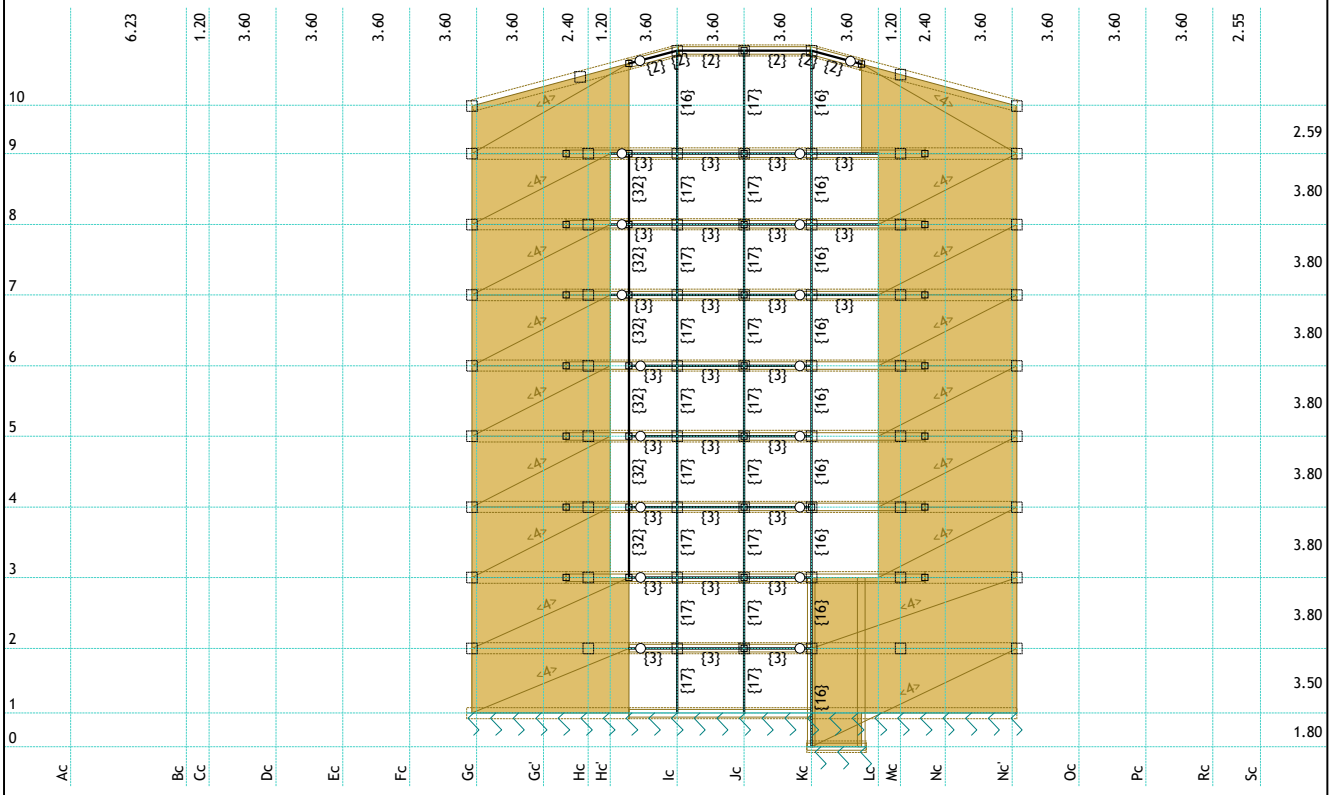
Ram: V_1


6.23 1.20 3.60 3.60 3.60 3.60 3.60 2.40 1.20 3.60 3.60 3.60 3.60 1.20 2.40 3.60 3.60 3.60 3.60 2.55
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2.59 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.50 1.80
Ac Bc Cc Dc Ec Fc Gc Gc' Hc Hc' Ic Jc Kc Lc Mc Nc Nc' Oc Pc Rc Sc

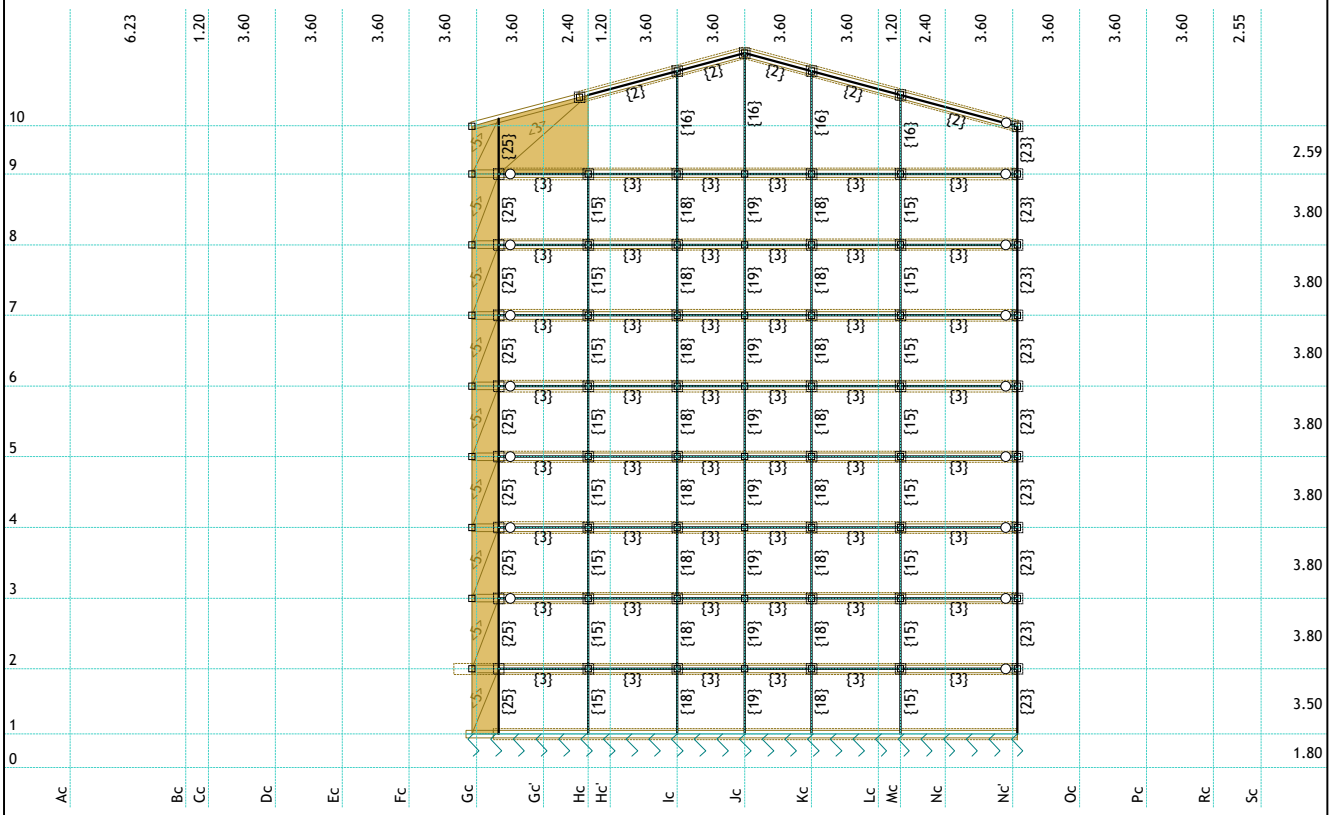
Ram: V_2


6.23 1.20 3.60 3.60 3.60 3.60 3.60 2.40 1.20 3.60 3.60 3.60 3.60 1.20 2.40 3.60 3.60 3.60 3.60 2.55
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2.59 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.50 1.80
Ac Bc Cc Dc Ec Fc Gc Gc' Hc Hc' Ic Jc Kc Lc Mc Nc Nc' Oc Pc Rc Sc

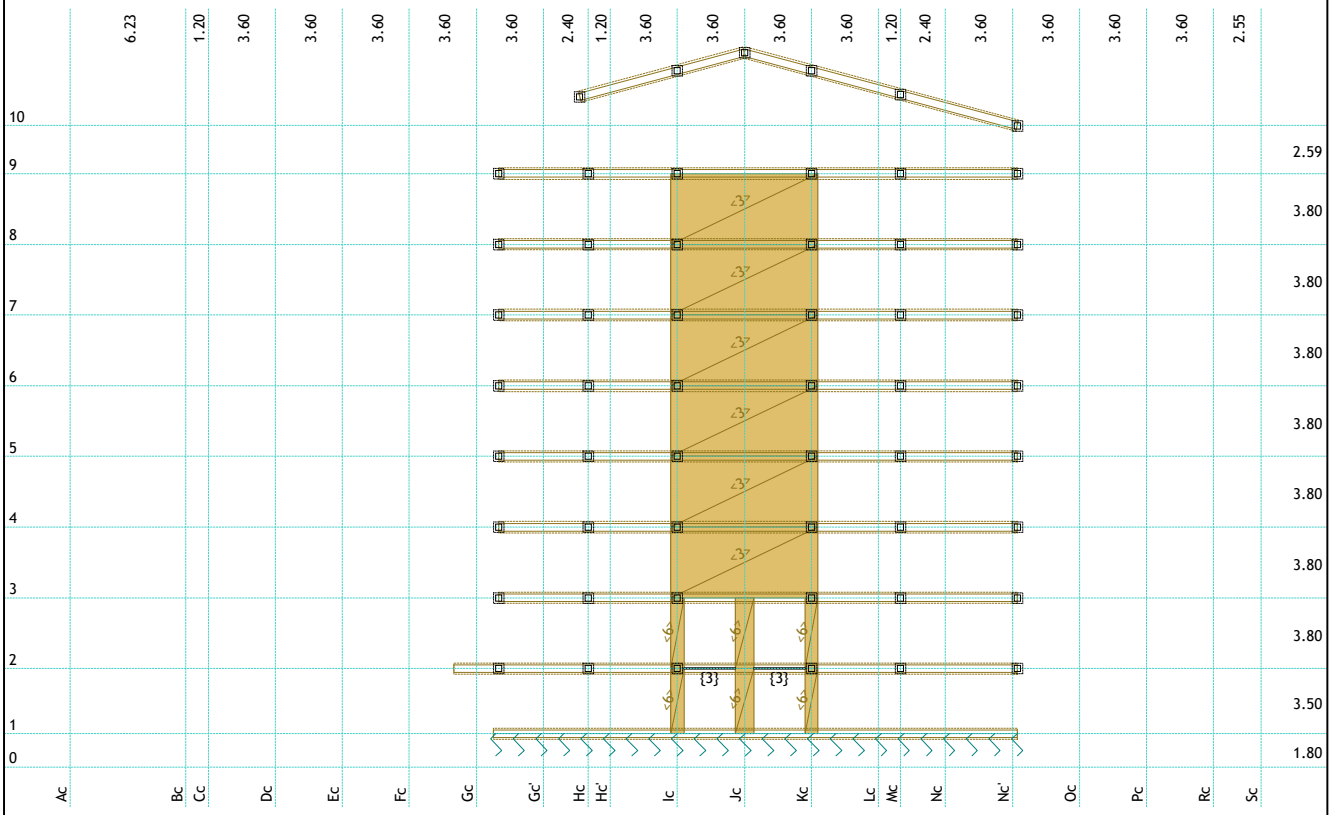
Ram: V_3


6.23 1.20 3.60 3.60 3.60 3.60 3.60 2.40 1.20 3.60 3.60 3.60 3.60 1.20 2.40 3.60 3.60 3.60 3.60 2.55
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2.59 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.50 1.80
Ac Bc Cc Dc Ec Fc Gc Gc' Hc Hc' Ic Jc Kc Lc Mc Nc Nc' Oc Pc Rc Sc

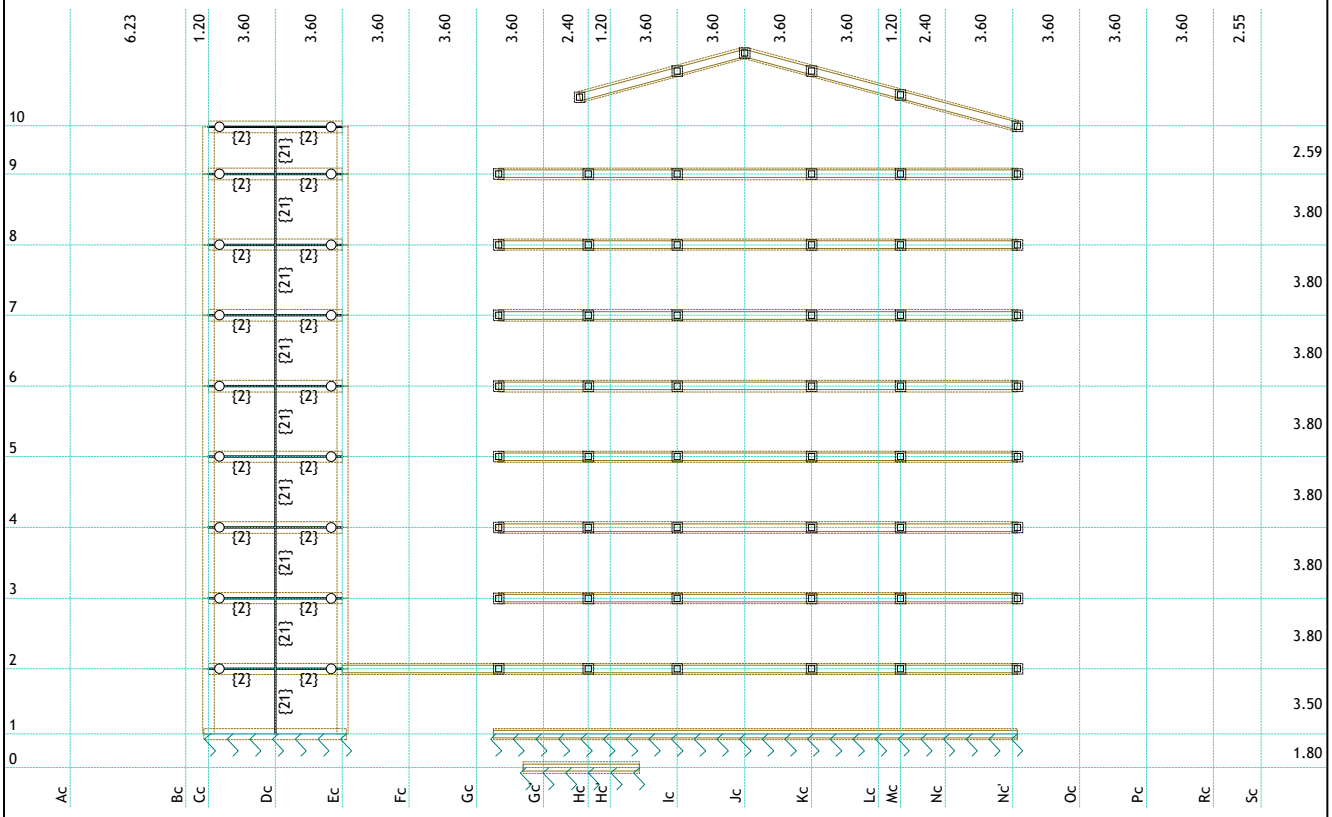
Ram: V_4


6.23 1.20 3.60 3.60 3.60 3.60 3.60 2.40 1.20 3.60 3.60 3.60 3.60 1.20 2.40 3.60 3.60 3.60 3.60 2.55
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2.59 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.50 1.80
Ac Bc Cc Dc Ec Fc Gc Gc' Hc Hc' Ic Jc Kc Lc Mc Nc Nc' Oc Pc Rc Sc

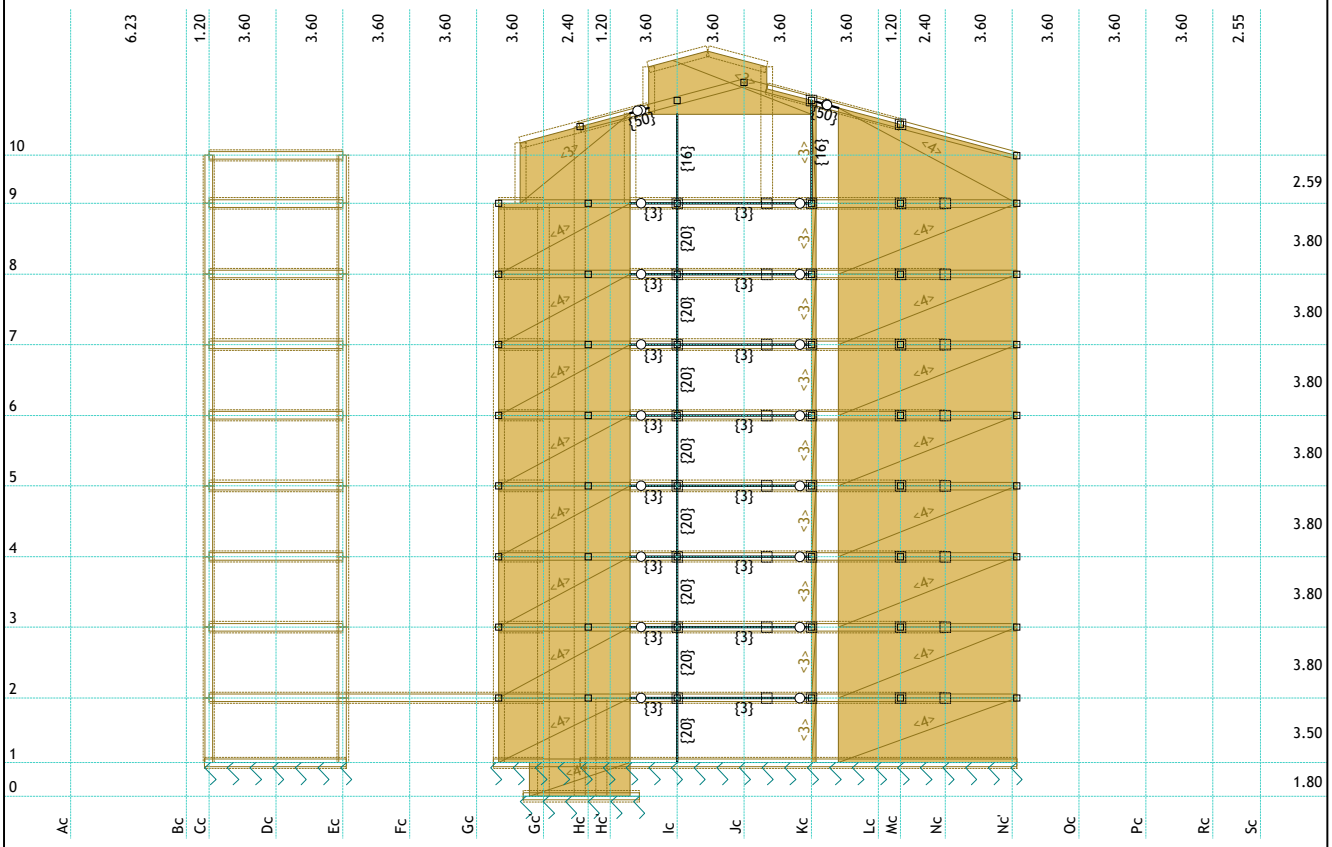
Ram: V_5


6.23 1.20 3.60 3.60 3.60 3.60 3.60 2.40 1.20 3.60 3.60 3.60 3.60 1.20 2.40 3.60 3.60 3.60 3.60 2.55
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2.59 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.50 1.80
Ac Bc Cc Dc Ec Fc Gc Gc' Hc Hc' Ic Jc Kc Lc Mc Nc Nc' Oc Pc Rc Sc

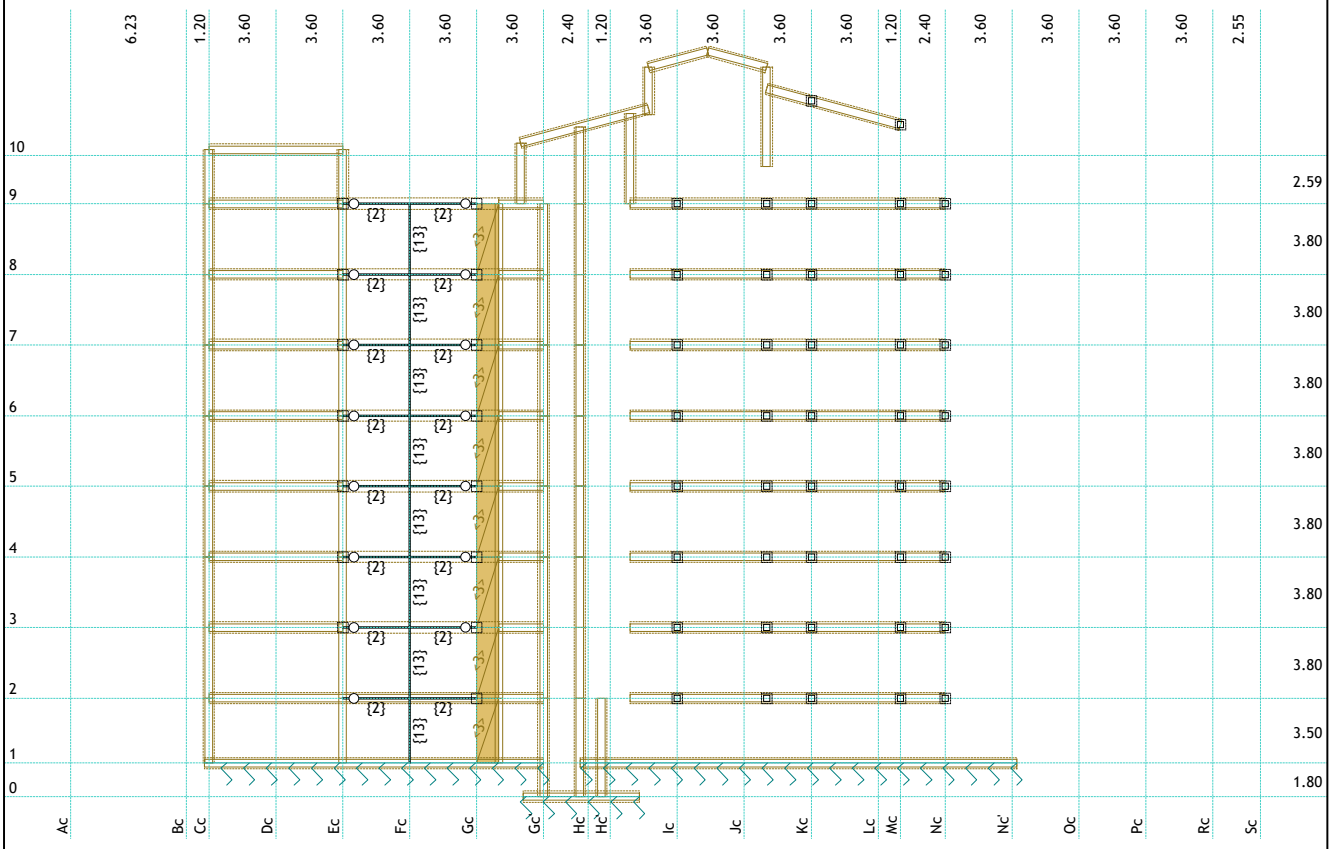
Ram: V_6


6.23 1.20 3.60 3.60 3.60 3.60 3.60 2.40 1.20 3.60 3.60 3.60 3.60 1.20 2.40 3.60 3.60 3.60 3.60 2.55
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2.59 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.50 1.80
Ac Bc Cc Dc Ec Fc Gc Gc' Hc Hc' Ic Jc Kc Lc Mc Nc Nc' Oc Pc Rc Sc

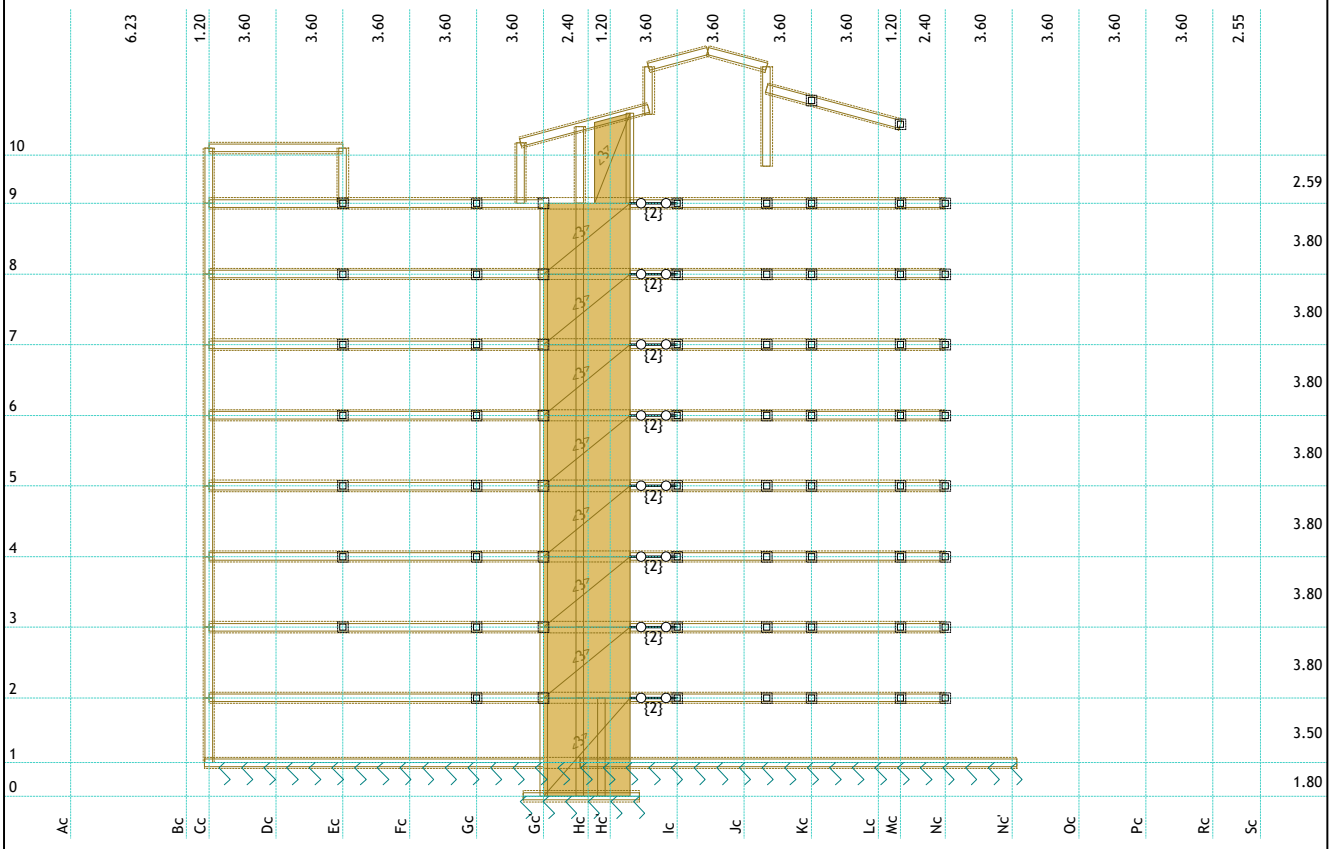
Ram: V_7


6.23 1.20 3.60 3.60 3.60 3.60 3.60 2.40 1.20 3.60 3.60 3.60 3.60 1.20 2.40 3.60 3.60 3.60 3.60 2.55
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2.59 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.80 3.50 1.80
Ac Bc Cc Dc Ec Fc Gc Gc' Hc Hc' Ic Jc Kc Lc Mc Nc Nc' Oc Pc Rc Sc

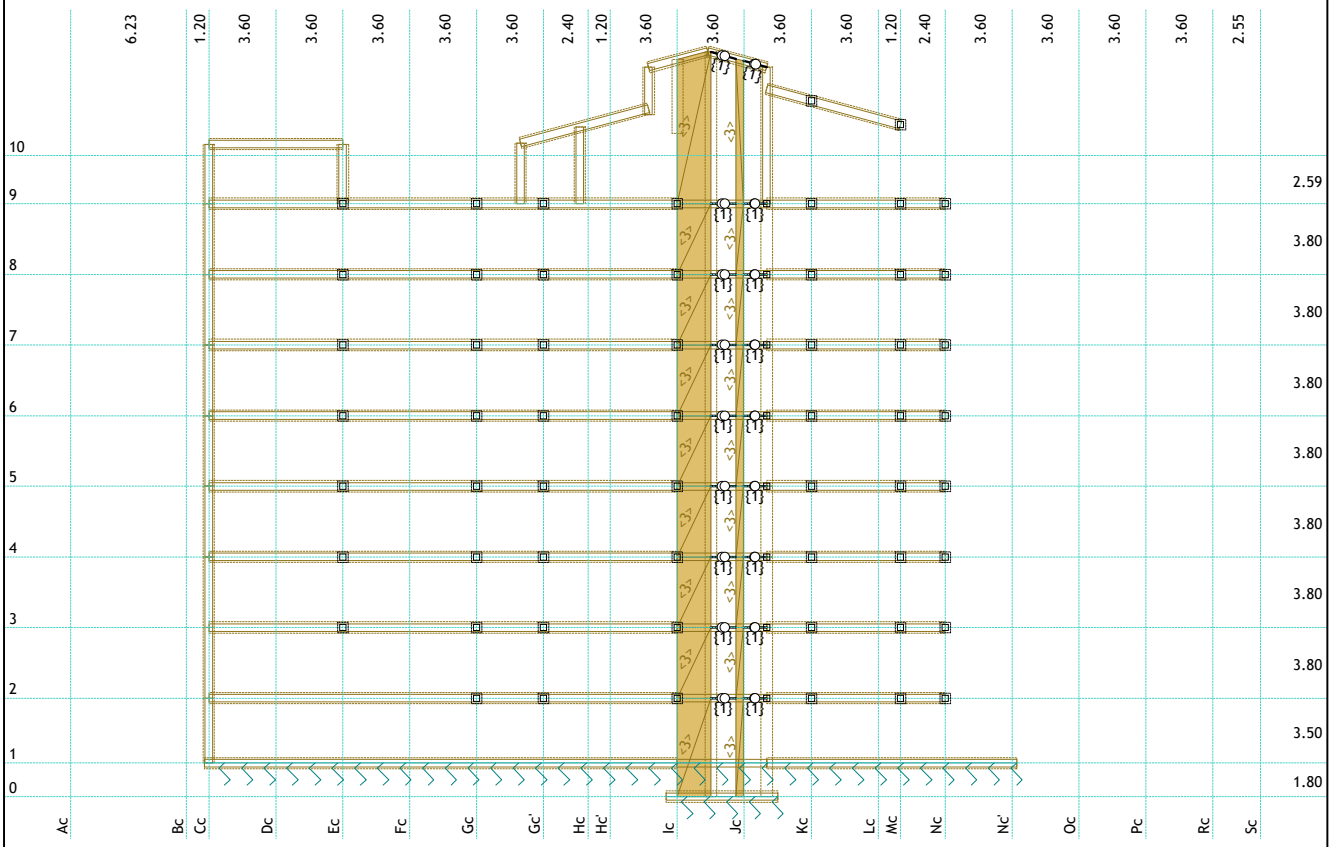
Ram: V_8



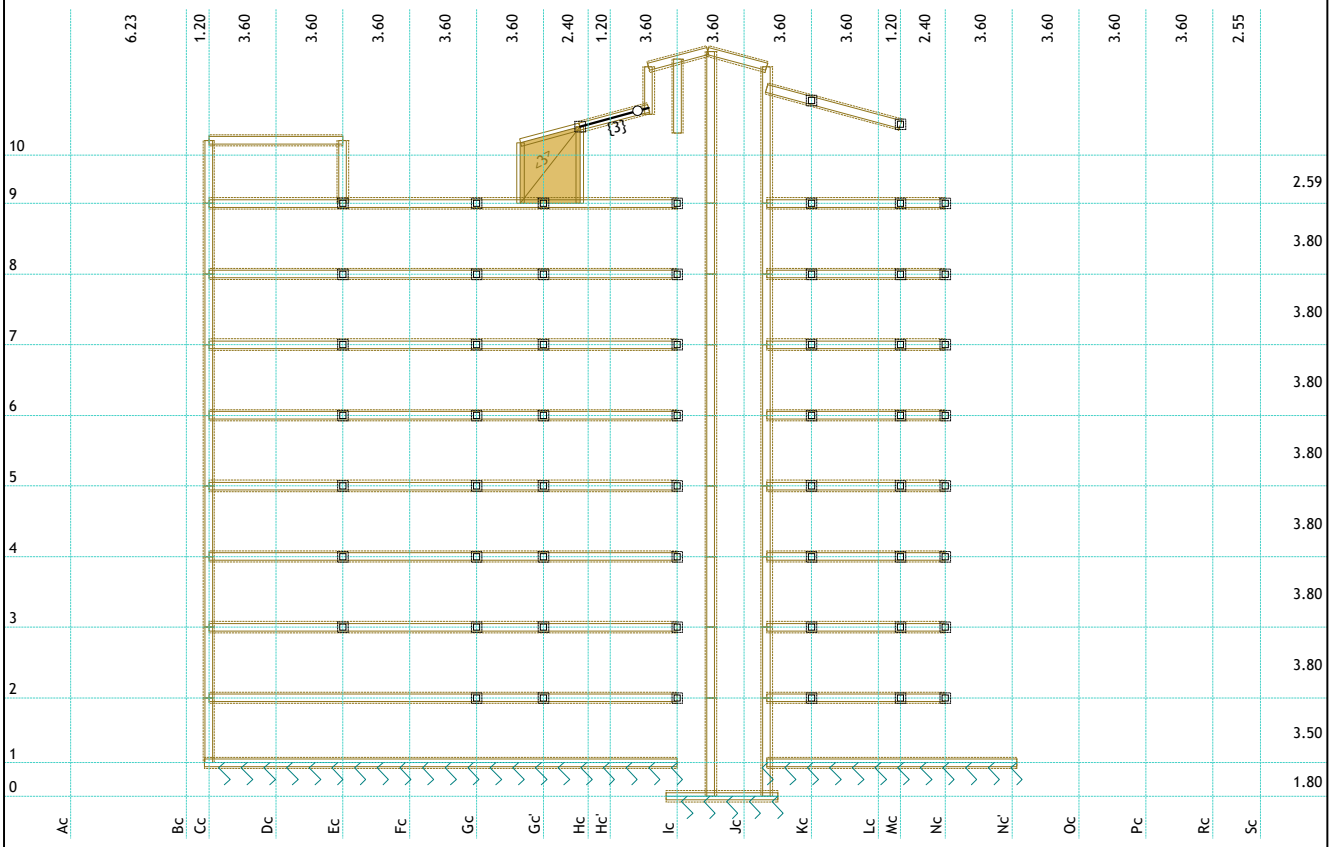
Ram: V_9



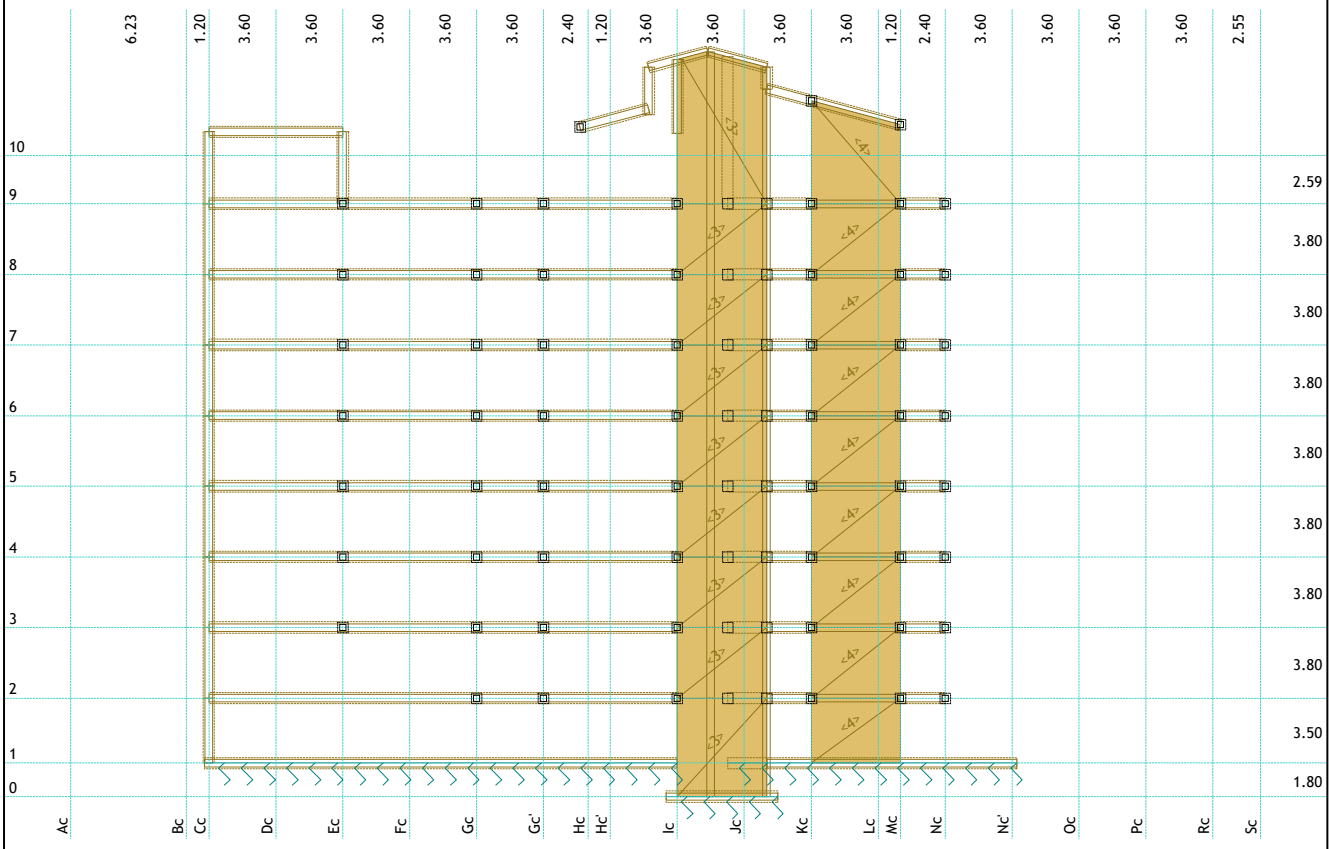
Ram: V_10



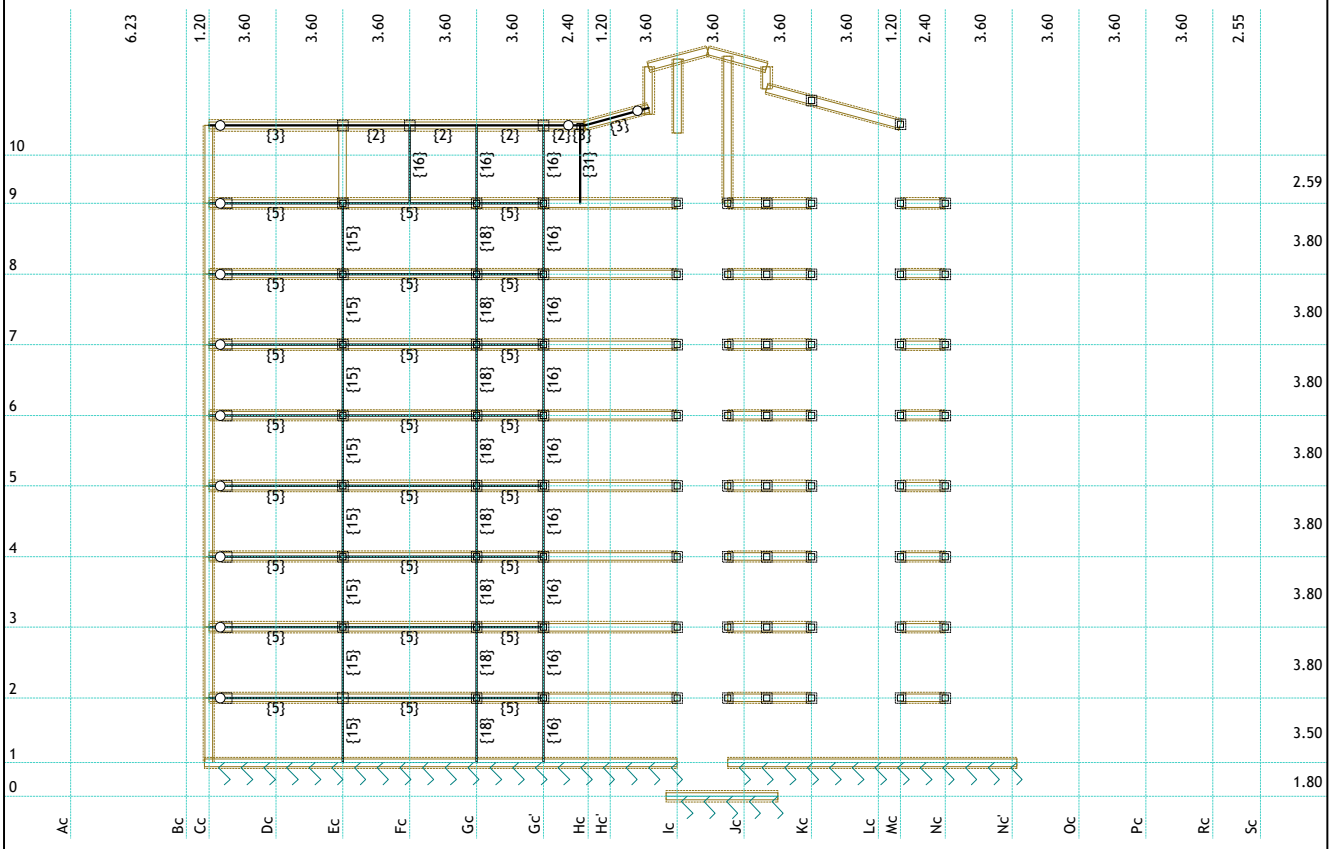
Ram: V_11



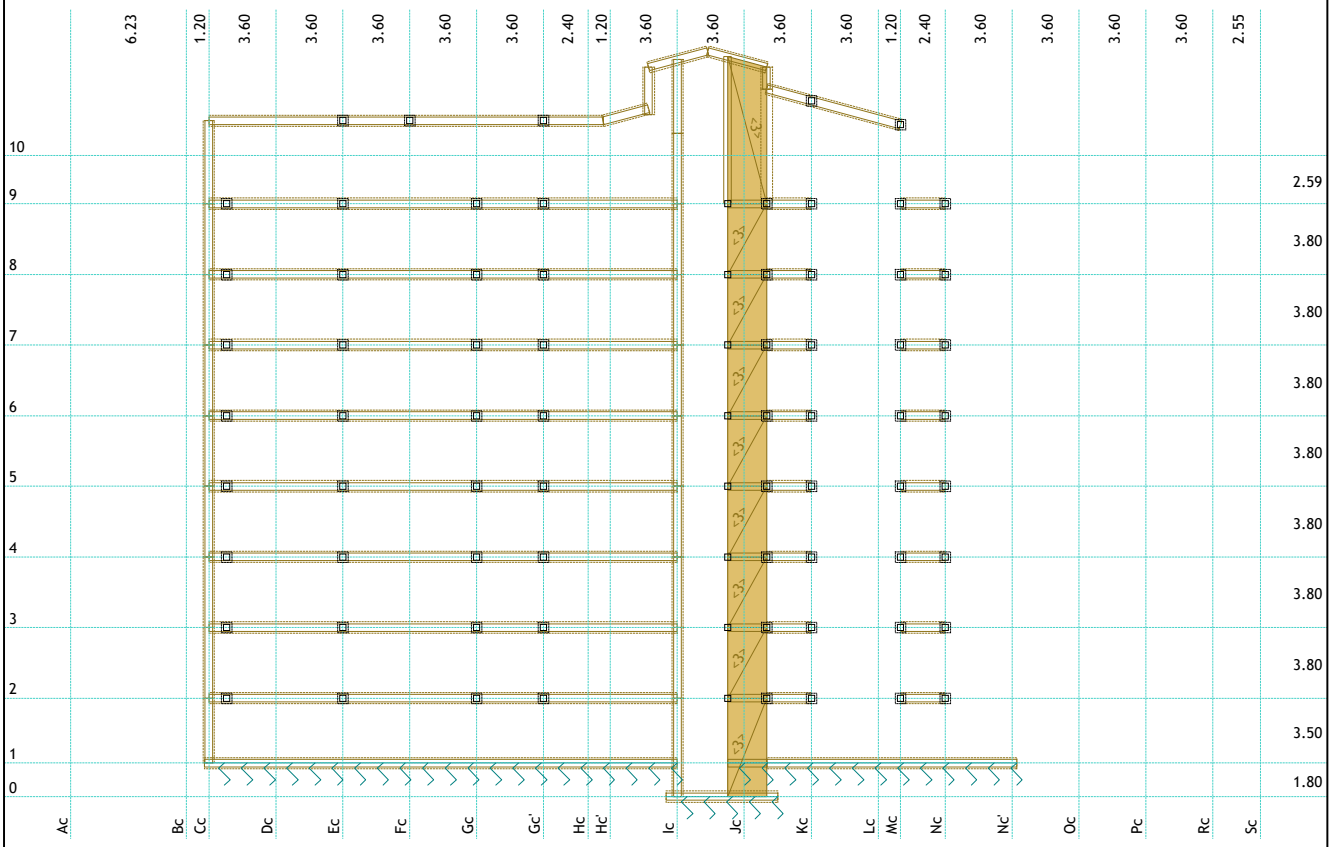
Ram: V_12



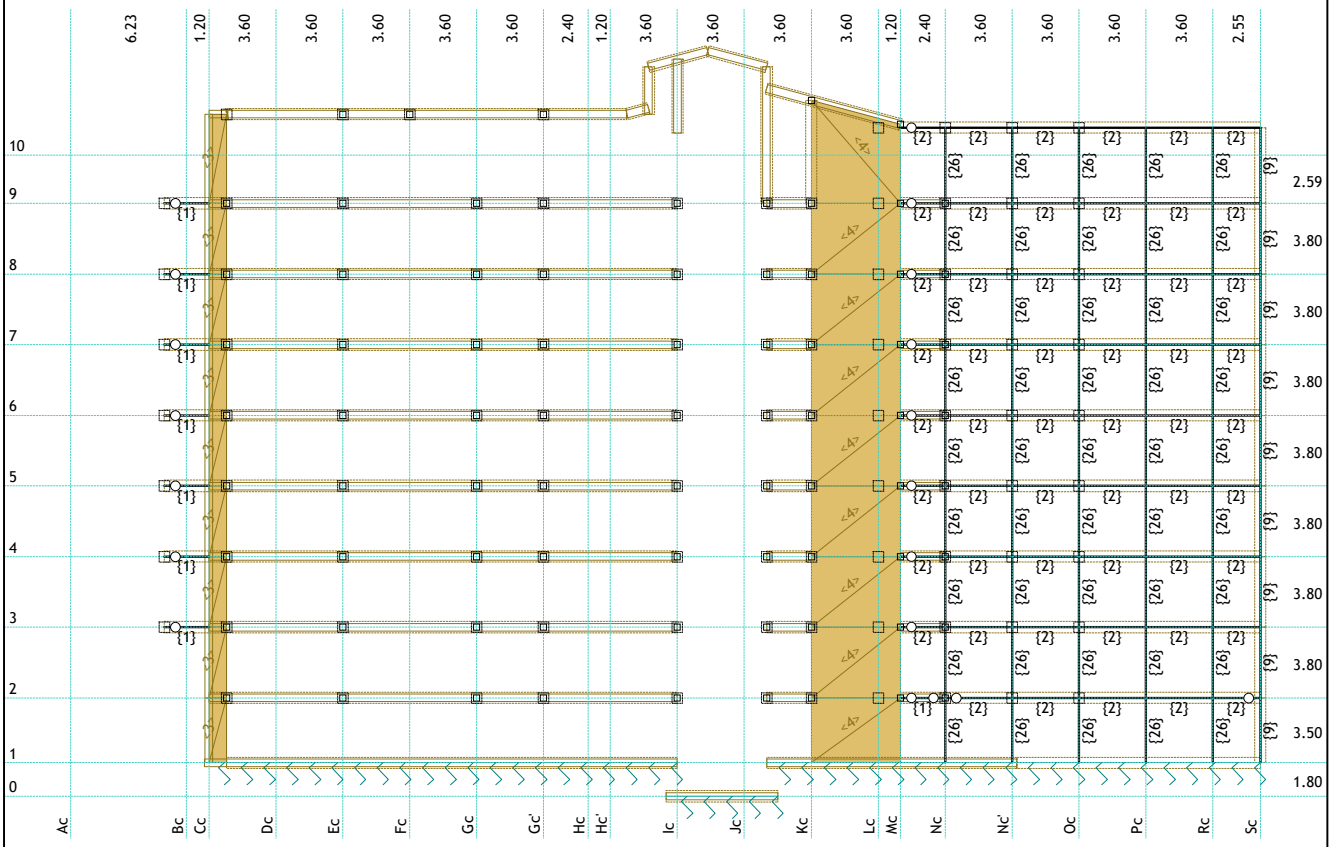
Ram: V_13



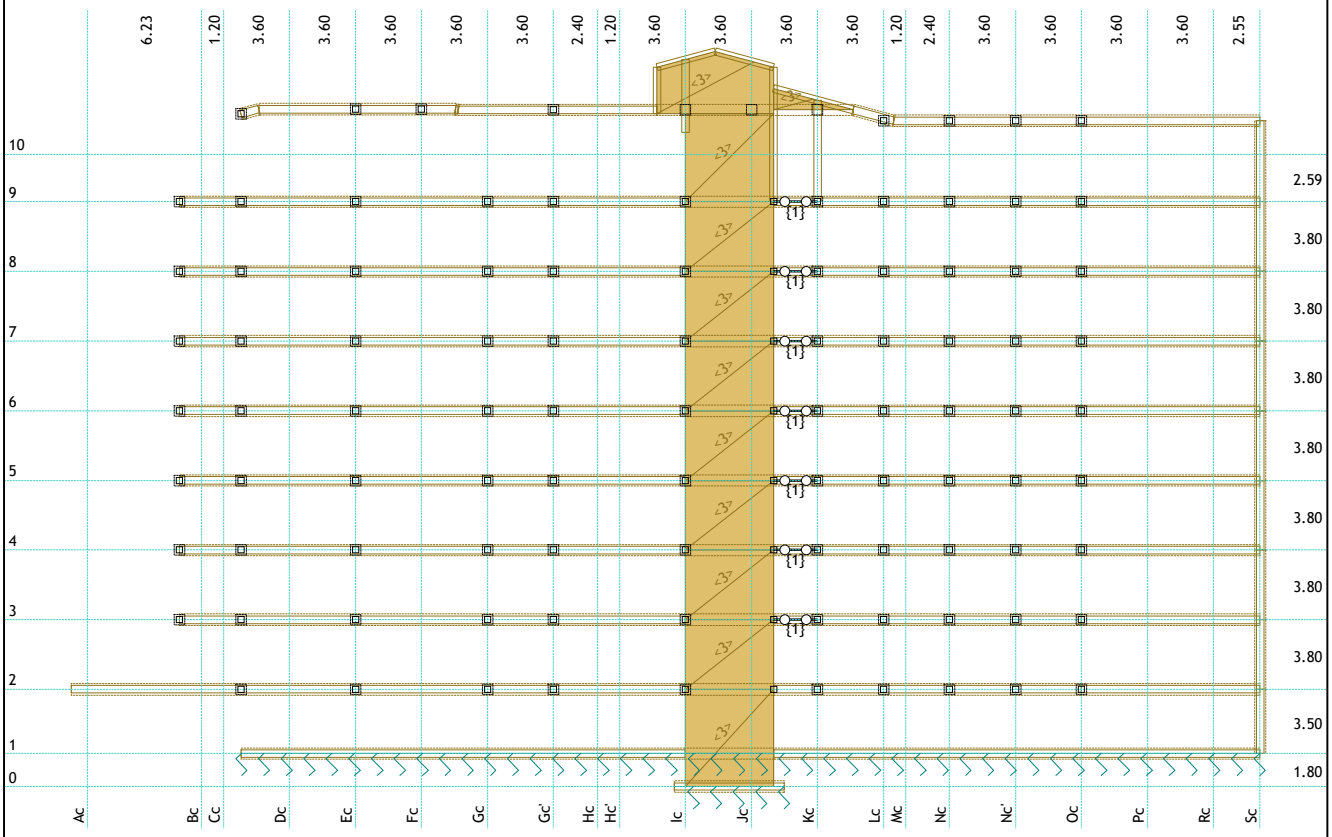
Ram: V_14



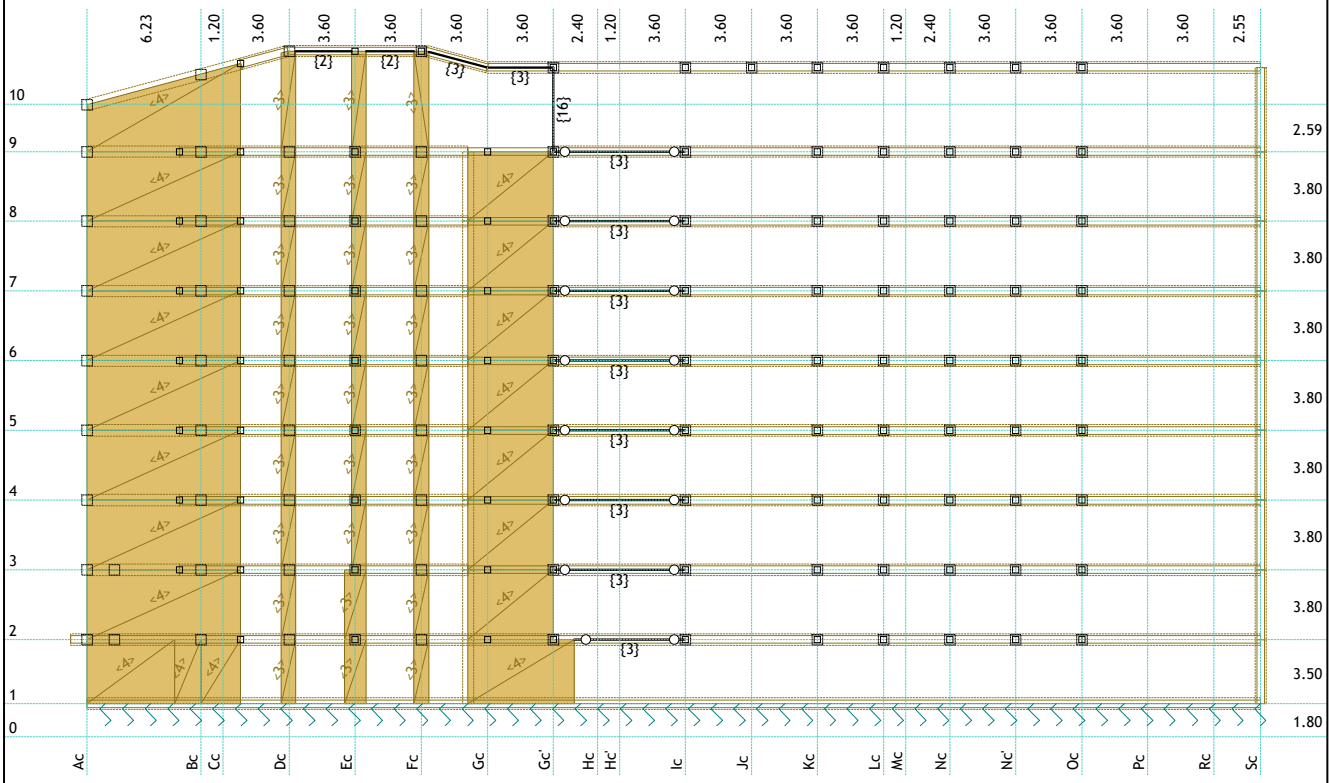
Ram: V_15



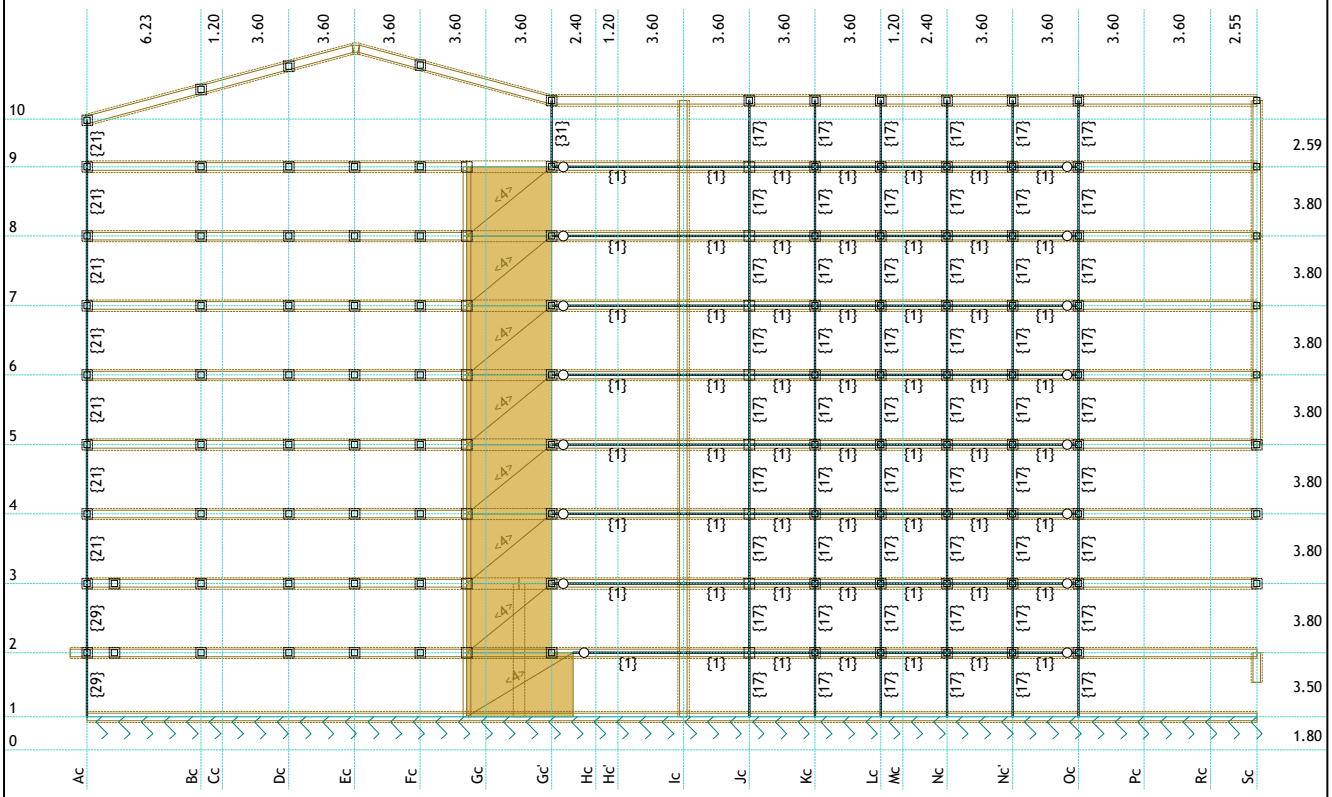
Ram: V_16



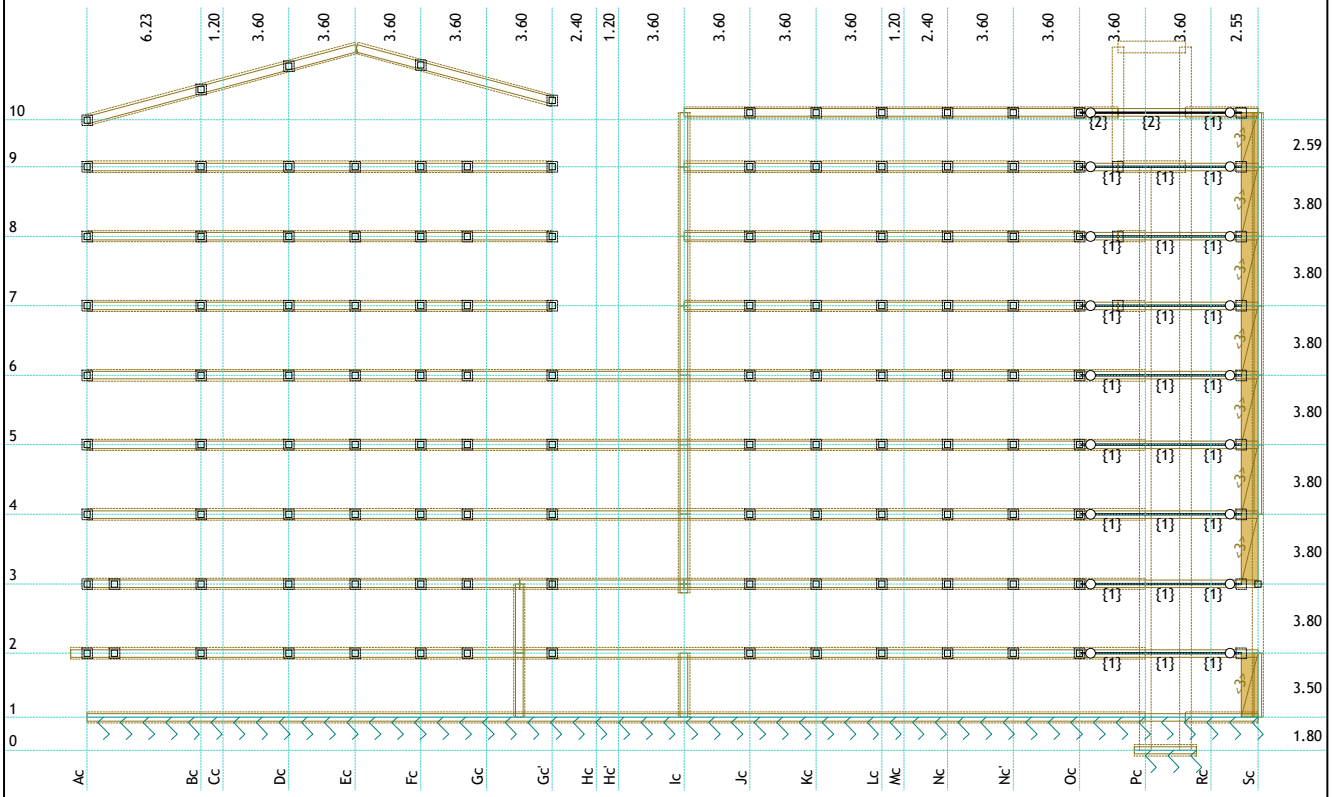
Ram: V_17



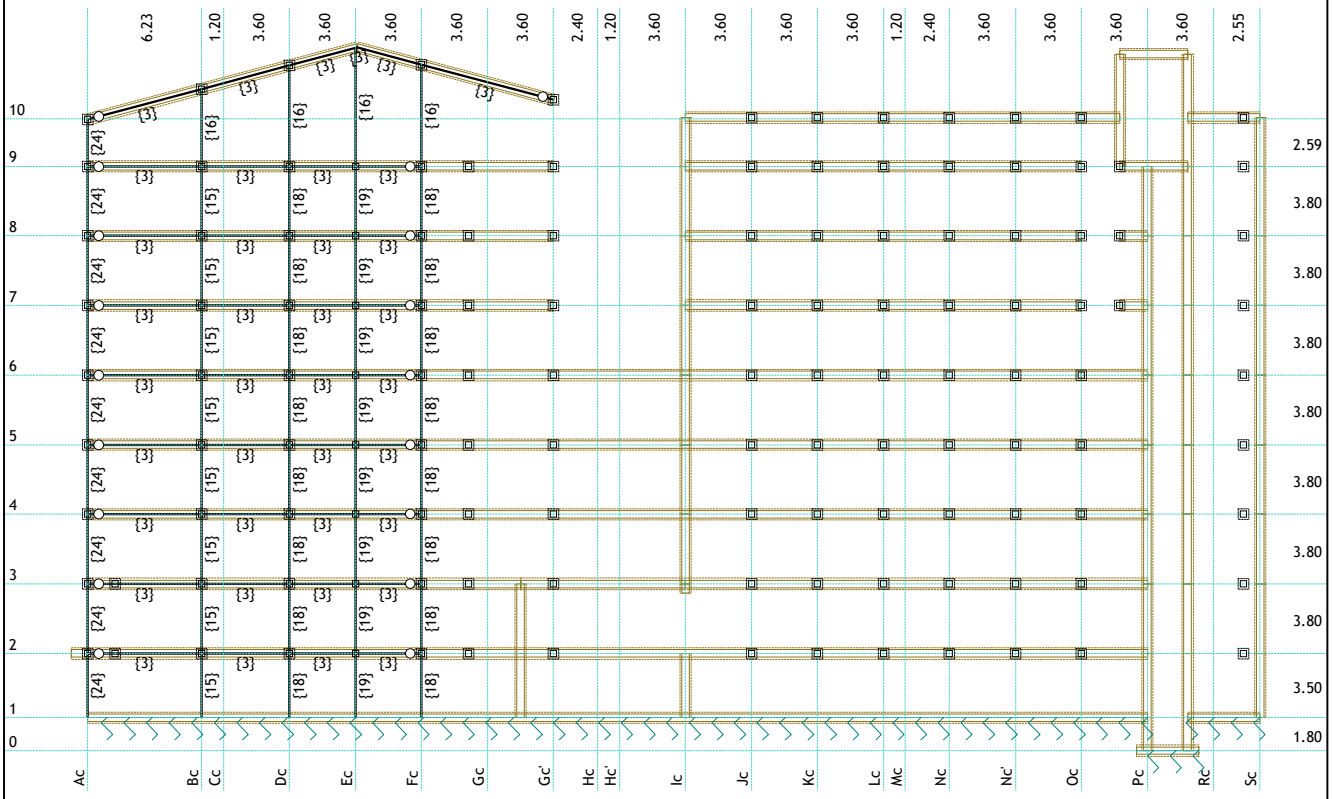
Ram: V_18



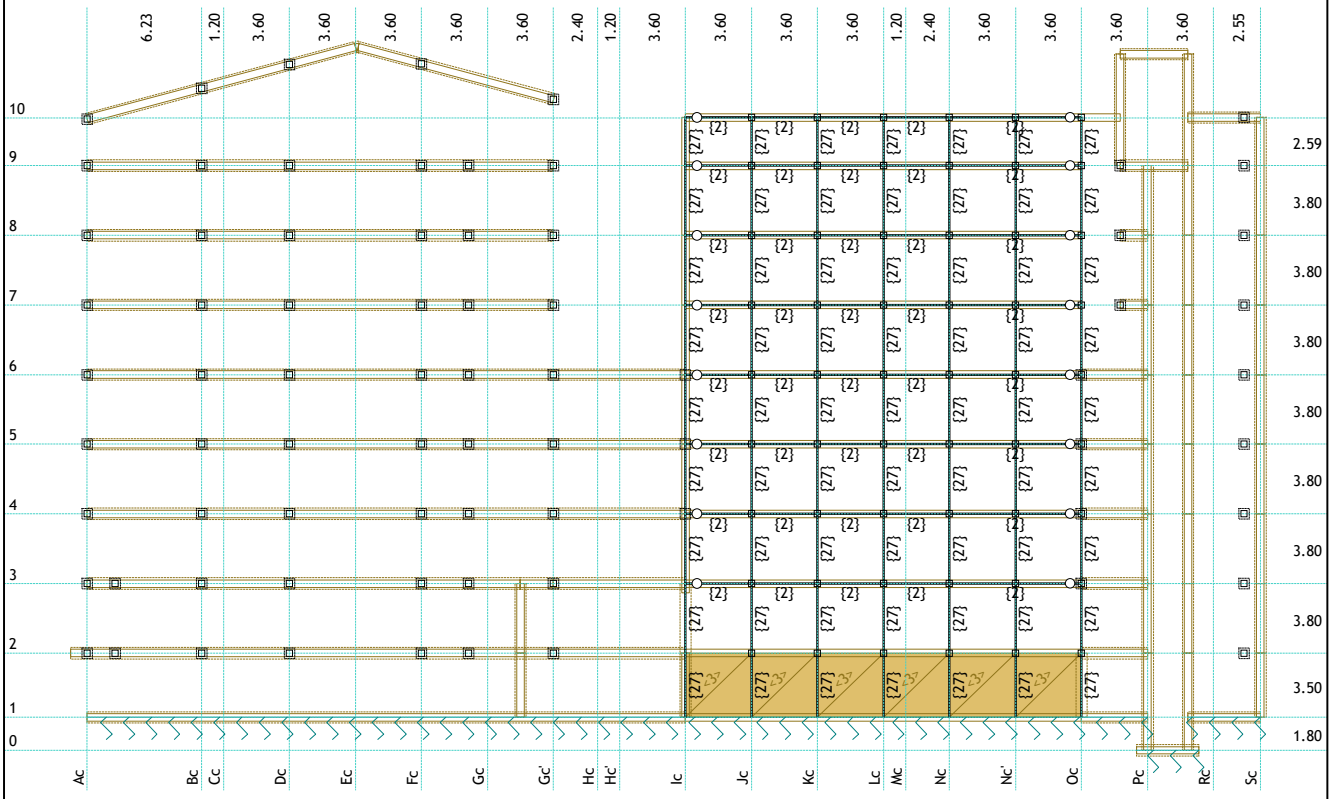
Ram: V_19



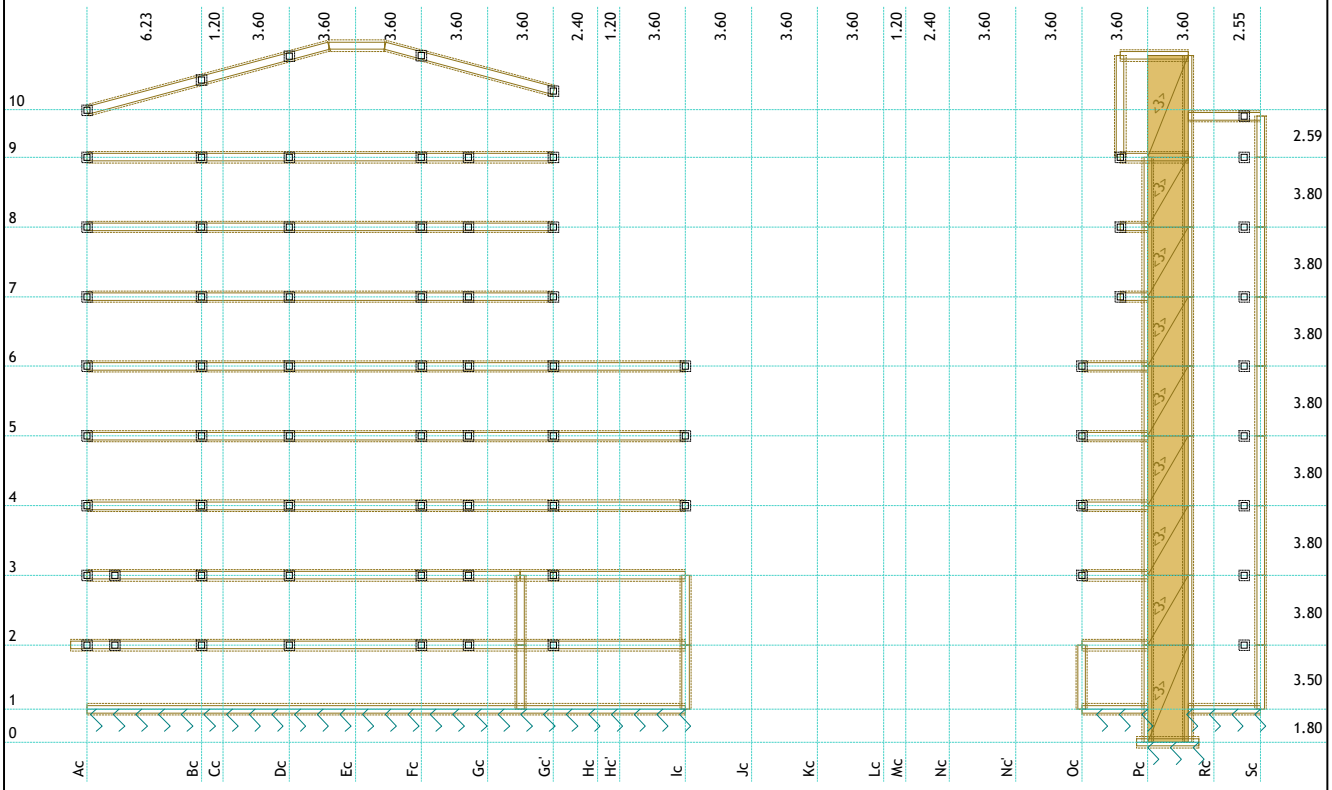
Ram: V_20



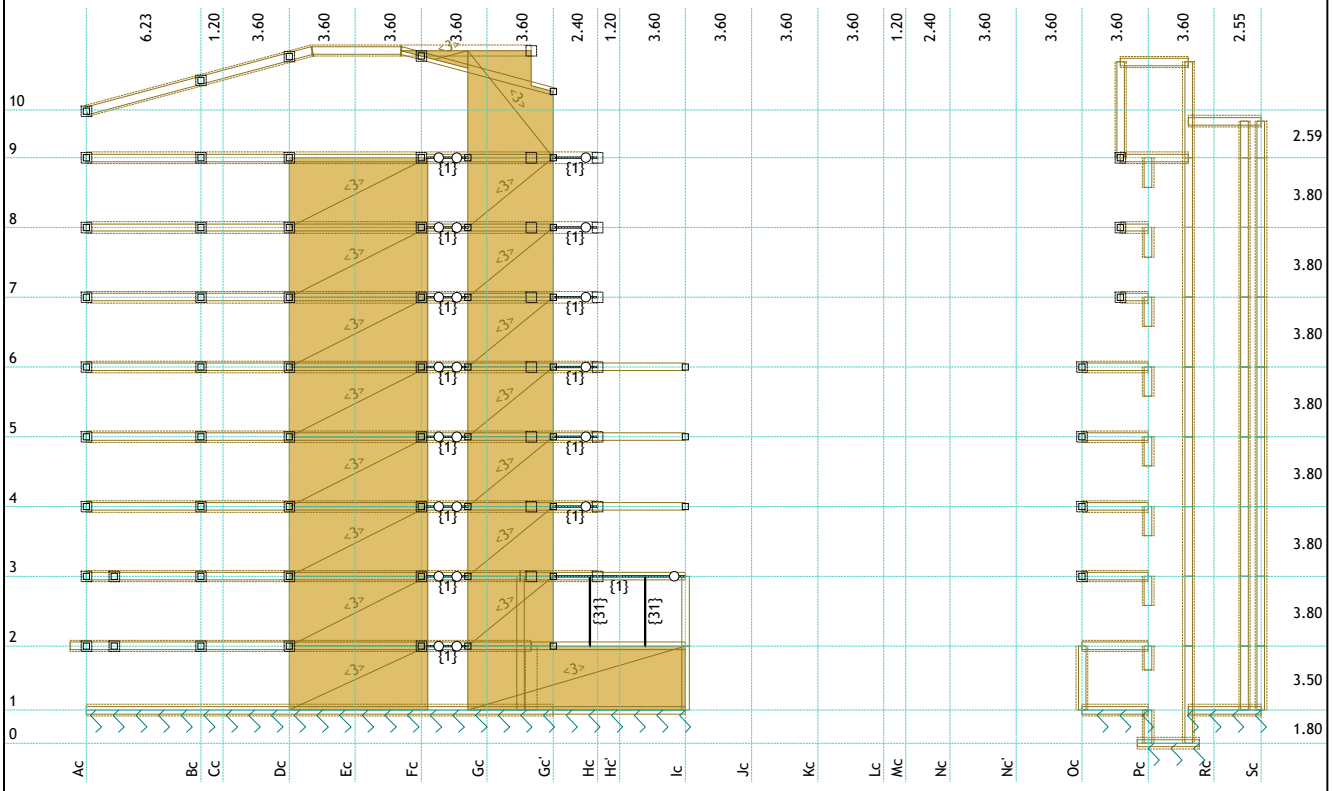
Ram: V_21



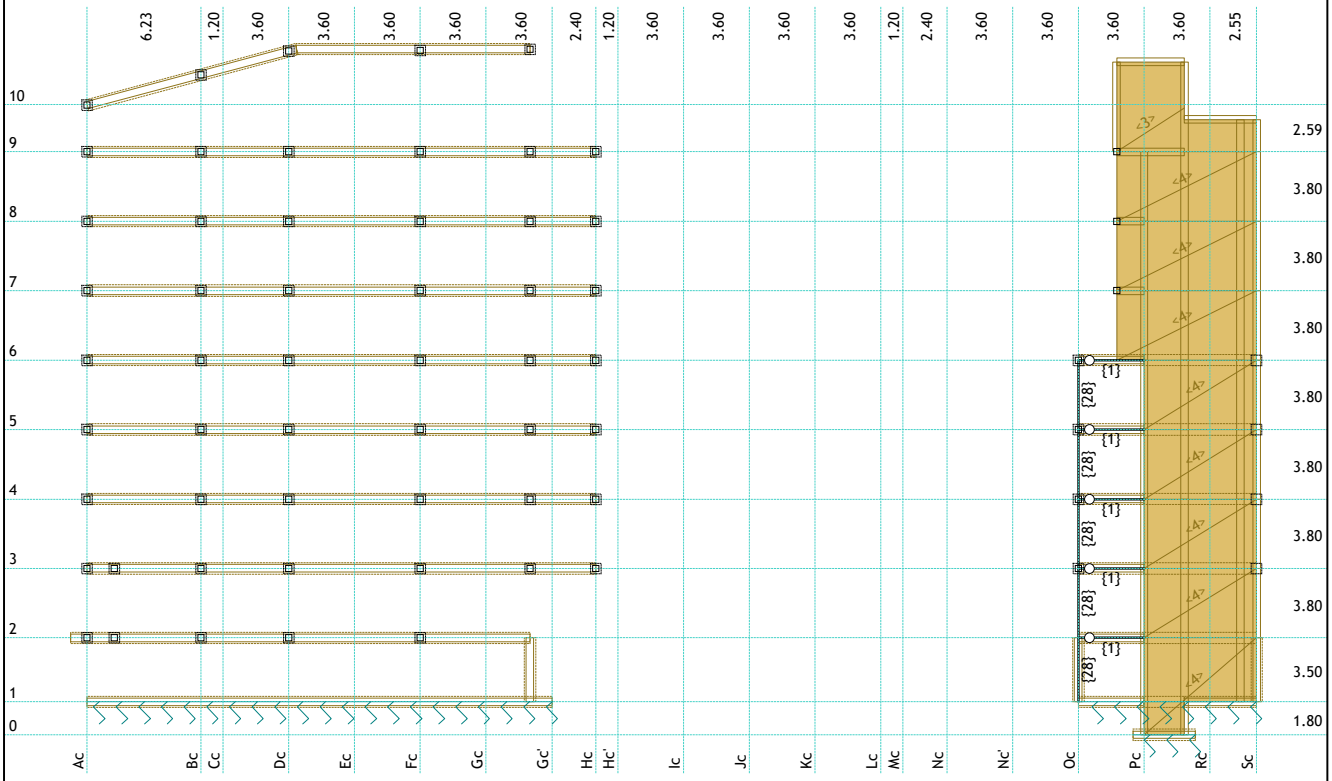
Ram: V_22



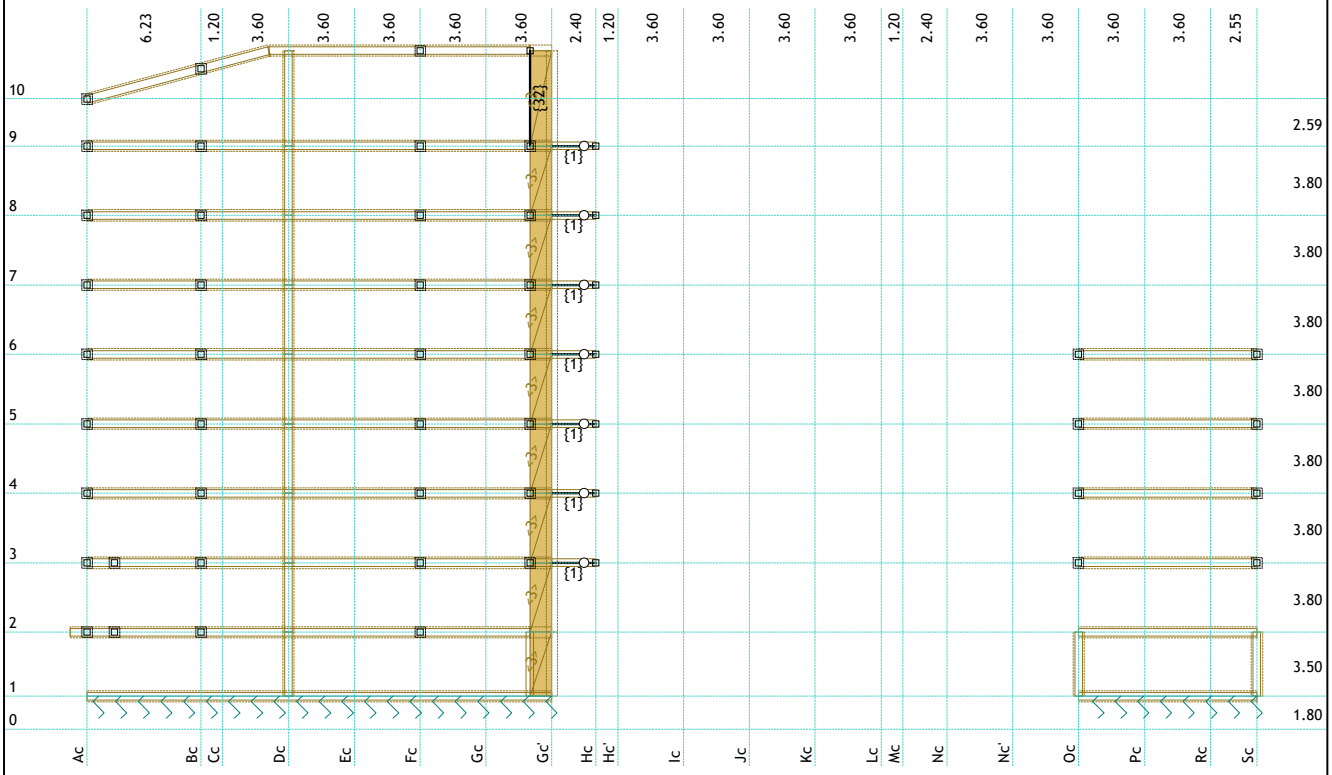
Ram: V_23



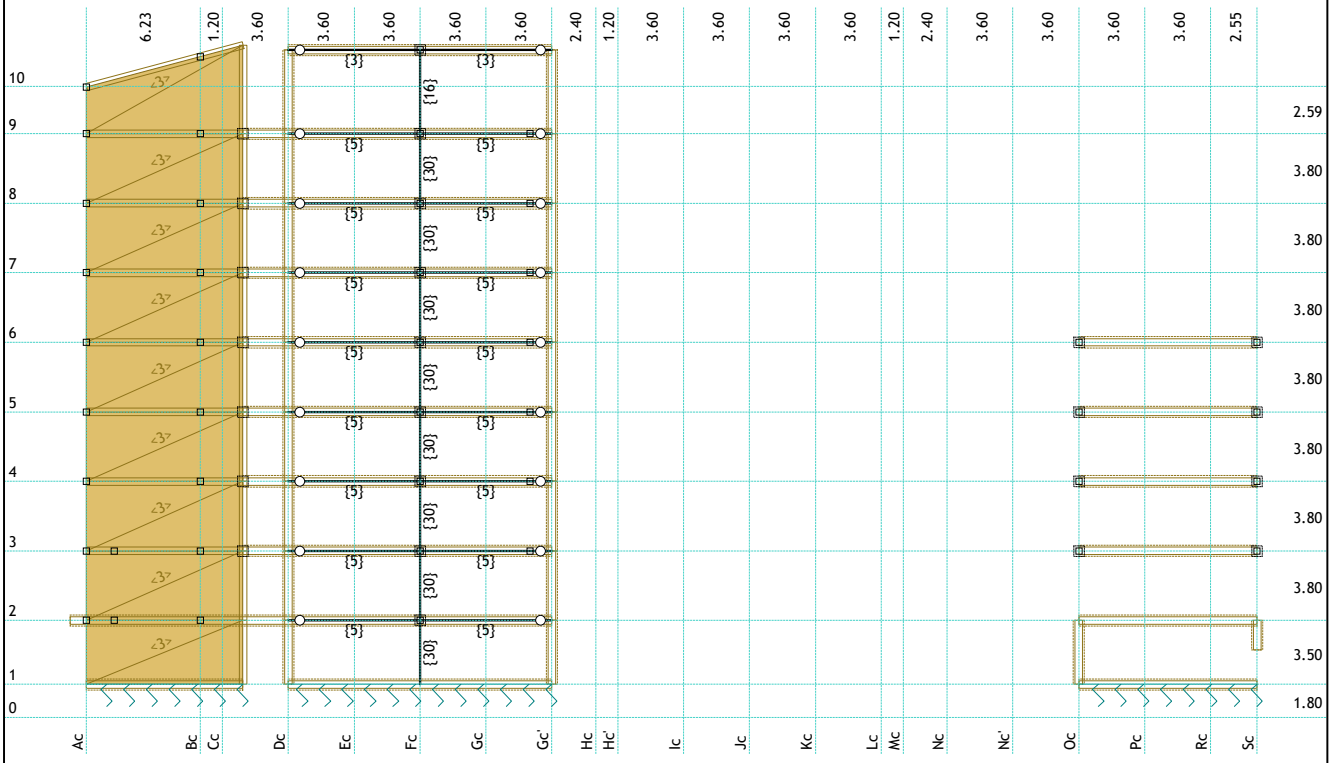
Ram: V_24



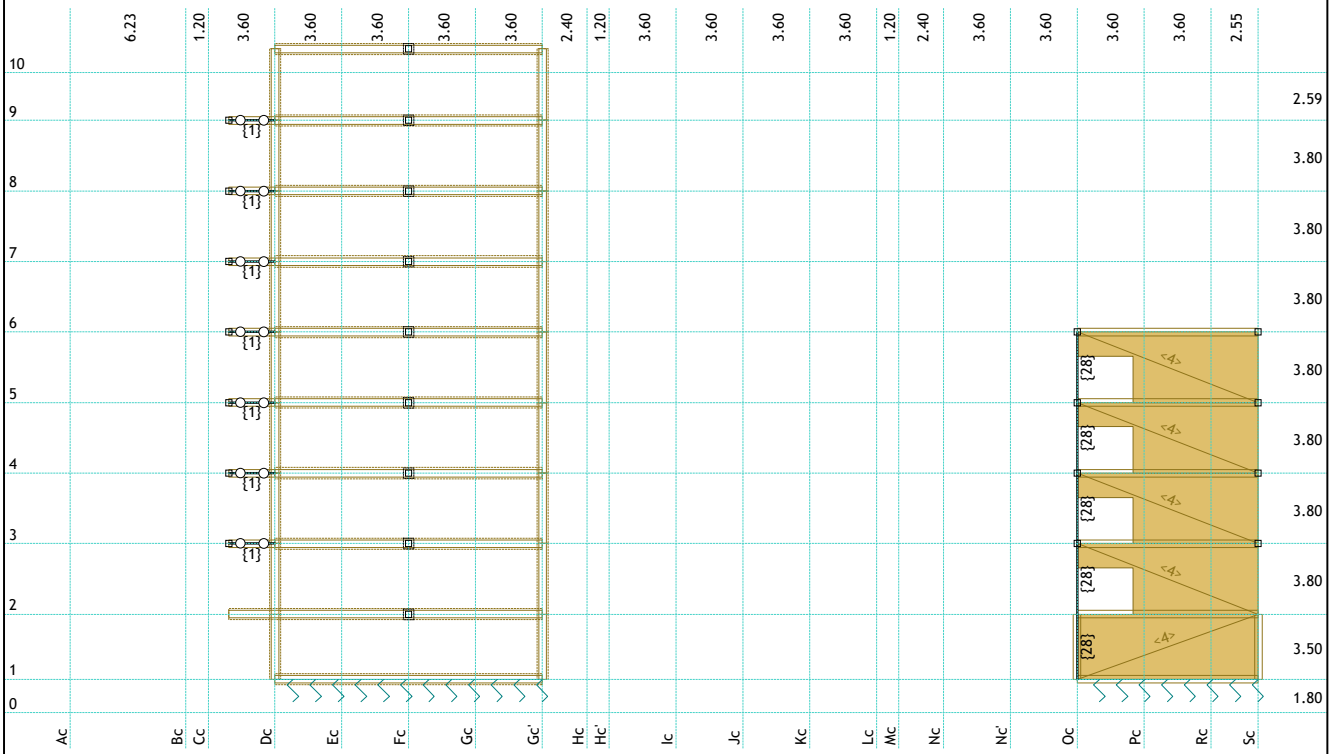
Ram: V_25



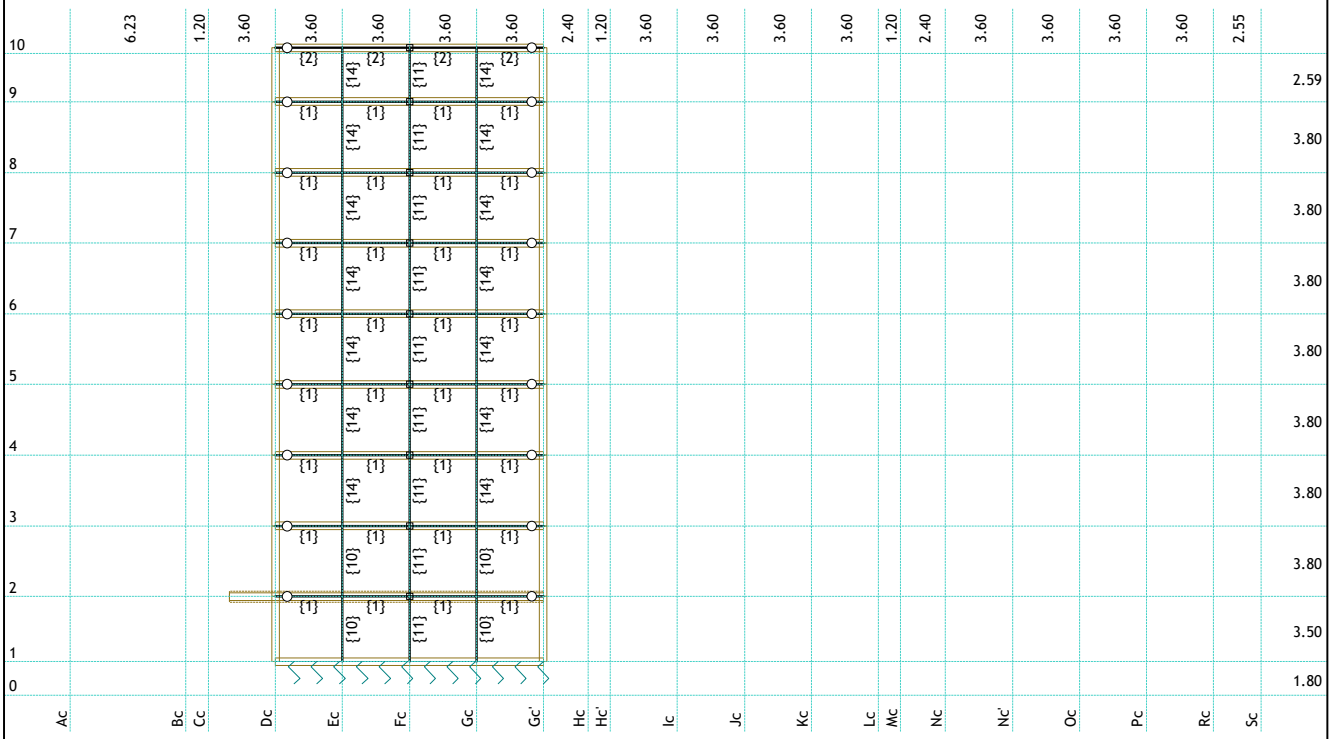
Ram: V_26



Ram: V_28



Ram: V_29


10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
6.23
1.20
3.60
3.60
3.60
3.60
3.60
2.40
1.20
3.60
3.60
3.60
3.60
1.20
2.40
3.60
3.60
3.60
3.60
2.55
2.59
3.80
3.80
3.80
3.80
3.80
3.80
3.80
3.50
1.80
Ac
Bc
Cc
Dc
Ec
Fc
Gc
Gc'
Hc
Hc'
Ic
Jc
Kc
Lc
Mc
Nc
Nc'
Oc
Pc
Rc
Sc

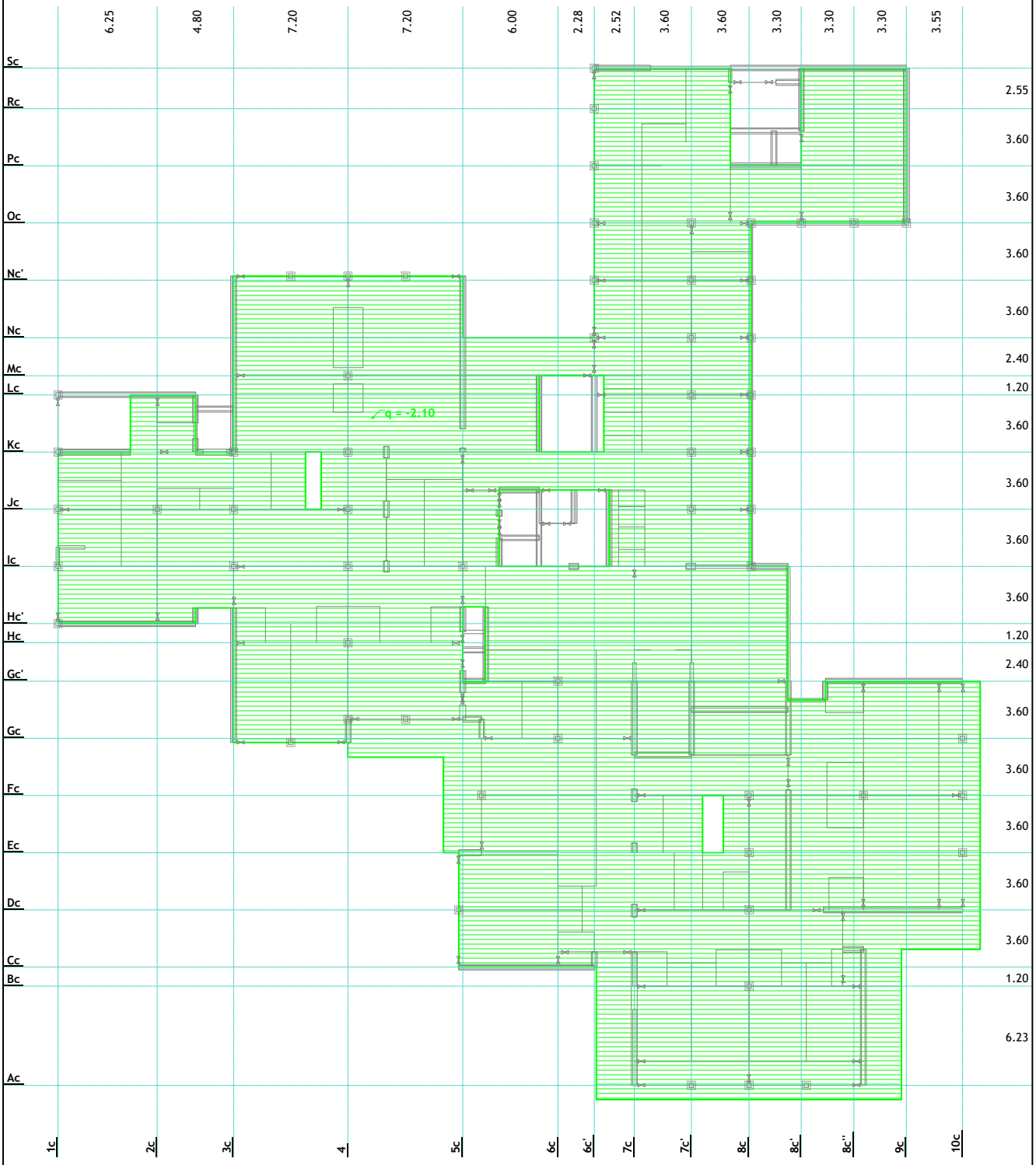
Ram: V_31

II.3 OPTEREĆENJE

Na prostorni proračunski model konstrukcije nanešena su opterećenja koja su u skladu sa priloženom analizom opterećenja, i kroz sledeće slučajeve opterećenje u zavisnosti od karaktera istog.

Opt. 1: Stalno opterećenje (g) / Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [5.30 m]

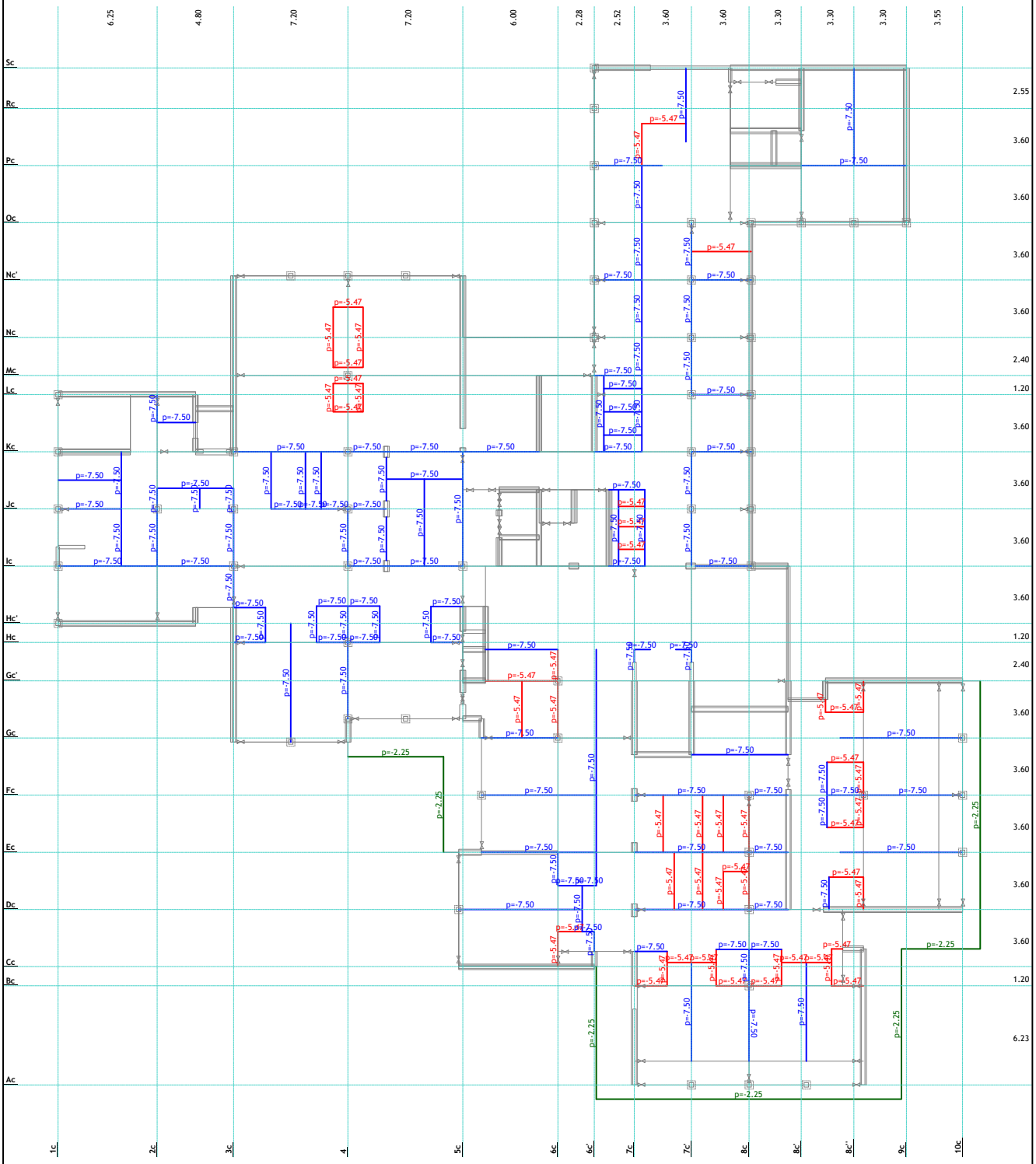
Površinsko opterećenje
3. p=-2.10 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (3)

Opt. 1: Stalno opterećenje (g) / Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [5.30 m]

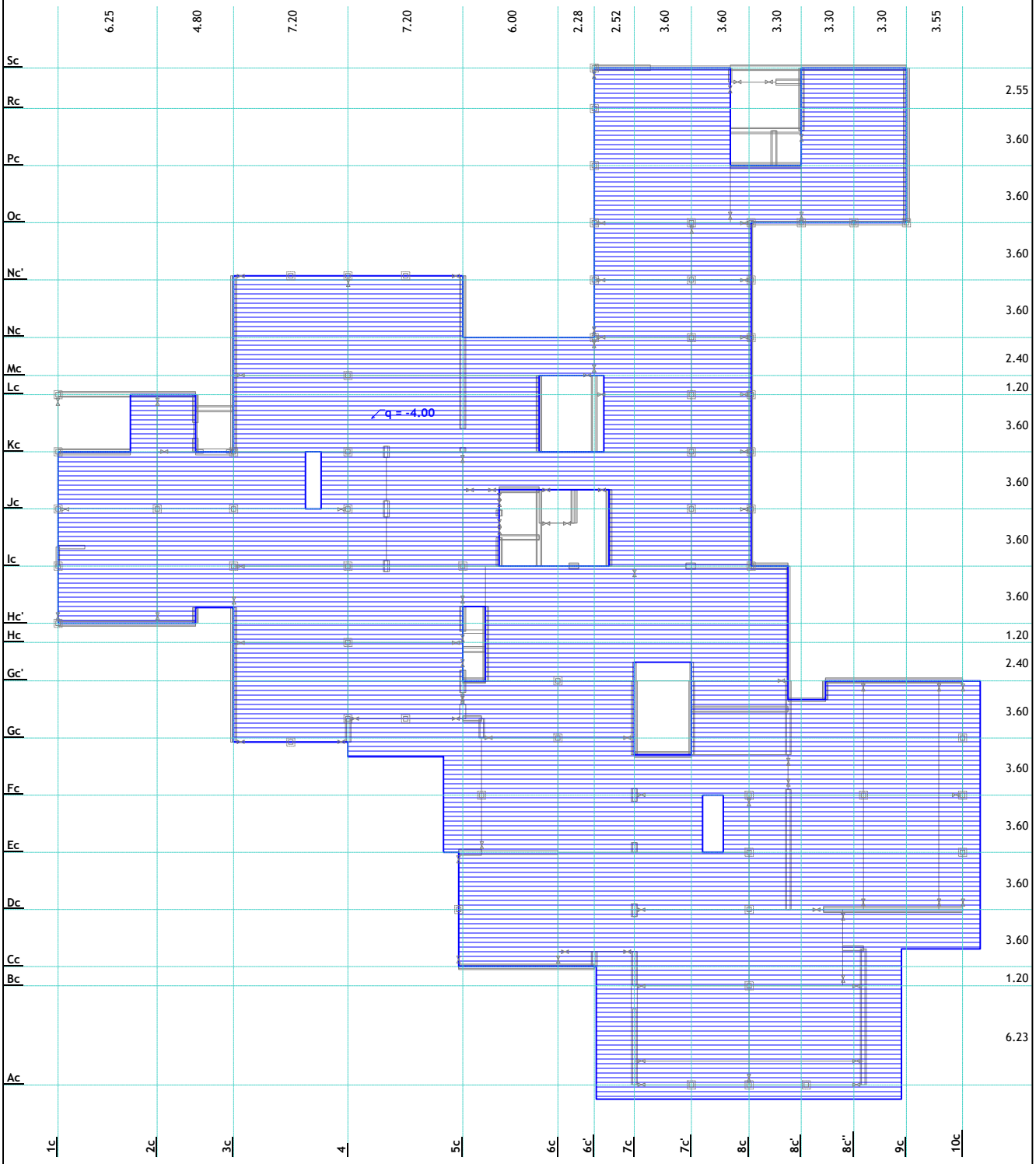
Linijsko opterećenje
1. p = -5.47 kN/m
2. p = -7.50 kN/m
4. p = -2.25 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1,2,4)

Opt. 2: Korisno opterećenje / Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [5.30 m]

Površinsko opterećenje
2. p=-4.00 kN/m²

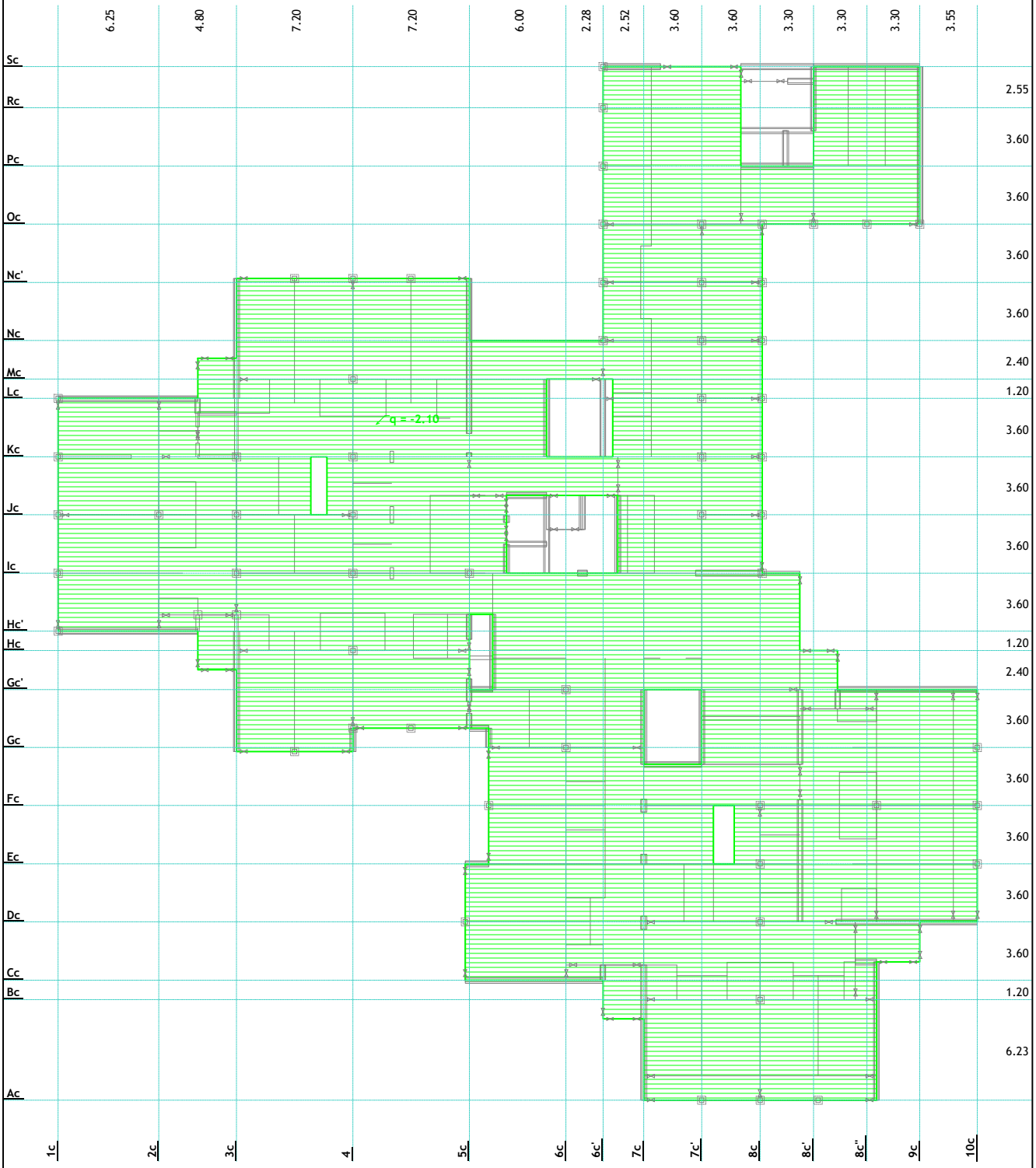


Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (2)

II.3 PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- OPTEREĆENJE

Opt. 1: Stalno opterećenje (g) / Nivo: T-100 (Ploča iznad prizemlja) [9.10 m]

Površinsko opterećenje
3. p=-2.10 kN/m²

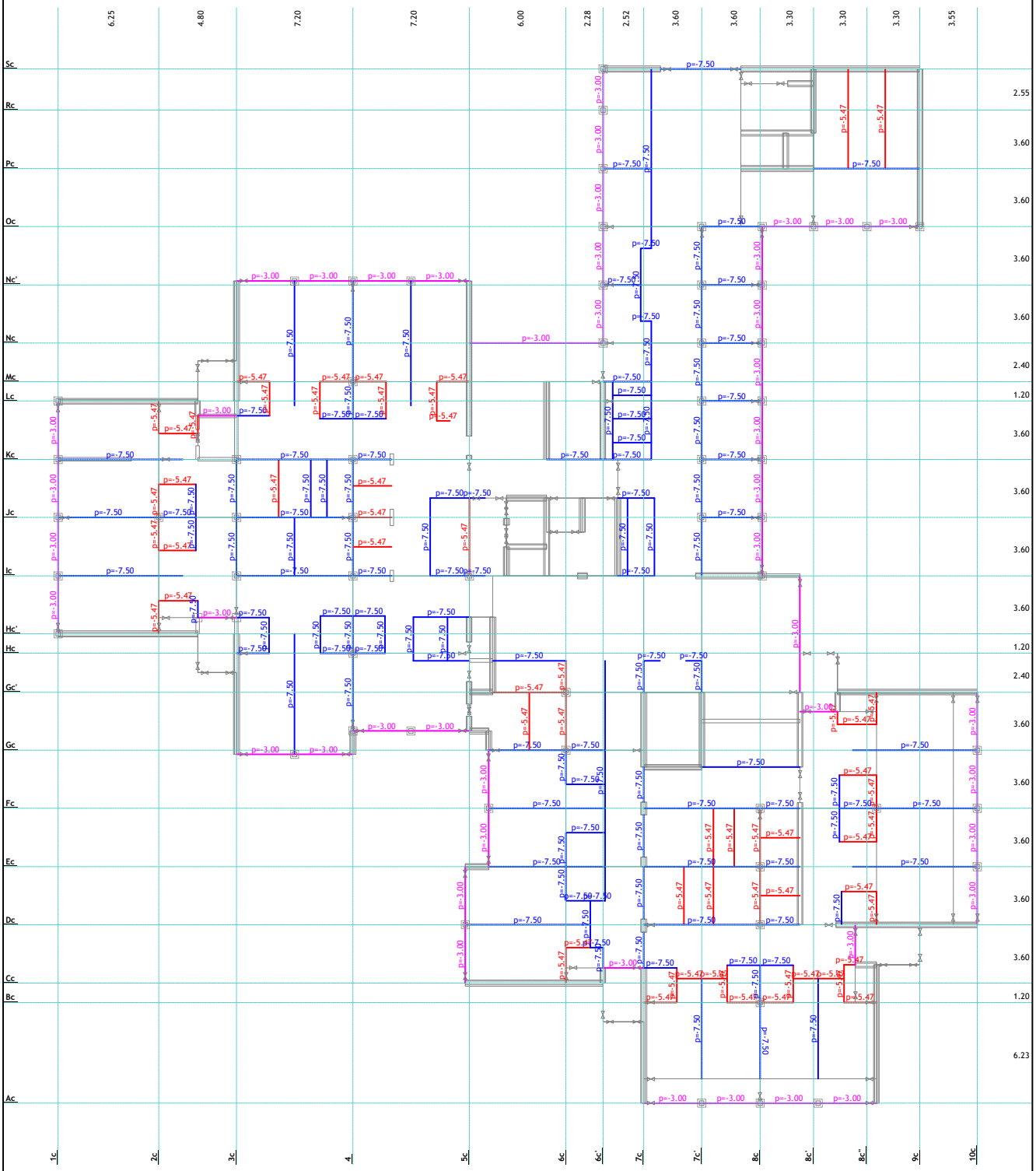


Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (3)

II.3 PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- OPTEREĆENJE

Opt. 1: Stalno opterećenje (g) / Nivo: T-100 (Ploča iznad prizemlja) [9.10 m]

Linijsko opterećenje
1. p = -5.47 kN/m
2. p = -7.50 kN/m
3. p = -3.00 kN/m

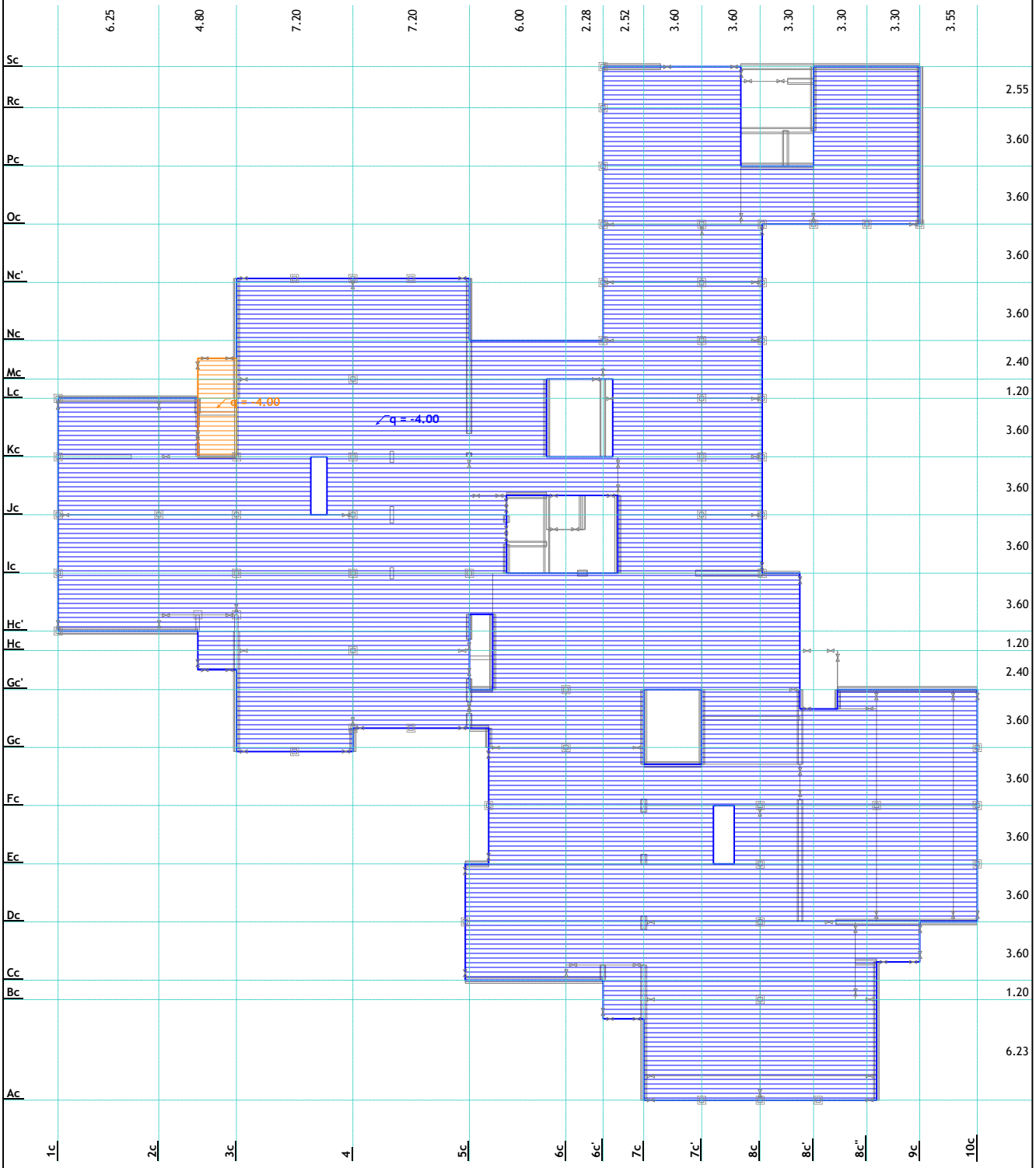


Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1-3)

II.3 PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- OPTEREĆENJE

Opt. 2: Korisno opterećenje / Nivo: T-100 (Ploča iznad prizemlja) [9.10 m]

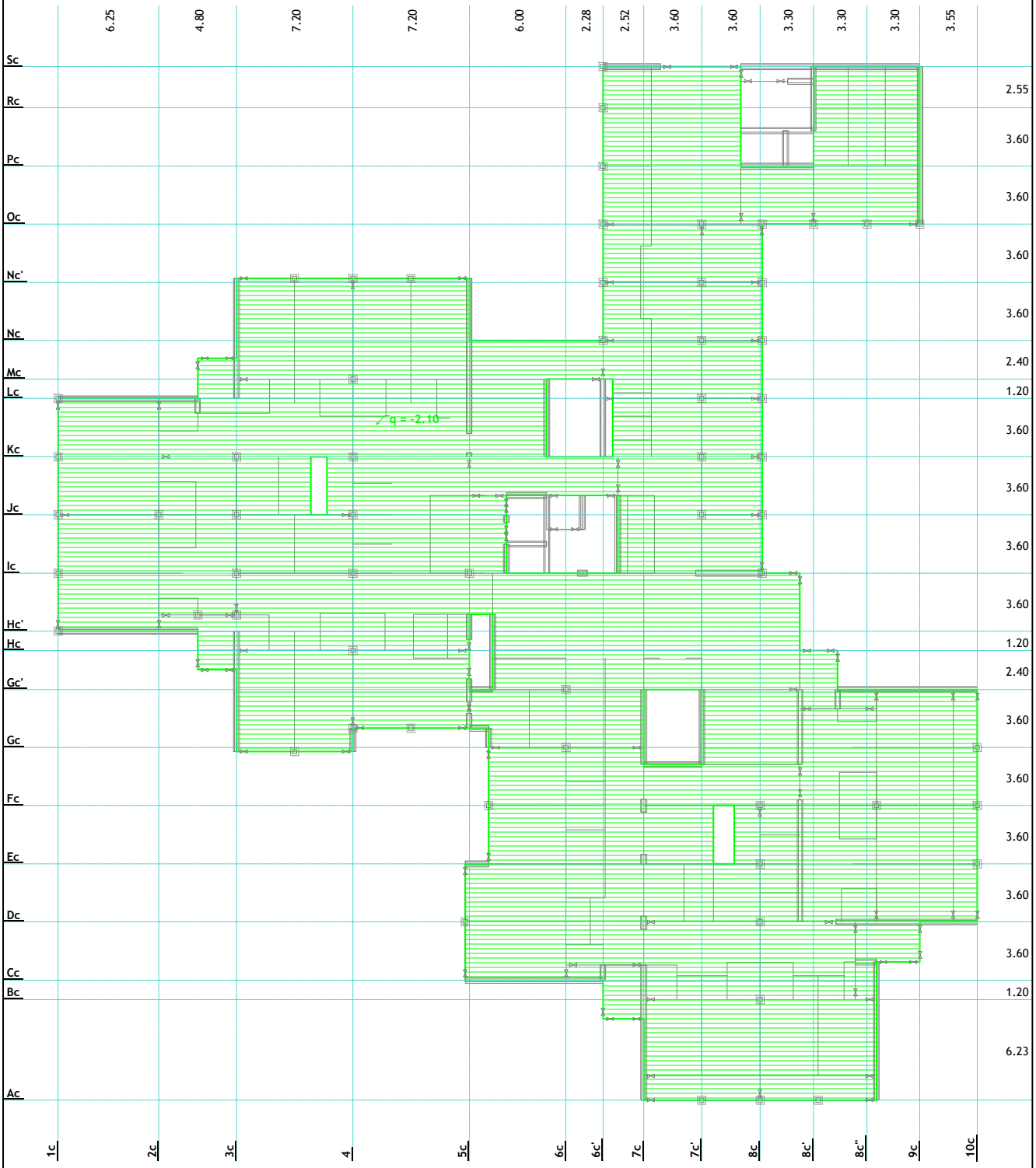
Površinsko opterećenje
1. p=-4.00 kN/m²
2. p=-4.00 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1,2)

Opt. 1: Stalno opterećenje (g) / Nivo: T-200 (Ploča iznad 1. sprata) [12.90 m]

Površinsko opterećenje
3. p=-2.10 kN/m²

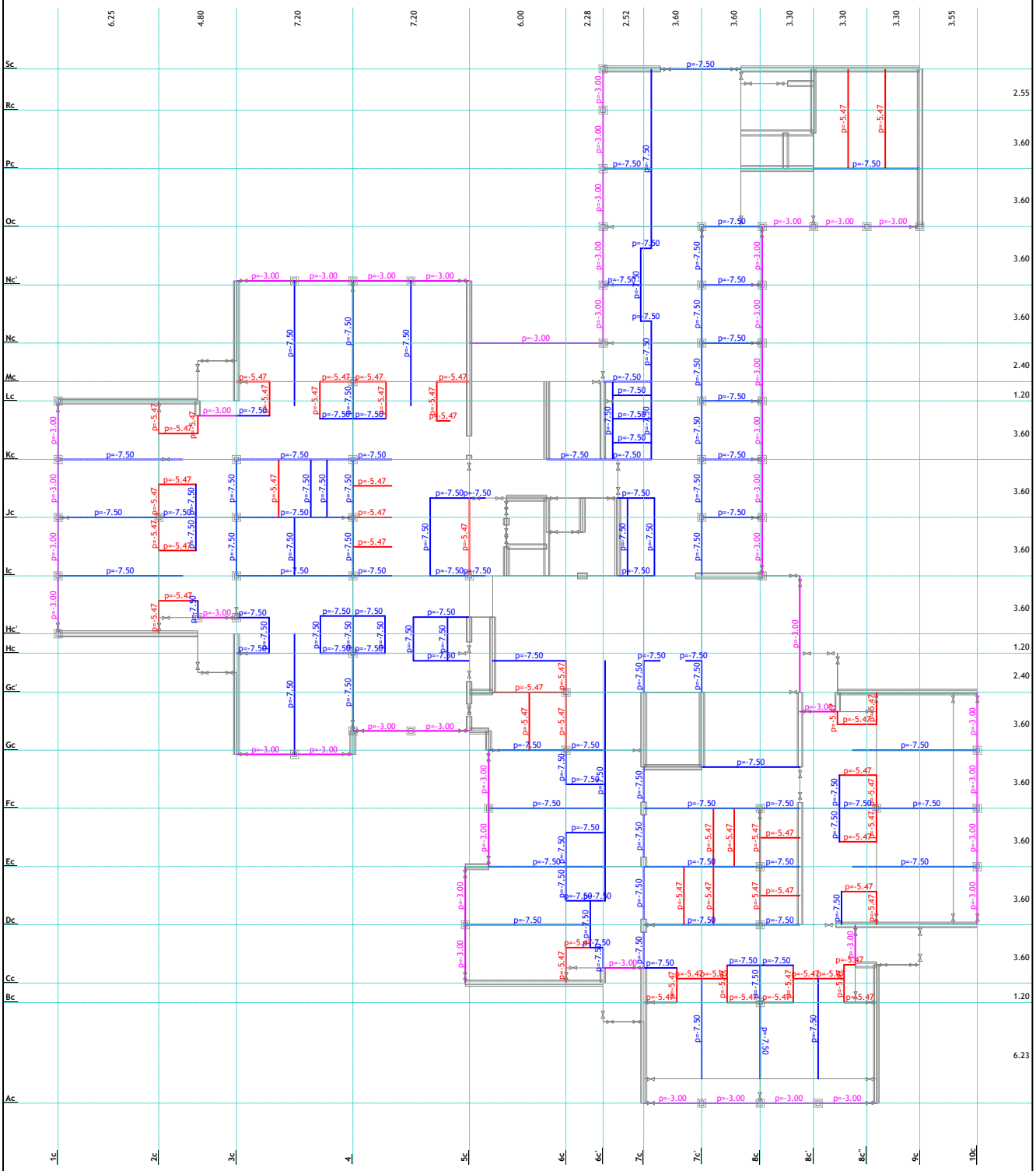


Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (3)

II.3 PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- OPTEREĆENJE

Opt. 1: Stalno opterećenje (g) / Nivo: T-200 (Ploča iznad 1. sprata) [12.90 m]

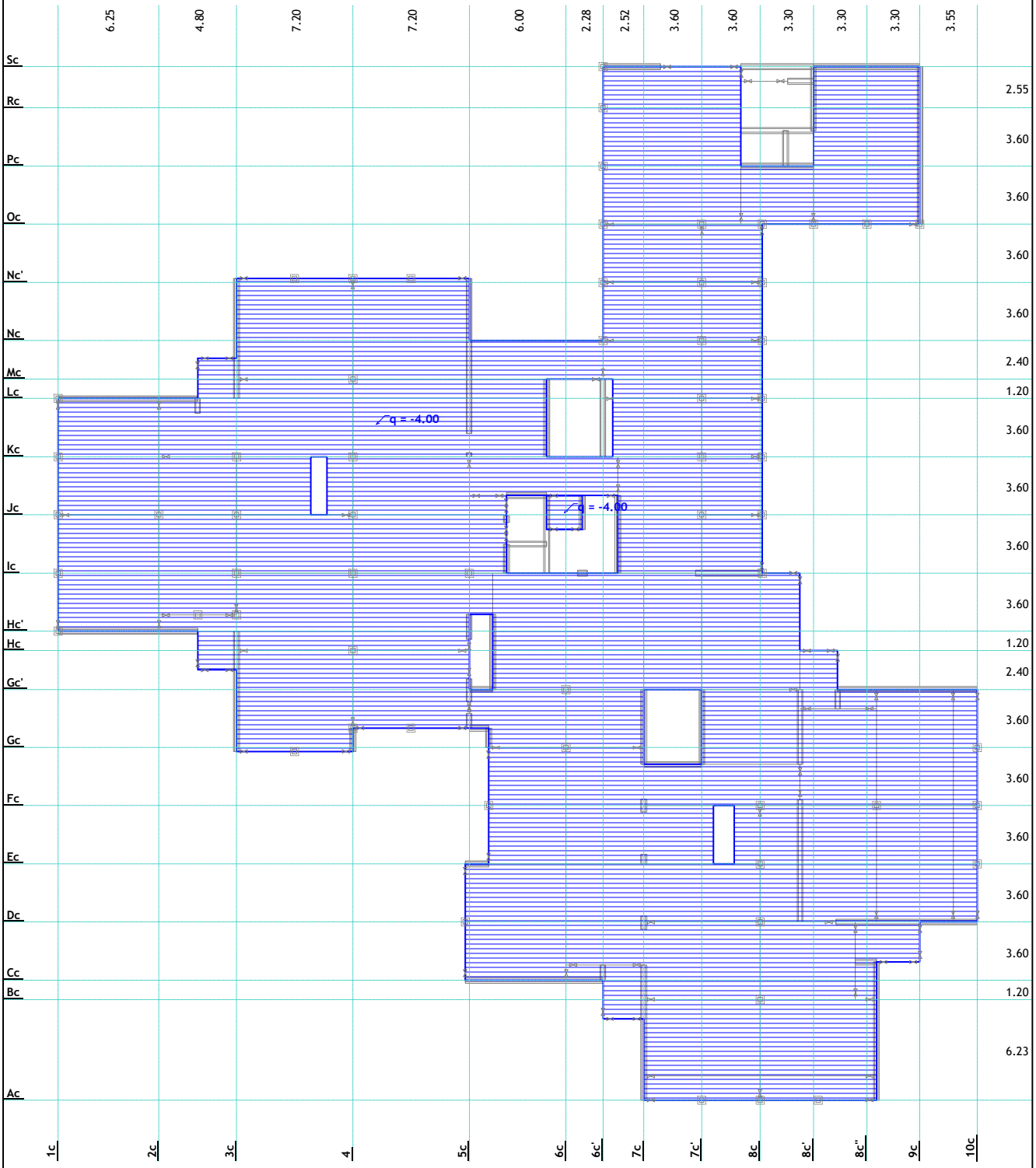
Linijsko opterećenje
1. p = -5.47 kN/m
2. p = -7.50 kN/m
3. p = -3.00 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1-3)

Opt. 2: Korisno opterećenje / Nivo: T-200 (Ploča iznad 1. sprata) [12.90 m]

Površinsko opterećenje
2. p=-4.00 kN/m²

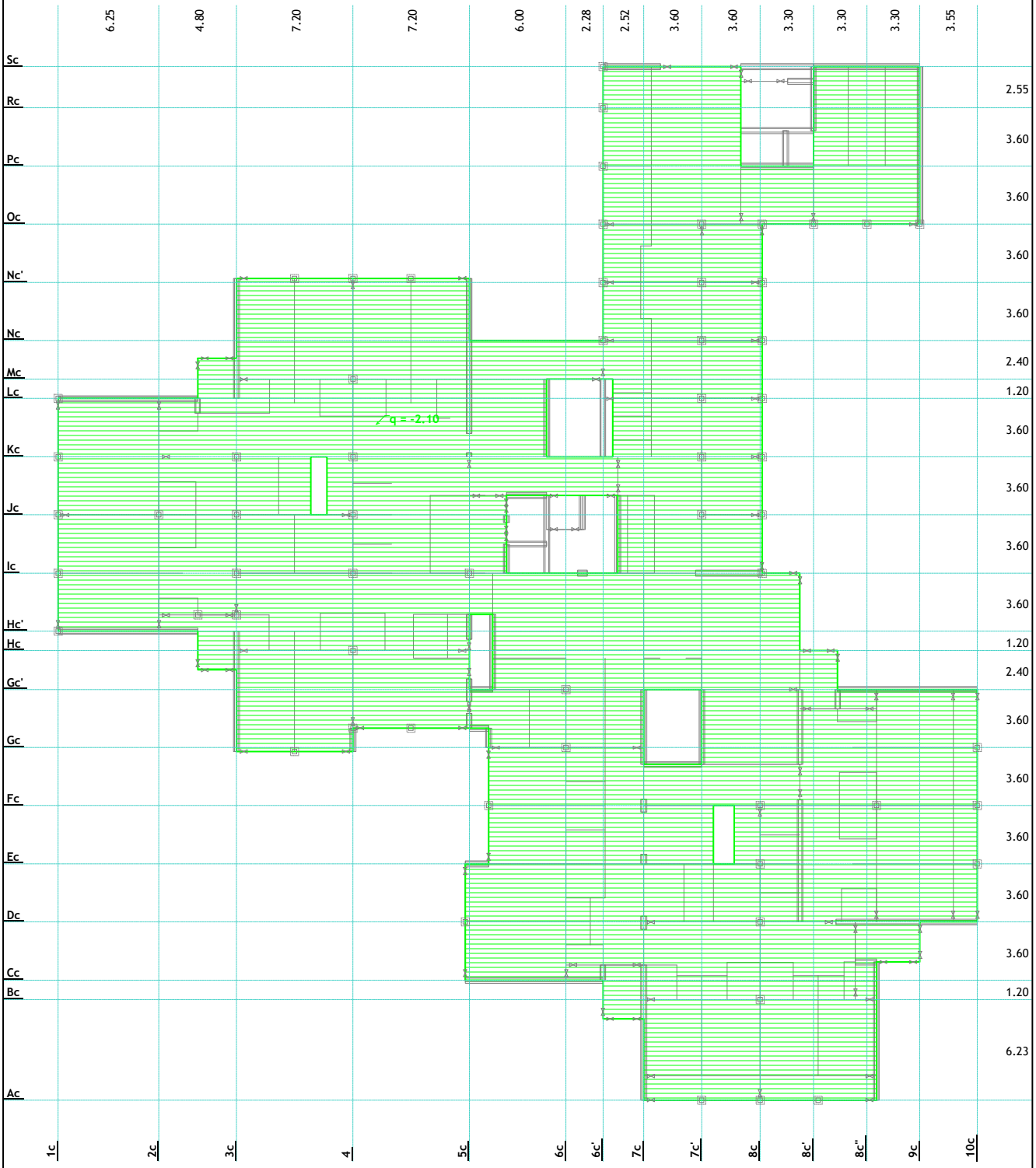


Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (2)

II.3 PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- OPTEREĆENJE

Opt. 1: Stalno opterećenje (g) / Nivo: T-300 (Ploča iznad 2. sprata) [16.70 m]

Površinsko opterećenje
3. p=-2.10 kN/m²

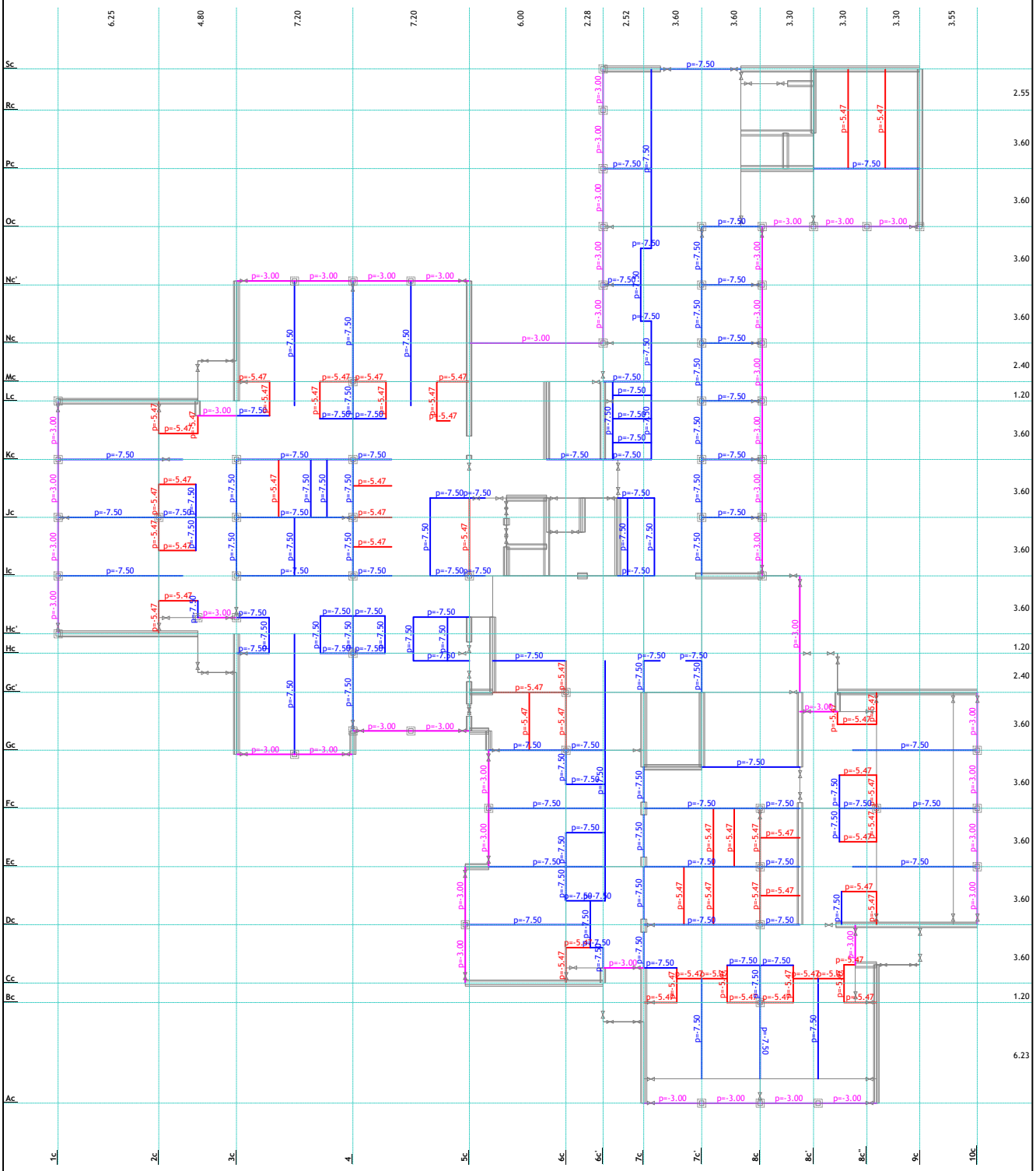


Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (3)

II.3 PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- OPTEREĆENJE

Opt. 1: Stalno opterećenje (g) / Nivo: T-300 (Ploča iznad 2. sprata) [16.70 m]

Linijsko opterećenje
1. p = -5.47 kN/m
2. p = -7.50 kN/m
3. p = -3.00 kN/m

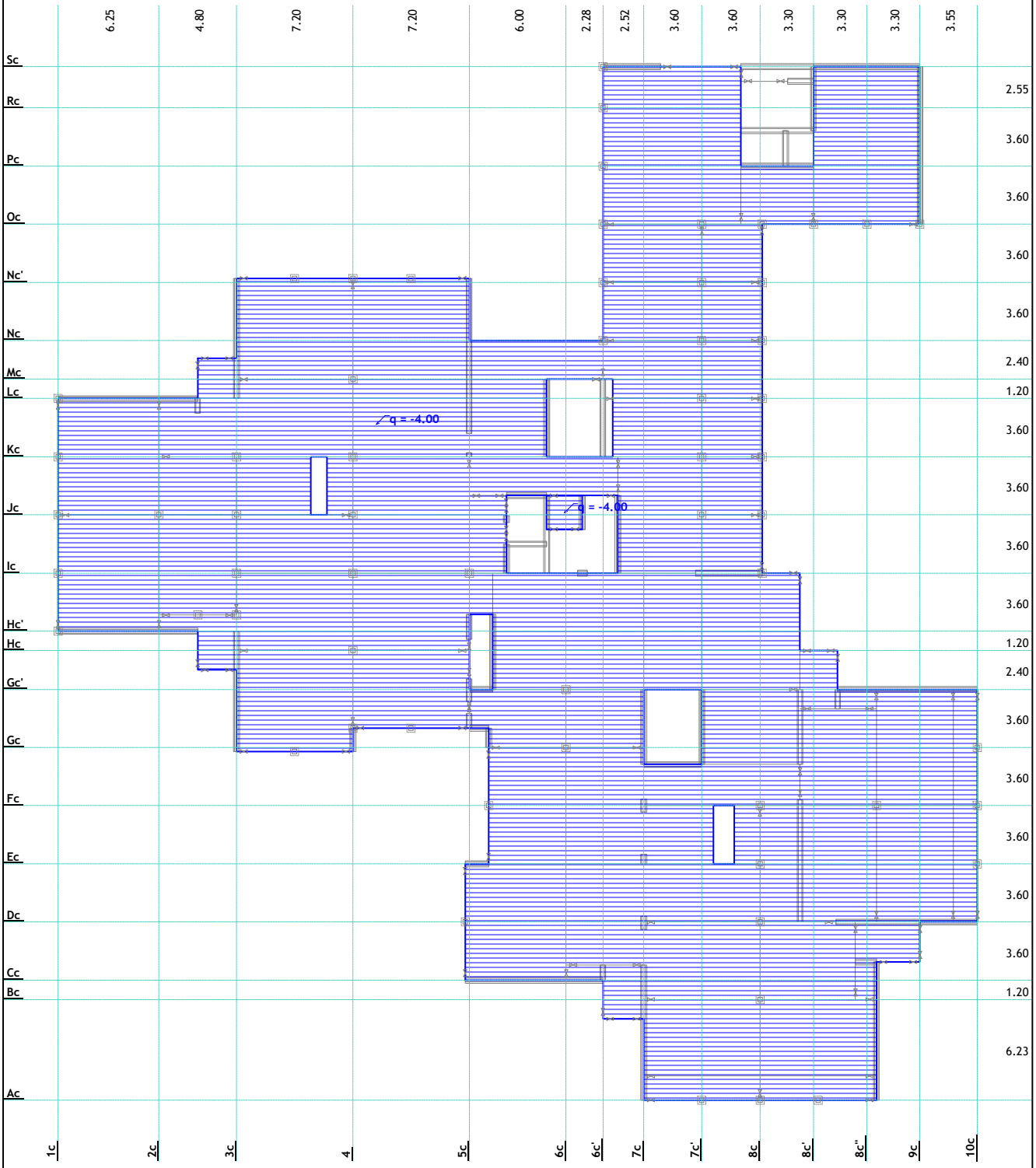


Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1-3)

II.3 PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- OPTEREĆENJE

Opt. 2: Korisno opterećenje / Nivo: T-300 (Ploča iznad 2. sprata) [16.70 m]

Površinsko opterećenje
2. p=-4.00 kN/m²

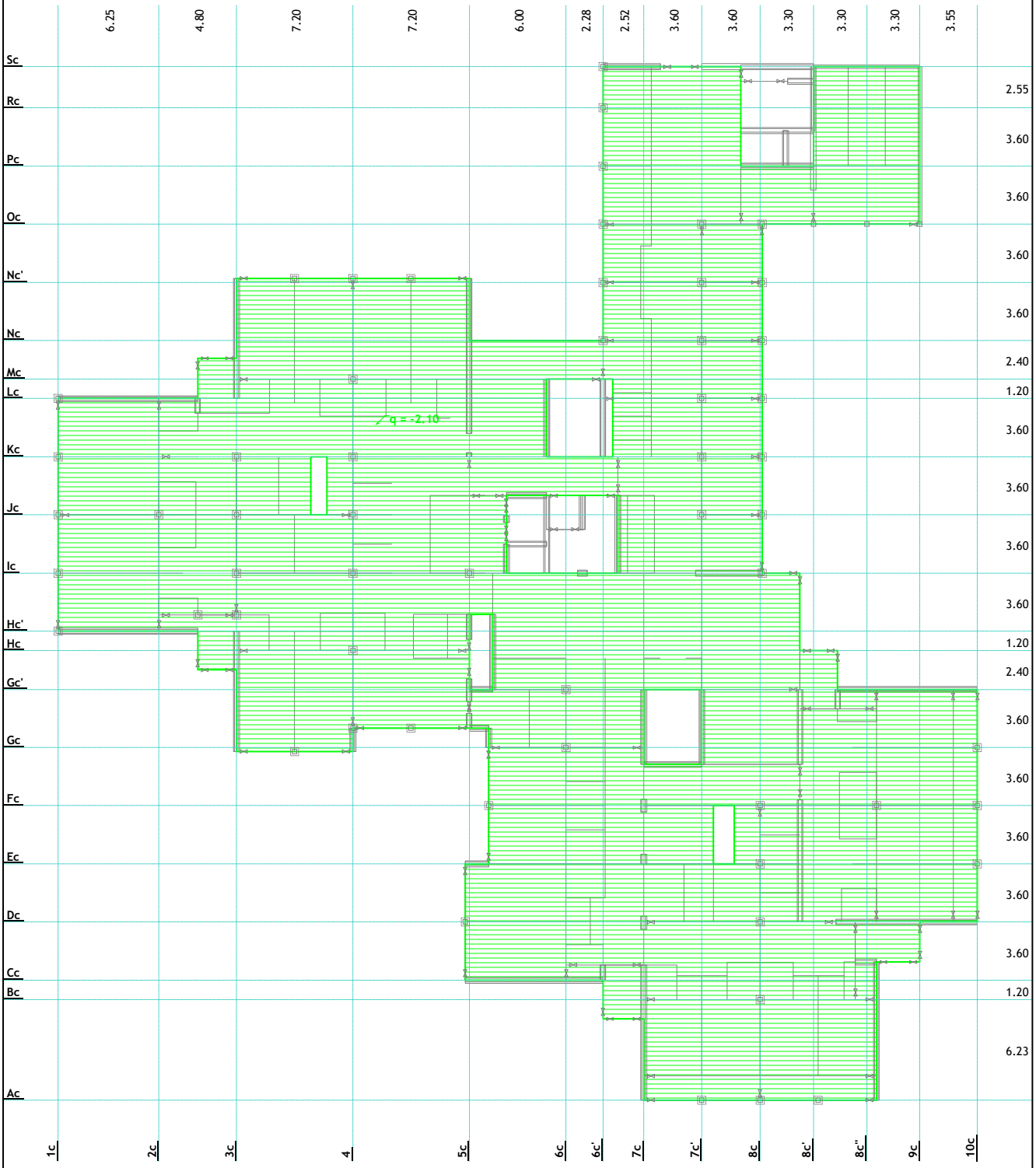


Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (2)

II.3 PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- OPTEREĆENJE

Opt. 1: Stalno opterećenje (g) / Nivo: T-400 (Ploča iznad 3. sprata) [20.50 m]

Površinsko opterećenje
3. p=-2.10 kN/m²

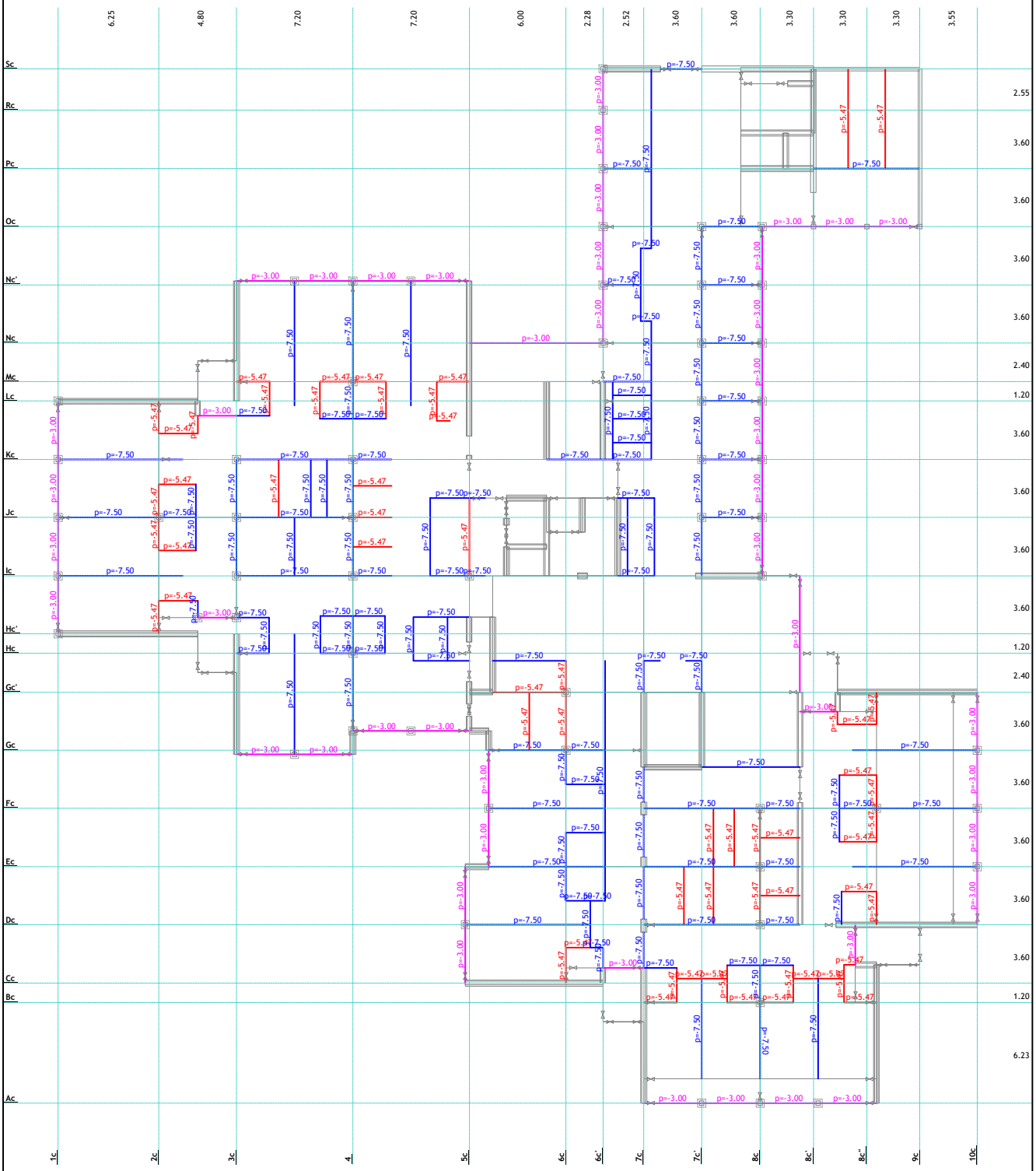


Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (3)

II.3 PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- OPTEREĆENJE

Opt. 1: Stalno opterećenje (g) / Nivo: T-400 (Ploča iznad 3. sprata) [20.50 m]

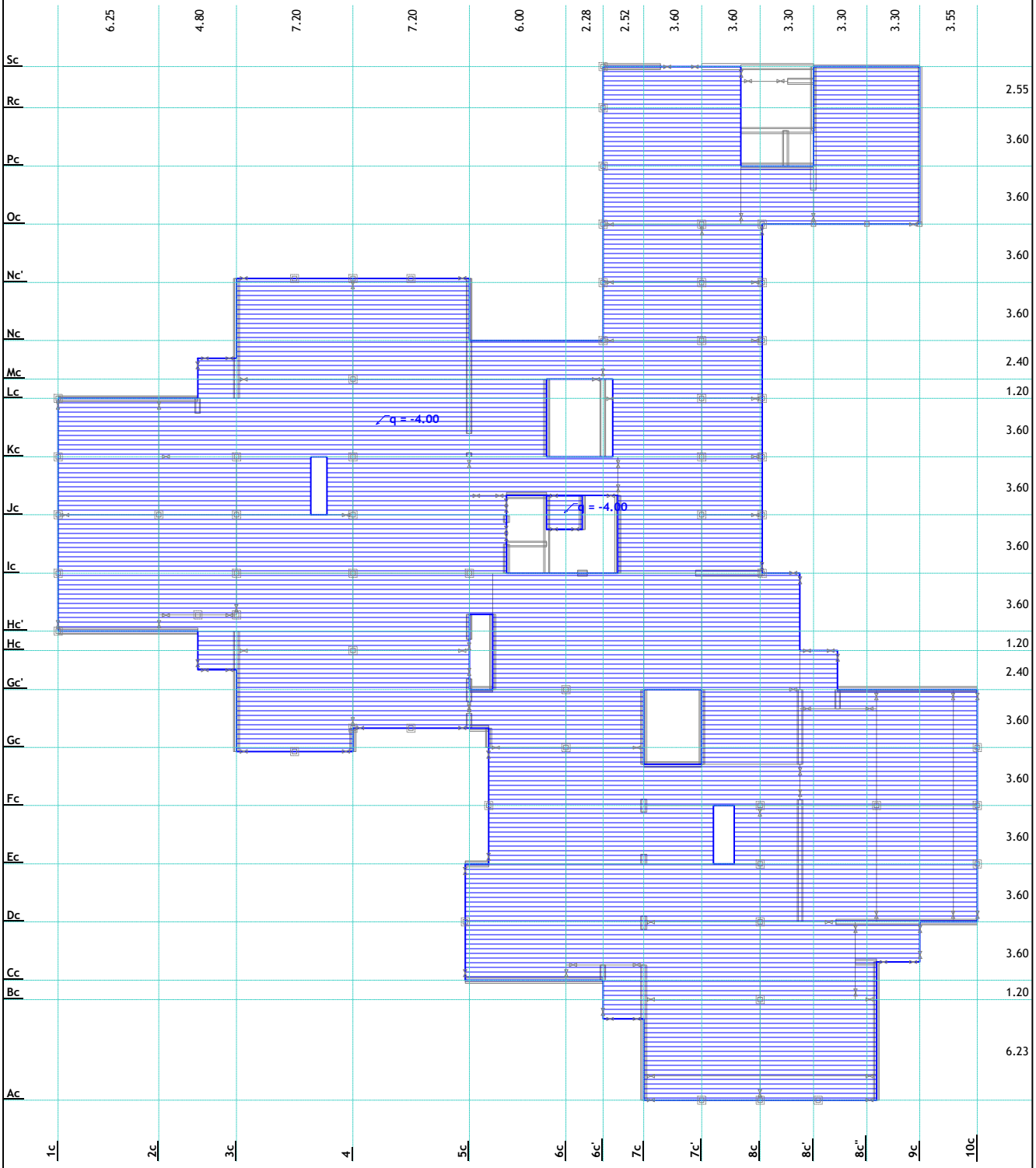
Linijsko opterećenje
1. p = -5.47 kN/m
2. p = -7.50 kN/m
3. p = -3.00 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1-3)

Opt. 2: Korisno opterećenje / Nivo: T-400 (Ploča iznad 3. sprata) [20.50 m]

Površinsko opterećenje
2. p=-4.00 kN/m²

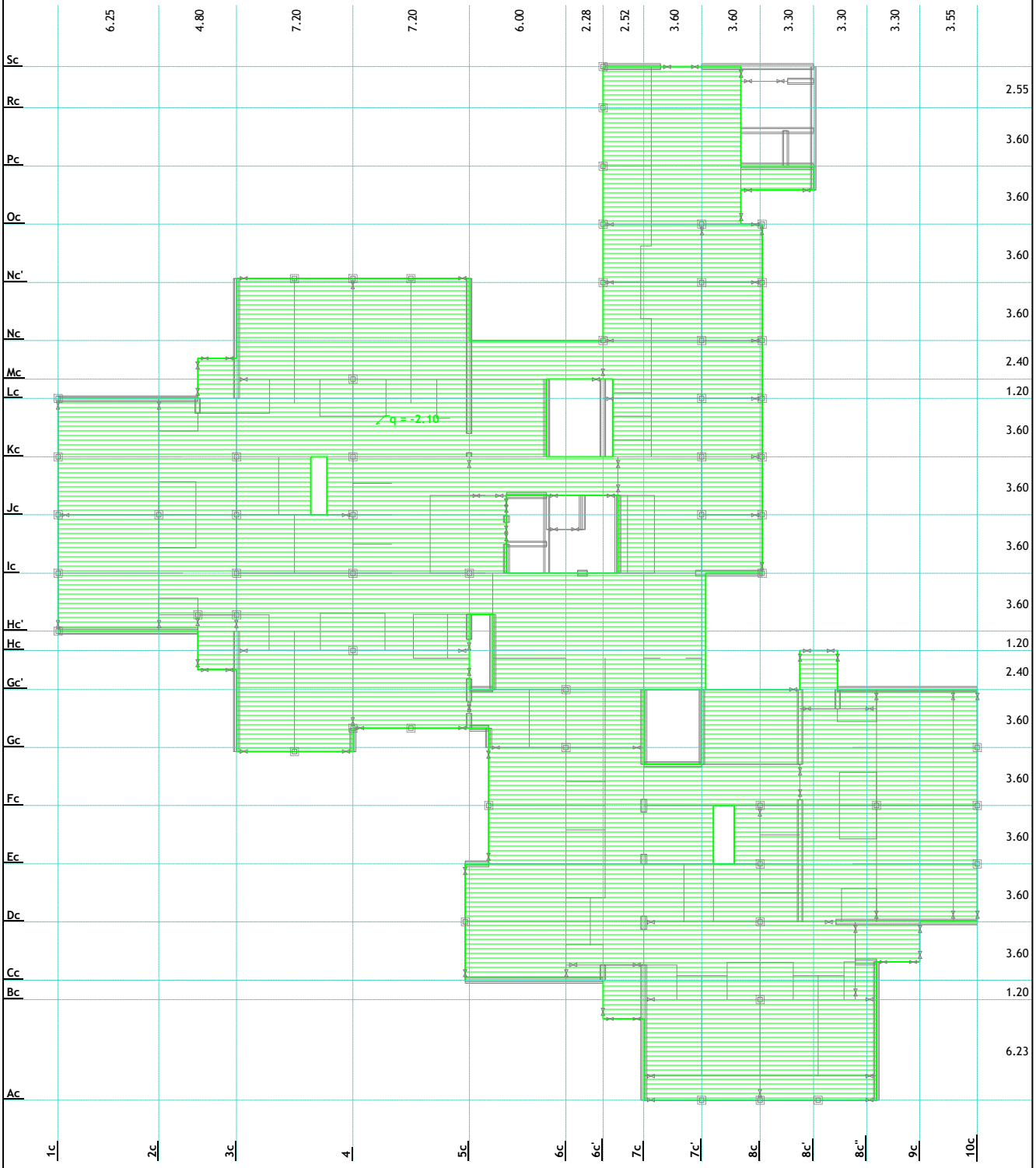


Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (2)

II.3 PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- OPTEREĆENJE

Opt. 1: Stalno opterećenje (g) / Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [24.30 m]

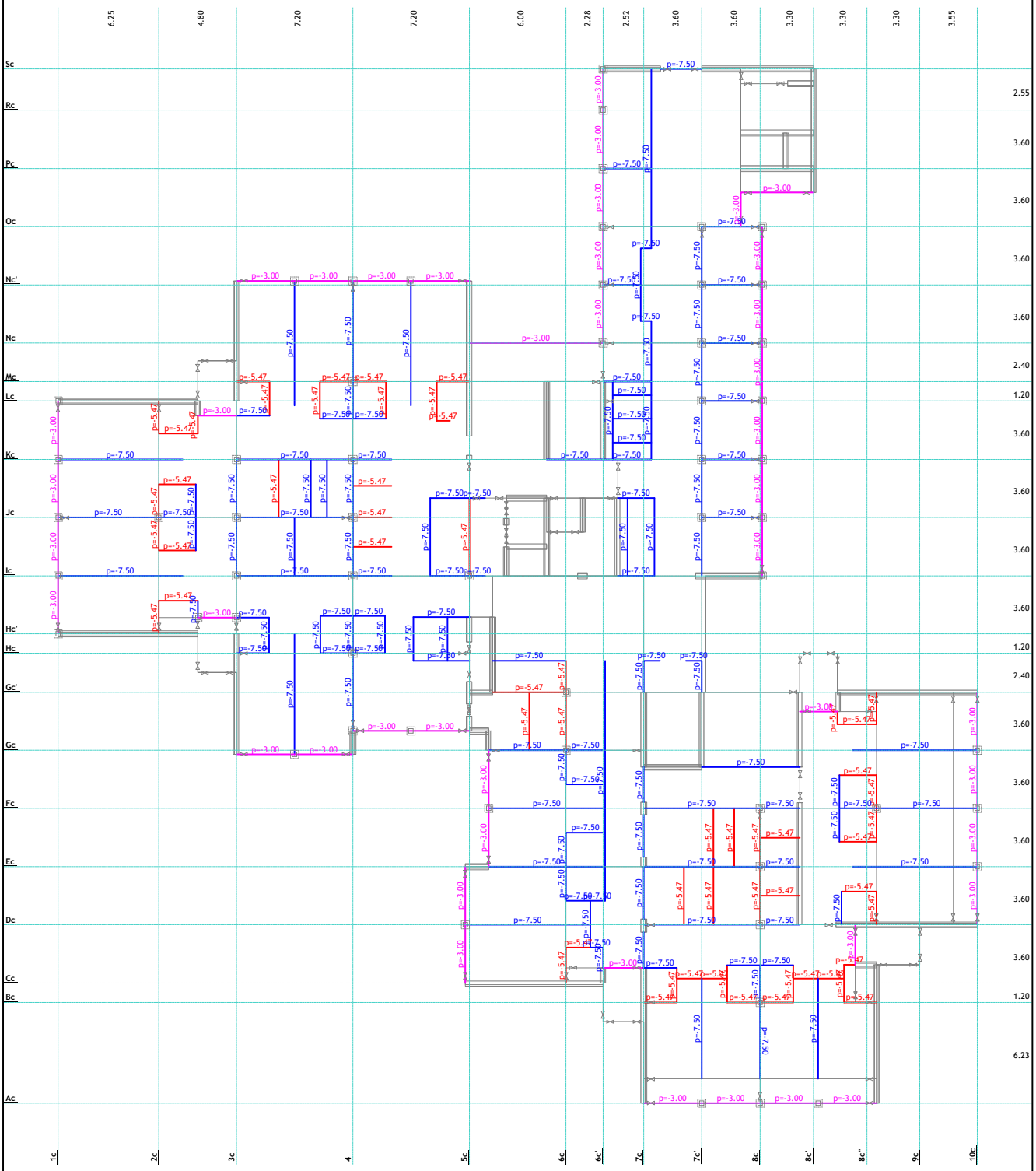
Površinsko opterećenje
3. p=-2.10 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (3)

Opt. 1: Stalno opterećenje (g) / Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [24.30 m]

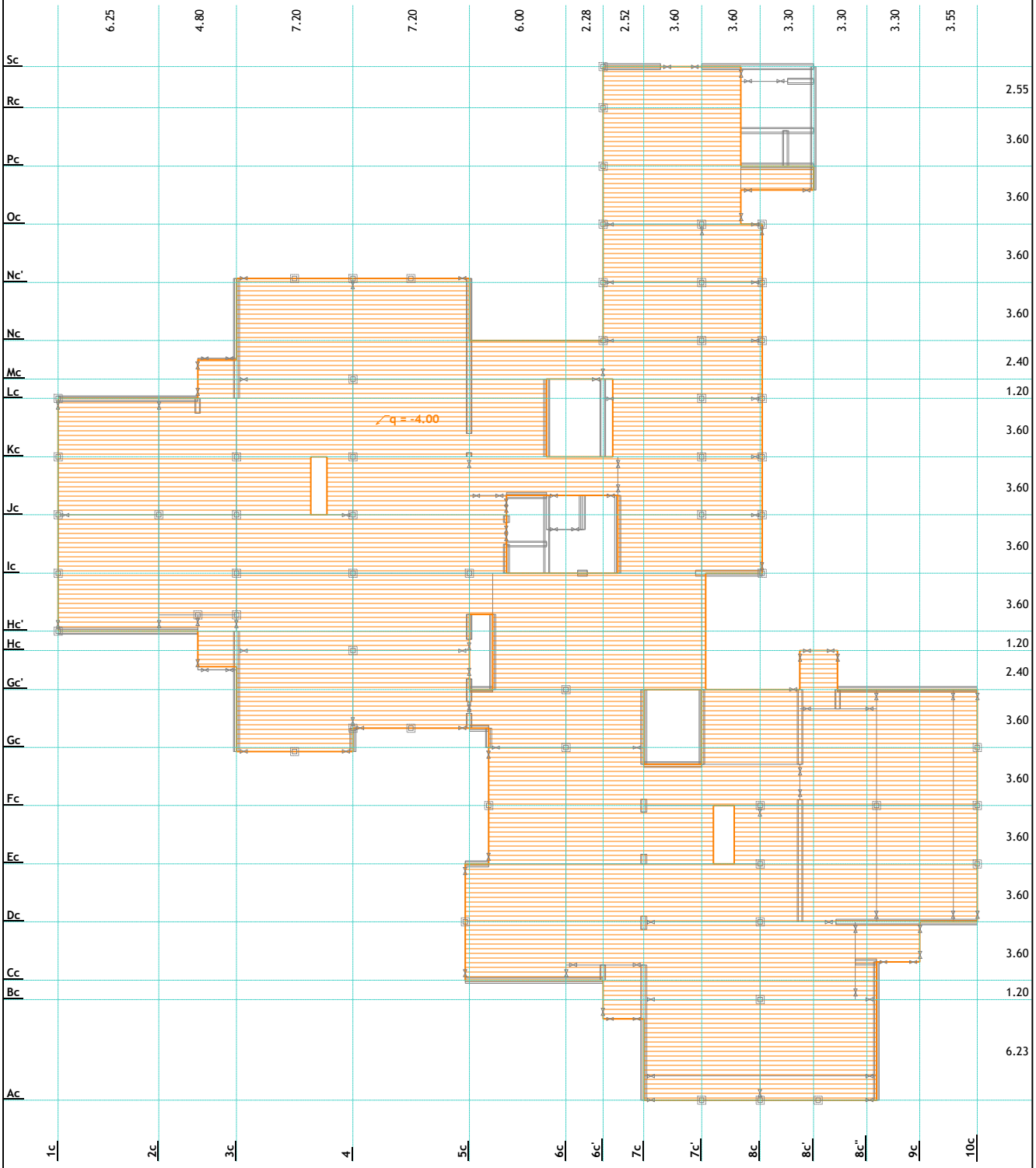
Linijsko opterećenje
1. p = -5.47 kN/m
2. p = -7.50 kN/m
3. p = -3.00 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1-3)

Opt. 2: Korisno opterećenje / Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [24.30 m]

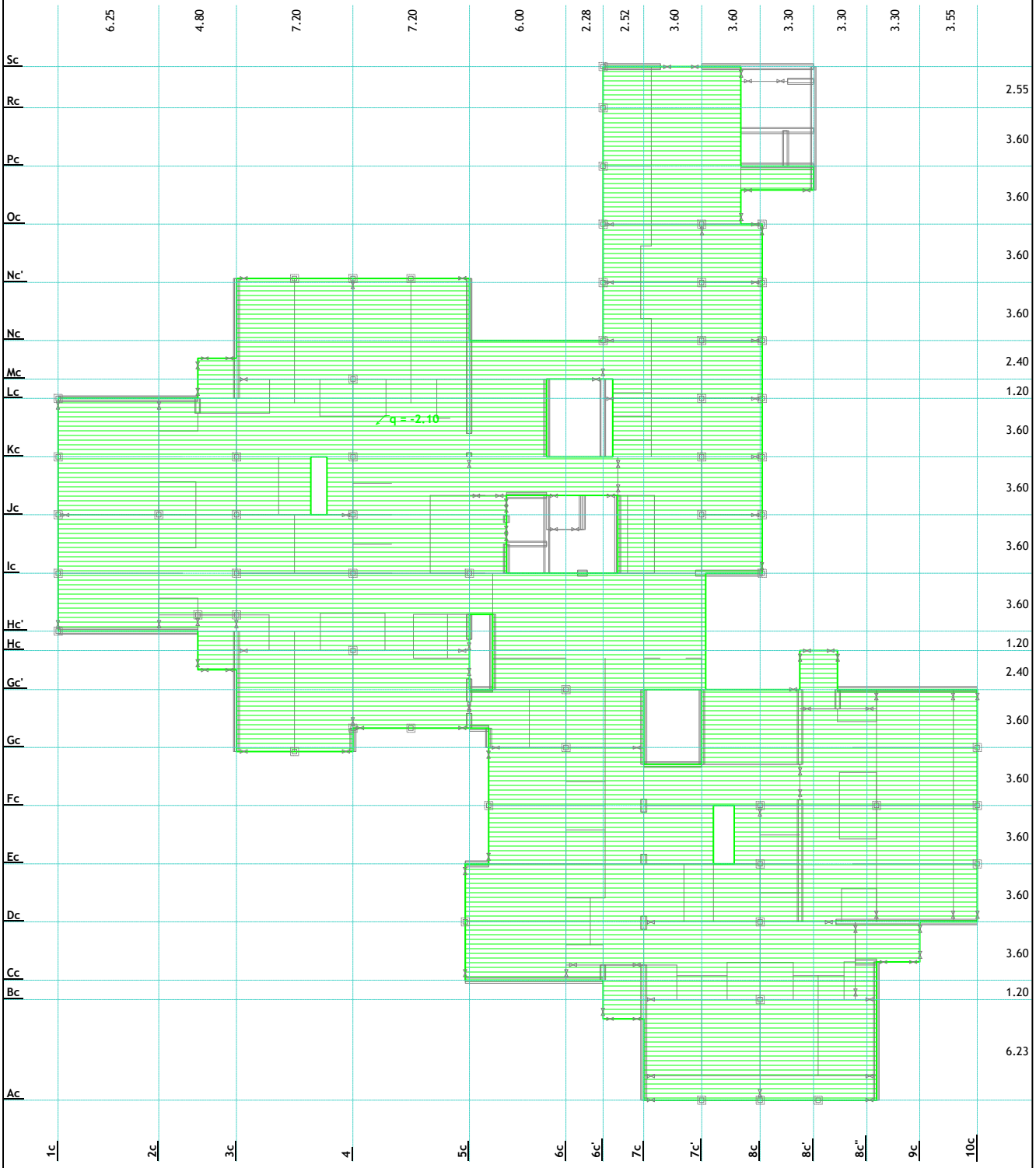
Površinsko opterećenje
1. p=-4.00 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1)

Opt. 1: Stalno opterećenje (g) / Nivo: T-600 (Ploča iznad 5. sprata) [28.10 m]

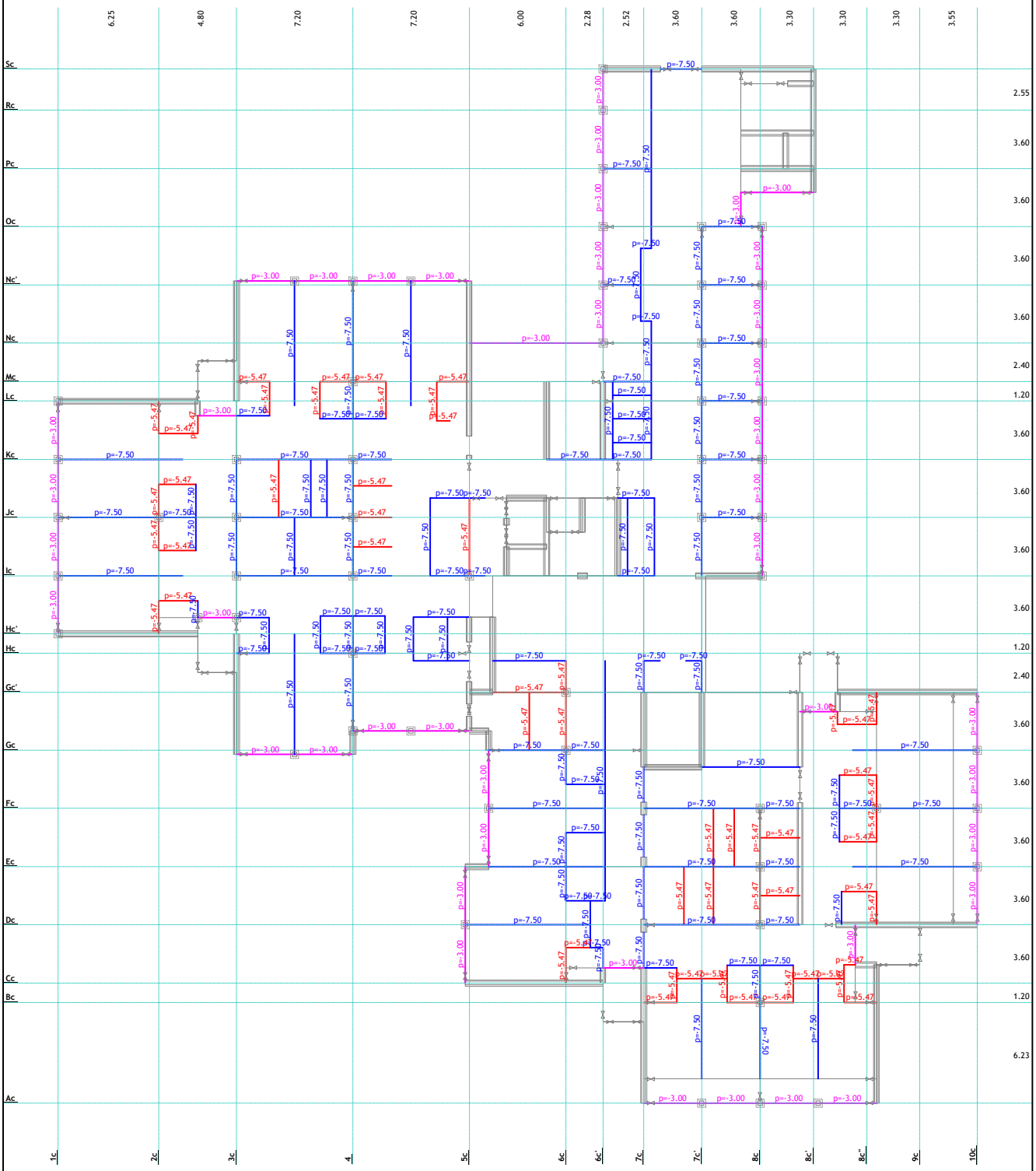
Površinsko opterećenje
3. p=-2.10 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (3)

Opt. 1: Stalno opterećenje (g) / Nivo: T-600 (Ploča iznad 5. sprata) [28.10 m]

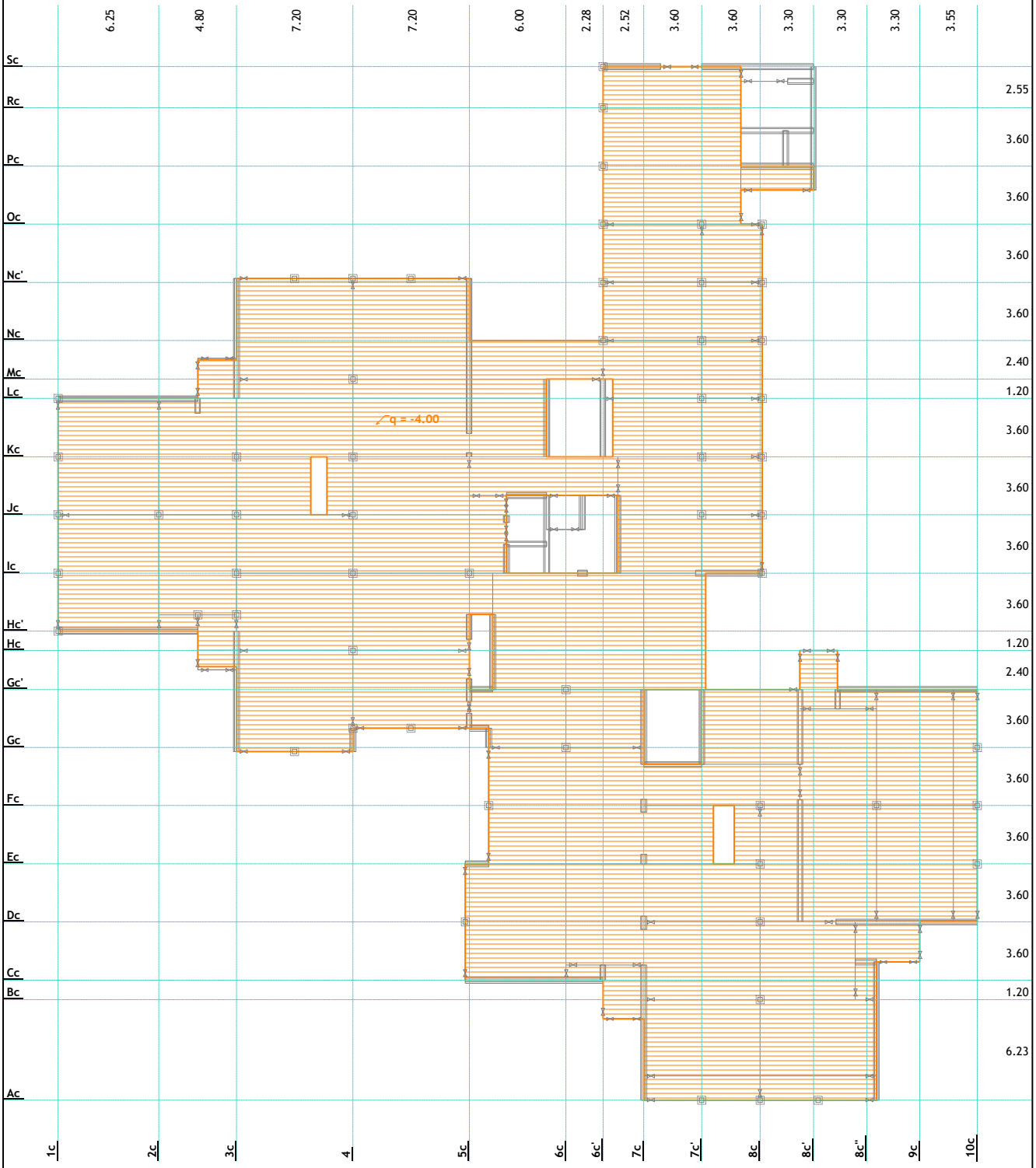
Linijsko opterećenje
1. p = -5.47 kN/m
2. p = -7.50 kN/m
3. p = -3.00 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1-3)

Opt. 2: Korisno opterećenje / Nivo: T-600 (Ploča iznad 5. sprata) [28.10 m]

Površinsko opterećenje
1. p=-4.00 kN/m²

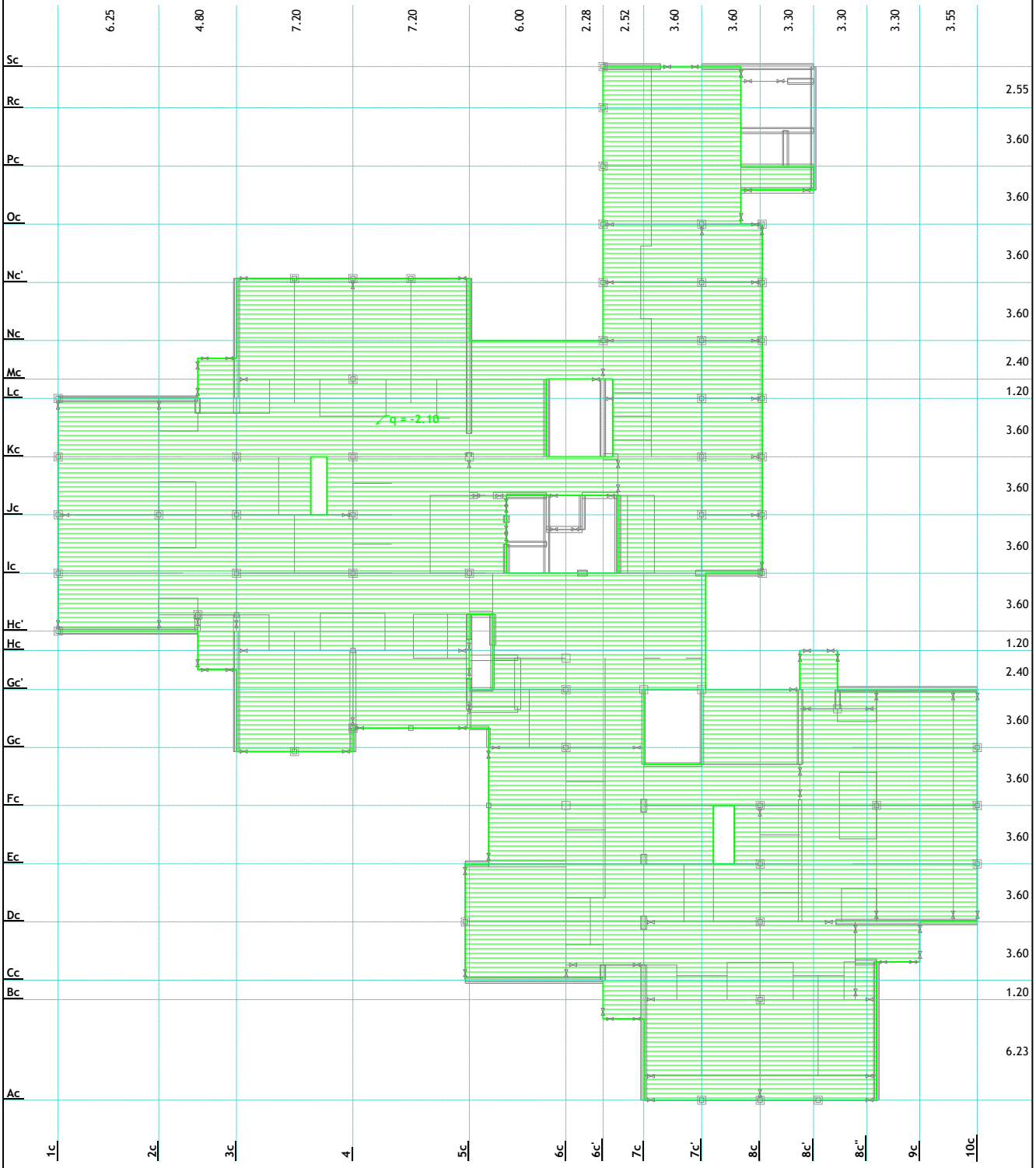


Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1)

II.3 PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- OPTEREĆENJE

Opt. 1: Stalno opterećenje (g) / Nivo: T-700 (Ploča iznad 6. sprata) [31.90 m]

Površinsko opterećenje
3. p=-2.10 kN/m²

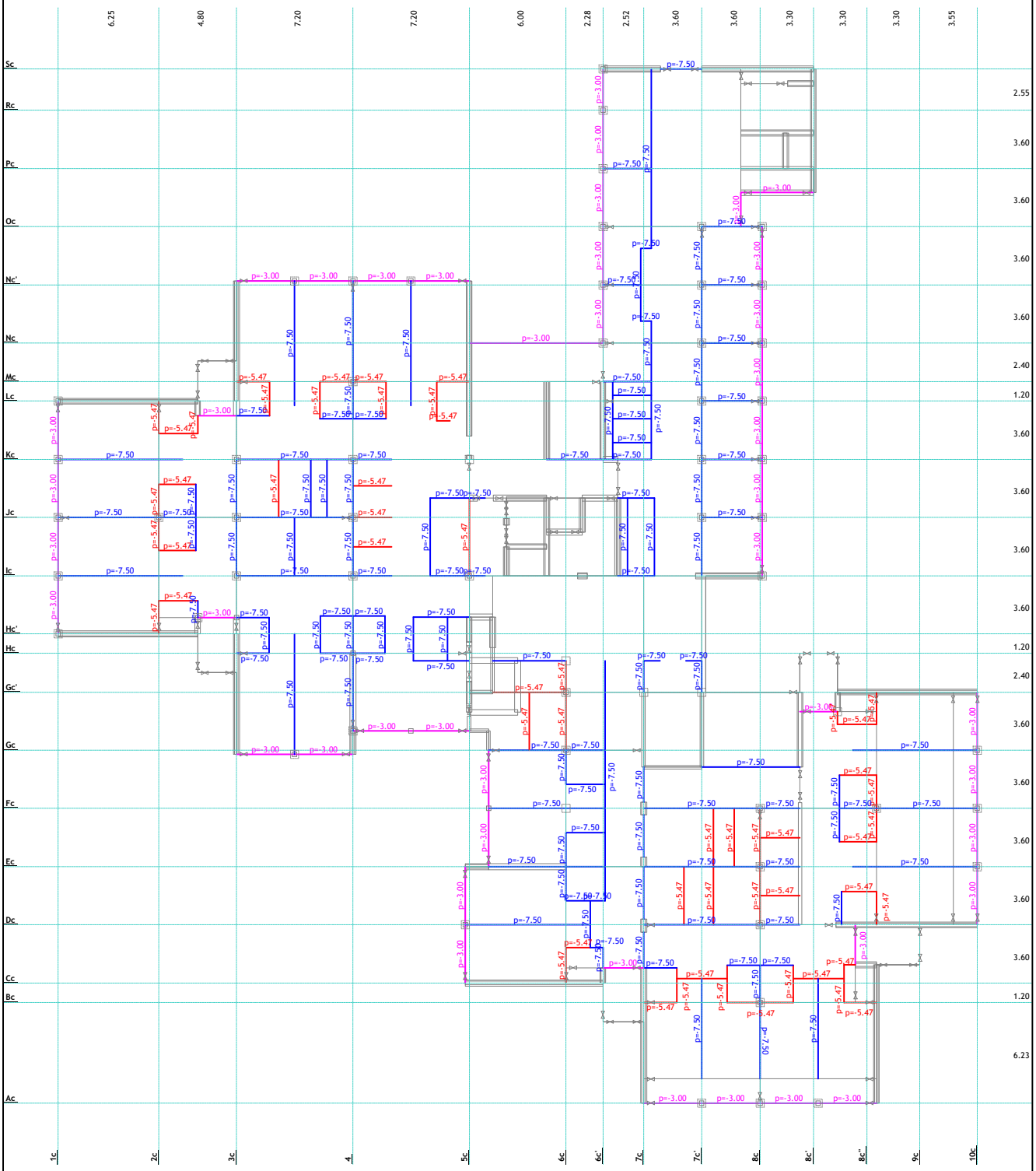


Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (3)

II.3 PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- OPTEREĆENJE

Opt. 1: Stalno opterećenje (g) / Nivo: T-700 (Ploča iznad 6. sprata) [31.90 m]

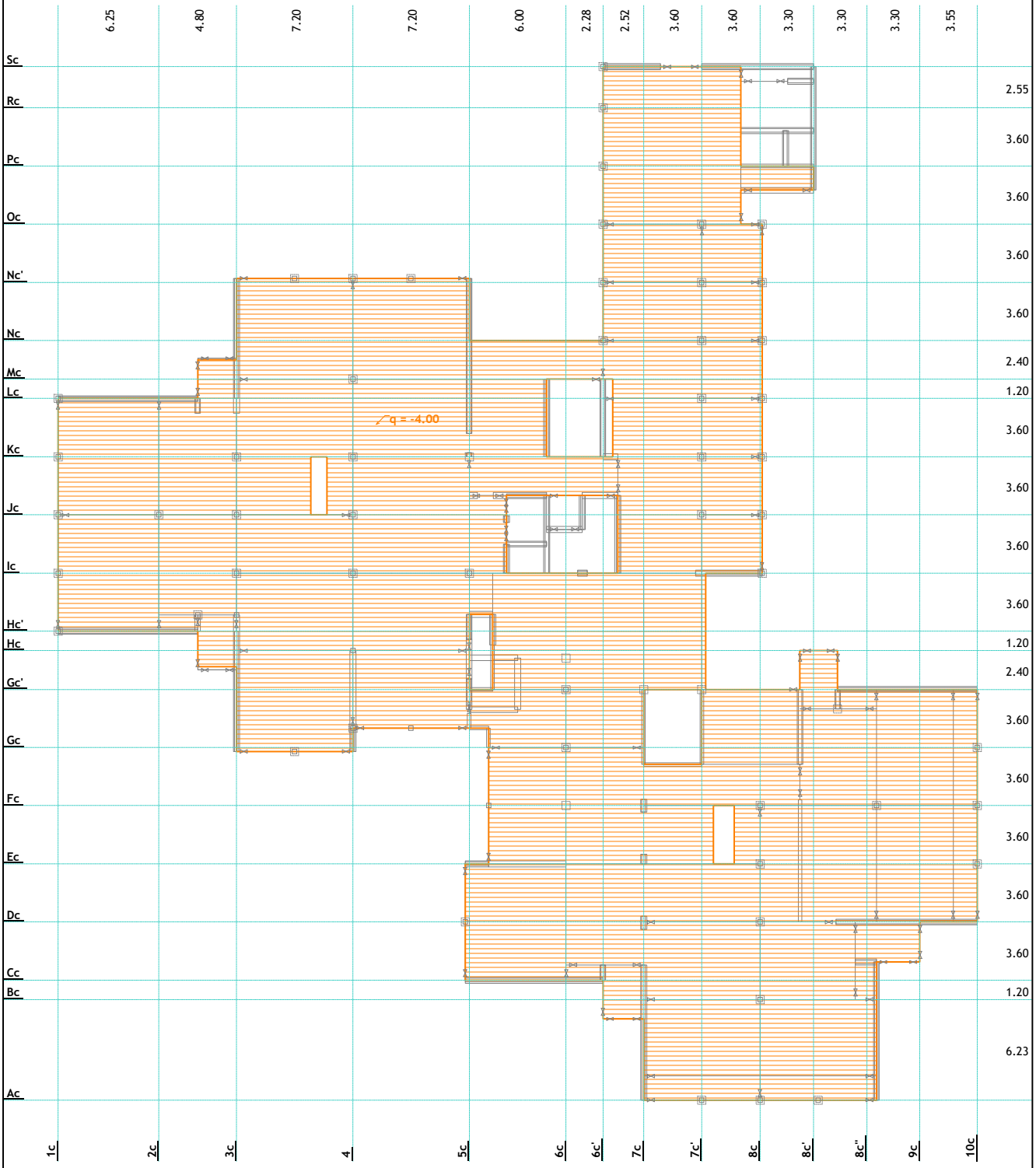
Linijsko opterećenje
1. p = -5.47 kN/m
2. p = -7.50 kN/m
3. p = -3.00 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1-3)

Opt. 2: Korisno opterećenje / Nivo: T-700 (Ploča iznad 6. sprata) [31.90 m]

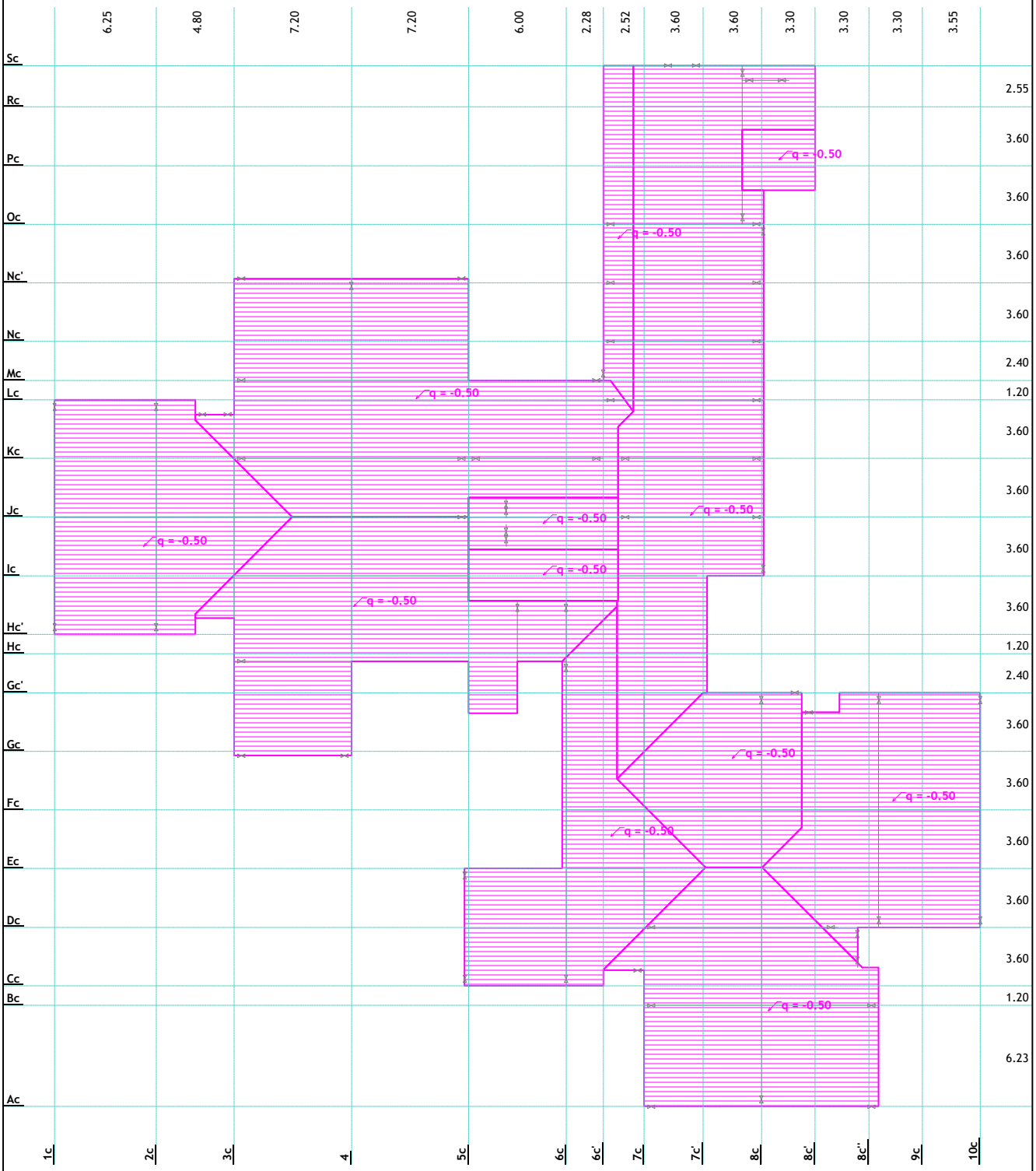
Površinsko opterećenje
1. p=-4.00 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1)

Opt. 1: Stalno opterećenje (g) / Pogled: KR-1+KR-2+KR-3+KR-4+KR-5+KR-6+KR-7+KR-8+KR-9+KR-10+KR-1...

Površinsko opterećenje
5. p=-0.50 kN/m²

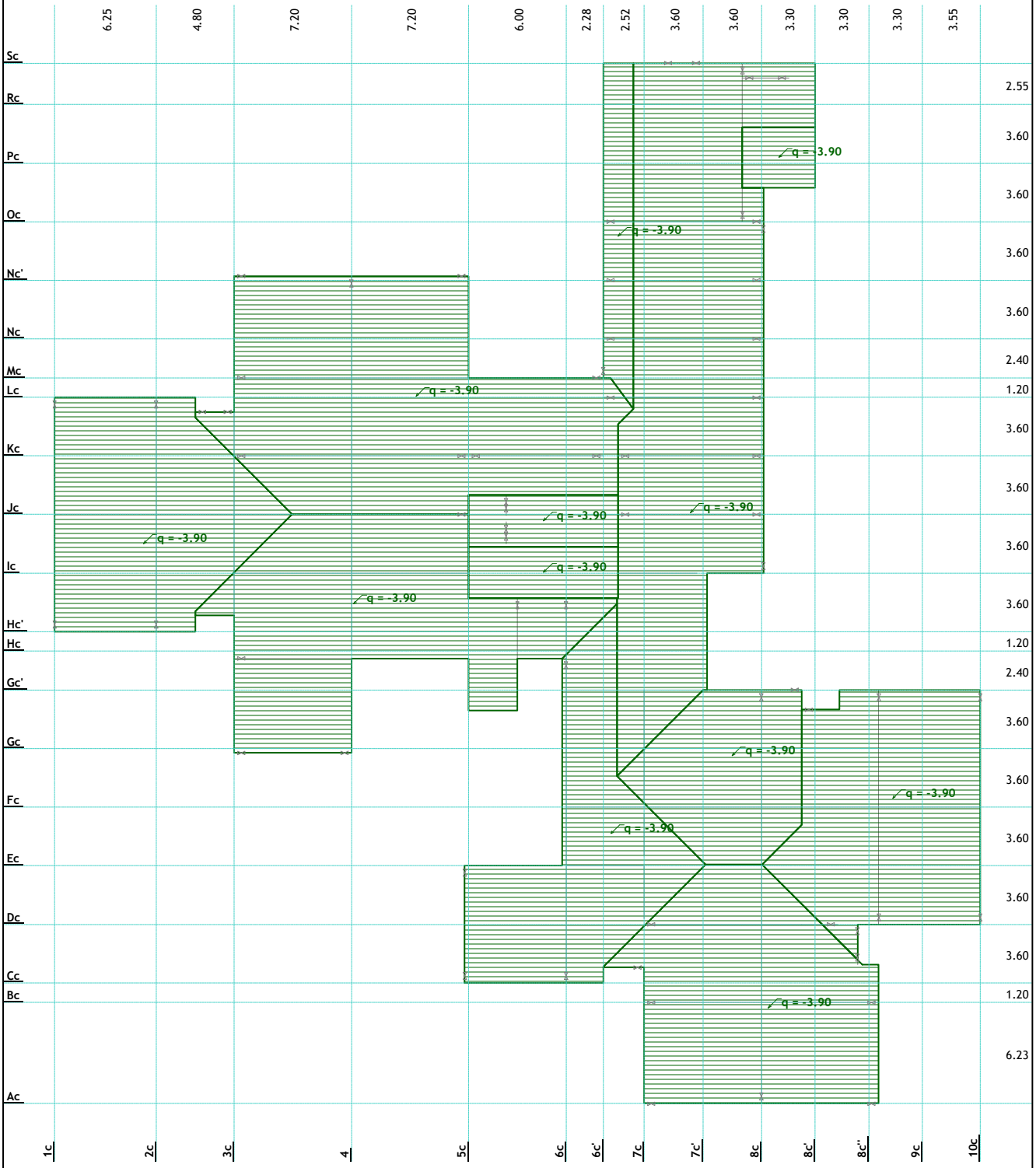


Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (5)

II.3 PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- OPTEREĆENJE

Opt. 3: Snijeg / Pogled: KR-1+KR-2+KR-3+KR-4+KR-5+KR-6+KR-7+KR-8+KR-9+KR-10+KR-11+KR-12

Površinsko opterećenje
4. p=-3.90 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (4)

III.1 KONTROLA KONSTRUKCIJSKE REGULARNOSTI

KONTROLA KONSTRUKCIJSKE REGULARNOSTI

Kriterijumi za regularnost u osnovi MEST EN 1998-1:2015 (4.2.3.2)

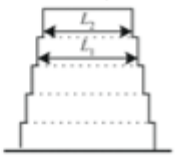
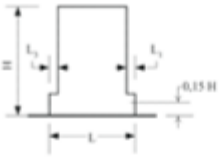
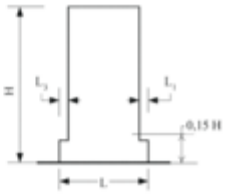
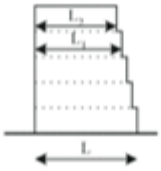
Stav	Opis kriterijuma	Status
4.2.3.2.2	Konstrukcija zgrade je sa stanovišta bočne krutosti i rasporeda mase približno simetrična u osnovi u odnosu na dvije ortogonalne ose.	NE
4.2.3.2.3	Konfiguracija u osnovi je kompaktna, tj. svaka tavanica je ograničena sa poligonalnom konveksnom linijom. Ako postoje uvlačenja (sažimanja) u osnovi (uvlačenja uglova ili ivica), regularnost u osnovi još uvijek može da se smatra da je zadovoljena, pod uslovom da ova uvlačenja u osnovi ne utiču na horizontalnu krutost tavanice i da, za svako uvlačenje, površina između konture tavanice i konveksne poligonalne linije koja obuhvata tavanicu ne premašuje 5% od površine tavanice	NE
4.2.3.2.4	Krutost tavanice u svojoj ravni je dovoljno velika u poređenju s bočnom krutošću vertikalnih nosećih elemenata, tako da deformacija tavanice ima mali uticaj na raspodjelu sila između vertikalnih nosećih elemenata. U tom smislu, tavanice koje u svojoj osnovi imaju oblike L, C, H, I i X treba pažljivo razmotriti, posebno što se tiče krutosti bočnih djelova koje moraju biti uporedive sa krutošću centralnog dijela da bi zadovoljile uslov krute dijafragme. Primjena ovog stava mora se razmotriti u analizi globalnog ponašanja zgrade.	DA
4.2.3.2.5	Vitkost zgrade u osnovi $\lambda = L_{max} / L_{min}$ je manja od 4, gdje su, redom, L_{max} i L_{min} veća i manja dimenzija u osnovi zgrade, mjereno u ortogonalnim pravcima.	DA
4.2.3.2.6	Na svakom spratu i u svakom razmatranom pravcu x i y, konstrukcijski ekscentricitet eo i torzioni radijus r moraju biti u skladu sa dva uslova koja su dolje navedena, a koja su prikazana za slučaj analize za pravac y: $e_{ox} \leq 0{,}30\, r_x$ i $e_{oy} \leq 0{,}30\, r_y$ $r_x \geq l_s$ i $r_x \geq l_s$	DA

USLOV REGULARNOSTI KONSTRUKCIJE U OSNOVI NIJE ISPUNJEN

KONTROLA KONSTRUKCIJSKE REGULARNOSTI

Kriterijumi za regularnost u osnovi MEST EN 1998-1:2015 (4.2.3.3)

Stav	Opis kriterijuma	Status
4.2.3.3.2	Svi elementi koji obezbjeđuju sistem bočne otpornosti, kao što su jezgra, konstrukcijski zidovi ili okviri, bez prekida se prostiru od temelja do vrha zgrade ili, ako postoje uvlačenja na različitim visinama, onda do vrha relevantne zone zgrade	DA
4.2.3.3.3	Krutost na horizontalna dejstva, kao i masa pojedinačnih spratova, su konstantni ili se postepeno smanjuju, bez naglih promjena, od osnove pa do vrha posmatrane zgrade.	DA
4.2.3.3.4	U zgradama s okvirnom konstrukcijom, odnos stvarne spratne otpornosti prema otpornosti koja se zahtjeva u analizi se ne razlikuje neproporcionalno između susjednih spratova. U tom kontekstu se u 4.3.6.3.2. posmatraju posebni aspekti okvira sa zidanom ispunom.	DA

4.2.3.3.5	Kada postoje sažimanja zgrade po visini, primjenjuju se sljedeći dodatni uslovi: ***(a)*** *Za postupna sažimanja koja zadržavaju osnu simetriju, sažimanje bilo kog sprata nije veće od 20 % od prethodne dimenzije u osnovi u pravcu sažimanja (vidjeti slike 4.1.a i 4.1.b)* ***(b)*** *Za samo jedno sažimanje u okviru donjih 15% od ukupne visine glavnog konstrukcijskog sistema, sažimanje nije veće od 50% od prethodne dimenzije u osnovi (vidjeti sliku 4.1)* *U ovom slučaju konstrukcija u zoni osnove, u okviru vertikalne projekcije gabarita gornjih spratova, je projektovana tako da prihvata barem 75% horizontalnih smičućih sila koje bi nastale u toj zoni u sličnoj zgradi bez povećanja u osnovi* ***(c)*** *Ako sažimanja po visini ne zadržavaju simetriju, na svakoj fasadi zbir sažimanja na svim spratovima nije veći od 30% od dimenzije u osnovi sprata u prizemlju iznad temelja ili iznad vrha krutog podruma, niti pojedinačna sažimanja smiju biti veća od 10% u odnosu na dimenziju u osnovi prethodne etaže (vidjeti sliku 4.1.d).* a)  Kriterijum za (a): $\frac{L_1 - L_2}{L_1} \le 0,20$ b)  Kriterijum za (b): $\frac{L_2 + L_3}{L} \le 0,20$ c)  Kriterijum za (c): $\frac{L_2 + L_3}{L} \le 0,50$ d)  Kriterijum za (d): $\frac{L - L_2}{L} \le 0,30$ i $\frac{L_1 - L_2}{L_1} \le 0,10$	DA
USLOV REGULARNOSTI KONSTRUKCIJE PO VISINI		JE ISPUNJEN

III.2 KONTROLA RELATIVNIH SPRATNIH POMIJERANJA I P-Δ EFEKATA

Opšti podaci konstrukcije za EC8 (Capacity design)

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
Klasa duktilnosti DCM
Nenoseći elementi od krtih materijala koji su vezani za konstrukciju

Koeficijent osetljivosti - 4. Ex (+e) (163°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs[mm]	θ
T-800 (Ploča iznad 7. ...	35.70	3.80	12028.12	1492.99	3.98	0.008
T-700 (Ploča iznad 6. ...	31.90	3.80	35478.03	3143.44	9.25	0.027
T-600 (Ploča iznad 5. ...	28.10	3.80	59041.95	4239.12	9.69	0.036
T-500 (Ploča iznad 4. ...	24.30	3.80	82476.14	4963.16	10.26	0.045
T-400 (Ploča iznad 3. ...	20.50	3.80	106988.63	5607.76	9.39	0.047
T-300 (Ploča iznad 2. ...	16.70	3.80	131644.54	6339.86	8.65	0.047
T-200 (Ploča iznad 1. ...	12.90	3.80	156306.45	7139.72	7.63	0.044
T-100 (Ploča iznad pri...	9.10	3.80	181229.48	7842.30	5.81	0.035
T-001 (Ploča iznad sut...	5.30	5.30	207842.89	8272.19	4.53	0.021

Duktilni sistemi nepovezanih zidova
Faktor ponašanja = 3.00
Najveći koeficijent osetljivosti θ = 0.050 (T-300 (Ploča iznad 2. sprata), Z = 16.70 m)
Uticaji drugoga reda se ne uzimaju u obzir.

Koeficijent osetljivosti - 5. Ex (-e) (163°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs[mm]	θ
T-800 (Ploča iznad 7. ...	35.70	3.80	12028.12	1492.99	10.77	0.023
T-700 (Ploča iznad 6. ...	31.90	3.80	35478.03	3143.44	9.65	0.029
T-600 (Ploča iznad 5. ...	28.10	3.80	59041.95	4239.12	10.15	0.037
T-500 (Ploča iznad 4. ...	24.30	3.80	82476.14	4963.16	11.06	0.048
T-400 (Ploča iznad 3. ...	20.50	3.80	106988.63	5607.76	9.87	0.050
T-300 (Ploča iznad 2. ...	16.70	3.80	131644.54	6339.86	9.09	0.050
T-200 (Ploča iznad 1. ...	12.90	3.80	156306.45	7139.72	8.04	0.046
T-100 (Ploča iznad pri...	9.10	3.80	181229.48	7842.30	6.14	0.037
T-001 (Ploča iznad sut...	5.30	5.30	207842.89	8272.19	4.88	0.023

Duktilni sistemi nepovezanih zidova
Faktor ponašanja = 3.00
Najveći koeficijent osetljivosti θ = 0.050 (T-300 (Ploča iznad 2. sprata), Z = 16.70 m)
Uticaji drugoga reda se ne uzimaju u obzir.

Koeficijent osetljivosti - 6. Ey (+e) (73°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs[mm]	θ
T-800 (Ploča iznad 7. ...	35.70	3.80	12028.12	1430.77	7.72	0.017
T-700 (Ploča iznad 6. ...	31.90	3.80	35478.03	3301.44	8.12	0.023
T-600 (Ploča iznad 5. ...	28.10	3.80	59041.95	4722.82	8.71	0.029
T-500 (Ploča iznad 4. ...	24.30	3.80	82476.14	5741.56	9.06	0.034
T-400 (Ploča iznad 3. ...	20.50	3.80	106988.63	6577.22	8.60	0.037
T-300 (Ploča iznad 2. ...	16.70	3.80	131644.54	7349.25	7.97	0.038
T-200 (Ploča iznad 1. ...	12.90	3.80	156306.45	8072.49	6.95	0.035
T-100 (Ploča iznad pri...	9.10	3.80	181229.48	8649.08	5.27	0.029
T-001 (Ploča iznad sut...	5.30	5.30	207842.89	8972.89	3.48	0.015

Duktilni sistemi nepovezanih zidova
Faktor ponašanja = 3.00
Najveći koeficijent osetljivosti θ = 0.083 (T-800 (Ploča iznad 7. sprata), Z = 35.70 m)
Uticaji drugoga reda se ne uzimaju u obzir.

Koeficijent osetljivosti - 7. Ey (-e) (73°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs[mm]	θ
T-800 (Ploča iznad 7. ...	35.70	3.80	12028.12	1430.77	37.61	0.083
T-700 (Ploča iznad 6. ...	31.90	3.80	35478.03	3301.44	8.43	0.024
T-600 (Ploča iznad 5. ...	28.10	3.80	59041.95	4722.82	8.92	0.029
T-500 (Ploča iznad 4. ...	24.30	3.80	82476.14	5741.56	9.39	0.035
T-400 (Ploča iznad 3. ...	20.50	3.80	106988.63	6577.22	8.78	0.038
T-300 (Ploča iznad 2. ...	16.70	3.80	131644.54	7349.25	8.11	0.038
T-200 (Ploča iznad 1. ...	12.90	3.80	156306.45	8072.49	7.03	0.036
T-100 (Ploča iznad pri...	9.10	3.80	181229.48	8649.08	5.30	0.029
T-001 (Ploča iznad sut...	5.30	5.30	207842.89	8972.89	3.51	0.015

Duktilni sistemi nepovezanih zidova
Faktor ponašanja = 3.00
Najveći koeficijent osetljivosti θ = 0.083 (T-800 (Ploča iznad 7. sprata), Z = 35.70 m)
Uticaji drugoga reda se ne uzimaju u obzir.

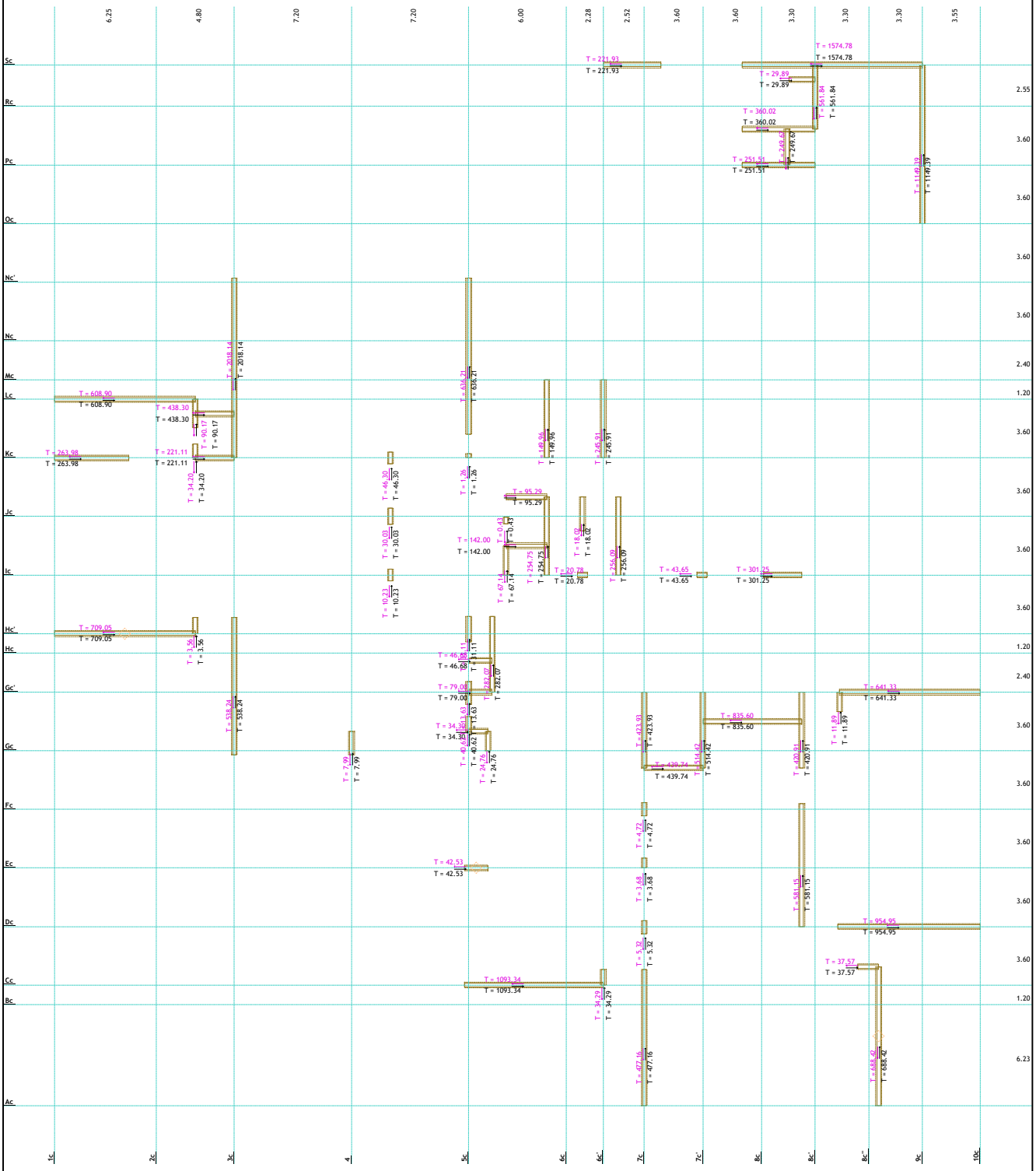
Međuspratna pomeranja - 8. SRSS: MAX(IV,V)+MAX(VI,VII)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	d_r(163°)[mm]	d_r(73°)[mm]	$d_{r,max}$[mm]	d_{lim}[mm]
T-800 (Ploča iznad 7. ...	35.70	3.80	10.77	37.61	37.61	47.50
T-700 (Ploča iznad 6. ...	31.90	3.80	9.65	8.43	9.65	47.50
T-600 (Ploča iznad 5. ...	28.10	3.80	10.15	8.92	10.15	47.50
T-500 (Ploča iznad 4. ...	24.30	3.80	11.06	9.39	11.06	47.50
T-400 (Ploča iznad 3. ...	20.50	3.80	9.87	8.78	9.87	47.50
T-300 (Ploča iznad 2. ...	16.70	3.80	9.09	8.11	9.09	47.50
T-200 (Ploča iznad 1. ...	12.90	3.80	8.04	7.03	8.04	47.50
T-100 (Ploča iznad pri...	9.10	3.80	6.14	5.30	6.14	47.50
T-001 (Ploča iznad sut...	5.30	5.30	4.88	3.51	4.88	66.25

Uslov ograničenja međuspratnog pomeranja je ispunjen.

IV KONTROLA NORMALIZOV. AKSIJALNE SILE

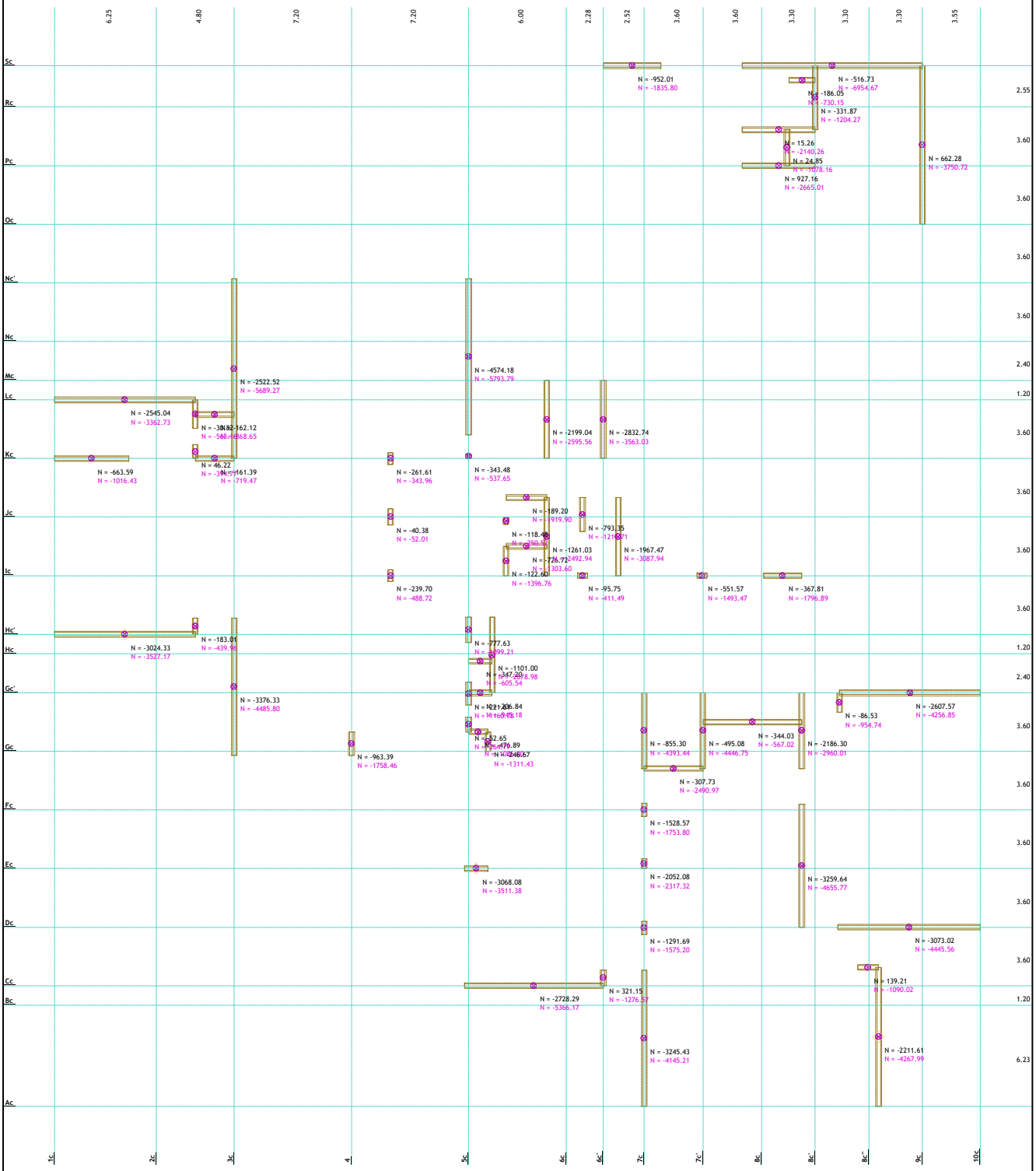
Opt. 8: SRSS: MAX(IV,V)+MAX(VI,VII)



Pogled: Kontrola smičućih sila u AB zidovima
Uticaji u indirektnim elementima - Ispod/Iza

IV KONTROLA NORMALIZOVANE AKSIJALNE SILE

Opt. 24: [Seizmičke kombinacije] 17-20



Pogled: Kontrola normalizovanih aksijalnih sila u AB zidovima
Uticaji u indirektnim elementima - Ispod/Iza

IV KONTROLA NORMALIZOVANE AKSIJALNE SILE

KONTROLA USVOJENIH DIMENZIJA AB ZIDOVA PREMA MEST EN 1992-1-1:2017 I MEST EN 1998-1:2015

Klasa betona	C 25/30	Ecm (GPa)	fck (MPa)	fck,cube (MPa)	fctm (MPa)	fcm (MPa)	fcd (MPa)
αcc= 1.00	γc= 1.5	31	25	30	2.6	33	16.67

Uslov lokalne duktilnosti za seizmički proračunsku kombinaciju:

- seizmička proračunska kombinacija $\nu_{Ed} = N_{Ed} / (A_c \times f_{cd}) \leq$ 0.4

Kontrola normalizovane aksijalne sile za AB zidove u X pravcu:

POS	bc (cm)	hc (cm)	Ac (cm2)	Seizmička kombinacija	
				Ned (KN)	Ved
Z23	20	885	17700	3362.73	0.11
Z6	20	885	17700	3527.17	0.12
Z6a	20	700	14000	5366	0.23
Z7	20	865	17300	4445	0.15
Z18	20	880	17600	4256	0.15
Z20	20	300	6000	1797	0.18
Z16	20	380	7600	2490	0.20
Z22	20	355	7100	1835	0.16
Z22	20	1130	22600	6954	0.18
L1	20	470	9400	2140	0.14
L2	20	470	9400	2665	0.17

Kontrola normalizovane aksijalne sile za AB zidove u Y pravcu:

POS	bc (cm)	hc (cm)	Ac (cm2)	Seizmička kombinacija	
				Ned (KN)	Ved
Z1	20	1150	23000	5689	0.15
Z2	20	860	17200	4485	0.16
Z3	20	960	19200	5793	0.18
Z4	20	480	9600	4145	0.26
Z5	20	875	17500	4267	0.15
Z10	20	775	15500	4655	0.18
Z11	20	595	11900	4393	0.22
Z11	20	595	11900	4446	0.22
Z12	20	505	10100	2595	0.15
Z14	20	505	10100	3563	0.21
Z19	20	490	9800	2960	0.18
Z21	20	630	12600	3750	0.18
J1	20	455	9100	2678	0.18
J2	20	500	10000	3087	0.19
J3	20	500	10000	2492	0.15

V.1.1.KONTROLA POSTOJEĆE TEMELJNE KONSTRUKCIJE

Uvidom u Glavni građevinski projekat (*1977godina*) - Sveska 4a - Detalji armature temelja, Projektant je sklopio sliku o obliku i dimenzijama postojećih temelja, na osnovu čega je formiran
Plan pozija postojeće temeljne konstrukcije prikazan u grafičkom prilogu ovog Glavnog projekta.
Postojeću temeljnu konstrukciju čine temelji samci, temeljne trake i temeljne ploče, formirane ispod liftovskog i stepenišnog jezgra. Kompletna temeljna konstrukcja međusobno je povezana veznim gredama u nivou vrha temelja.

Karakteristike usvojenih materijala postojeće temeljne konstrukcije:

Usvojeni beton: (MB30) - C25/30, sa

- proračunskom vrijednošću čvrstoće betona pri pritisku: fcd = 2.5/1.5 = 1.67 kN/cm2

- i čvrstoćom betona na zatezanje: fctm = 0.26 kN/cm2 (tabela 3.1, EC2)

Usvojena armatura: GA240/360

Po EC2 proračunska vrijednost granice tečenja armature iznosi:

fyd,L = 24/1.15 = 20,87 kN/cm2

Modul elastičnosti čelika iznosi, Es = 200 GPa

Kako se objekat nalazi u sivoj fazi, tj odrađena je primarna armirano betonska konstrukcija, sa pregradnim zidovima na pojedinim spratovima od 10cm, izvršena je prvo analiza uticaja u postojećoj temljnoj konstrukciji samo od sopstvene težine.

U nastavku su dati prikaz uticaja kao i potrebna armatura u temeljnoj konstrukciji samo za slučaj opterećenja od sopstvene težine.

Setovi površinskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4
SE: K,R1 x 20; K,R2 x 20; K,R3 x 20			

Setovi linijskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4	1.600
SE: K,R1 x 20; K,R2 x 20; K,R3 x 20					
3	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4	2.000
SE: K,R1 x 20; K,R2 x 20; K,R3 x 20					
6	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4	2.600
SE: K,R1 x 20; K,R2 x 20; K,R3 x 20					
7	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4	1.100
SE: K,R1 x 20; K,R2 x 20; K,R3 x 20					
8	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4	1.200
SE: K,R1 x 20; K,R2 x 20; K,R3 x 20					
11	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4	0.500
SE: K,R1 x 20; K,R2 x 20; K,R3 x 20					
12	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4	0.700
SE: K,R1 x 20; K,R2 x 20; K,R3 x 20					
13	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4	3.500e+4	0.800
SE: K,R1 x 20; K,R2 x 20; K,R3 x 20					

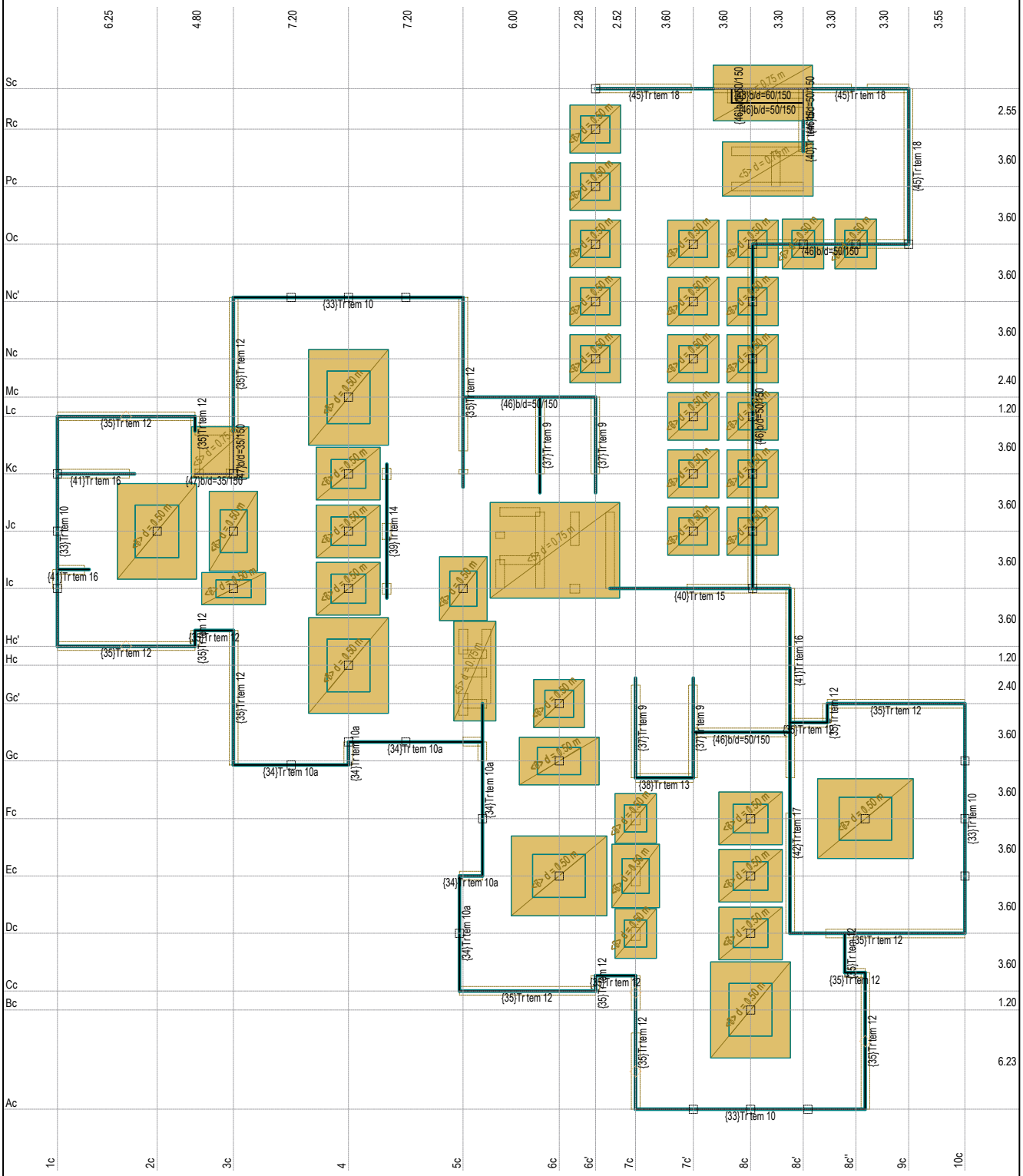
Uticaji u temeljnoj konstukciji su proračunati primjenom pravilinika MEST EN 1992-1-1_2017

V.1 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE TEMELJNE KONSTRUKCIJE

Dozvoljeno opterećenje prema Elaboratu o geotehničkim istraživanjima urađenog od strane firme "Geoprojekt" decembar 2024 godine iznosi :

-Temeljne trake σ,tla doz= 380 kN/m²
-Temeljni samci σ,tla doz= 390 kN/m²
-Temeljna ploča σ,tla doz= 605 kN/m²

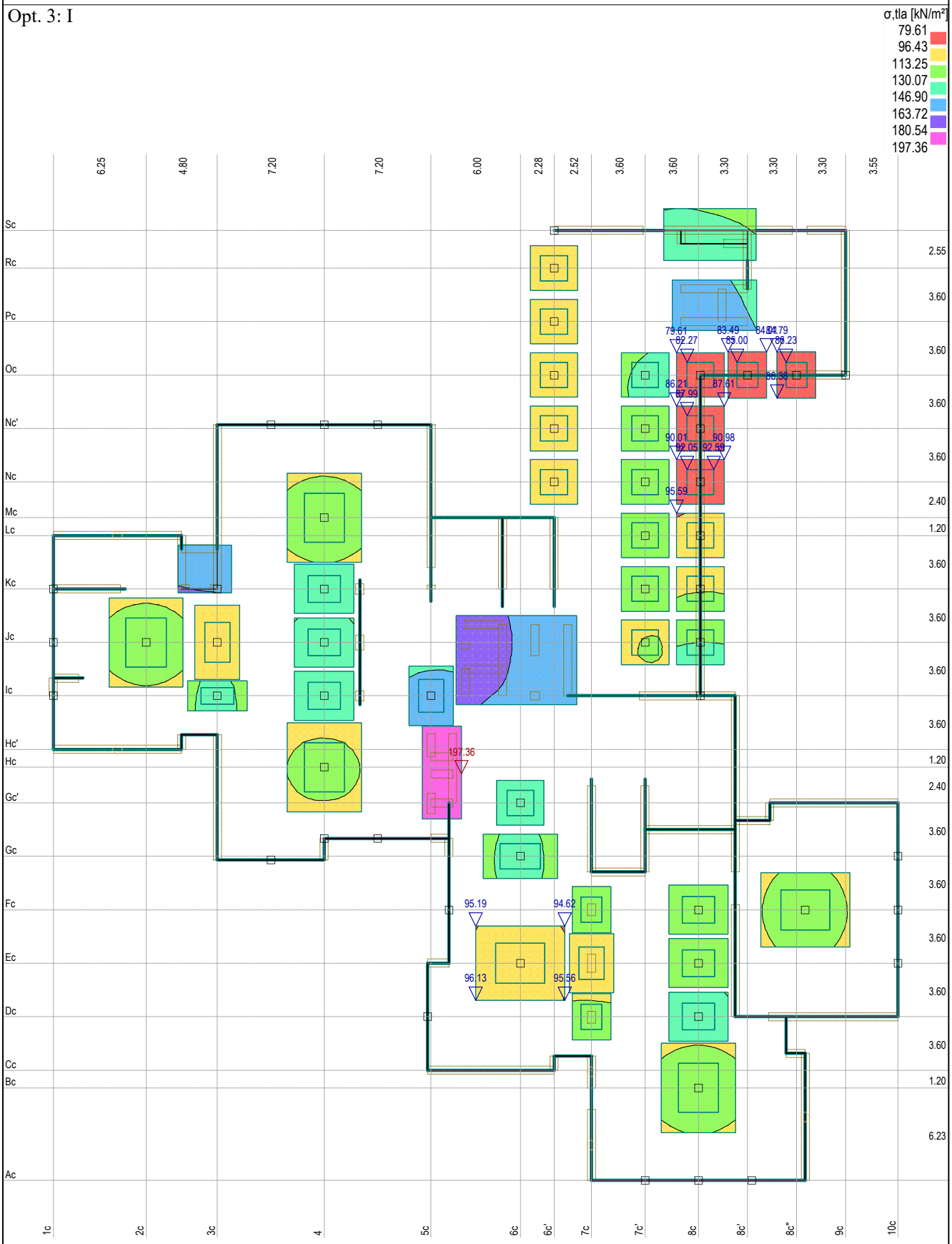
GEOMETRIJA TEMELJNE KONSTRUKCIJE



Nivo: Temeljna konstrukcija [0.00 m]
Dispozicija preseka

KONTROLA NAPONA U TEMELJNOJ SPOJNICI

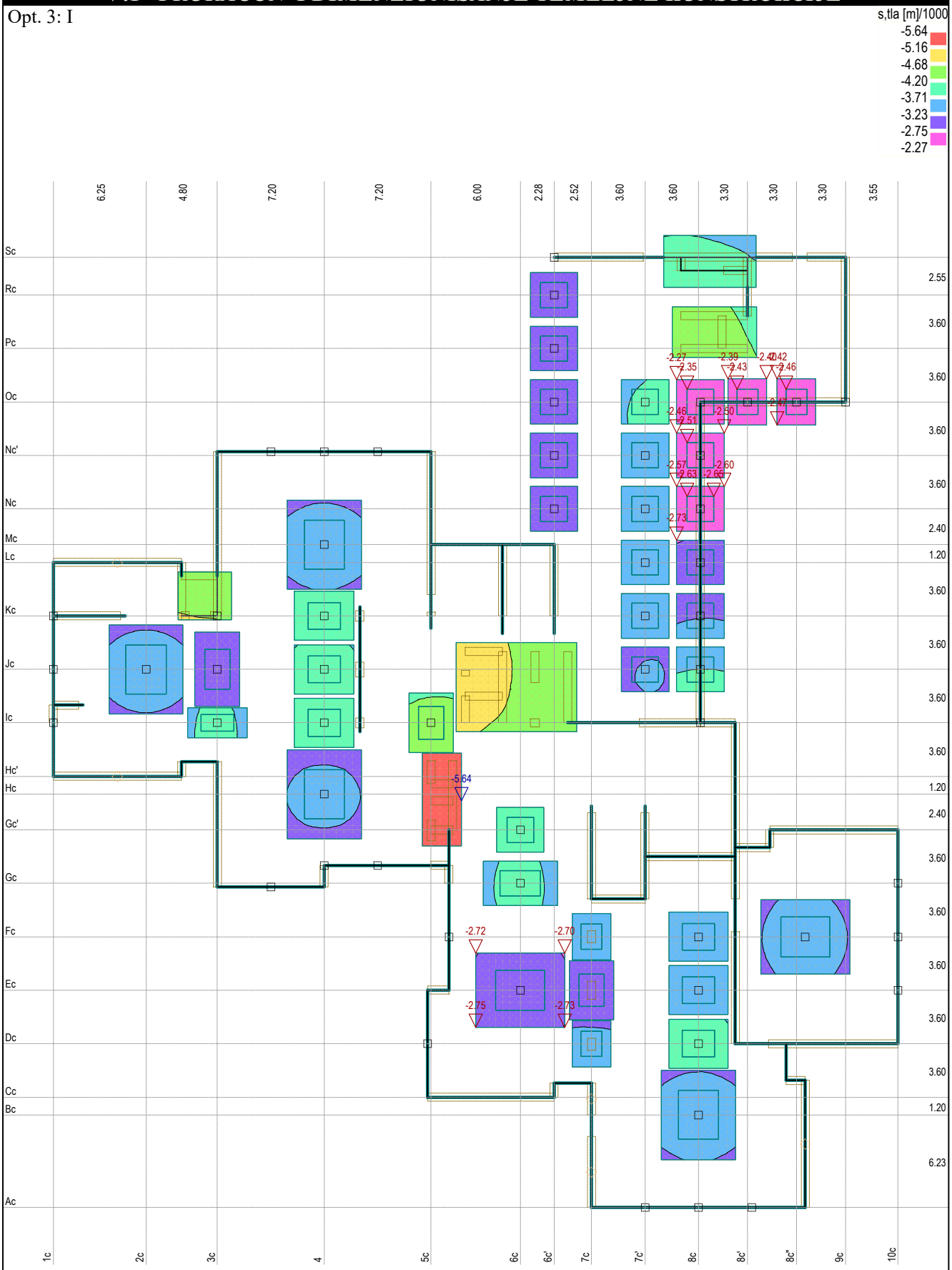
Opt. 3: I



Nivo: Temeljna konstrukcija [0.00 m]

Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 197.36 / min σ,tla= 79.61 kN/m² < σ,tla doz= 390 kN/m²

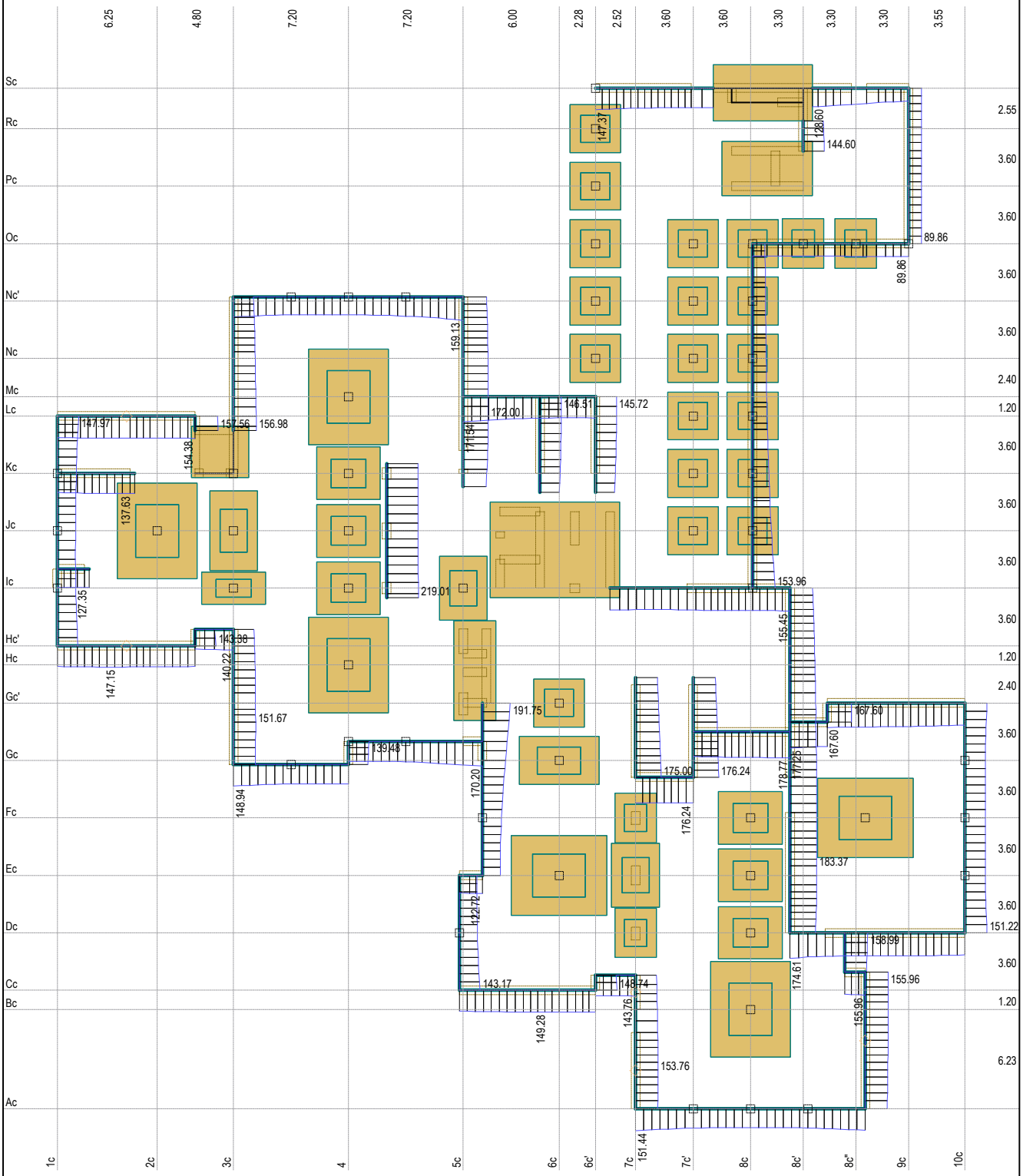
Opt. 3: I



Nivo: Temeljna konstrukcija [0.00 m]

Uticaji u pov. osloncu: max s,tla= -2.27 / min s,tla= -5.64 m / 1000

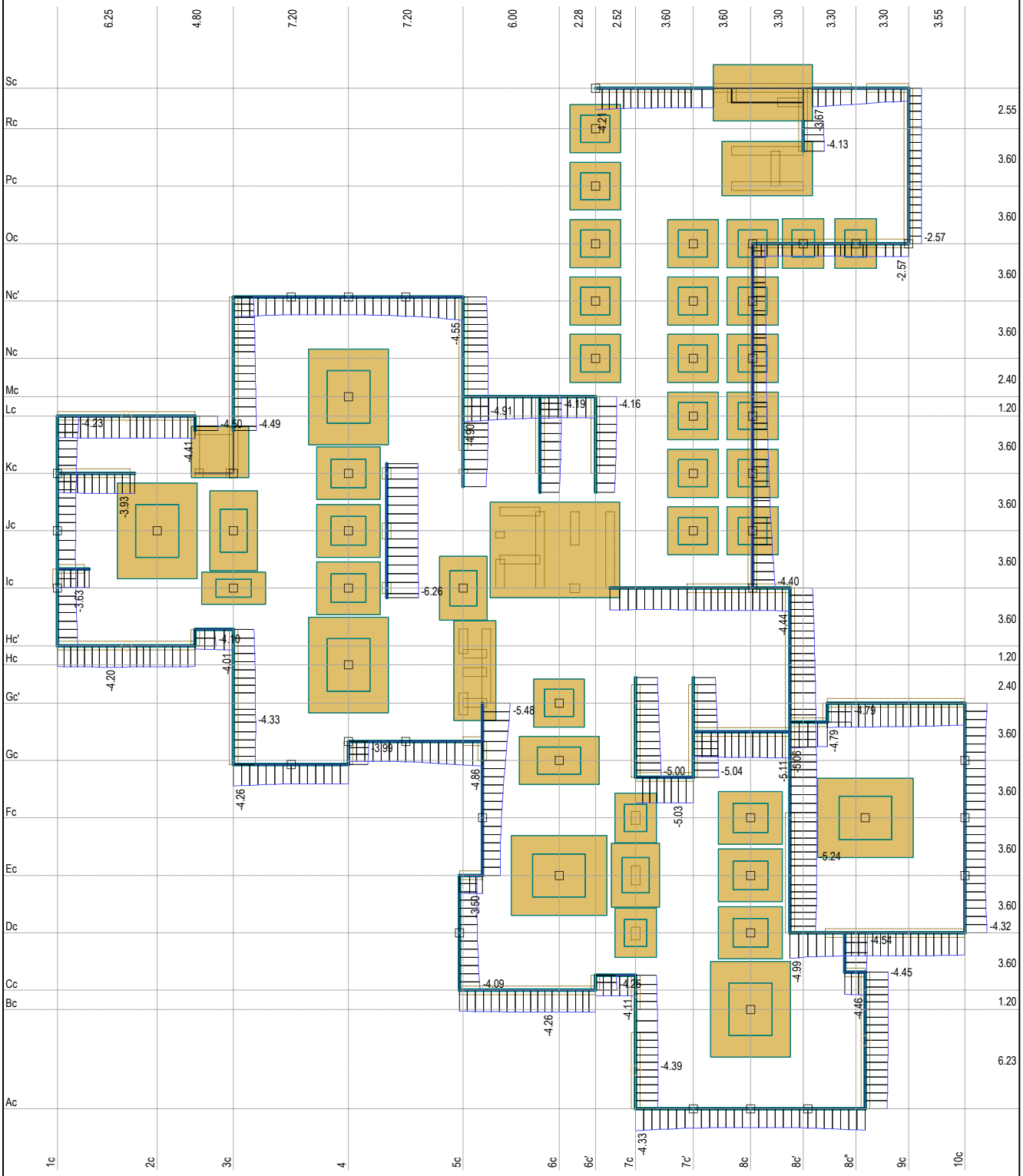
Opt. 3: I



Nivo: Temeljna konstrukcija [0.00 m]

Uticaji u lin. osloncu: max σ,tla= 219.01 / min σ,tla= 84.91 kN/m²

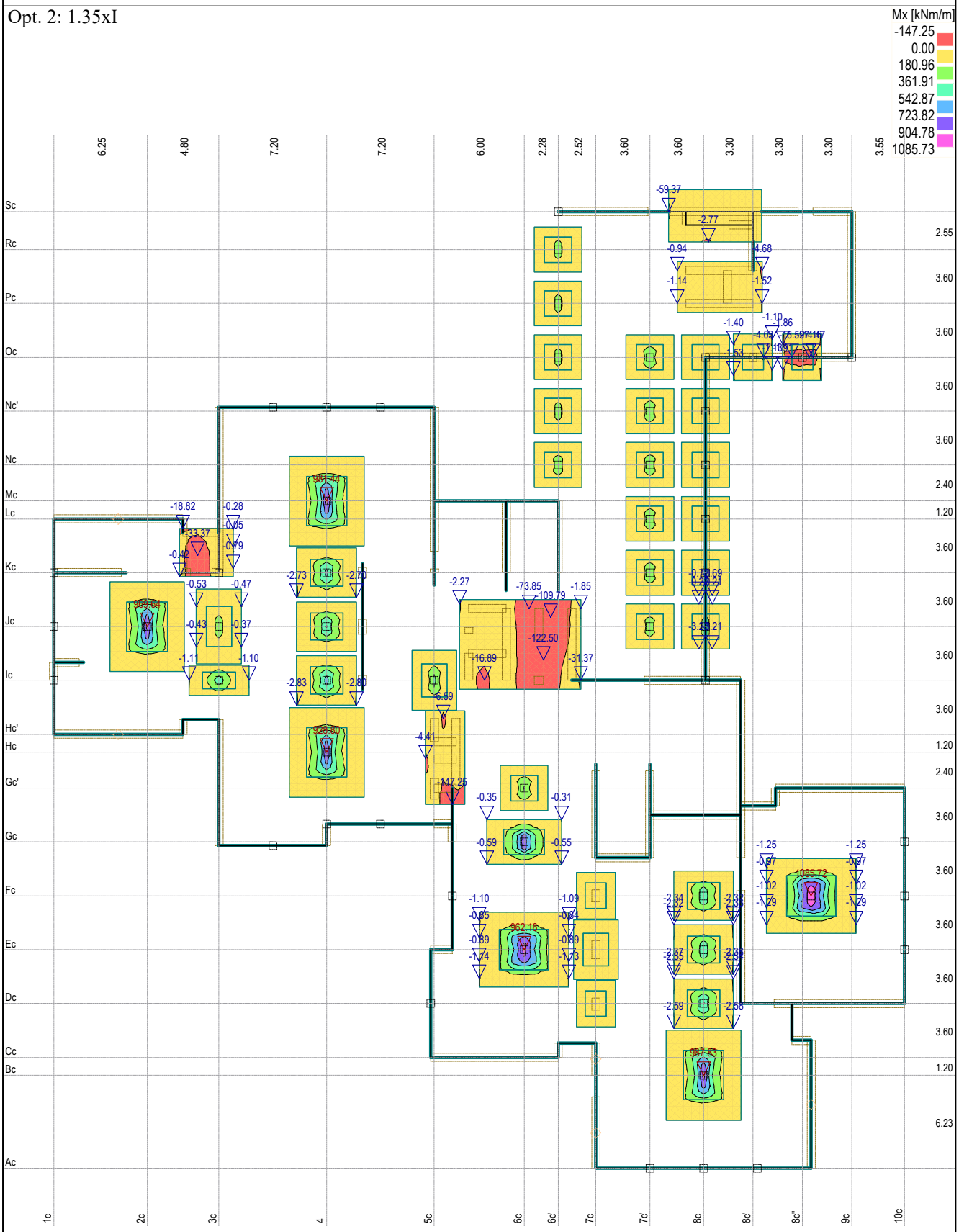
Opt. 3: I



Nivo: Temeljna konstrukcija [0.00 m]
Uticaji u lin. osloncu: max s,tla= -2.43 / min s,tla= -6.26 m / 1000

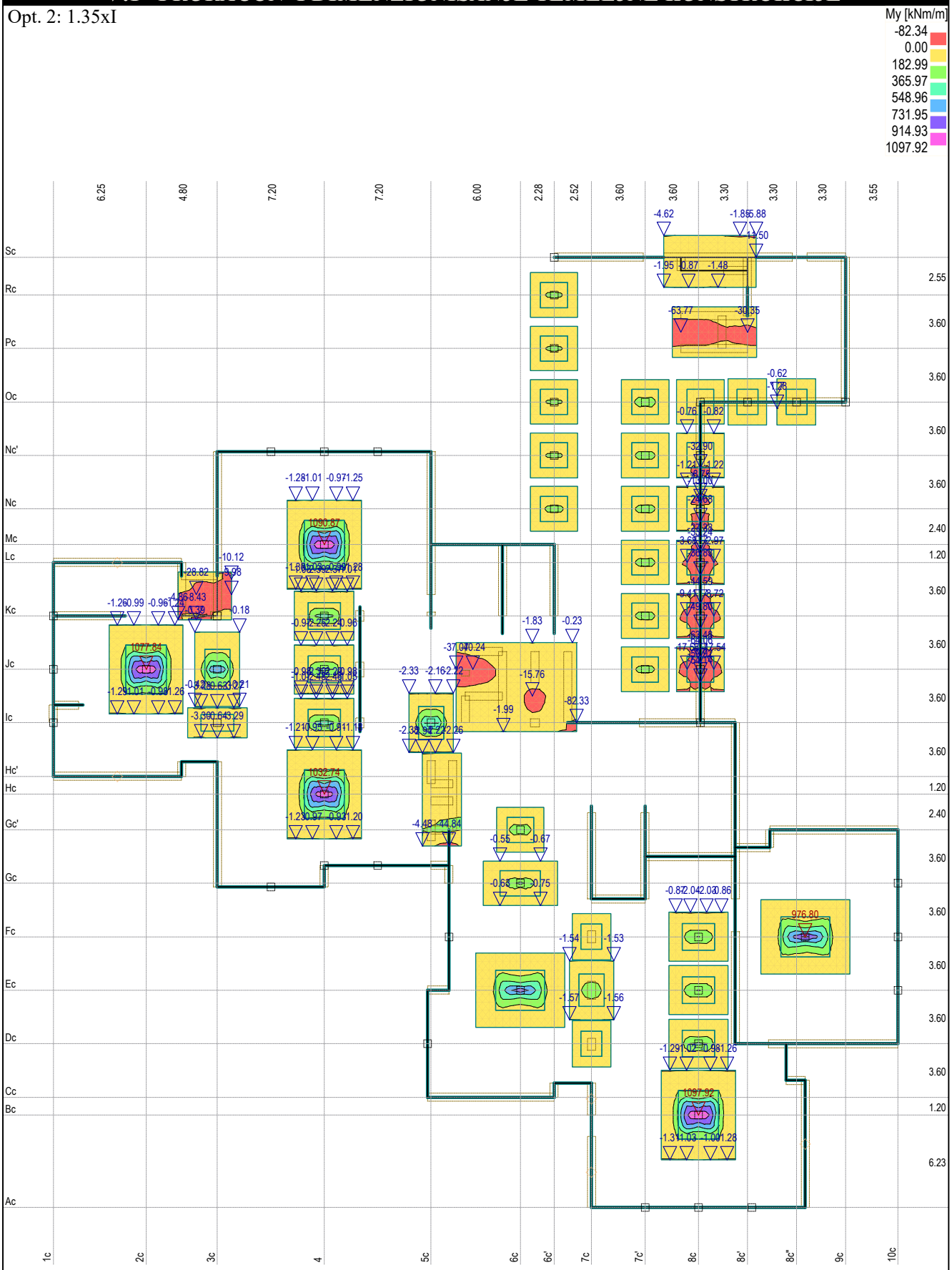
9.1.3 MJERODAVNI UTICAJI ZA DIMENZIONISANJE TEMELJNE KONSTRUKCIJE

Opt. 2: 1.35xI



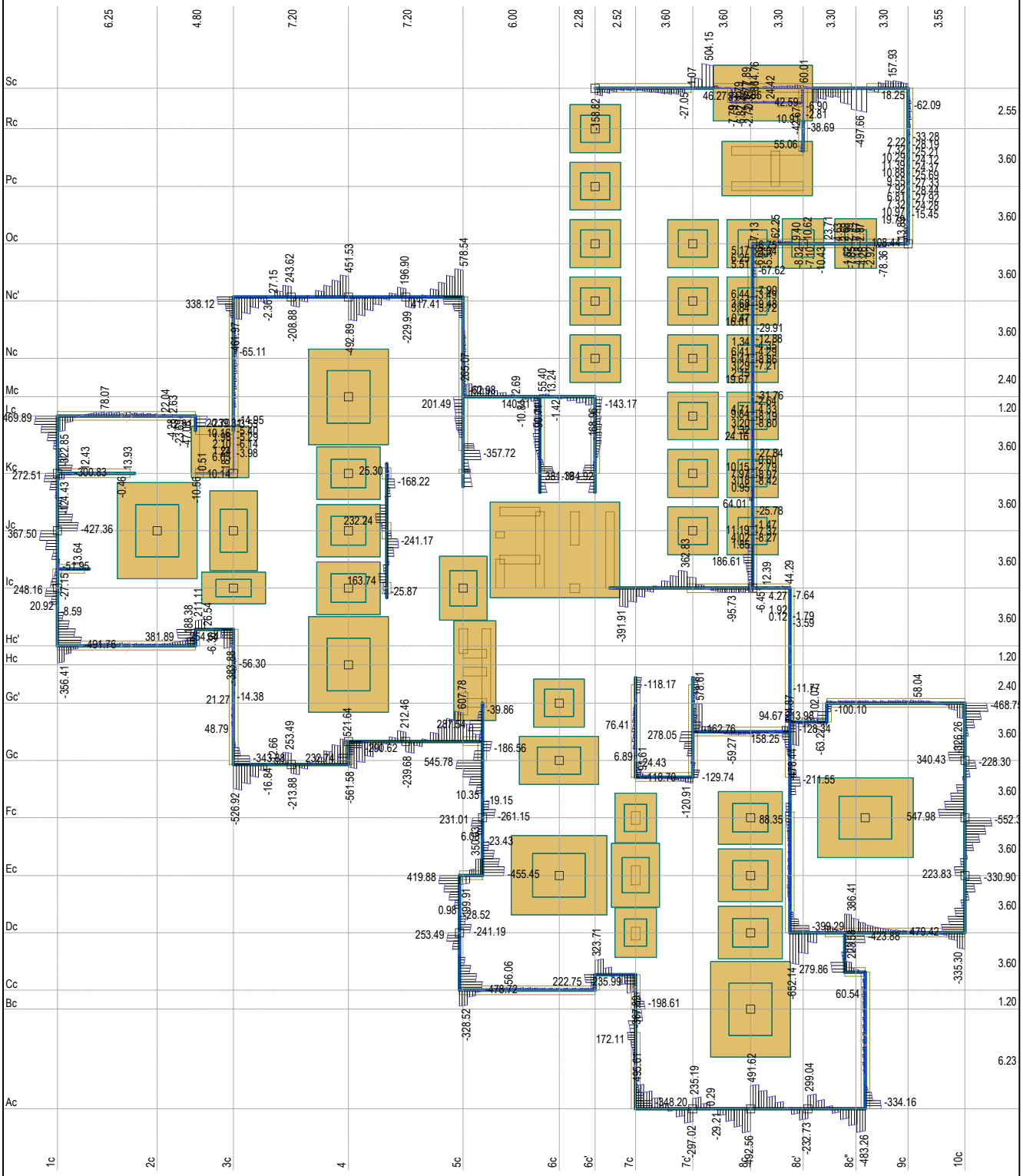
Nivo: Temeljna konstrukcija [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 1085.72 / min Mx= -147.25 kNm/m

Opt. 2: 1.35xI



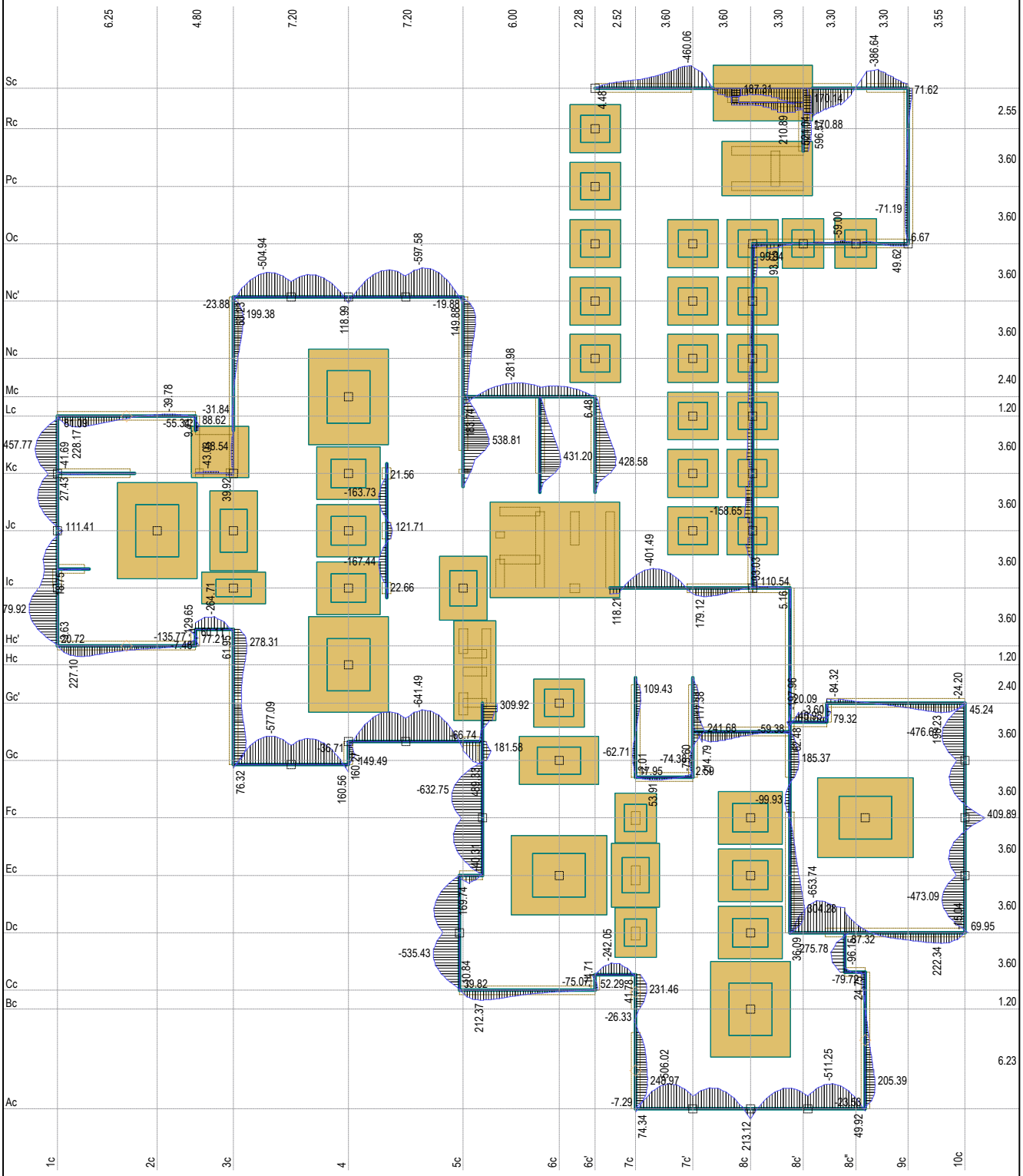
Nivo: Temeljna konstrukcija [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 1097.92 / min My= -82.33 kNm/m

Opt. 2: 1.35xI



Nivo: Temeljna konstrukcija [0.00 m]
Uticaji u gredi: max T2= 607.78 / min T2= -652.14 kN

Opt. 2: 1.35xI

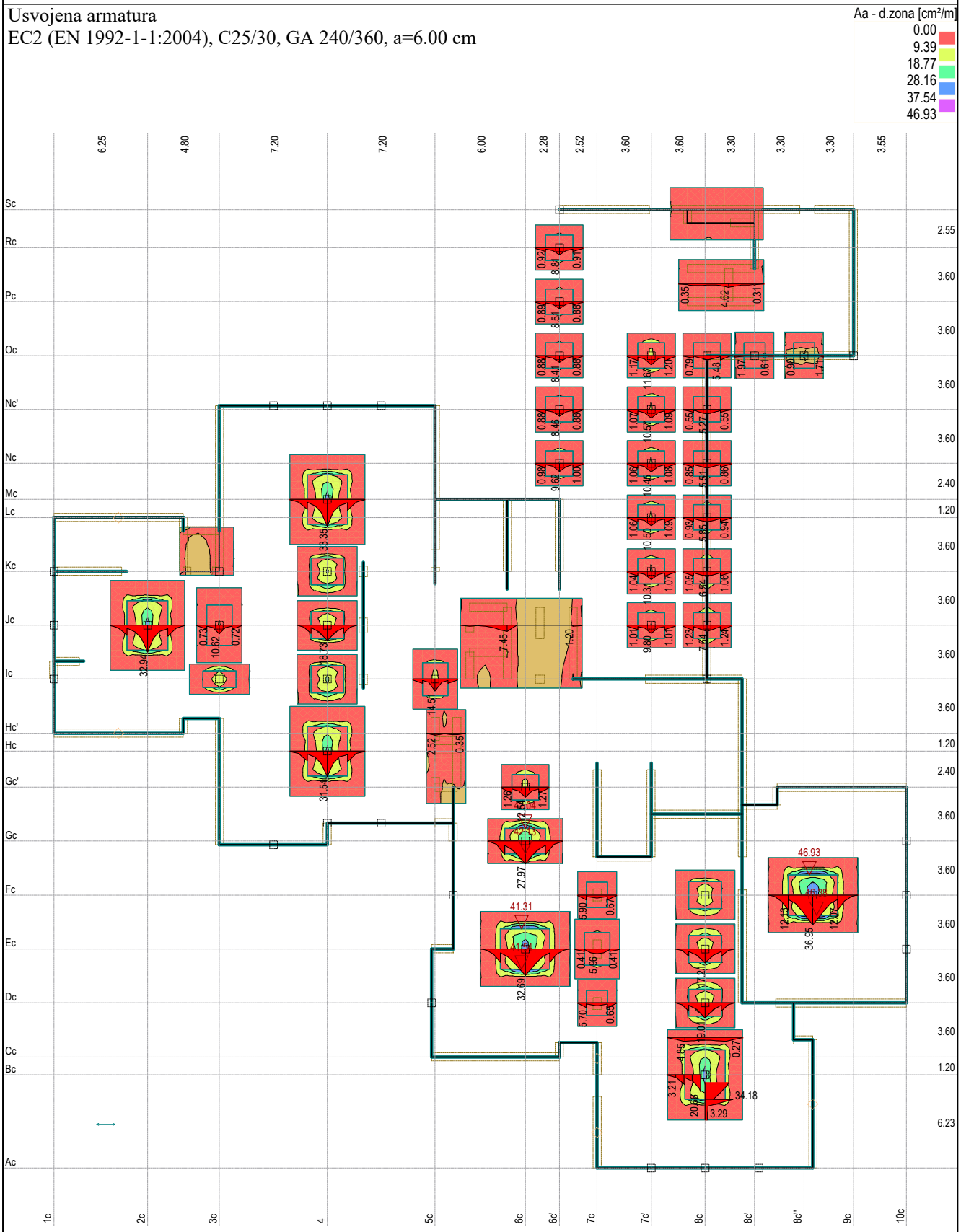


Nivo: Temeljna konstrukcija [0.00 m]

Uticaji u gredi: max M3= 596.57 / min M3= -653.74 kNm

DIMENZIONISANJE TEMELJNE KONSTRUKCIJE SA USVOJENOM ARMATUROM

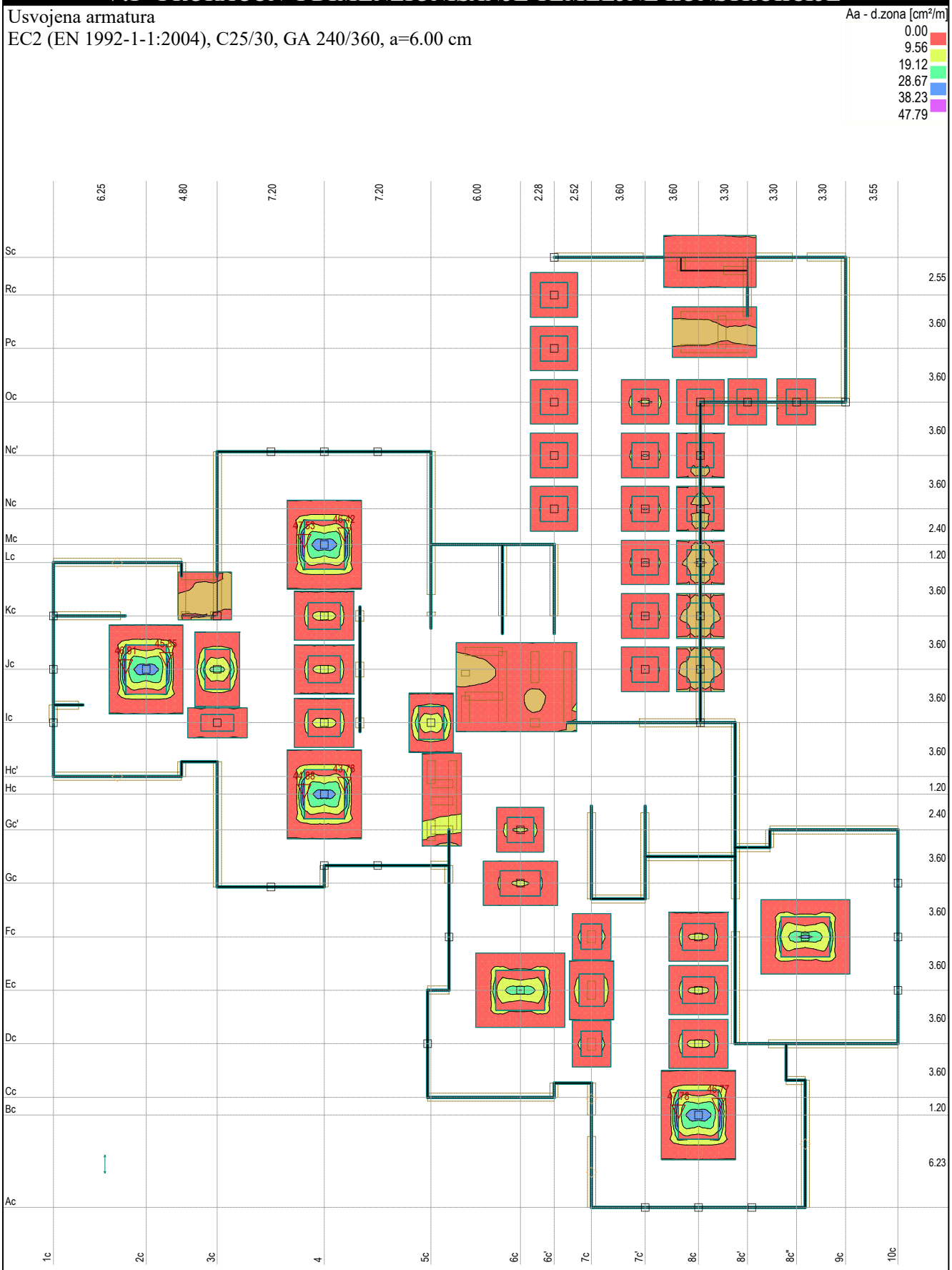
Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, GA 240/360, a=6.00 cm



Nivo: Temeljna konstrukcija [0.00 m]
Aa - d.zona

Usvojena armatura

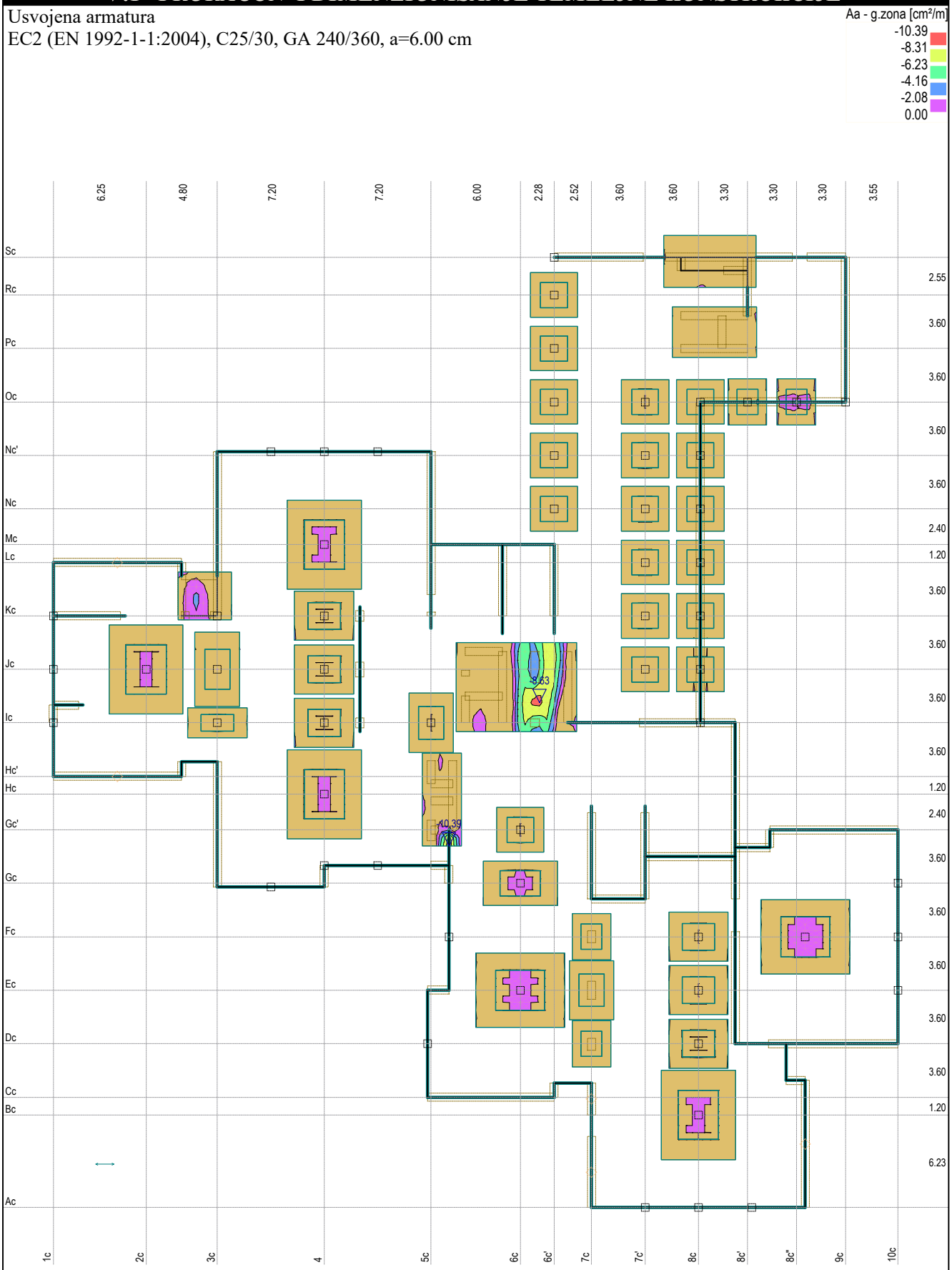
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, GA 240/360, a=6.00 cm



Nivo: Temeljna konstrukcija [0.00 m]

Aa - d.zona

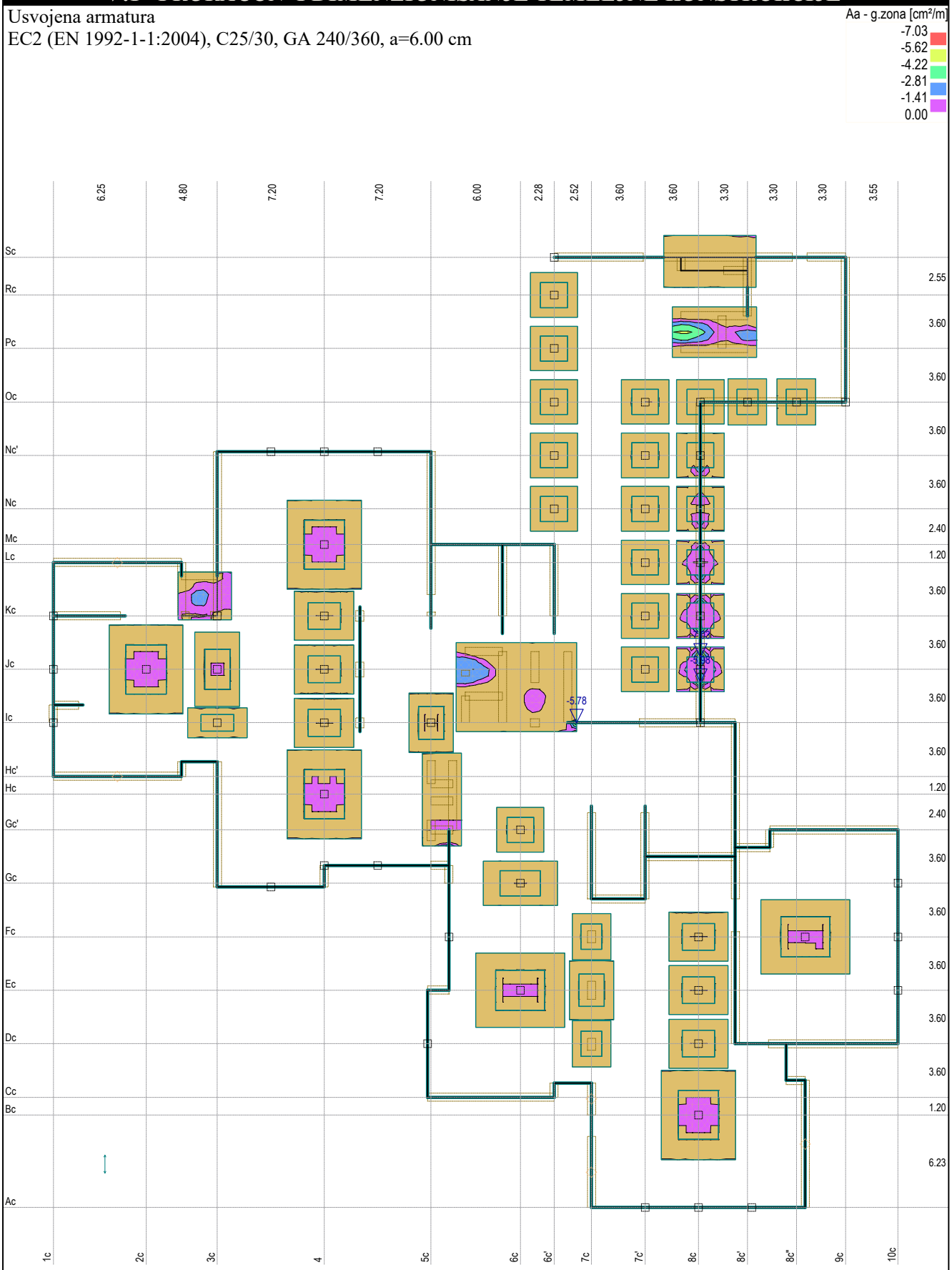
Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, GA 240/360, a=6.00 cm



Nivo: Temeljna konstrukcija [0.00 m]
Aa - g.zona

Usvojena armatura

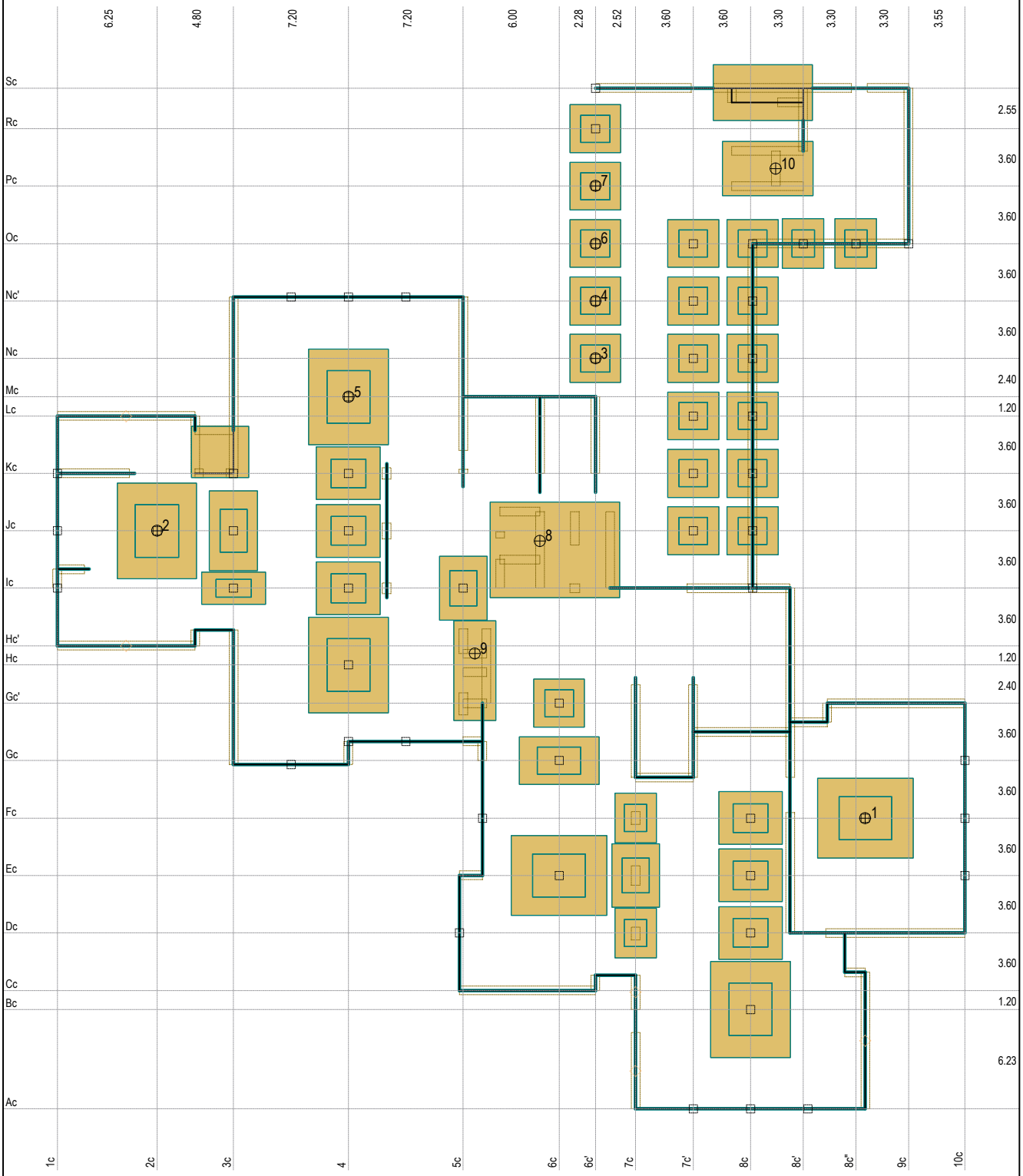
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, GA 240/360, a=6.00 cm



Nivo: Temeljna konstrukcija [0.00 m]

Aa - g.zona

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, GA 240/360, a=6.00 cm



Nivo: Temeljna konstrukcija [0.00 m]
Aa - d.zona

Nivo: Temeljna konstrukcija [0.00 m]

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=150.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Donja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI

Tačka 1
X=50.65 m; Y=18.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 1085.72 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.325/20.000 ‰
Ag1 = 0.19 cm²/m
Ad1 = 36.95 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Med = 976.80 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.243/20.000 ‰
Ag2 = 0.17 cm²/m
Ad2 = 33.19 cm²/m

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=150.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Donja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI

Tačka 2
X=6.25 m; Y=36.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 969.64 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.237/20.000 ‰
Ag1 = 0.17 cm²/m
Ad1 = 32.94 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Med = 1077.84 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.319/20.000 ‰
Ag2 = 0.18 cm²/m
Ad2 = 36.67 cm²/m

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=150.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Donja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI

Tačka 3
X=33.73 m; Y=46.80 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 286.23 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.621/20.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 9.62 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Med = 283.75 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.618/20.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 9.54 cm²/m

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=150.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Donja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI

Tačka 4
X=33.73 m; Y=50.40 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 251.71 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.579/20.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 8.46 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Med = 249.40 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.576/20.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 8.38 cm²/m

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=150.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Donja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI

Tačka 5
X=18.25 m; Y=44.40 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 981.44 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.246/20.000 ‰
Ag1 = 0.17 cm²/m
Ad1 = 33.35 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Med = 1090.87 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.329/20.000 ‰
Ag2 = 0.19 cm²/m
Ad2 = 37.12 cm²/m

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=150.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Donja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI

Tačka 6
X=33.73 m; Y=54.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 250.34 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.577/20.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 8.41 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Med = 248.04 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.575/20.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 8.33 cm²/m

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=150.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Donja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI

Tačka 7
X=33.73 m; Y=57.60 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 253.43 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.581/20.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 8.51 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Med = 251.12 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.578/20.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 8.44 cm²/m

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=75.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Donja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI

Tačka 8
X=30.25 m; Y=35.55 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 103.91 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.800/20.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 7.31 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Med = 13.62 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.271/20.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.95 cm²/m

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=75.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Donja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI

Tačka 9
X=26.05 m; Y=28.30 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 21.81 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.346/20.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.52 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Med = 65.65 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.622/20.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 4.60 cm²/m

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=75.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Donja zona: GA 240/360 (a=6.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI

Tačka 10
X=45.02 m; Y=58.70 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 66.75 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.627/20.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 4.68 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Med = -11.62 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.250/20.000 ‰
Ag2 = 0.81 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m

Na osnovu prethodnih izvoda potrebne amature u postojećoj temeljnoj konstrukciji samo od sopstvene težine vidimo da je potrebna armatura u mnogome veća od usvojene armature (Ø10/10...7.85cm^2/m; Ø10/12.5...6.28cm^2/m; Ø10/15...5.24cm^2/m; Ø8/15...3.35cm^2/m).

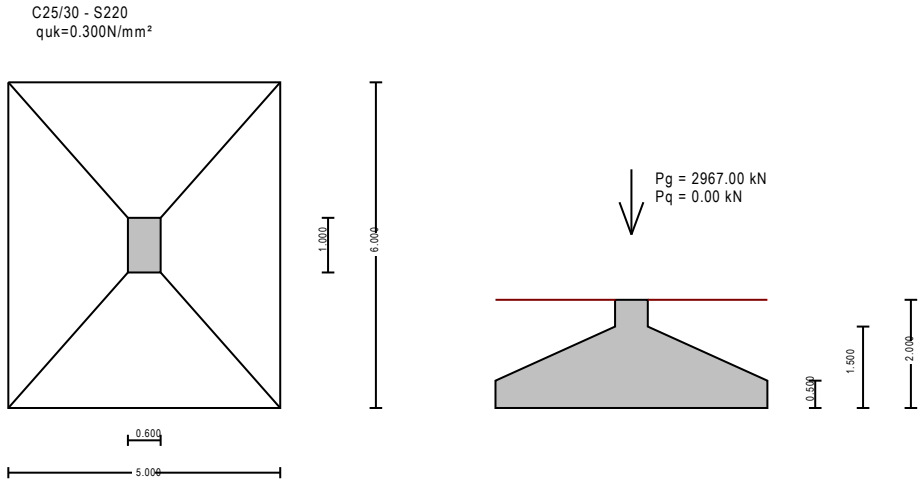
Projektan nije našao u dostavljenoj projektoj dokumetnaciji izvorni proračun temeljne konstrukcije,na osnovu kojeg je usvojena postojeća armatura, pa na osonvu ove kontrole postojeće temeljne konstrukcije samo od sopstvene težine dolazi se do zaključka da se mora izvršiti ojačanje kompletne temeljne konstrukcije za ostala dodatna stalna opterećenja, korisno opterećenje, opterećenje od snijega kao i seizmička opterećenja.

Ojačanje se izvodi formiranjem nove temeljne ploče preko postojećih temelja, uz prethodno uklanjanje postojeće podne ploče i zamjenu tamponskog sloja.

Proračun i dimenzionisanje nove temeljne ploče dat je u nastavku.

1. TEMELJ SAMAC T1

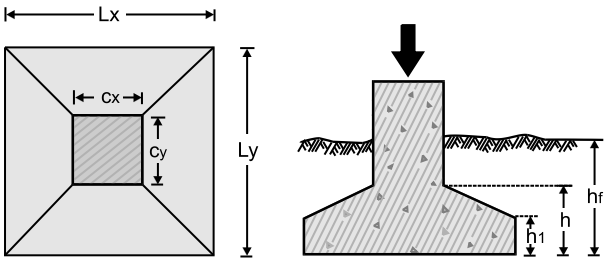
Symmetric footing with centric load
(EC2 EN1992-1-1:2004, EC0 EN1990:2002, EC7 EN1997-1-1:2004,)



Reinforced concrete design

Concrete-Steel class: C25/30-S220 (EC2 §3)
Environmental class : XC1 (EC2 §4.4.1)
Concrete cover : Cnom=50 mm (EC2 §4.4.1)
Concrete weight : 25.0 kN/m³
γc=1.50, γs=1.05 (EC2 Table 2.1N)
fcd=αcc·fck/γc=1.00x25/1.50=16.67 MPa (EC2 §3.1.6)
fctd=αct·fctk0.05/γc=1.00x1.8/1.50=1.20 MPa (EC2 §3.1.6)
fyd=fyk/γs=220/1.05=210 MPa (EC2 §3.2.7)
Modulus of elasticity of concrete Ecm=31.0GPa

2. Dimensions, materials, loads

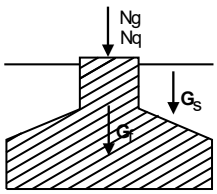


Dimensions
Footing Lx= 5.000 m Ly= 6.000 m
Column cx= 0.600 m cy= 1.000 m
Heights h= 1.500 m h1= 0.500 m
Depth of footing hf= 2.000 m
Base area of footing Af= 30.00 m²
Volume of footing Vf= 26.91 m³

Materials of footing
Concrete-Steel class: C25/30-S220 (EN1992-1-1, §3)
Concrete cover: Cnom=50 mm (EC2 §4.4.1)
Effective depth of cross section d=h-d1, d1=Cnom+∅(3/2)=50+3x10/2=65mm, d=1500-65=1435mm

Soil
Soil bearing pressure quk= 0.300 N/mm²(MPa)
Unit weight of soil γ=17.000 kN/m³

Loads
Self weight of footing 26.91x25.00 Gf= 672.75 kN
Soil weight on footing (30.00x2.00-26.91)x17.00 Gs= 562.53 kN
Vertical permanent load Ng=2967.00 kN
Vertical variable load Nq= 0.00 kN



3. Eurocode parameters

Check of soil bearing capacity (EC7 EN1997-1-1:2004, §6)
Partial factors for actions and soil properties (EC7 Tab. A.1-A.4, EC8-5 §3.1)
Equilibrium limit state (EQU), Structural limit state (STR), Geotechnical limit state (GEO)

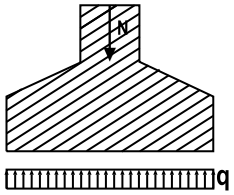
			(EQU)	(STR/GEO) (A1+M1)	(STR/GEO) (A2+M2)
Actions	Permanent Unfavorable	γGdst:	1.10	1.00	1.00
	Permanent Favorable	γGstb:	0.90	1.00	1.00
	Variable Unfavorable	γQdst:	1.50	1.50	1.30
	Variable Favorable	γQstb:	0.00	0.00	0.00
Soil parameters	Angle of shearing resistance	γφ:	1.25	1.00	1.25
	Effective cohesion	γc:	1.25	1.00	1.25
	Undrained shear strength	γcu:	1.40	1.00	1.40
	Unconfined strength	γqu:	1.40	1.00	1.40
	Weight density	γw:	1.00	1.00	1.00

γR,v(R1)=1.00, γR,h(R1)=1.00, γR,v(R2)=1.40, γR,h(R2)=1.10, γR,v(R2)=1.00, γR,h(R2)=1.00

Partial safety factors for actions : γG=1.00, γQ=1.50 (EC0 Annex A1)
Combination of accidental actions :(EC7) ψ2 =0.30
Combination of accidental actions :(EC2) ψ2 =0.30

Design of reinforced concrete (EC2 EN1992-1-1:2004)

4. Check of soil bearing capacity (EC7 EN1997-1-1:2004, §6)



4.1. (EQU), 1.10xPermanent + 1.50xVariable (EC7 §2.4.7.2)

Design Loads
Ned = 1.10x 4202.28+1.50x 0.00= 4622.51 kN
Soil pressure q=10^{-3}x4622.51/(5.000x6.000)=0.154 N/mm²(Mpa)
Check bearing resistance failure Rd>=Vd (EC7 EN1997-1-1:2004, §6.5.2)
Design effective foundation area A'=5.000x6.000=30.00 m² (EC7 Annex D)
Design bearing resistance of footing Rd=1000x30.00x0.300/1.40=6428.57 kN > Vd=4622.51 kN

4.2. (STR/GEO A1+M1), 1.00xPermanent + 1.50xVariable (EC7 §2.4.7.3)

Design Loads
Ned = 1.00x 4202.28+1.50x 0.00= 4202.28 kN
Soil pressure q=10^{-3}x4202.28/(5.000x6.000)=0.140 N/mm²(Mpa)
Check bearing resistance failure Rd>=Vd (EC7 EN1997-1-1:2004, §6.5.2)
Design effective foundation area A'=5.000x6.000=30.00 m² (EC7 Annex D)
Design bearing resistance of footing Rd=1000x30.00x0.300/1.40=6428.57 kN > Vd=4202.28 kN

4.3. (STR/GEO A2+M2), 1.00xPermanent + 1.30xVariable (EC7 §2.4.7.3)

Design Loads
Ned = 1.00x 4202.28+1.30x 0.00= 4202.28 kN
Soil pressure q=10^{-3}x4202.28/(5.000x6.000)=0.140 N/mm²(Mpa)
Check bearing resistance failure Rd>=Vd (EC7 EN1997-1-1:2004, §6.5.2)
Design effective foundation area A'=5.000x6.000=30.00 m² (EC7 Annex D)
Design bearing resistance of footing Rd=1000x30.00x0.300/1.40=6428.57 kN > Vd=4202.28 kN

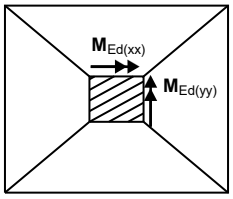
5. Internal actions for reinforced concrete design

5.1. Loading 1.00xPermanent + 1.50xVariable

Design Loads
Ned = 1.00x 2967.00+1.50x 0.00= 2967.00 kN

6. Design for bending

(EC2 EN1992-1-1:2004, §6.1)



Med(yy)=0.125x2967.00x5.000x(1-0.600/5.000)²= 1436.03 kNm
Med(xx)=0.125x2967.00x6.000x(1-1.000/6.000)²= 1545.31 kNm

Med=1436.03kNm, b=1000mm, d=1435mm, Kd=3.79, x/d=0.07
εc/εs=1.6/20.0, Ks=4.89, **As=48.96cm ² (48.98/5.0m=9.76 cm2/m1**
Minimum reinforcement As>=0.26bd·fctm/fyk (As=44.09cm²/m)(EC2 §9.3.1)

Med=1545.31kNm, b=600mm, d=1435mm, Kd=2.83, x/d=0.11
εc/εs=2.4/20.0, Ks=4.97, **As=53.53cm ² (53.56/6.0m=8.92 cm2/m1**
Minimum reinforcement As>=0.26bd·fctm/fyk (As=44.09cm²/m)(EC2 §9.3.1)

7. Design for shear

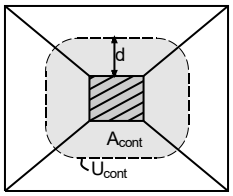
(EC2 EN1992-1-1:2004, §6.2)

The design for shear is covered by the design in punching shear,
because the critical rupture surface is considered at angle θ=45°, tan(θ)=1

8. Design for punching shear

(EC2 EN1992-1-1:2004, §6.4)

Footing cantilevers in x-x, L1=2.200>d=1.435m, L2=2.200>d=1.435m
Footing cantilevers in y-y, L1=2.500>d=1.435m, L2=2.500>d=1.435m

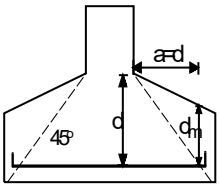


Control perimeter at 1.0d=1.435m<2.0d (EC2 §6.4.2.2)
We consider rupture surface at angle θ=45°, tan(θ)=1
Ucont=(0.600+0.600+1.000+1.000)+3.14x(1.435+1.435)=12.212m
Base area within the control perimeter
Acont=0.600x1.000+1.000x2.870+0.600x2.870+3.14x1.435x1.435=11.66m²
Minimum effective height of footing at control section dm= 783mm

Applied shear force at control perimeter Ved=Ned-σo·Acont, ved=Vedxβ/Ucont
σo=2967.00/(5.000x6.000)=98.90 kN/m², β=1.15 (EC2 §6.4.3 Fig.6.21N)
ved=(2967.00-98.90x11.66)x1.15/12.212=170.81 kN/m

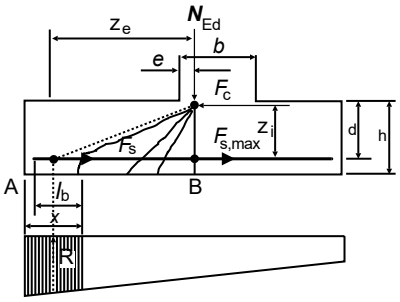
Tension reinforcement at control section Asxx= 45.20cm²/m, Asyy= 45.20cm²/m
As1²=(Asxx)(Asyy)=45.20x45.20, As1=45.20 cm²

Punching shear capacity without shear reinforcement Vrdc (EC2 §6.4.4)



Vrdc=[Crdc·k·(100ρ1·fck)$^{0.33}$·(2d/a)]·bw·d (EC2 Eq.6.50)
Vrdc>=[vmin·2d/a]·bw·d, d=dm=783mm, a=1435mm
Crdc=0.18/γc=0.18/1.50=0.120, fck=25MPa ,bw=1000mm, d=783mm
k=1+√(200/d)<=2, k=1.51
ρ1=As1/(bw·d)=4520/(1000x783)=0.0058
vmin=0.0350·k$^{1.50}$·√fck = 0.32N/mm², (EC2 Eq.6.3N)
Vrd,c(min)=0.001x(0.32x2x783/1435)x1000x783=273.43kN/m
Vrdc=0.001x[0.120x1.51x(0.58x25)$^{0.33}$x2x783/1435]x1000x783=377.56kN/m
Ved=170.81 kN/m <= Vrdc=377.56 kN/m, shear and punching shear OK

9. Anchorage of footing reinforcement (EC2 §9.8.2.2, §8.4)



x=h/2=0.250m, R=1000x0.154x0.250x5.000=192.50 kN
e=0.15b=0.150m ze=2.525 m, zi=0.900d=1.291m
Fs=R·ze/zi=192.50x2.525/1.291=376.36 kN
σsd=Fs/As=1000x376.36/23052=16 MPa
Basic required anchorage length (EC2 Eq.8.3)
lb,rqd=$(\varnothing/4)$(σsd/fbd)=(24/4)x(16/2.70)=36mm
fbd=2.25x1.00xfctd=2.70 MPa (EC2 §8.4.2)
Design anchorage length (EC2 §8.4.4, T.8.2)
lbd=1.00x36=36mm, Cnom=50mm<3x24=72mm$=(3\varnothing)$
Minimum anchorage length lb,min=max(0.30lbrqd,$10\varnothing$,100mm)=240mm
Necessary anchorage length of longitudinal reinforcement Lbd=240mm =0.240m
lbd=240mm>(x-Cnom)=200.00. Necessary bends 120mm at bar ends for anchorage

V.1.2. PRORAČUN I DIMENZIONISANJE NOVE TEMELJNE KONSTRUKCIJE

Kako postojeća temeljna konstrukcija, nema potrebnu nosivosti za novoprojektovana opterećenja, potrebno je izvršiti ojačanje postojeće temeljne konstrukcije.
Ojačanje temeljne konstrukcije urađeno je formiranjem novoprojektoavne armirano betonske temeljne ploče debljine 80cm, preko postojećih temelja.
Prethodno je potrebno ukloniti postojeću nearmiranu podnu ploču i tampon do 1m ispod podne ploče.
Izvršiti ugradnju novog tampona uz nabijanje u slojevima do postizanja modula stišljivosti od Ms=50MPa.
Na tako pripremljn tampon sloj izvesti sloj libažnog betona debljine 5cm betonom klase C20/25
Na tako pipremljenu podlogu uz prethodnu ugradnju ankera za vezu sa postojećim temeljima vrši se ugradnja armature nove temeljne ploče i betoniranje betonom klase C25/30.
Nova temeljna ploča je projektovana da prihvati sva dodatna stalna i korisna opterećenja, opterećenje od snijega, kao i projektovana seizmička opterećenja.

Karakteristike usvojenih materijala:

Usvojeni beton: C25/30, sa

- proračunskom vrijednošću čvrstoće betona pri pritisku: fcd = 2.5/1.5 = 1.67 kN/cm2

- i čvrstoćom betona na zatezanje: fctm = 0.26 kN/cm2 (tabela 3.1, EC2)

Usvojena armatura: B500B

Po EC2 proračunska vrijednost granice tečenja armature iznosi:

fyd,L = 50/1.15 = 43,48 kN/cm2

Modul elastičnosti čelika iznosi, Es = 200 GPa

Karakteristična vrijednost napona tečenja, fyk = 50kN/cm2

Minimalni procenat armiranja AB ploča prema EC2

$$A_{s,min} = 0.26 \times \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \times b_t \times d > 0.0013 \times b_t \times d$$

- za ploču debljine 80cm minimalna armatura:

$$A_{s,min} = 0.26 \times \frac{0.26}{50} \times 100 \times 73.5 = 9.94 \ cm^2/m' > 0.0013 \times 100 \times 73.5 = 9.55 \ cm^2/m'$$

Uticaji u temeljnoj konstukciji su proračunati uzimajući u obzir metodu programiranog ponašanja EN 1998-1:2004- 4.4.2.6 (2) i 4.4.2.6 (8).

$$E_{Fd} = E_{F,G} + Y_{Rd} . QE_{F,E}$$

Setovi površinskih oslonaca			
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	5.000e+4	5.000e+4	5.000e+4

PRORAČUN ZAŠTITNOG SLOJA BETONA DO ARMATURE

Tip elementa i položaj u konstrukciji: Temelj - površinski element

Proračunski eksploatacioni vijek konstrukcije Aneks A1 MEST EN 1990 (2.1 - A1.1(1)):

Konstrukcije zgrada, konstrukcije industrijskih objekata sa vijekom primjene tehnologije ≤ 50 godina i druge jednostavne konstrukcije, mostovi za prevođenje instalacija, pješačke pasarele, mostovi na lokalnim putevima

S4 - Indikativni ekspoloatacioni vijek konstrukcije 50 godina.

Klasa izloženosti elementa prema djelovanju sredine MEST EN 1992-1-1 (4.2, tabela 4.1)

XC2 - Beton dugotrajno u kontaktu sa vodom, mnogi temelji.

Indikativna klasa čvrstoće betona s obzirom na trajnost MEST EN 1992-1-1 (Anex E)

Usvojena klasa čvrstoće betona C25/30

- minimalna količina cementa 380 kg/m3

Pretpostavljeni maksimalni prečnik armaturne šipke Φ25 mm

Preporučena klasa konstrukcije na osnovu MEST EN 1992-1-1 (Tabela 4.3N)

$$\text{za usvojeno} \begin{Bmatrix} \text{XC2} \\ \text{C25 / 30} \\ \text{konstrukcije S4} \\ \text{Geometrija ploče : NE} \end{Bmatrix} \rightarrow \text{S4}$$

Proračun nominalnog zaštitnog sloja

$$C_{nom}=C_{min}+\Delta C_{dev}$$

Minimalna debljina zazaštitnog sloja:

$$C_{min} = \max\left\{C_{min,b}; C_{min,dur}; 10\,\text{mm}\right\}$$

Minimalni zaštitni sloj s obzirom na uslove prijanjanja MEST EN 1992-1-1:2017 4.4.1.1(3)

$$C_{min,b} \geq \varnothing; \left\{\text{za } \varnothing 25\,\text{mm} \rightarrow C_{min,b=} 25\,\text{mm}\right\}$$

Minimalni zaštitni sloj s obzirom na uslove sredine (klasu izloženosti i klasu konstrukcije) MEST EN 1992-1-1:2017 4.4.1.1(3)

$$\text{za usvojeno} \begin{Bmatrix} \text{XC2} \\ \text{S4} \end{Bmatrix} \rightarrow C_{min,dur} = 20\,\text{mm}$$

Devijacije zaštitnog sloja usvojiće se shodno MEST EN 1992-1-1:2017/NA 2.24 : ΔC_{dev}=10.00 mm

Usvaja se minimalni nominalni zaštitni sloj betona do armature za temelje:

$$C_{nom}=C_{min}+\Delta C_{dev}=25\text{ mm} + 10\text{ mm}=35\text{ mm}$$

usvaja se: C_{nom}=50 mm

Lista slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
1	Sopstvena težina (g)
2	Dodatno stalno opterećenje
3	Korisno opterećenje
4	Snijeg
5	Sx (+e)
6	Sx (-e)
7	Sy (+e)
8	Sy (-e)
9	SRSS: MAX(V,VI)+MAX(VII,VIII)
10	Komb.: 1.35xII+1.05xIII+1.5xIV
11	Komb.: 1.35xII+1.5xIII+0.75xIV
12	Komb.: II+1.05xIII+1.5xIV
13	Komb.: II+1.5xIII+0.75xIV
14	Komb.: 1.35xII+1.5xIV
15	Komb.: 1.35xII+1.5xIII
16	Komb.: II+1.5xIV
17	Komb.: II+1.5xIII
18	Komb.: II+0.3xIII-1xIX
19	Komb.: II+0.3xIII+IX
20	Komb.: II-1xIX
21	Komb.: II+IX
22	Komb.: 1.35xII
23	Komb.: 1.35xI
24	Komb.: II
25	Komb.: I
26	Komb.: II+0.7xIII+IV
27	Komb.: II+III+0.5xIV
28	Komb.: II+IV
29	Komb.: II+III
30	Komb.: 0.7xIII+IV
31	Komb.: III+0.5xIV
32	Komb.: IV
33	Komb.: III
34	Komb.: II
35	Komb.: I
36	Komb.: II+0.3xIII+1.4xIX
37	Komb.: II+1.4xIX

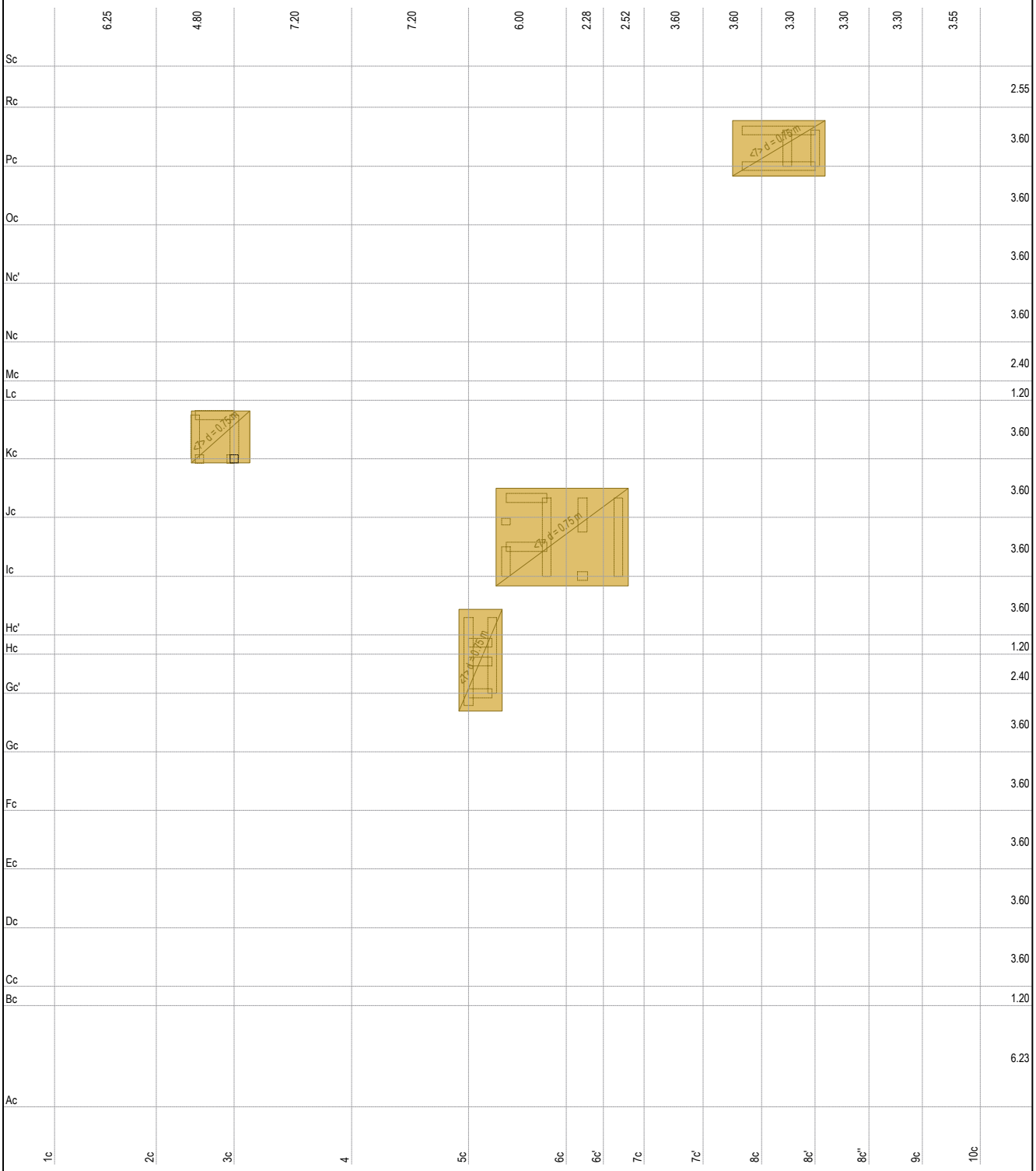
Lista anvelopskih slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
38	[Stalne kombinacije] 10-17,22-24
39	[Seizmičke kombinacije] 18-21,36,37
40	[Sve kombinacije] 10-24,36,37
41	[Karakteristične kombinacije] 26-34

Napomena:

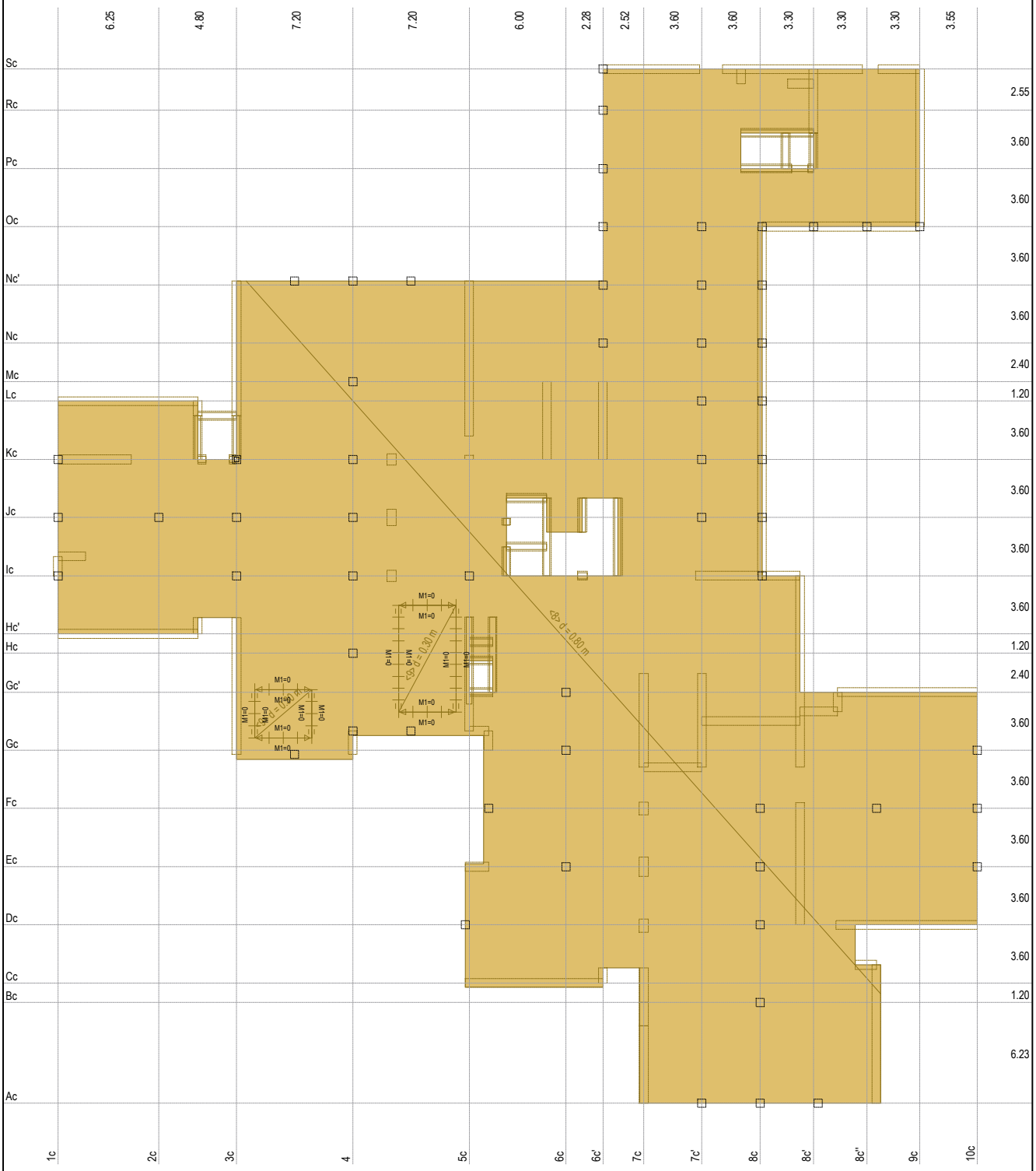
U gore prikazanim kombinacijama opterećenja, "sopstvena težina" nije ušla u kobinaciju opterećenja sa ostalim opterećenjima, ona je prihvaćenja postojećom temeljnom konstrukcijom.

Sračunati uticaji napona u tlu su povećani za 20 kN/m² na račun sopstvene težine nove temeljne ploče.

GEOMETRIJA TEMELJNE KONSTRUKCIJE



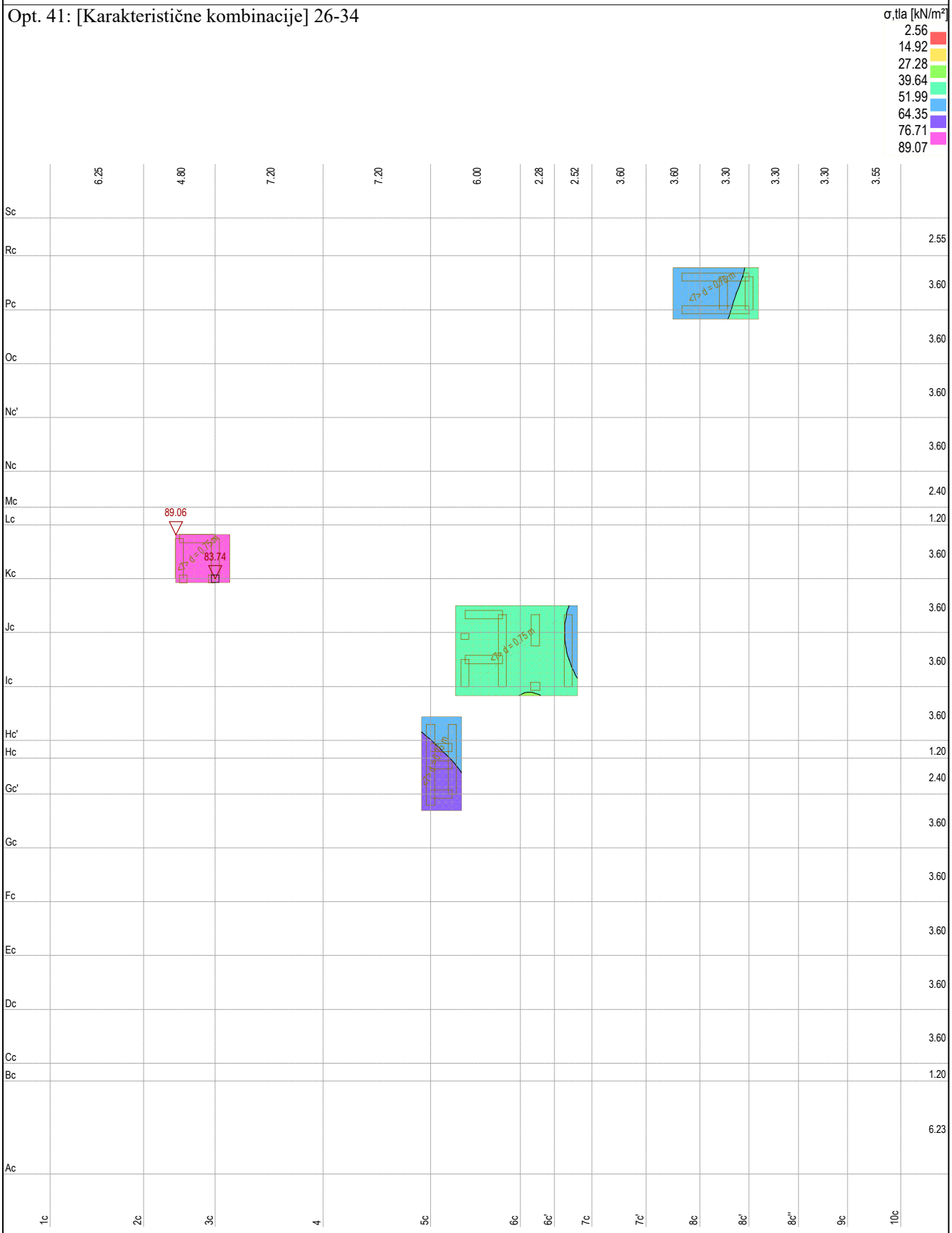
Nivo: Temeljna konstrukcija [0.00 m]
Dispozicija preseka



Nivo: Tem ploca [1.80 m]
Dispozicija preseka

KONTROLA NAPONA U TEMELJNOJ SPOJNICI

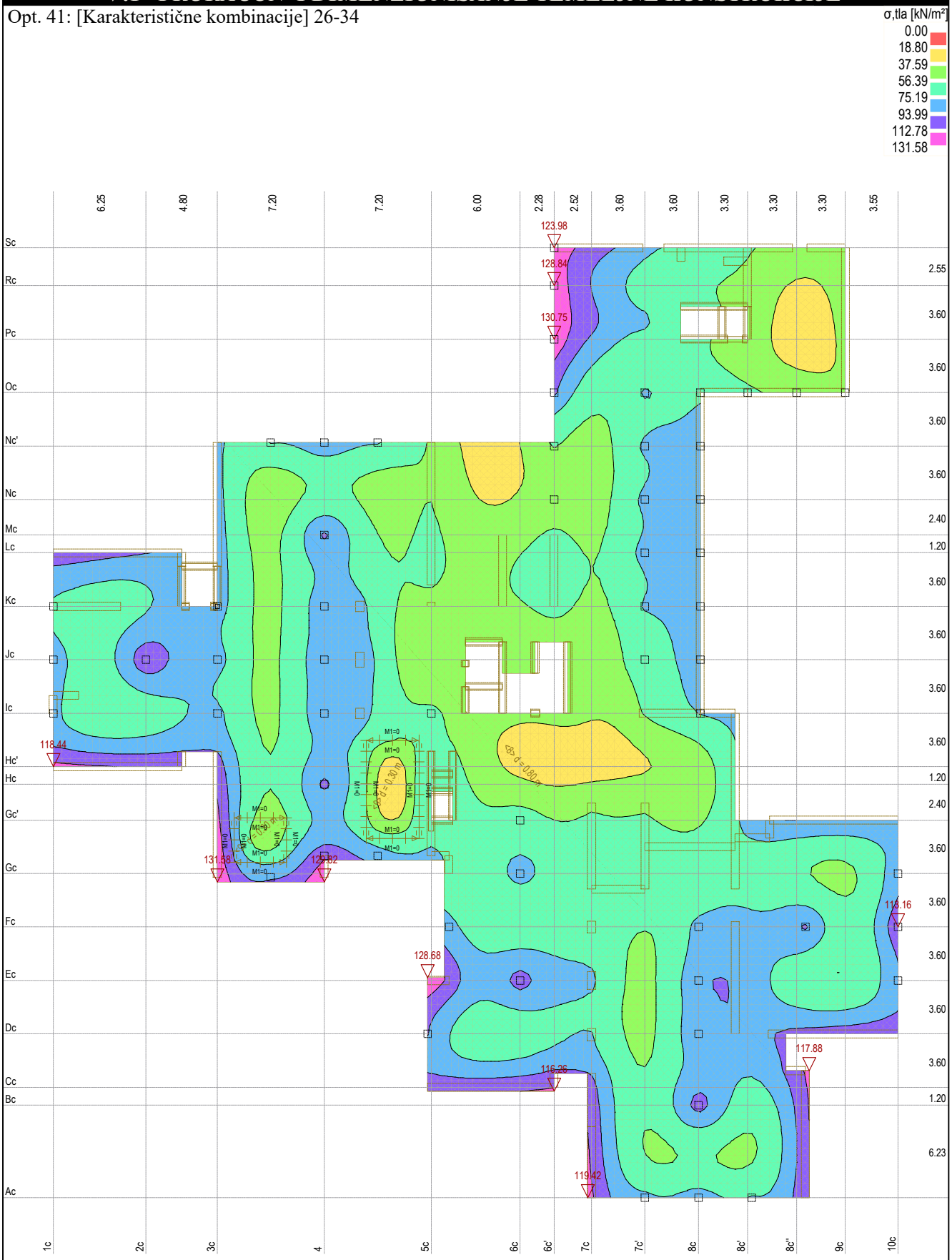
Opt. 41: [Karakteristične kombinacije] 26-34



Nivo: Temeljna konstrukcija [0.00 m]

Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 89.06 / min σ,tla= 2.56 kN/m²

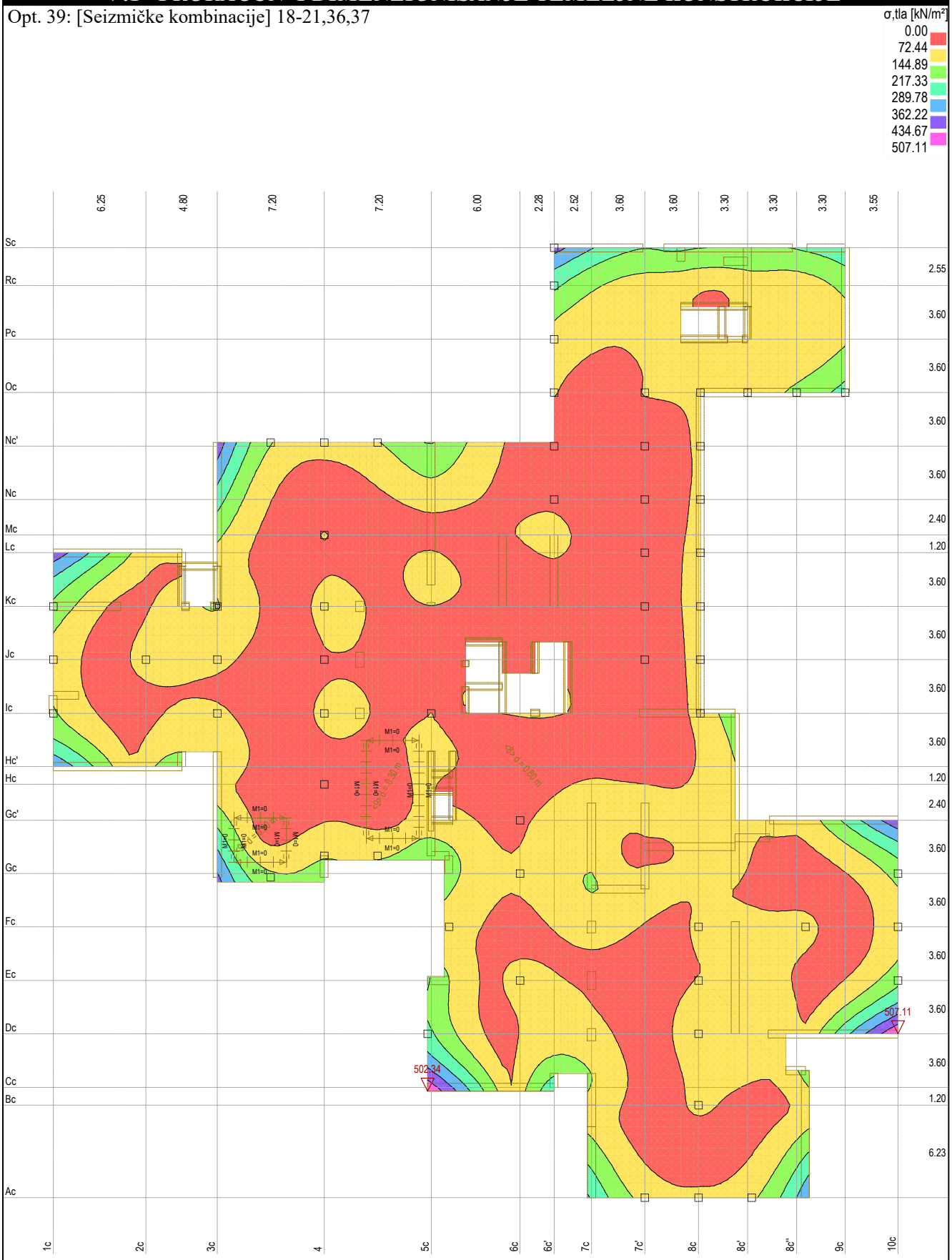
Opt. 41: [Karakteristične kombinacije] 26-34



Nivo: Tem ploca [1.80 m]

Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 131.58+20=151.58 / min σ,tla= 0.00 kN/m² < σ,tla doz= 605 kN/m²

Opt. 39: [Seizmičke kombinacije] 18-21,36,37

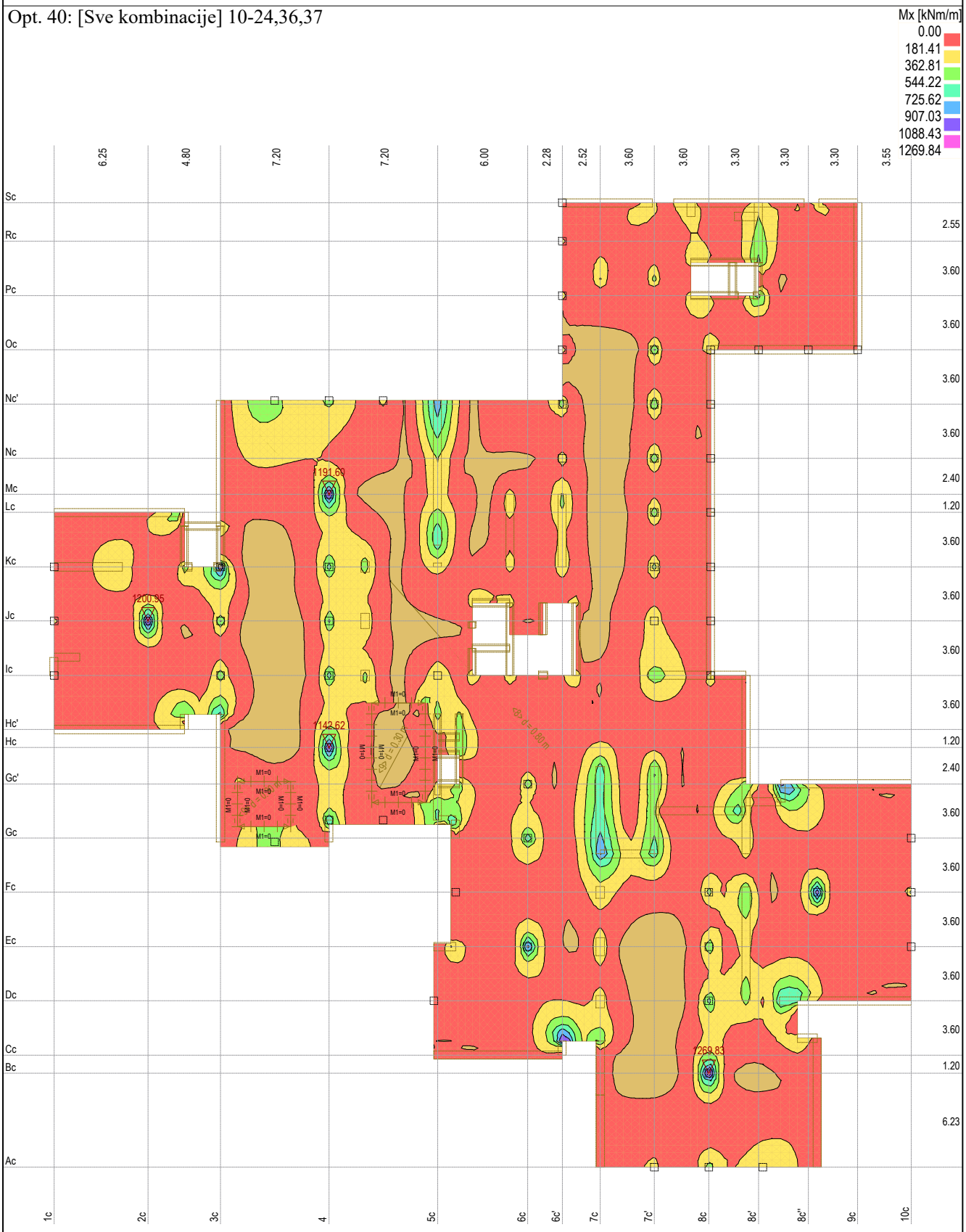


Nivo: Tem ploca [1.80 m]

Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 507.11 / min σ,tla= 0.00 kN/m²< σ,tla doz= 605 kN/m²

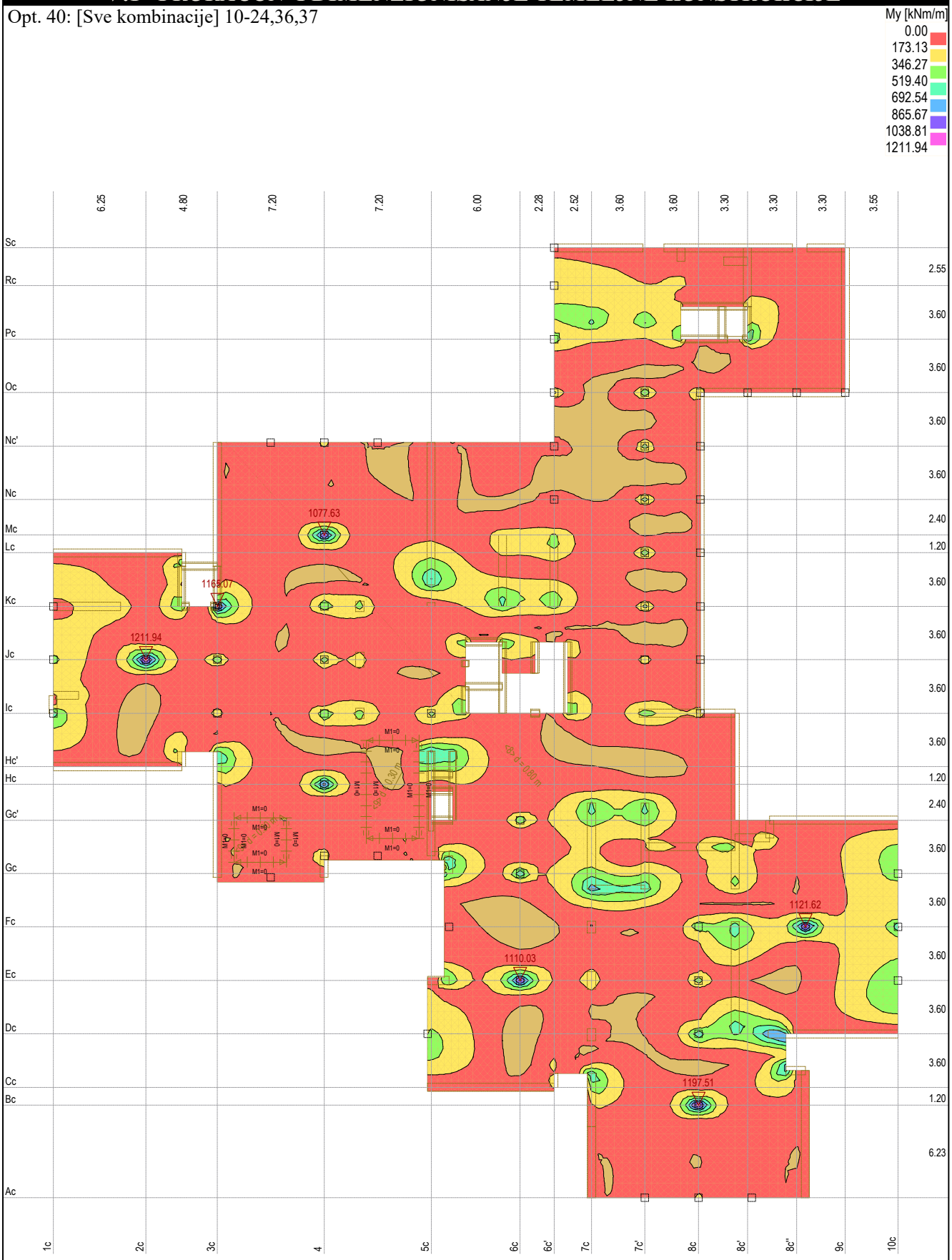
MJERODAVNI UTICAJI ZA DIMENZIONISANJE TEMELJNE KONSTRUKCIJE

Opt. 40: [Sve kombinacije] 10-24,36,37



Nivo: Tem ploca [1.80 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 1269.83 / min Mx= 0.00 kNm/m

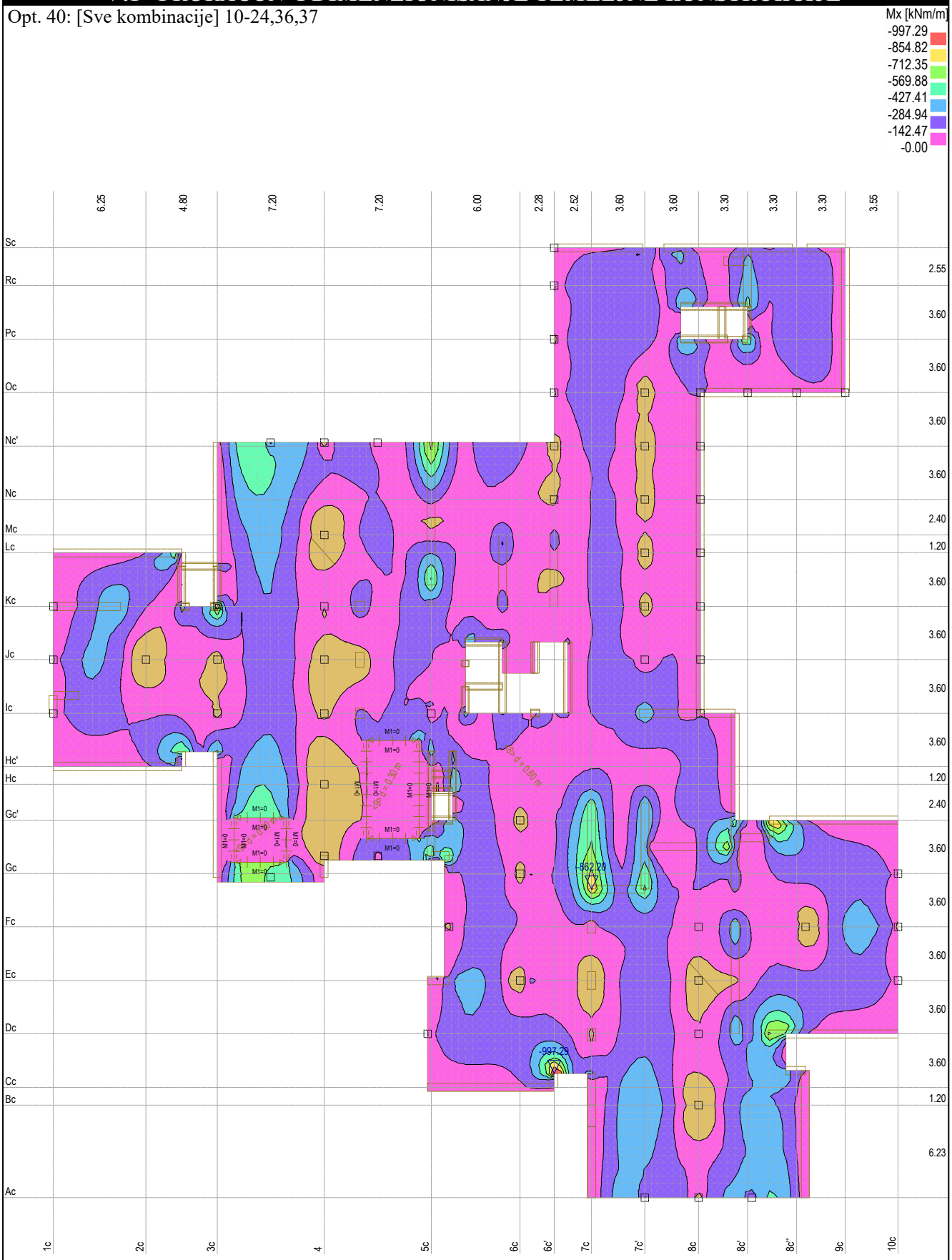
Opt. 40: [Sve kombinacije] 10-24,36,37



Nivo: Tem ploca [1.80 m]

Uticaji u ploči: max My= 1211.94 / min My= 0.00 kNm/m

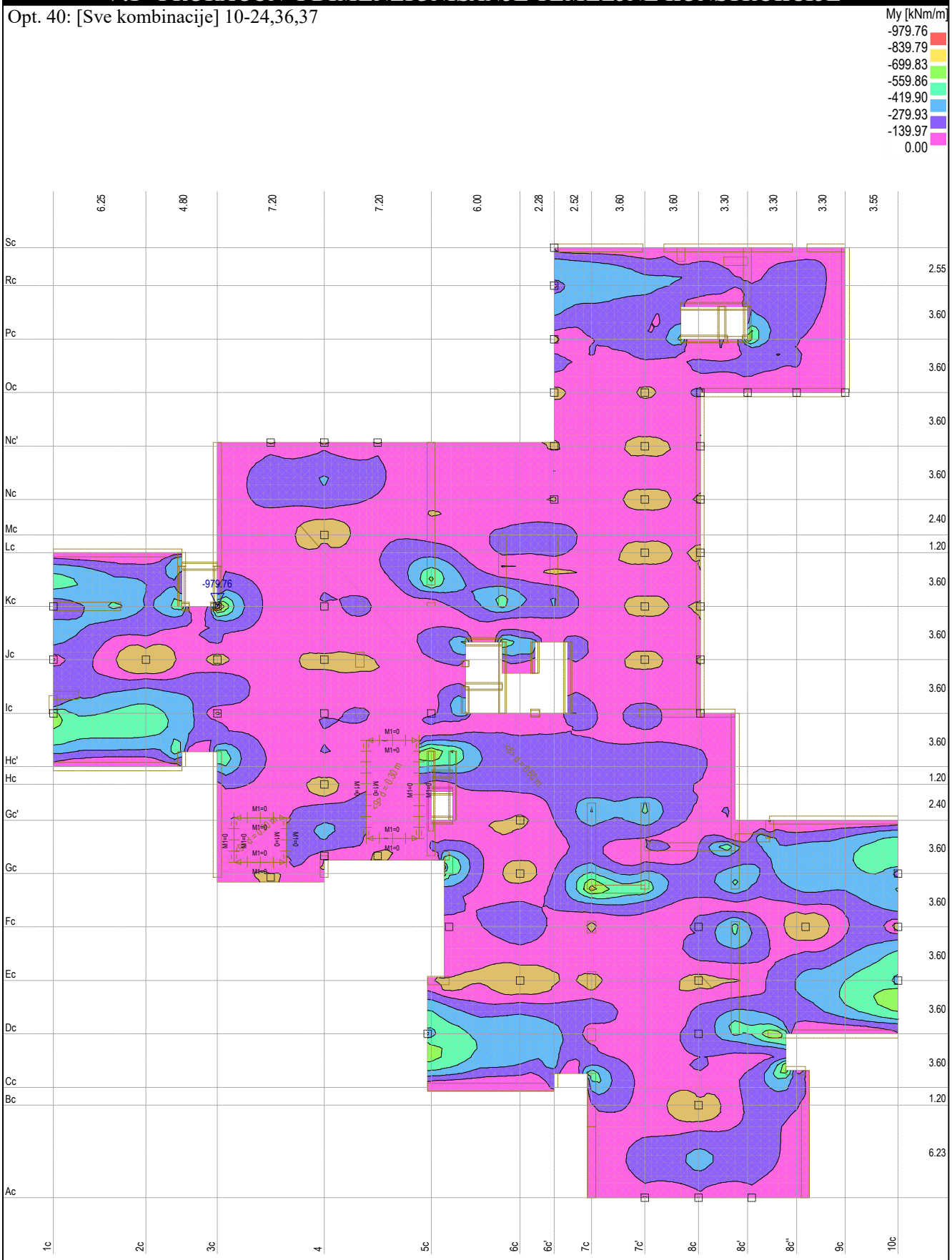
Opt. 40: [Sve kombinacije] 10-24,36,37



Nivo: Tem ploca [1.80 m]

Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -997.29 kNm/m

Opt. 40: [Sve kombinacije] 10-24,36,37

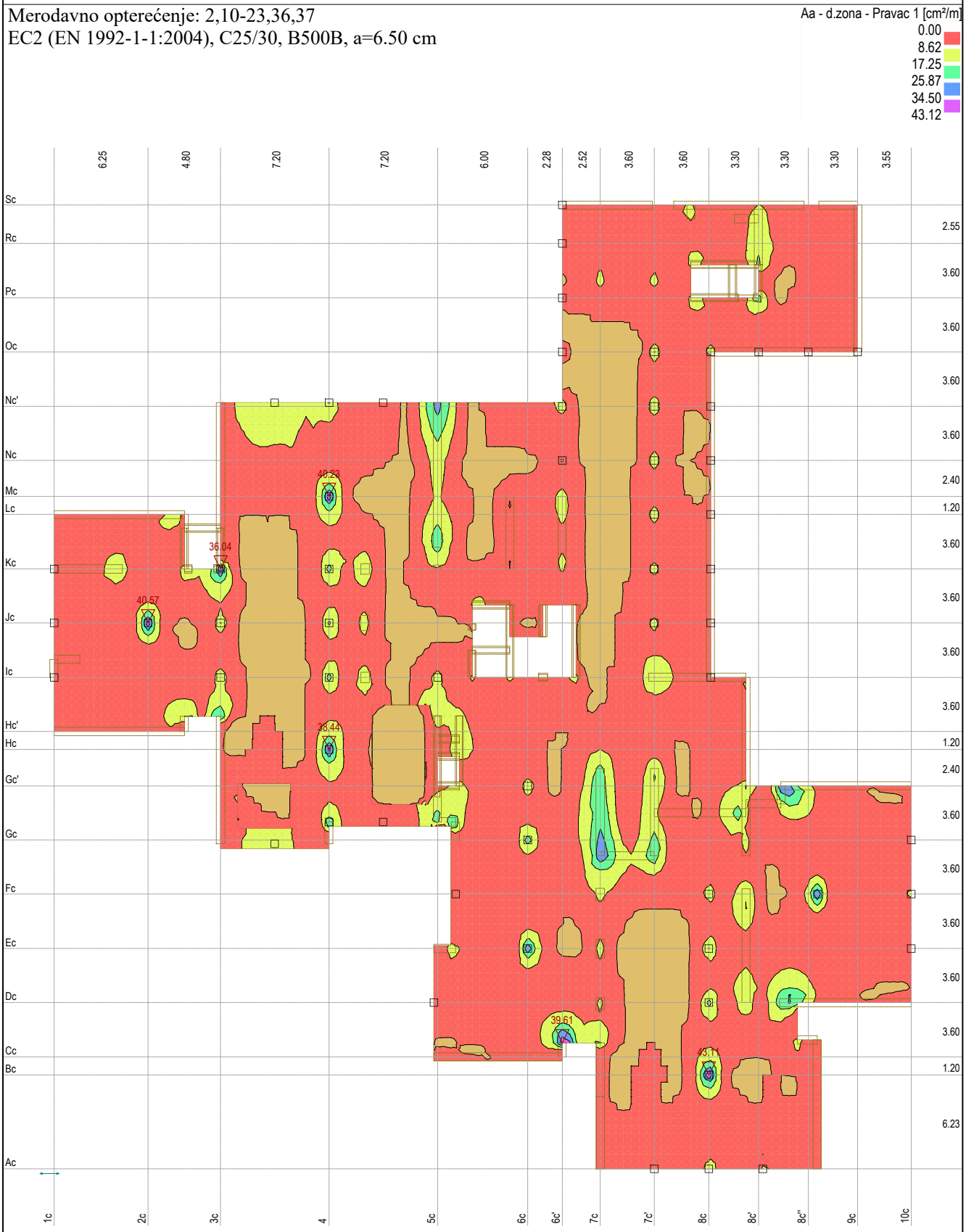


Nivo: Tem ploca [1.80 m]

Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -979.76 kNm/m

DIMENZIONISANJE TEMELJNE KONSTRUKCIJE SA USVOJENOM ARMATUROM

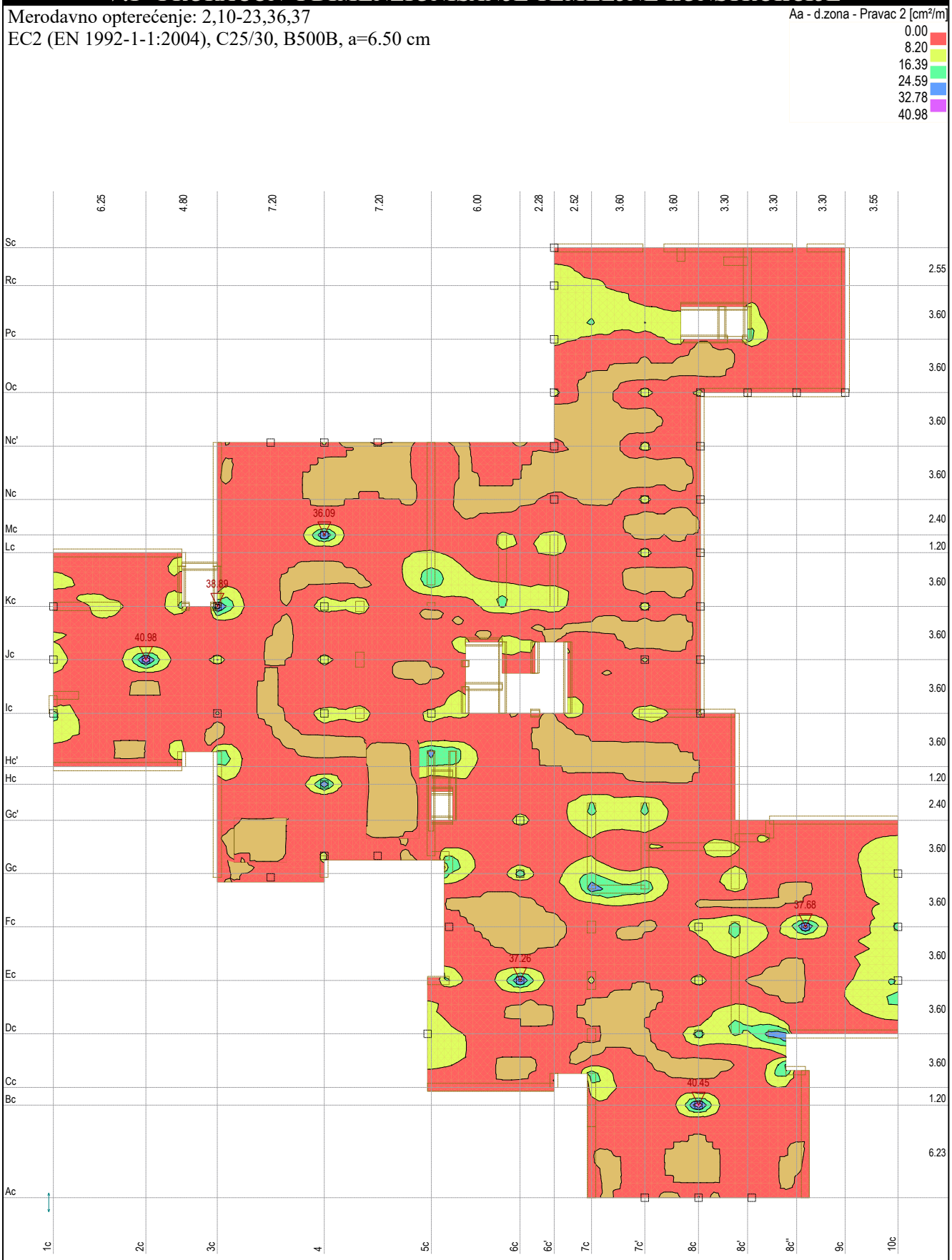
Merodavno opterećenje: 2,10-23,36,37
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=6.50 cm



Nivo: Tem ploca [1.80 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 43.11 cm²/m

Merodavno opterećenje: 2,10-23,36,37

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=6.50 cm



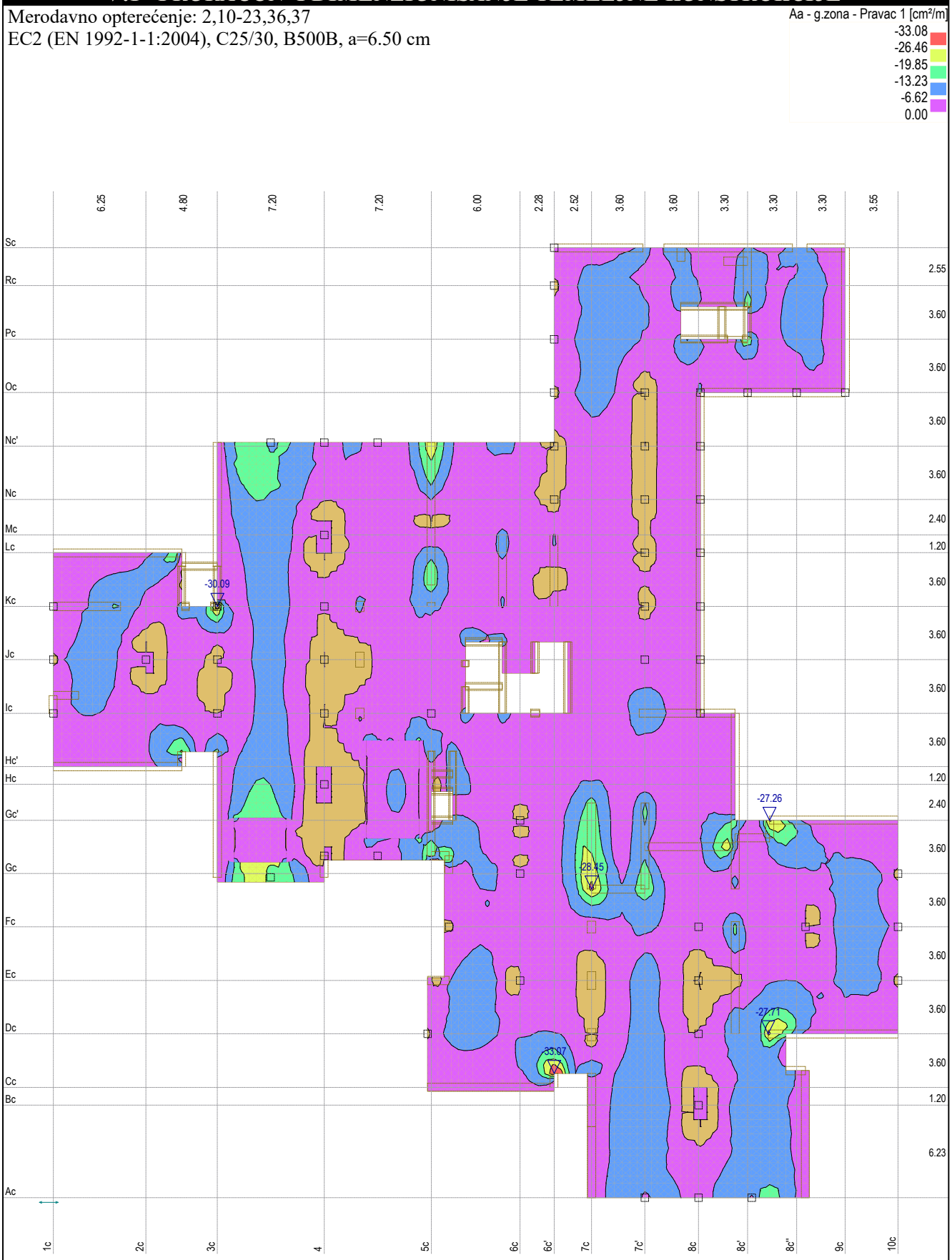
Nivo: Tem ploca [1.80 m]

Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 40.98 cm²/m

V.1 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE TEMELJNE KONSTRUKCIJE

Merodavno opterećenje: 2,10-23,36,37

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=6.50 cm



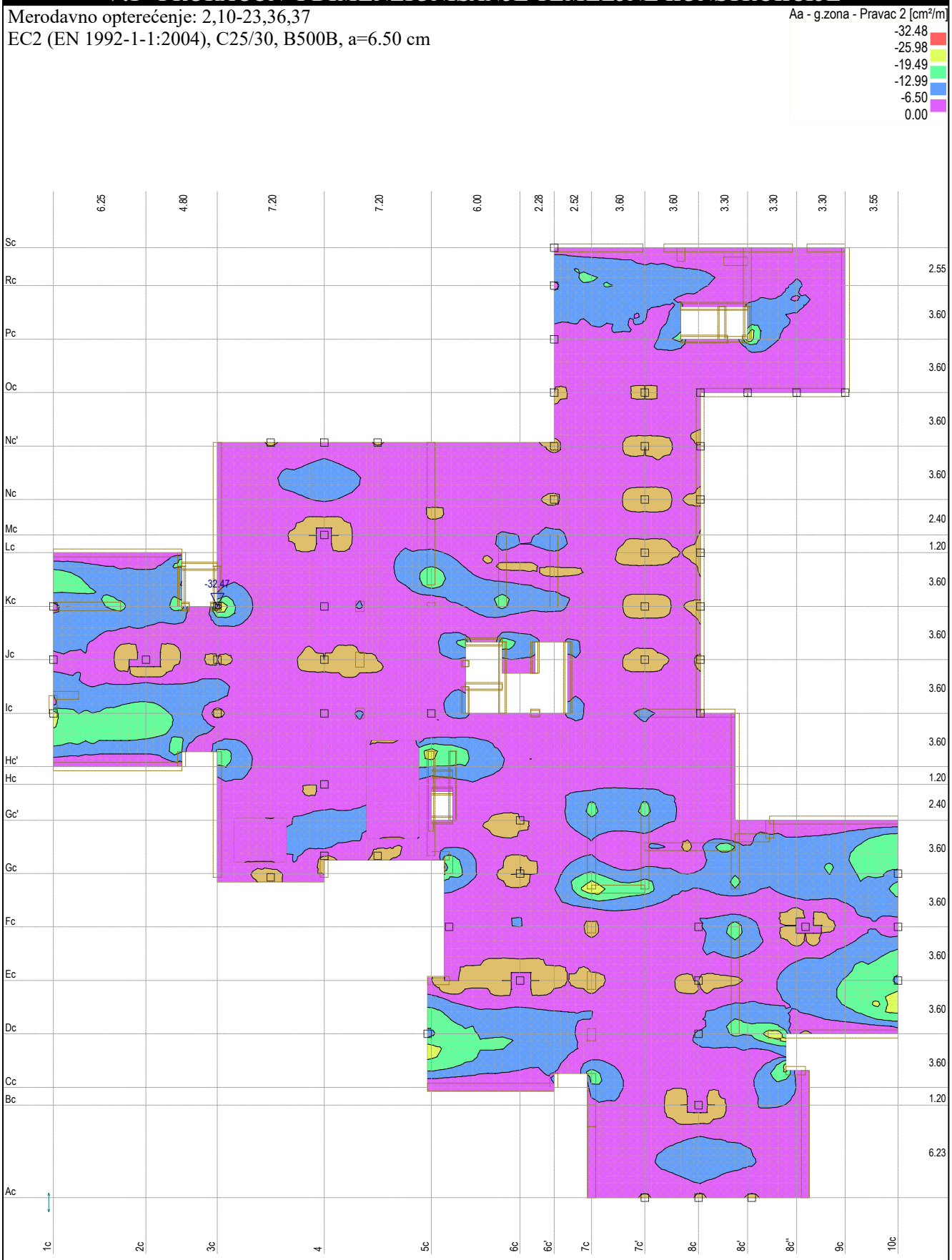
Nivo: Tem ploca [1.80 m]

Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -33.07 cm²/m

V.1 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE TEMELJNE KONSTRUKCIJE

Merodavno opterećenje: 2,10-23,36,37

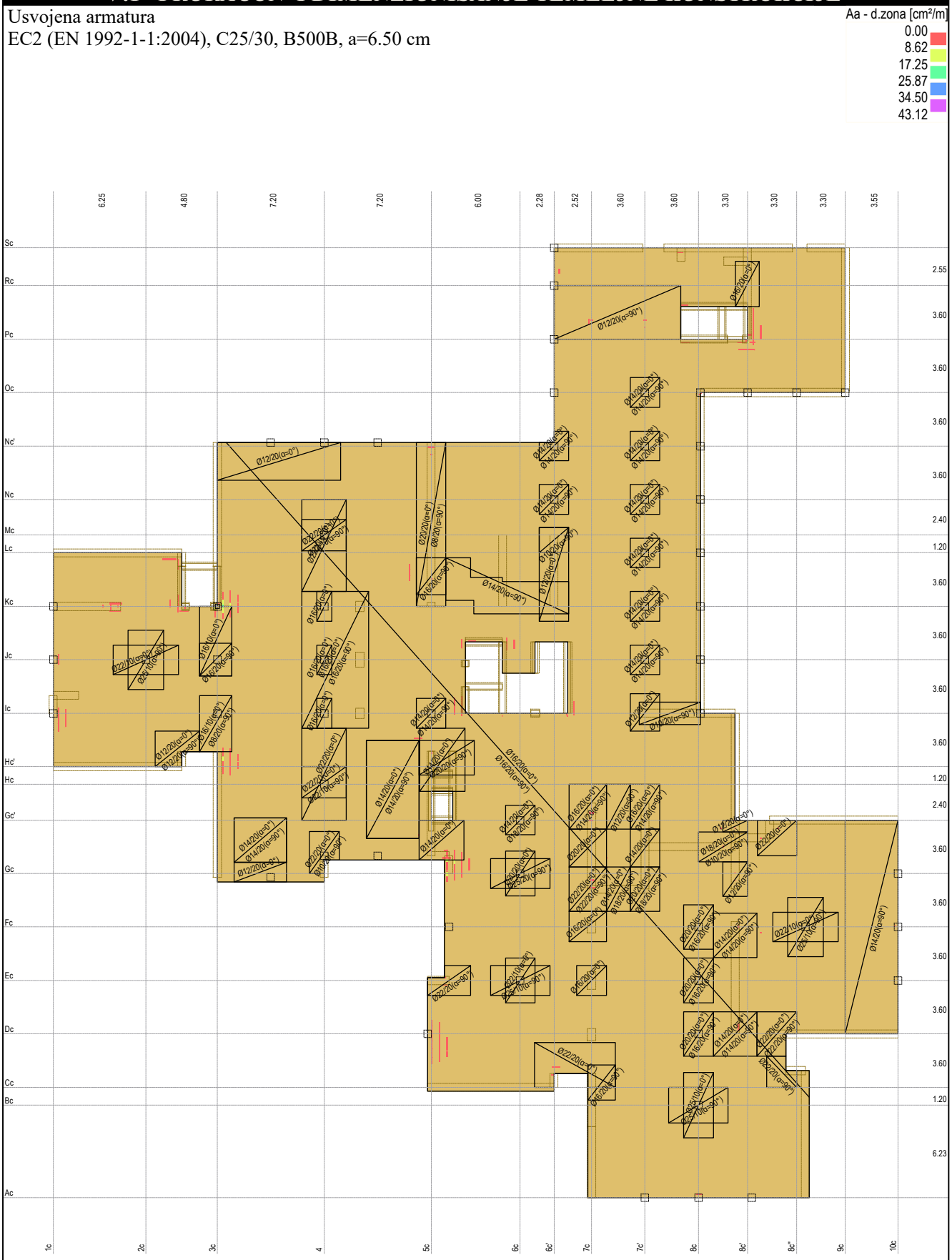
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=6.50 cm



Nivo: Tem ploca [1.80 m]

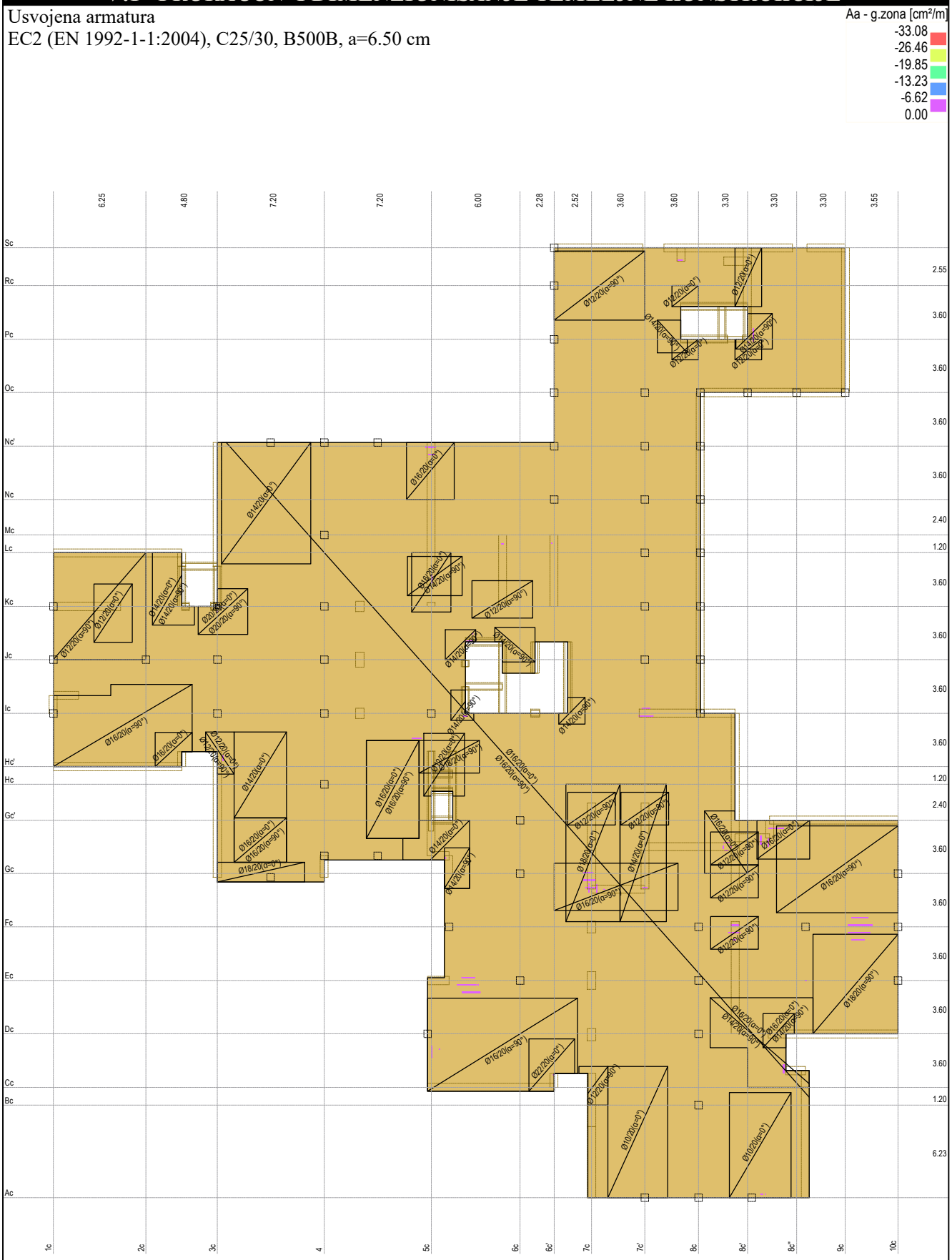
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -32.47 cm²/m

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=6.50 cm



Nivo: Tem ploca [1.80 m]
Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=6.50 cm



Nivo: Tem ploca [1.80 m]
Aa - g.zona

V.2 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB GREDA

Uvidom u Glavni građevinski projekat (*1977 i 1978godina*) - Sveske 2 i 3 - Detalji armature, Projektant je sklopio sliku o obliku i dimenzijama i armaturi postojećih greda.
Postojeća armatura greda je provjerene na sva gravitaciona opterećenja u skladu sa MEST EN-1992-1-1 . U nastavku je prikazani uticaji mjerodavni za dimenzionisanje i dimenzionisanje svih greda po tavanicama, i izdvojena svaka greda pojedinačno. Na kraju je prikazana tabela gdje je prikazano poredjenje postojeće i potrebne armature. U presjecima gdje postojeća armatura nije dovoljna projektovano je ojačanje.

Karakteristike usvojenih materijala postojećih greda:

Usvojeni beton: (MB30) - C25/30, sa

- proračunskom vrijednošću čvrstoće betona pri pritisku: fcd = 2.5/1.5 = 1.67 kN/cm2

- i čvrstoćom betona na zatezanje: fctm = 0.26 kN/cm2 (tabela 3.1, EC2)

Usvojena armatura: GA240/360

Po EC2 proračunska vrijednost granice tečenja armature iznosi:

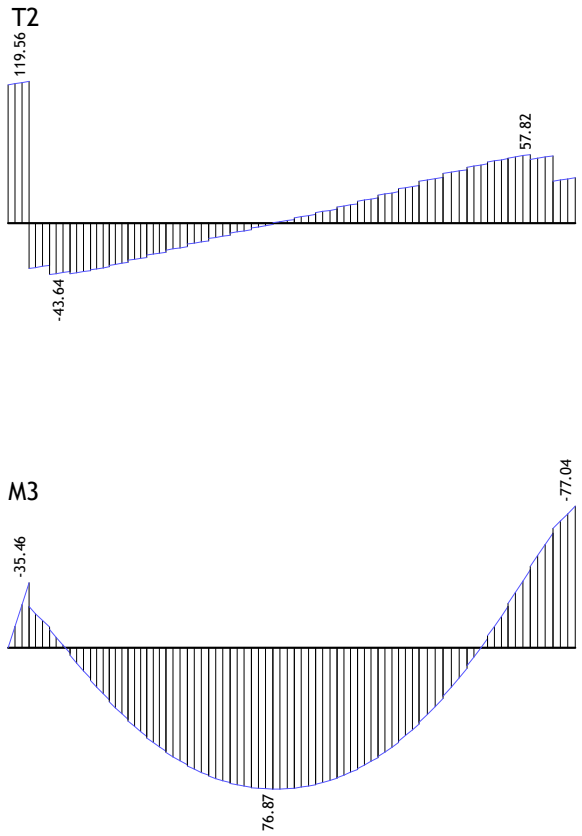
fyd,L = 24/1.15 = 20,87 kN/cm2

Modul elastičnosti čelika iznosi, Es = 200 GPa

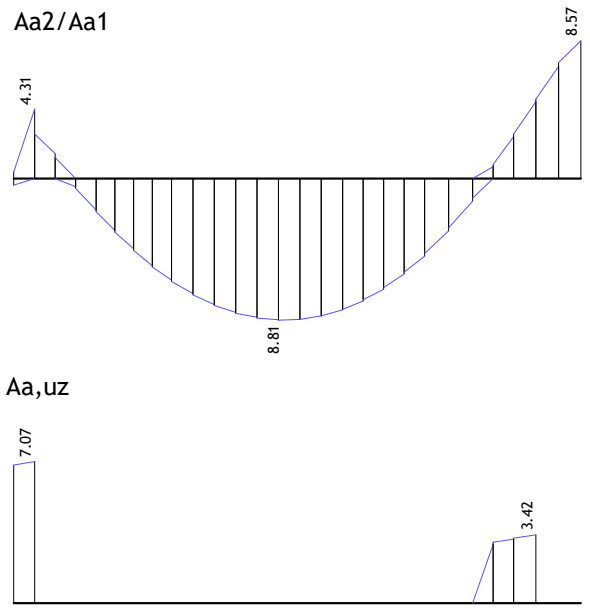
V.2.1 GREDA POS G-007B ÷ G-707B

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 14: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (180573-204243)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (180573-204243)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 3**, br. strana: **265** i **266**.

-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

- Usvajanje armature za smicanje:

Proračinska sila smicanja: Ved=119.56 KN

Ugao nagiba pritisnute dijag. θ=21.80° ctgθ=2.50 tgθ=0.40

Vert. uzengije UΦ 8 / 20.00 cm m=2 VRd,s=84.98 KN Asw,uz=1.01 cm2/m

-Za prijem smičuće sile kod oslonaca pored uzengija uračunat je i doprinos kose armature:

Ved ≤ Asw x f_{ywd} x sinα

-Nagib armature za smicanje α=45.00° ctgα=1.00 sinα=0.71

Kose šipke u prvoj ravni	3 ×	Φ 22	VRd,s1=134.63 KN; Asw,k1=11.40 cm2/m
Kose šipke u drugoj ravni	2 ×	Φ 22	VRd,s2=89.75 KN; Asw,k1=7.60 cm2/m

Nosivost na smicanje presjeka VRd,s=309.36 KN; Asw,zbirno=18.47 cm2/m

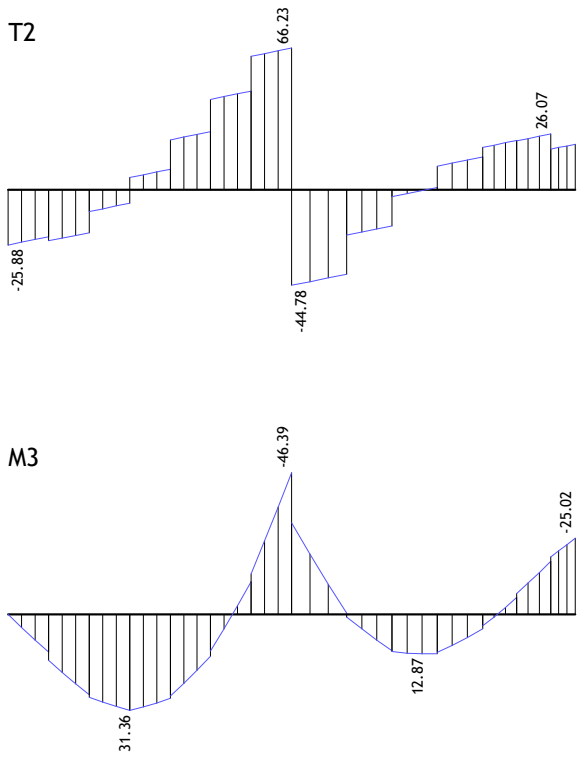
VRd,s=309.36 KN > Ved=119.56 KN

Po istom principu uračunat je doprinos kose armature za prijem smičućih sila za sve grede gdje imamo kosu armaturu.

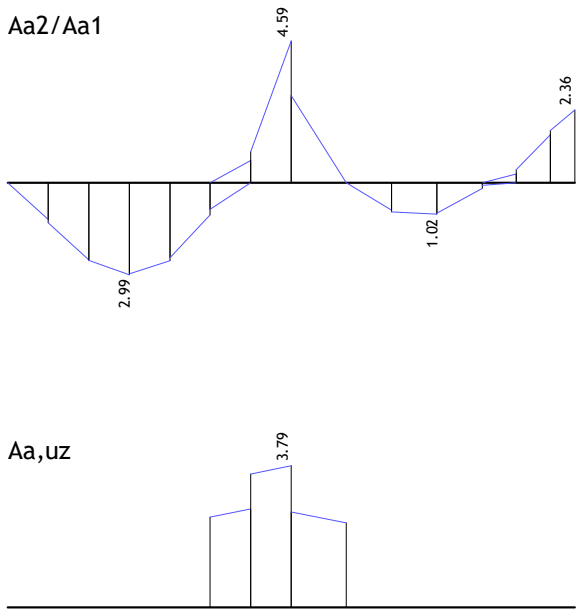
V.2.2 GREDA POS G-018 ÷ G-718

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 14: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (10367-14794-19988)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (10367-14794-19988)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 2**, br. strana: **221** i **222**.

-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

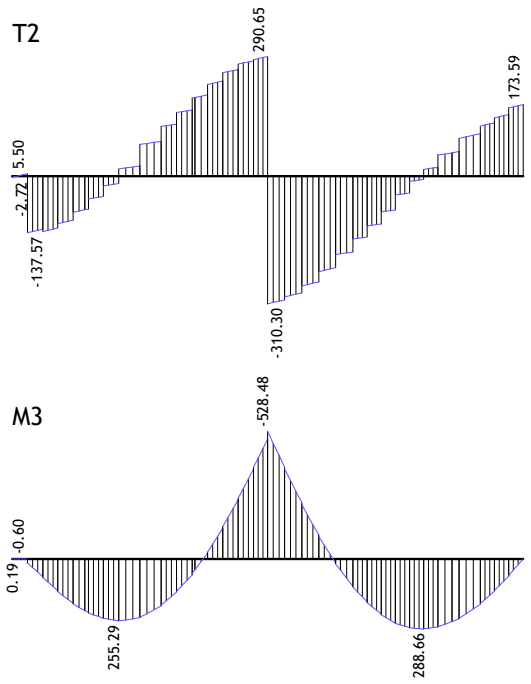
-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima.

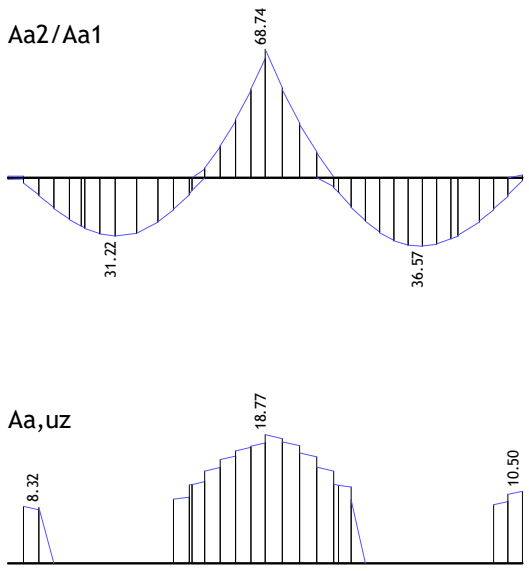
V.2.3 GREDA POS G-019 ÷ G-719

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 14: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (34876-63476-98113)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (34876-63476-98113)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 2**, br. strana: **223 i 224**.

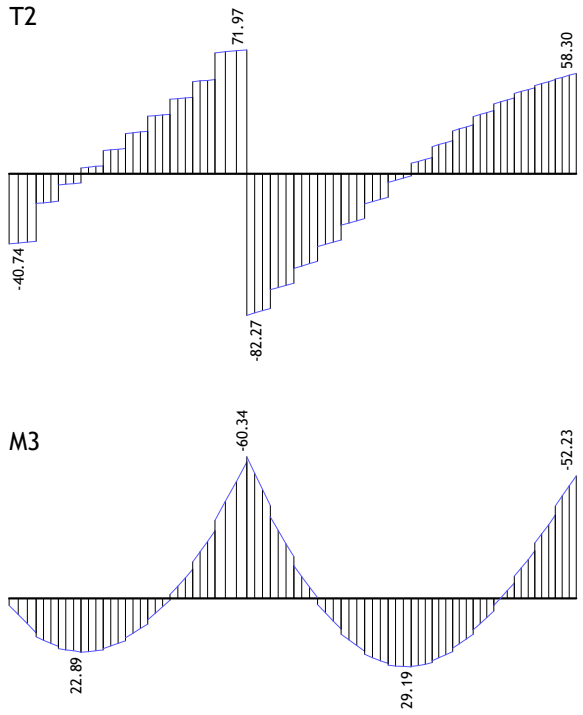
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima. Krajni oslonci grede na smicanje provjereni po teoriji dopuštenih napona, uzet u obriz doprinos betona za prijem smičućih sila.

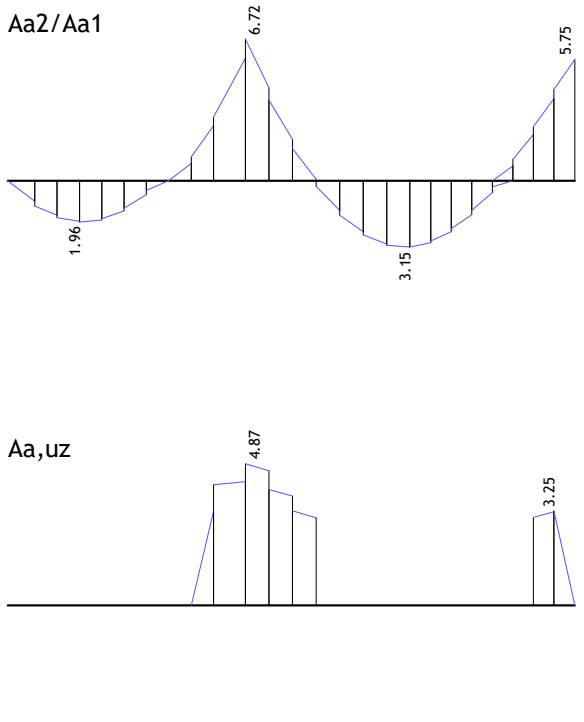
V.2.4 GREDA POS G-020 ÷ G-720

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (36205-44707-56989)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (36205-44707-56989)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 2**, br. strana: **225** i **226**.

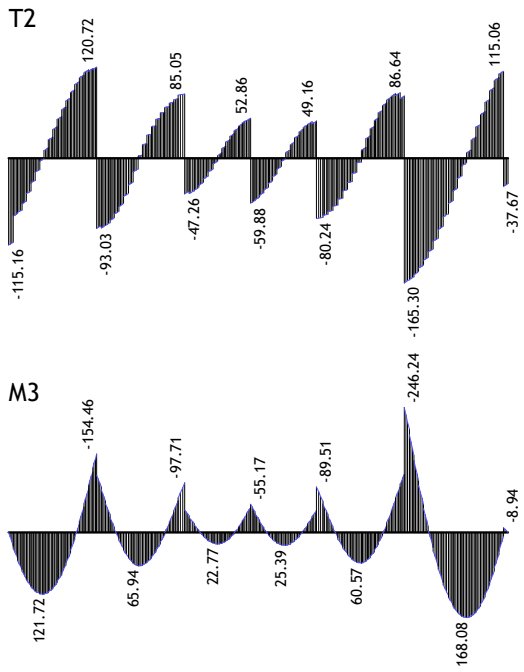
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima. Srednji oslonac grede na smicanje provjeren po teoriji dopuštenih napona, uzet u obriz doprinos betona za prijem

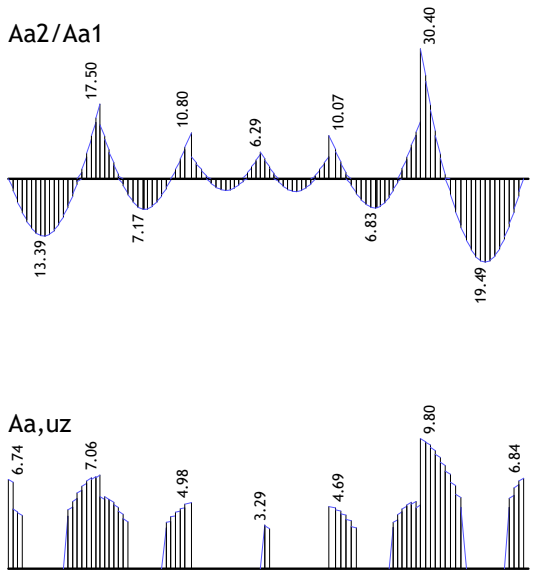
V.2.5 GREDA POS G-023 ÷ G-723

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII

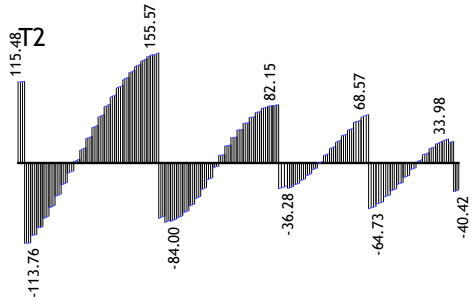


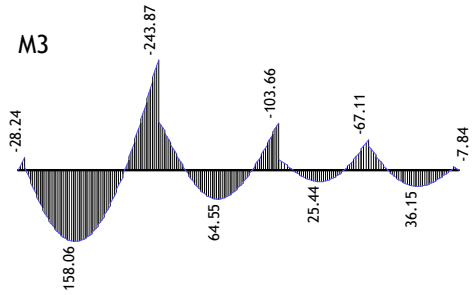
Uticaji u gredi: (36920-53003-69881-83144-96258-112538-129226)
T2 [kN], M3 [kNm]



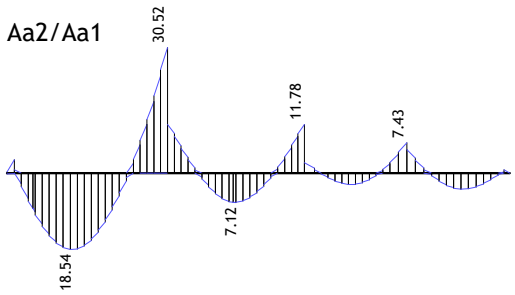
Armatura u gredi: (36920-53003-69881-83144-96258-112538-129226)

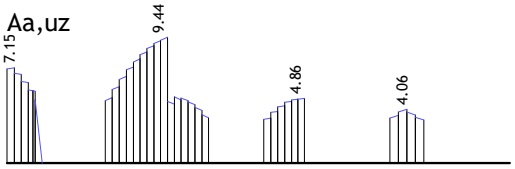
Opt. 3: 1.35xI+1.5xII





Uticaji u gredi: (33640-52303-69122-82439-95587)
T2 [kN], M3 [kNm]





Armatura u gredi: (33640-52303-69122-82439-95587)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 3**, br. strana: **270 i 271**.

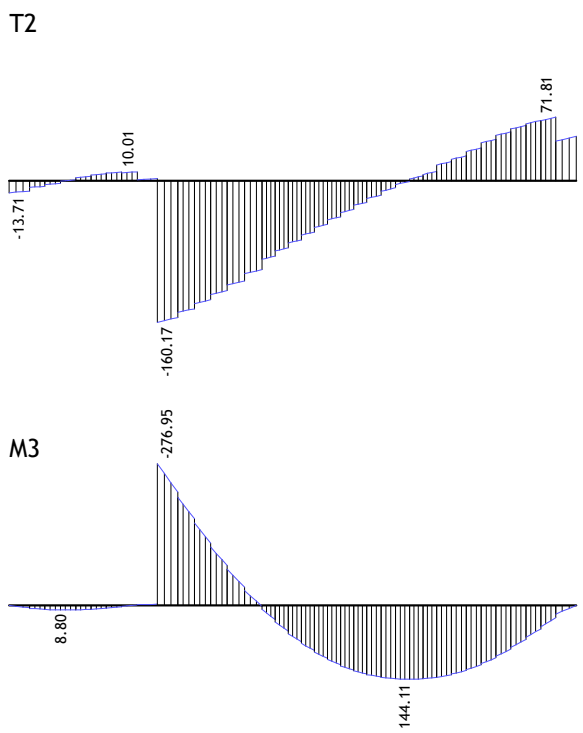
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima. Srednji oslonci grede na smicanje provjereni po teoriji dopuštenih napona, uzet u obriz doprinos betona za prijem smičućih sila.

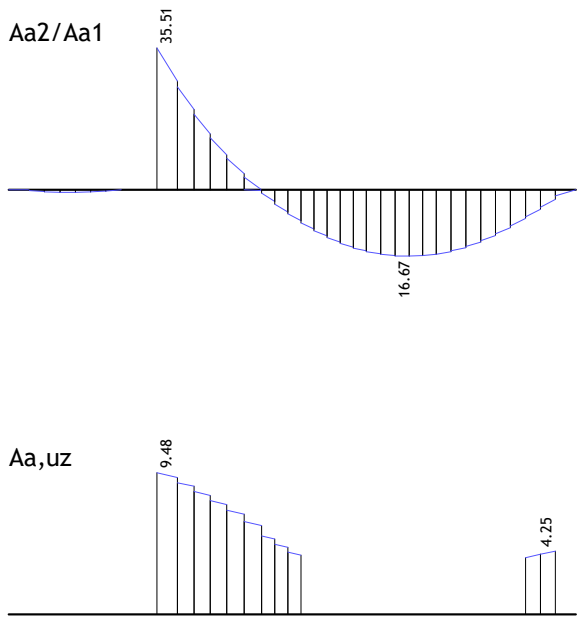
V.2.6 GREDA POS G-025 ÷ G-725

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (59206-68313-94726)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (59206-68313-94726)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 3**, br. strana: **275**.

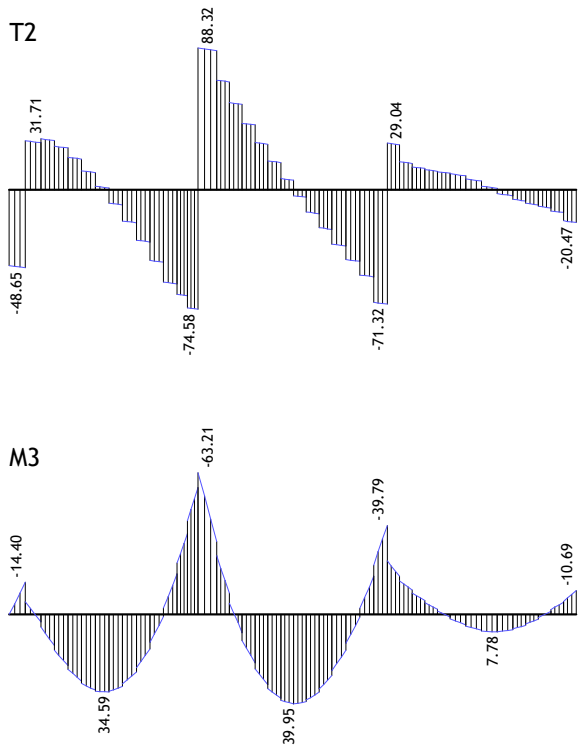
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima.

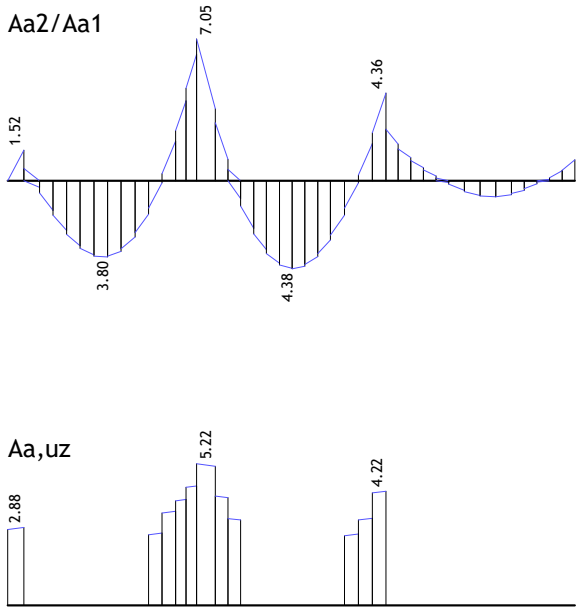
V.2.7 GREDA POS G-027 ÷ G-727

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (14879-24485-35566-47444)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (14879-24485-35566-47444)

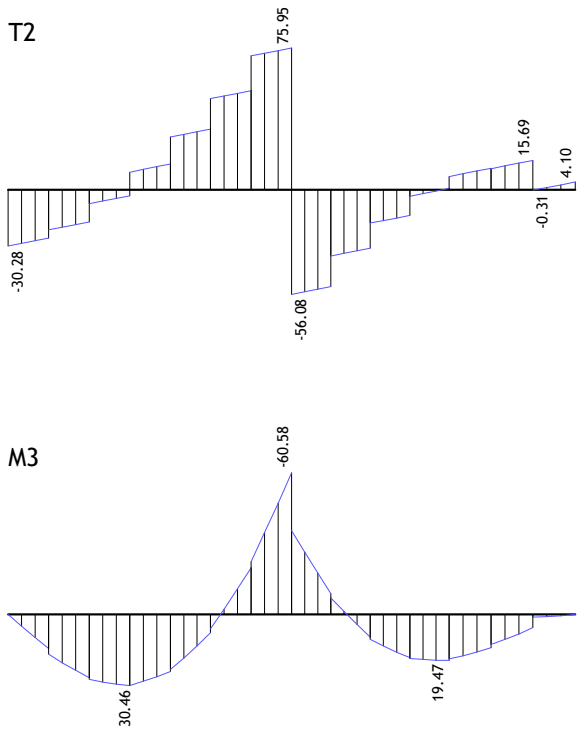
-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 3**, br. strana: **277** i **278**.

-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

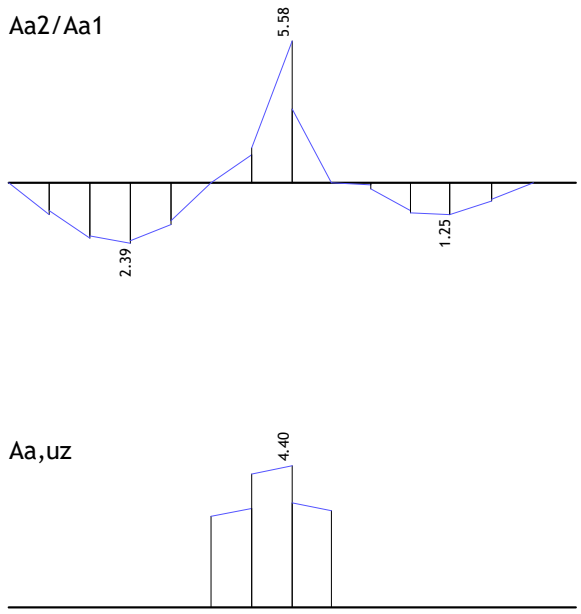
V.2.8 GREDA POS G-028 ÷ G-728

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 14: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (1615-3599-6405)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (1615-3599-6405)

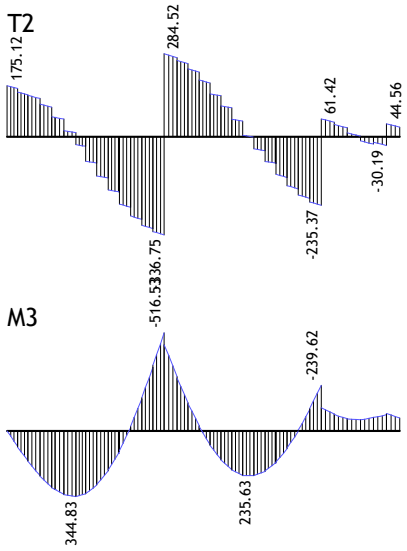
-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 2**, br. strana: **227** i **228**.

-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

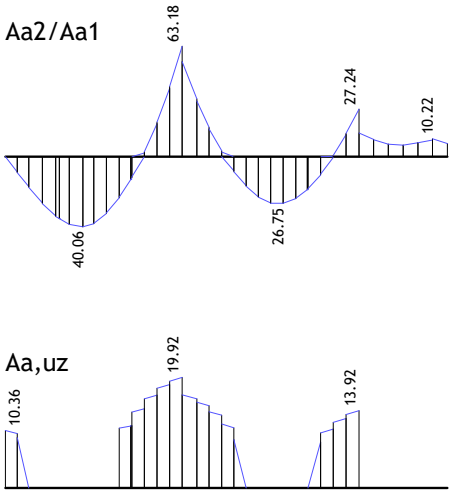
V.2.9 GREDA POS G-029 ÷ G-729

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 14: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (25514-46852-80002-97186)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (25514-46852-80002-97186)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 2**, br. strana: **229** i **230**.

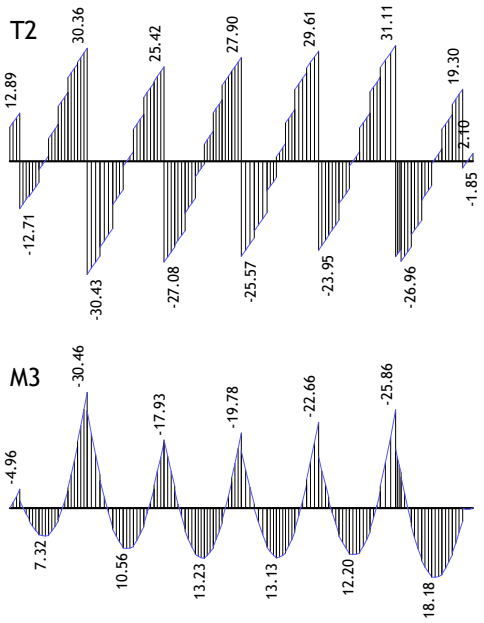
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima. Krajni oslonci grede na smicanje provjereni po teoriji dopuštenih napona, uzet u obriz doprinos betona za prijem smičućih sila.

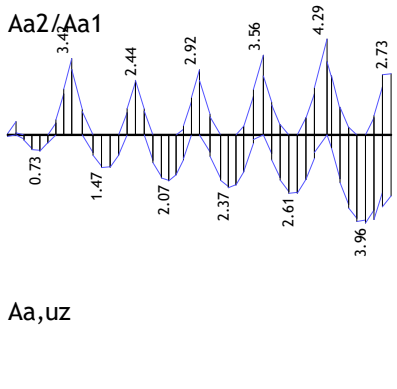
V.2.10 GREDA POS G-031 ÷ G-731

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 14: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (134255-150200-164752-178167-190203-207777)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (134255-150200-164752-178167-190203-207777)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 2**, br. strana: **232**.

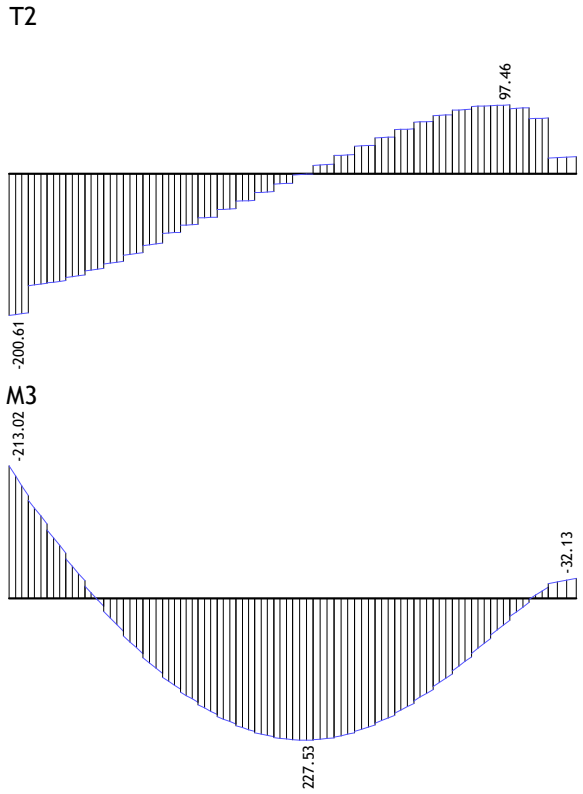
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima..

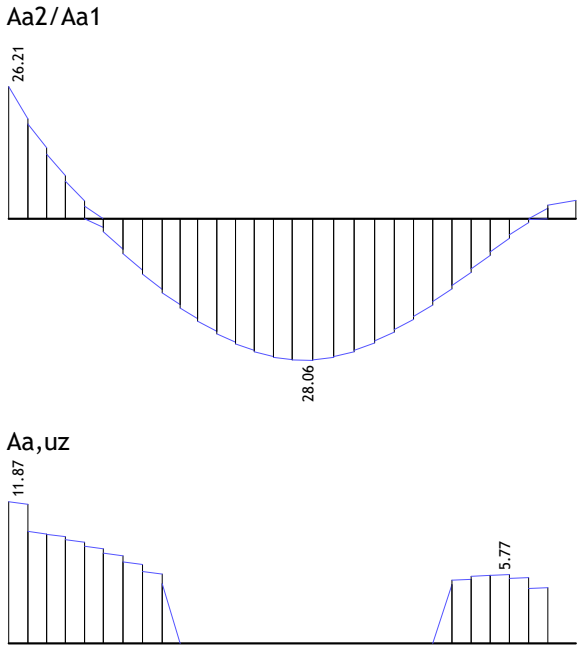
V.2.11 GREDA POS G-032 ÷ G-732

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (95468-119288)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (95468-119288)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 3**, br. strana: **281** i **282**.

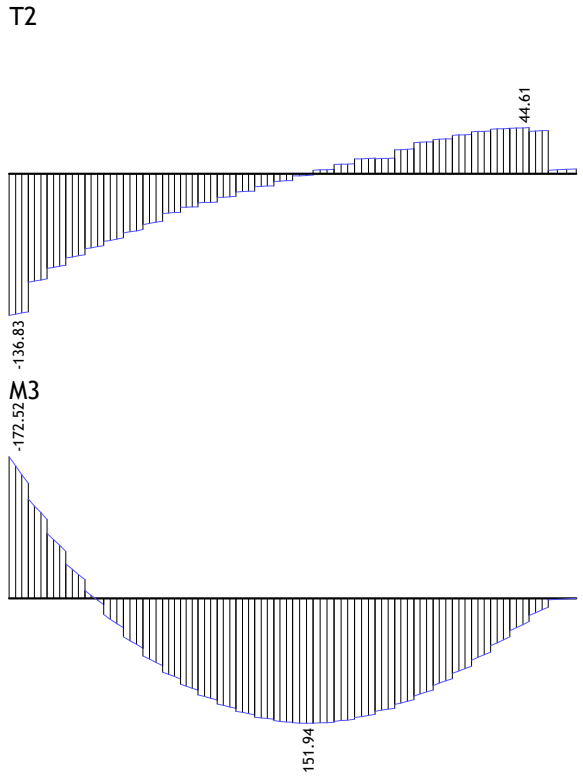
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima.

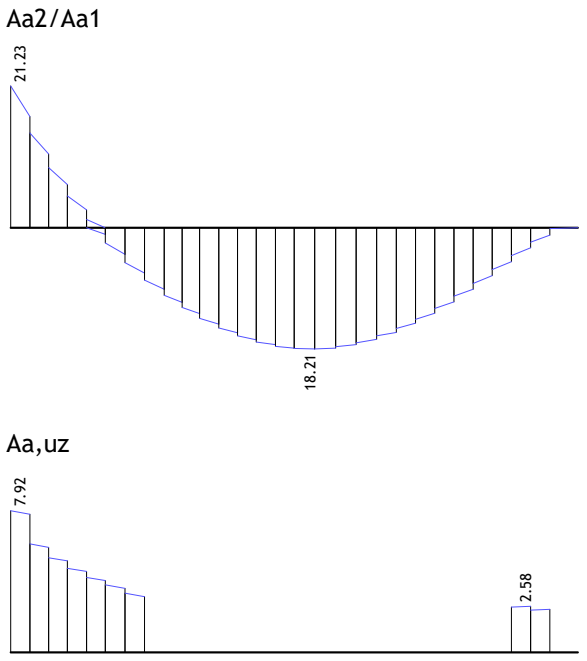
V.2.12 GREDA POS G-033 ÷ G-733

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (107785-129305)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (107785-129305)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 3**, br. strana: **283**.

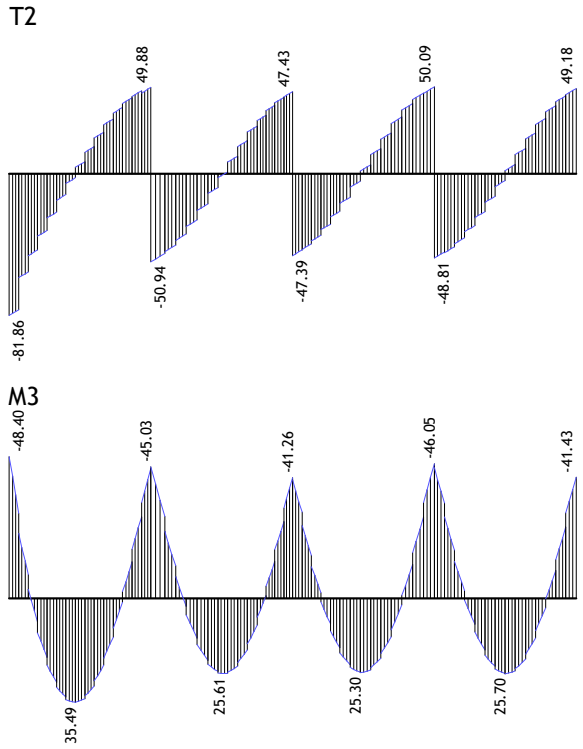
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima.

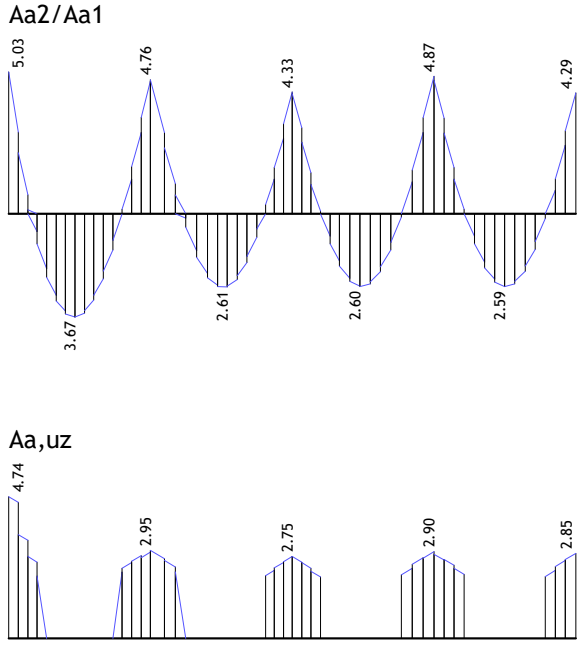
V.2.13 GREDA POS G-034 ÷ G-734

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (143236-146827-149584-152161-155123)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (143236-146827-149584-152161-15...

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 2**, br. strana: **234**.

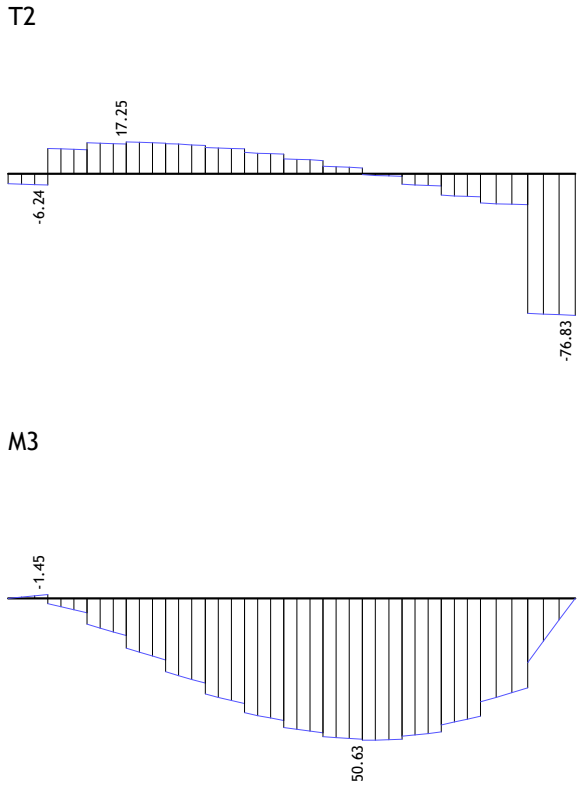
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima.

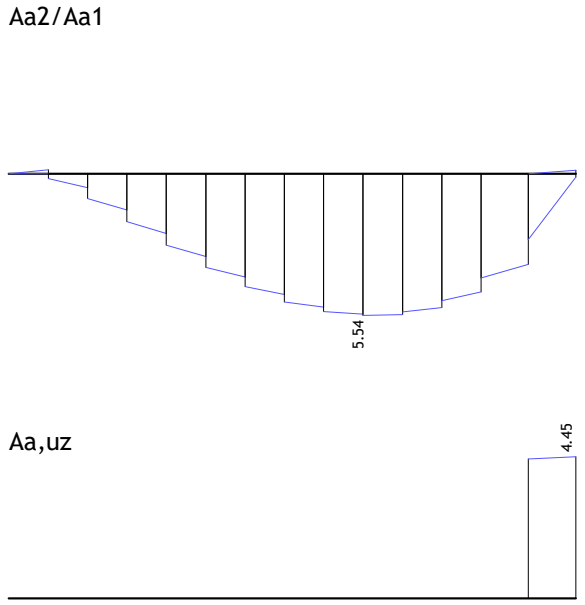
V.2.14 GREDA POS G-035 ÷ G-735

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (157191-160867)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (157191-160867)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 2**, br. strana: **236**.

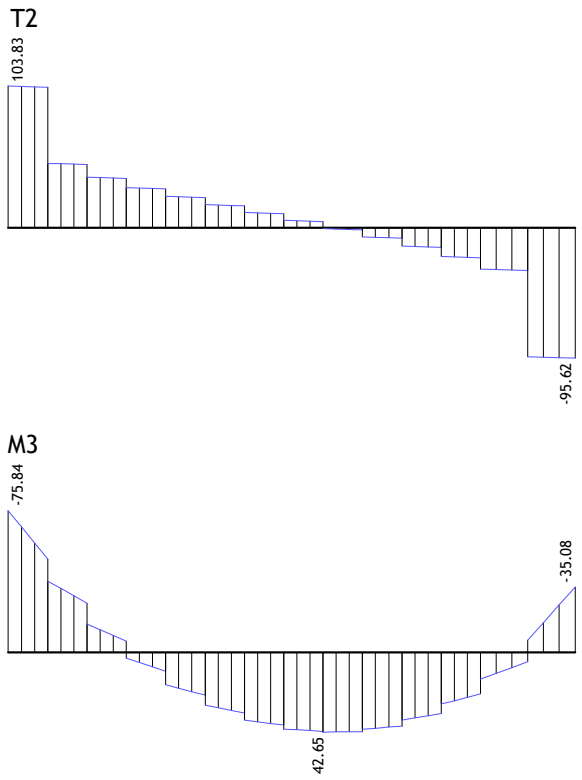
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima.

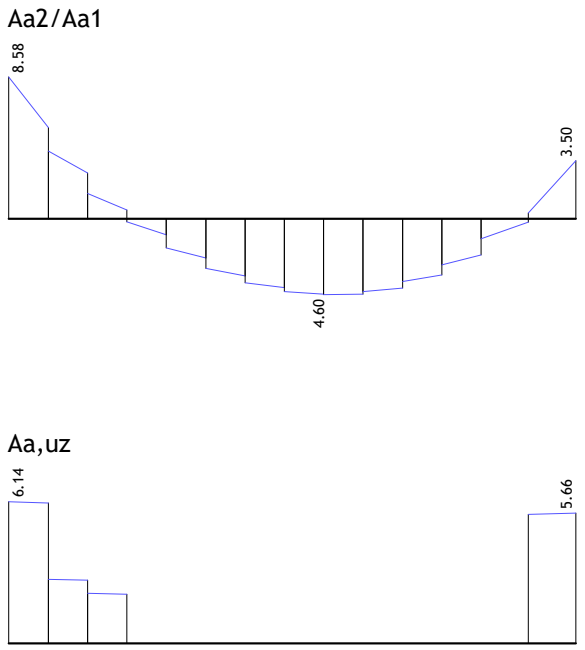
V.2.15 GREDA POS G-036 ÷ G-436

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (157867-161577)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (157867-161577)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 2**, br. strana: **237**.

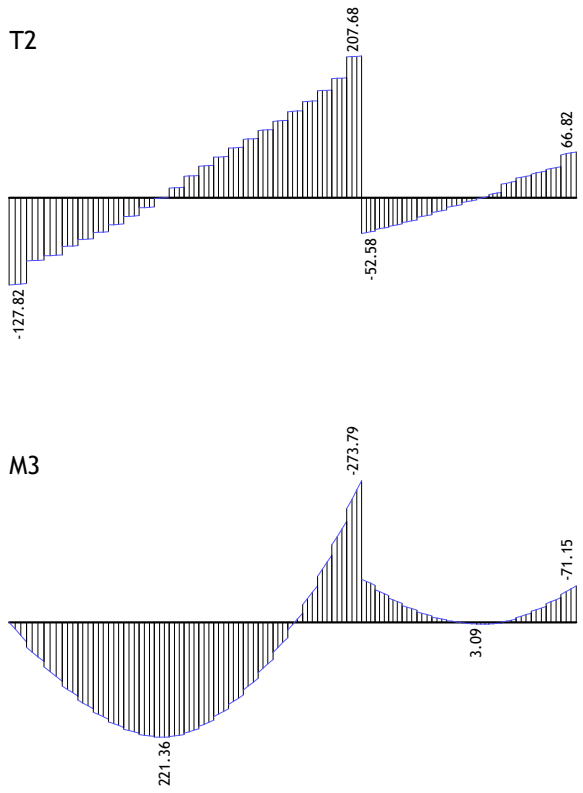
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima. Krajni oslonci grede na smicanje provjereni po teoriji dopuštenih napona, uzet u obriz doprinos betona za prijem smičućih sila.

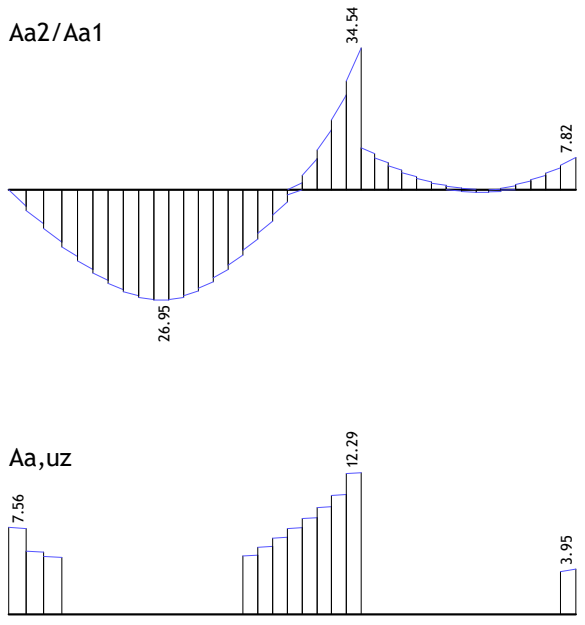
V.2.16 GREDA POS G-040 ÷ G-440

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (152992-158584-162418)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (152992-158584-162418)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 2**, br. strana: **238** i **239**.

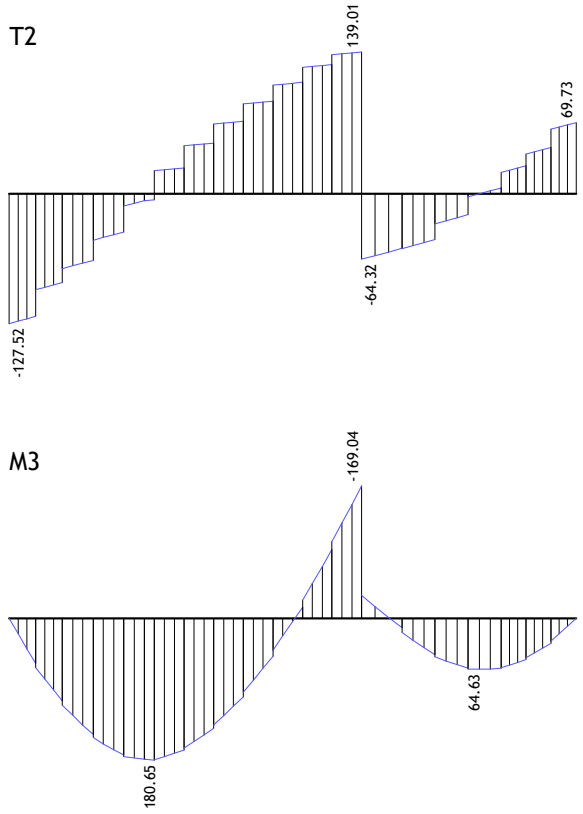
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima.

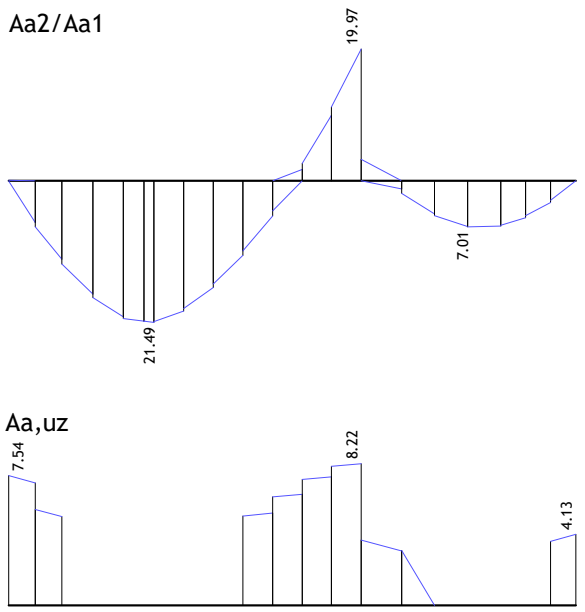
V.2.17 GREDA POS G-041 ÷ G-741

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 14: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (168356-189859-200338)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (168356-189859-200338)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 2**, br. strana: **240** i **241**.

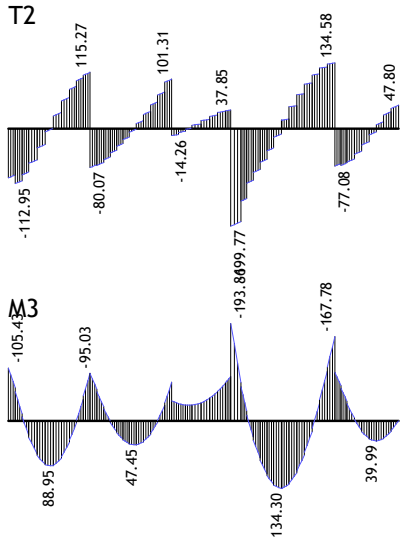
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima.

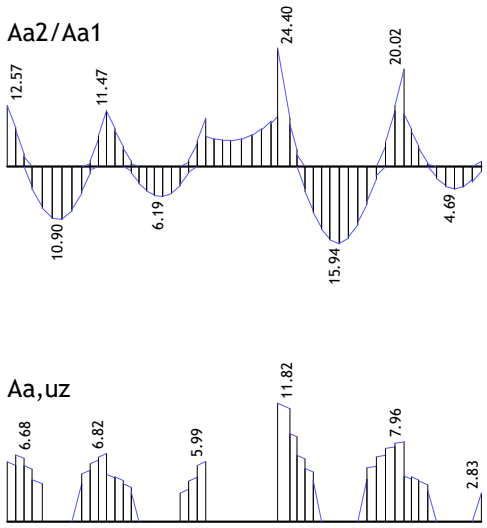
V.2.18 GREDA POS G-042 ÷ G-742

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 14: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (31542-47617-69290-86144-115060-132393)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (31542-47617-69290-86144-115060-132393)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 2**, br. strana: **242** i **243**.

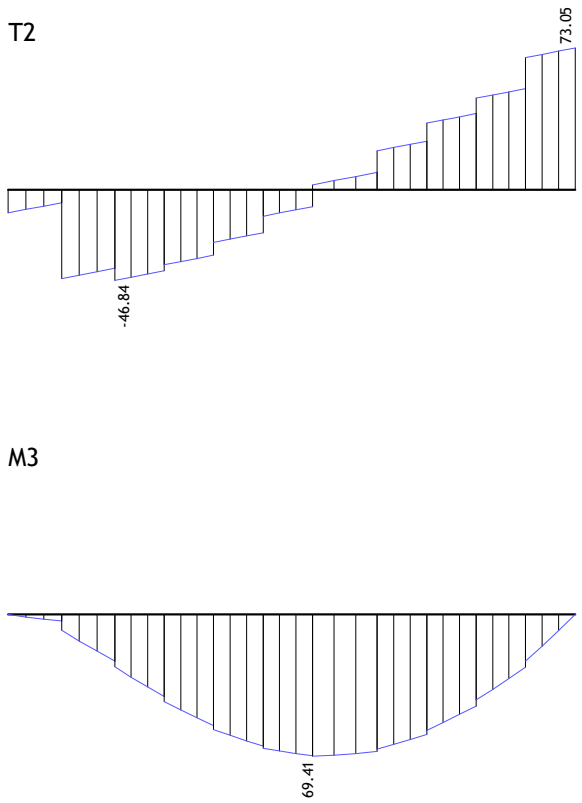
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima.

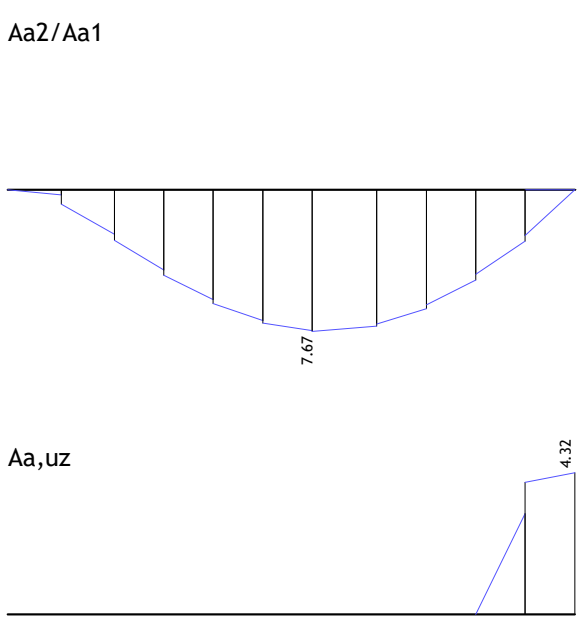
V.2.19 GREDA POS G-043 ÷ G-743

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 14: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (192321-202213)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (192321-202213)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 2**, br. strana: **245**.

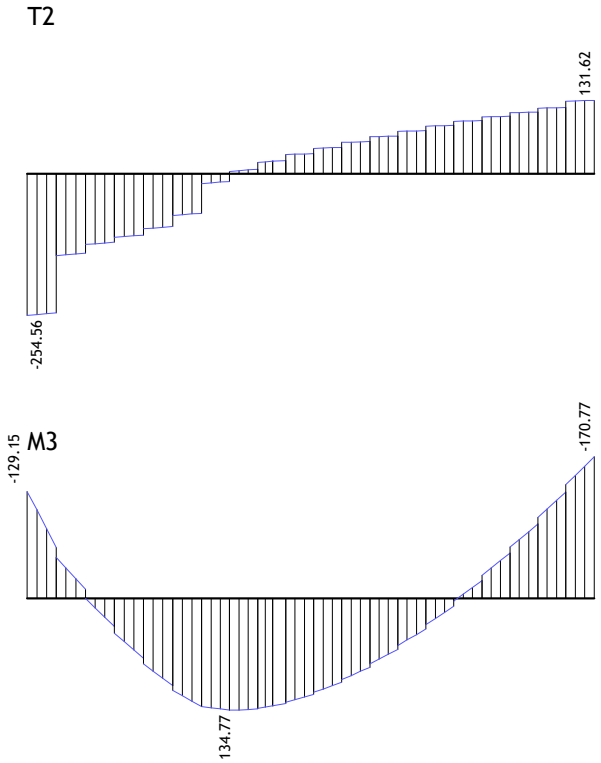
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima.

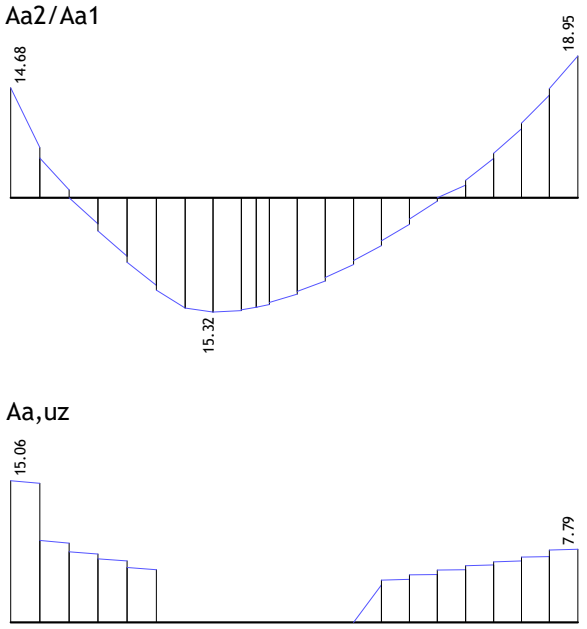
V.2.20 GREDA POS G-044 ÷ G-744

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (101789-118681)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (101789-118681)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 3**, br. strana: **287÷289**.

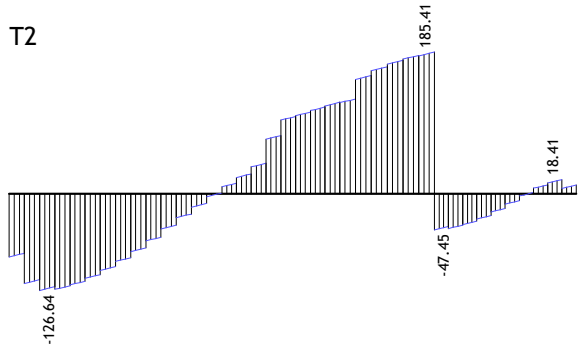
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

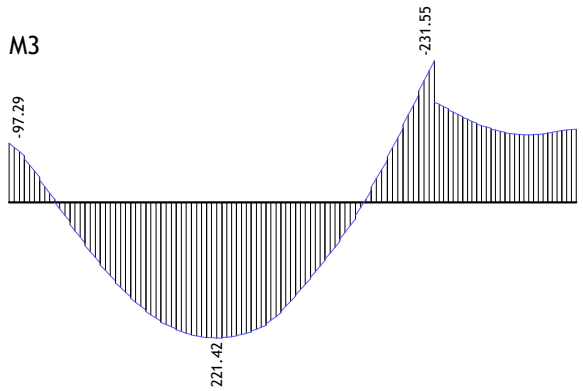
-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima.

V.2.21 GREDA POS G-046 ÷ G-746

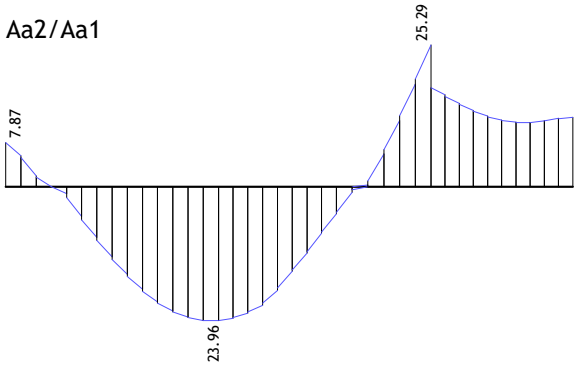
-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

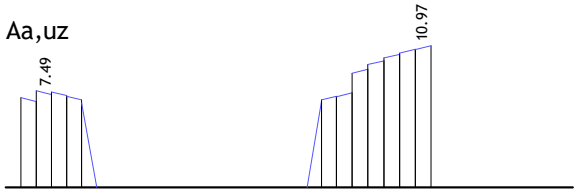
Opt. 3: 1.35xI+1.5xII





Uticaji u gredi: (70058-96554-104908)
T2 [kN], M3 [kNm]





Armatura u gredi: (70058-96554-104908)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 2**, br. strana: **251** i **252**.

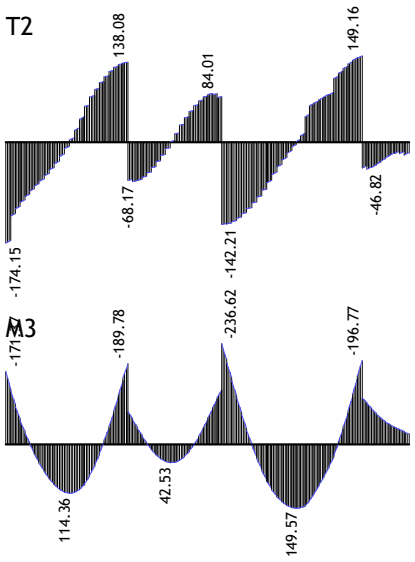
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima. Krajni oslonci grede na smicanje provjereni po teoriji dopuštenih napona, uzet u obriz doprinos betona za prijem smičućih sila.

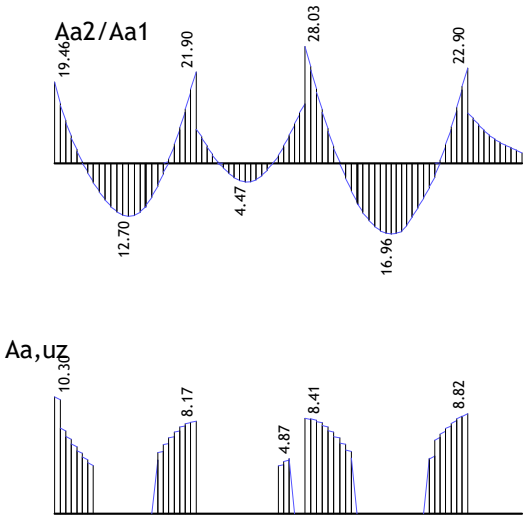
V.2.22 GREDA POS G-047 ÷ G-747

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (5080-17921-31871-55869-64284)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (5080-17921-31871-55869-64284)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 3**, br. strana: **292÷294**.

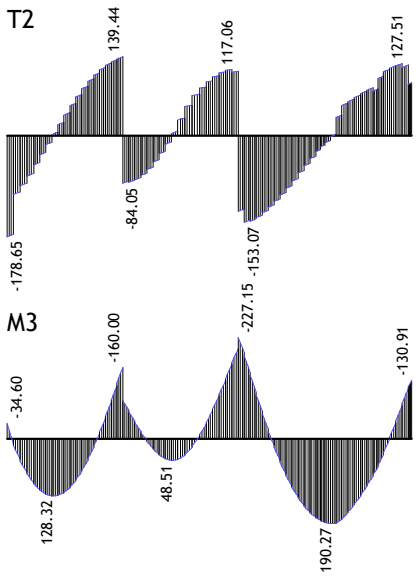
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima.

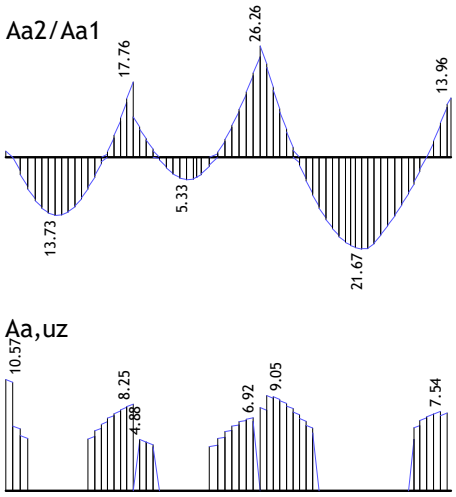
V.2.23 GREDA POS G-047 ÷ G-747 U OSI E

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (36971-53077-70053-96534)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (36971-53077-70053-96534)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 3**, br. strana: **296÷298**.

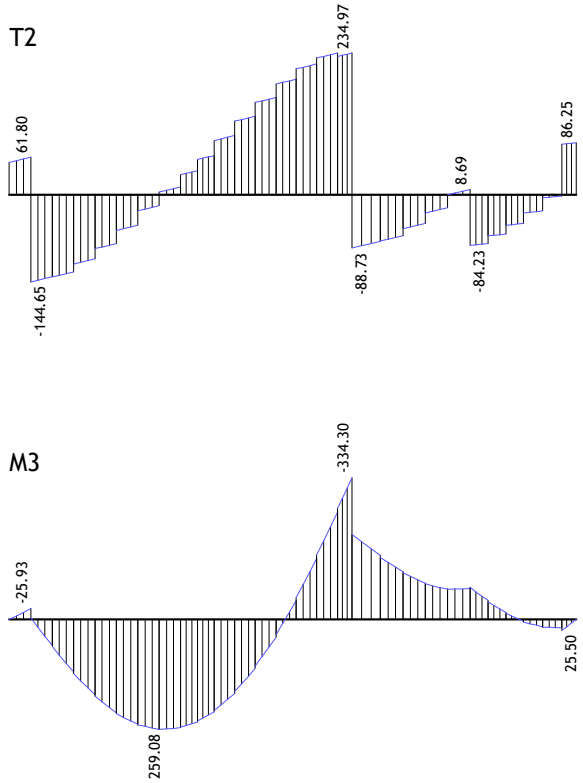
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima.

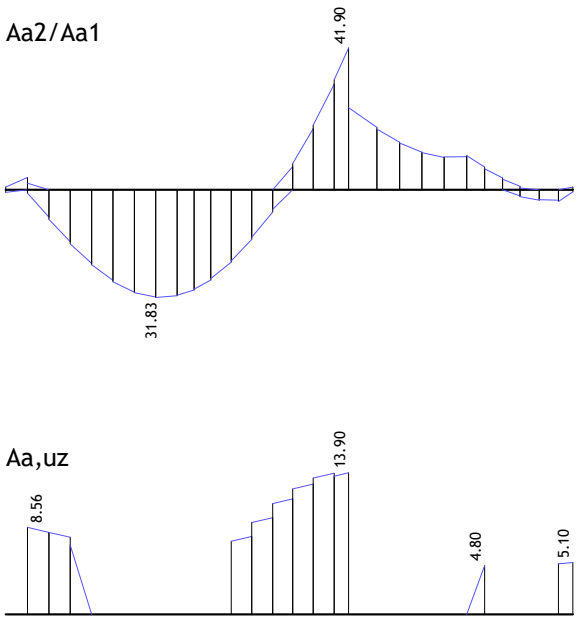
V.2.24 GREDA POS G-048 ÷ G-748

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 14: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (9947-19438-23702-28250)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (9947-19438-23702-28250)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 3**, br. strana: **299÷302**.

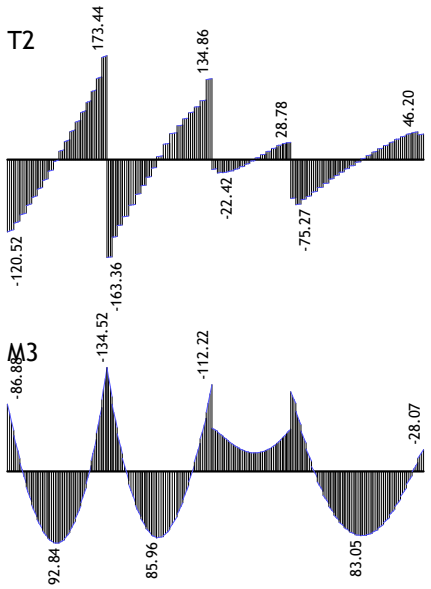
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima.

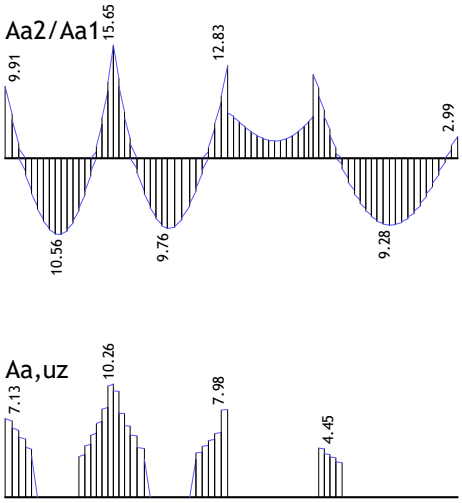
V.2.25 GREDA POS G-049 ÷ G-749

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (61604-78261-95865-108242-126969)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (61604-78261-95865-108242-126969)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 2**, br. strana: **254÷257**.

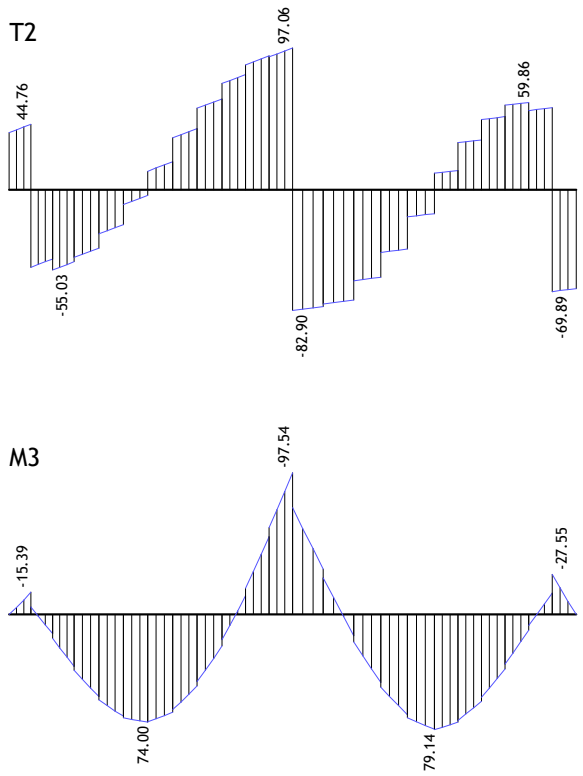
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima.

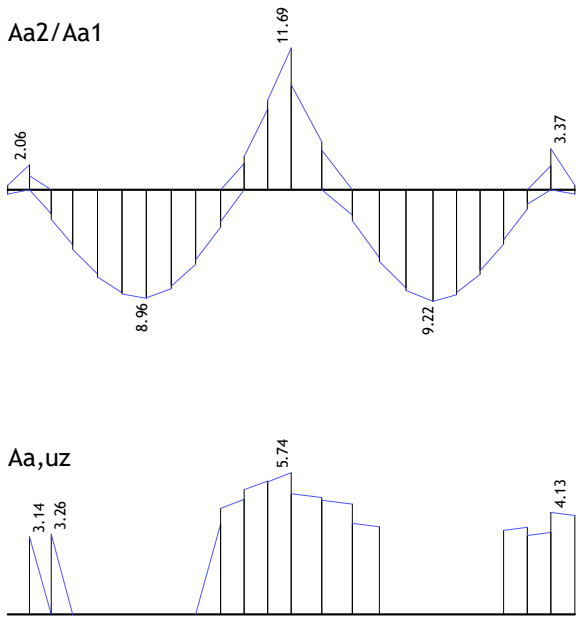
V.2.26 GREDA POS G-050 ÷ G-750

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 14: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (11318-17640-25868)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (11318-17640-25868)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 2**, br. strana: **258 i 259**.

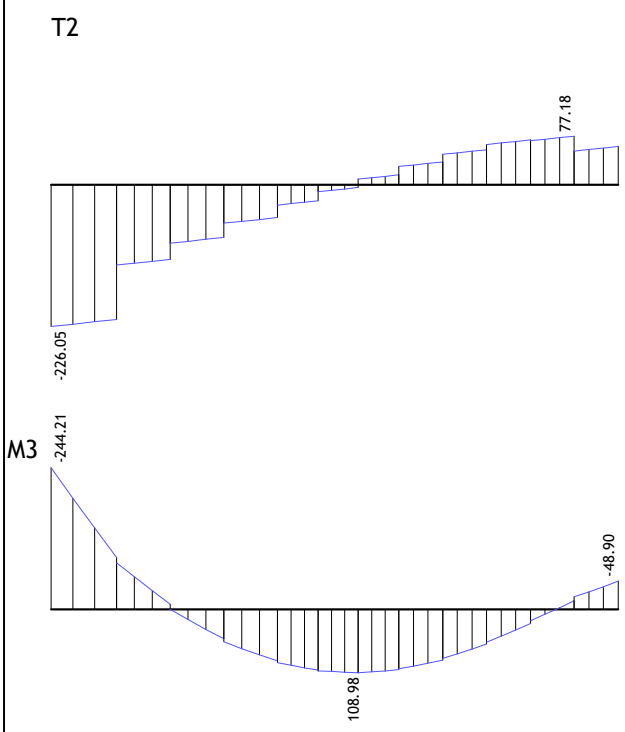
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima. Krajni oslonci grede na smicanje provjereni po teoriji dopuštenih napona, uzet u obriz doprinos betona za prijem smičućih sila.

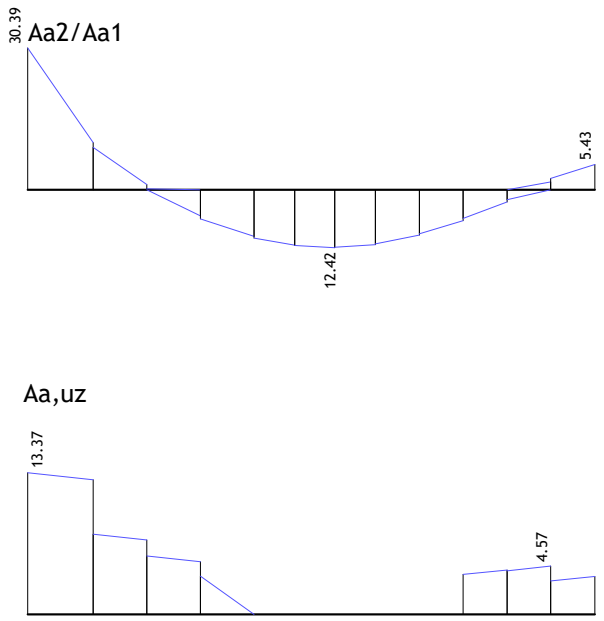
V.2.27 GREDA POS G-051 ÷ G-751

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 14: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (114844-142841)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (114844-142841)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 3**, br. strana: **303**.

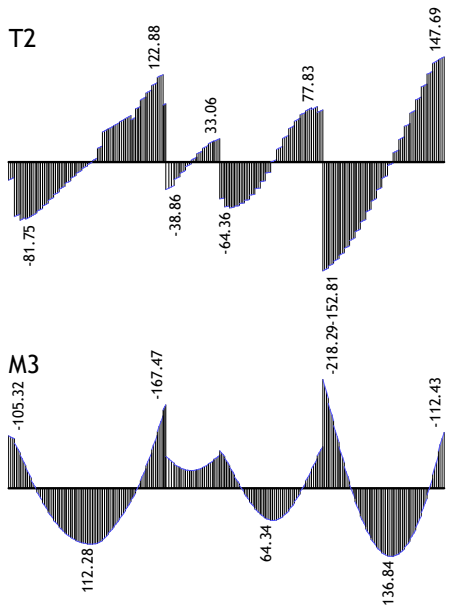
-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima.

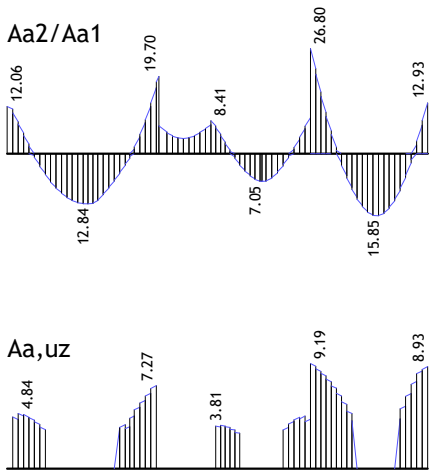
V.2.28 GREDA POS G-052 ÷ G-752

-Prikaz mjerodavnih uticaja za dimenzionisanje i potrebne armature grede

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: (69116-95587-104167-119465-134244)
T2 [kN], M3 [kNm]



Armatura u gredi: (69116-95587-104167-119465-134244)

-Postojeca armatura greda je prikazana u detaljima armiranja Glavnog gradjevinskog projekta iz 1977 i 1978.god. PDF detalja armiranja je sastavni dio ovog projekta. Predmentna greda je prikazana u **Detalji armiranja-sveska 3**, br. strana: **304 i 305**.

-Poredjenje postojeće i potrebne armature greda prikazan je u tabeli na kraju ovog poglavlja proračuna.

-Postojeca armatura grede zadovoljava u svim presjecima.

Pozicija	Presjek	Armatura za savijanje [cm2]					Armatura za smicanje		
				Postojeća	Potrebna		Postojeća	Potrebna	
G-7	oslonac	8	Φ 22	30.41	8.57	OK	18.5	7	OK
	polje	9	Φ 22	34.21	8.81	OK	2	0	OK
G-18	oslonac	4	Φ 14	6.16	4.59	OK	5.02	3.79	OK
	polje	2	Φ 14	3.08	2.99	OK	1.41	0	OK
G-19	oslonac	24	Φ 22	91.23	68.74	OK	21.36	18.77	OK
	polje	12	Φ 22	45.62	42.75	OK	2.62	2.5	OK
G-120	oslonac	4	Φ 14	6.16	6.72	X	3.92	4.87	X
	polje	3	Φ 14	4.62	3.15	OK	1.41	0	OK
G-123	oslonac	10	Φ 22	38.01	31.01	OK	15.78	9.8	OK
	polje	8	Φ 22	30.41	19.49	OK	2.51	2	OK
G-125	oslonac	9	Φ 22	34.21	35.51	X	18.47	10.61	OK
	polje	6	Φ 22	22.81	16.67	OK	2.51	2	OK
G-127	oslonac	8	Φ 14	12.32	7.05	OK	3.92	5.22	X
	polje	3	Φ 14	4.62	4.38	OK	1.41	0	OK
G-128	oslonac	6	Φ 14	9.24	5.58	OK	5	4.4	OK
	polje	4	Φ 14	6.16	3.00	OK	1.41	0	OK
G-129	oslonac	16	Φ 25	78.54	63.18	OK	24.18	19.92	OK
	polje	10	Φ 25	49.09	40.06	OK	1.68	1.5	OK
G-131	oslonac	3	Φ 14	4.62	4.29	OK	1.41	0	OK
	polje	3	Φ 14	4.62	3.96	OK	1.41	0	OK
G-132	oslonac	14	Φ 22	53.22	26.21	OK	31.91	11.87	OK
	polje	8	Φ 22	30.41	28.06	OK	2.51	0	OK
G-133	oslonac	9	Φ 22	34.21	21.23	OK	18.47	7.92	OK
	polje	4	Φ 22	15.21	18.21	X	2.51	0	OK
G-134	oslonac	4	Φ 14	6.16	5.03	OK	5	4.74	OK
	polje	3	Φ 14	4.62	3.67	OK	1.41	0	OK
G-135	oslonac	5	Φ 16	10.05	0.34	OK	4.25	4.45	X
	polje	3	Φ 16	6.03	5.54	OK	1.41	0	OK
G-136	oslonac	6	Φ 14	9.24	8.58	OK	5	6.14	X
	polje	4	Φ 14	6.16	4.60	OK	1.41	0	OK
G-140	oslonac	7	Φ 25	34.36	34.54	X	15.44	12.29	OK
	polje	8	Φ 25	39.27	26.95	OK	2.51	0	OK
G-141	oslonac	10	Φ 22	38.01	19.97	OK	26.53	8.22	OK
	polje	8	Φ 22	30.41	21.49	OK	2.51	0	OK
G-142	oslonac	8	Φ 20	25.13	24.40	OK	13.91	13.66	OK
	polje	6	Φ 20	18.85	16.04	OK	2.51	0	OK
G-143	oslonac	5	Φ 20	15.71	0.00	OK	11.69	4.32	OK
	polje	5	Φ 20	15.71	7.68	OK	2.51	0	OK
G-144	oslonac	9	Φ 20	28.27	18.95	OK	16.72	15.06	OK
	polje	5	Φ 20	15.71	15.32	OK	2.51	0	OK
G-146	oslonac	10	Φ 25	49.09	25.29	OK	24.85	10.97	OK
	polje	11	Φ 25	54.00	23.96	OK	2.01	0	OK
G-147	oslonac	14	Φ 22	53.22	28.03	OK	23.49	10.3	OK
	polje	9	Φ 22	34.21	17.00	OK	2.51	0	OK
G-47 U E	oslonac	12	Φ 22	45.62	26.26	OK	23.49	10.57	OK
	polje	10	Φ 22	38.01	21.67	OK	2.51	0	OK
G-148	oslonac	12	Φ 25	58.90	41.90	OK	22.38	13.9	OK
	polje	9	Φ 25	44.18	31.83	OK	2.51	0	OK
G-149	oslonac	10	Φ 16	20.11	15.65	OK	9.92	10.26	X
	polje	5	Φ 16	10.05	10.56	X	1.41	0	OK
G-150	oslonac	10	Φ 18	25.45	11.70	OK	11.82	5.74	OK
	polje	5	Φ 18	12.72	9.22	OK	1.41	0	OK
G-151	oslonac	12	Φ 20	37.70	30.39	OK	18.94	13.37	OK
	polje	7	Φ 20	21.99	12.42	OK	2.51	0	OK
G-152	oslonac	10	Φ 22	38.01	29.36	OK	10.4	9.19	OK
	polje	4	Φ 22	15.21	15.85	X	2.51	0	OK

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA

Uvidom u Glavni građevinski projekat (*1977 i 1978godina*) - Detalji armature,
Projektant je sklopio sliku o obliku i dimenzijama i armaturi postojećih stubova.
Postojeća armatura stubova je provjerene na sva gravitaciona opterećenja u skladu sa MEST EN-1992-1-1. Analizom seizmičkih uticaja utvrdjeno je da horizontalno seizmičko dejstvo dominantno prihvataju zidovi. U nastavku je prikazani uticaji mjerodavni za dimenzionisanje i dimenzionisanje svih stubova.

Karakteristike usvojenih materijala postojećih stubova konstrukcije:

Usvojeni beton: (MB40) - C30/37, sa

- proračunskom vrijednošću čvrstoće betona pri pritisku: fcd = 3.0/1.5 = 2.00 kN/cm2

- i čvrstoćom betona na zatezanje: fctm = 0.29 kN/cm2 (tabela 3.1, EC2)

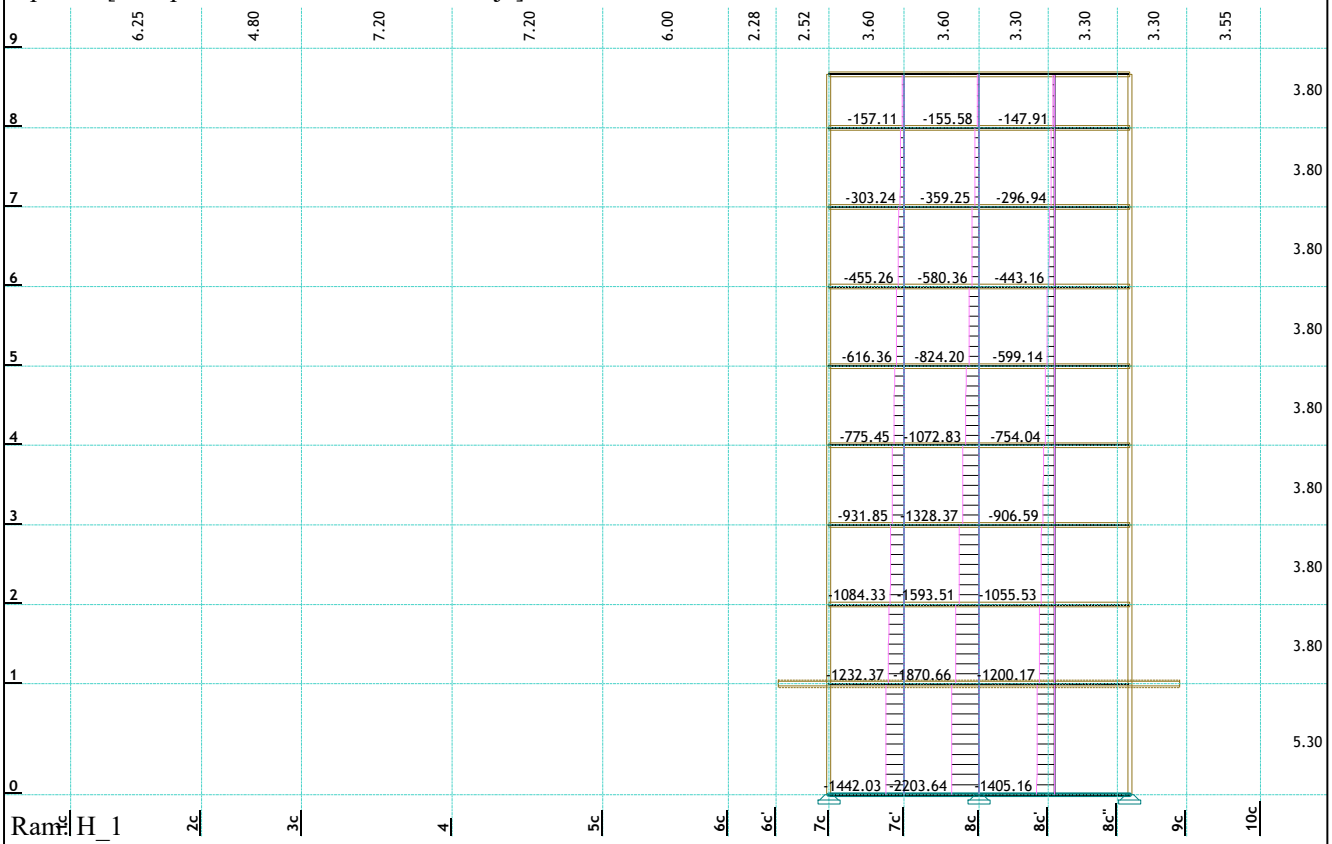
Usvojena armatura: GA240/360

Po EC2 proračunska vrijednost granice tečenja armature iznosi:

fyd,L = 24/1.15 = 20,87 kN/cm2

Modul elastičnosti čelika iznosi, Es = 200 GPa

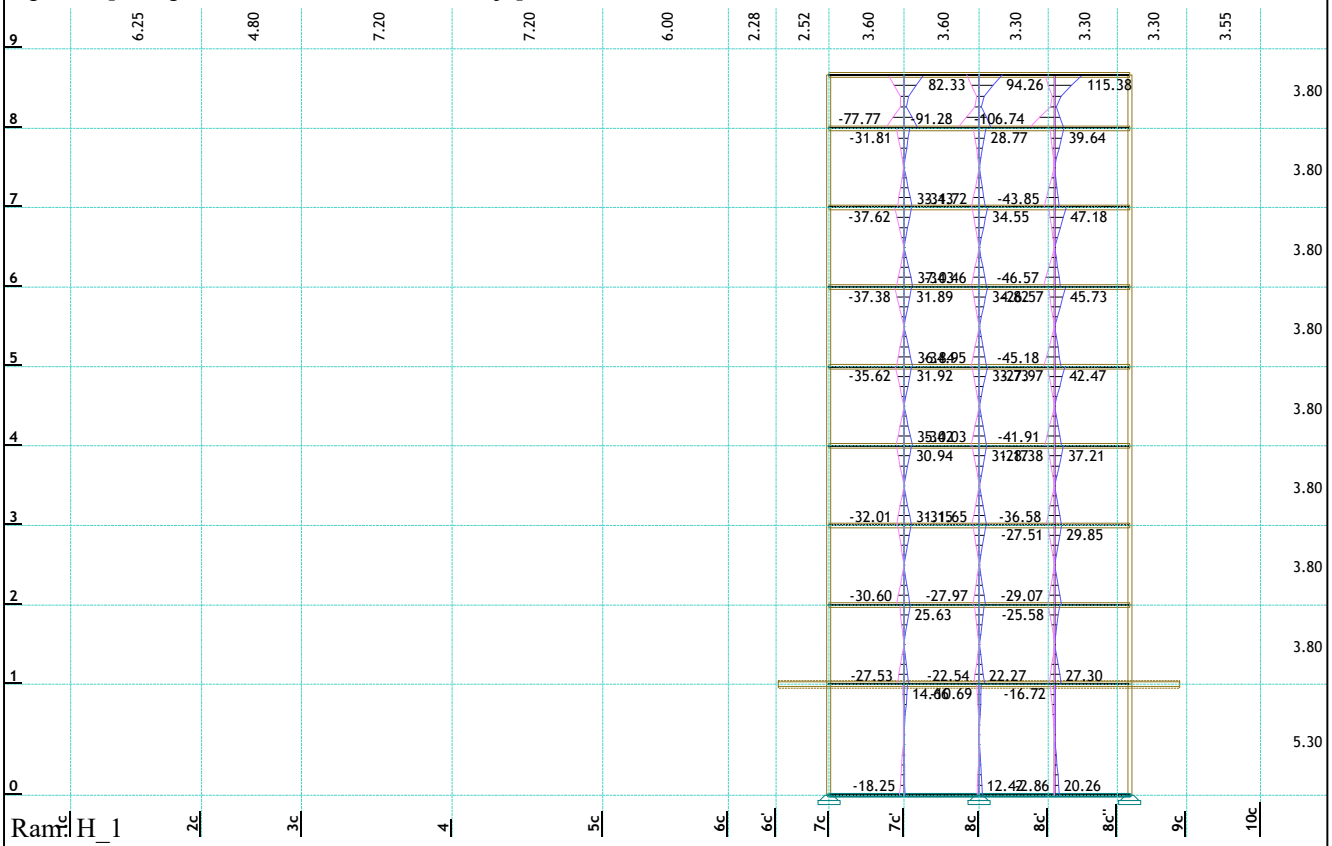
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_1

Uticaji u gredi: max N1= 62.52 / min N1= -2203.64 kN

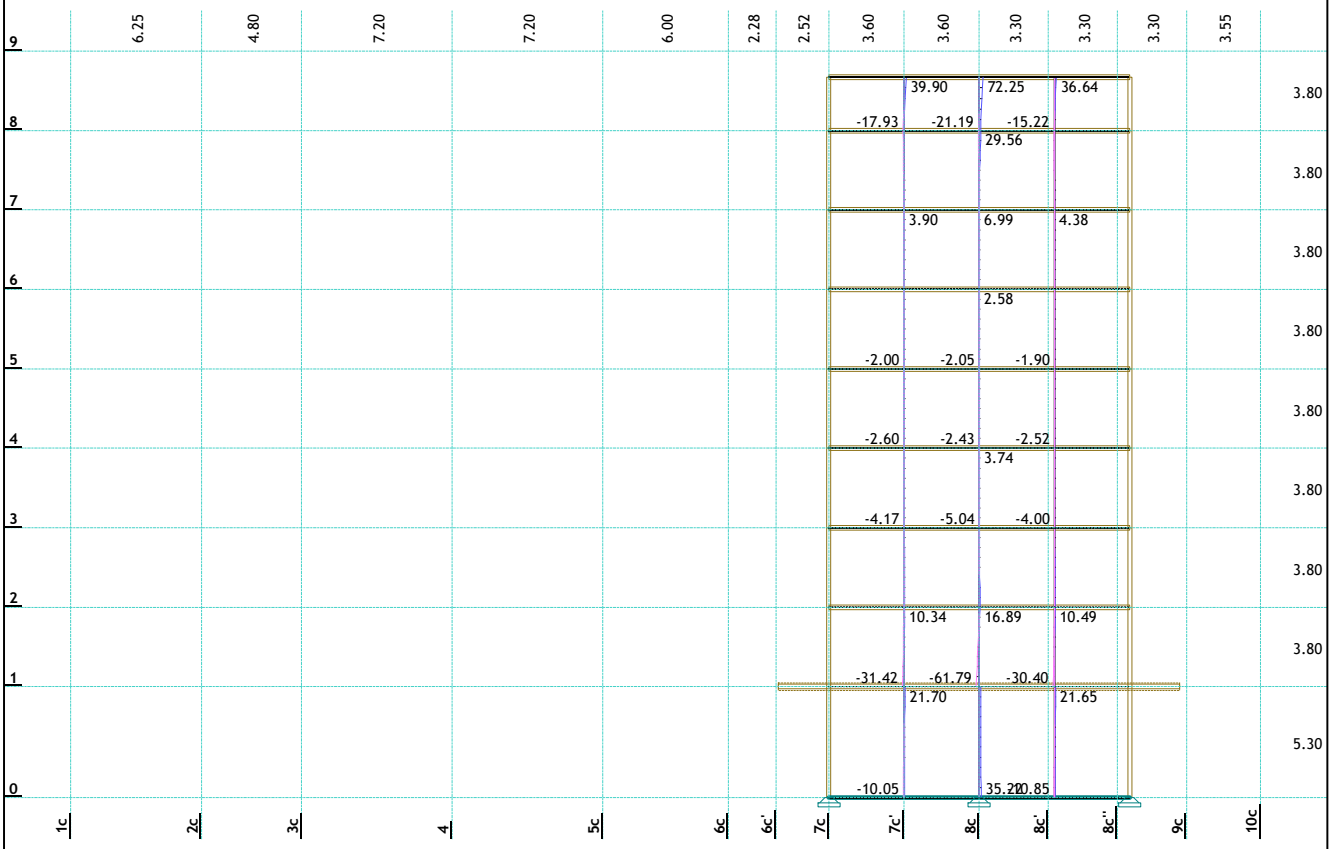
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_1

Uticaji u gredi: max M2= 115.38 / min M2= -106.74 kNm

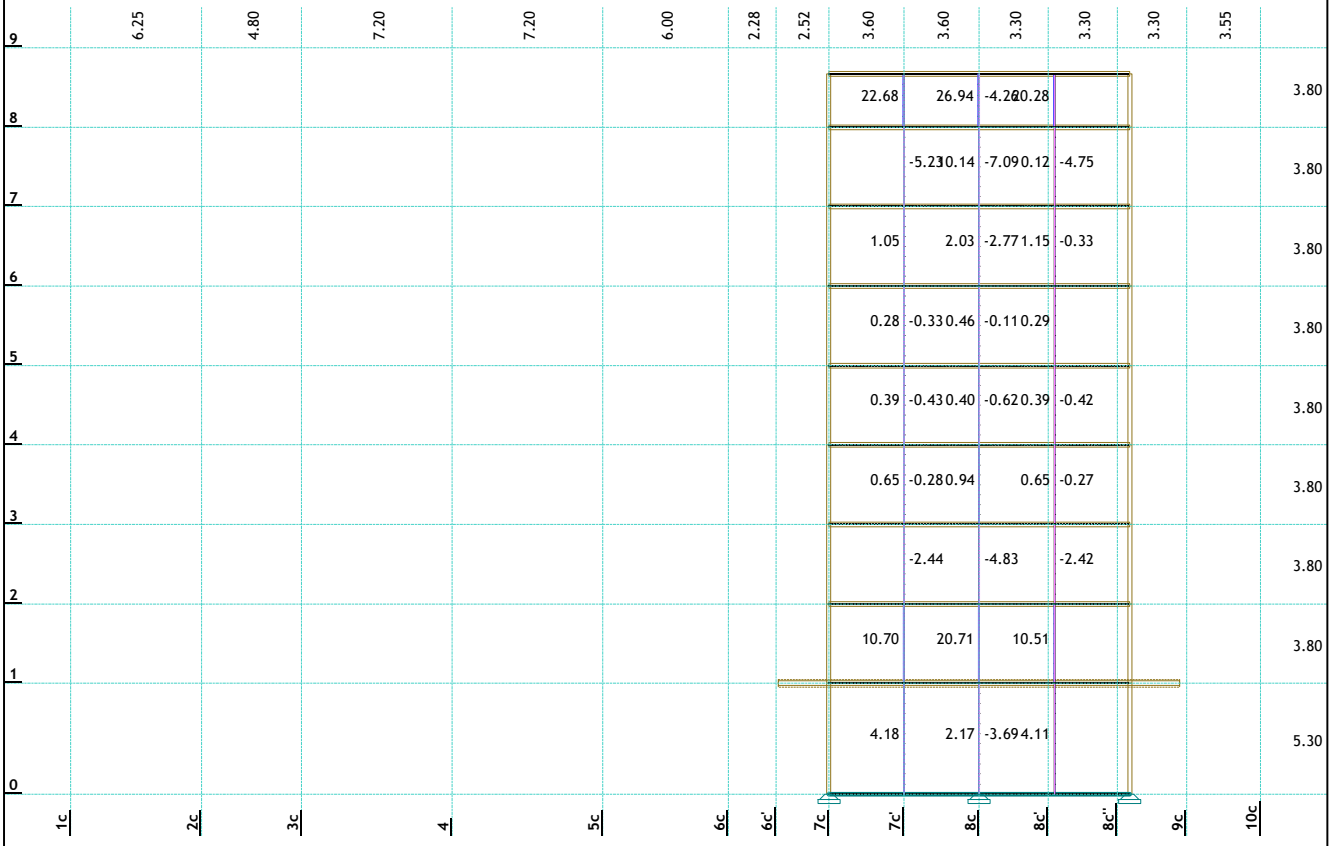
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_1

Uticaji u gredi: max M3= 347.56 / min M3= -513.15 kNm

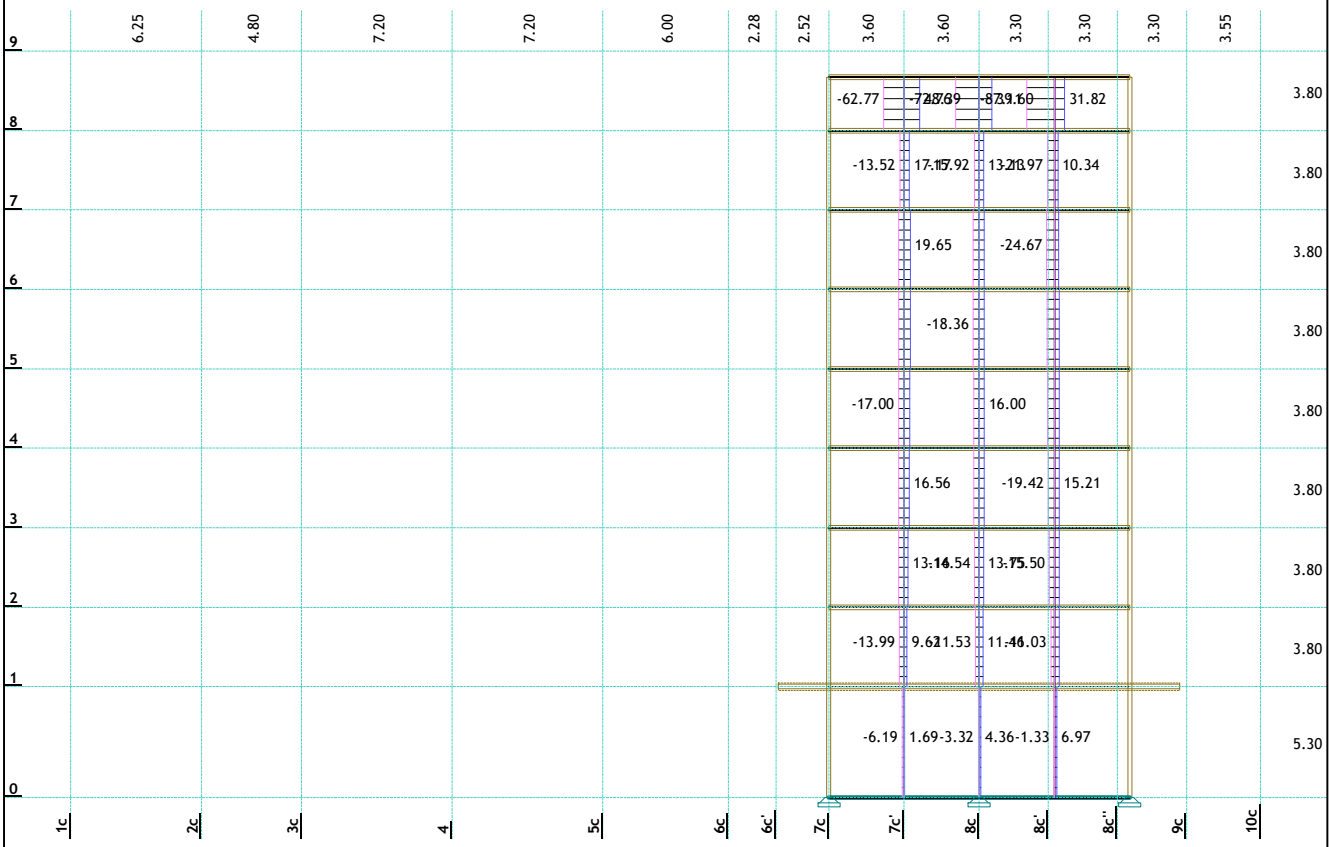
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_1

Uticaji u gredi: max T2= 646.09 / min T2= -639.65 kN

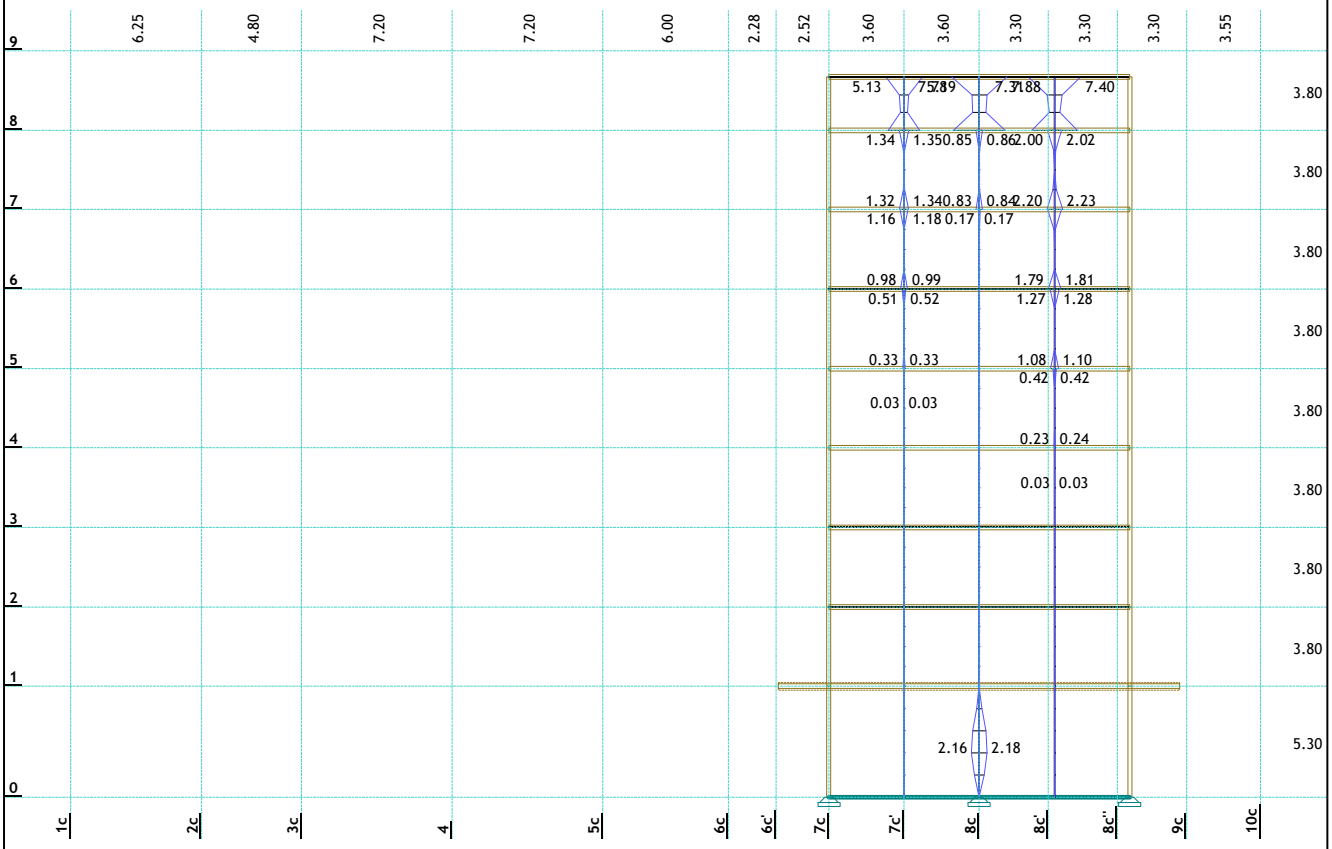
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_1

Uticaji u gredi: max T3= 59.90 / min T3= -87.11 kN

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30

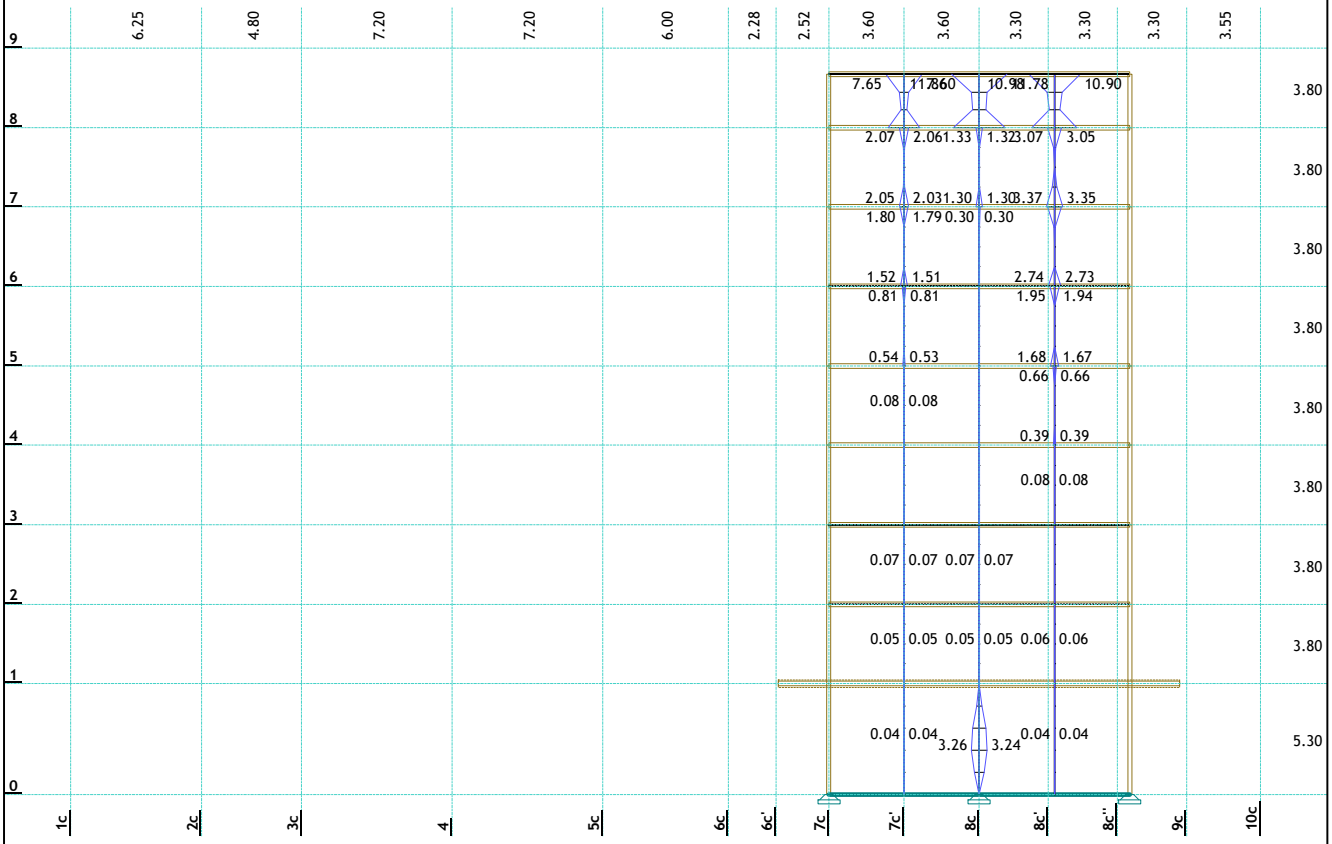


Ram: H_1

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 7.78 / 7.88 cm²

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA

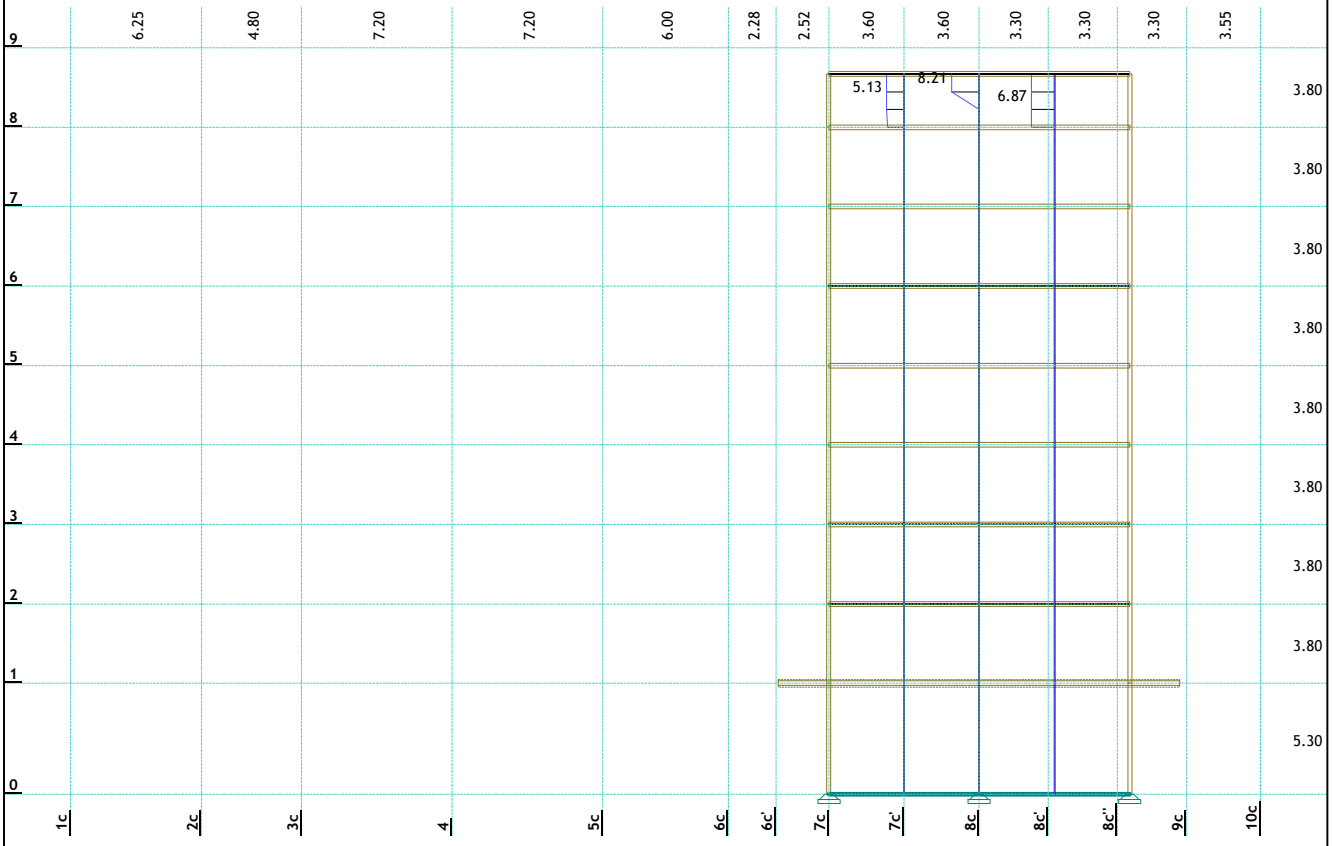
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: H_1

Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 11.86 / 11.78 cm²

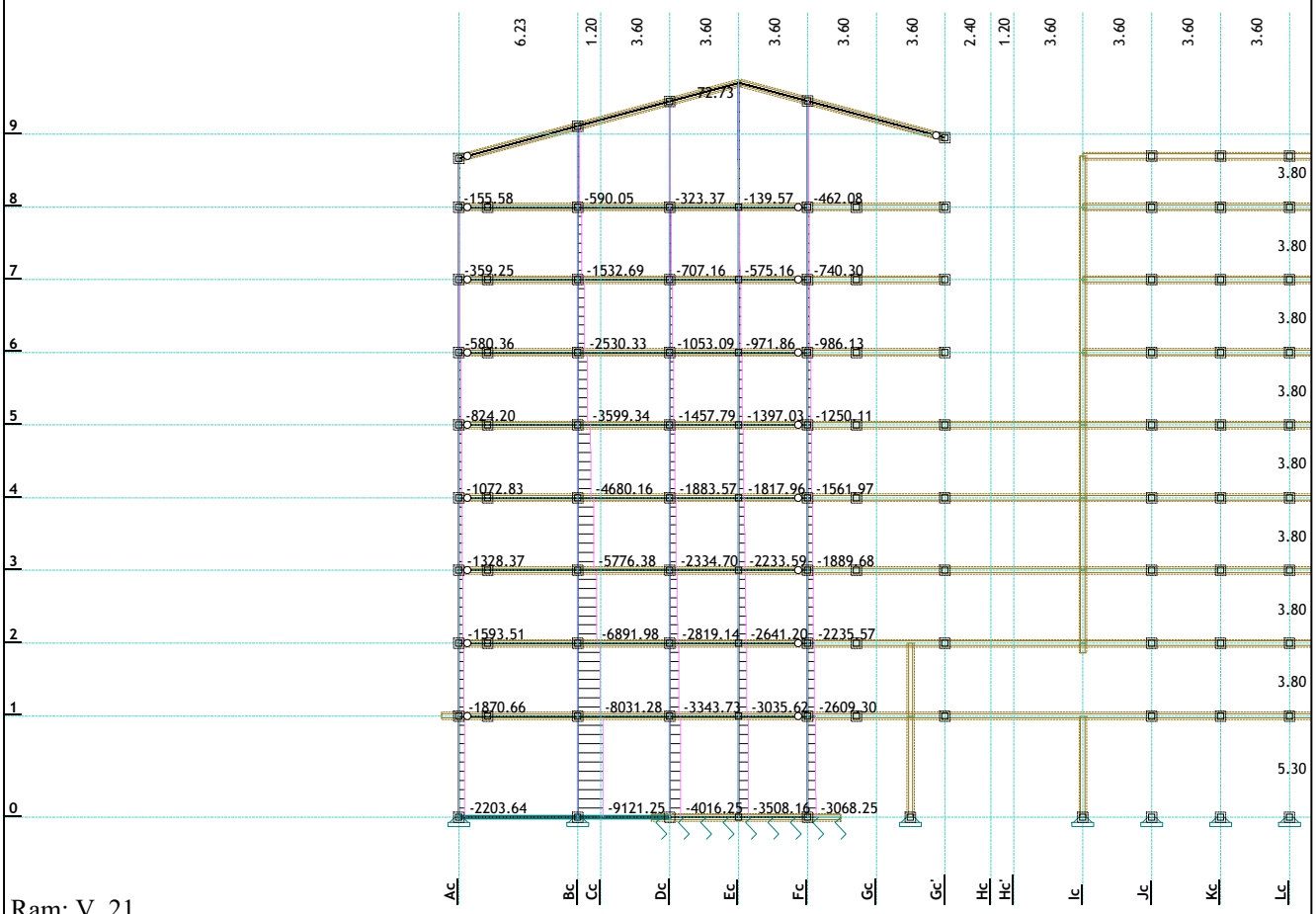
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: H_1

Armatura u gredama: max Aa,uz= 8.21 cm²

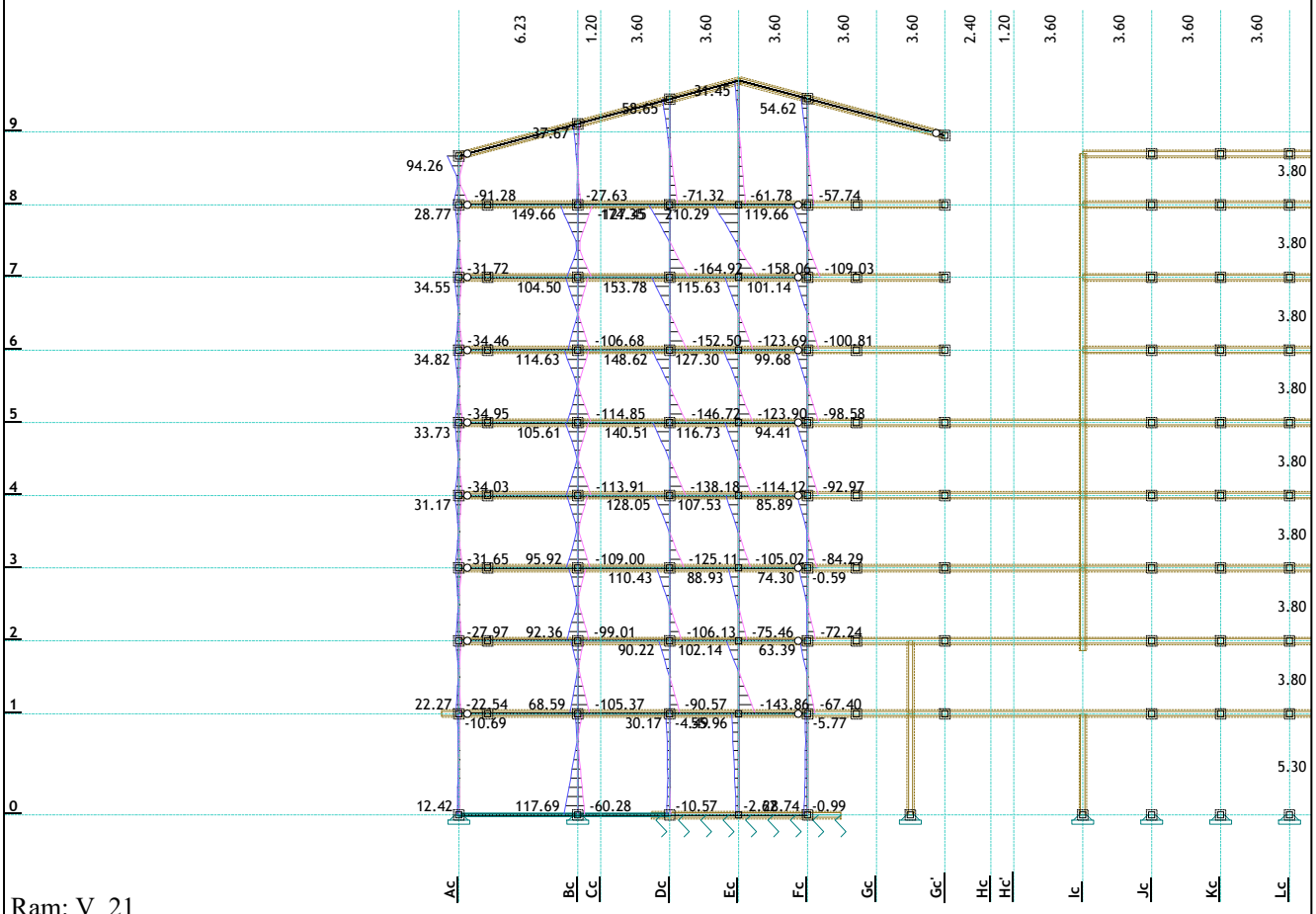
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_21

Uticaji u gredi: max N1= 121.55 / min N1= -9121.25 kN

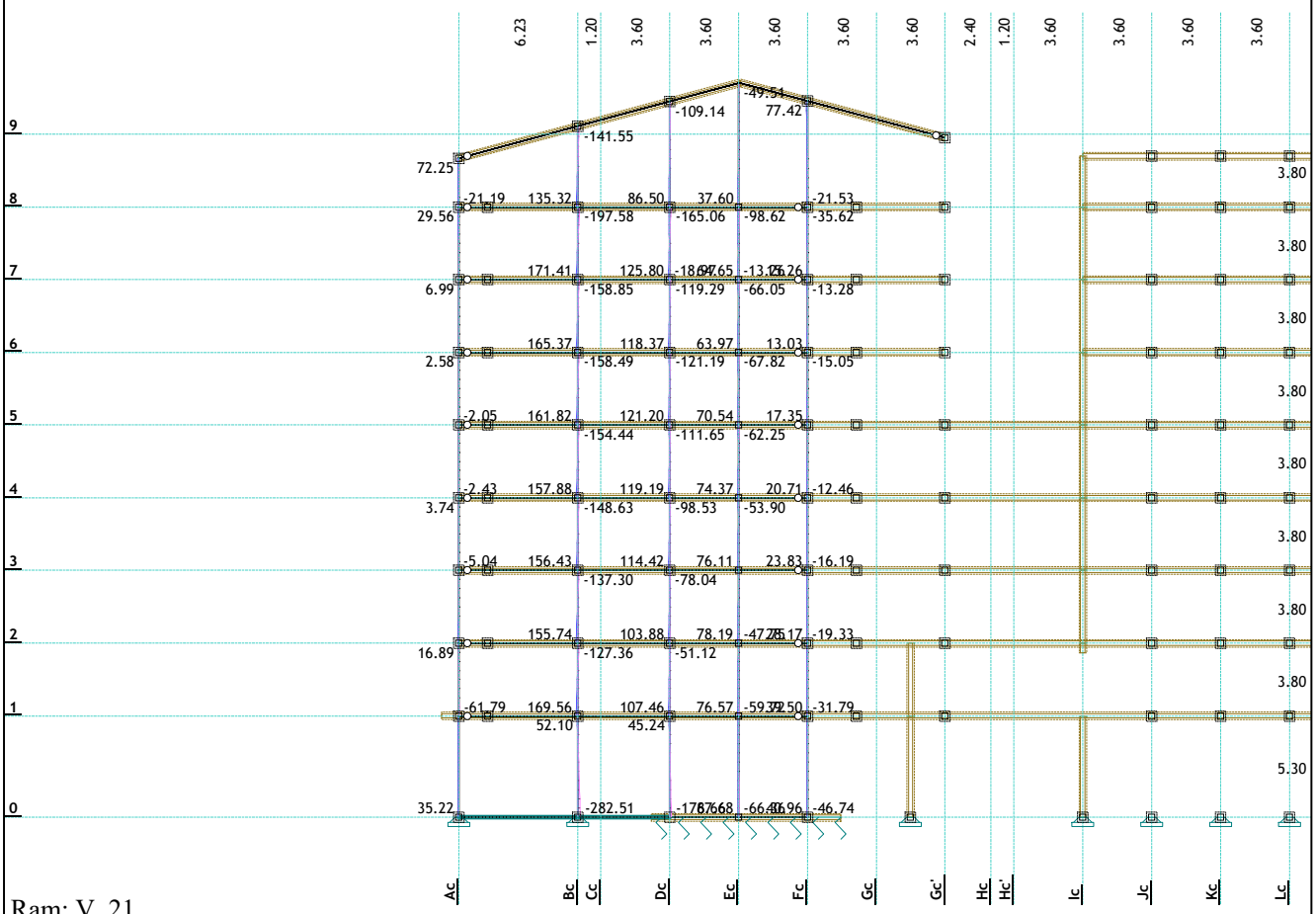
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_21

Uticaji u gredi: max M2= 210.29 / min M2= -218.09 kNm

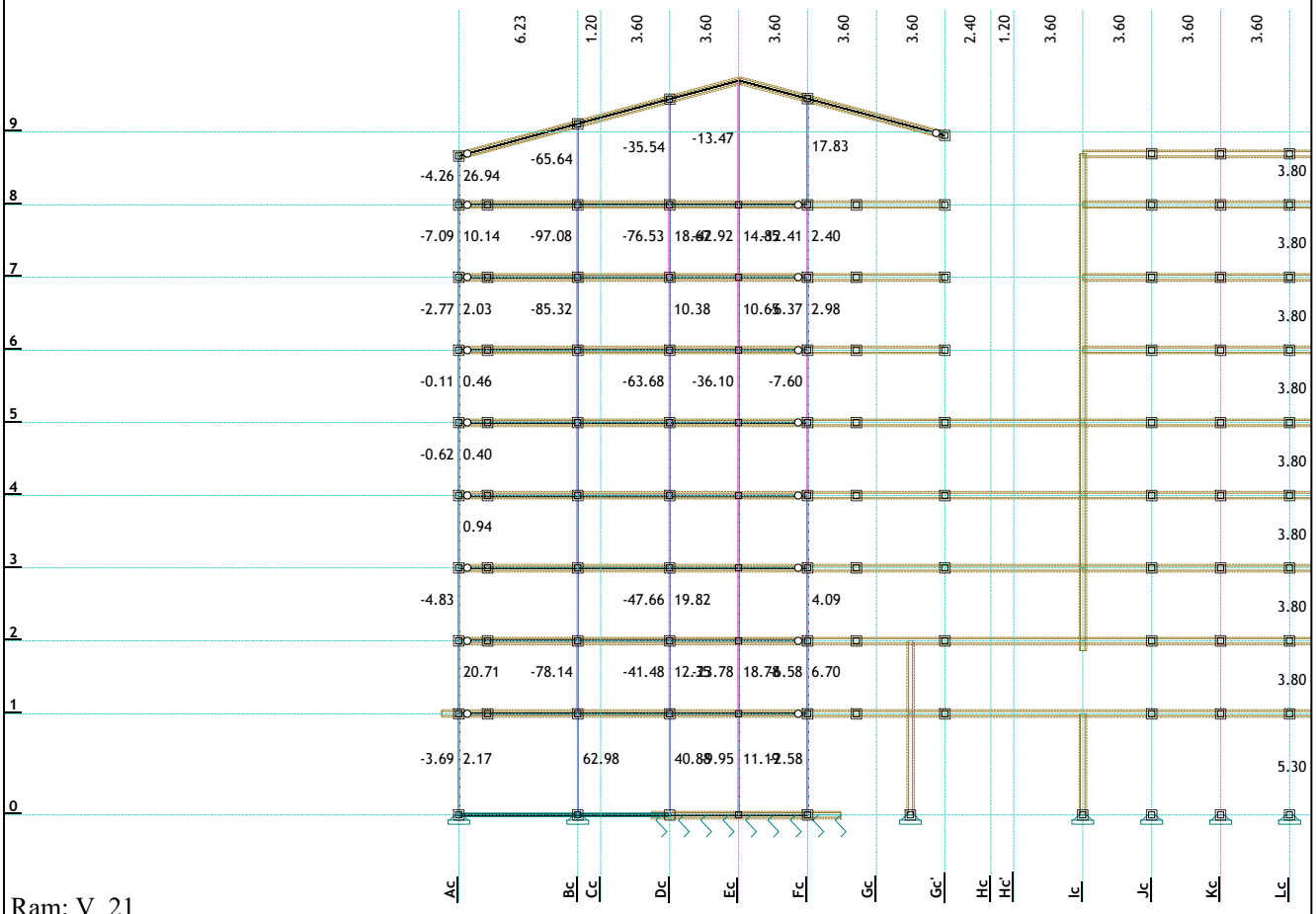
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_21

Uticaji u gredi: max M3= 2650.77 / min M3= -1610.27 kNm

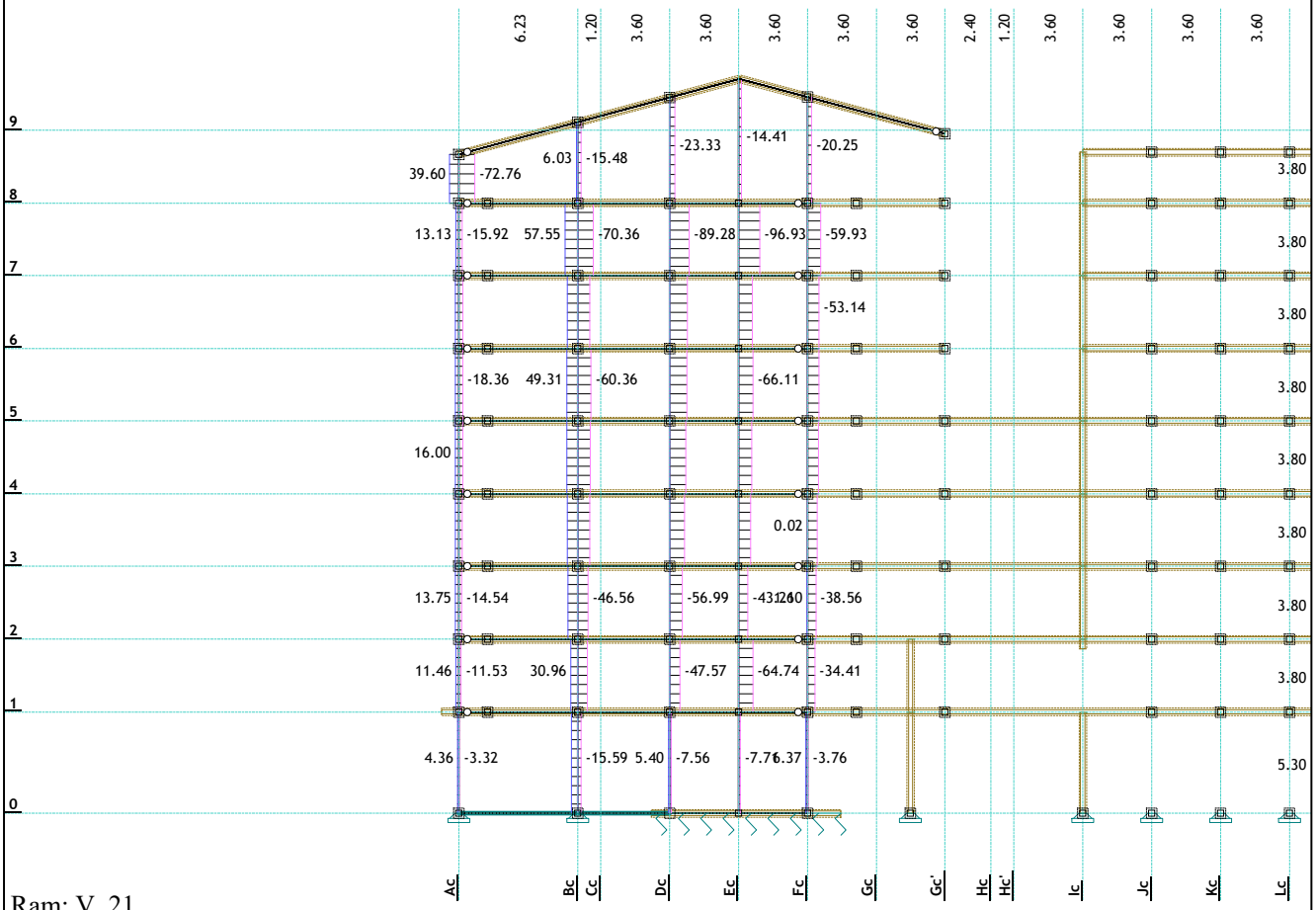
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_21

Uticaji u gredi: max T2= 1915.90 / min T2= -2272.45 kN

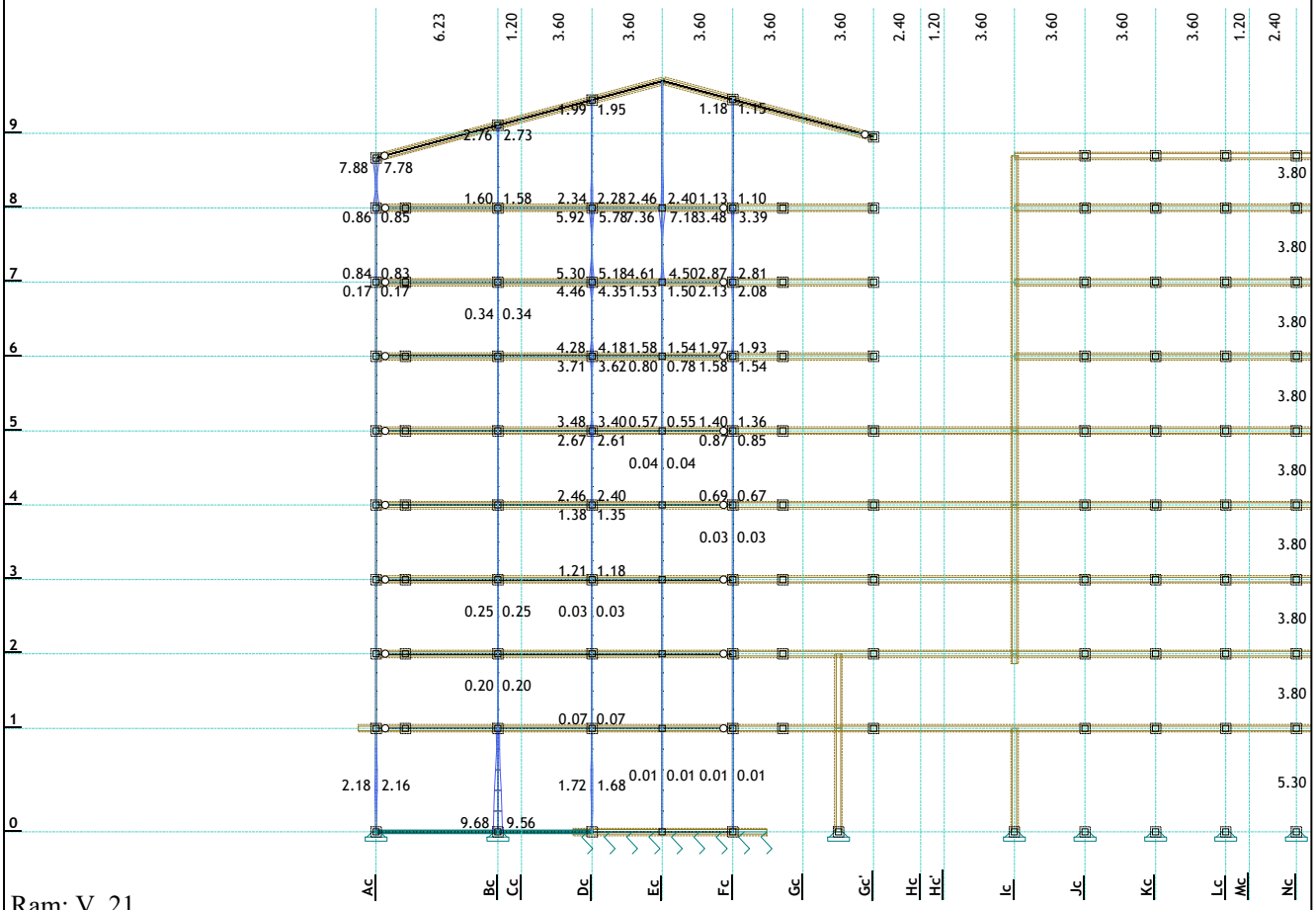
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_21

Uticaji u gredi: max T3= 115.06 / min T3= -96.93 kN

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30

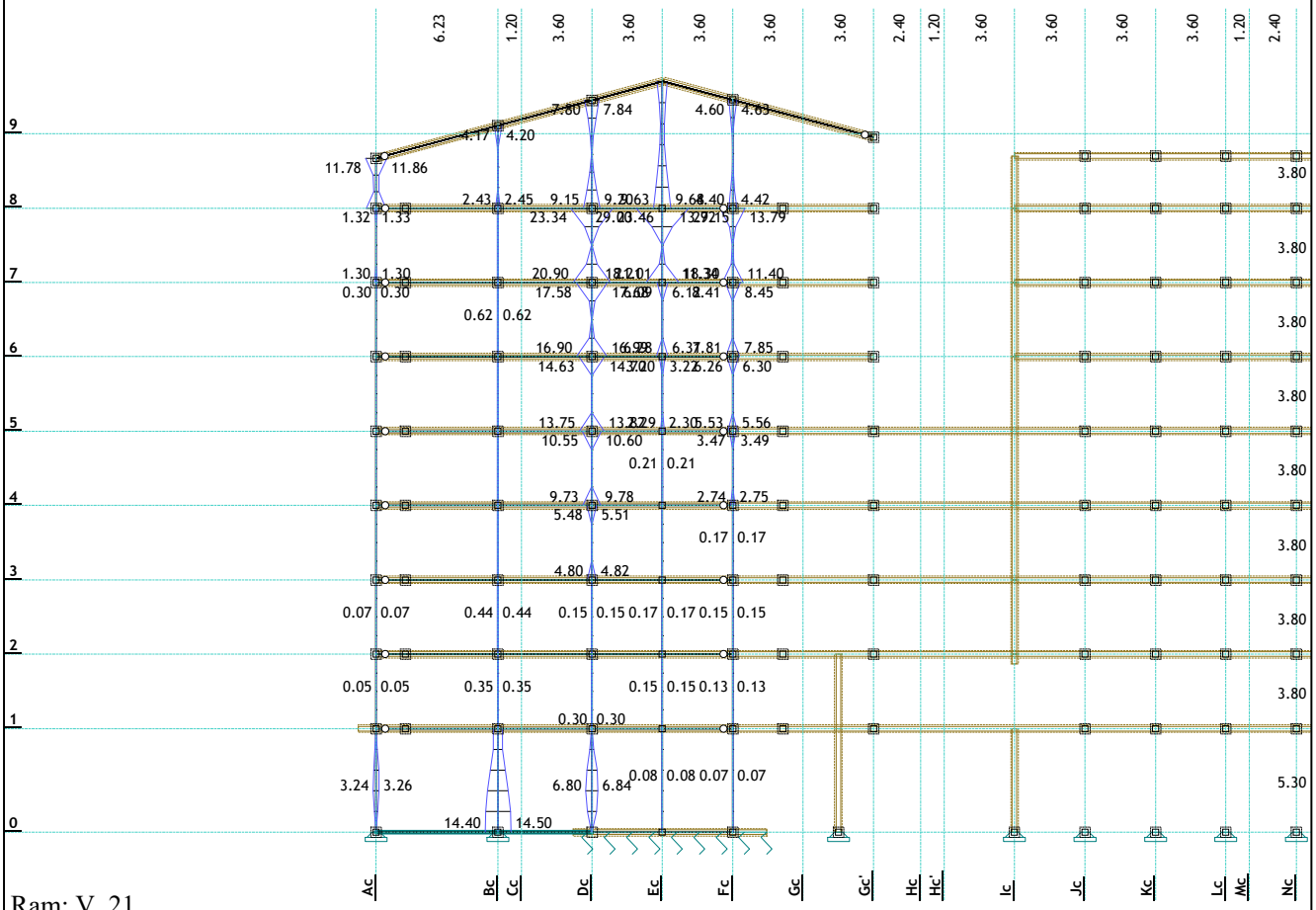


Ram: V_21

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 57.25 / 40.54 cm²

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA

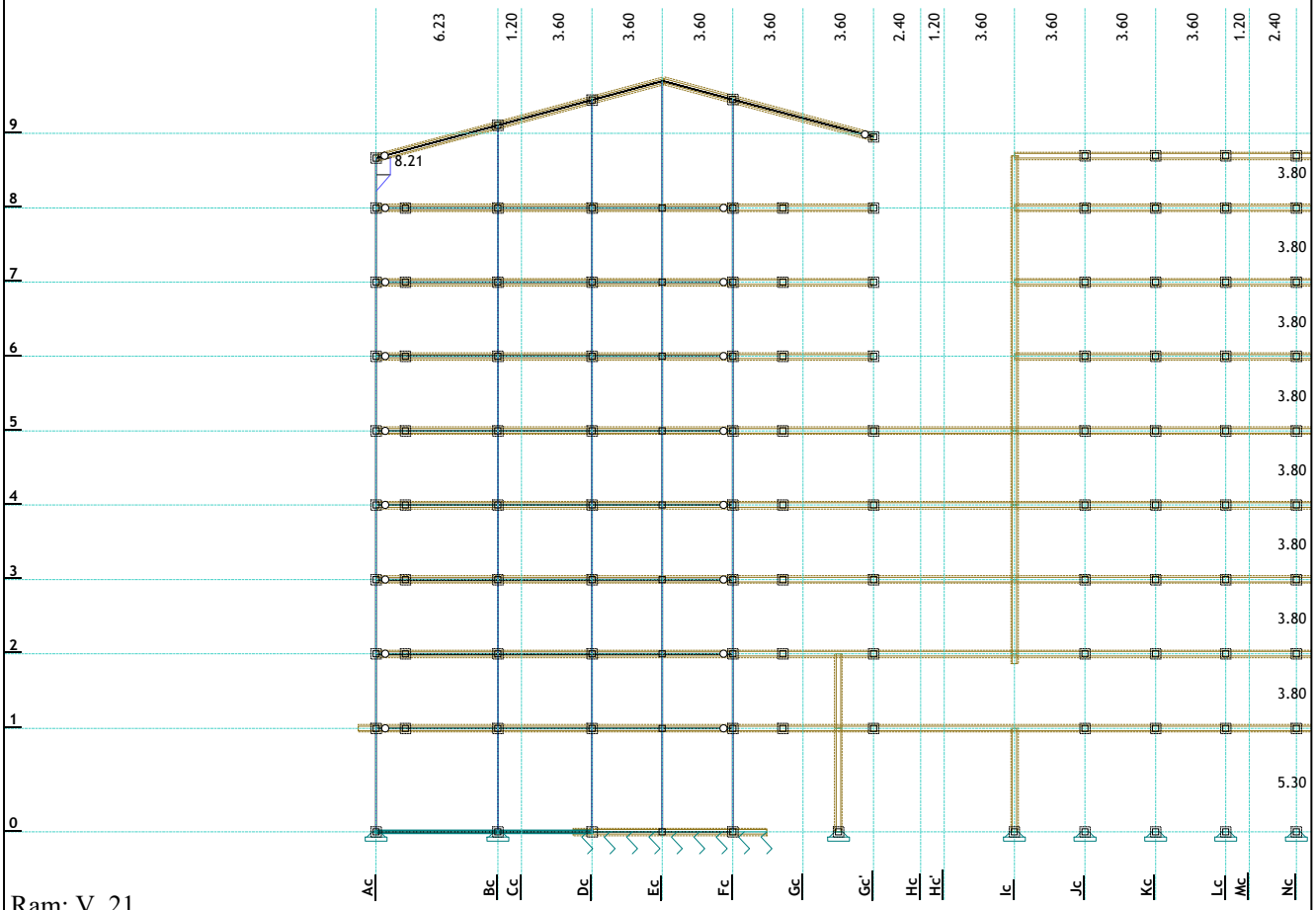
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: V_21

Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 29.15 / 29.00 cm²

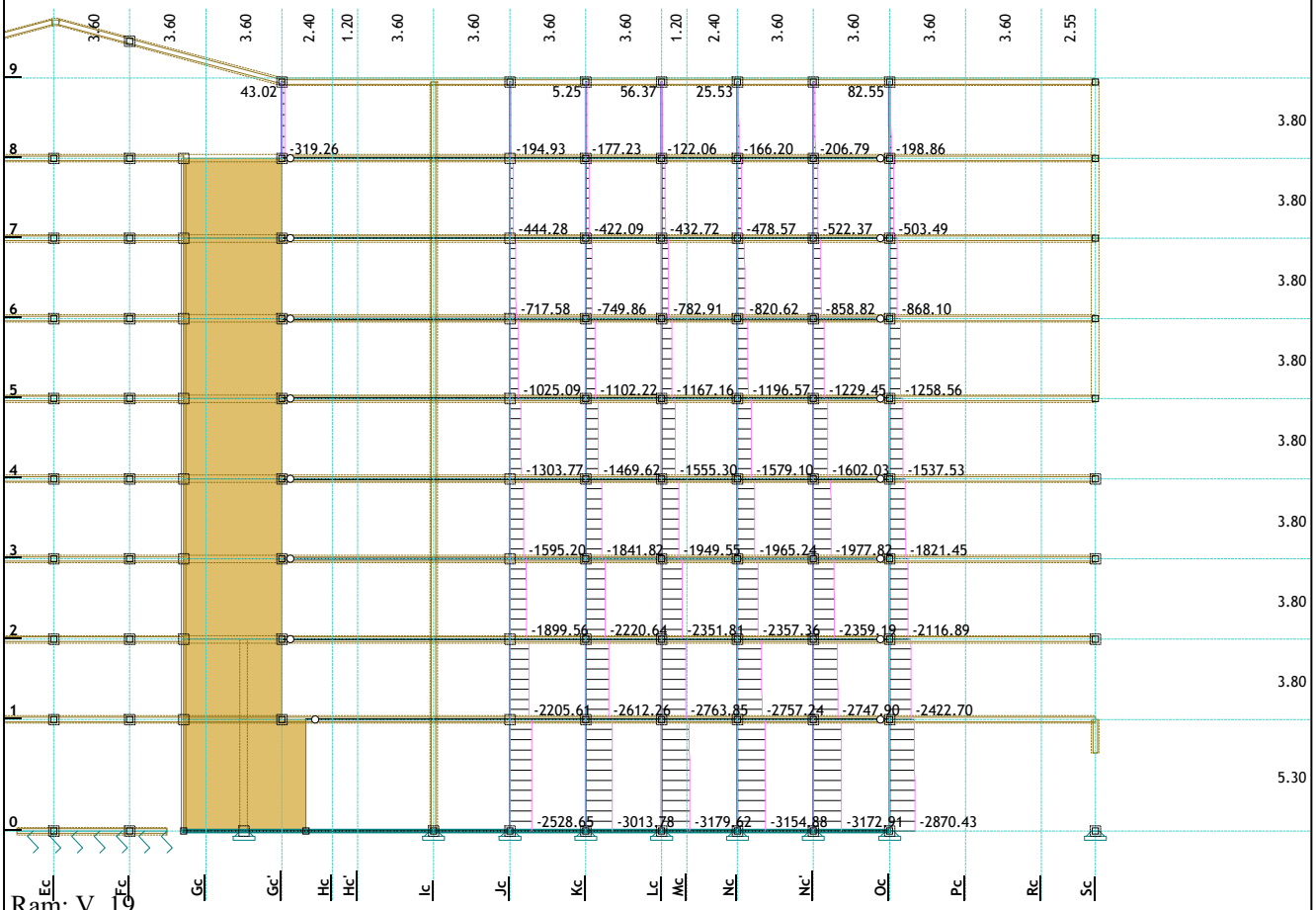
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: V_21

Armatura u gredama: max Aa,uz= 15.23 cm²

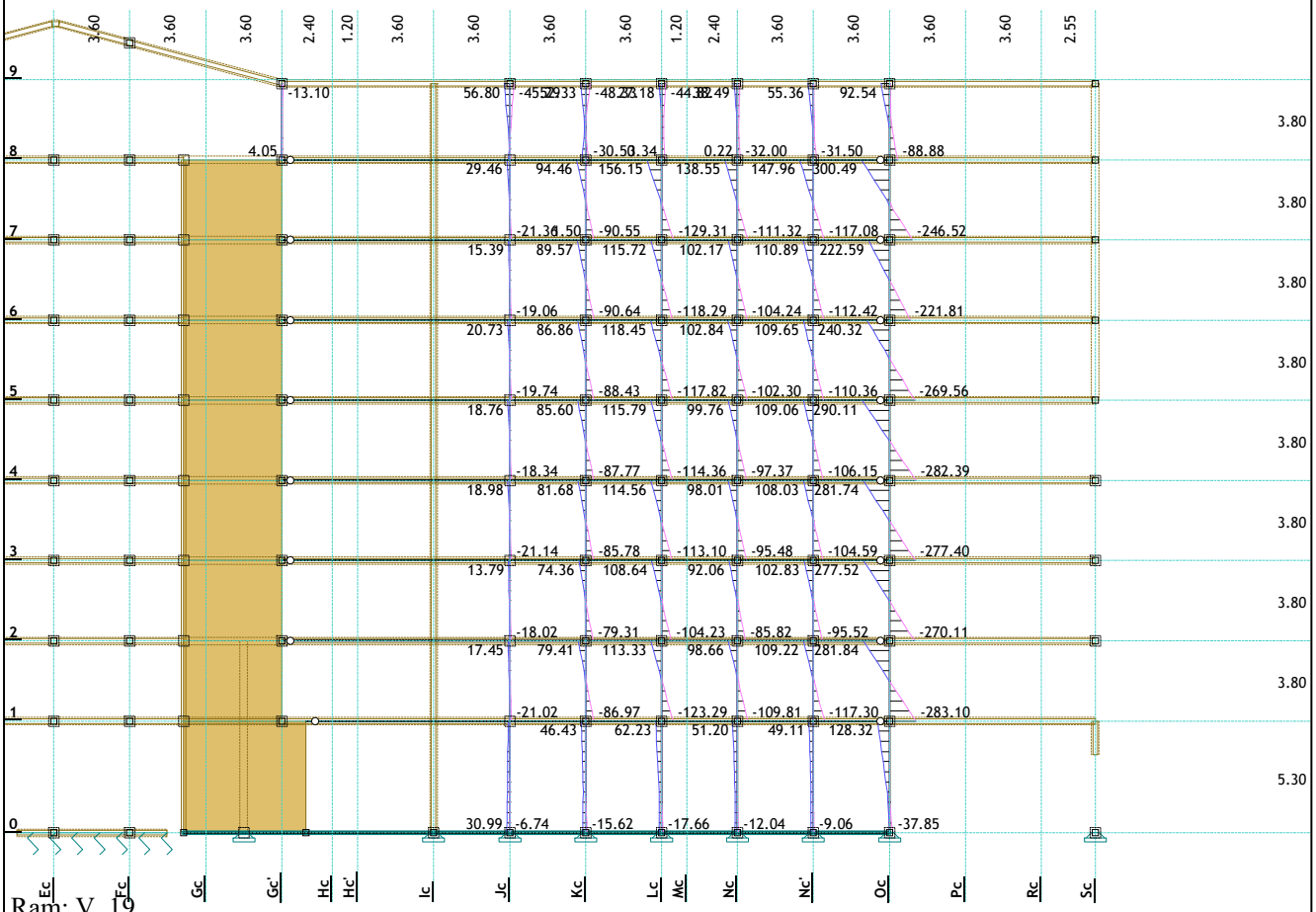
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_I9

Uticaji u gredi: max N1= 192.95 / min N1= -3179.62 kN

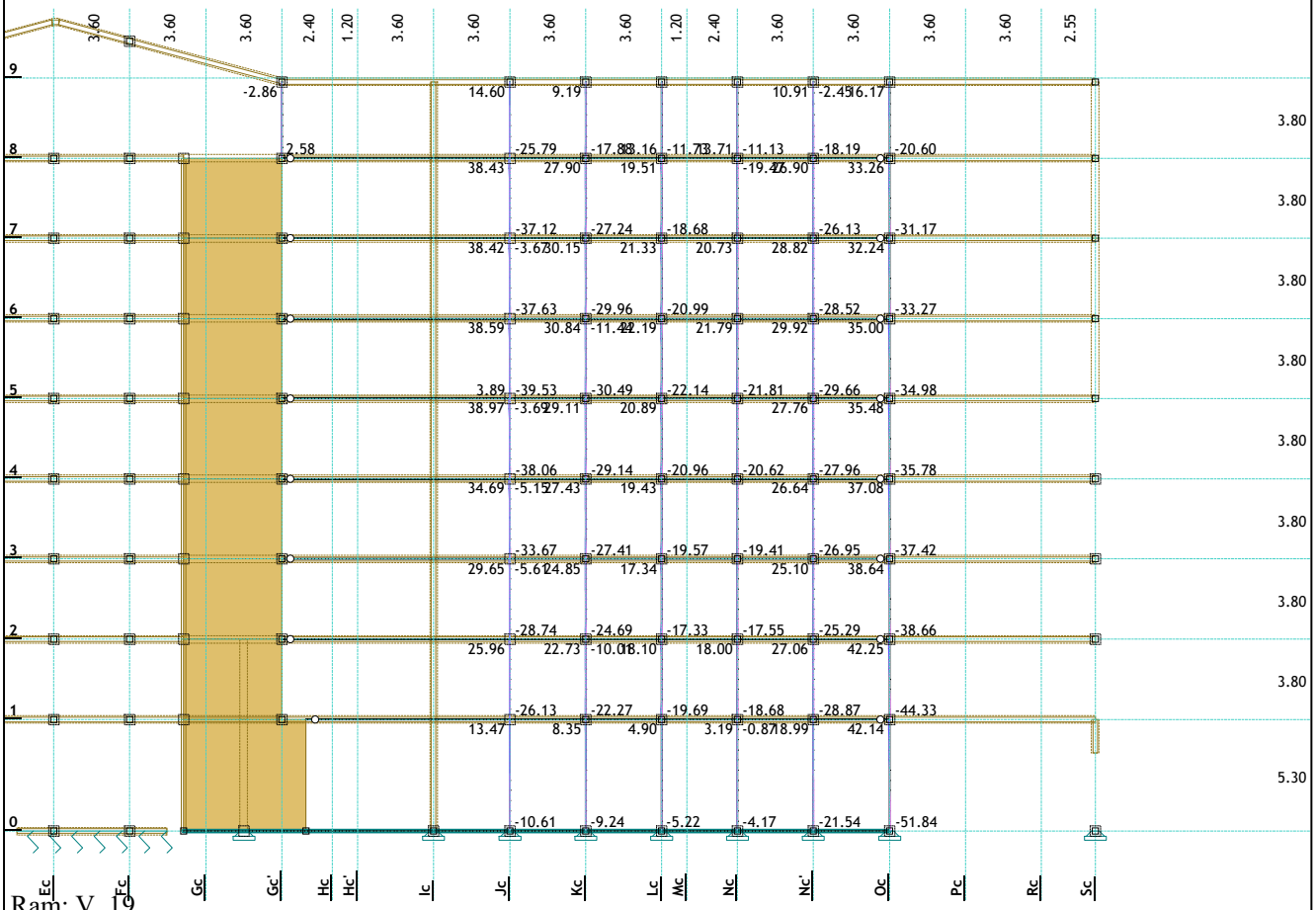
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_I9

Uticaji u gredi: max M2= 300.49 / min M2= -283.10 kNm

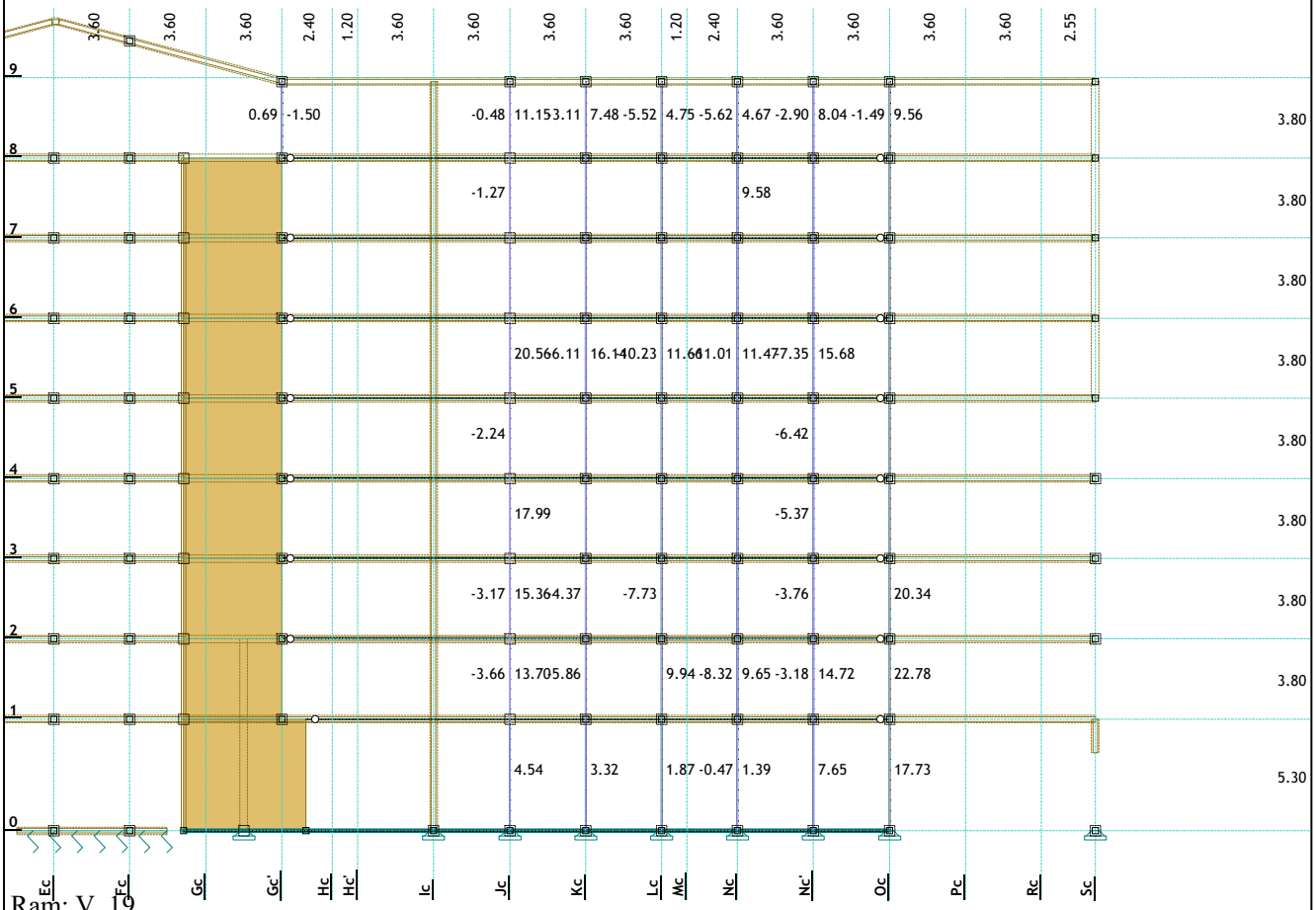
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_I9

Uticaji u gredi: max M3= 802.65 / min M3= -1127.73 kNm

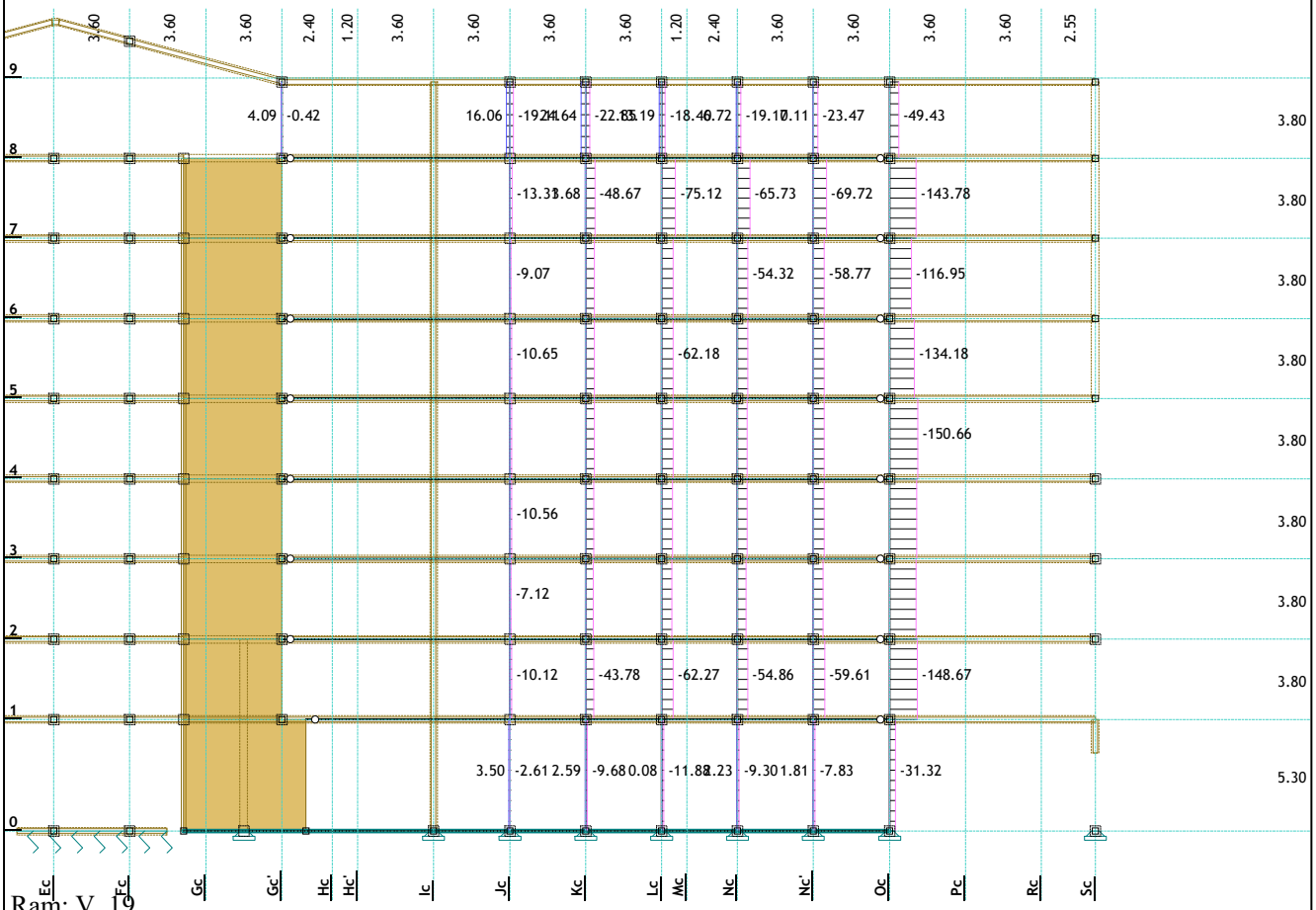
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_I9

Uticaji u gredi: max T2= 1275.26 / min T2= -1120.97 kN

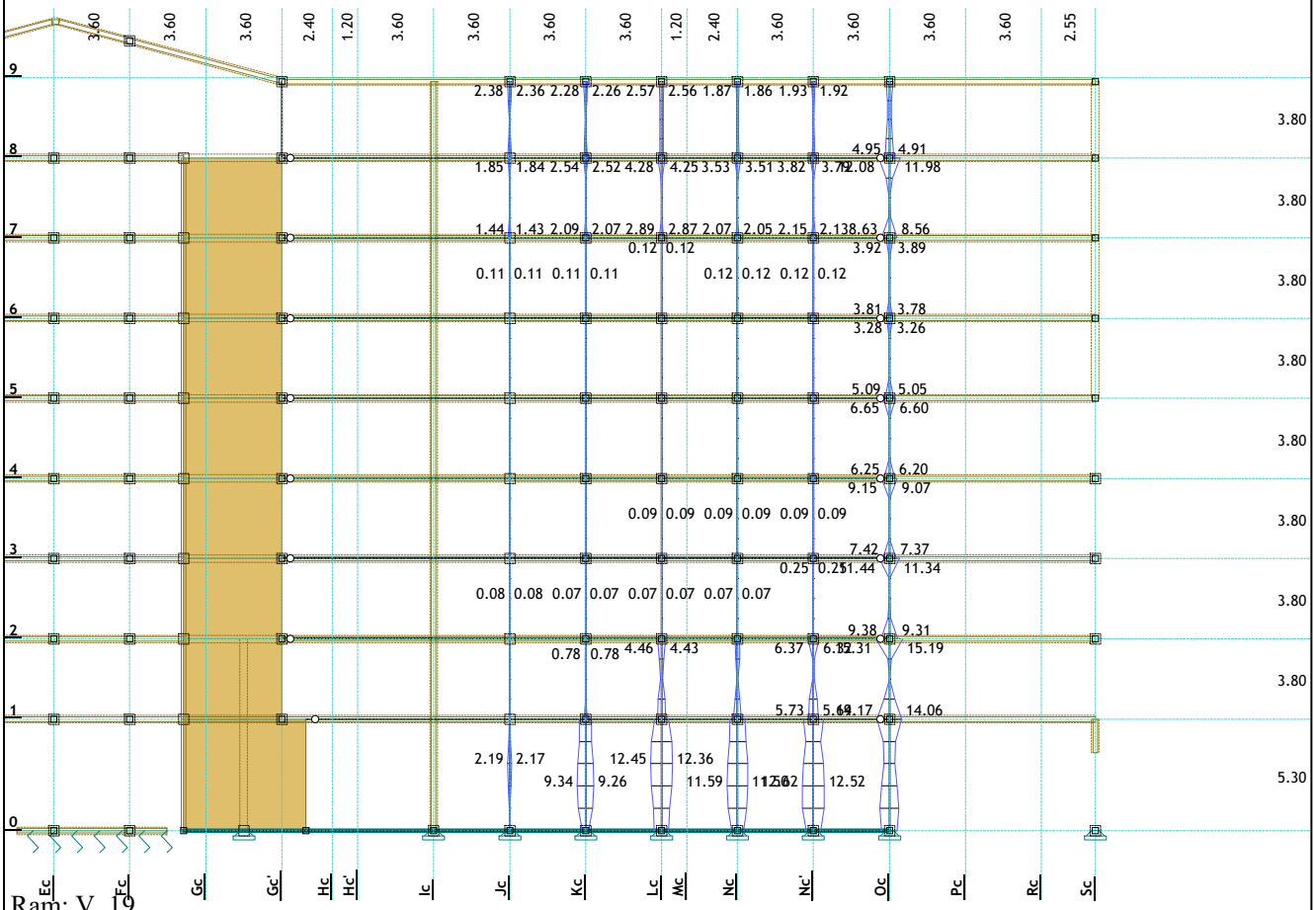
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_19

Uticaji u gredi: max T3= 106.07 / min T3= -150.66 kN

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30

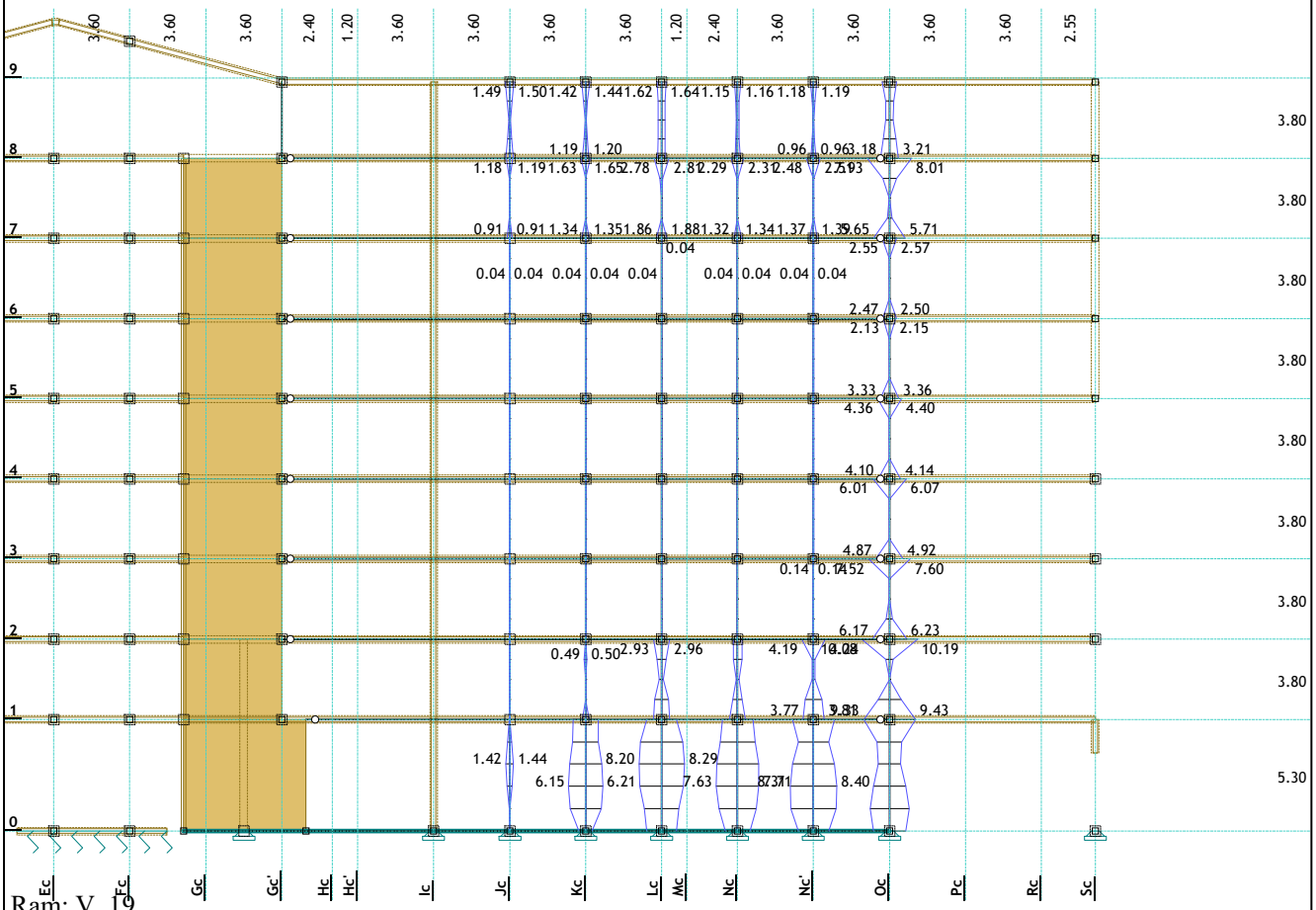


Ram: V_19

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 32.09 / 28.90 cm²

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA

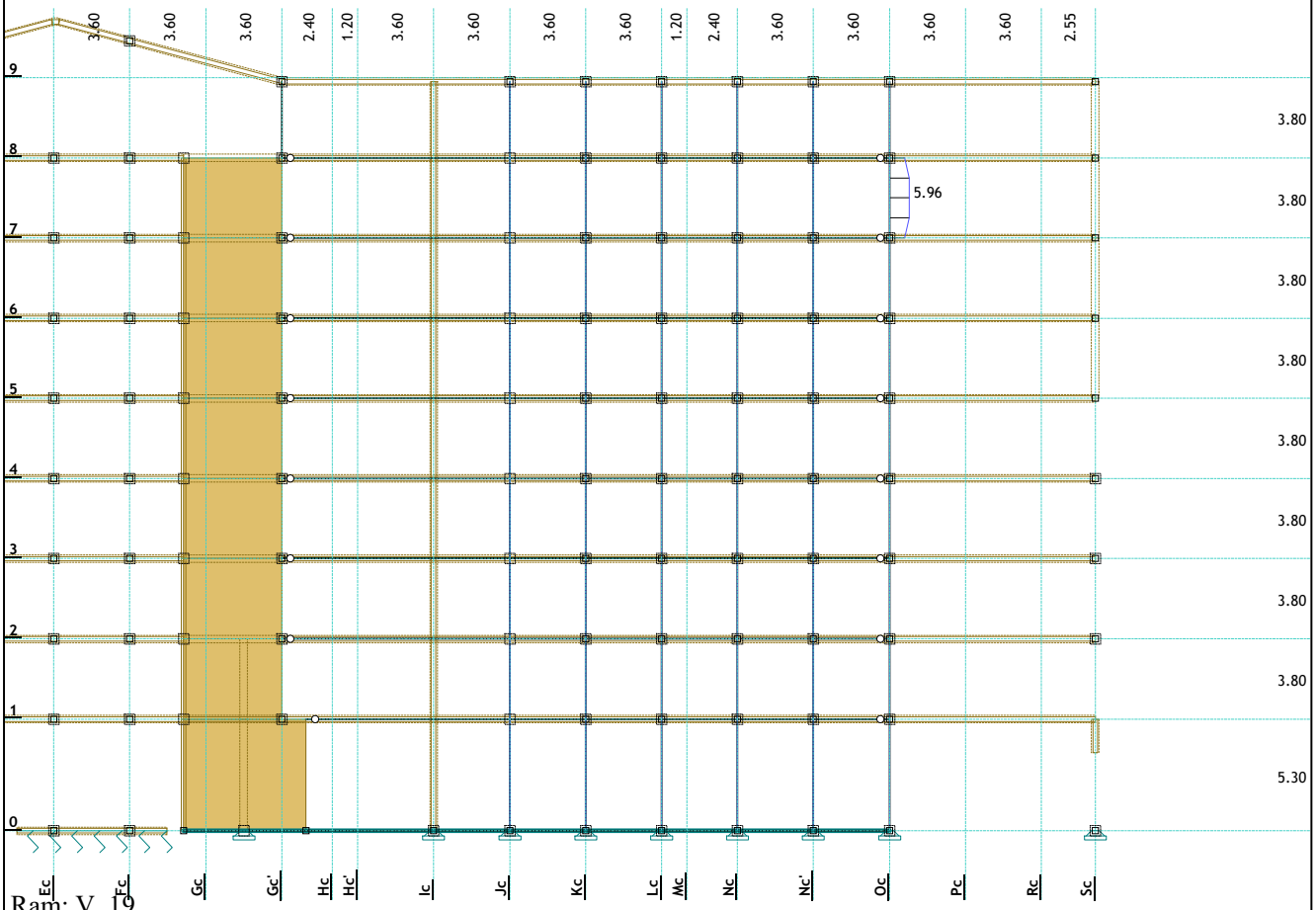
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: V_19

Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 10.19 / 10.08 cm²

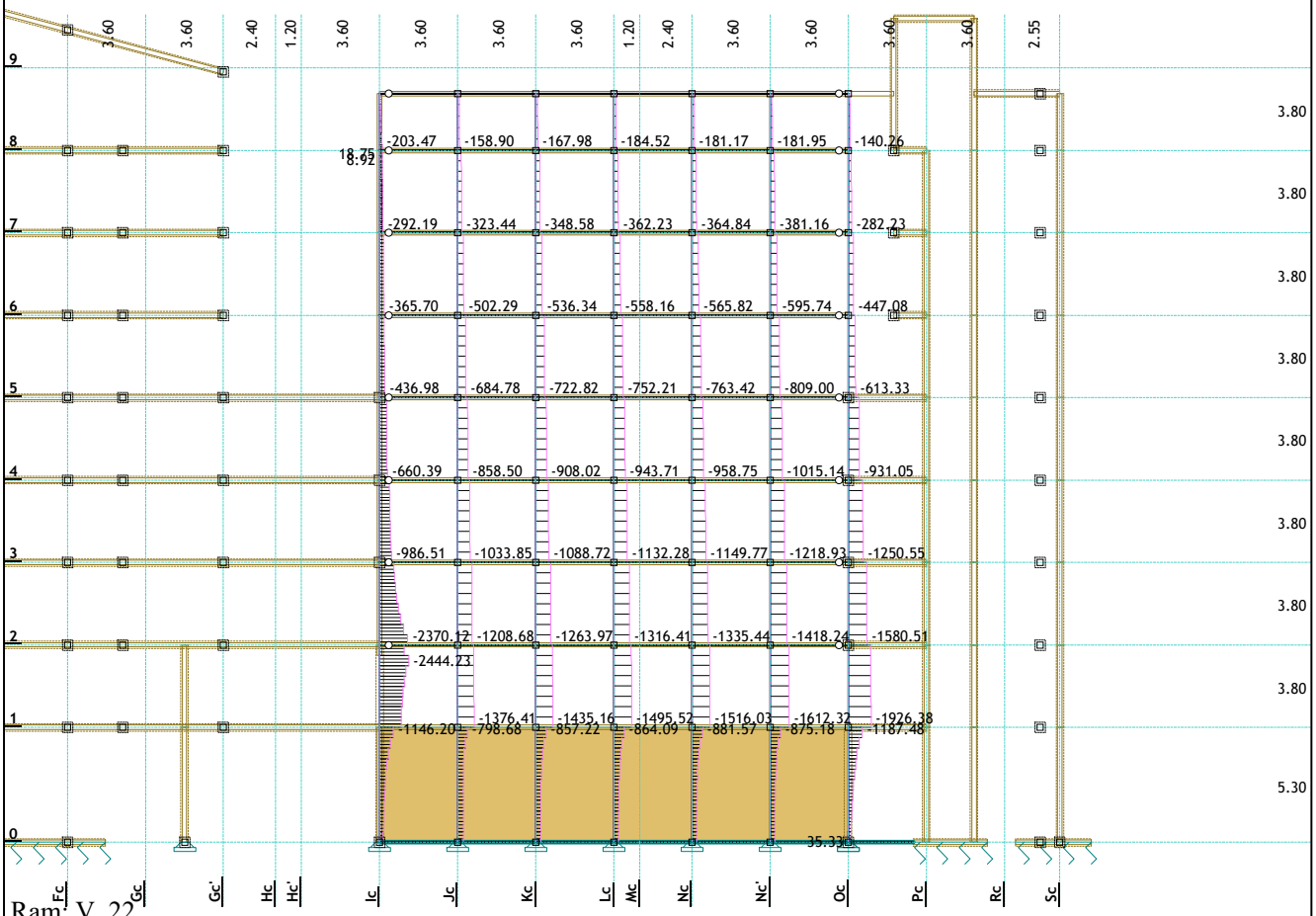
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: V_19

Armatura u gredama: max Aa,uz= 8.53 cm²

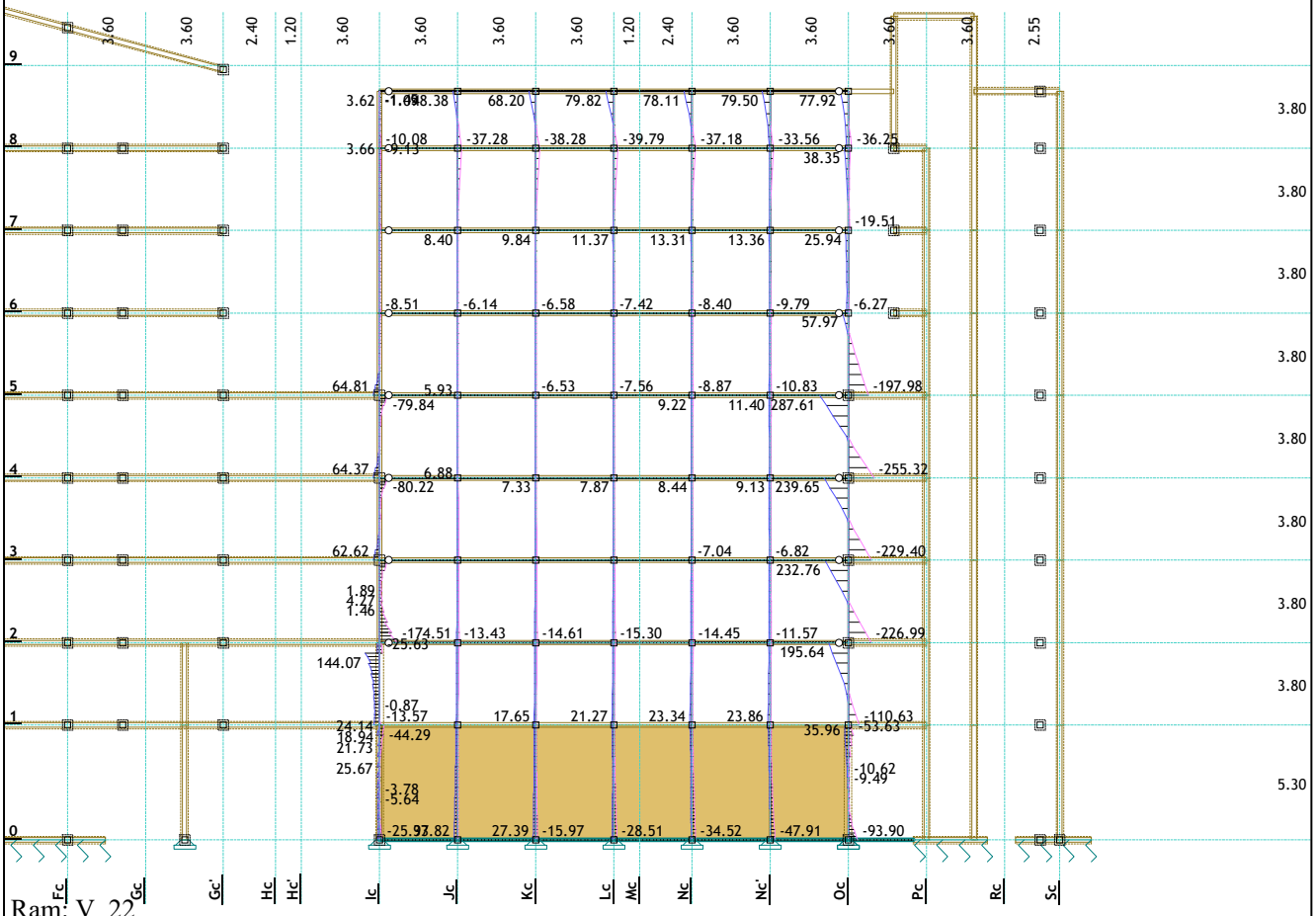
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_22

Uticaji u gredi: max N1= 295.48 / min N1= -2444.23 kN

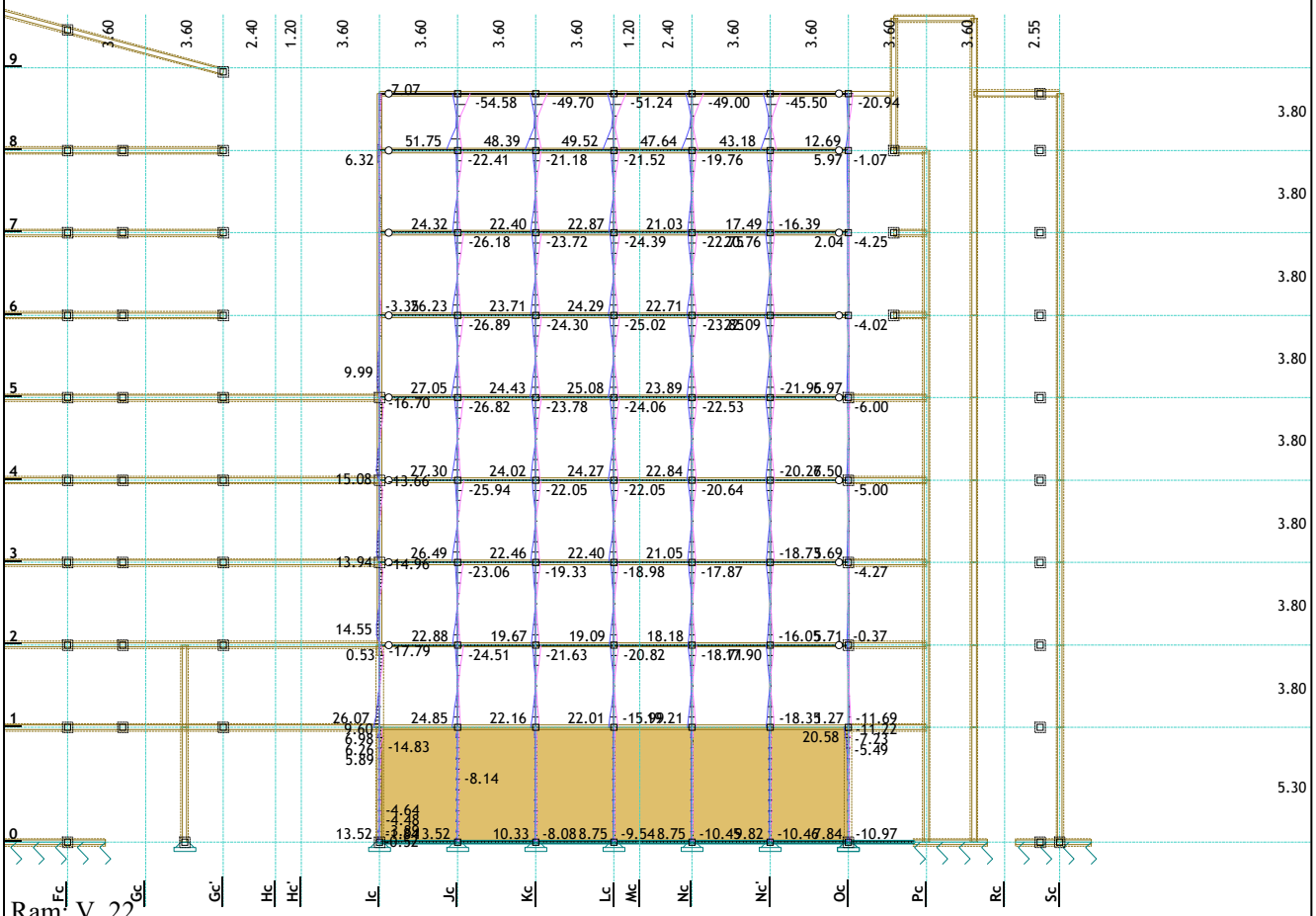
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_22

Uticaji u gredi: max M2= 287.61 / min M2= -255.32 kNm

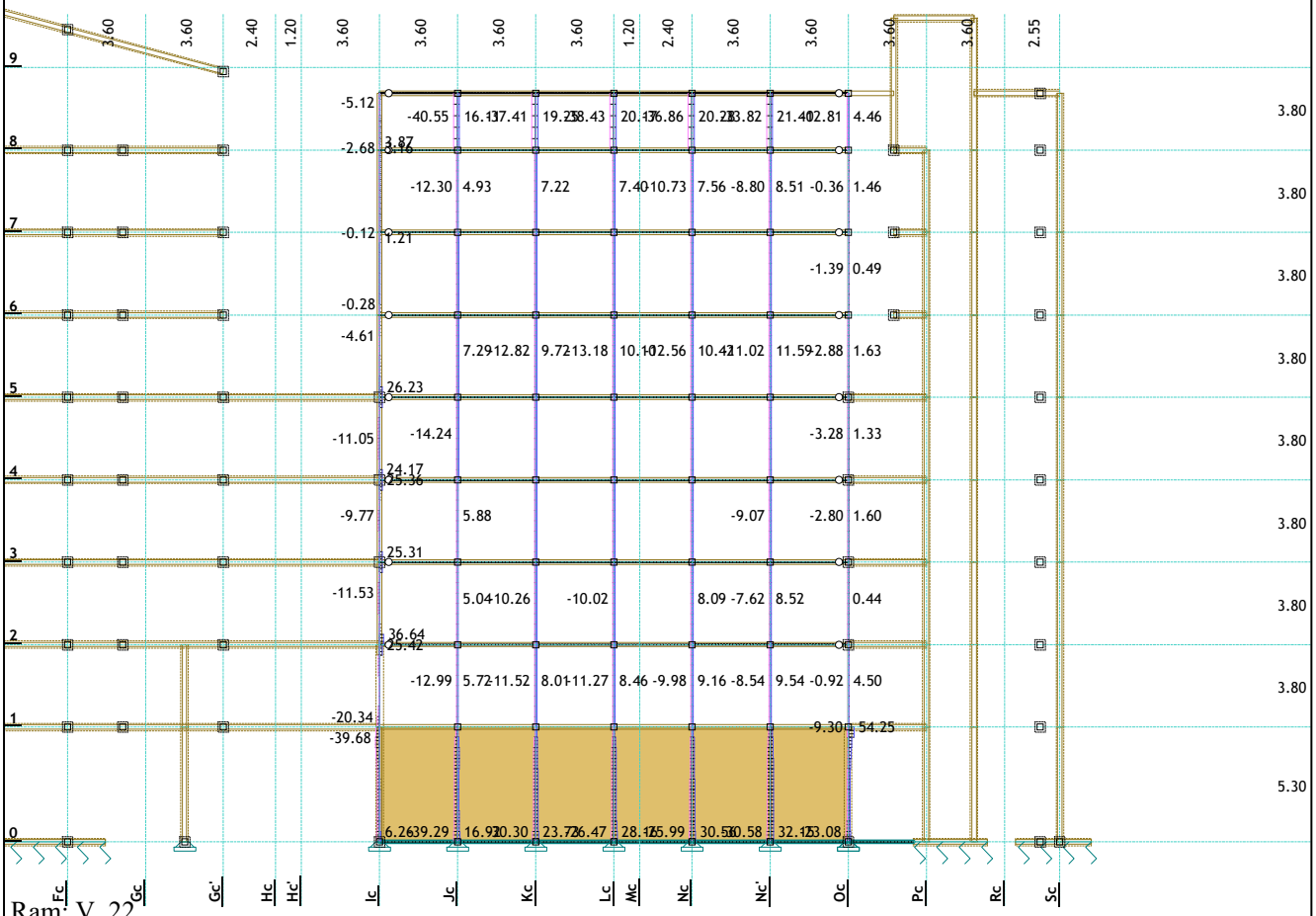
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_22

Uticaji u gredi: max M3= 125.36 / min M3= -116.03 kNm

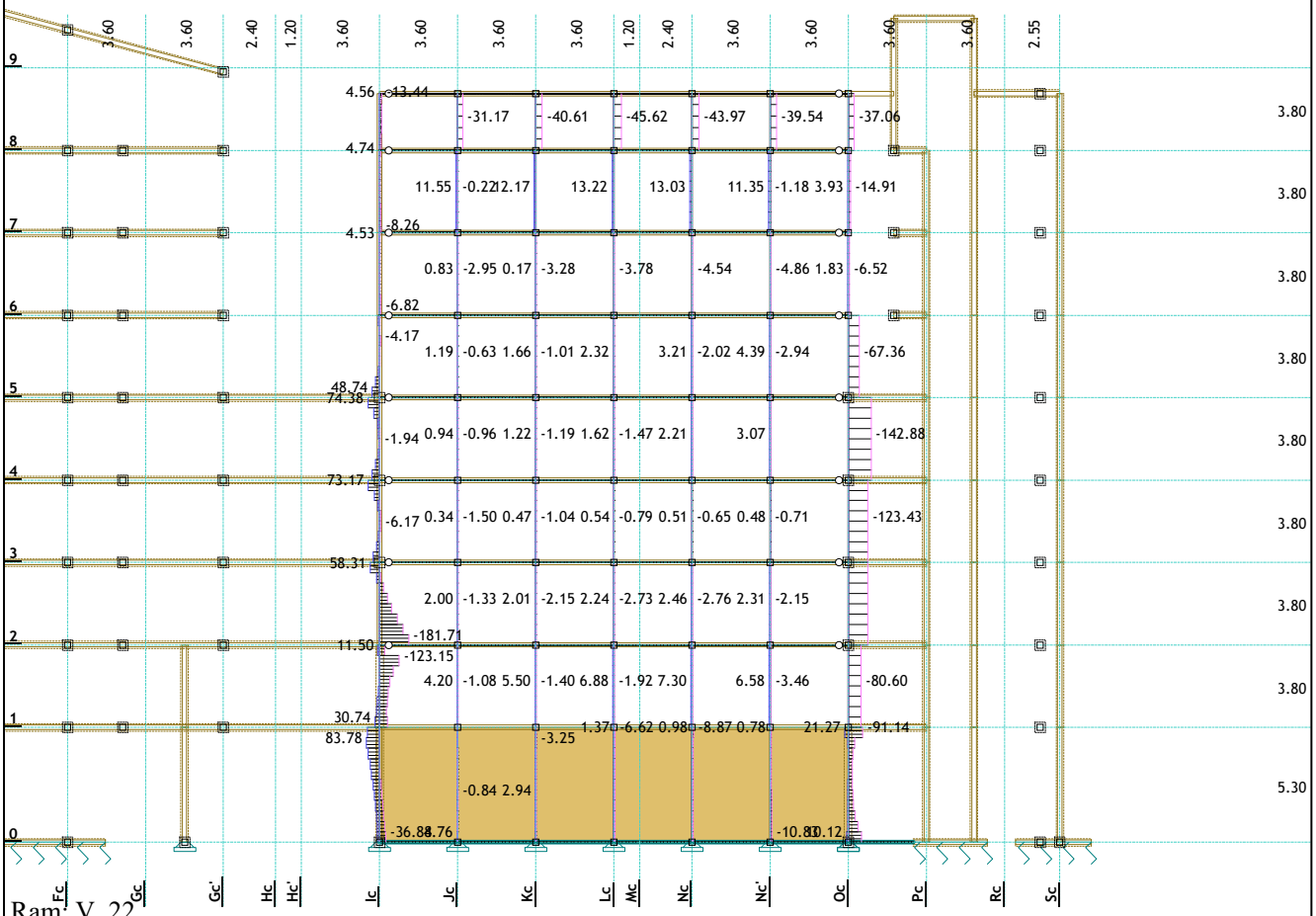
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_22

Uticaji u gredi: max T2= 263.75 / min T2= -219.40 kN

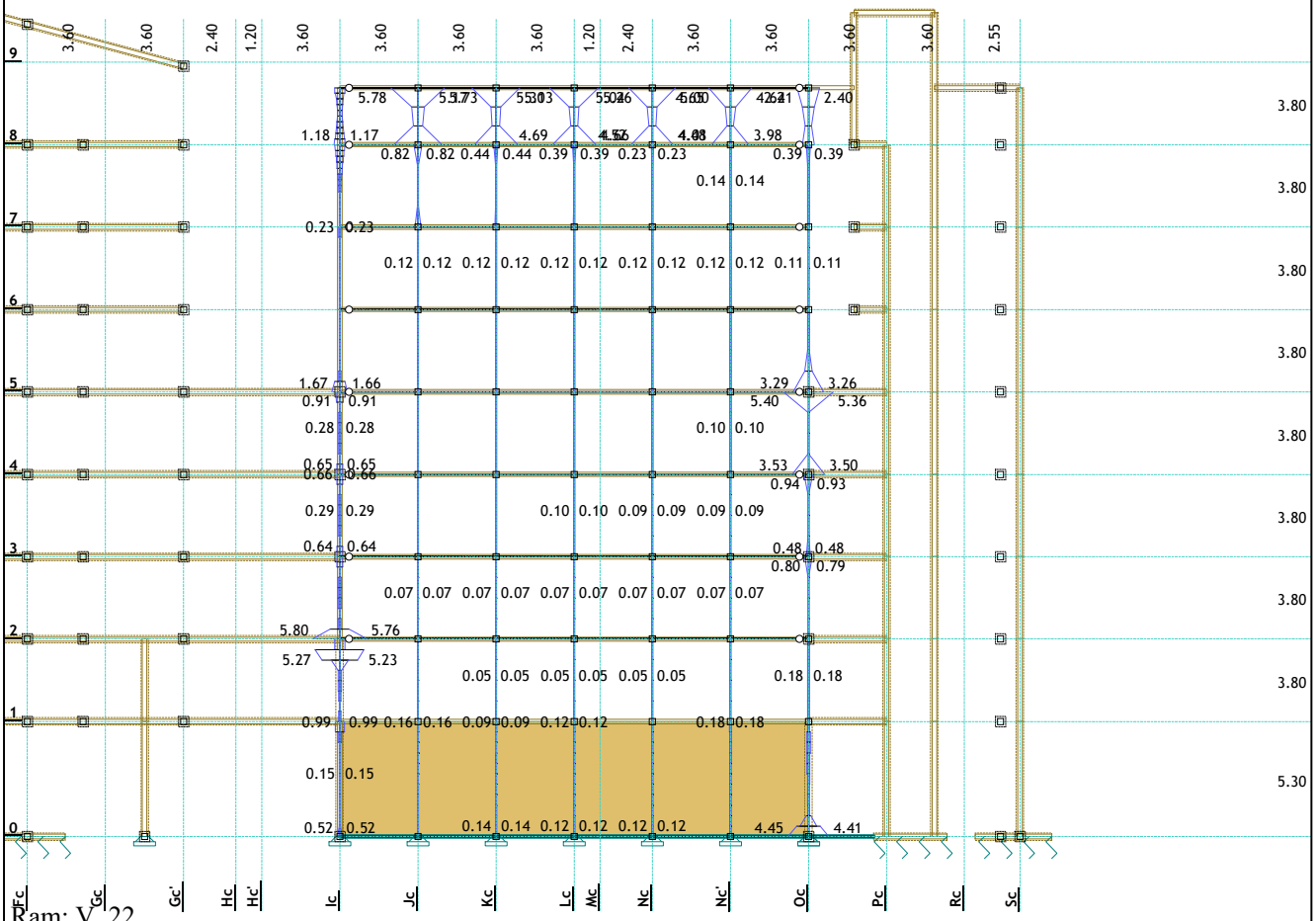
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_22

Uticaji u gredi: max T3= 109.69 / min T3= -181.71 kN

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30

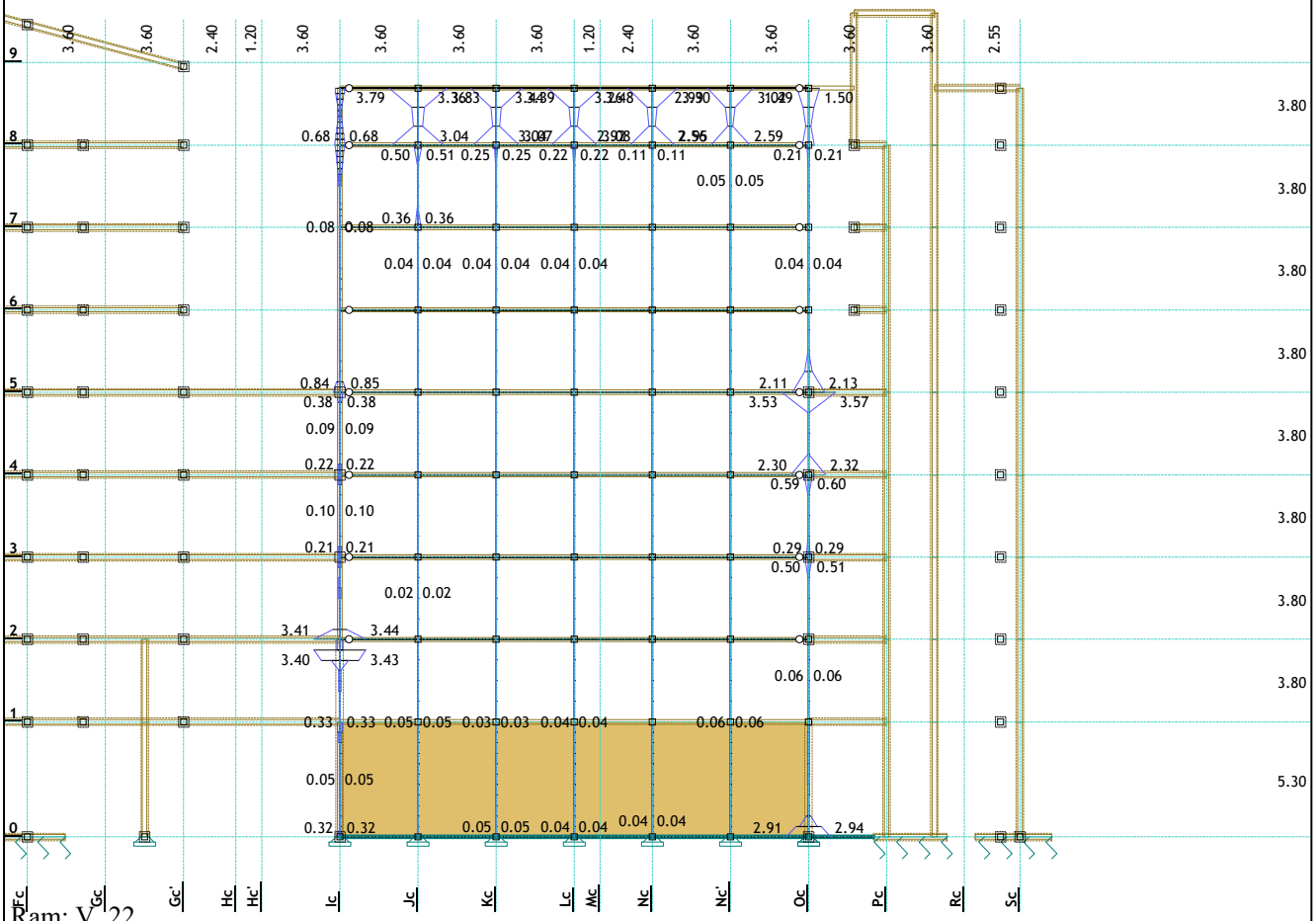


Ram: V_22

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 6.20 / 5.80 cm²

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA

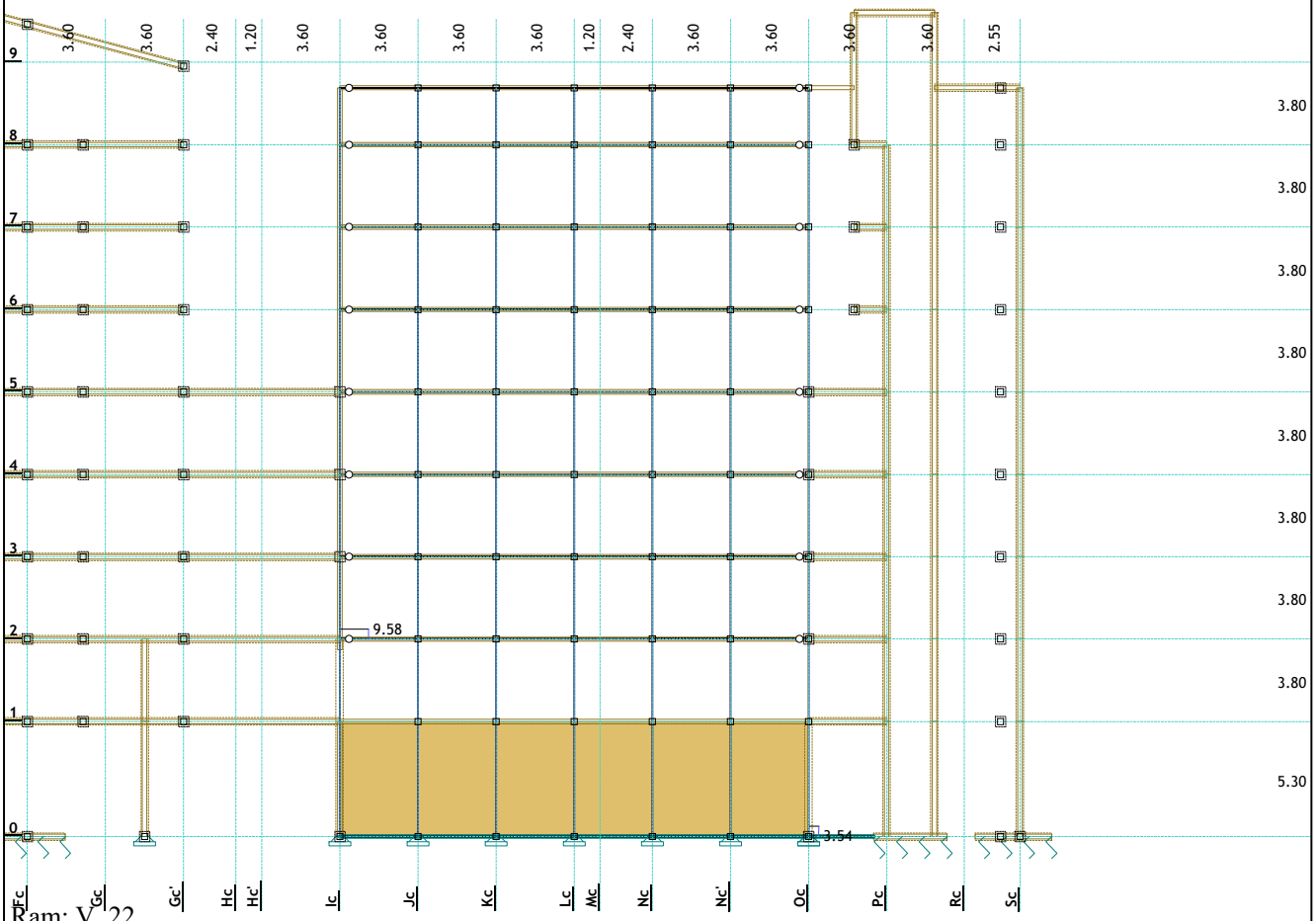
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: V_22

Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 3.83 / 3.79 cm²

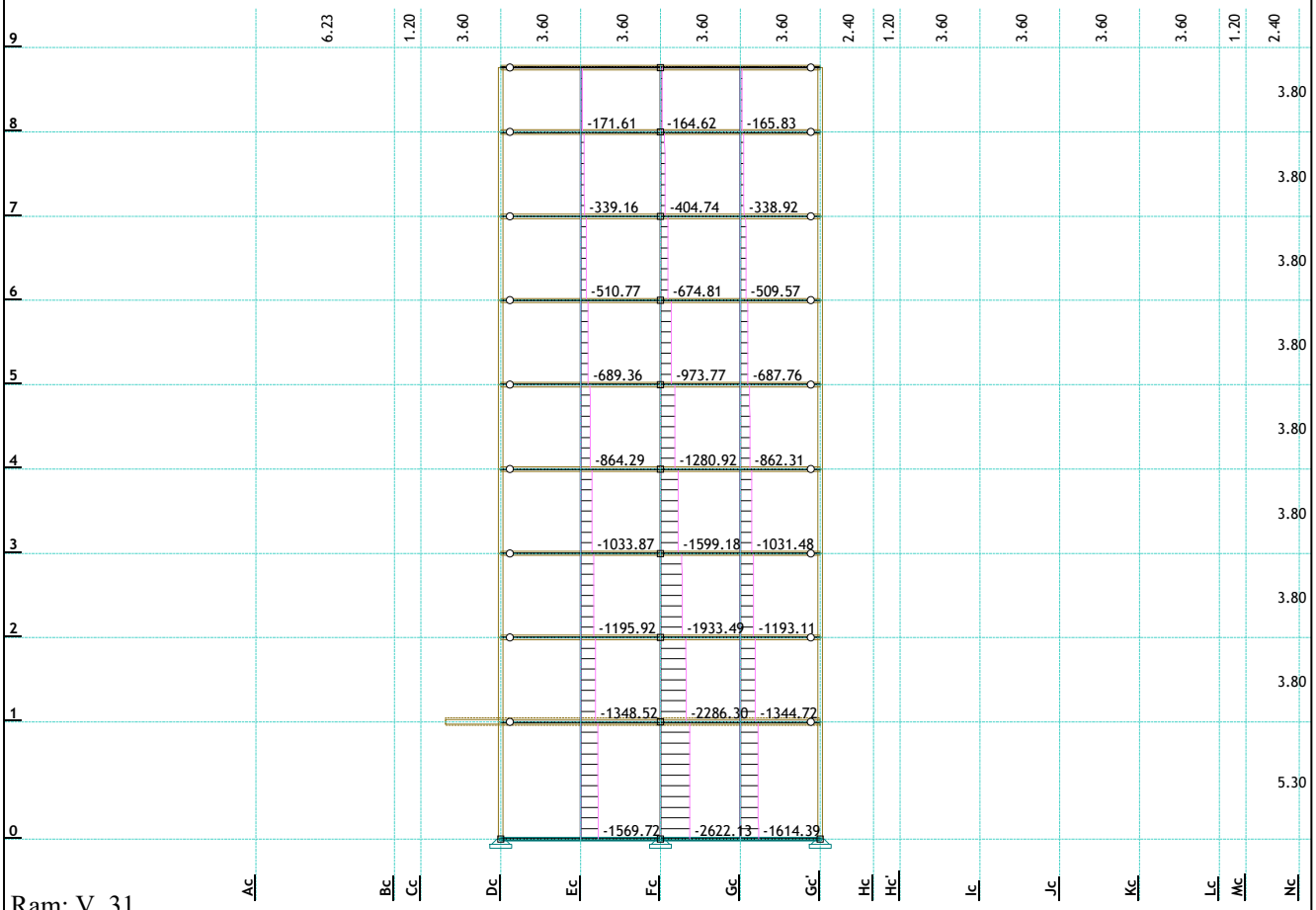
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: V_22

Armatura u gredama: max Aa,uz= 9.58 cm²

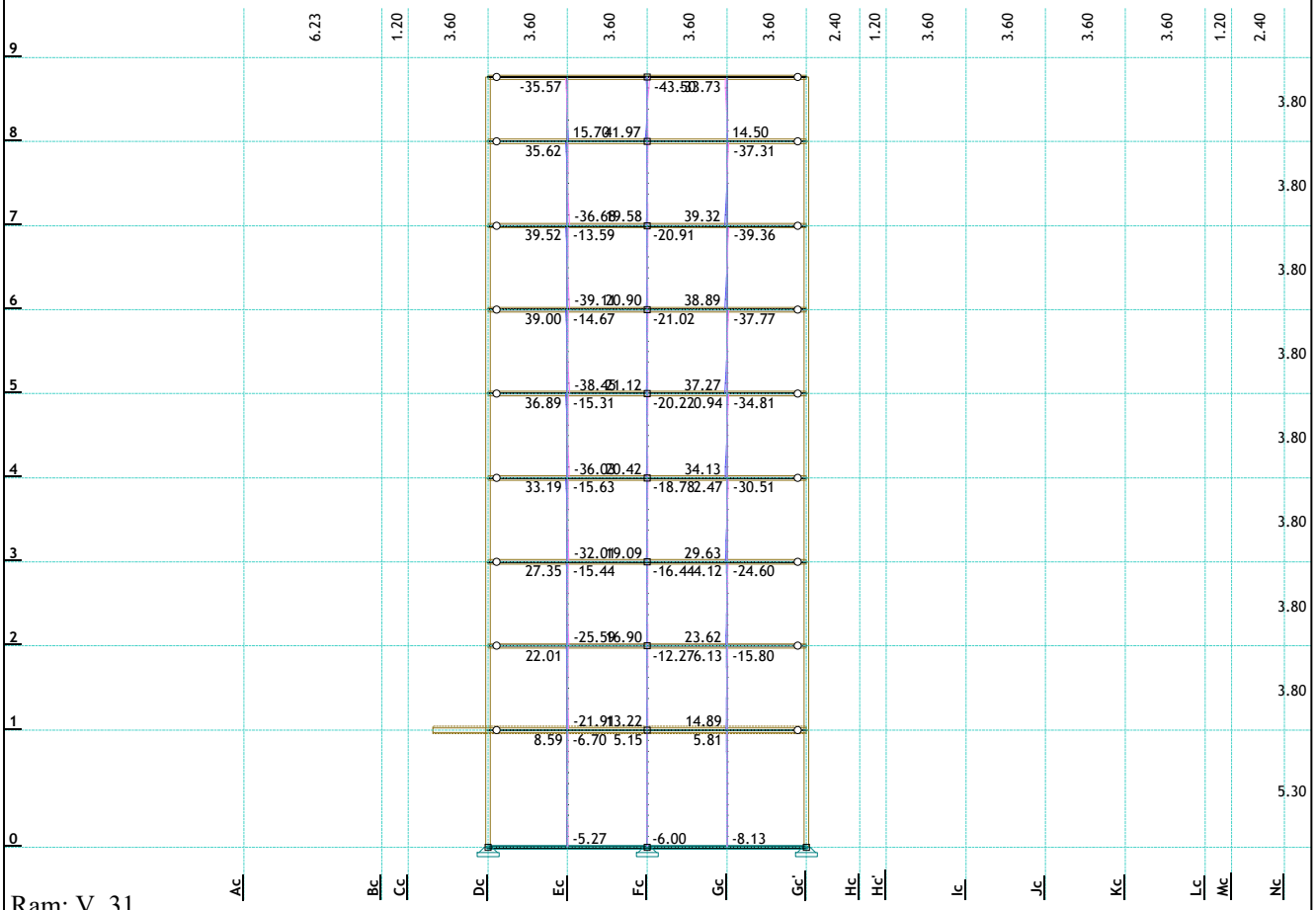
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_31

Uticaji u gredi: max N1= 105.26 / min N1= -2622.13 kN

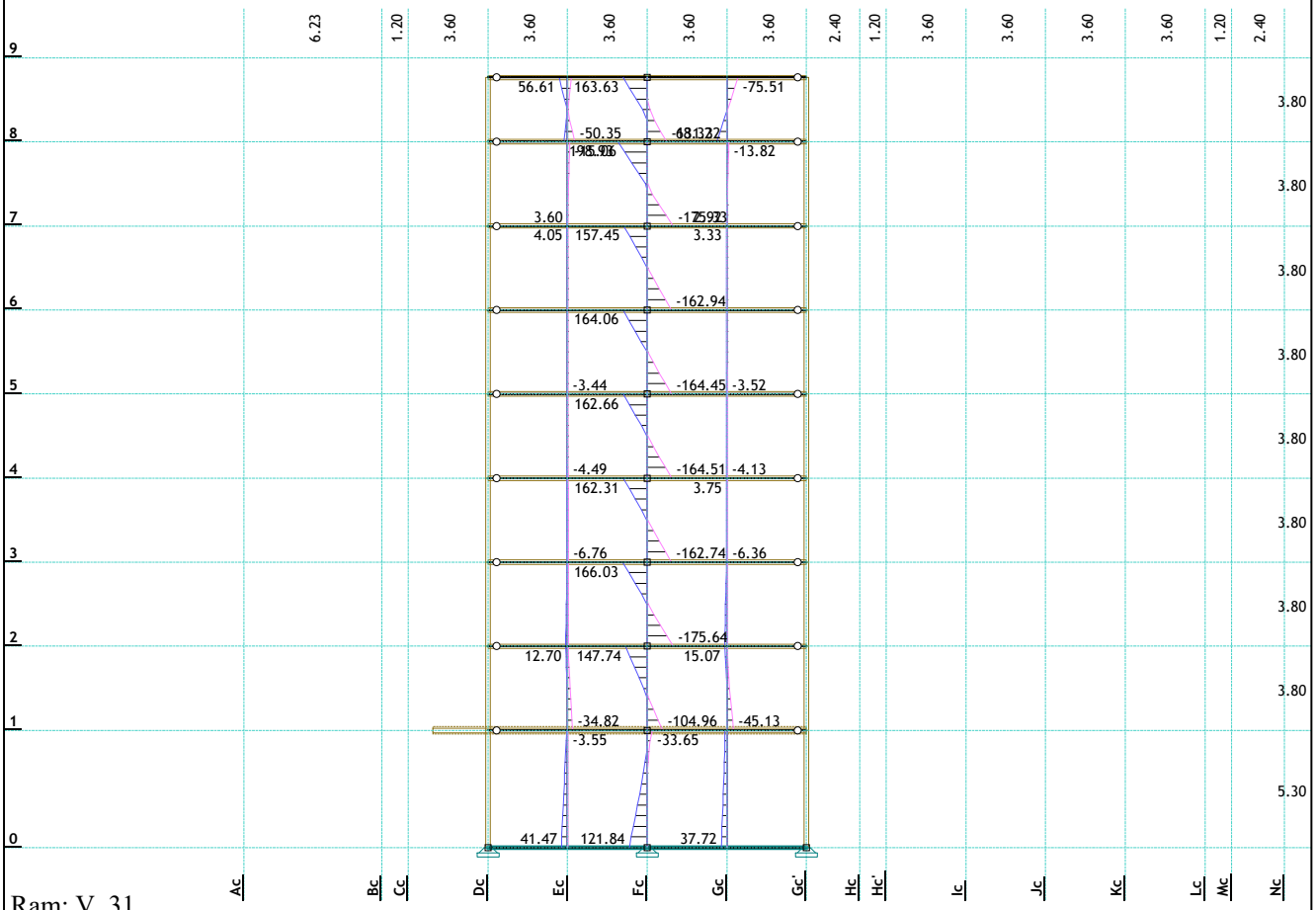
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_31

Uticaji u gredi: max M3= 592.48 / min M3= -424.14 kNm

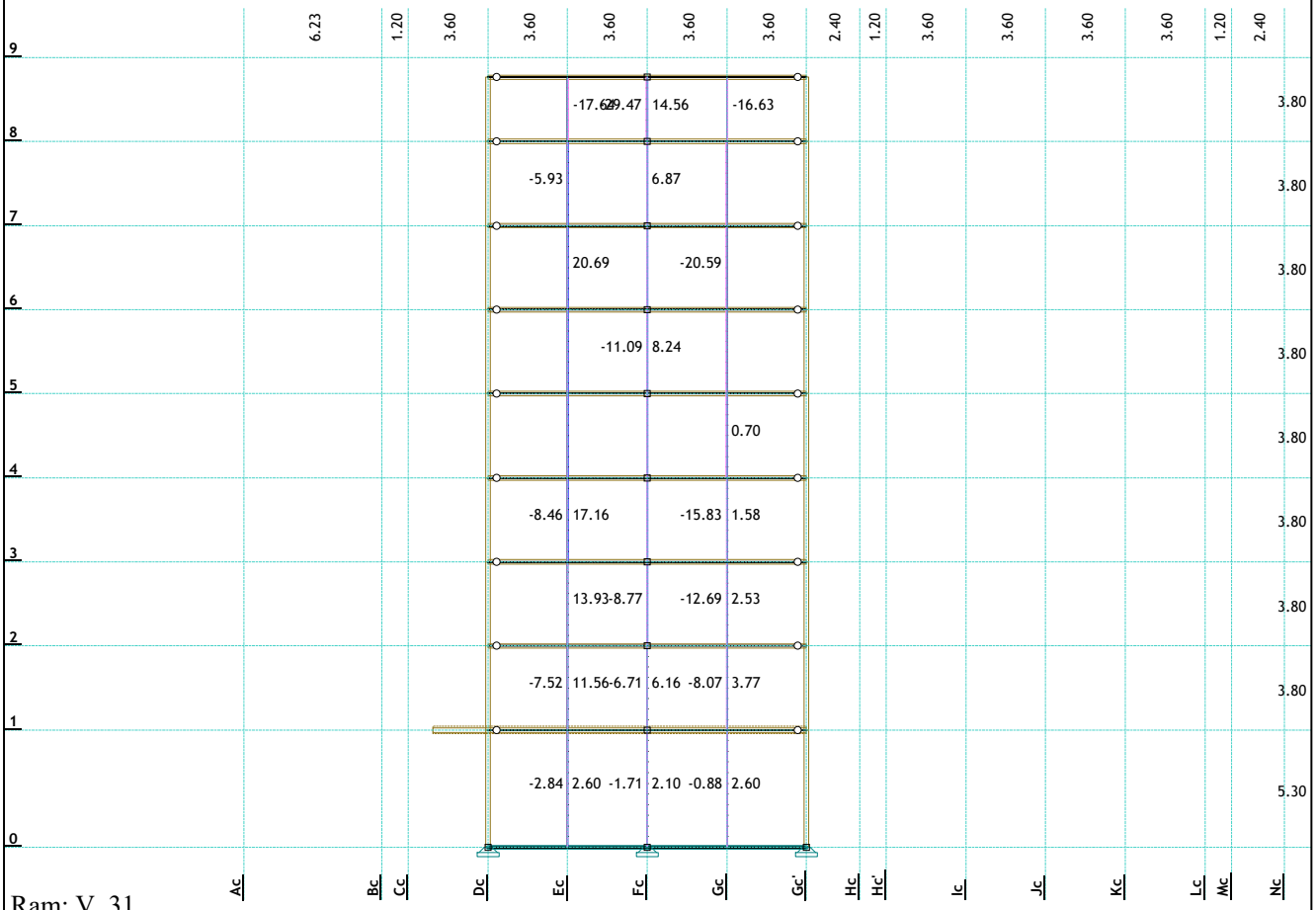
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_31

Uticaji u gredi: max M2= 198.93 / min M2= -175.64 kNm

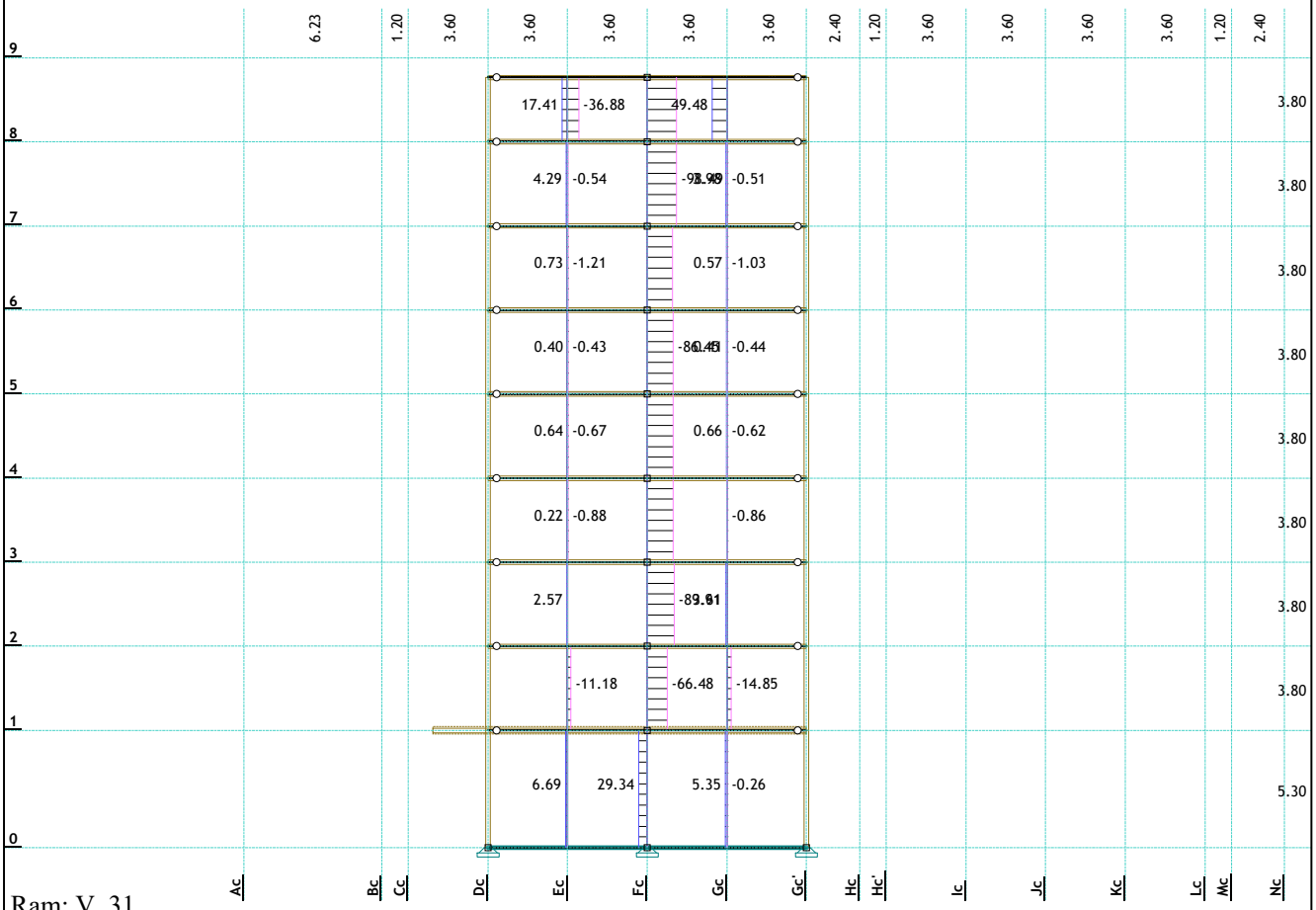
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_31

Uticaji u gredi: max T2= 732.56 / min T2= -717.18 kN

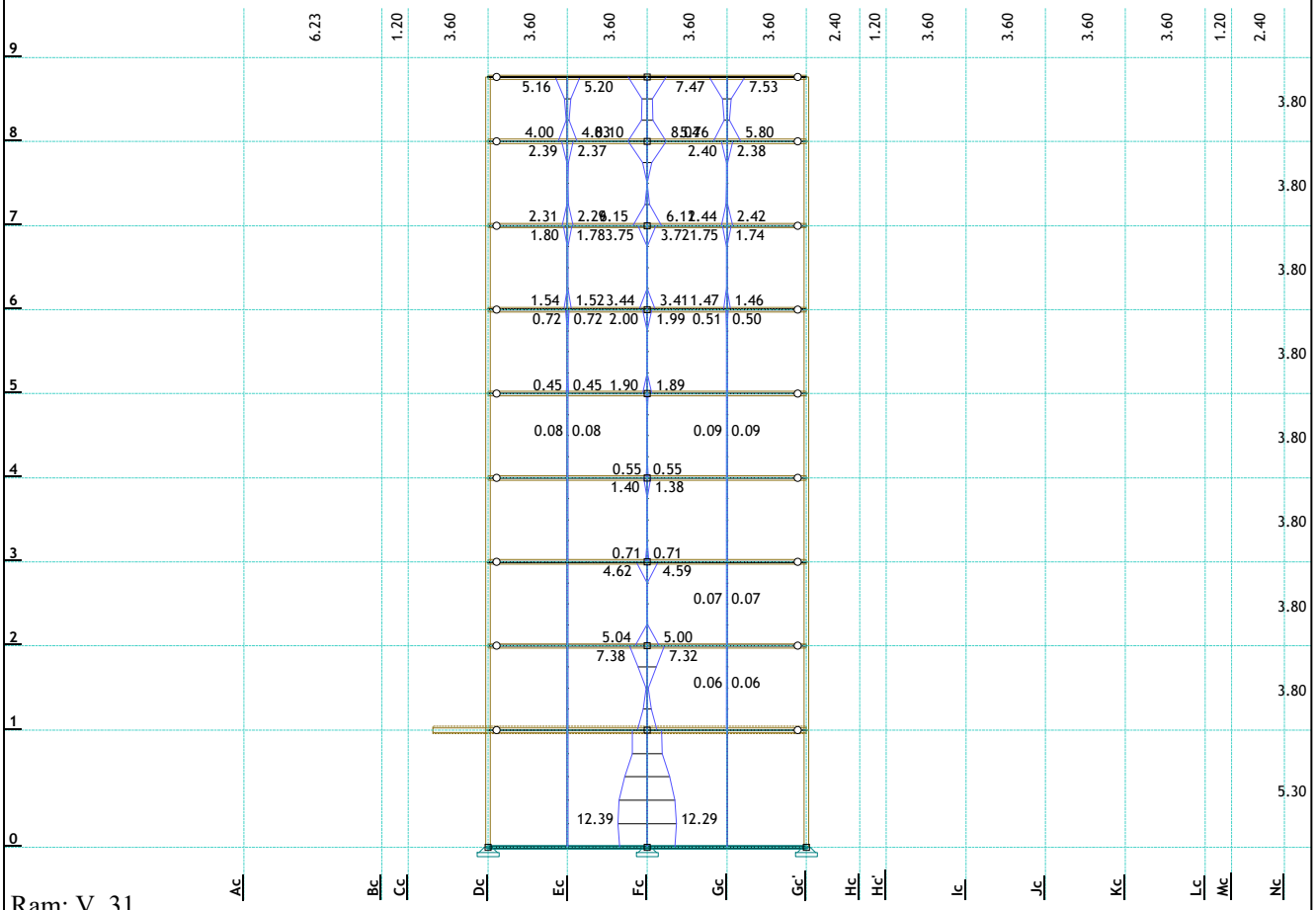
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_31

Uticaji u gredi: max T3= 69.94 / min T3= -98.49 kN

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30

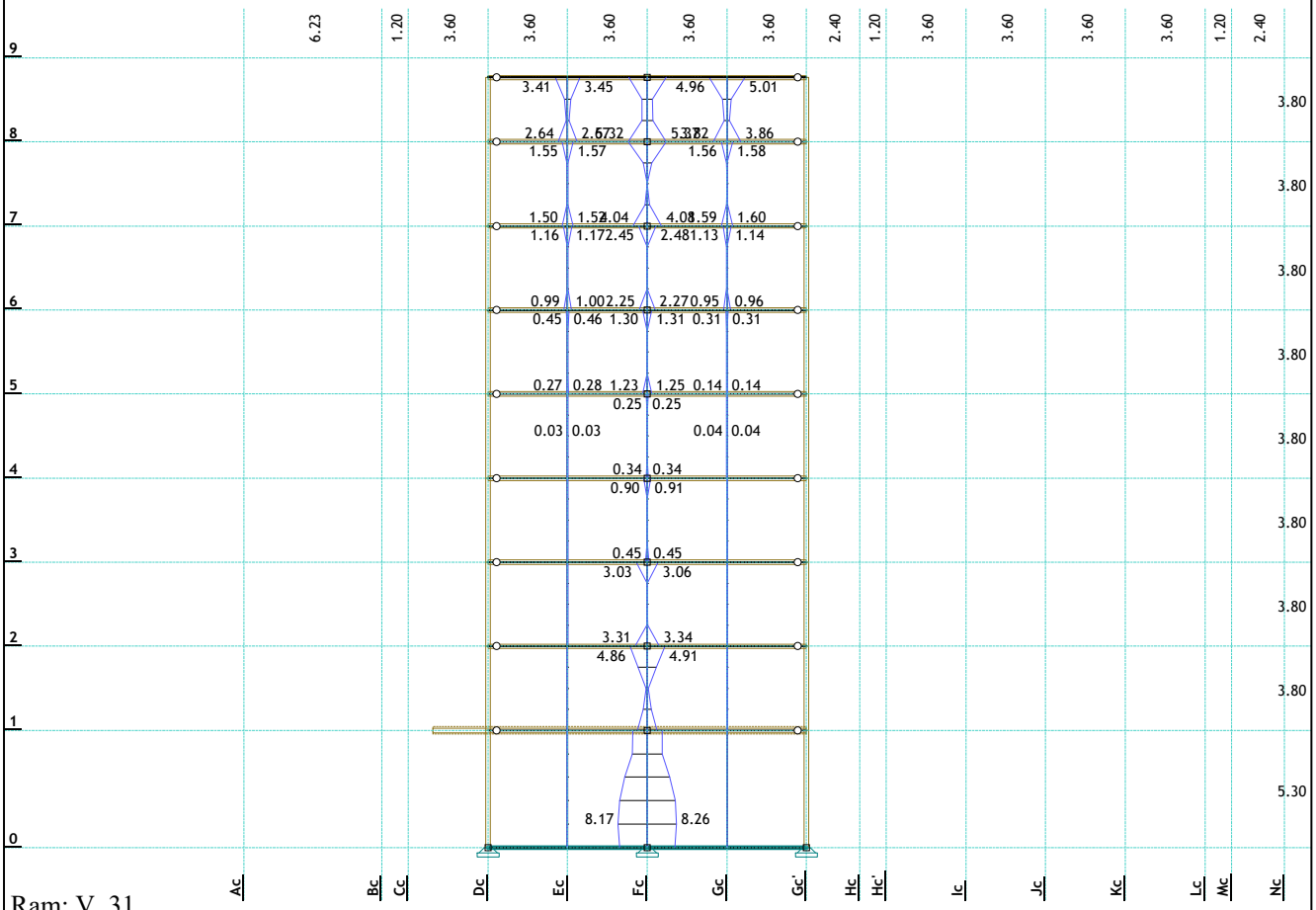


Ram: V_31

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 12.29 / 12.39 cm²

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA

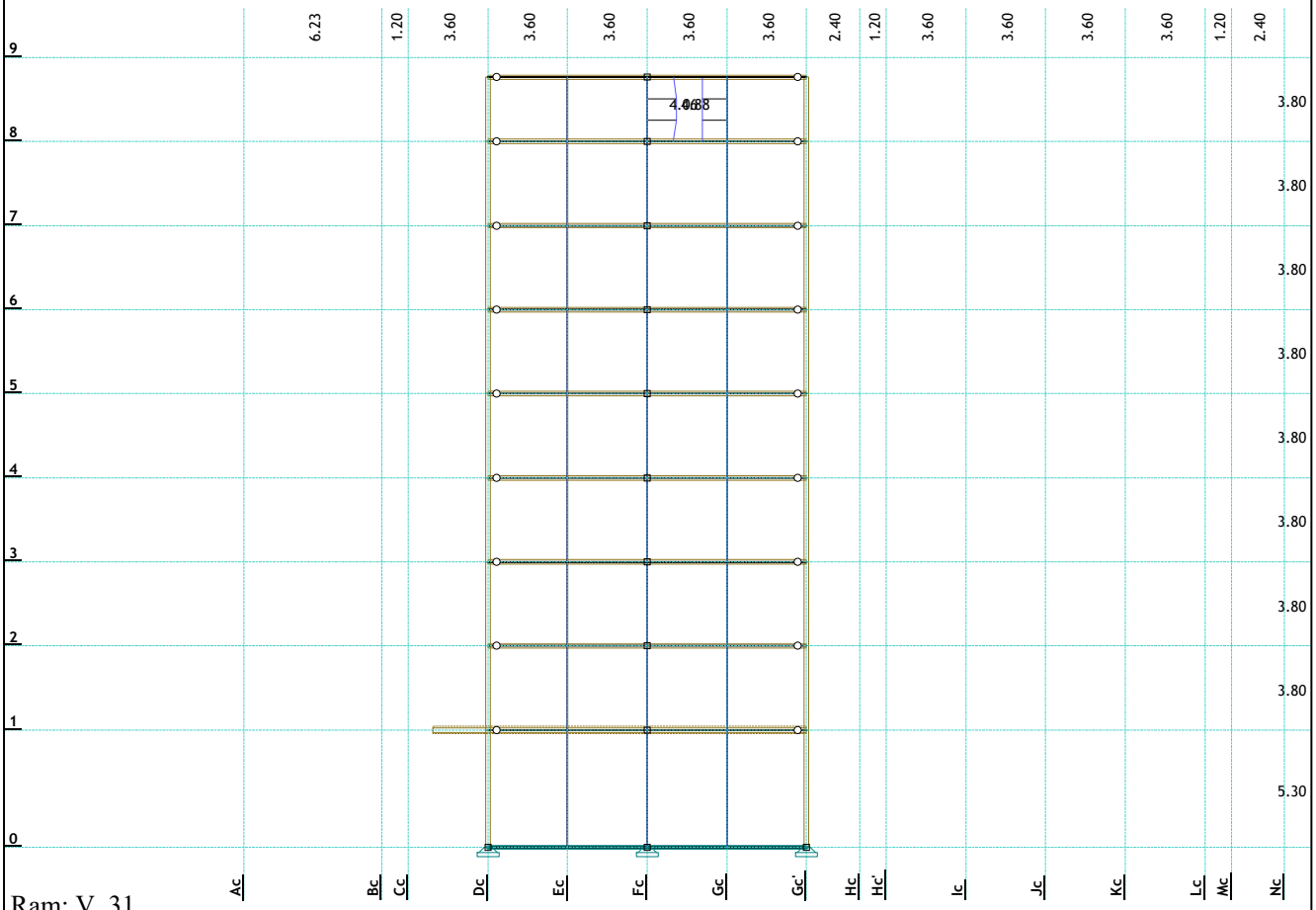
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: V_31

Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 8.26 / 8.17 cm²

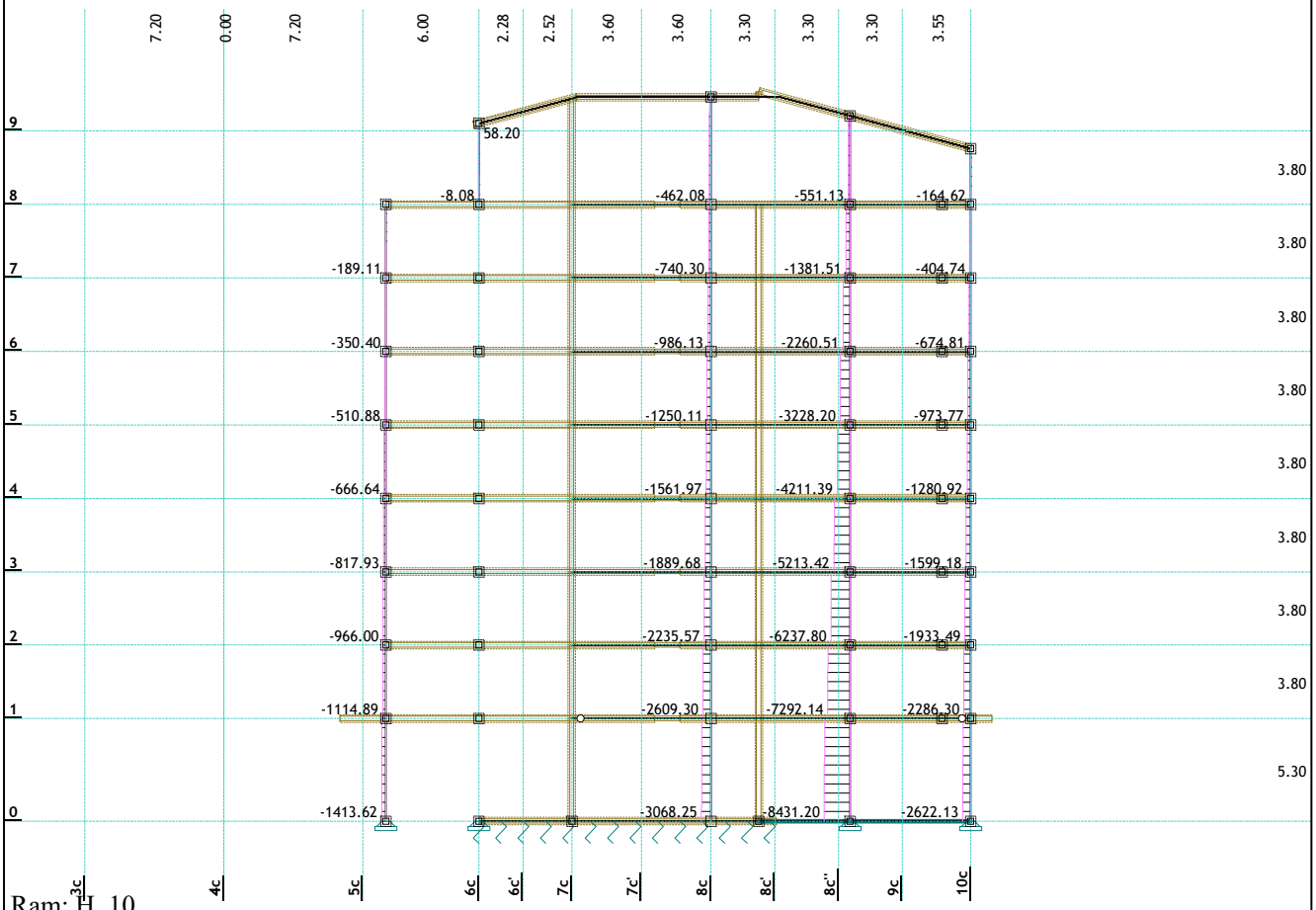
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: V_31

Armatura u gredama: max Aa,uz= 4.88 cm²

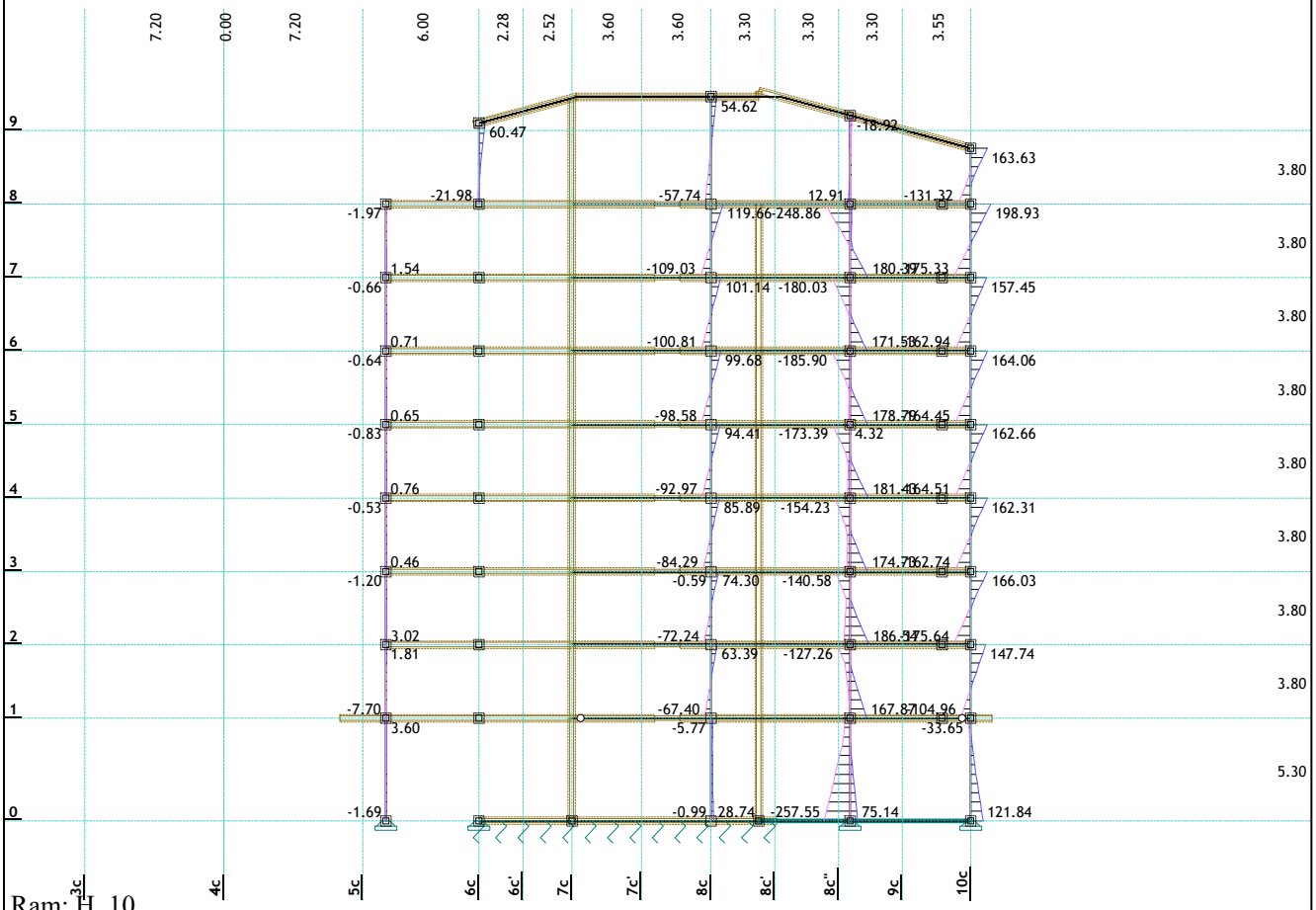
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_10

Uticaji u gredi: max N1= 124.31 / min N1= -8431.20 kN

Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22

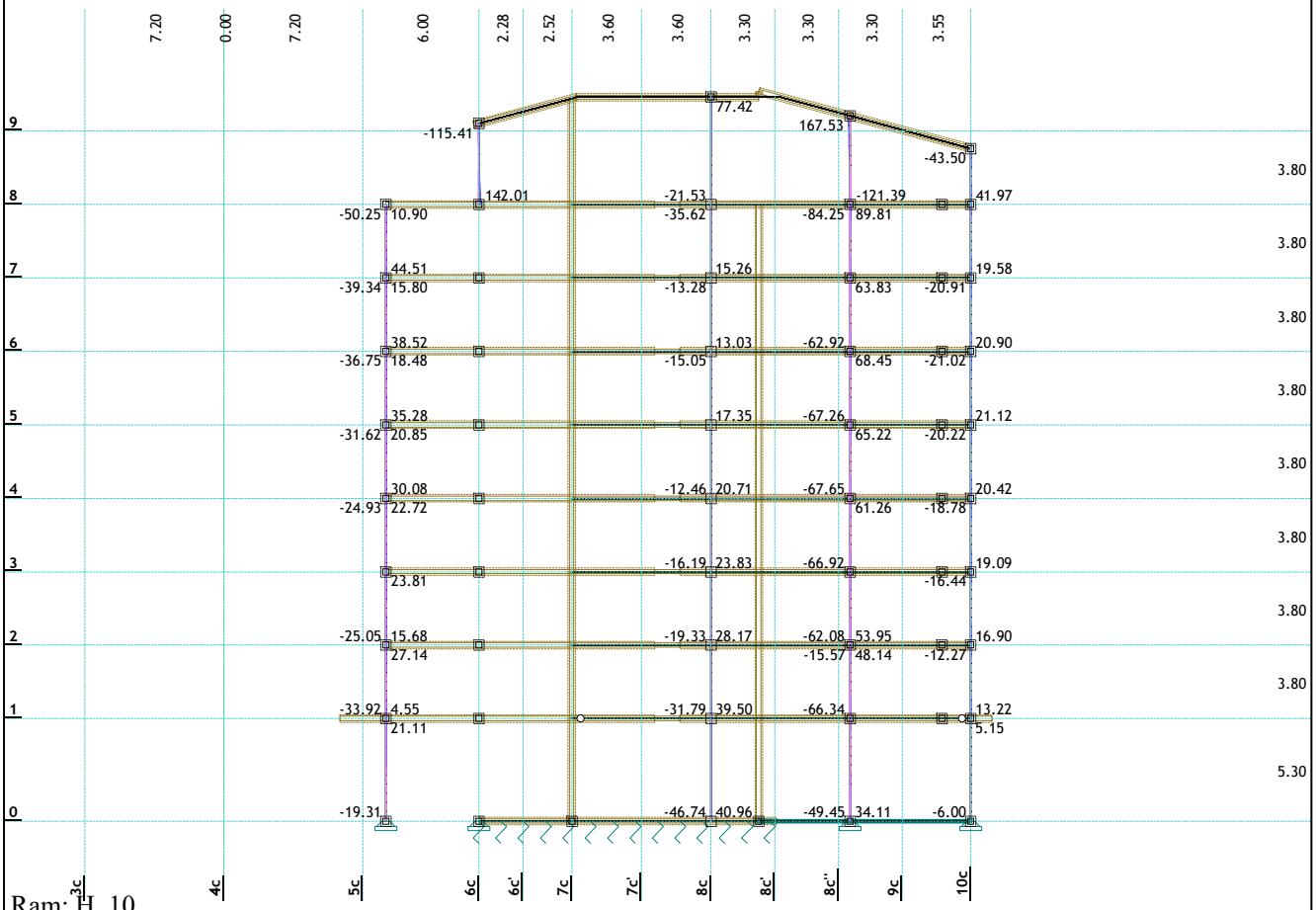


Ram: H_10

Uticaji u gredi: max M2= 198.93 / min M2= -257.55 kNm

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA

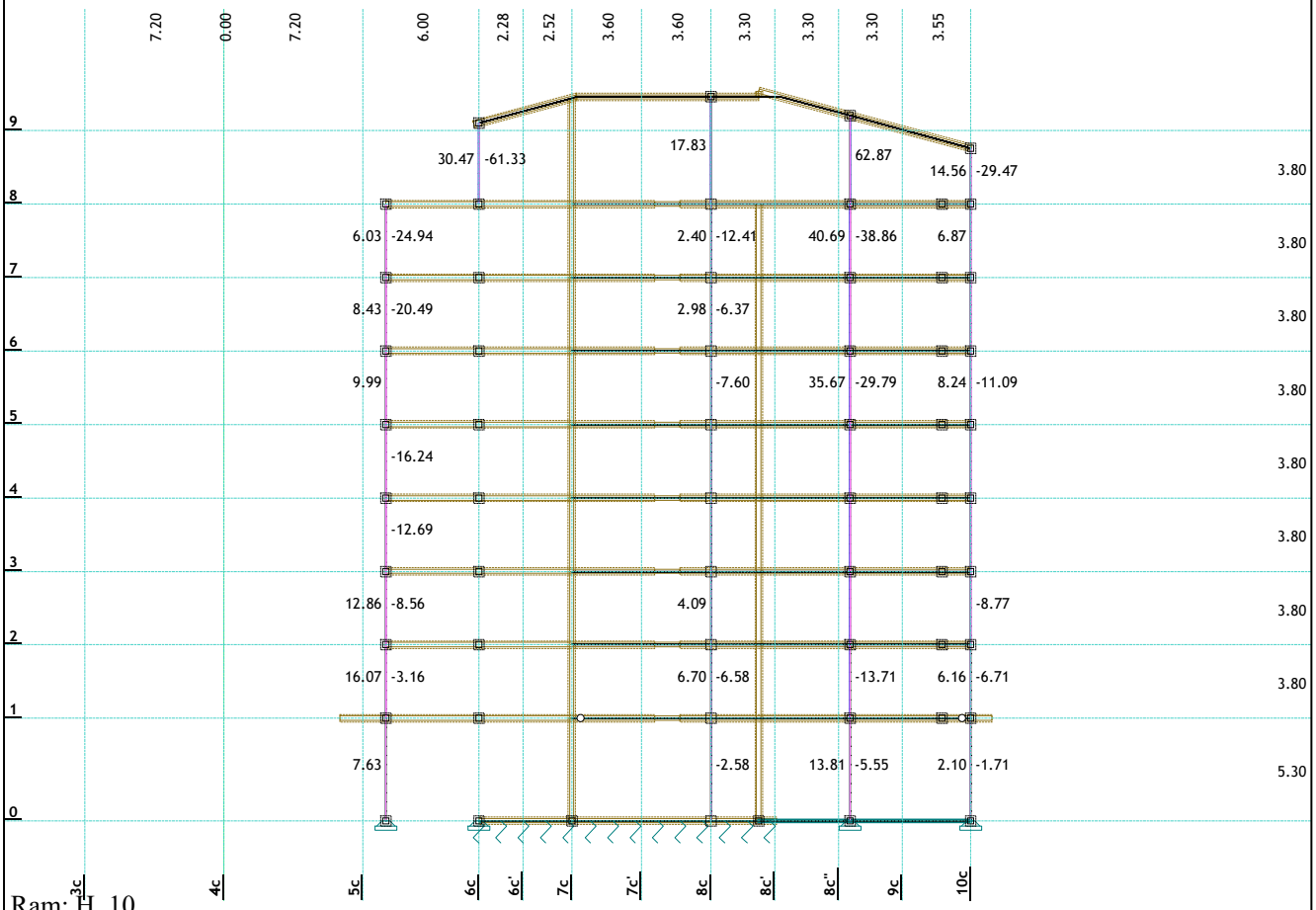
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_10

Uticaji u gredi: max M3= 1937.43 / min M3= -1825.14 kNm

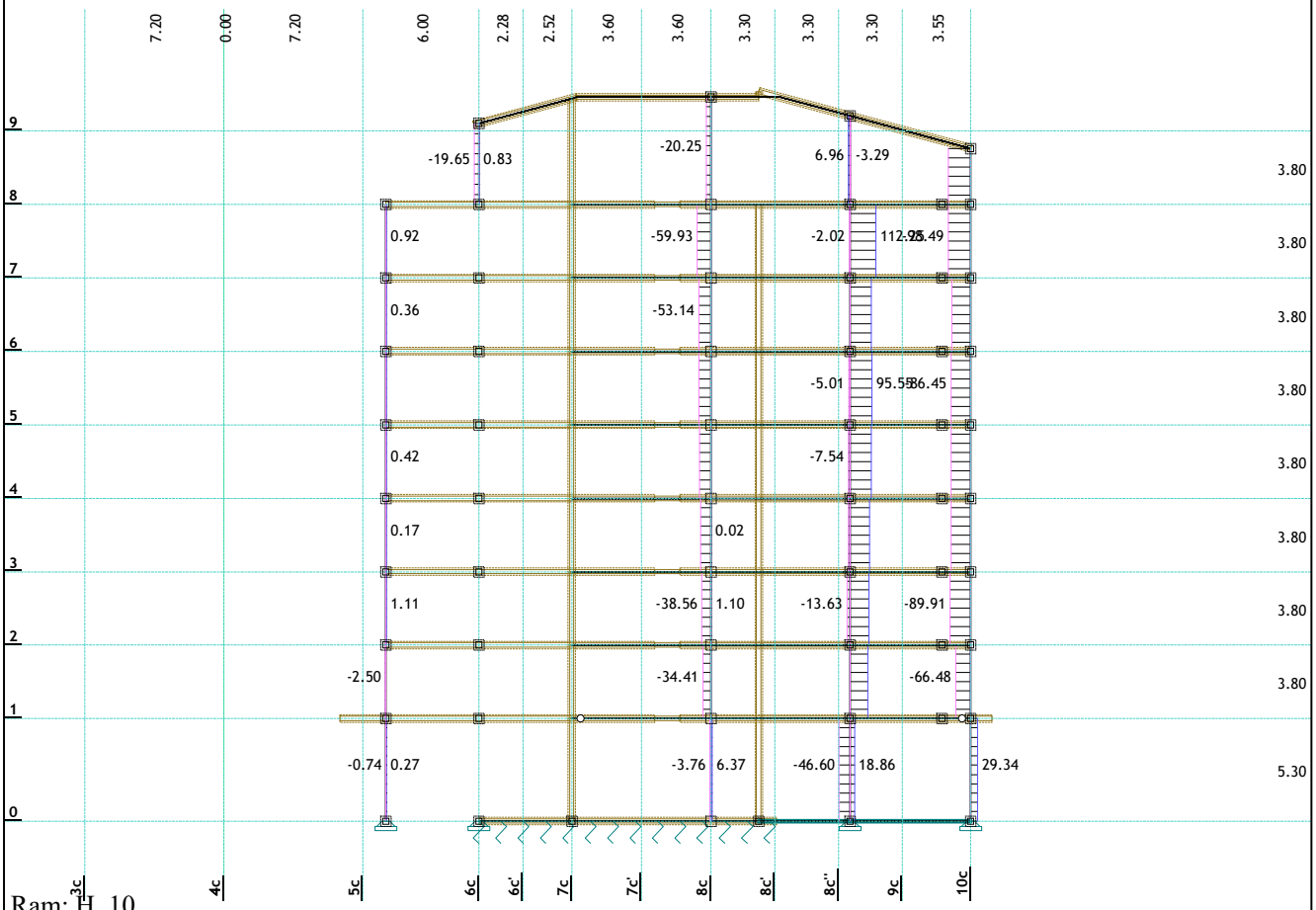
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_10

Uticaji u gredi: max T2= 1648.66 / min T2= -2091.25 kN

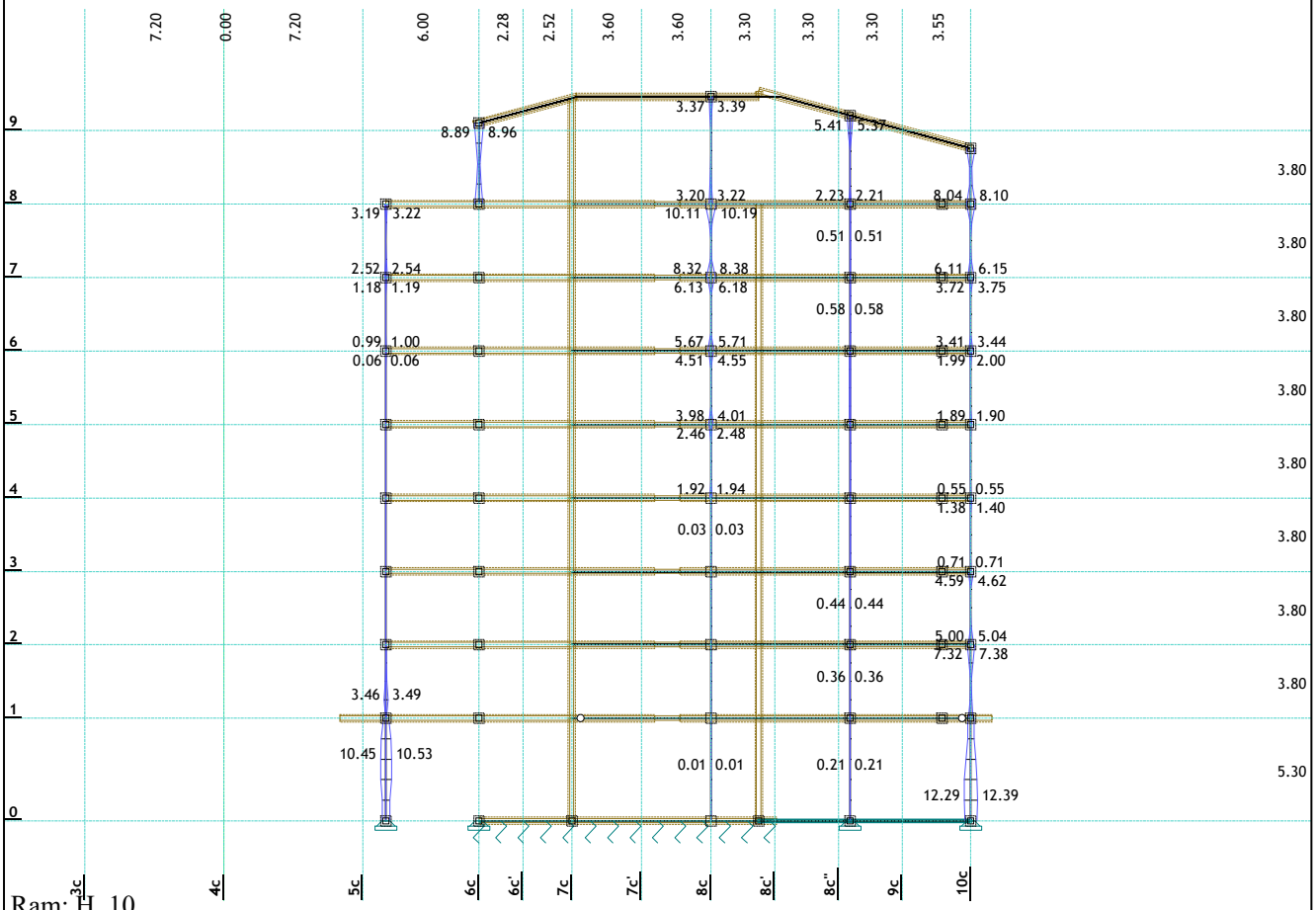
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_10

Uticaji u gredi: max T3= 112.25 / min T3= -98.49 kN

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30

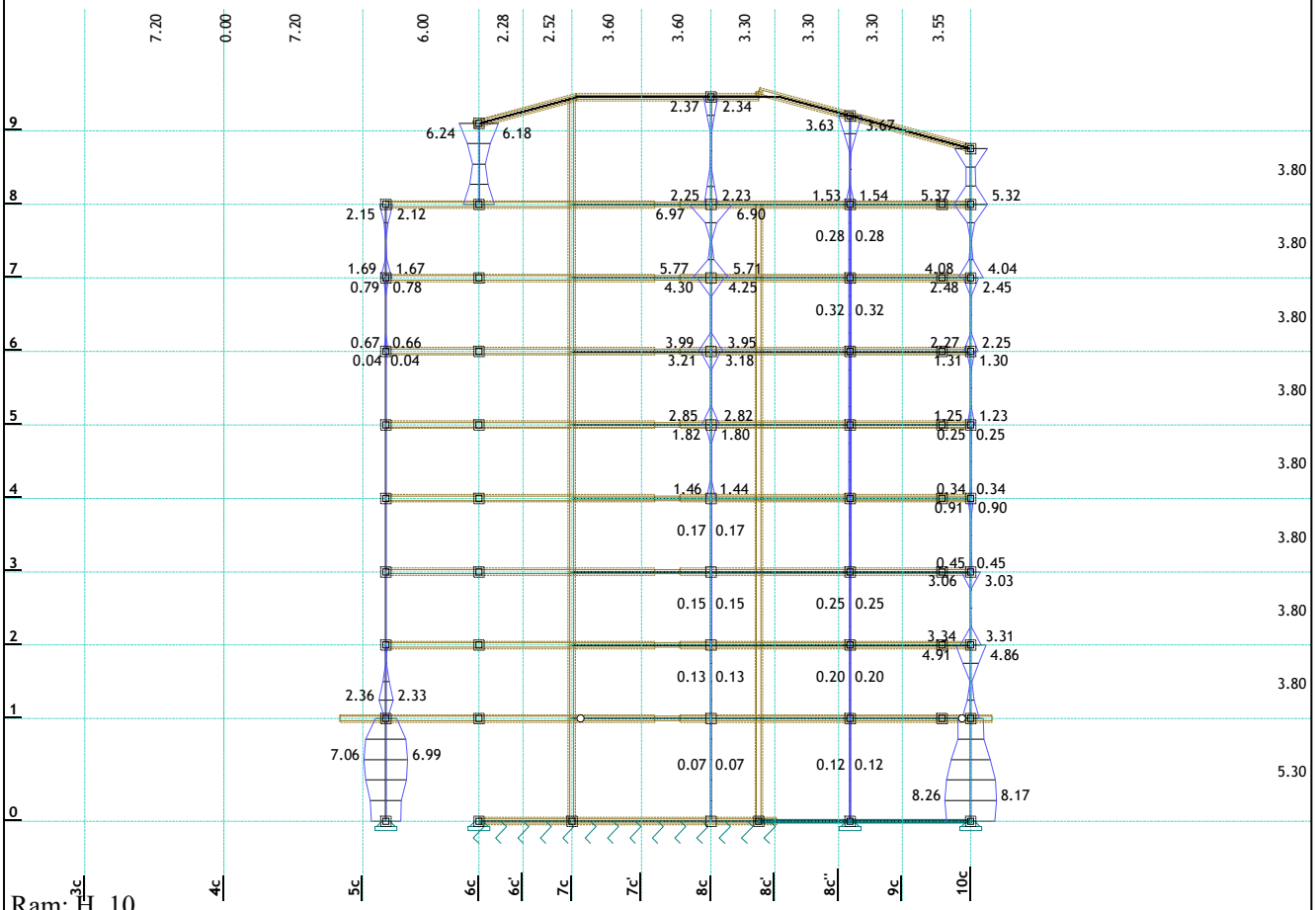


Ram: H_10

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 48.13 / 22.02 cm²

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA

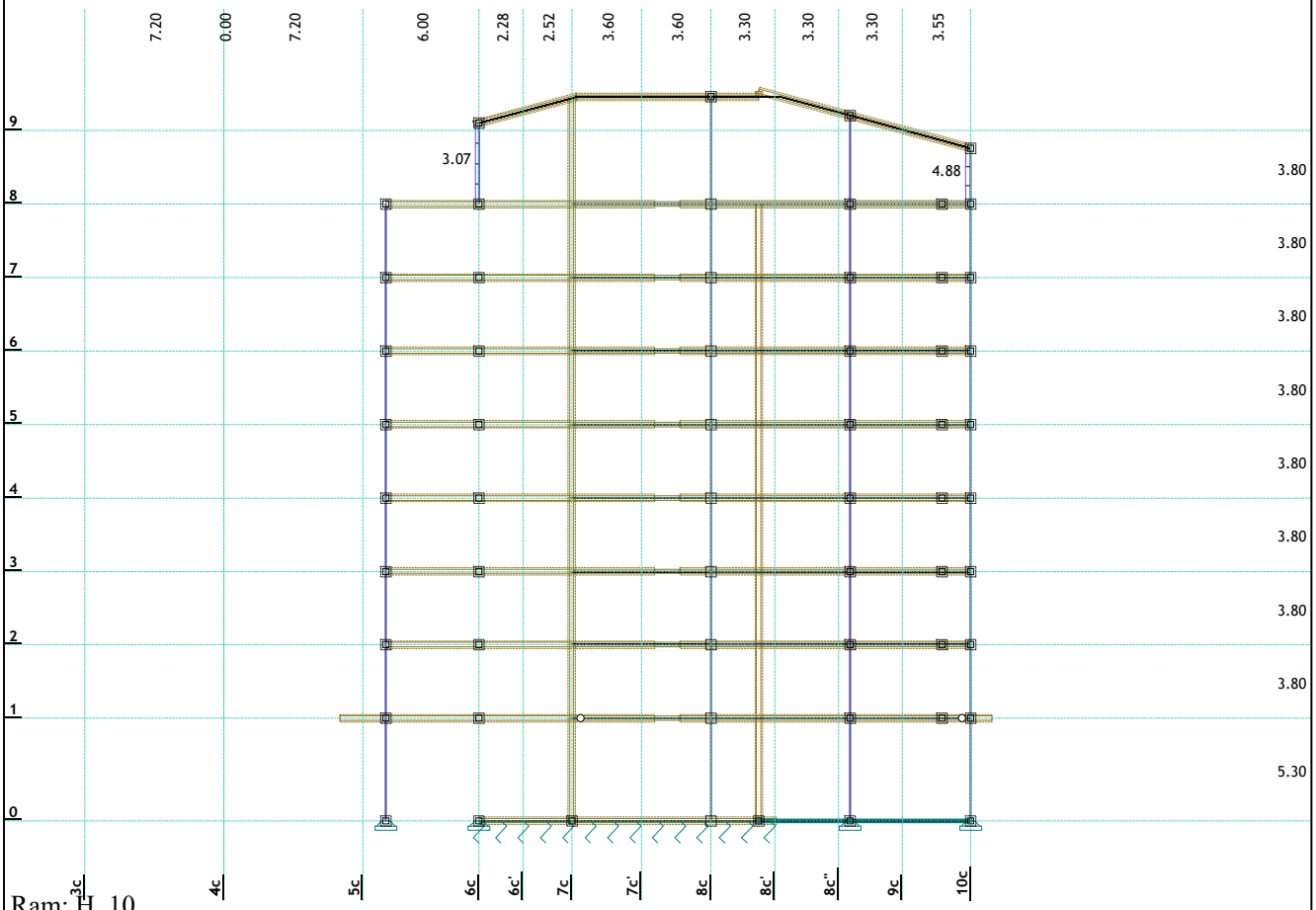
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: H_10

Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 8.26 / 8.17 cm²

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30

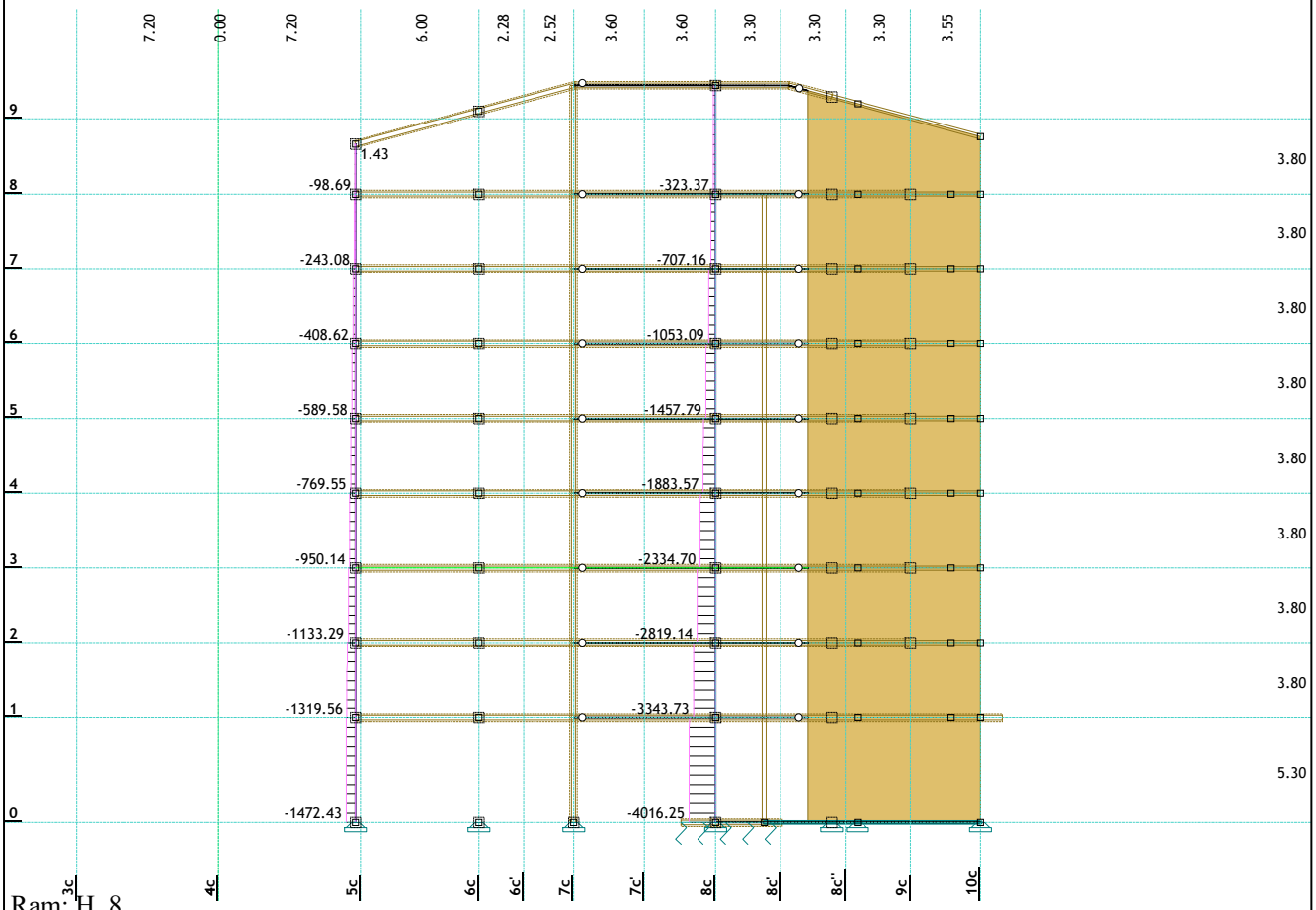


Ram: H_10

Armatura u gredama: max Aa,uz= 22.36 cm²

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA

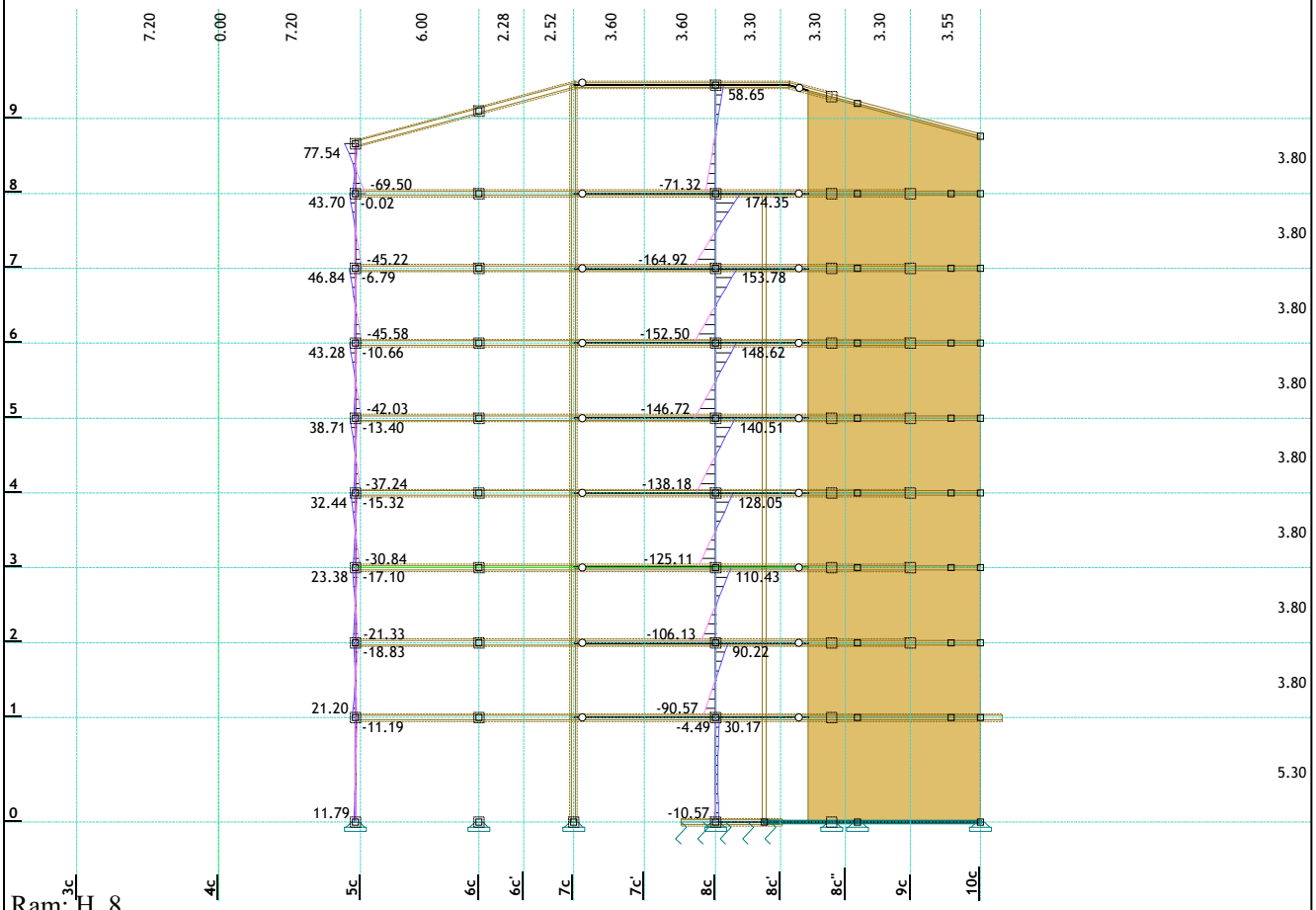
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_8

Uticaji u gredi: max N1= 345.05 / min N1= -4016.25 kN

Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22

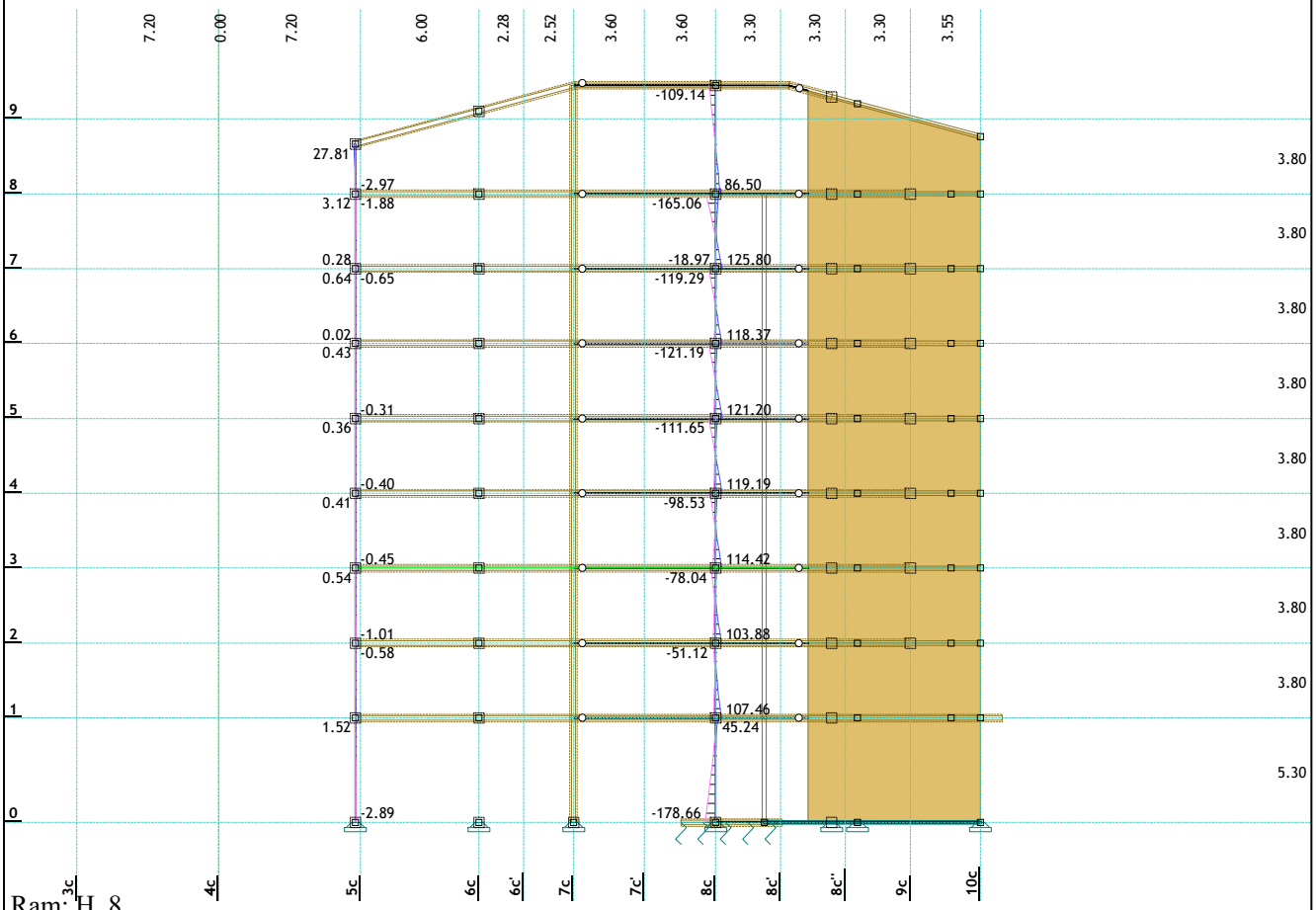


Ram: H_8

Uticaji u gredi: max M2= 185.47 / min M2= -164.92 kNm

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA

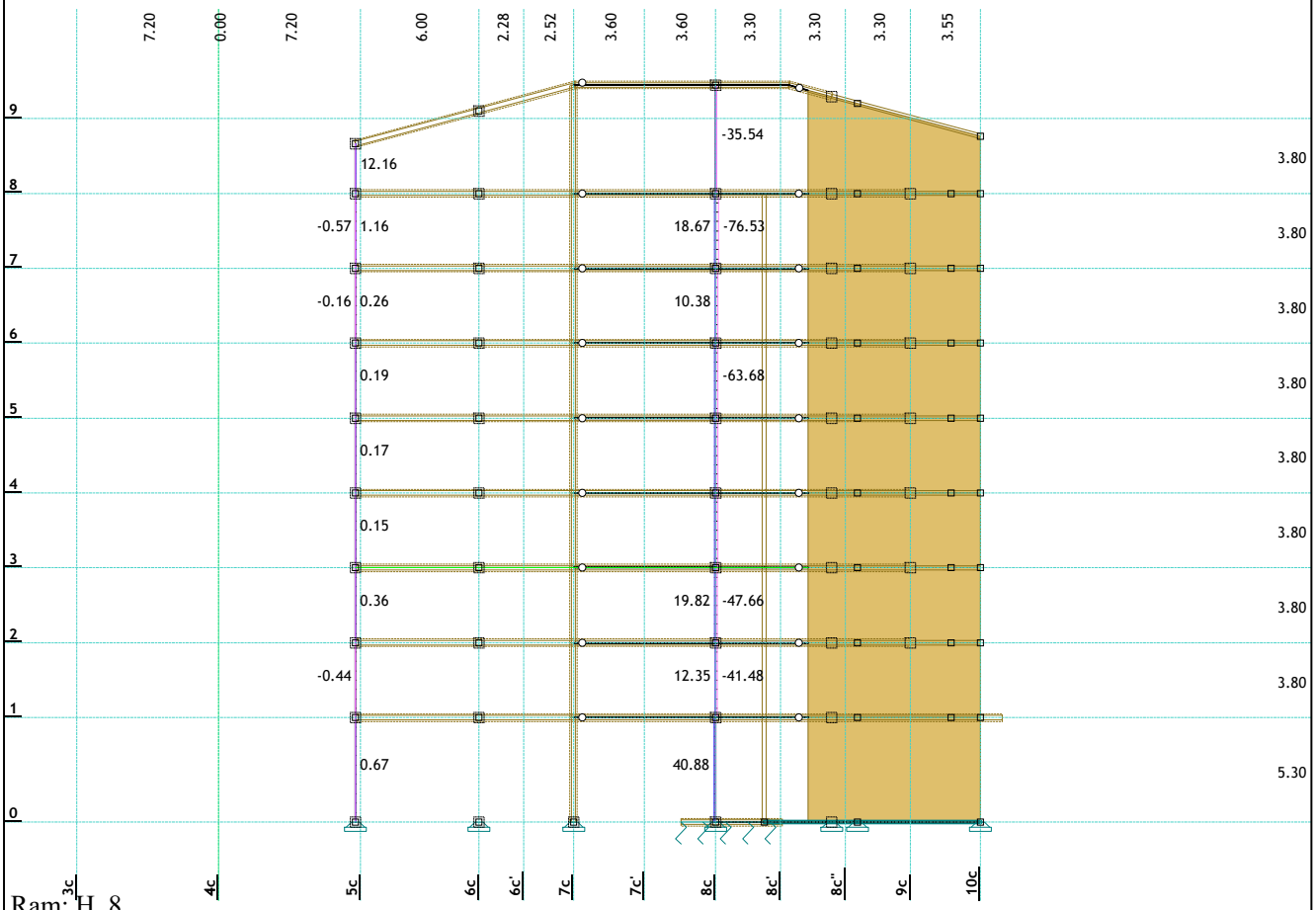
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_8

Uticaji u gredi: max M3= 408.25 / min M3= -466.77 kNm

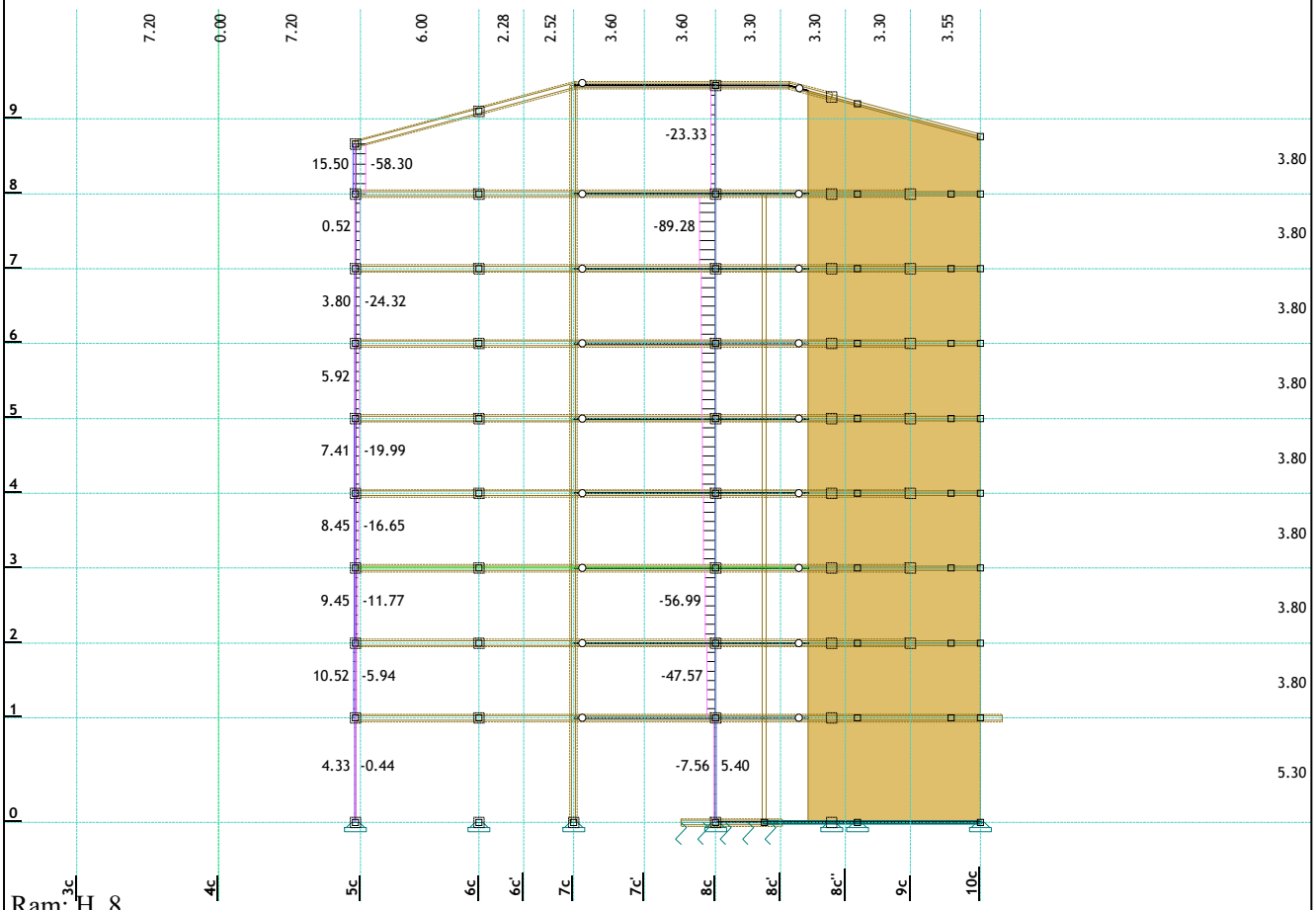
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_8

Uticaji u gredi: max T2= 635.56 / min T2= -393.05 kN

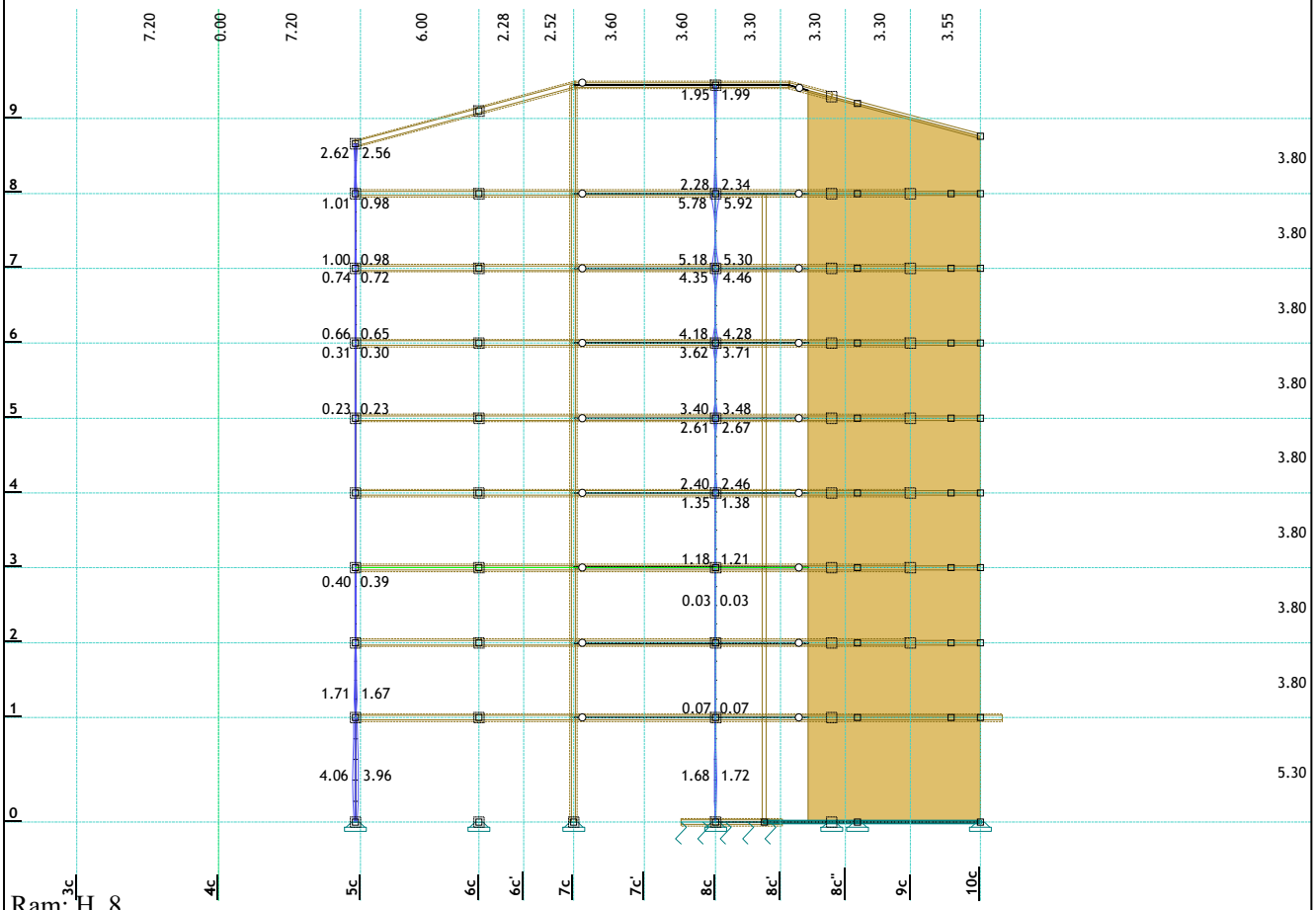
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_8

Uticaji u gredi: max T3= 58.95 / min T3= -149.61 kN

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30

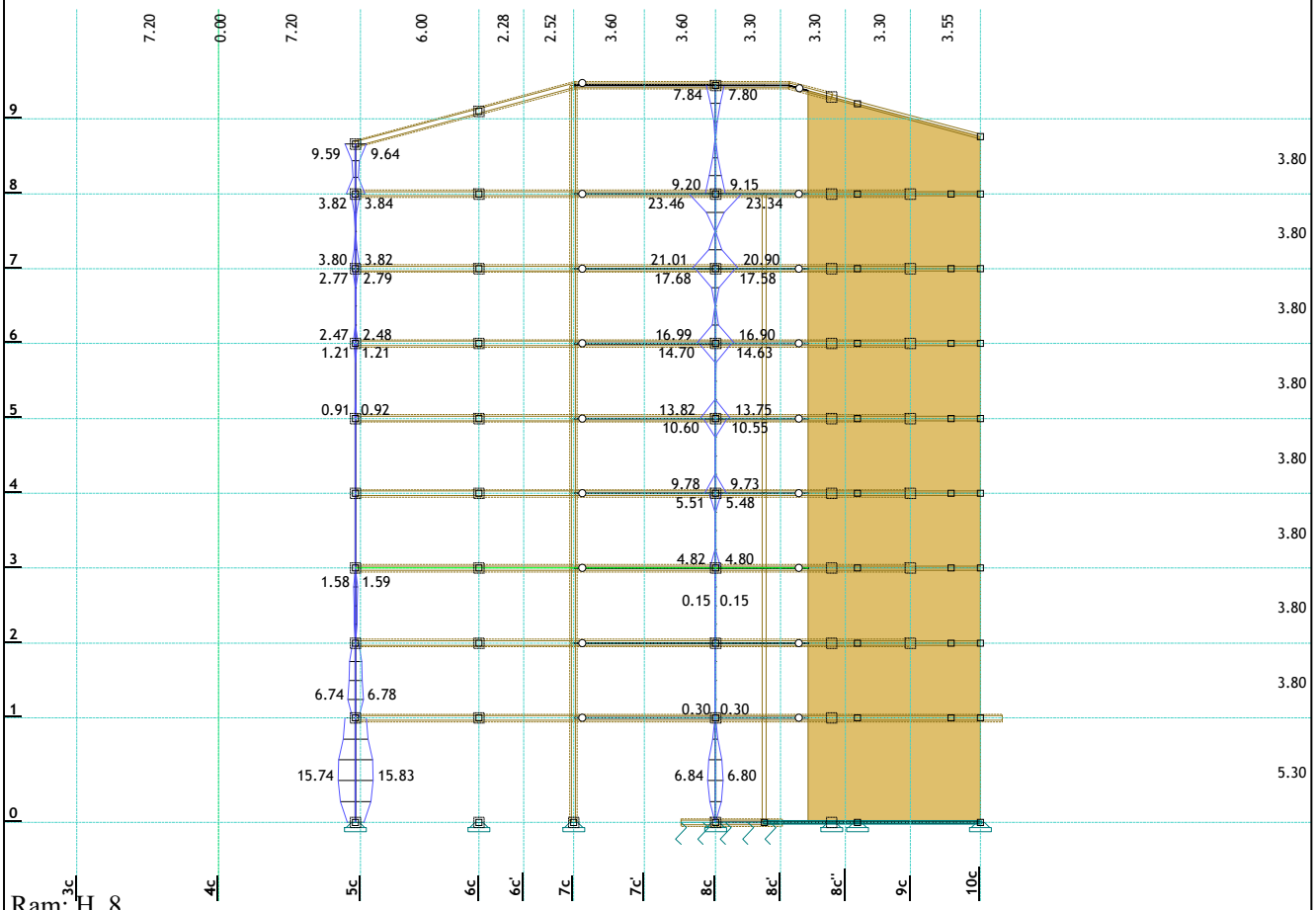


Ram: H_8

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 36.62 / 29.76 cm²

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA

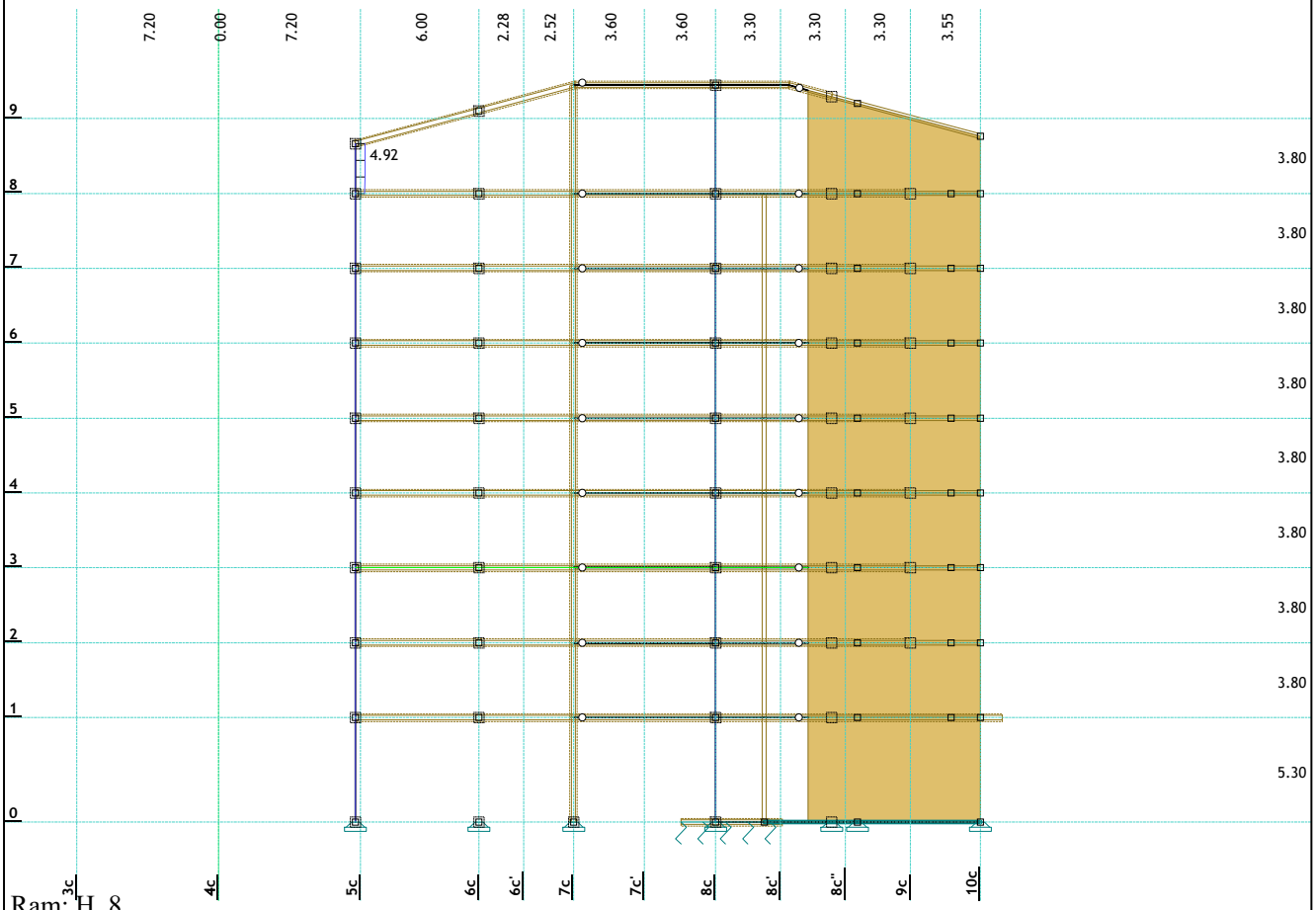
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: H_8

Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 23.46 / 23.34 cm²

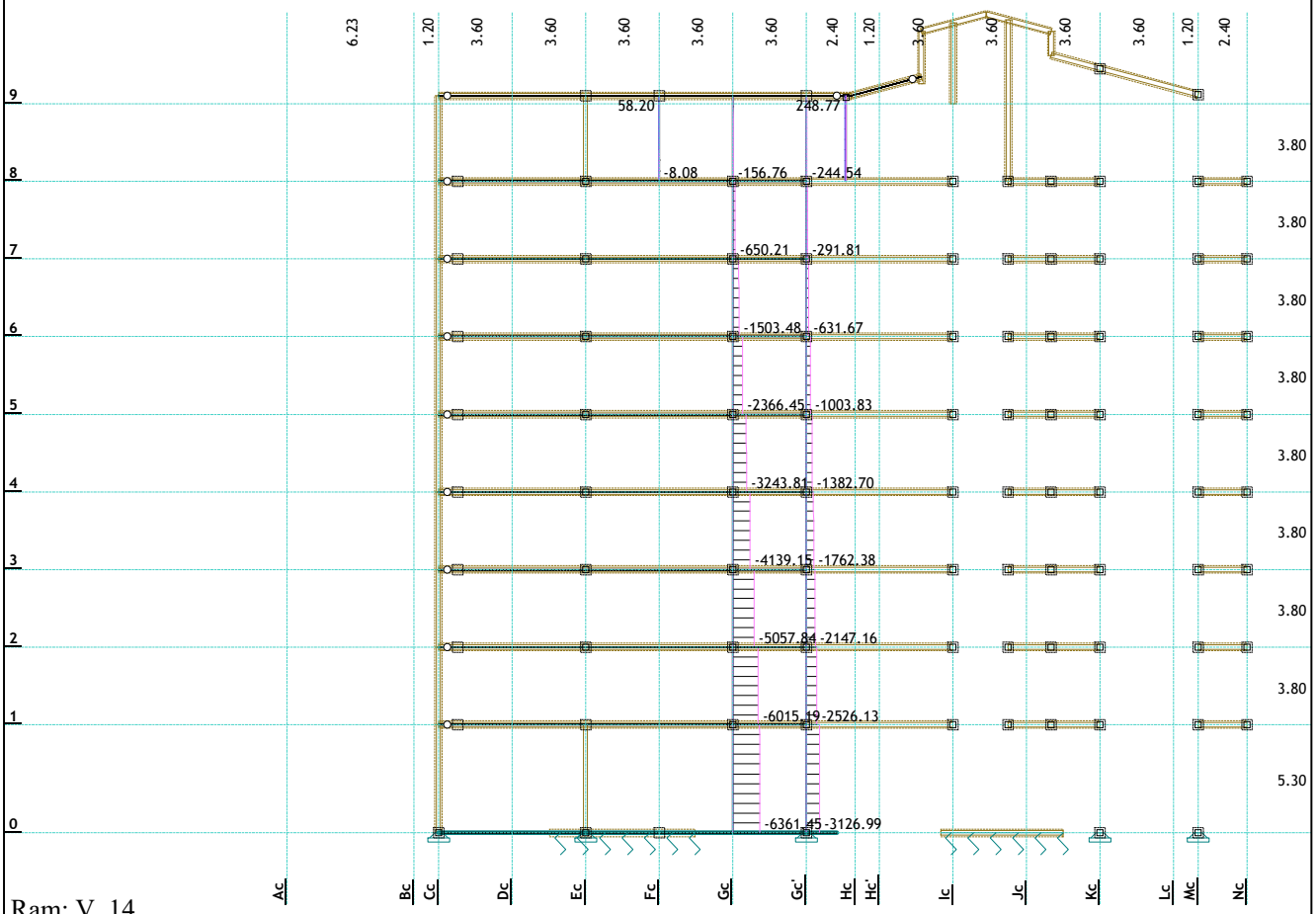
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: H_8

Armatura u gredama: max Aa,uz= 13.44 cm²

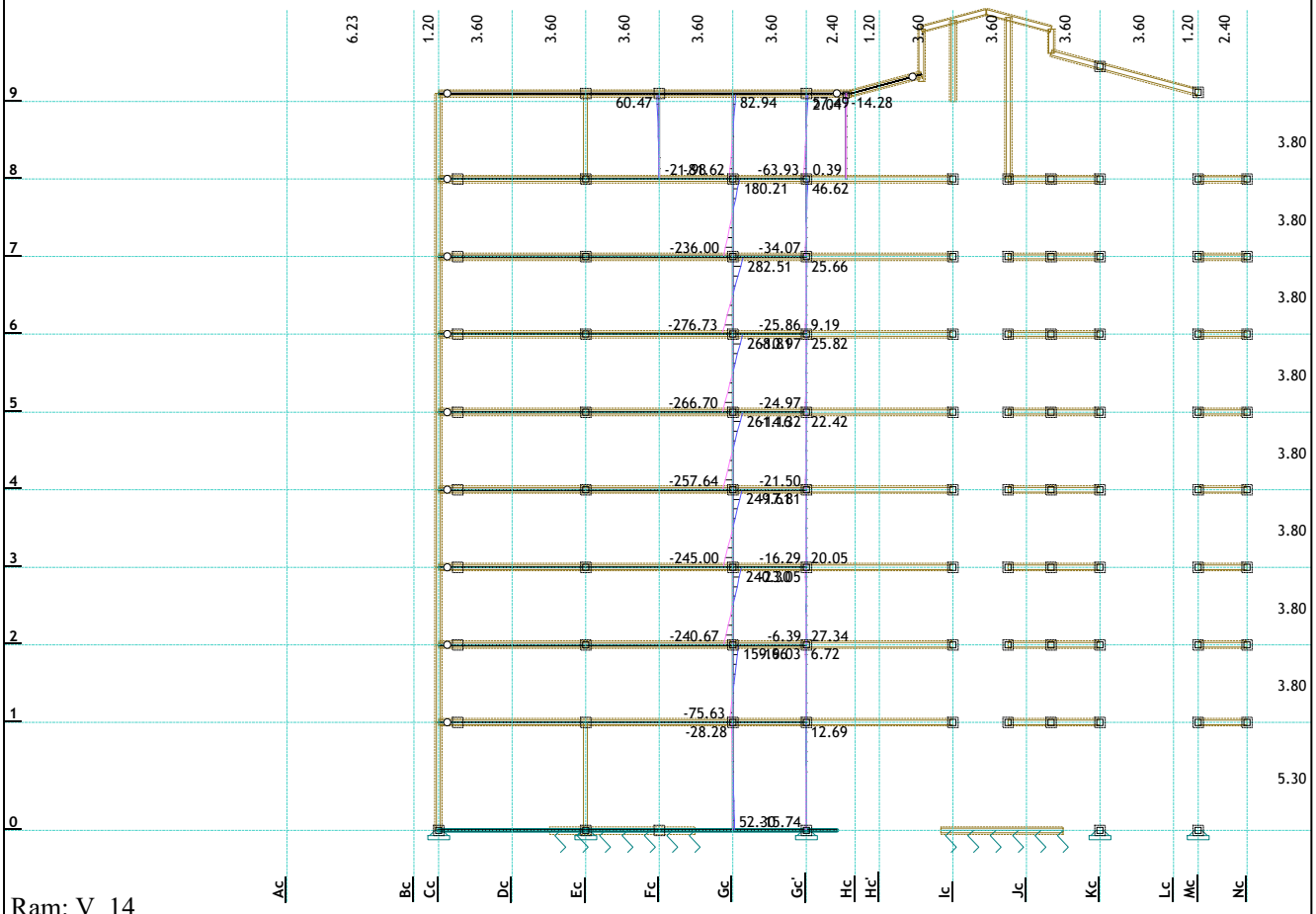
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_14

Uticaji u gredi: max N1= 275.58 / min N1= -6361.45 kN

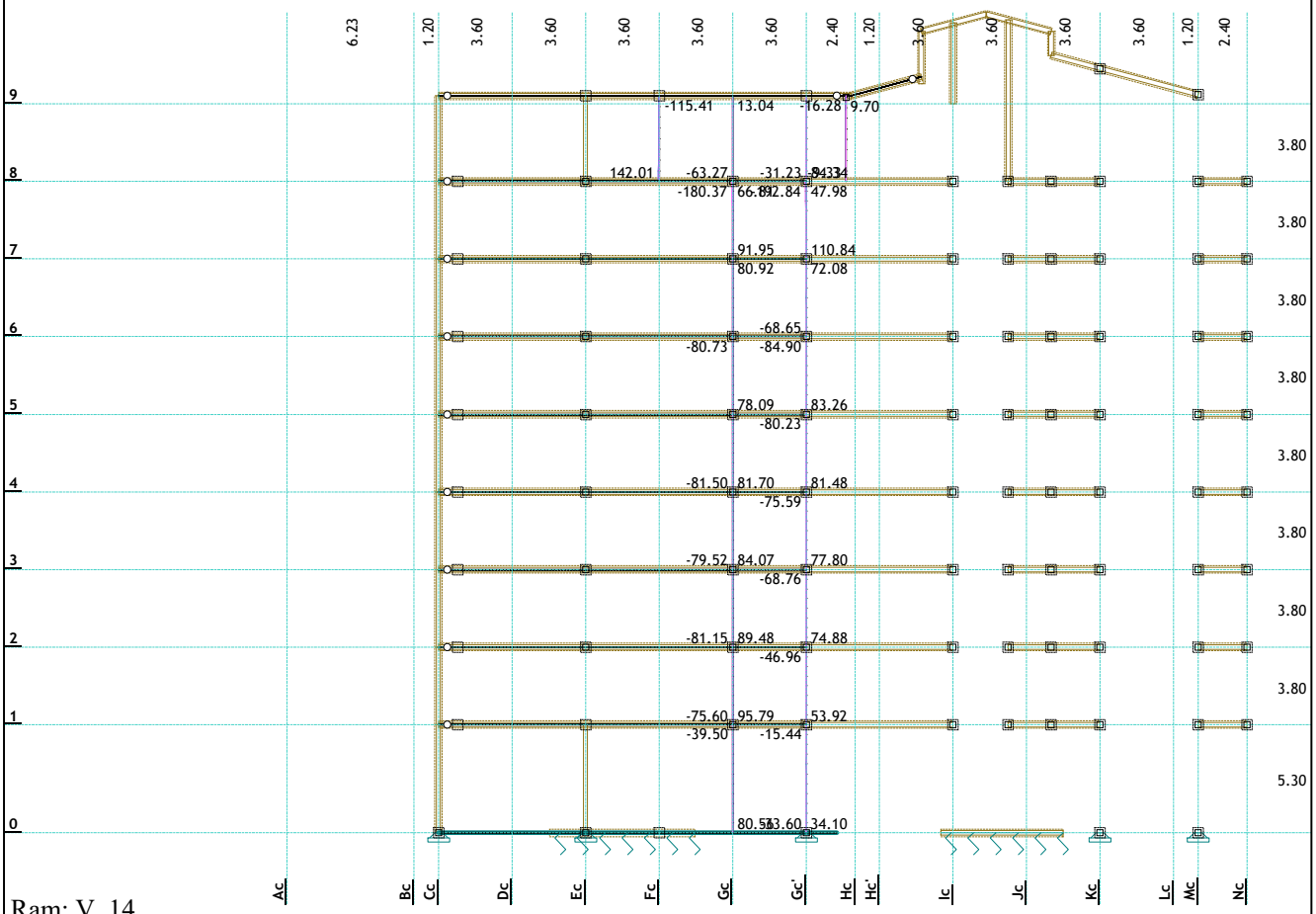
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_14

Uticaji u gredi: max M2= 713.00 / min M2= -432.20 kNm

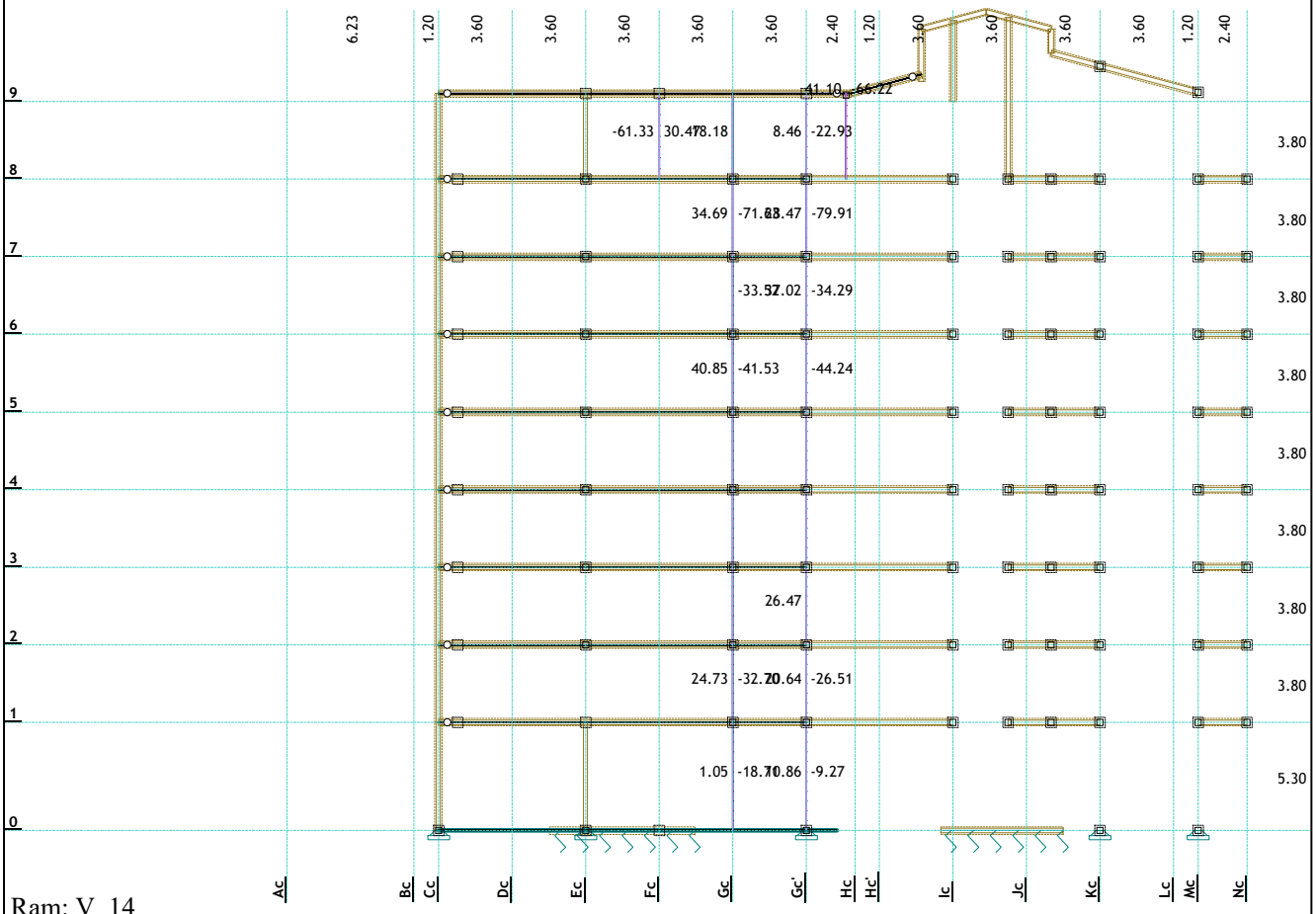
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_14

Uticaji u gredi: max M3= 4537.73 / min M3= -1967.38 kNm

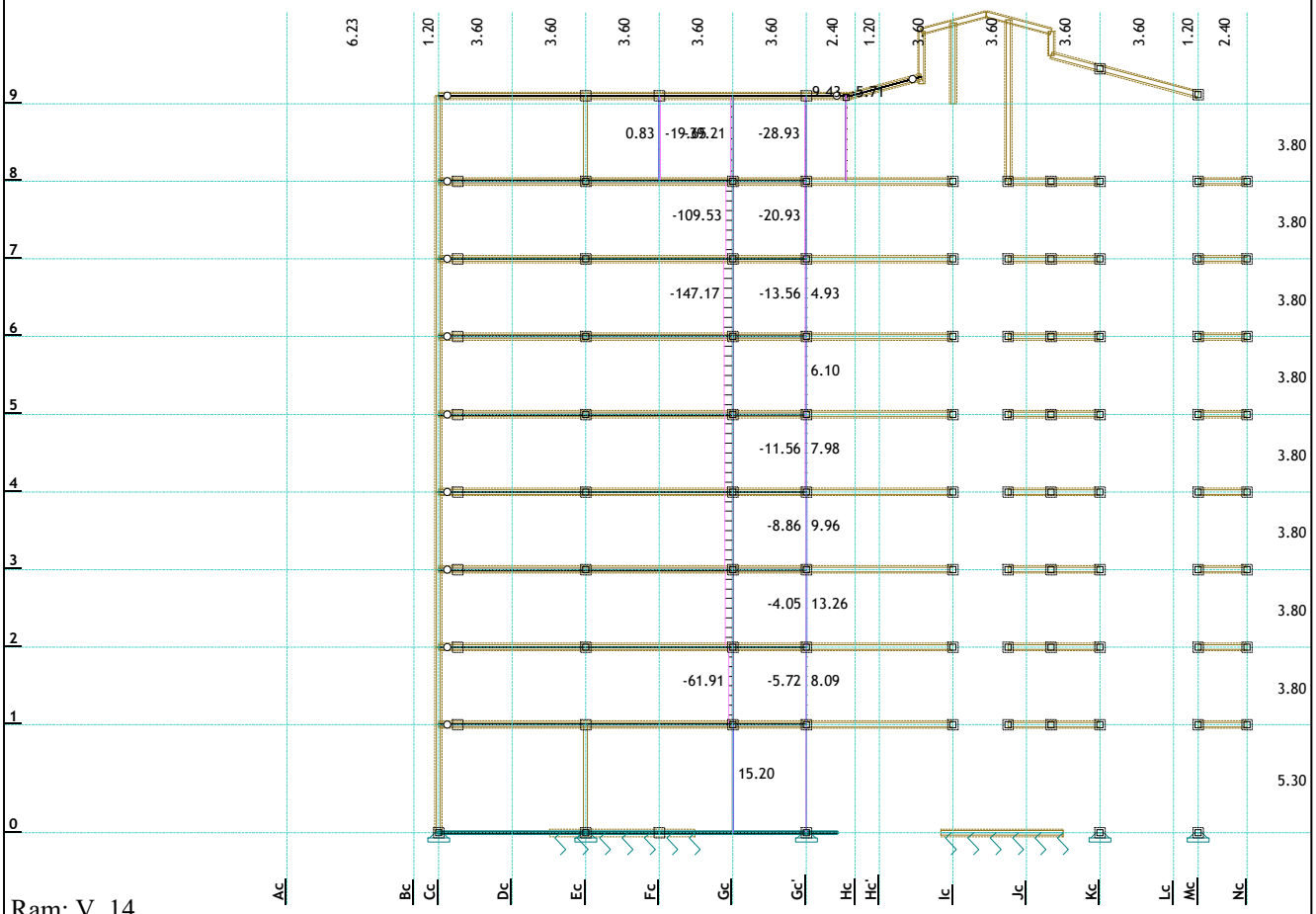
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_14

Uticaji u gredi: max T2= 2566.59 / min T2= -3272.61 kN

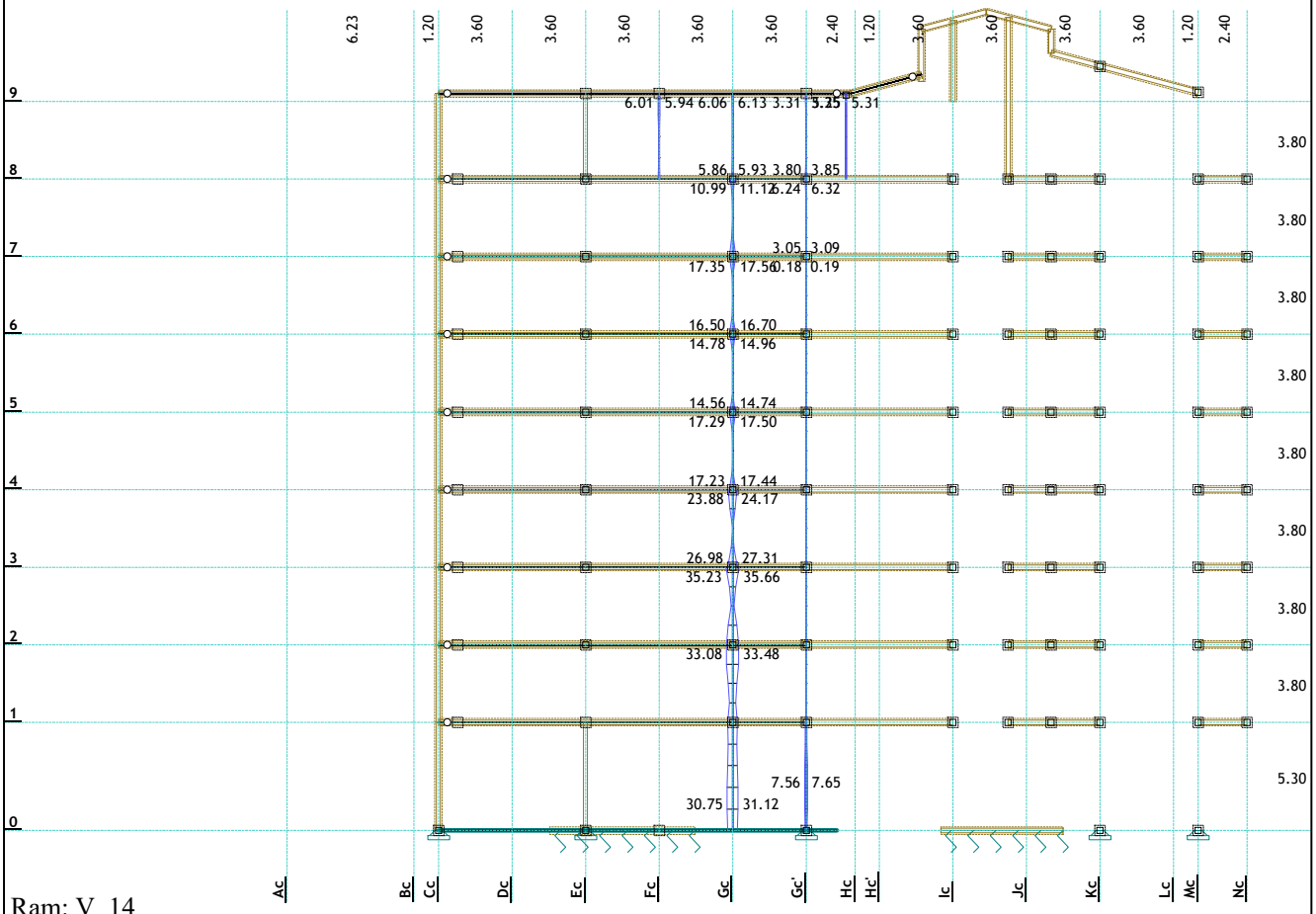
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_14

Uticaji u gredi: max T3= 281.74 / min T3= -463.62 kN

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30

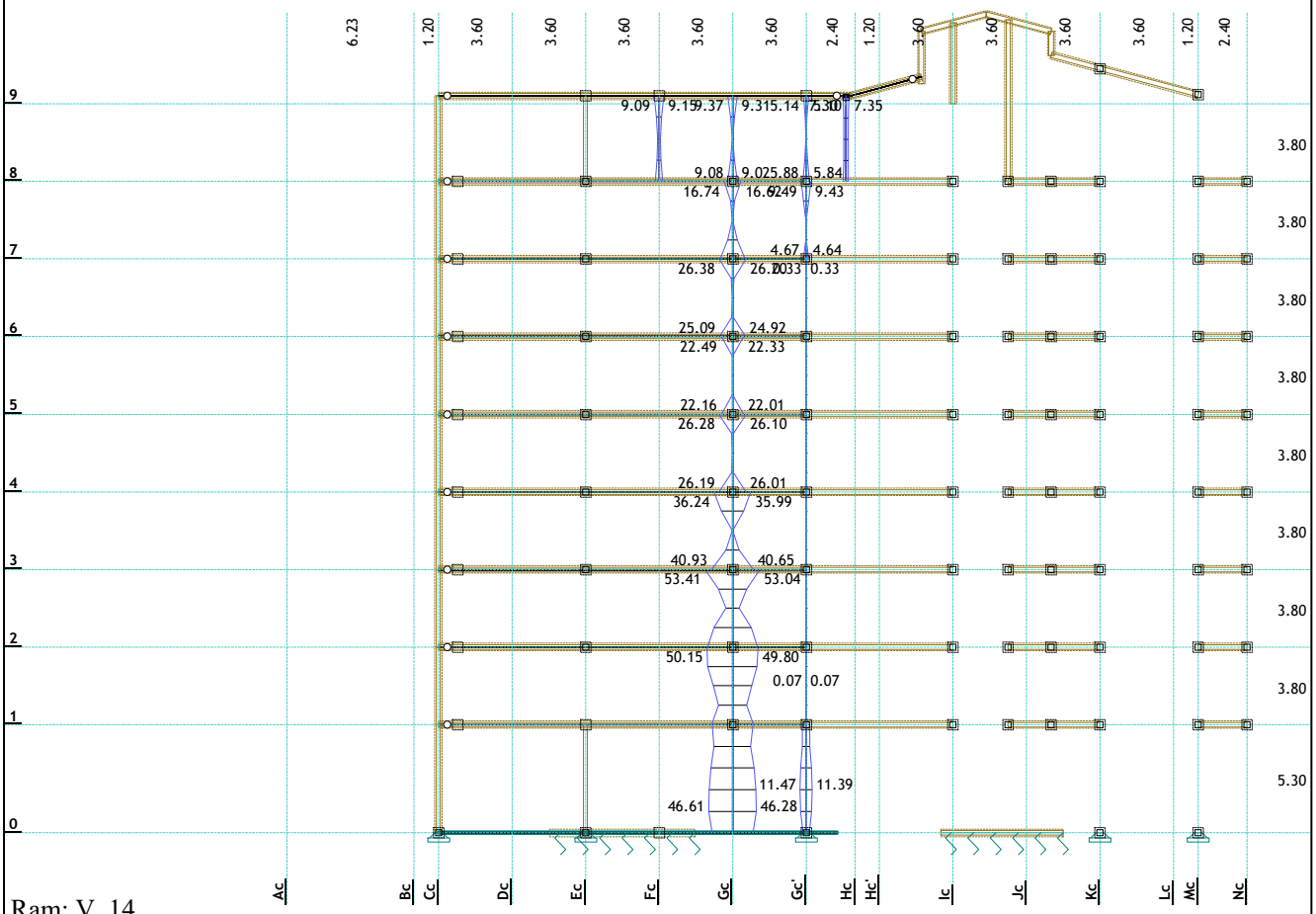


Ram: V_14

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 151.16 / 91.83 cm²

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA

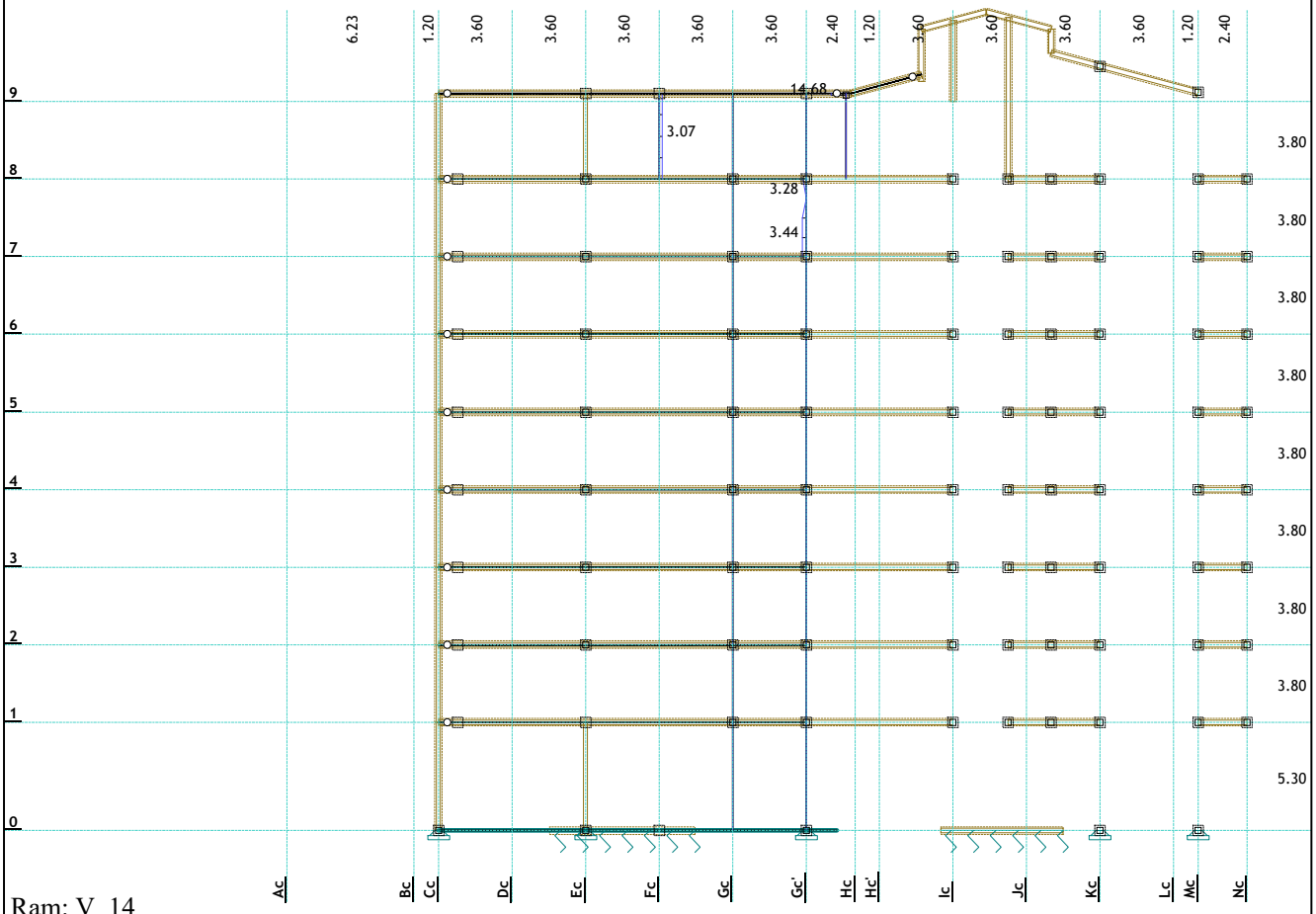
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: V_14

Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 53.41 / 53.04 cm²

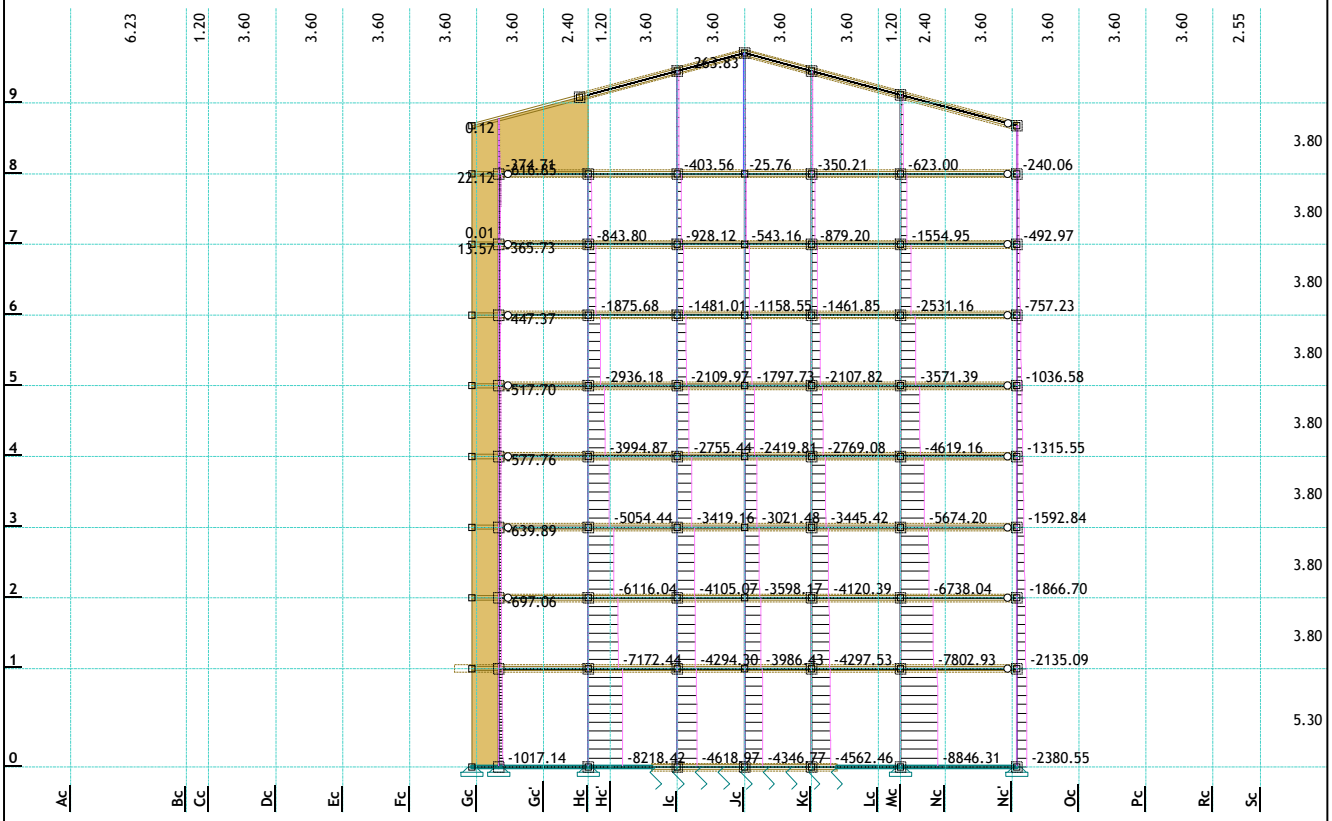
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: V_14

Armatura u gredama: max Aa,uz= 27.10 cm²

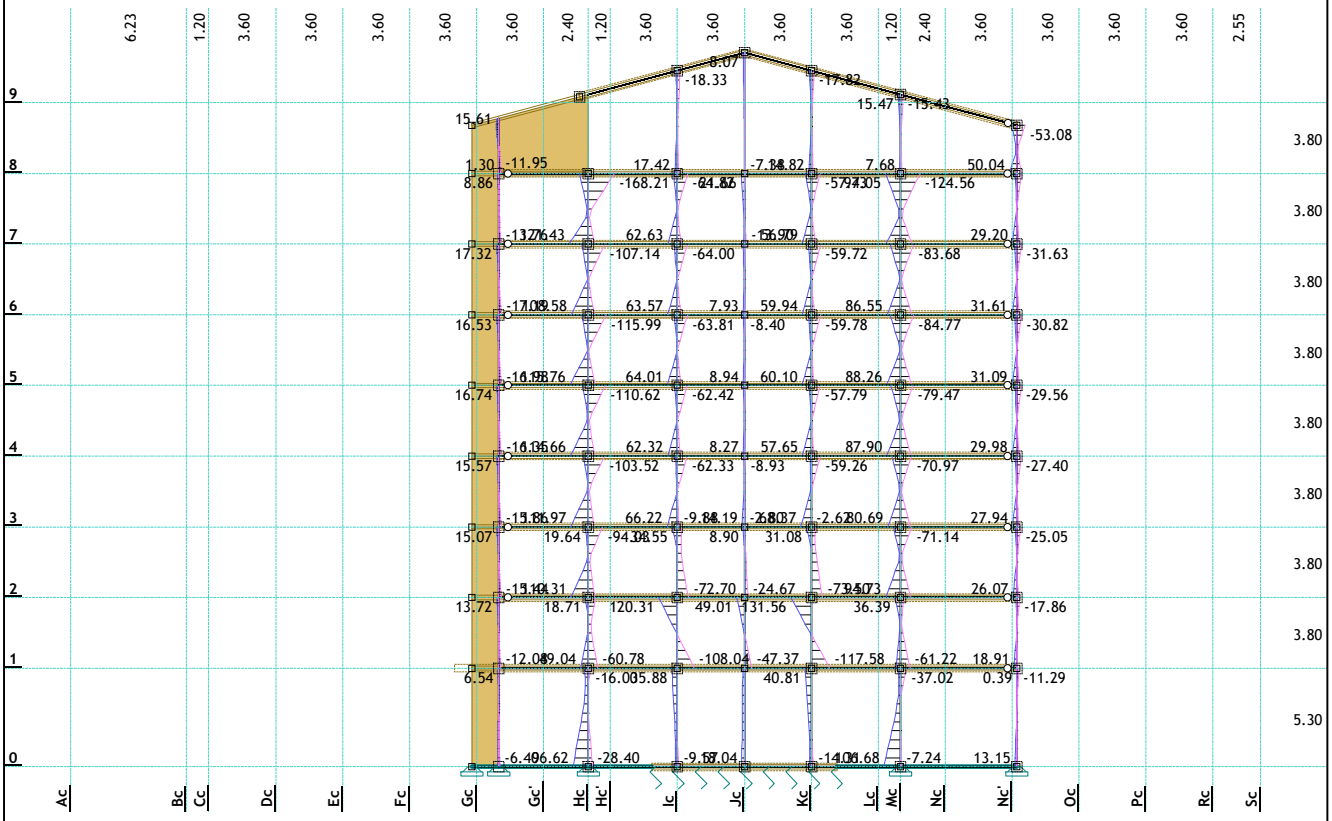
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_5

Uticaji u gredi: max N1= 263.83 / min N1= -8846.31 kN

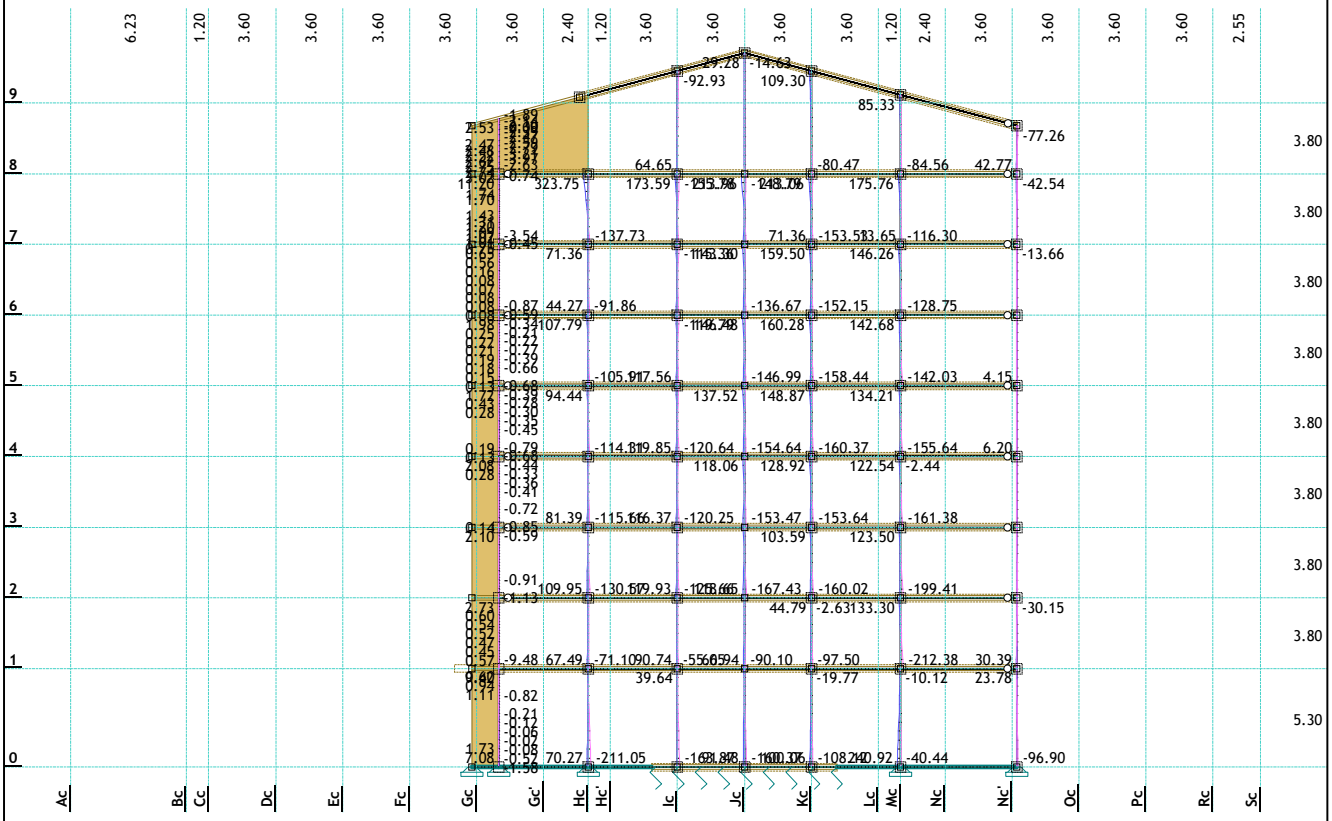
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_5

Uticaji u gredi: max M2= 131.56 / min M2= -237.43 kNm

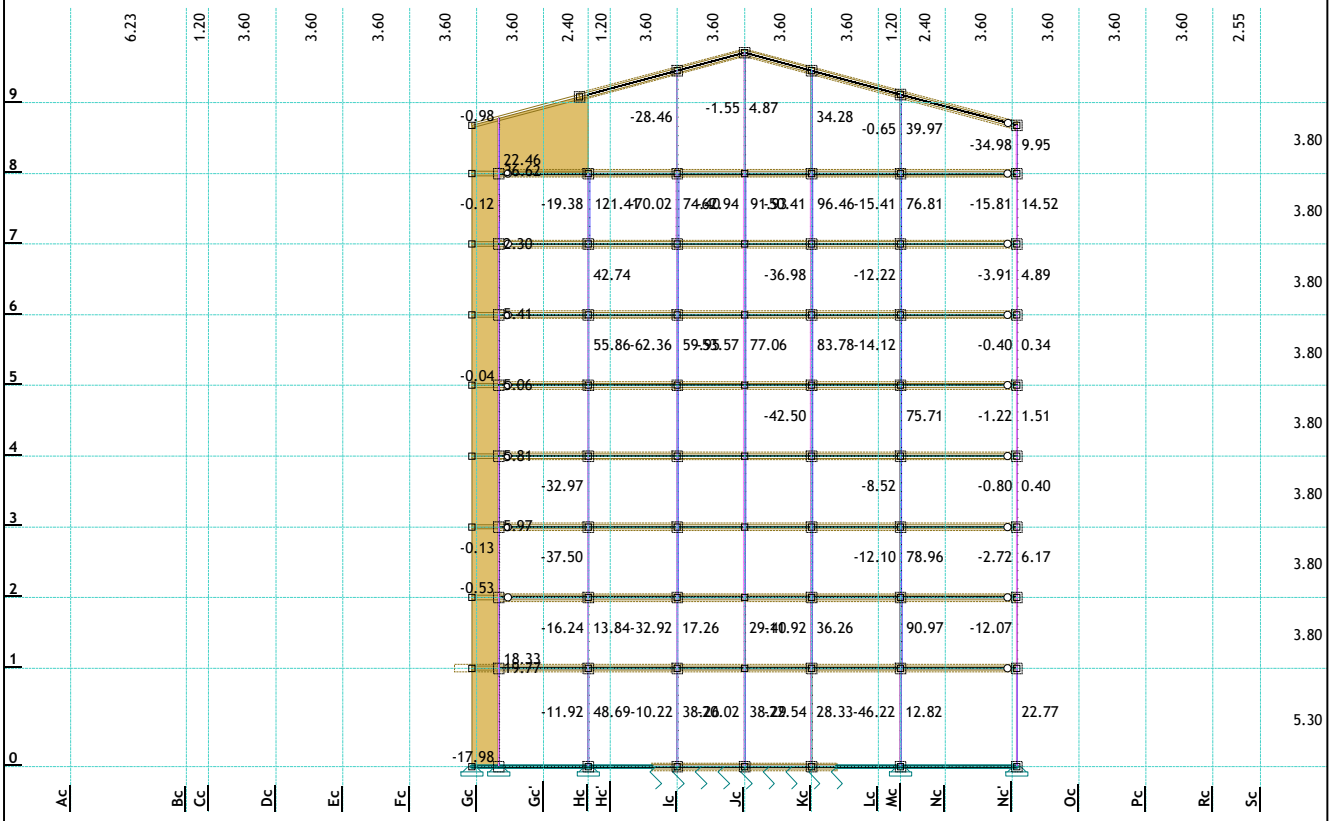
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_5

Uticaji u gredi: max M3= 2629.14 / min M3= -1548.48 kNm

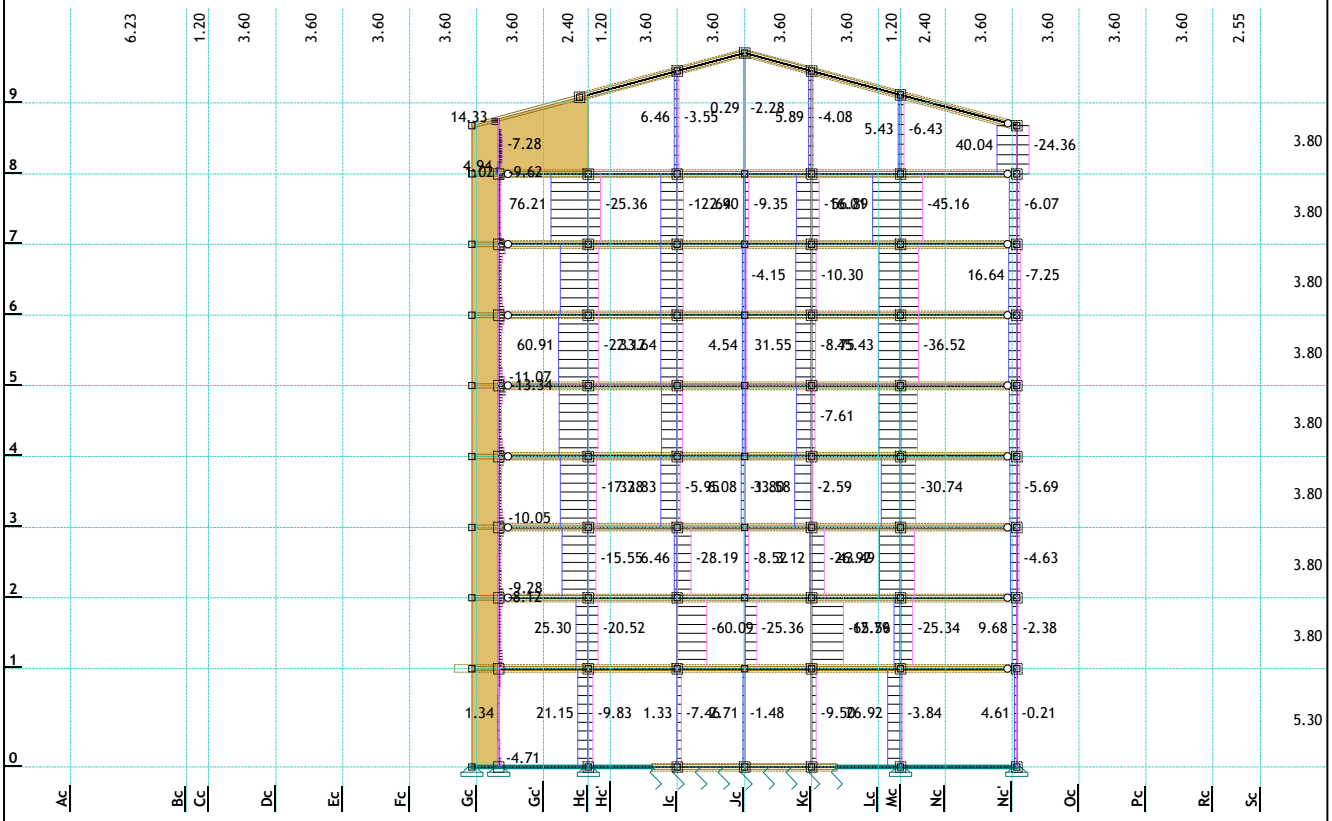
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_5

Uticaji u gredi: max T2= 2233.04 / min T2= -1874.90 kN

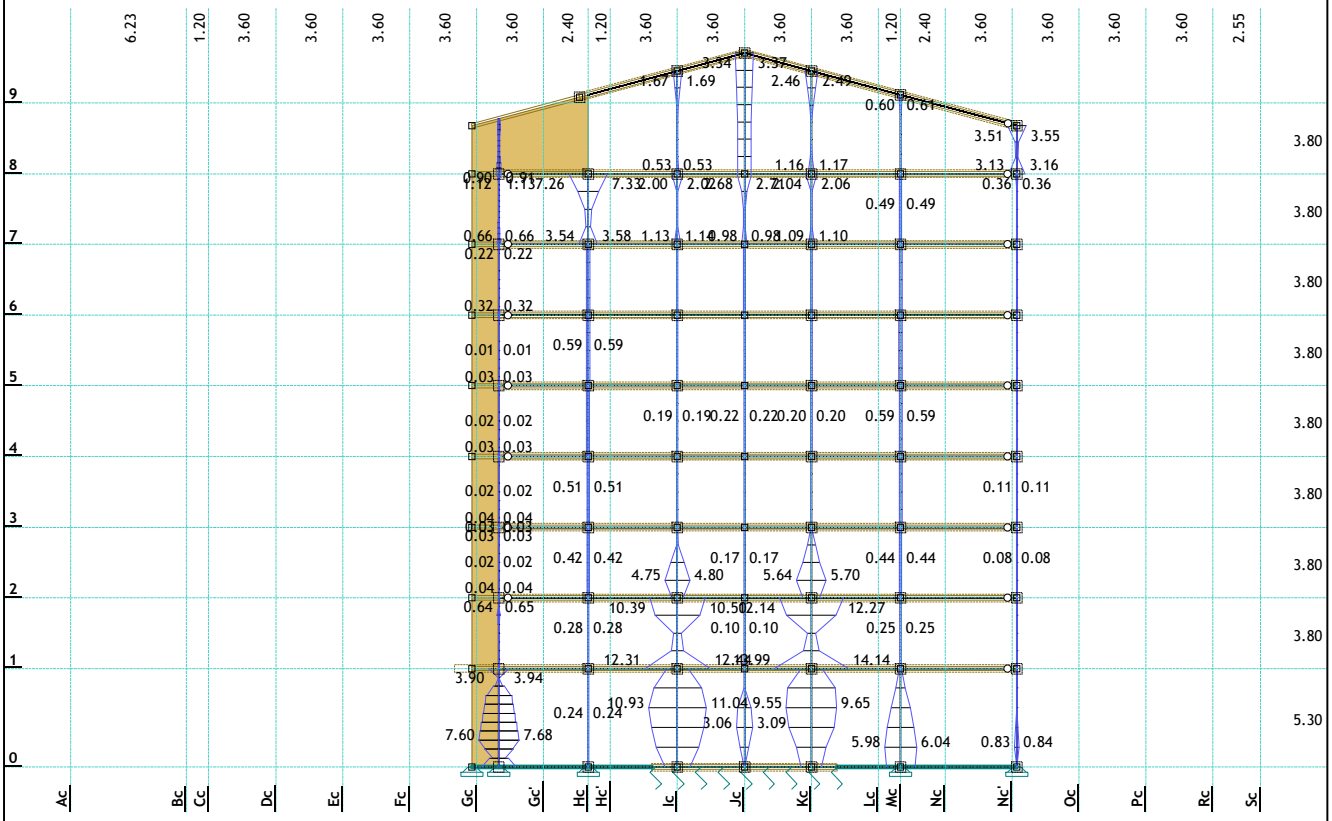
Opt. 26: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_5

Uticaji u gredi: max T3= 76.21 / min T3= -65.56 kN

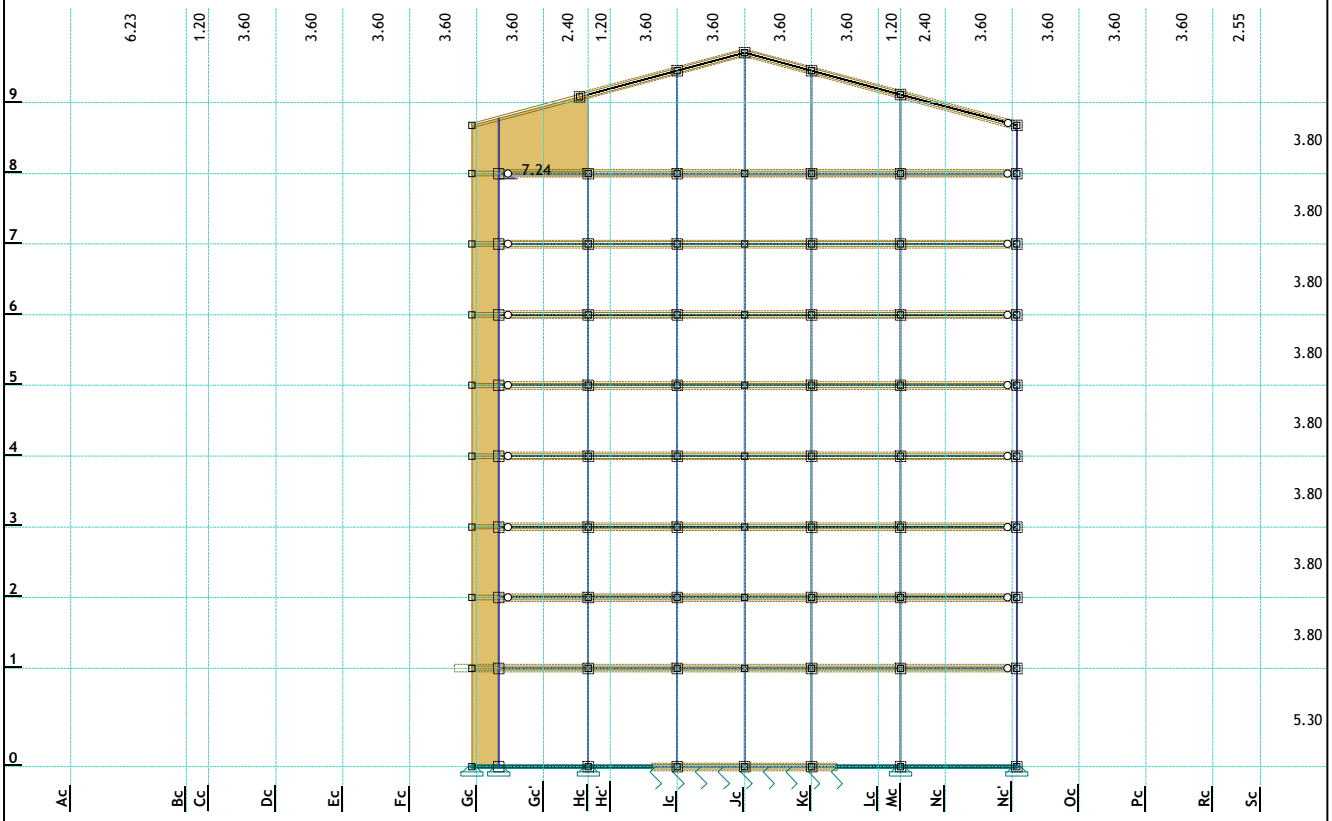
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: V_5

Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 14.14 / 13.99 cm²

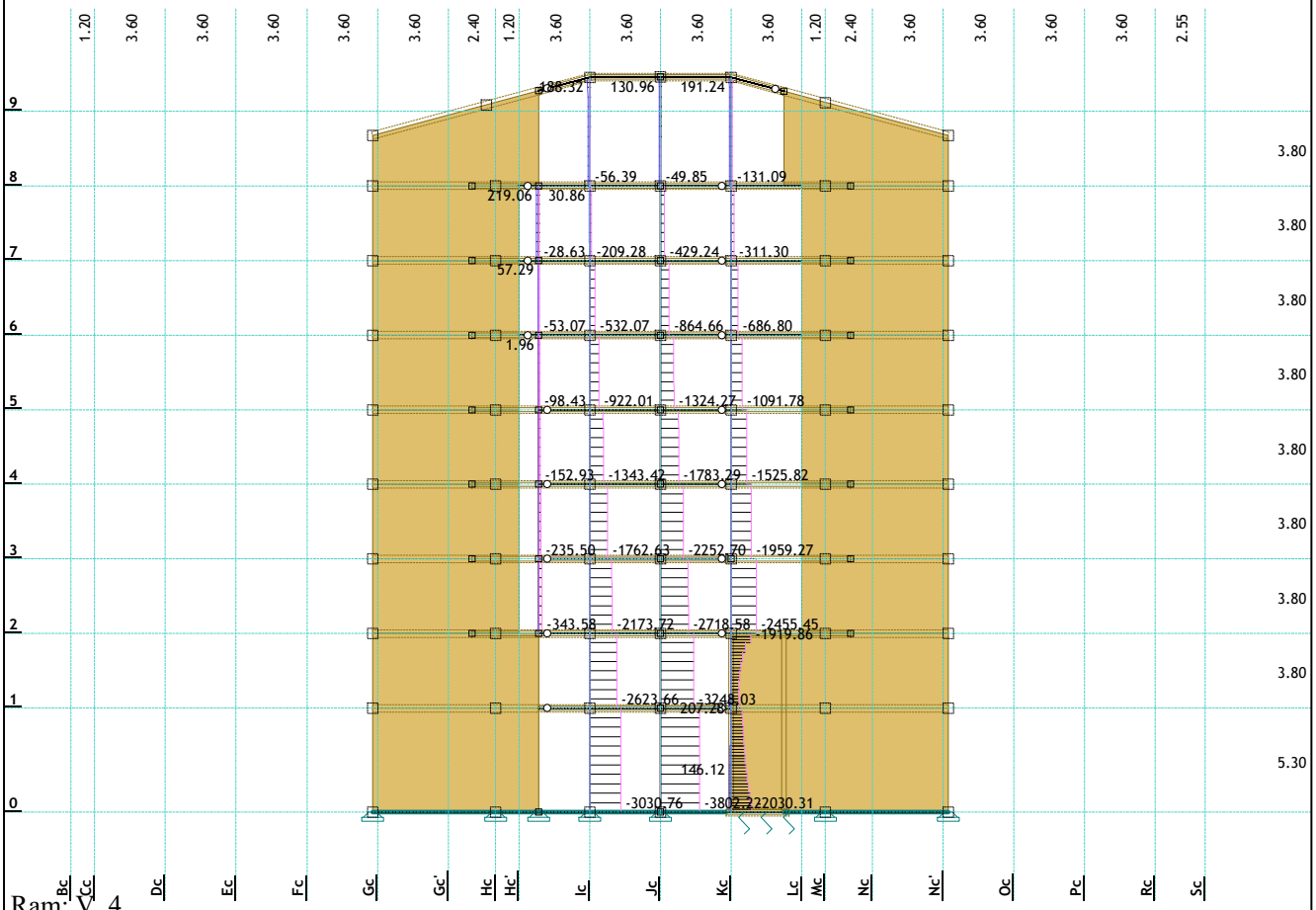
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: V_5

Armatura u gredama: max Aa,uz= 14.56 cm²

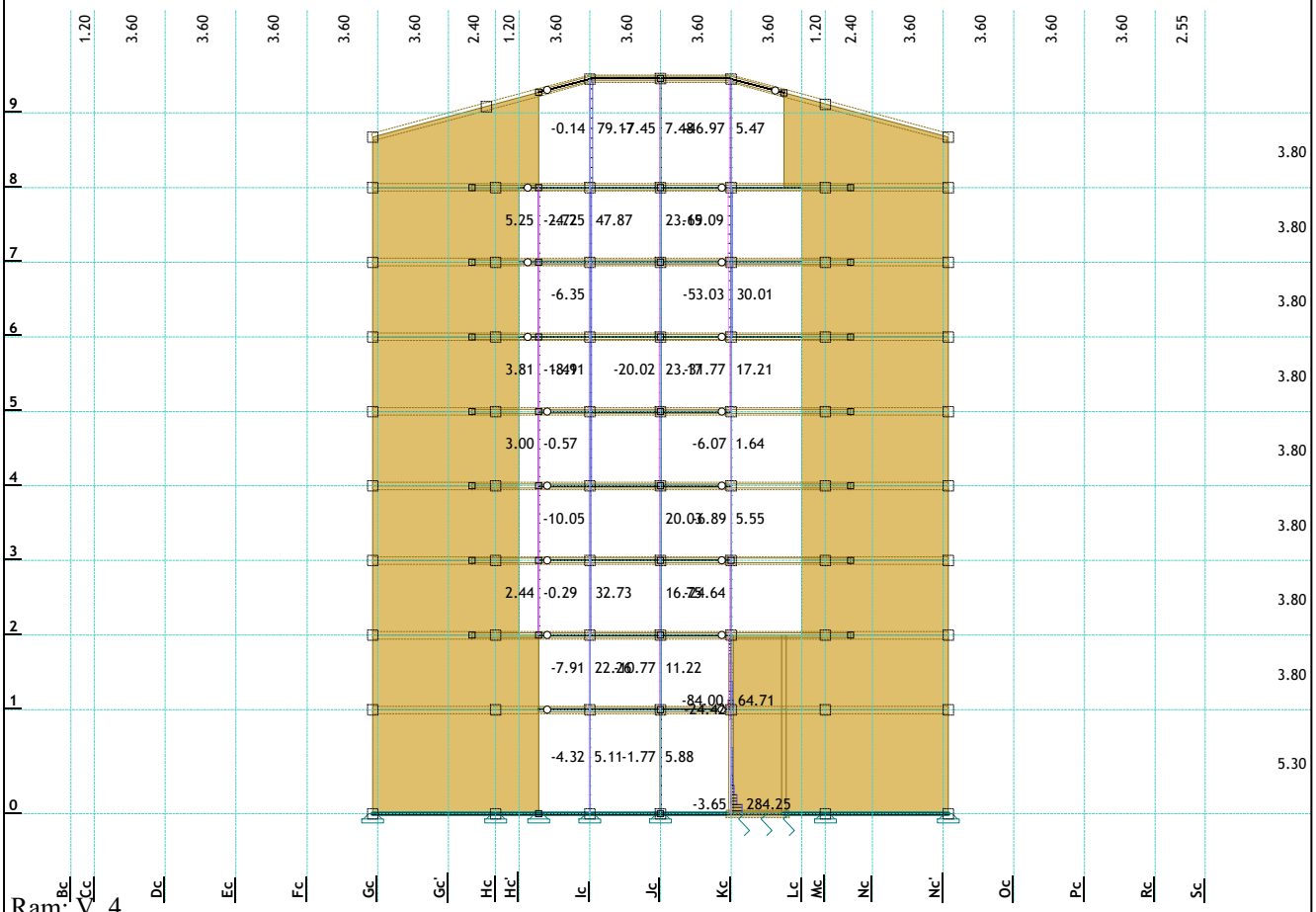
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_4

Uticaji u gredi: max N1= 440.79 / min N1= -3802.22 kN

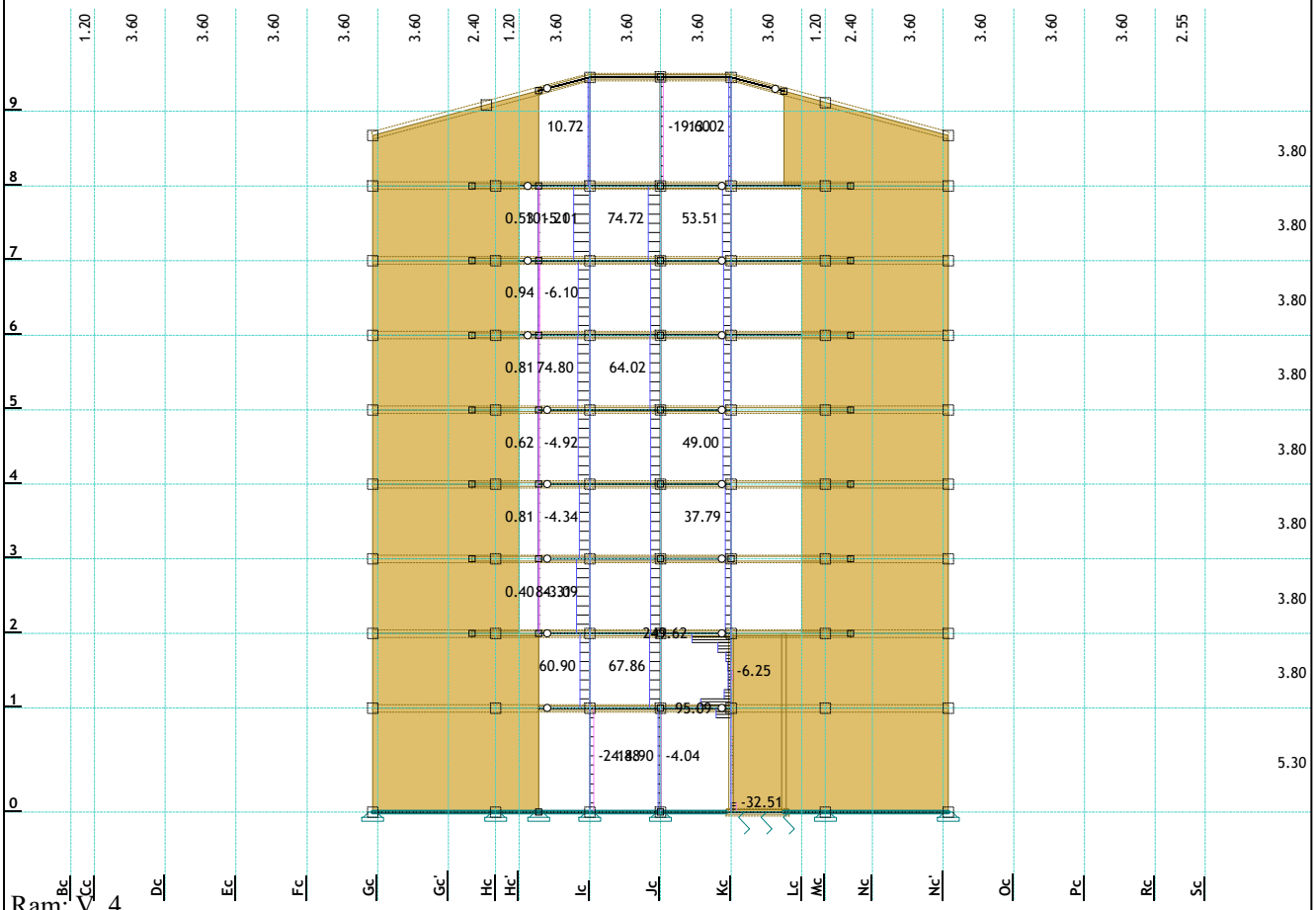
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_4

Uticaji u gredi: max T2= 797.49 / min T2= -1003.99 kN

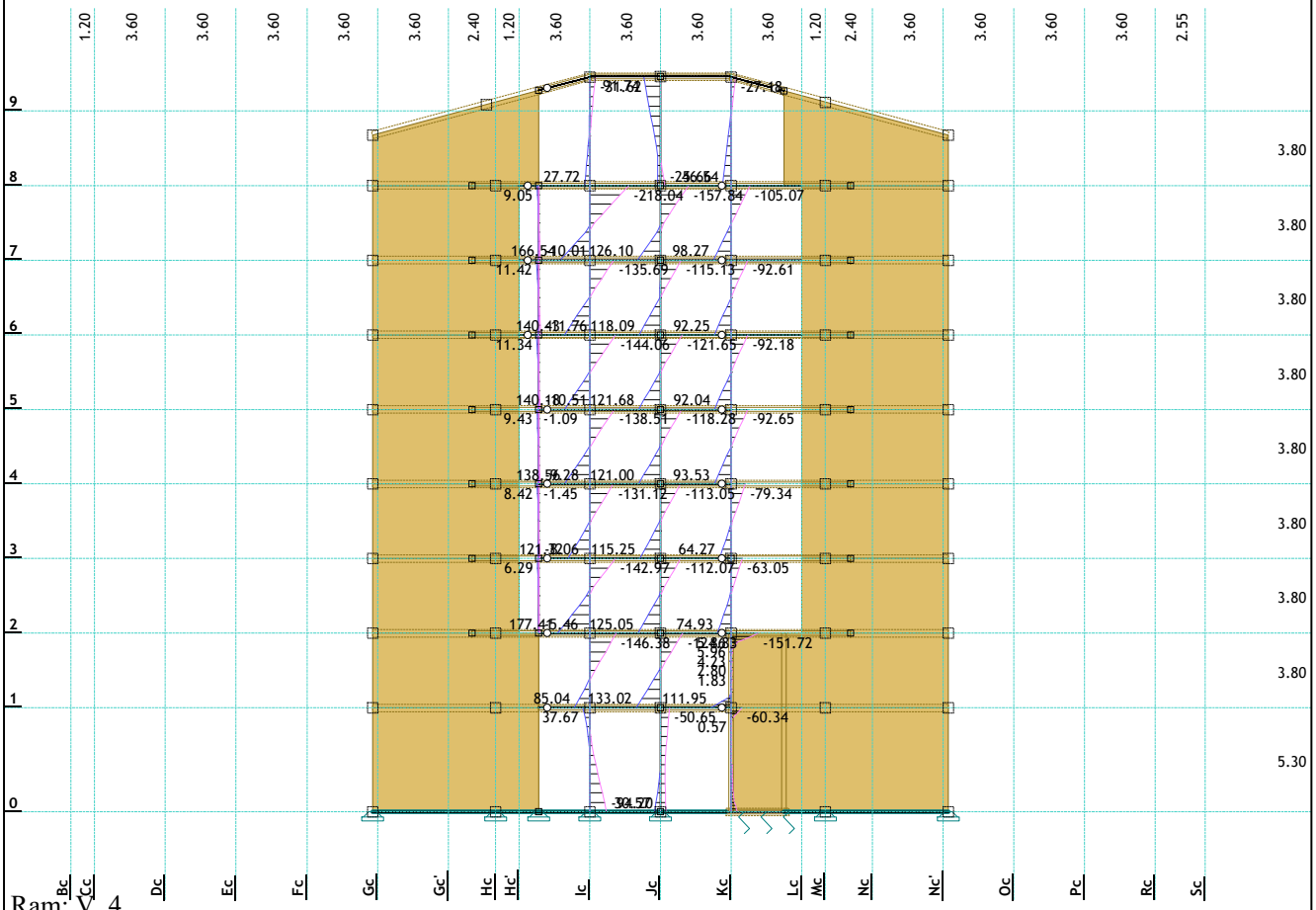
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_4

Uticaji u gredi: max T3= 249.62 / min T3= -64.26 kN

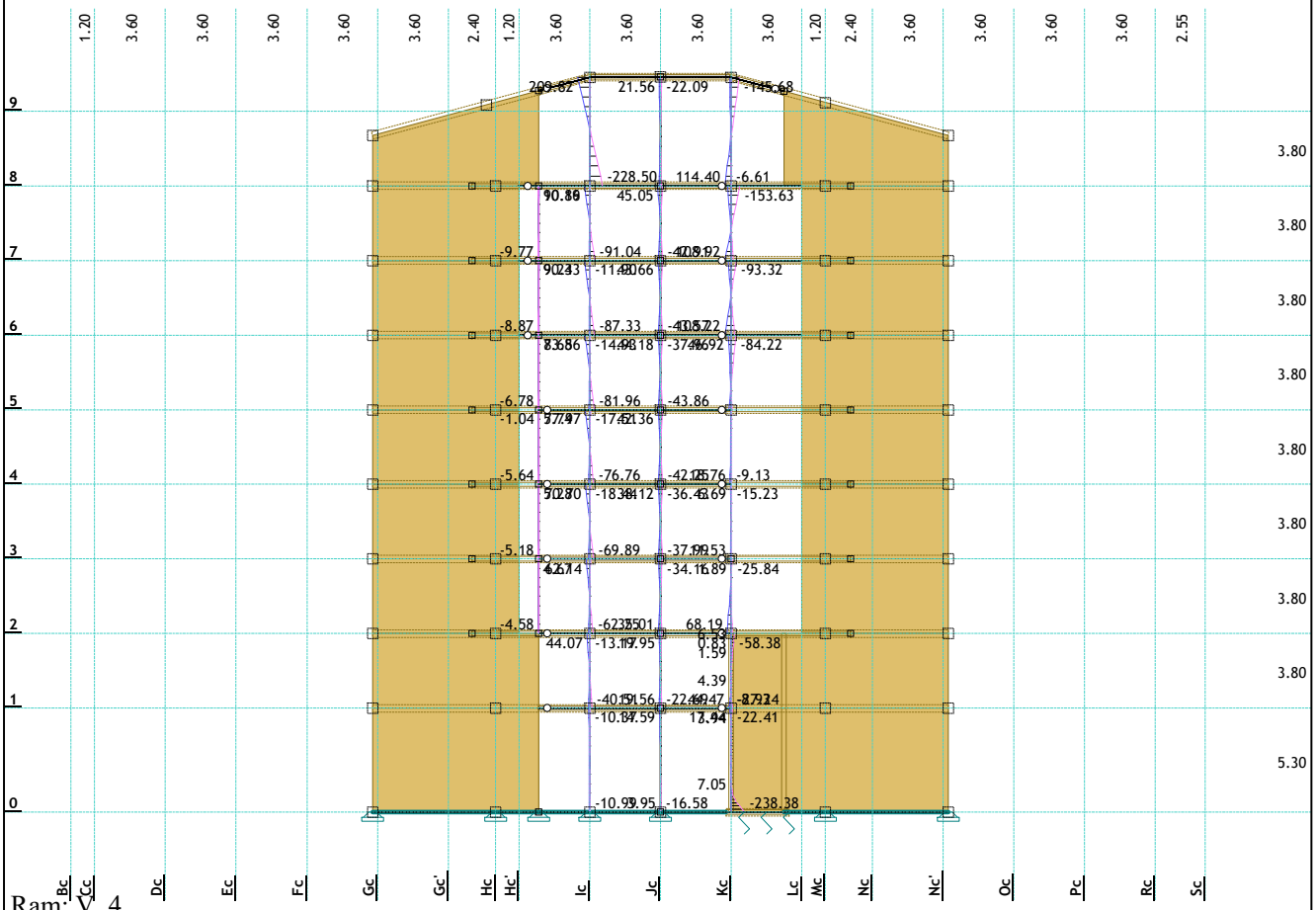
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_4

Uticaji u gredi: max M2= 177.41 / min M2= -218.04 kNm

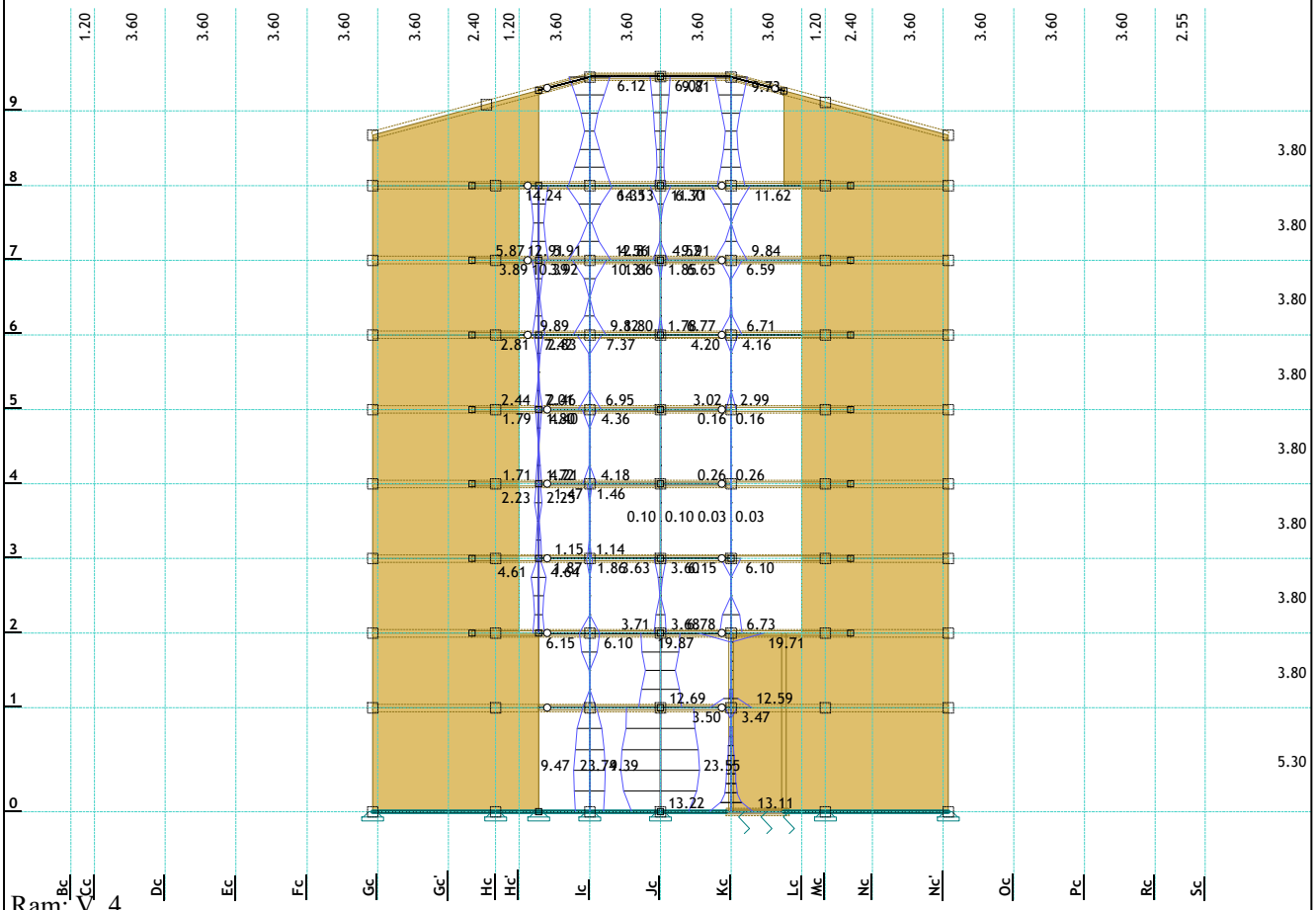
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_4

Uticaji u gredi: max M3= 687.89 / min M3= -552.52 kNm

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30

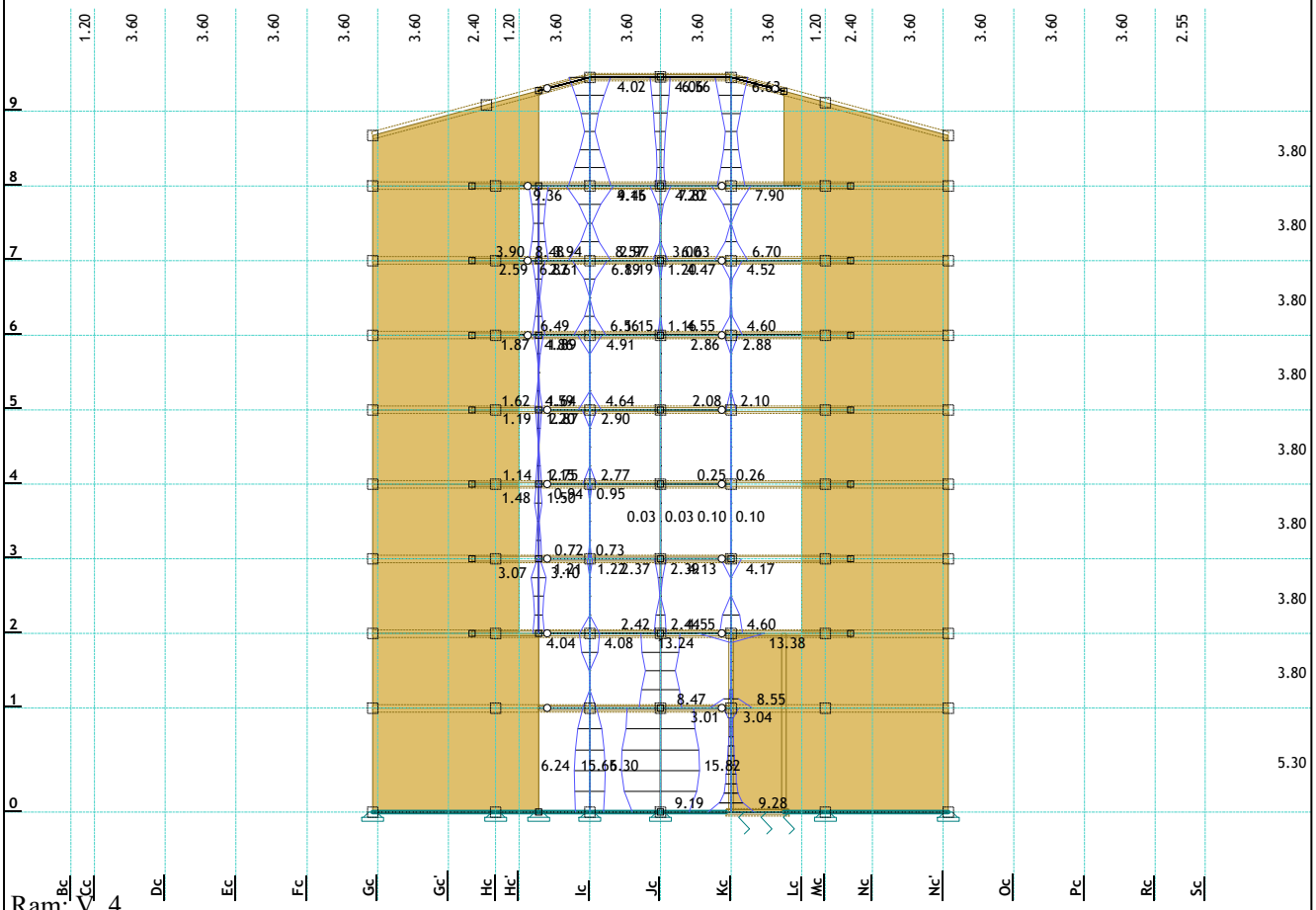


Ram: V_4

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 23.55 / 23.74 cm²

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA

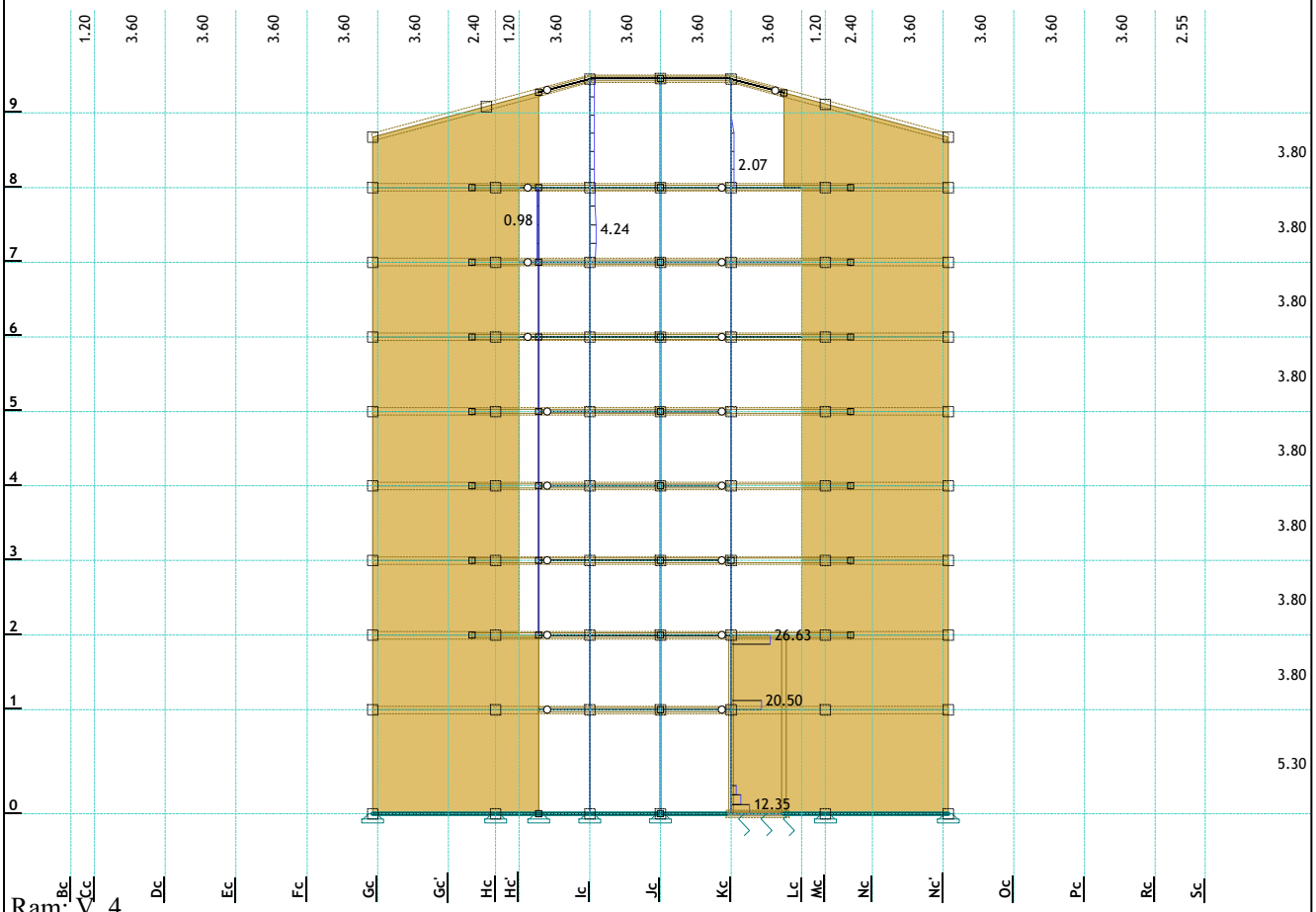
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: V_4

Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 15.82 / 15.65 cm²

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30

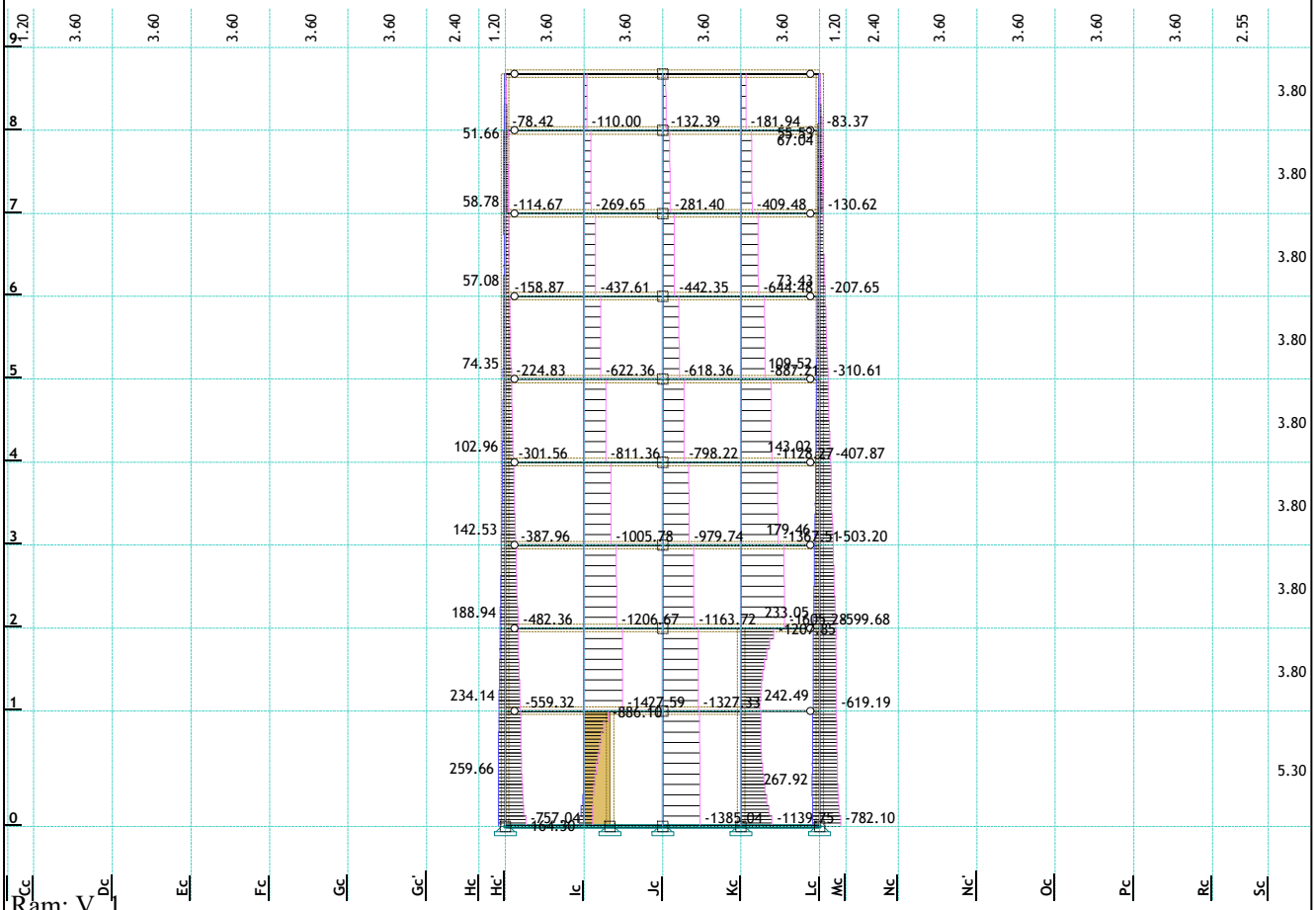


Ram: V_4

Armatura u gredama: max Aa,uz= 26.63 cm²

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA

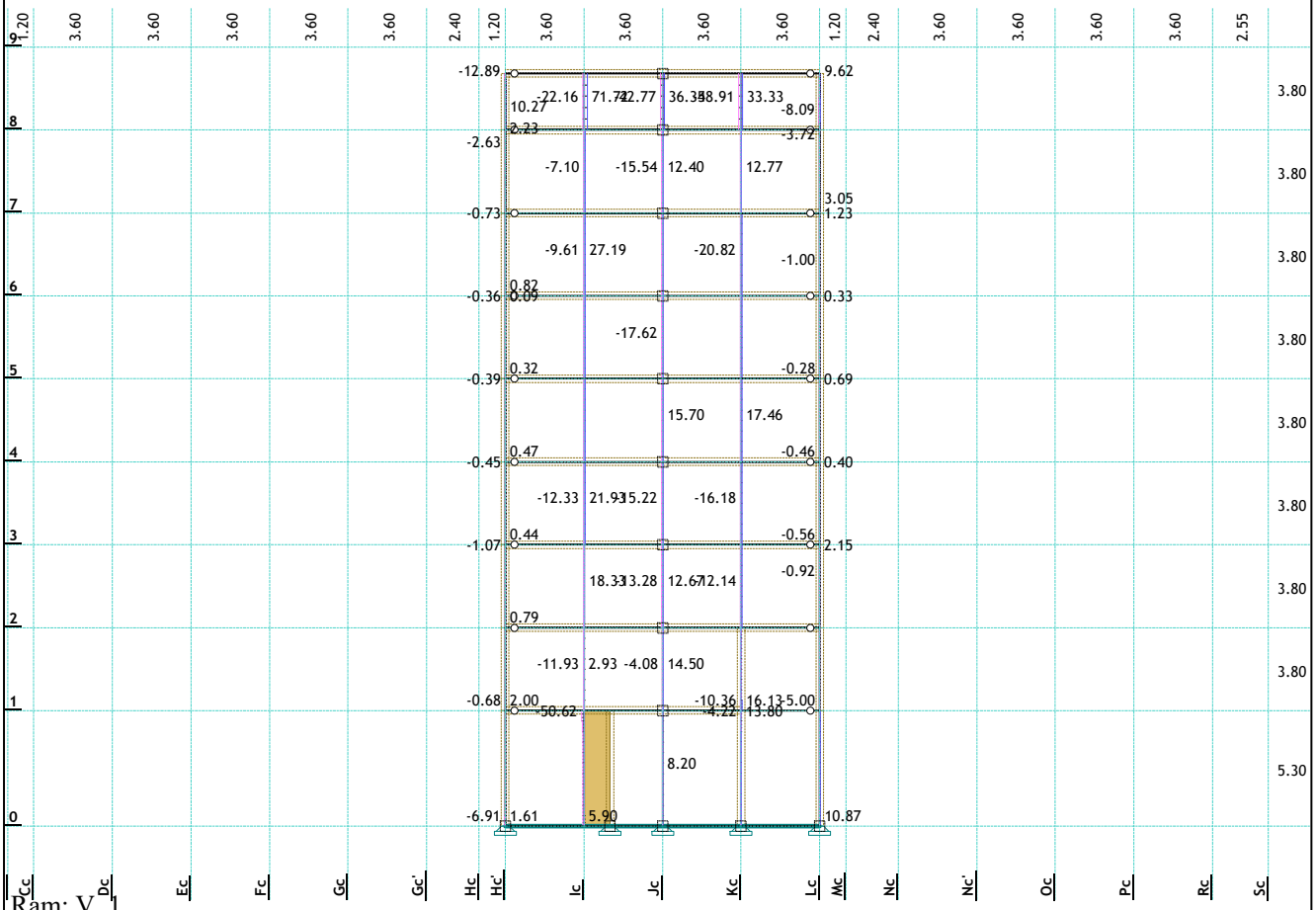
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_1

Uticaji u gredi: max N1= 267.92 / min N1= -1605.28 kN

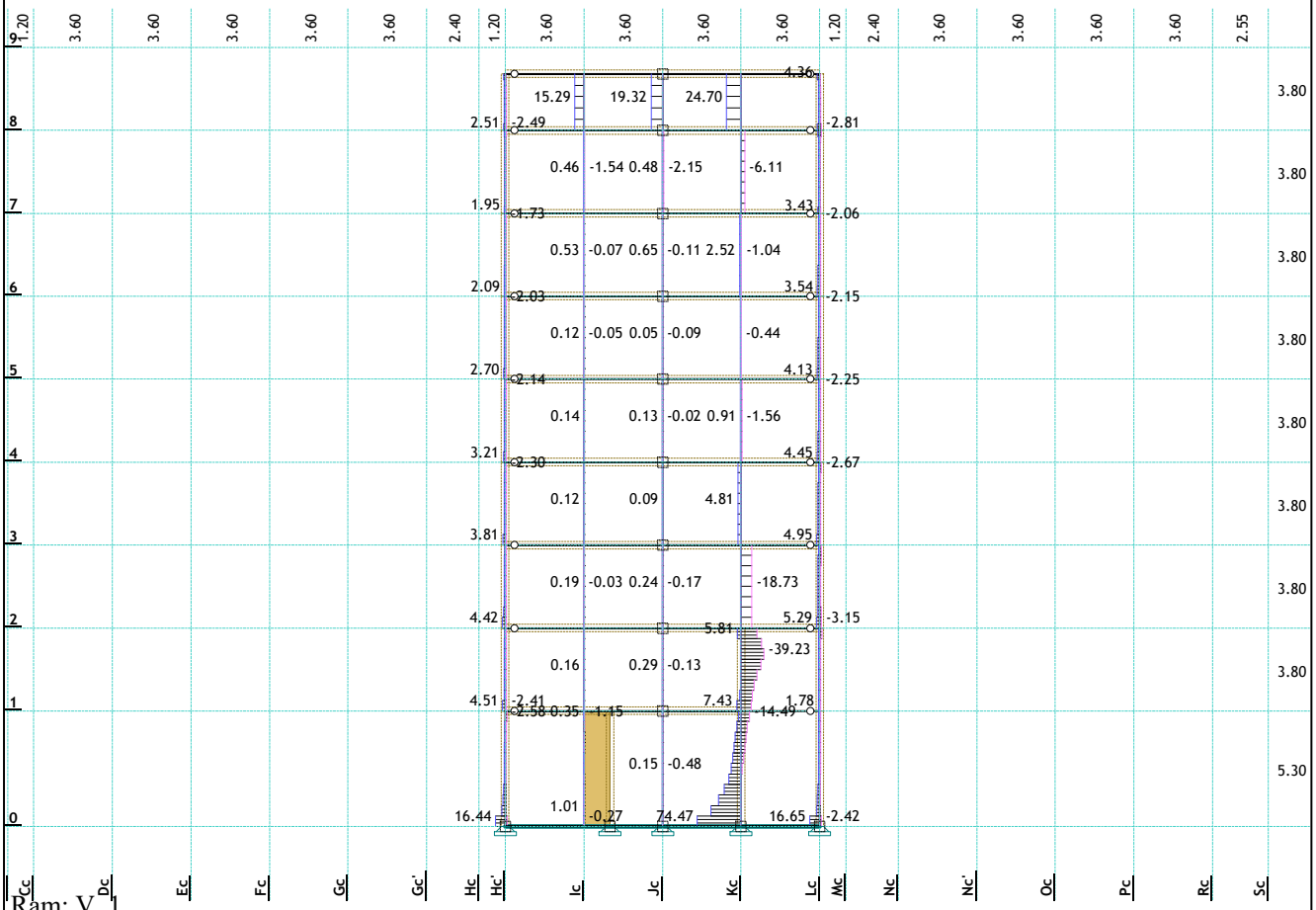
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_1

Uticaji u gredi: max T2= 914.45 / min T2= -757.04 kN

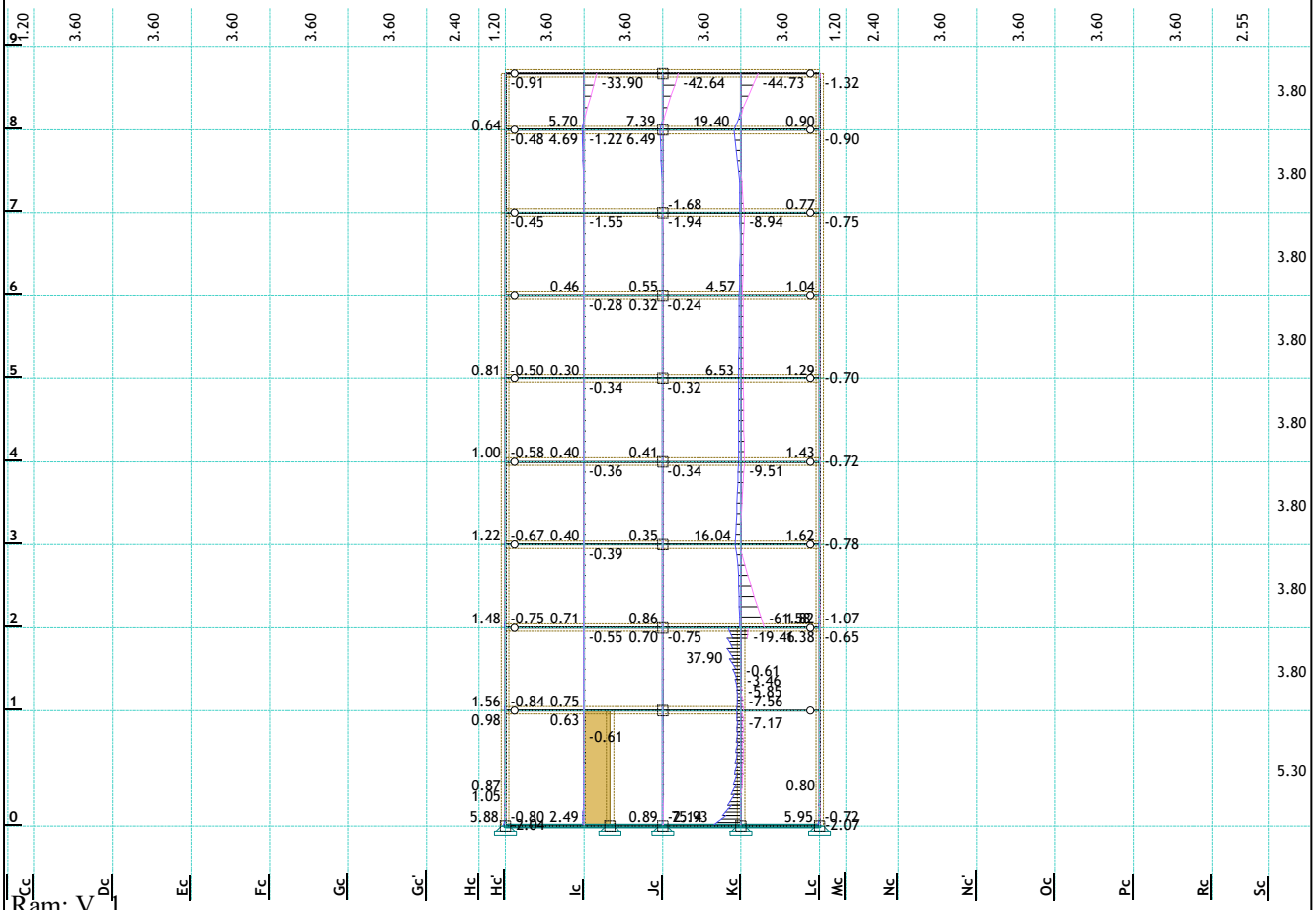
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_1

Uticaji u gredi: max T3= 74.47 / min T3= -58.45 kN

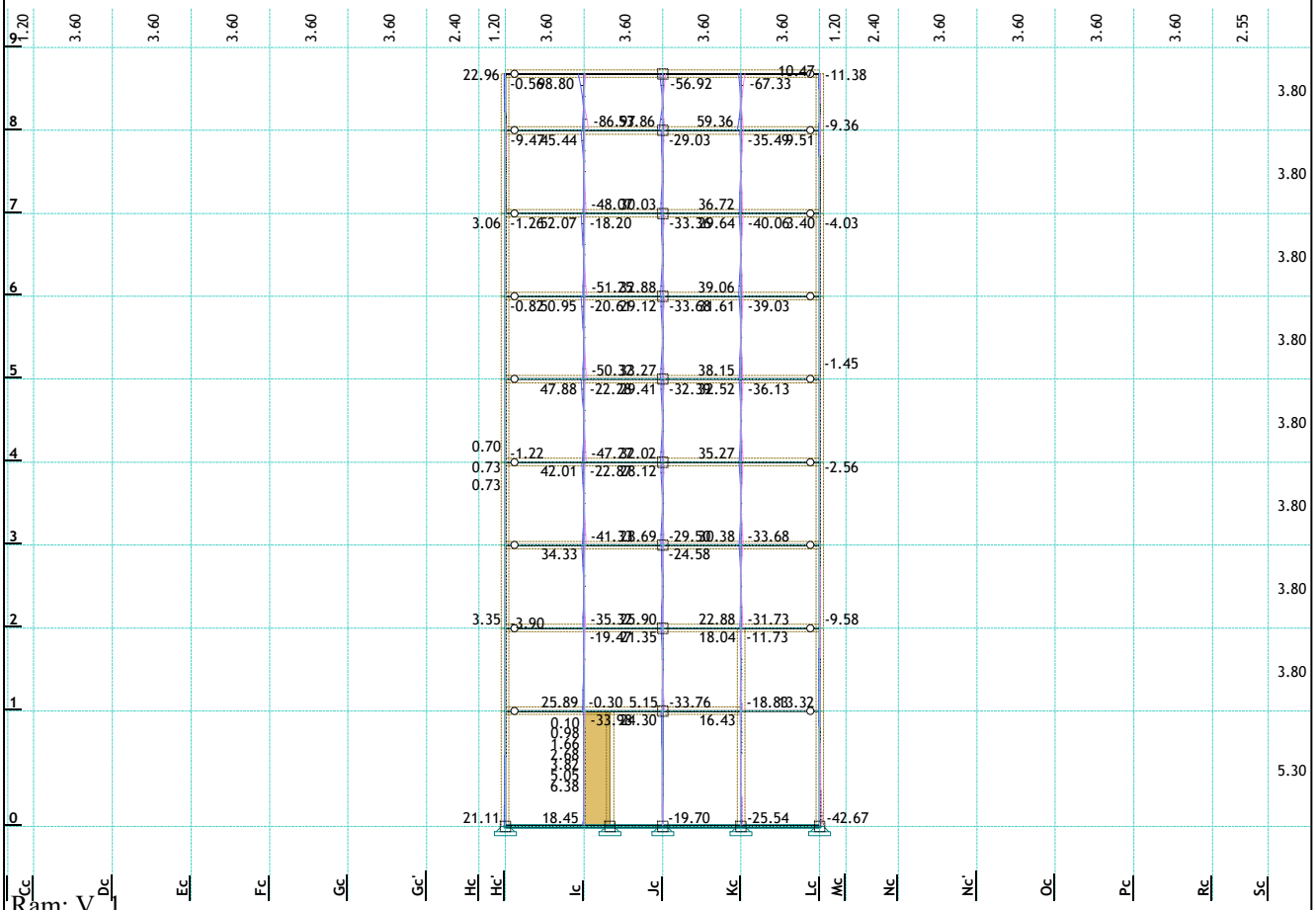
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_1

Uticaji u gredi: max M2= 75.93 / min M2= -116.17 kNm

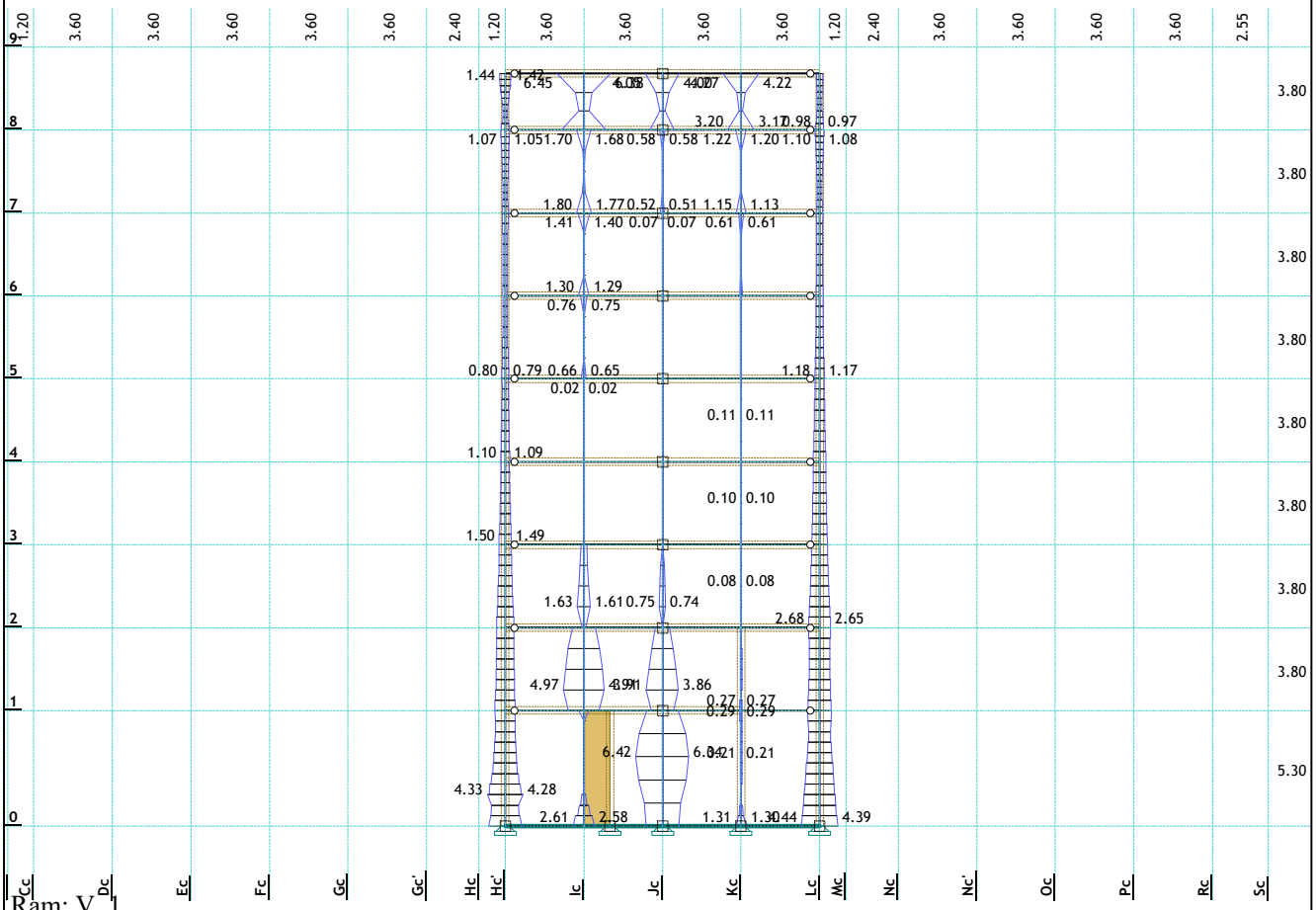
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_1

Uticaji u gredi: max M3= 753.38 / min M3= -776.50 kNm

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30

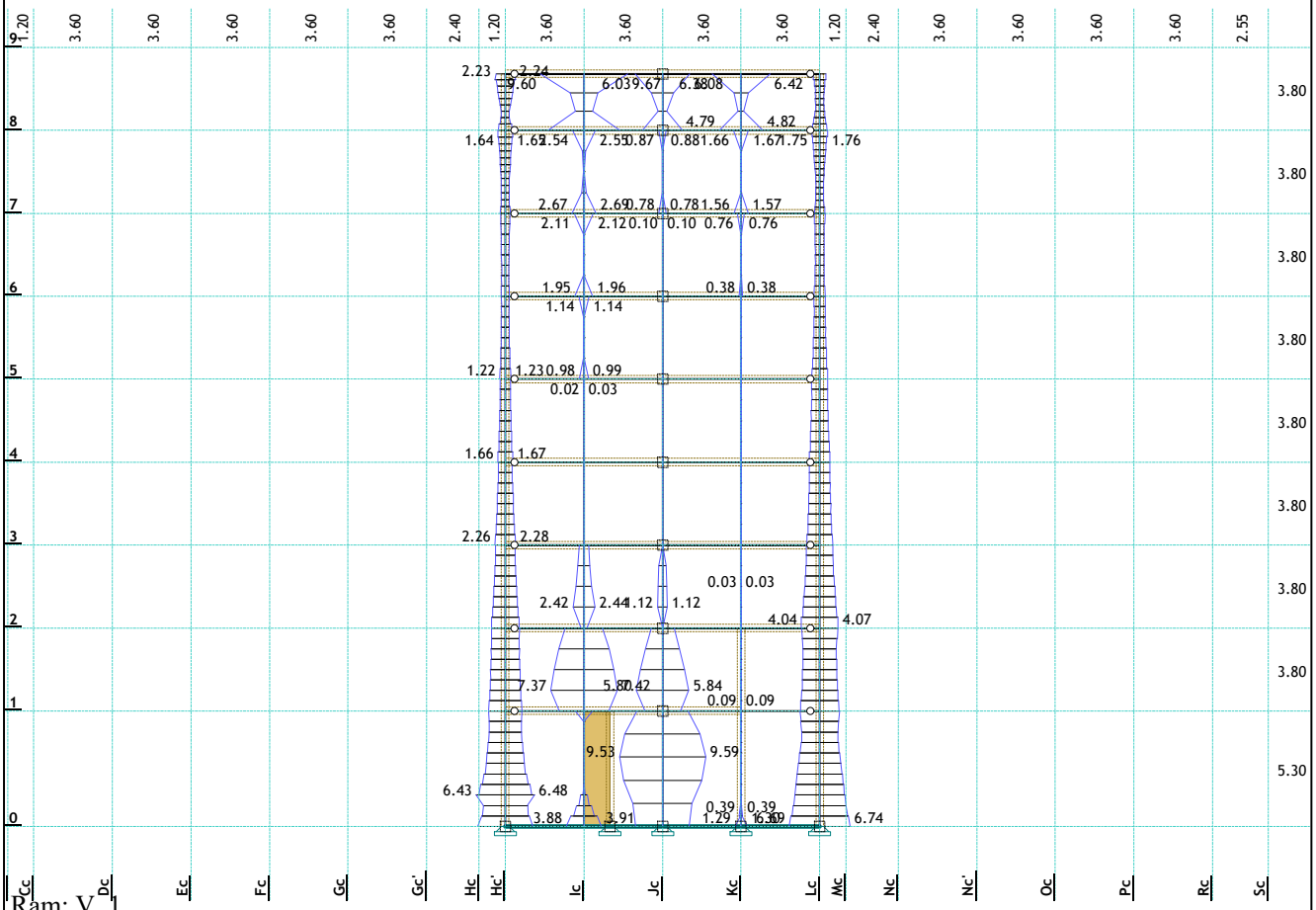


Ram: V_1

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 10.49 / 6.45 cm²

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA

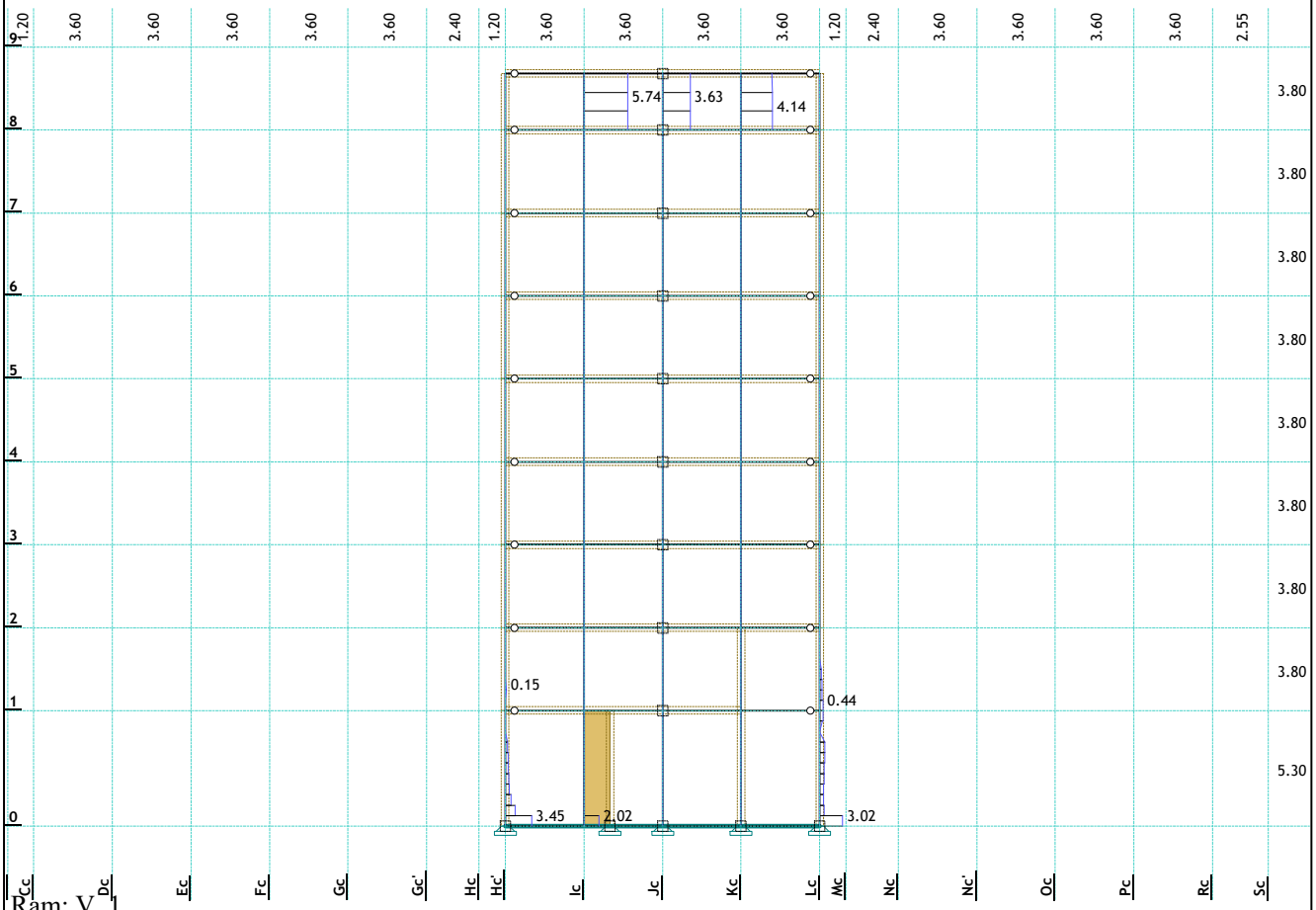
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: V_1

Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 9.67 / 9.60 cm²

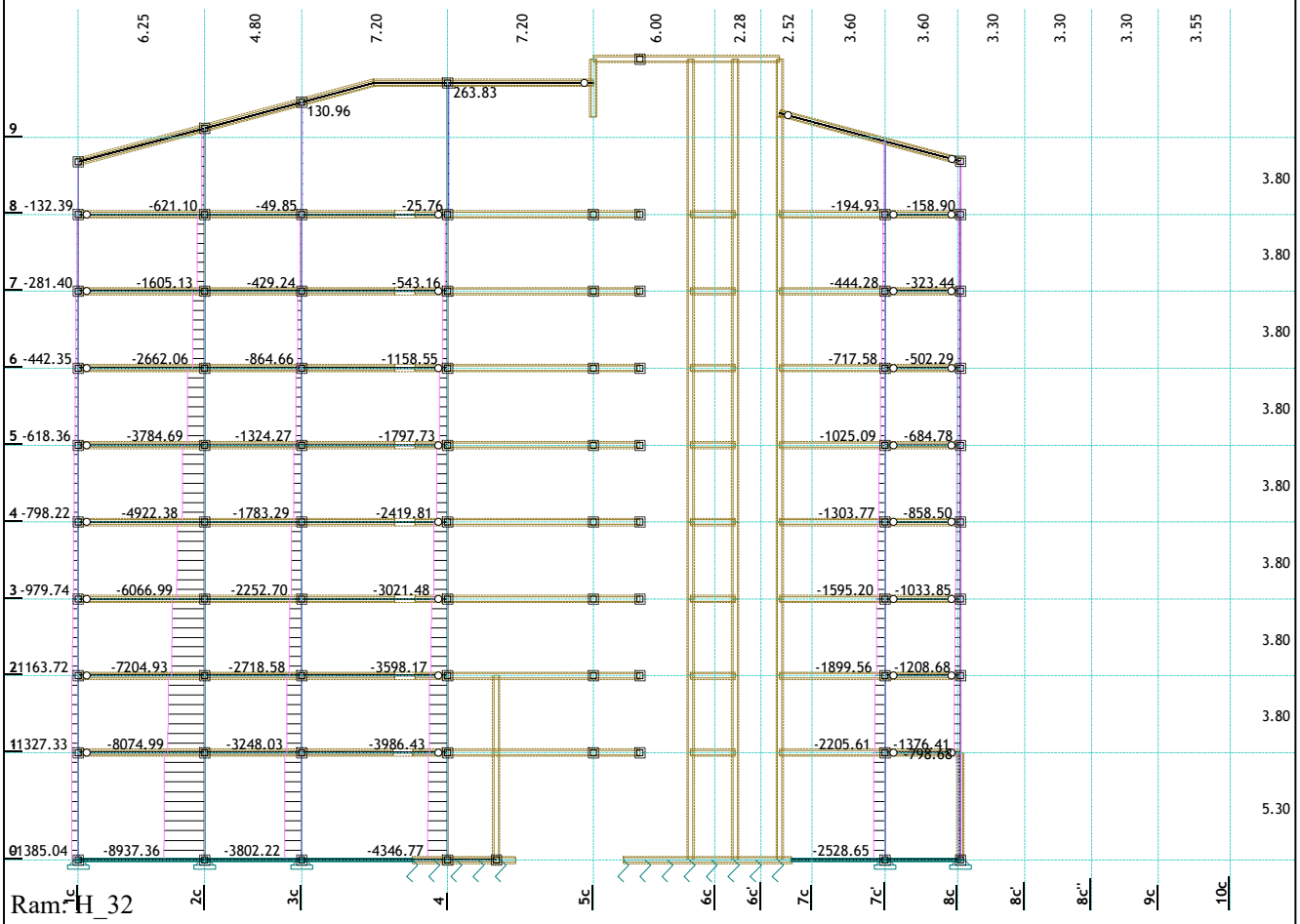
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: V_1

Armatura u gredama: max Aa,uz= 5.74 cm²

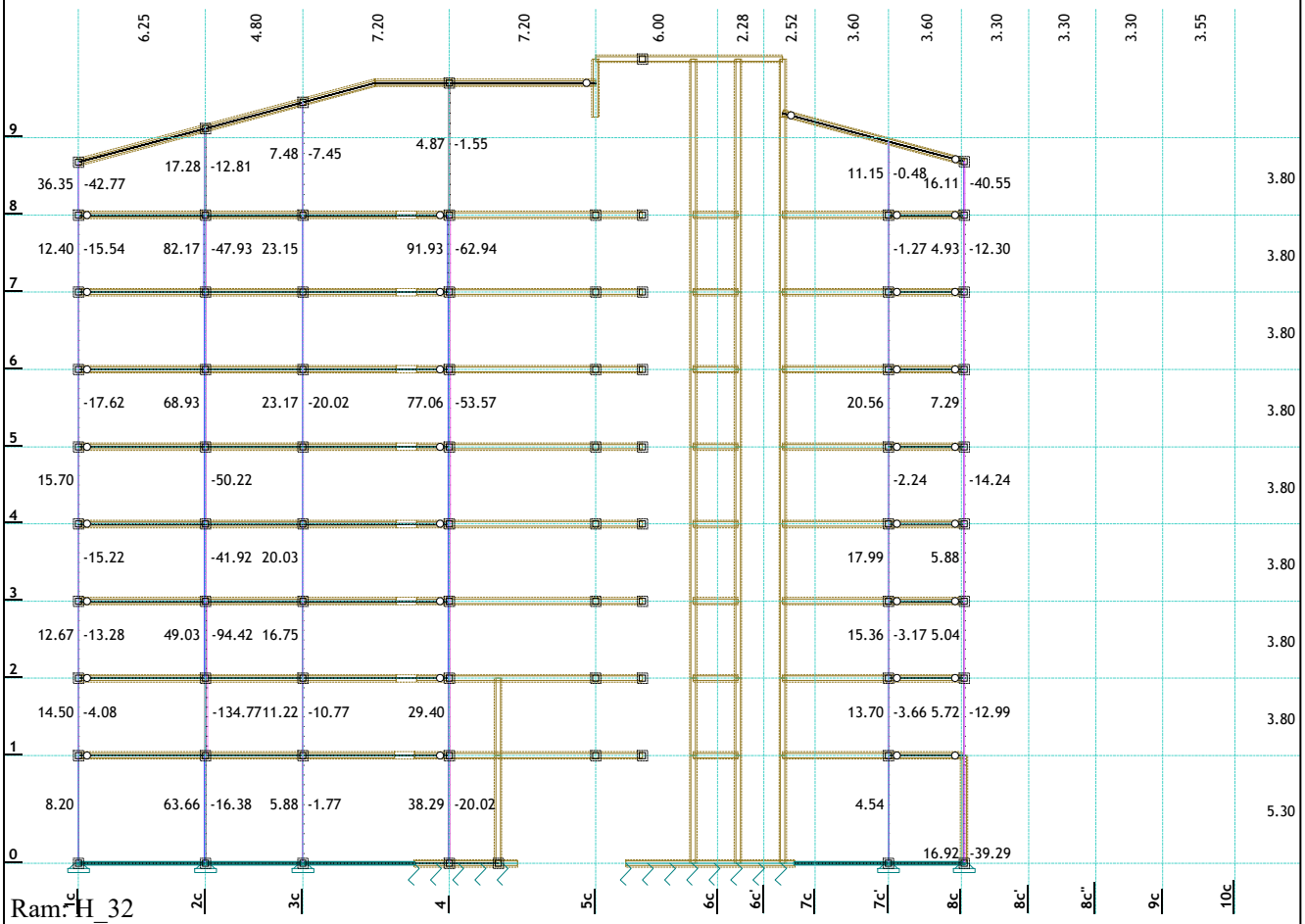
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_32

Uticaji u gredi: max N1= 263.83 / min N1= -8937.36 kN

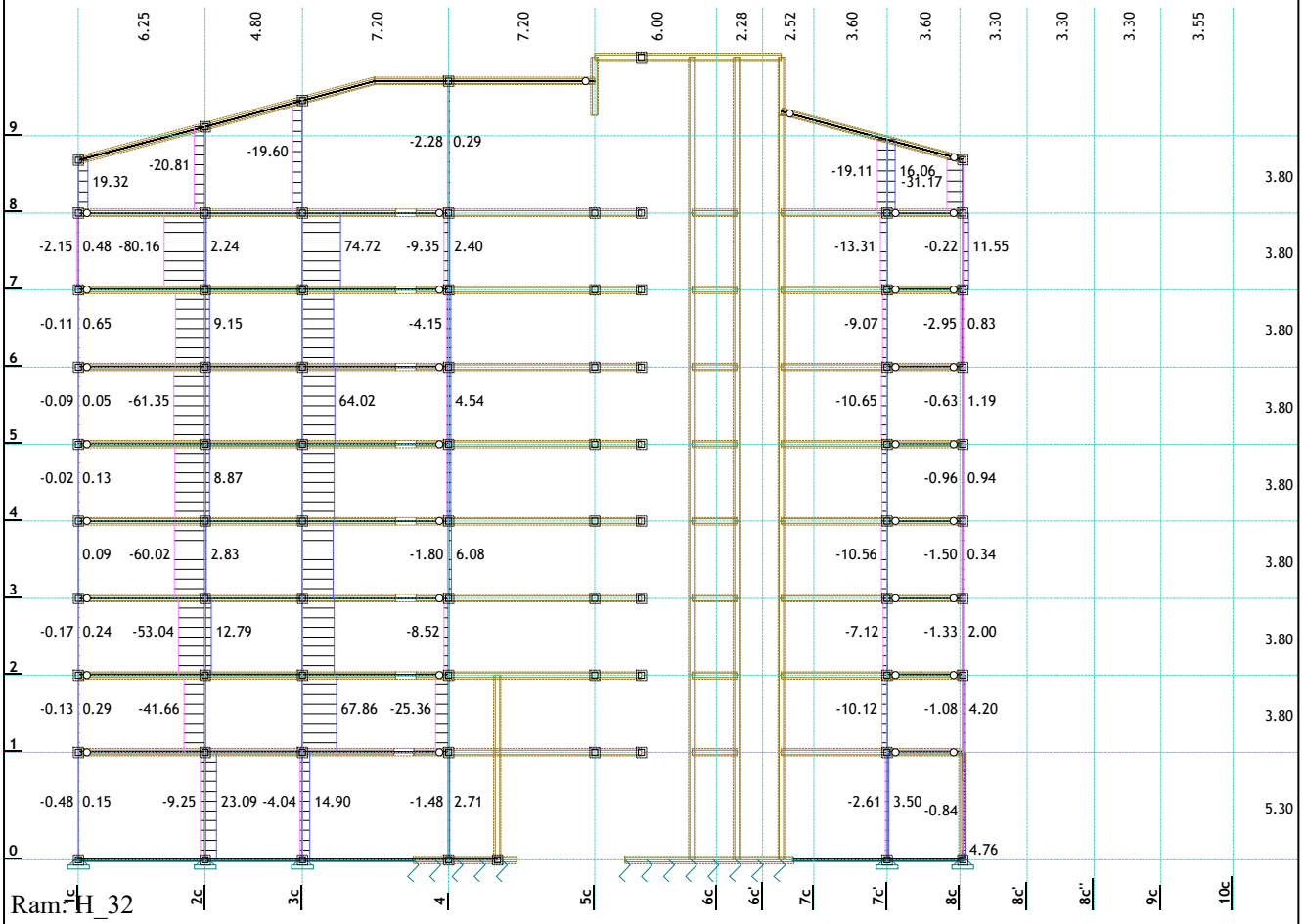
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_32

Uticaji u gredi: max T2= 1880.88 / min T2= -2322.67 kN

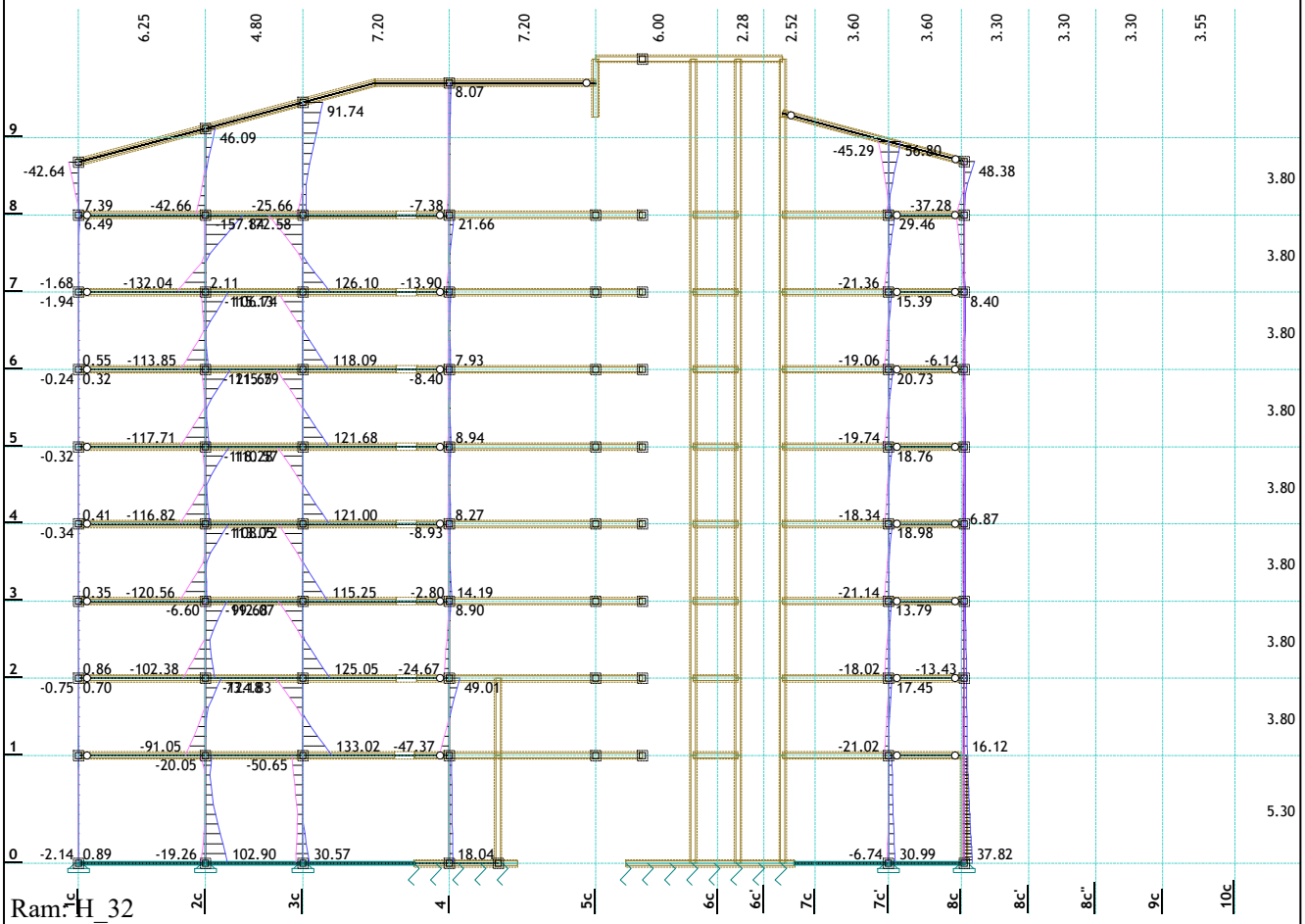
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_32

Uticaji u gredi: max T3= 74.72 / min T3= -80.16 kN

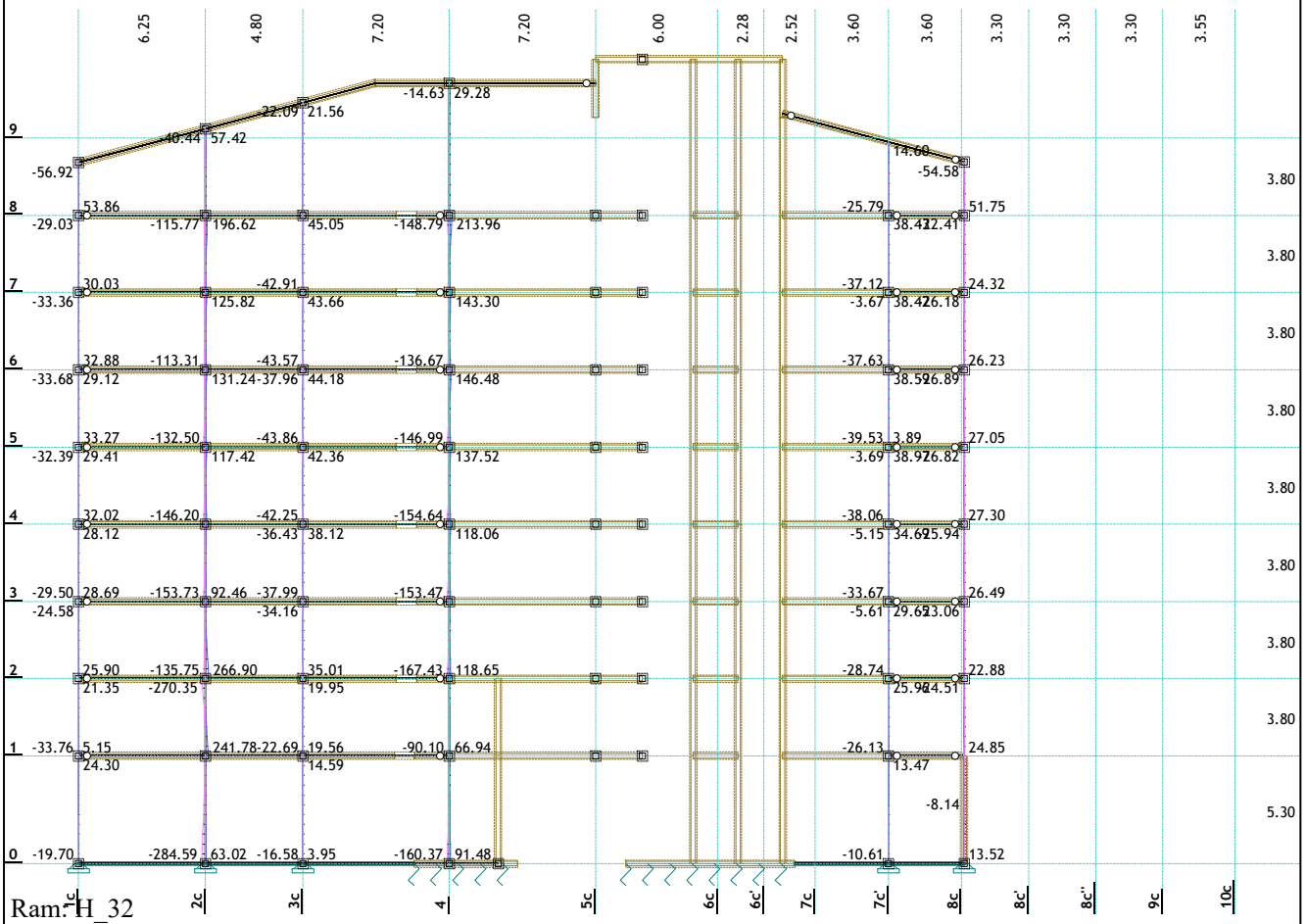
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_32

Uticaji u gredi: max M2= 187.08 / min M2= -166.26 kNm

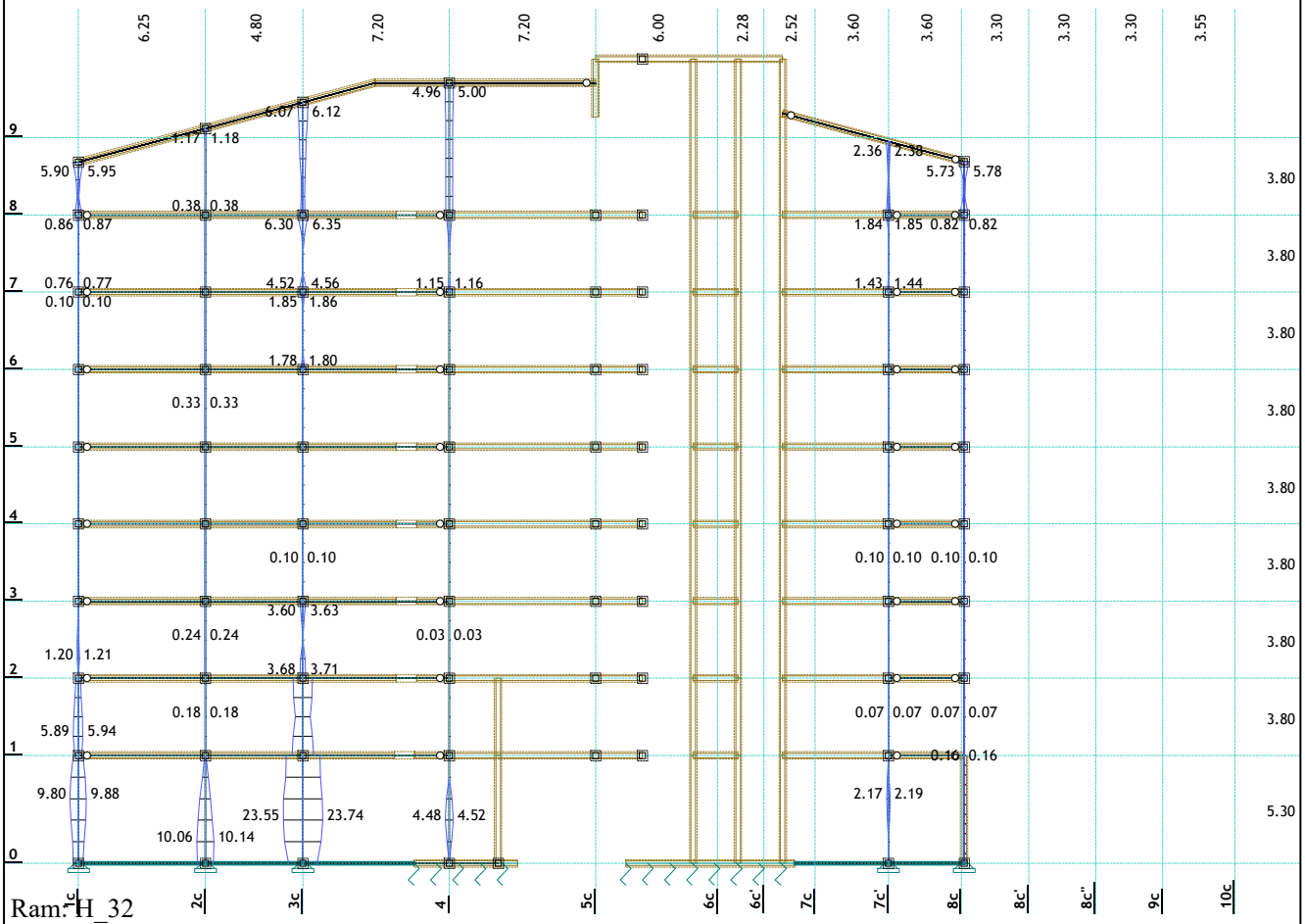
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_32

Uticaji u gredi: max M3= 3094.02 / min M3= -1826.87 kNm

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30

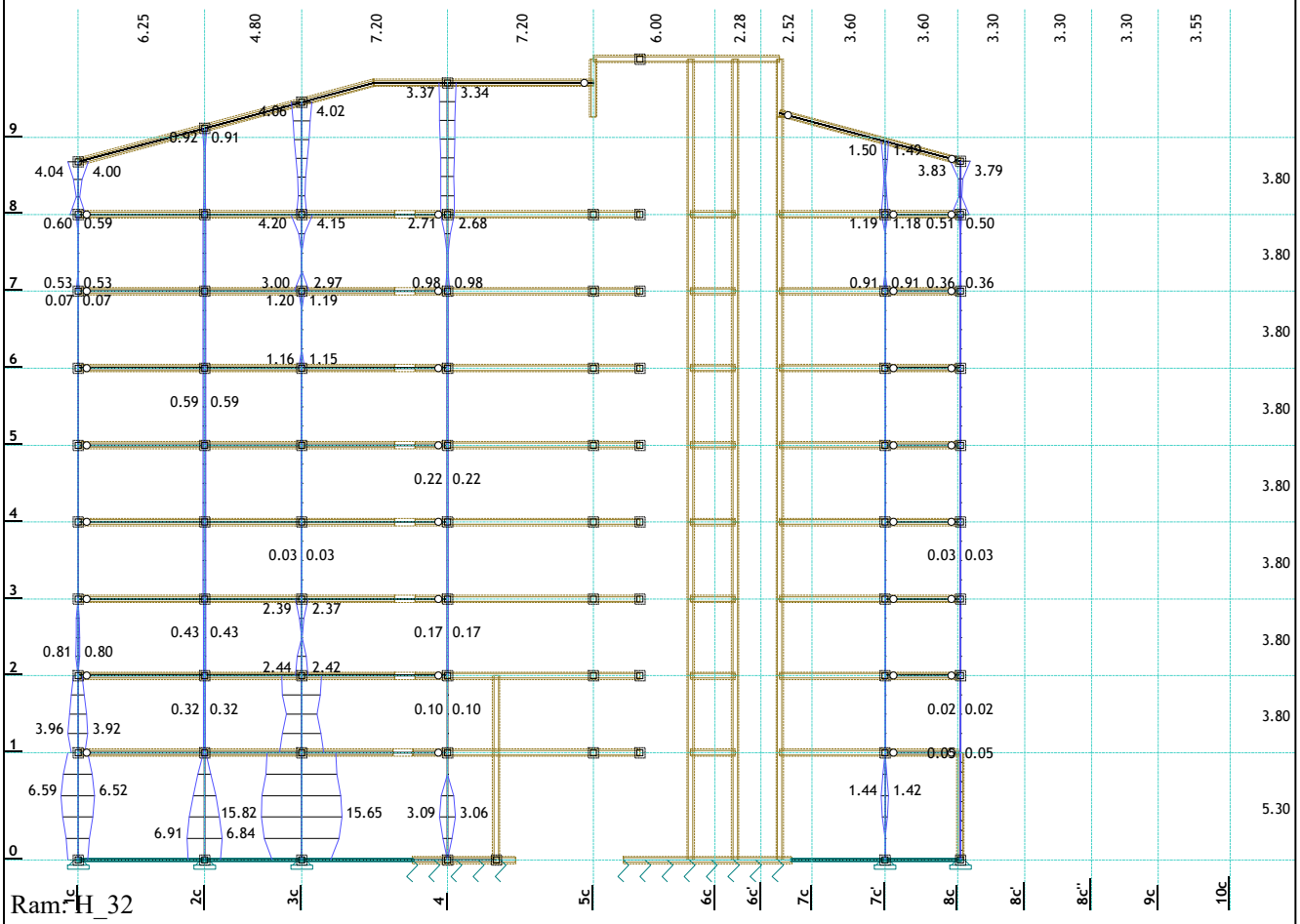


Ram: H_32

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 48.92 / 35.76 cm²

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA

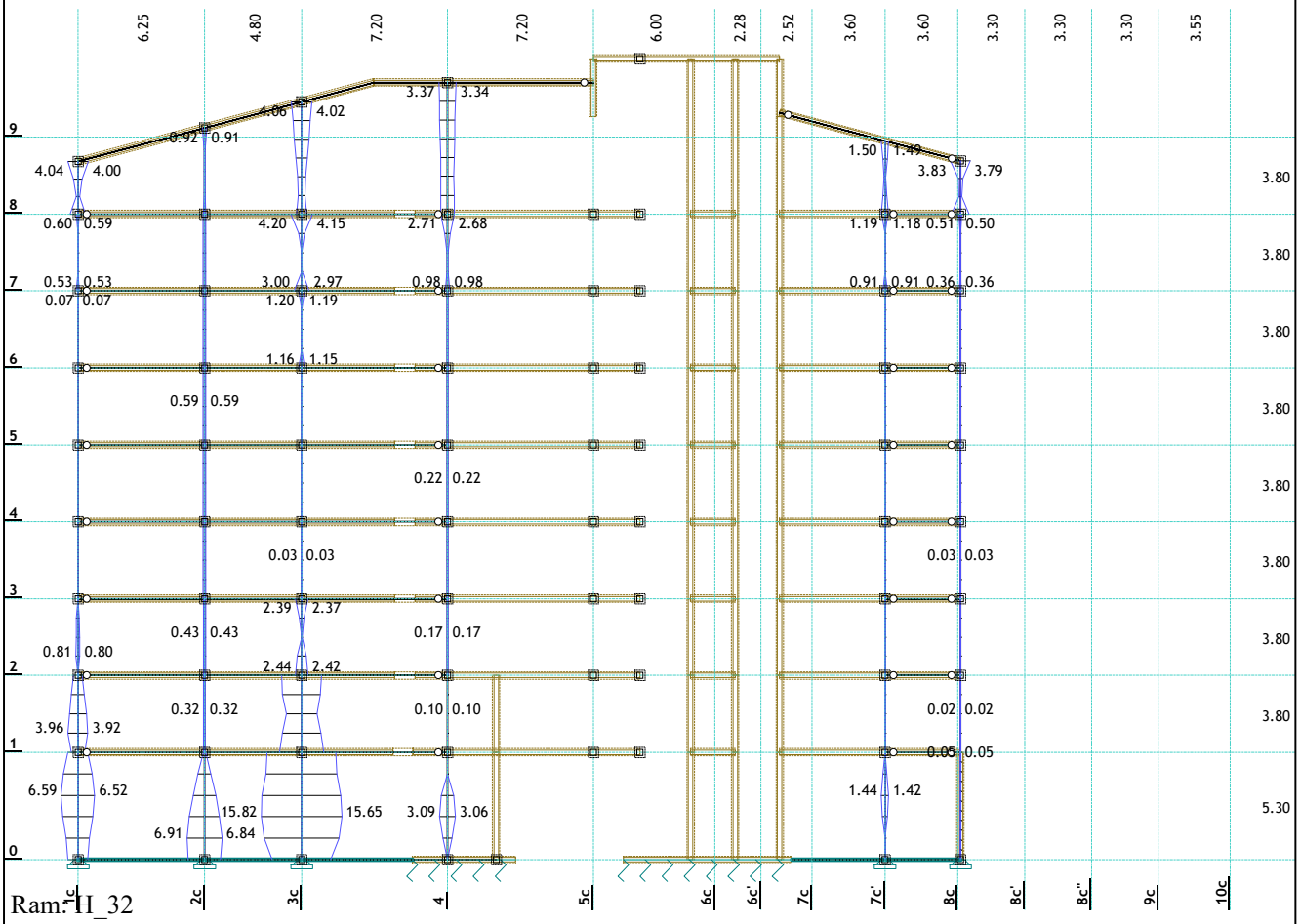
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: H_32

Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 15.82 / 15.65 cm²

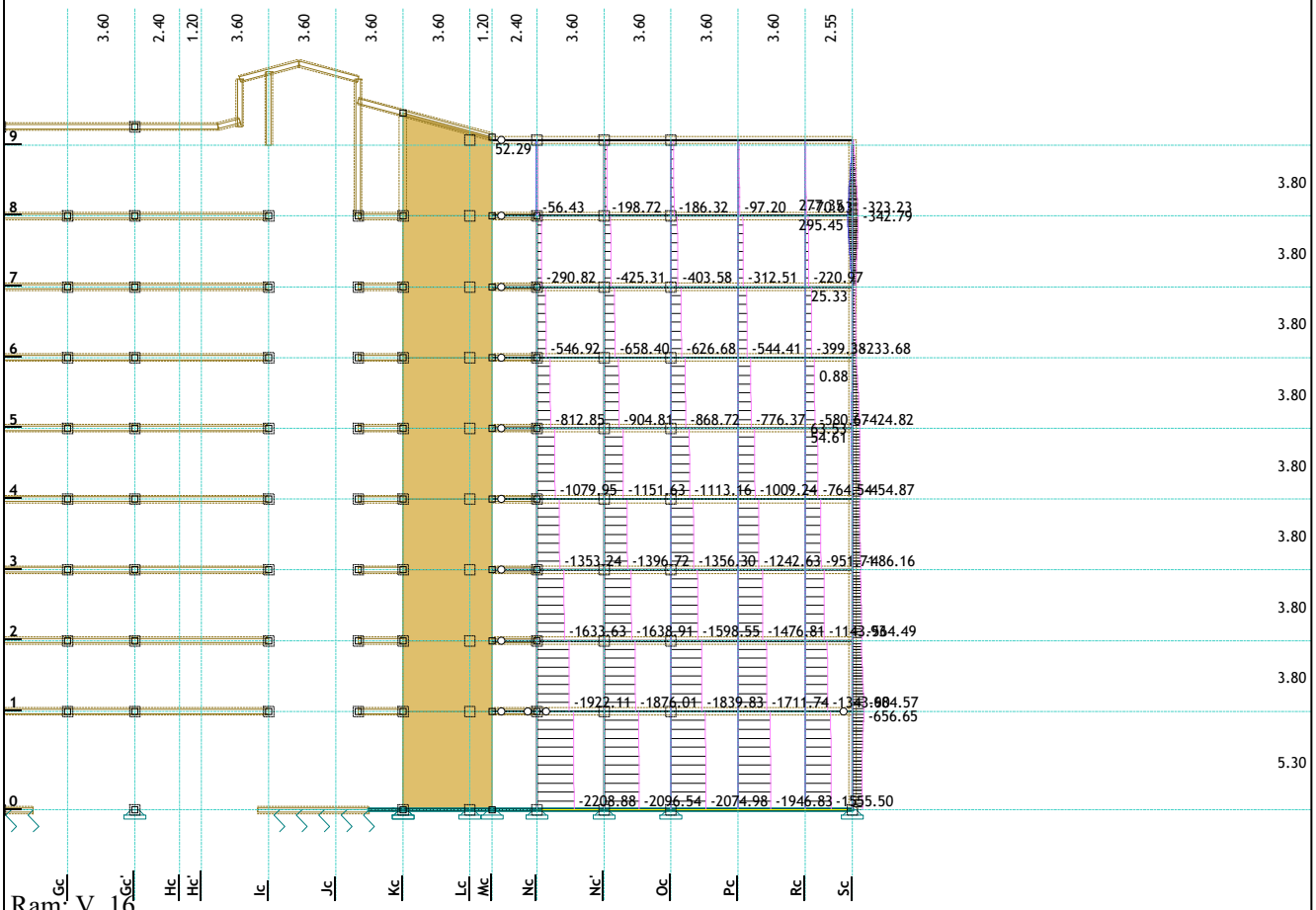
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: H_32

Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 15.82 / 15.65 cm²

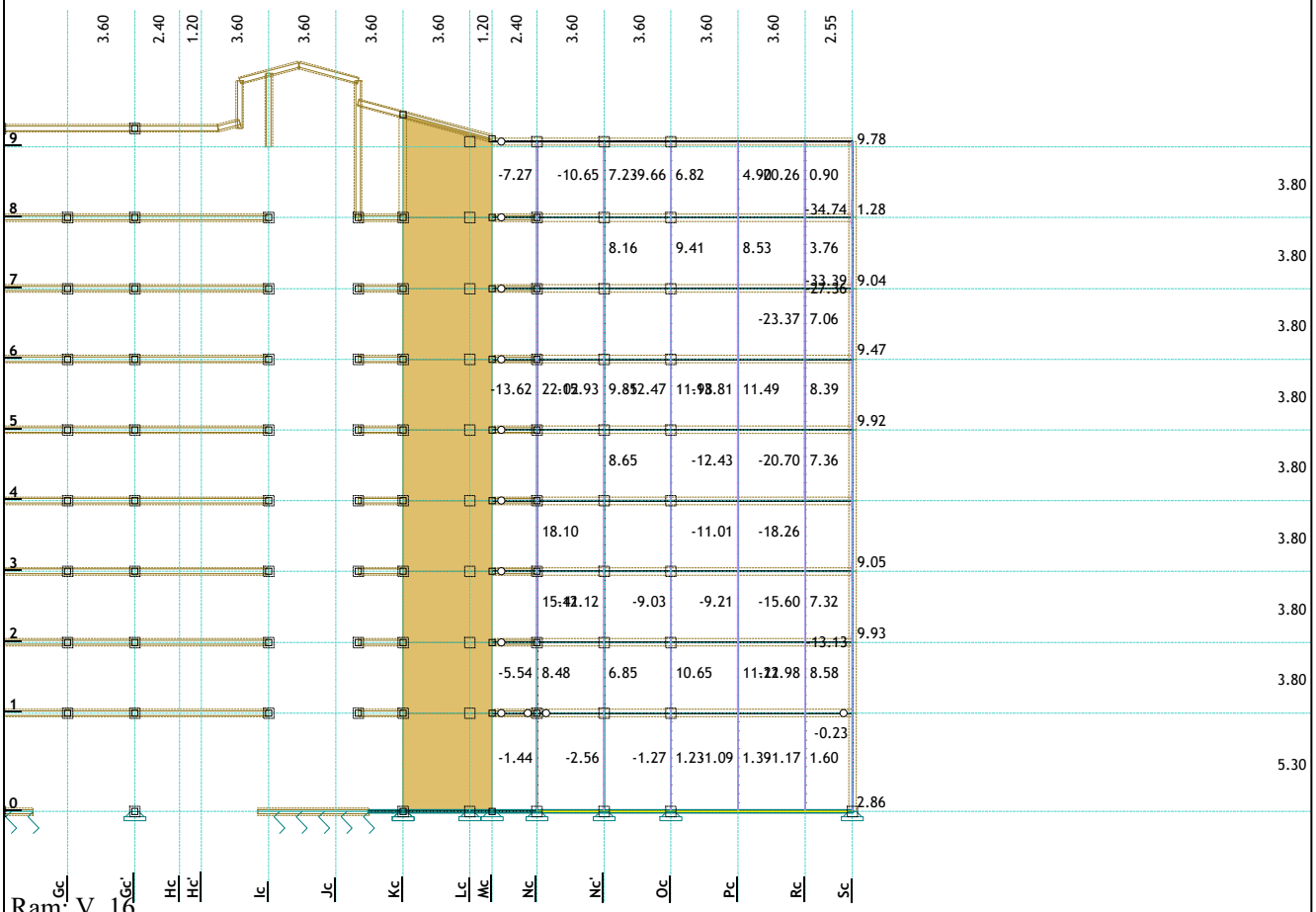
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_16

Uticaji u gredi: max N1= 573.41 / min N1= -2208.88 kN

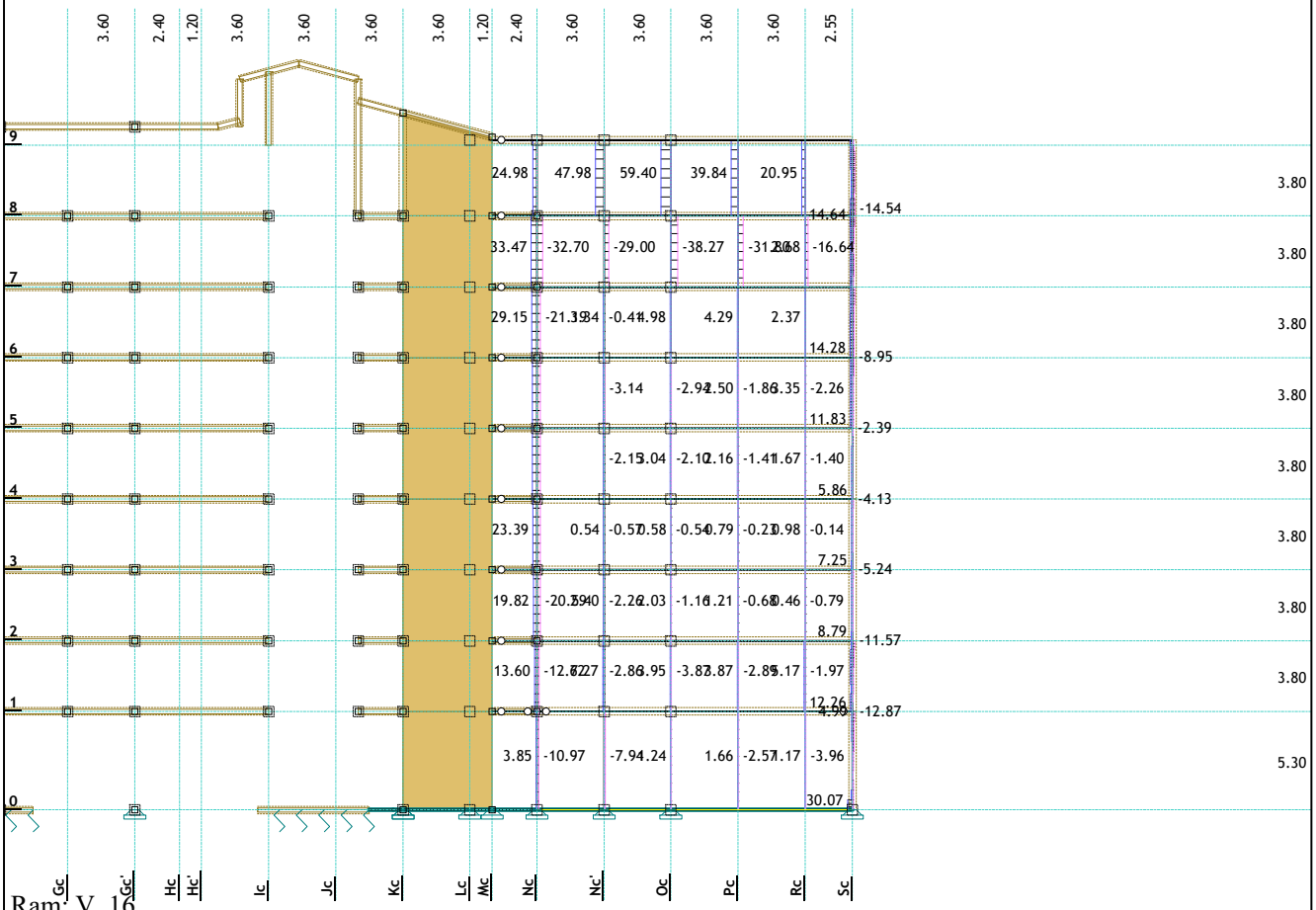
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_16

Uticaji u gredi: max T2= 988.97 / min T2= -817.43 kN

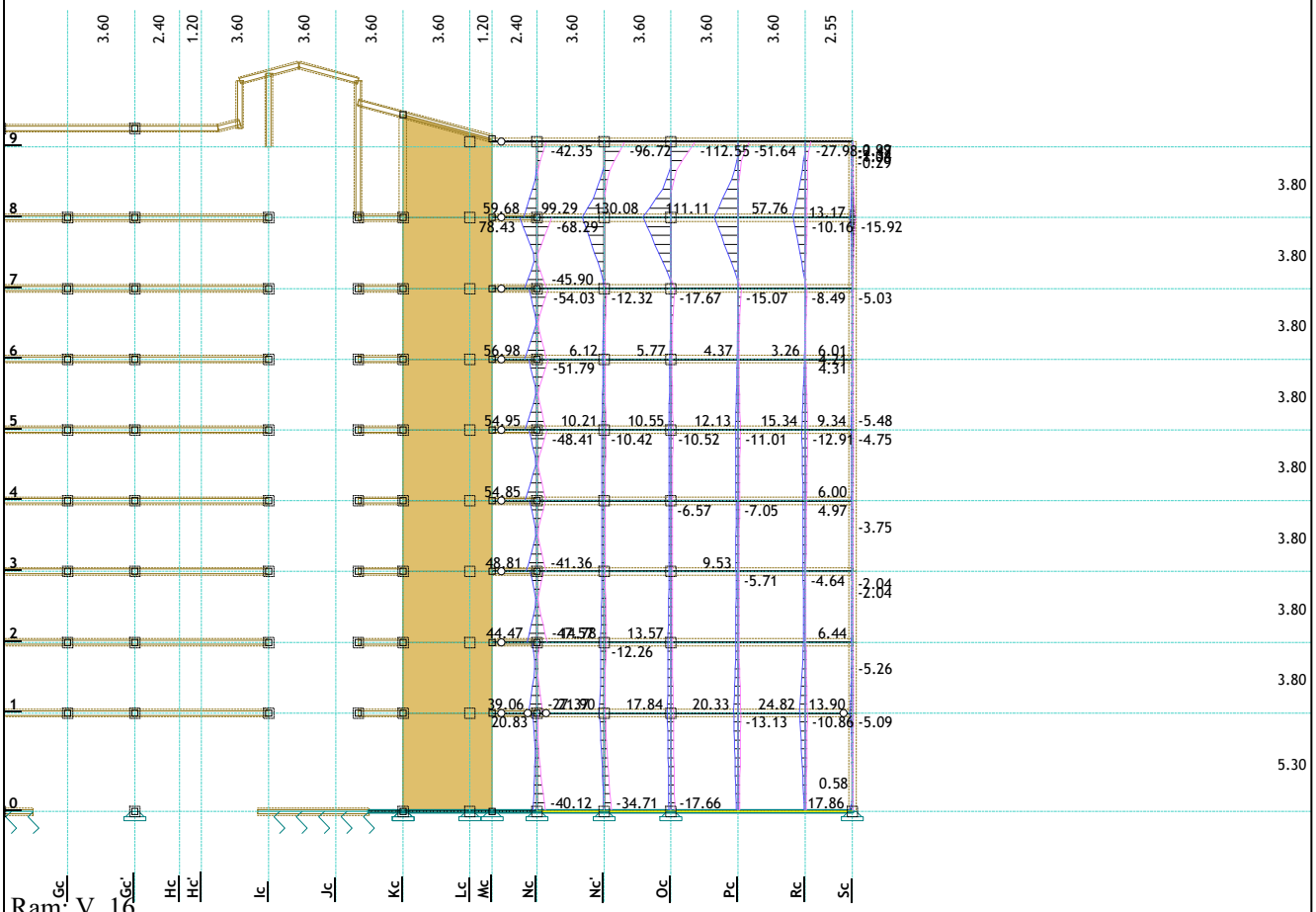
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_16

Uticaji u gredi: max T3= 219.46 / min T3= -95.38 kN

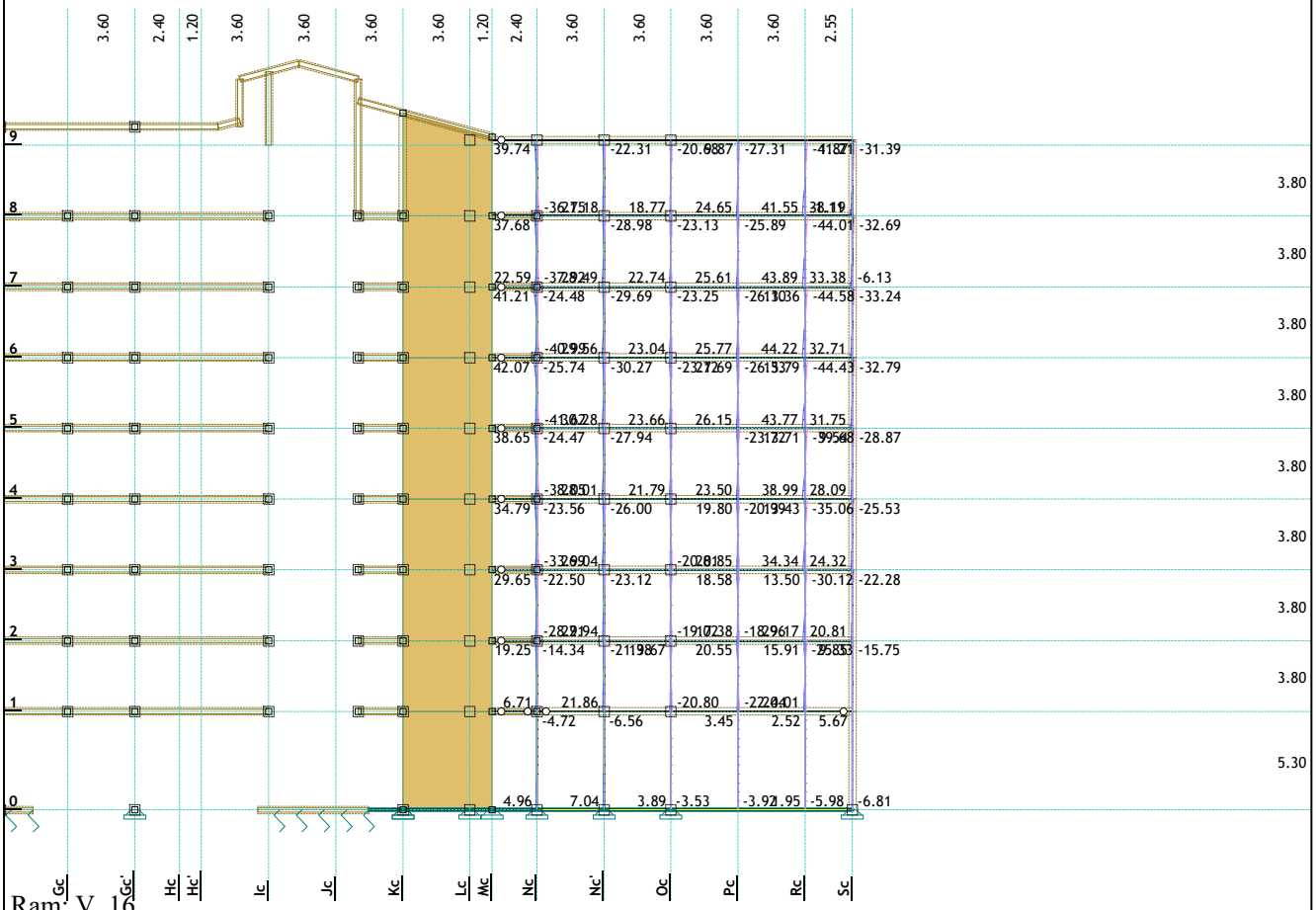
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_16

Uticaji u gredi: max M2= 171.47 / min M2= -131.86 kNm

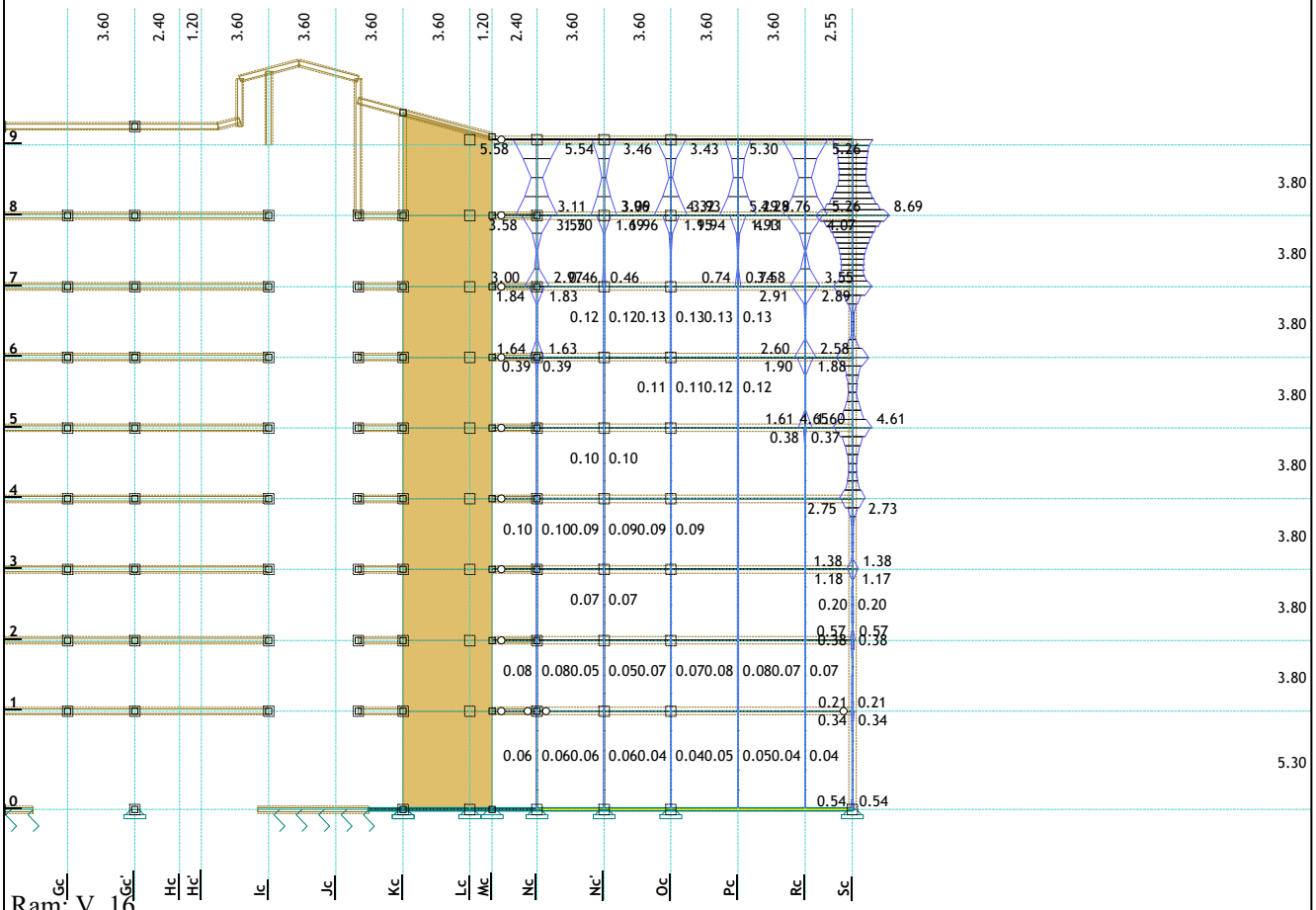
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: V_16

Uticaji u gredi: max M3= 576.64 / min M3= -437.75 kNm

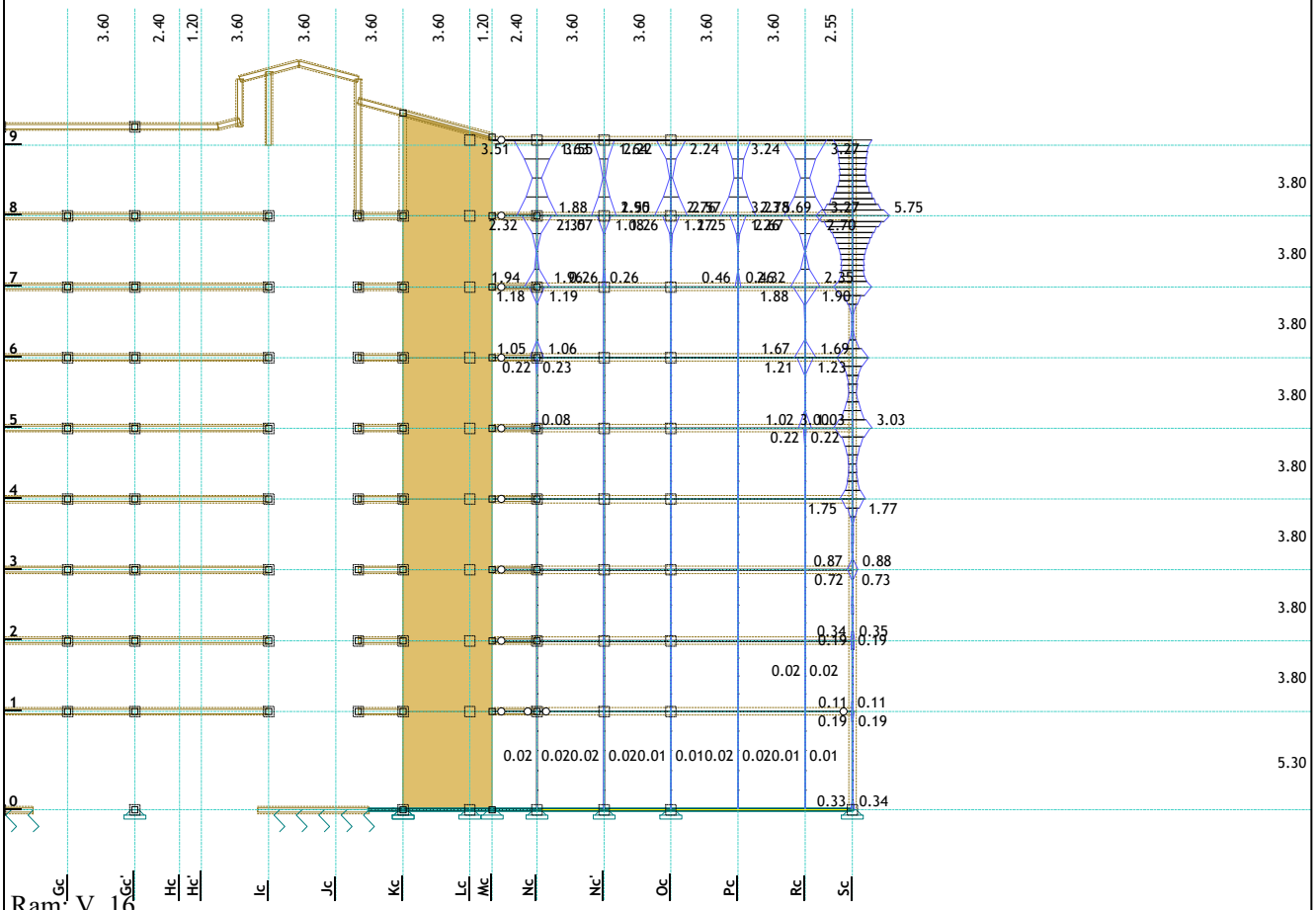
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: V_16

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 8.69 / 8.76 cm²

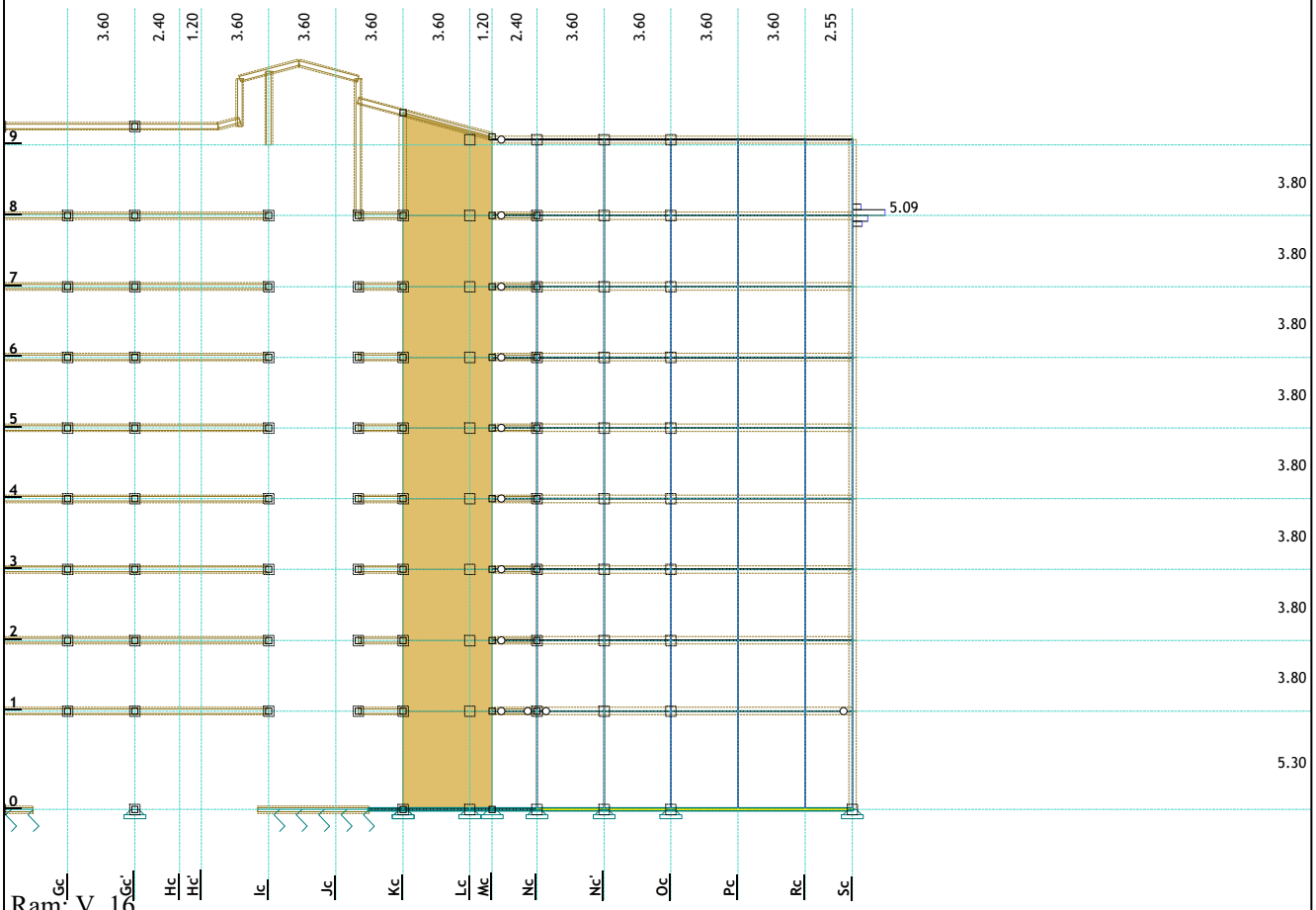
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: V_16

Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 5.75 / 5.69 cm²

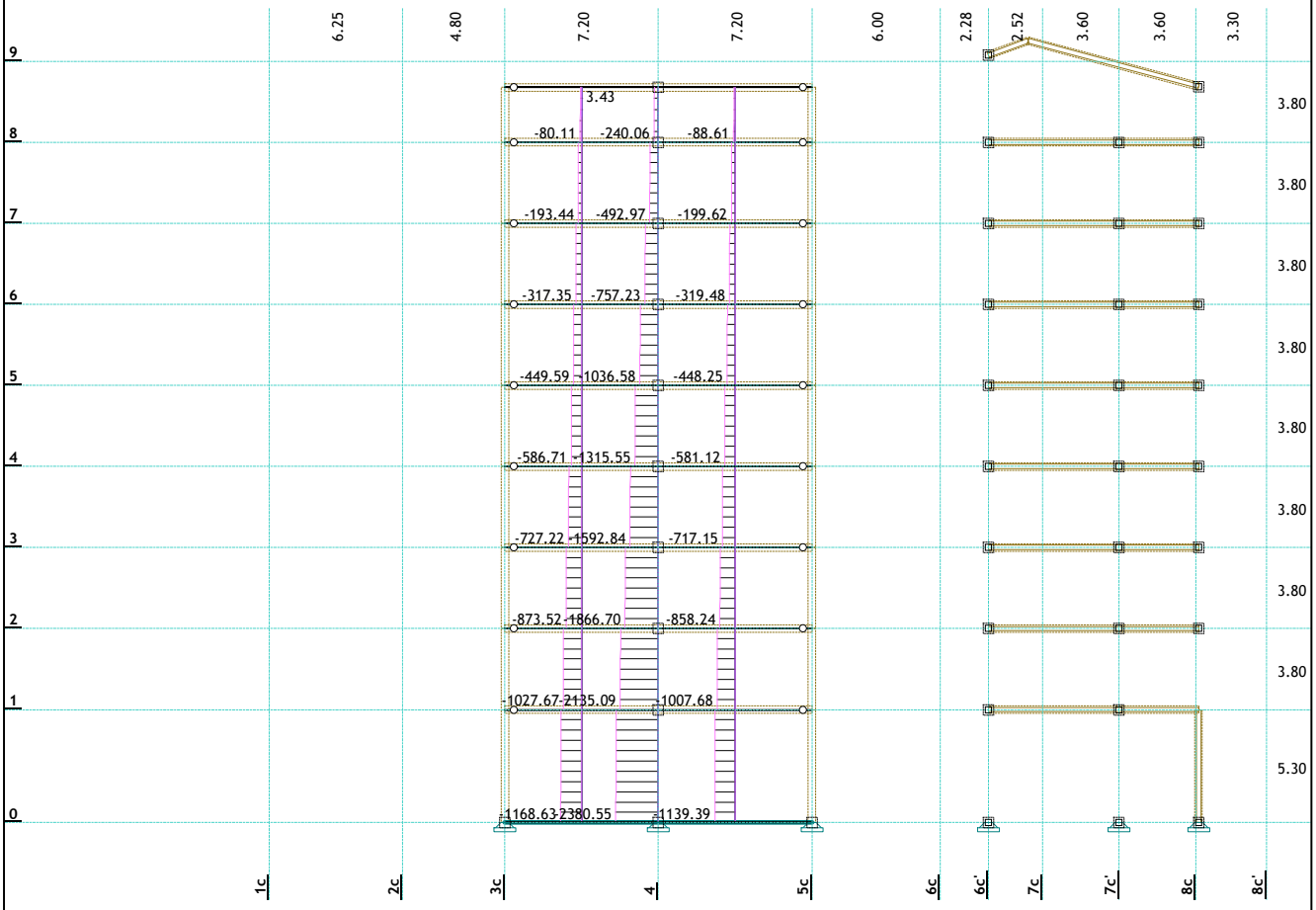
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: V_16

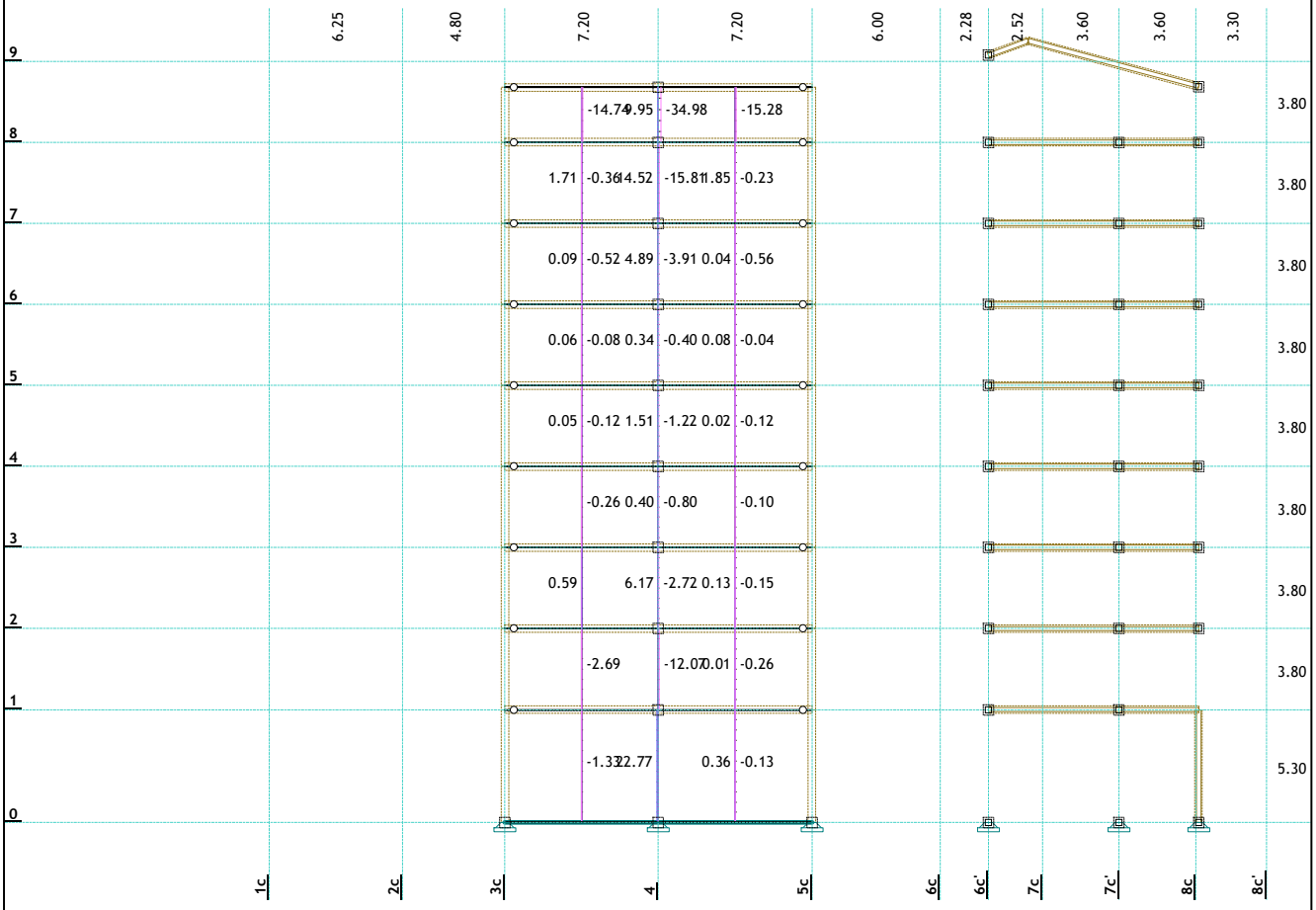
Armatura u gredama: max Aa,uz= 5.83 cm²

Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



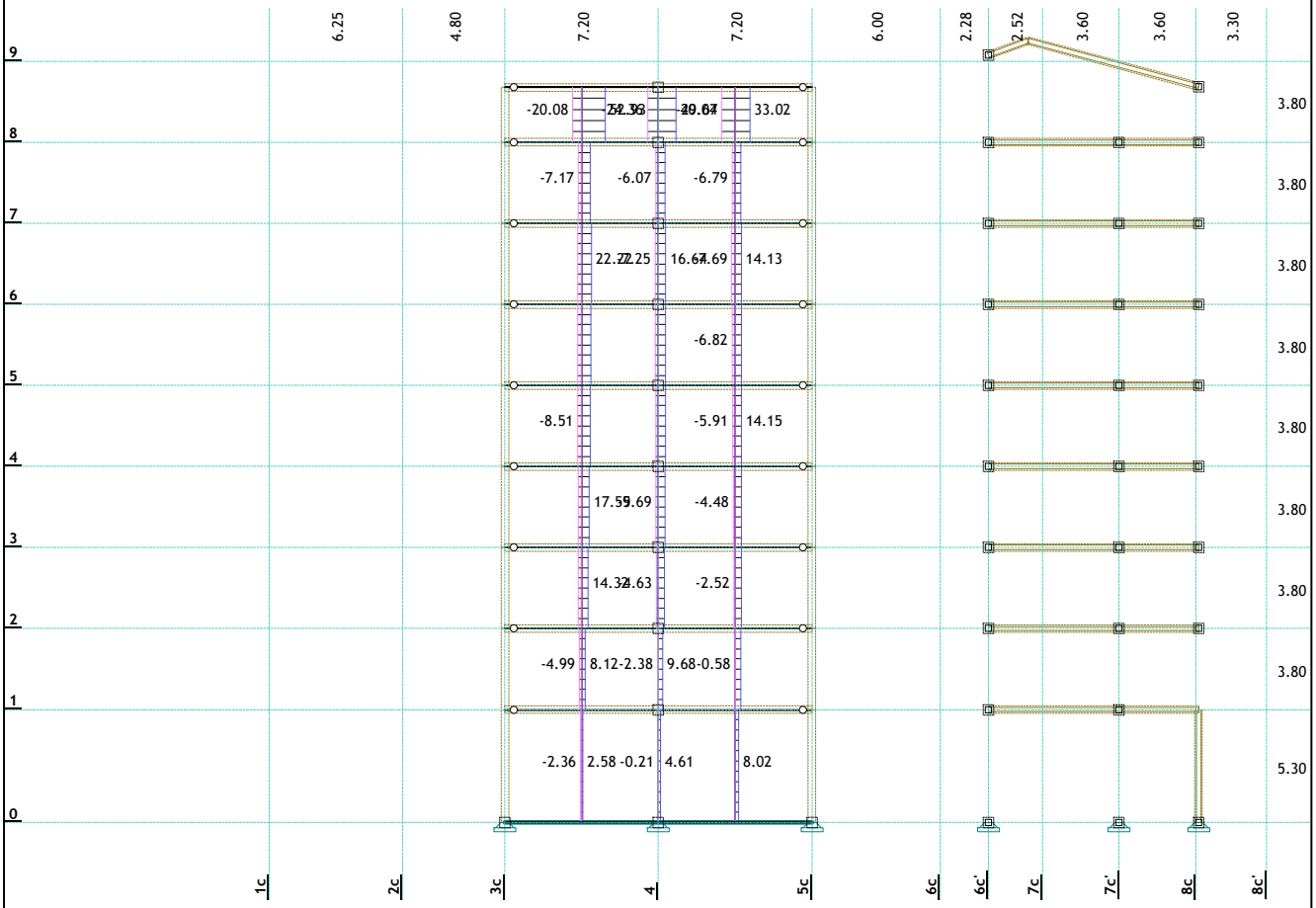
Ram: H_41
Uticaji u gredi: max N1= 106.54 / min N1= -2380.55 kN

Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_41
Uticaji u gredi: max T2= 602.05 / min T2= -586.18 kN

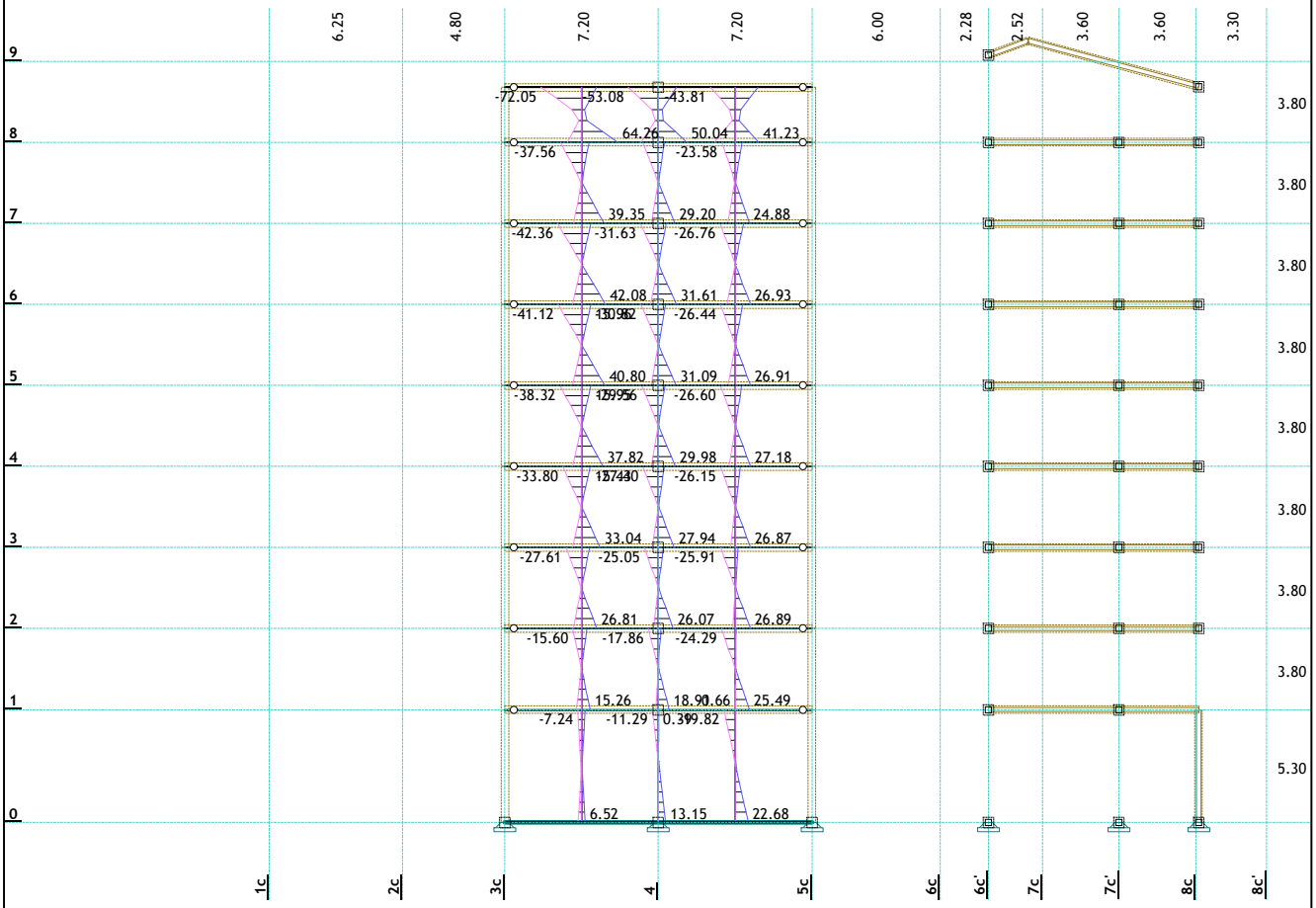
Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22



Ram: H_41

Uticaji u gredi: max T3= 96.62 / min T3= -95.27 kN

Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22

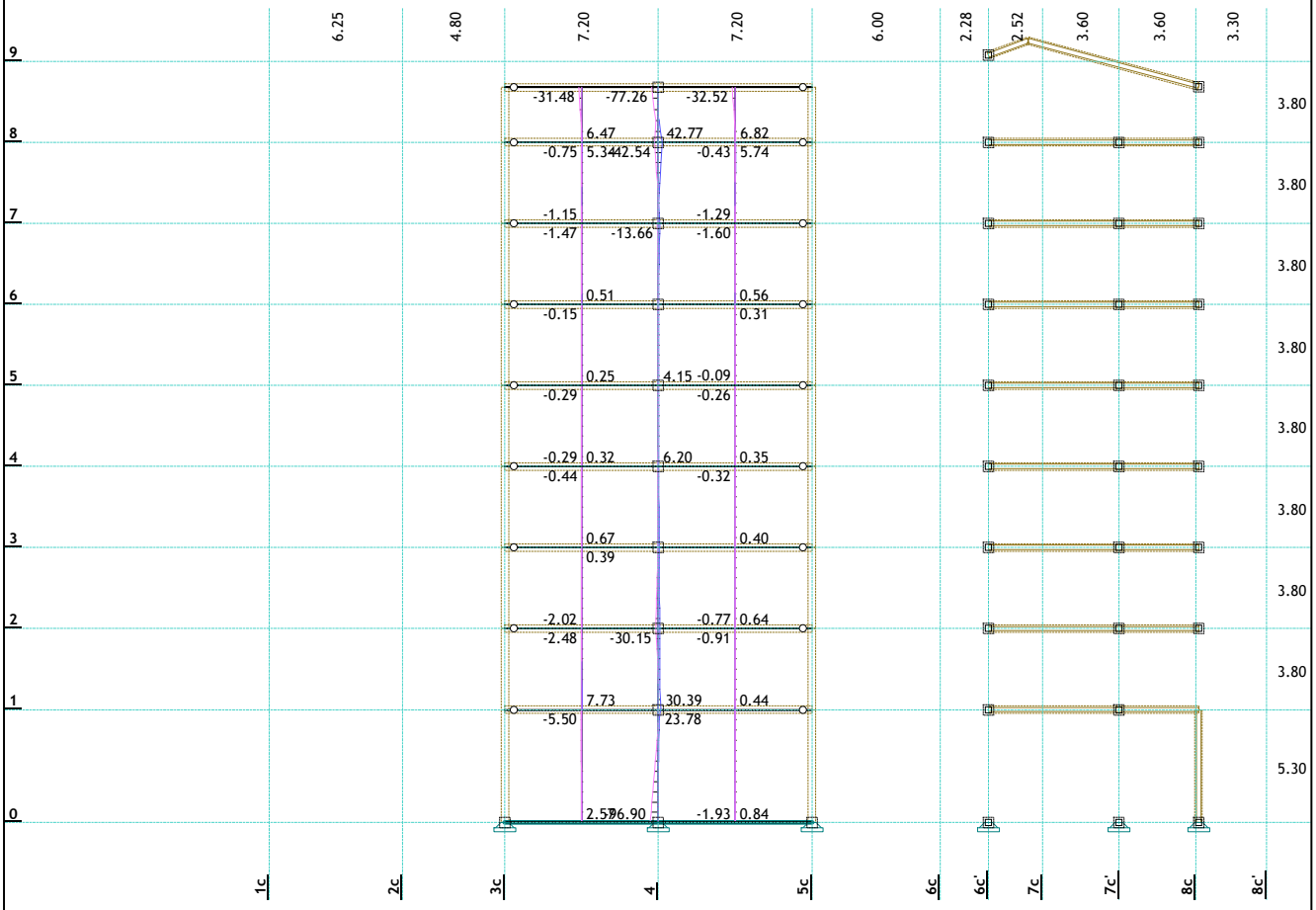


Ram: H_41

Uticaji u gredi: max M2= 75.30 / min M2= -72.05 kNm

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA

Opt. 27: [Kompletna šema za dimenzionisanje] 9-22

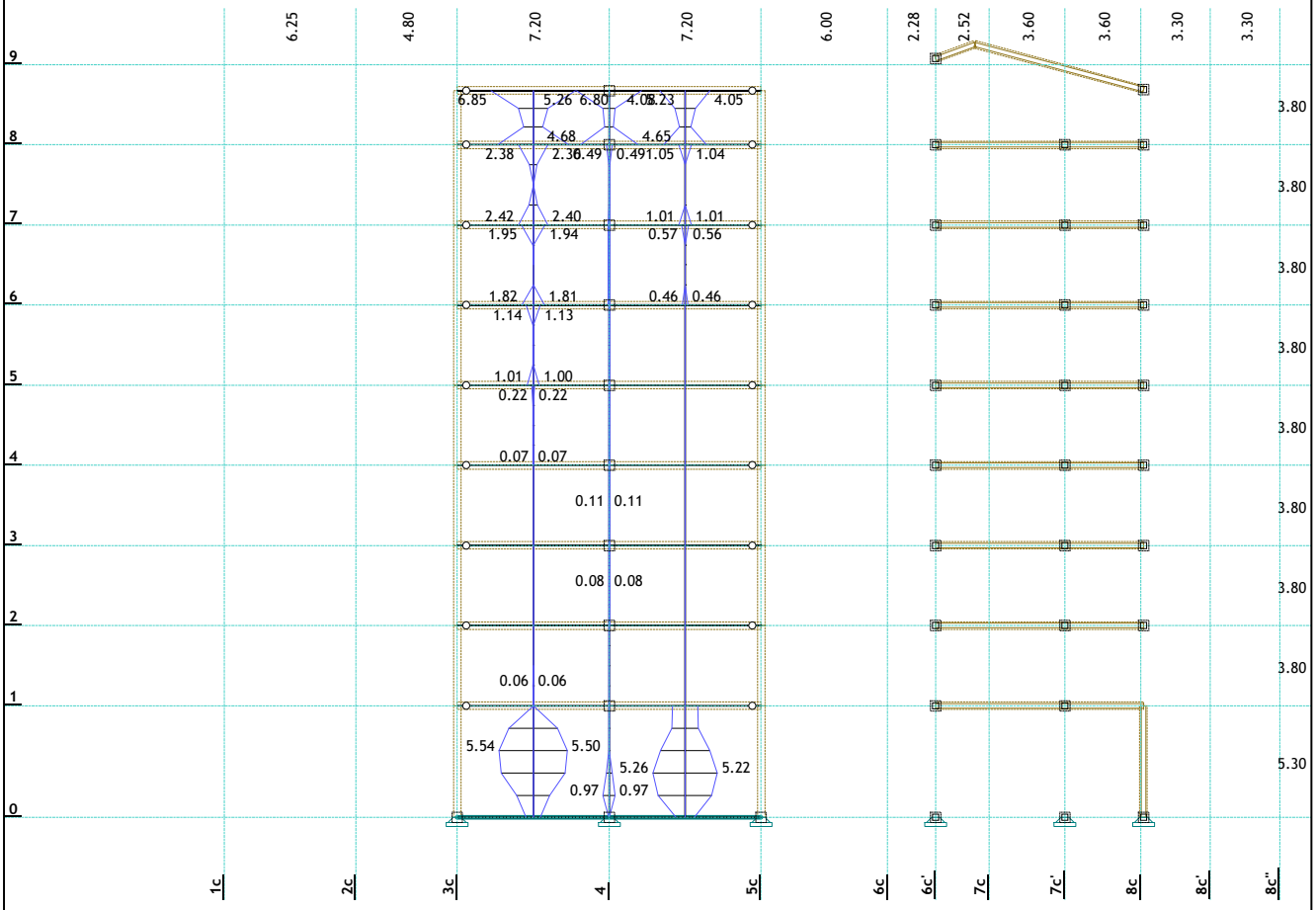


Ram: H_41

Uticaji u gredi: max M3= 236.54 / min M3= -495.35 kNm

V.3 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STUBOVA

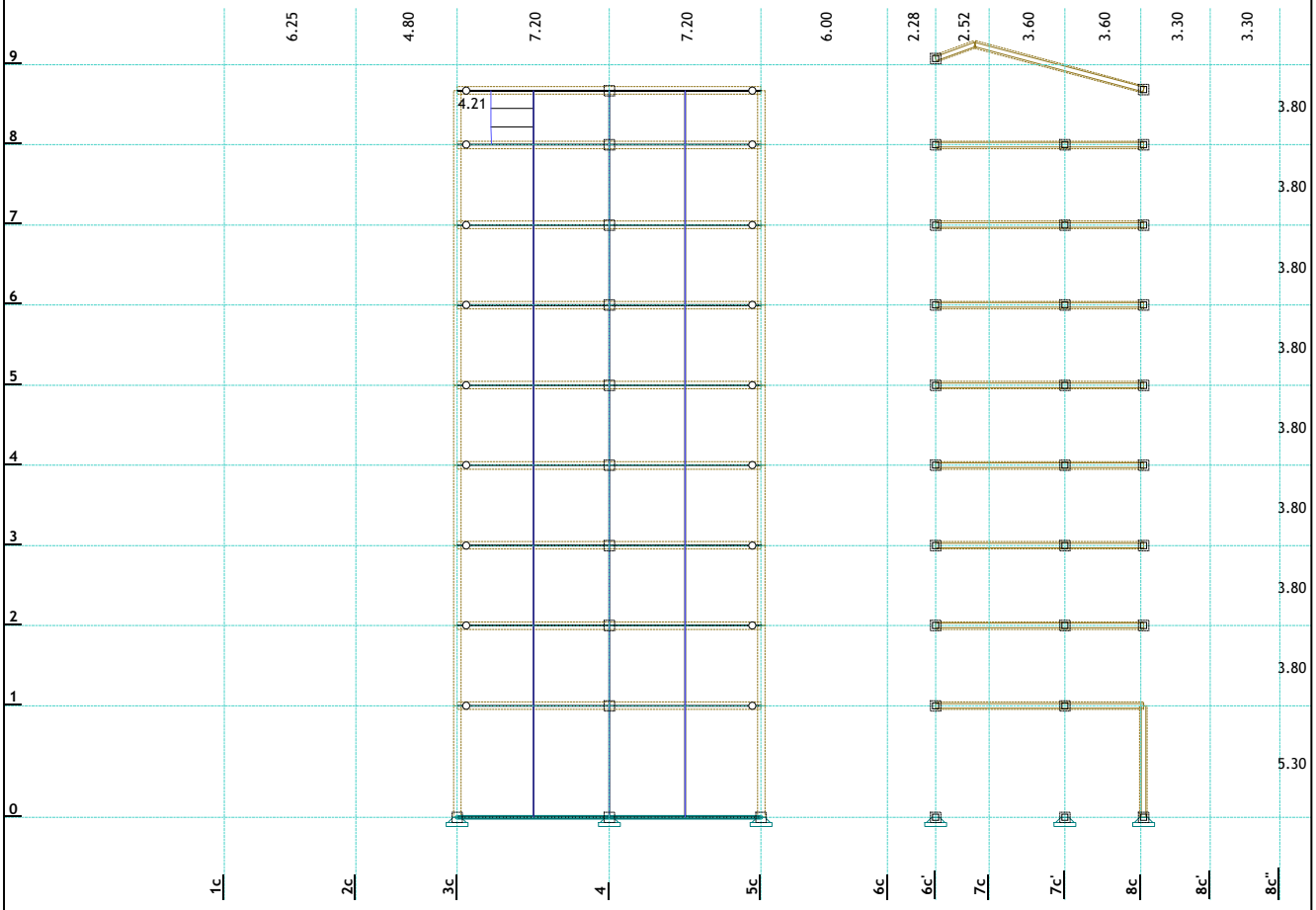
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: H_41

Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 6.85 / 6.80 cm²

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Ram: H_41

Armatura u gredama: max Aa,uz= 4.21 cm²

V.4 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB ZIDOVA

Karakteristike usvojenih materijala postojećih zidova:

Usvojeni beton: (MB30) - C25/30, sa

- proračunskom vrijednošću čvrstoće betona pri pritisku: fcd = 2.5/1.5 = 1.67 kN/cm2

- i čvrstoćom betona na zatezanje: fctm = 0.26 kN/cm2 (tabela 3.1, EC2)

Usvojena armatura: GA240/360 i MAR500

Po EC2 proračunska vrijednost granice tečenja armature iznosi:

fyd,L = 24/1.15 = 20,87 kN/cm2

fyd,L = 50/1.15 = 43,48 kN/cm2

Modul elastičnosti čelika iznosi, Es = 200 GPa

Karakteristična vrijednost napona tečenja, fyk = 24kN/cm2Karakteristike usvojenih materijala:

Usvojena armatura za ojačanje: B500B

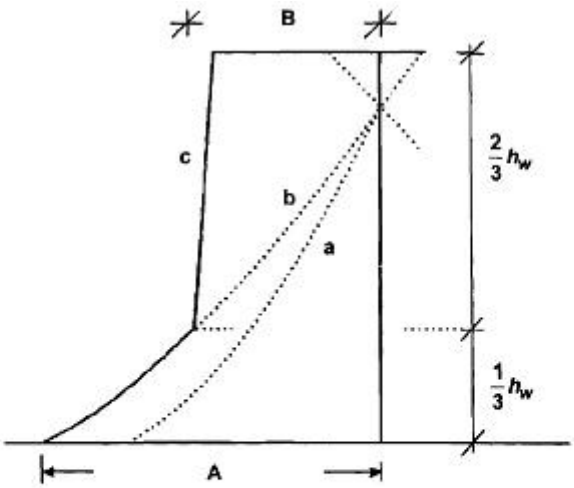
Po EC2 proračunska vrijednost granice tečenja armature iznosi:

fyd,L = 50/1.15 = 43,48 kN/cm2

Modul elastičnosti čelika iznosi, Es = 200 GPa

Karakteristična vrijednost napona tečenja, fyk = 50kN/cm2

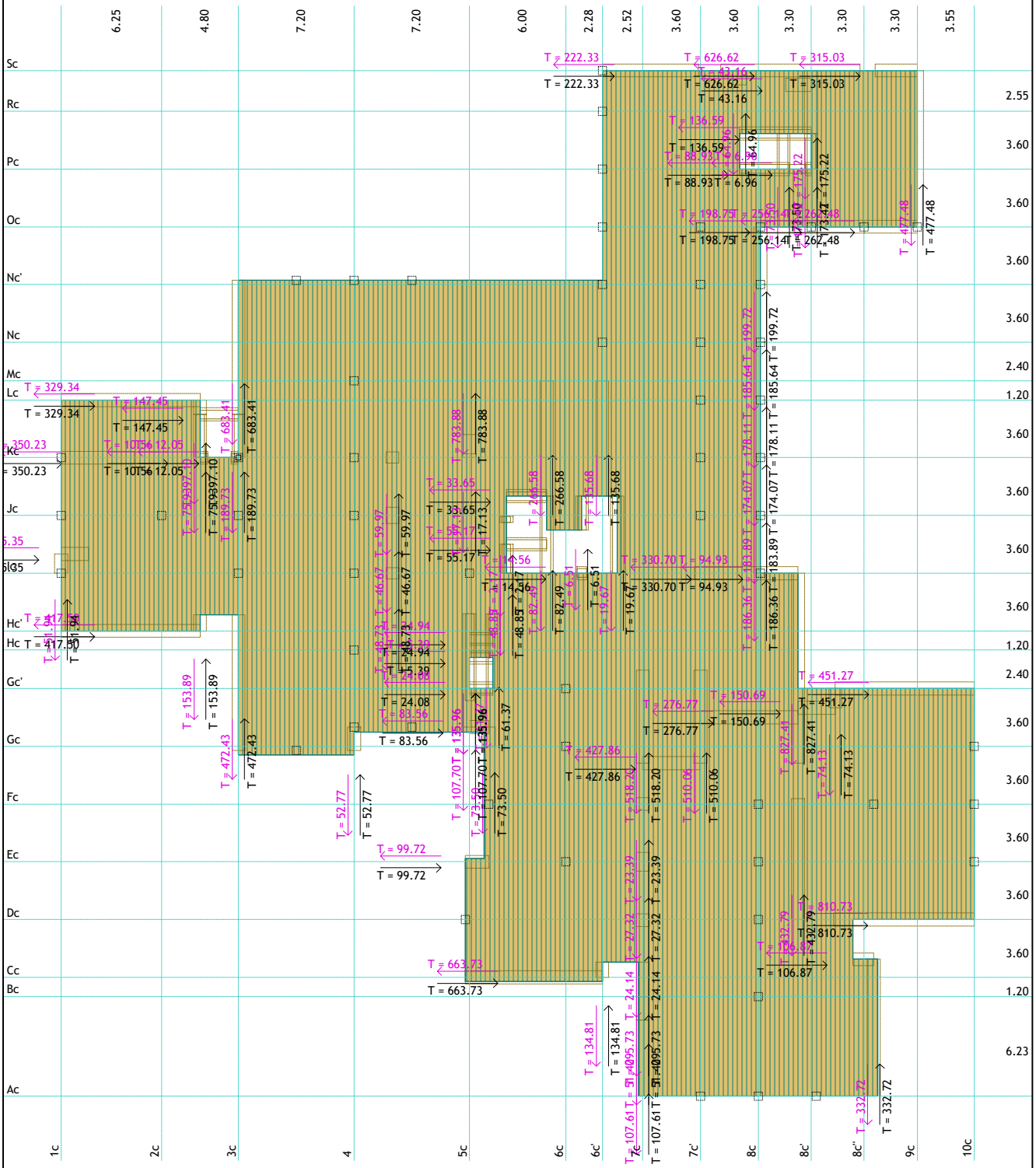
Svi zidovi su provjereni i dimenzionisani u skladu sa MEST EN1992-1-1 i MEST EN1998.



a dijagram transverzalnih sila iz analize
b povećani dijagram transverzalnih sila
c proračunska anvelopa
A $V_{wall,base}$
B $V_{wall,top} \geq V_{wall,base}/2$

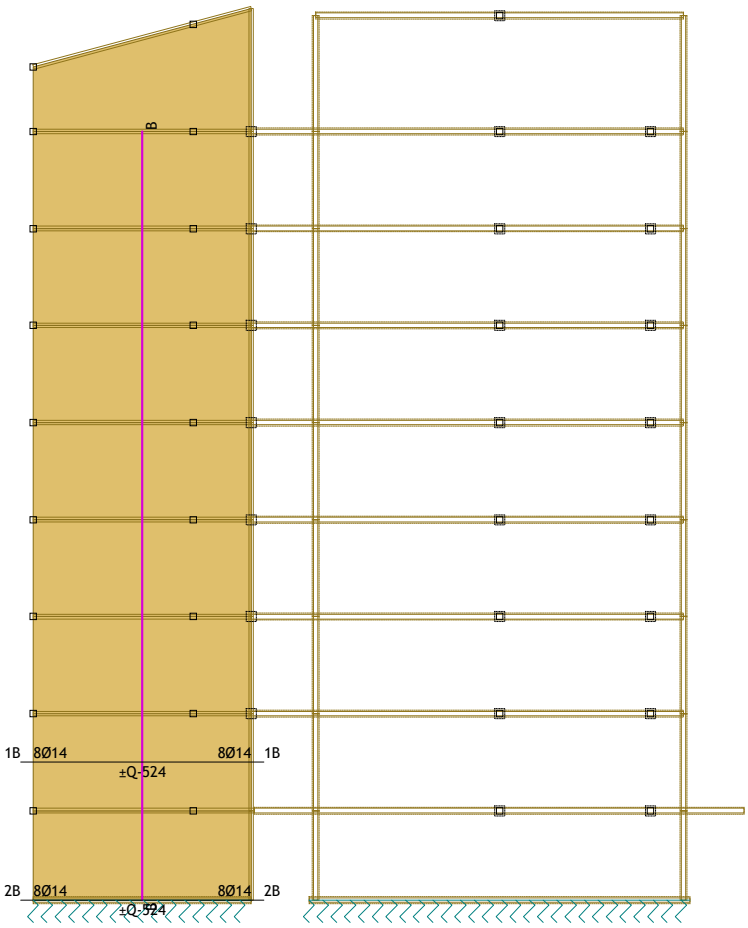
Slika 5.4: Proračunska anvelopa smičućih sila kod vitkih zidova dvojnog sistema

Opt. 8: SRSS: MAX(IV,V)+MAX(VI,VII)



Kontrola smičućig napona u zidovima

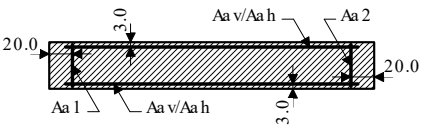
Uticaji u indirektnim elementima - Iznad/Ispred



Ram: H_5
Dispozicija preseka

Ram: H_5
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

Presek 1B - 1B (Z=7.20m)
Merodavni presek za smicanje



b/d = 35/852.5 cm Ab = 29837.5 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = 22090.28 kNm
Ned = -2848.76 kN
Ved = -2405.25 kN (Vrd,max = 10741.50 kN)

Presek 2B - 2B (Z=1.80m)
Merodavni presek za savijanje
b/d = 35/852.5 cm Ab = 29837.5 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I-1.00xVIII
Med = 22090.28 kNm
Ned = -1518.96 kN
Ved = -1024.45 kN (Vrd,max = 10741.50 kN)

εb/εa = -2.619/20.000 ‰
Aa1 = 10.57 cm² (min:44.76)
Aa2 = 10.57 cm² (min:44.76)
Aav = ±4.62 cm²/m (min:±2.63)
Aah = ±1.73 cm²/m (min:±3.50)

2. Usvajanje horizontalne armature za smicanje:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw}\, b_w\, z\, \nu_1\, f_{cd} / (\mathrm{ctg}\,\theta + \mathrm{tg}\,\theta)$$

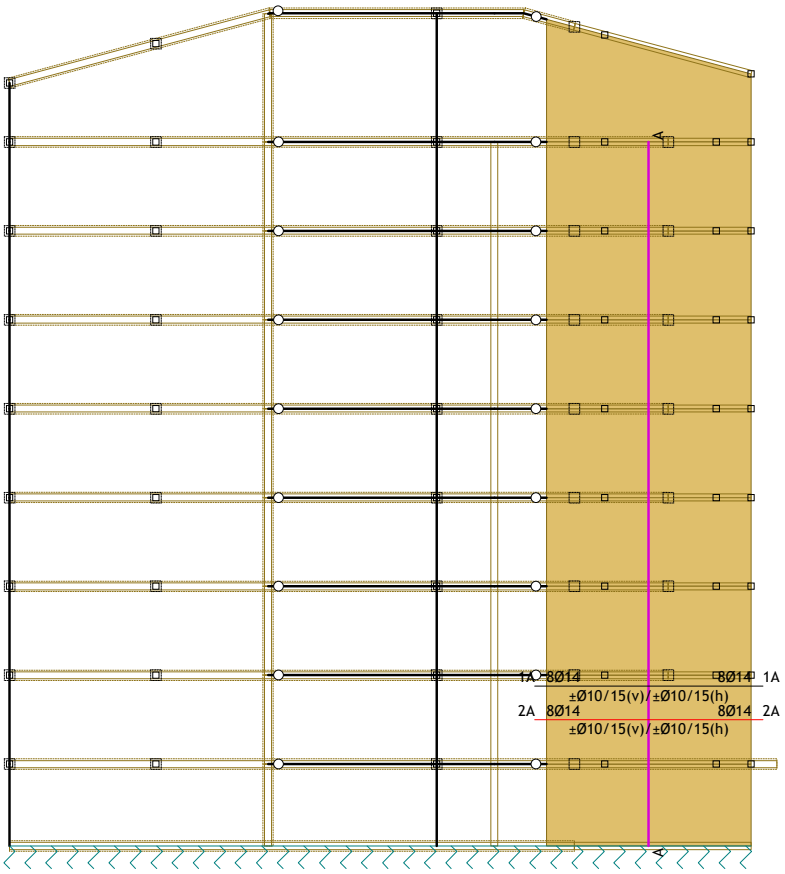
αCW= 1 1 - za konstrukcije koje nijesu prethodno napregnute; v1= 0.54

minNed= -2848 KN; Usvojena armatura: Q-524

Granične vrijednosti ugla θ su 21.8° ≤ θ ≤ 45°

Usvaja se **θ=21.80°** →→→→ ctgθ=2.50 tgθ=0.40

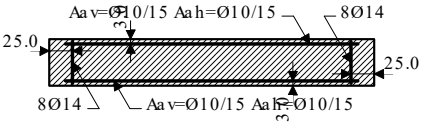
$V_{Rd,max}$ = 7516.16 kN > maxVEd = 1.5* 1500=2217.29 KN → zadržati usvojeno θ



Ram: H_8
Dispozicija preseka

Ram: H_8
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 ($\gamma C = 1.50$, $\gamma S = 1.15$) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

Presek 1A - 1A (Z=8.63m)
Merodavni presek za smicanje



b/d = 35/875 cm Ab = 30625 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = 31365.74 kNm
Ned = -3556.84 kN
Ved = 2971.60 kN (Vrd,max = 11025.00 kN)

Presek 2A - 2A (Z=7.20m)
Merodavni presek za savijanje
b/d = 35/875 cm Ab = 30625 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = 32667.88 kNm
Ned = -3719.83 kN
Ved = 2962.38 kN (Vrd,max = 11025.00 kN)

εb/εa = -3.500/18.150 ‰

Aa1 =	12.32 cm²	(min:45.94)	(usv:8Ø14)
Aa2 =	12.32 cm²	(min:45.94)	(usv:8Ø14)
Aav =	±5.30 cm²/m	(min:±2.63)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±4.87 cm²/m	(min:±3.50)	(usv:±Ø10/15)

2. Usvajanje horizontalne armature za smicanje:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw}\, b_w\, z\, \nu_1\, f_{cd} / (\mathrm{ctg}\,\theta + \mathrm{tg}\,\theta)$$

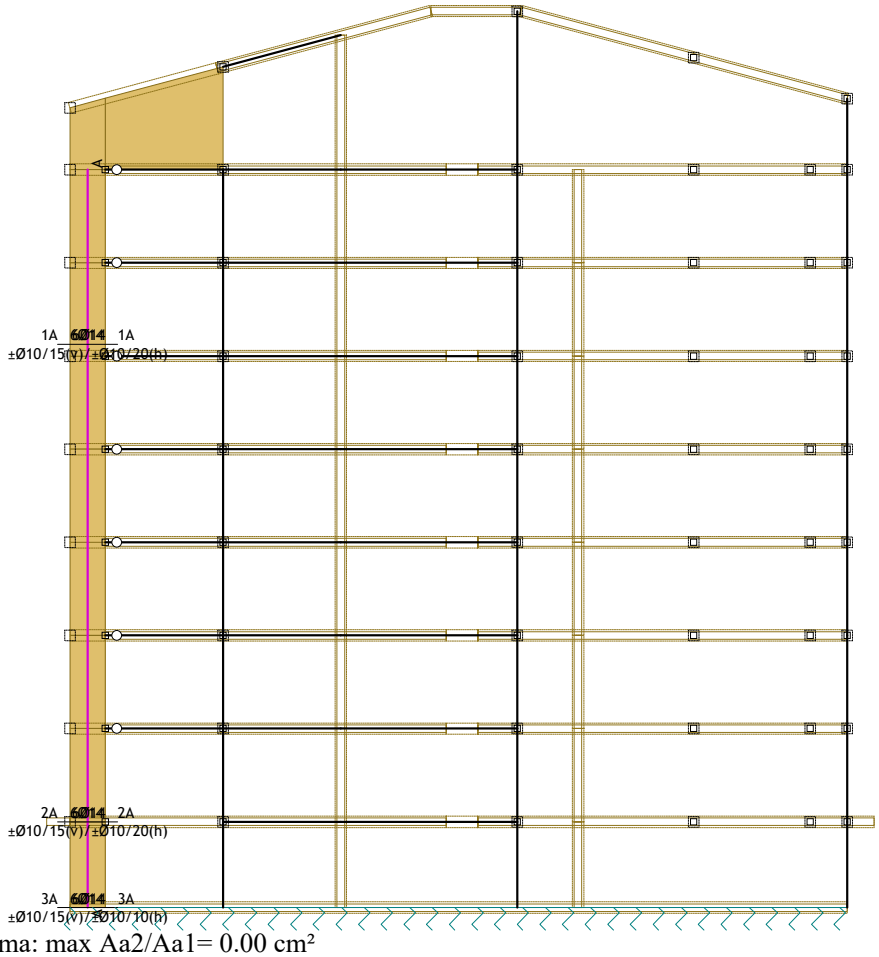
αCW= 1 1 - za konstrukcije koje nijesu prethodno napregnute; v1= 0.54

minNed= -3557 KN; Usvojena armatura: Q-524

Granične vrijednosti ugla θ su 21.8° ≤ θ ≤ 45°

Usvaja se **θ=21.80°** →→→→ ctgθ=2.50 tgθ=0.40

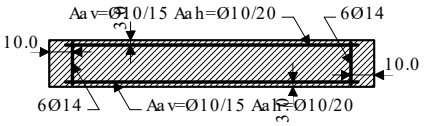
$V_{Rd,max}$ = 7603.16 kN > maxVEd = 1.5* 1981 = 2971.6 KN → zadržati usvojeno θ



Ram: H_9
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 0.00 cm²

Ram: H_9
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

Presek 1A - 1A (Z=24.78m)
Merodavni presek za savijanje



b/d = 50/145 cm Ab = 7250 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = -953.70 kNm
Ned = -366.13 kN
Ved = 46.56 kN (Vrd,max = 2610.00 kN)

εb/εa = -2.695/20.000 ‰

Aa1 =	6.39 cm²	(min:10.87)	(usv:6Ø14)
Aa2 =	6.39 cm²	(min:10.87)	(usv:6Ø14)
Aav =	±5.13 cm²/m	(min:±3.75)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±0.46 cm²/m	(min:±5.00)	(usv:±Ø10/20)

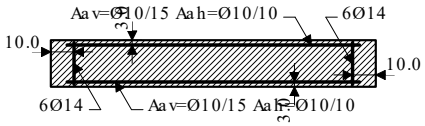
Presek 2A - 2A (Z=5.30m)
b/d = 50/145 cm Ab = 7250 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = -1470.70 kNm
Ned = -1715.23 kN
Ved = -347.03 kN (Vrd,max = 2610.00 kN)

εb/εa = -3.500/12.713 ‰

Aa1 =	4.19 cm²	(min:10.87)	(usv:6Ø14)
Aa2 =	4.19 cm²	(min:10.87)	(usv:6Ø14)
Aav =	±3.36 cm²/m	(min:±3.75)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±3.44 cm²/m	(min:±5.00)	(usv:±Ø10/20)

Presek 3A - 3A (Z=1.80m)
Merodavni presek za smicanje

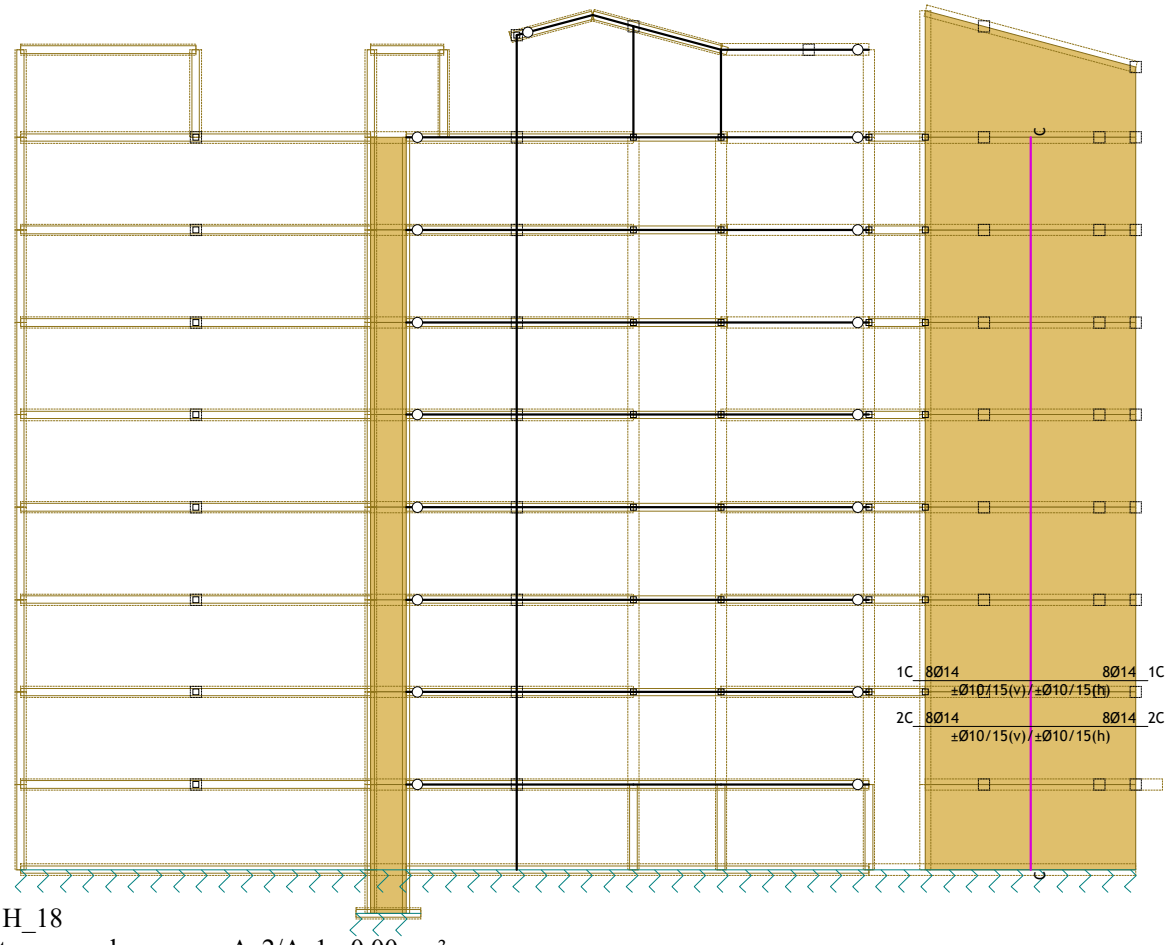


b/d = 50/145 cm Ab = 7250 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = -1511.85 kNm
Ned = -1479.25 kN
Ved = -772.56 kN (Vrd,max = 2610.00 kN)

εb/εa = -3.500/13.814 ‰

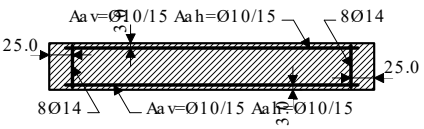
Aa1 =	5.80 cm²	(min:10.87)	(usv:6Ø14)
Aa2 =	5.80 cm²	(min:10.87)	(usv:6Ø14)
Aav =	±4.65 cm²/m	(min:±3.75)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±7.66 cm²/m	(min:±5.00)	(usv:±Ø10/10)



Ram: H_18
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 0.00 cm²

Ram: H_18
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

Presek 1C - 1C (Z=9.57m)
Merodavni presek za smicanje



b/d = 35/865 cm Ab = 30275 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = 22243.55 kNm
Ned = -2850.31 kN
Ved = 2392.62 kN (Vrd,max = 10899.00 kN)

Presek 2C - 2C (Z=7.67m)
Merodavni presek za savijanje
b/d = 35/865 cm Ab = 30275 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = 23539.12 kNm
Ned = -2973.72 kN
Ved = 1621.83 kN (Vrd,max = 10899.00 kN)

εb/εa = -2.987/20.000 ‰

Aa1 =	7.13 cm²	(min:45.41)	(usv:8Ø14)
Aa2 =	7.13 cm²	(min:45.41)	(usv:8Ø14)
Aav =	±3.50 cm²/m	(min:±2.63)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±2.70 cm²/m	(min:±3.50)	(usv:±Ø10/15)

2. Usvajanje horizontalne armature za smicanje:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw}\, b_w\, z\, \nu_1\, f_{cd} / (\mathrm{ctg}\,\theta + \mathrm{tg}\,\theta)$$

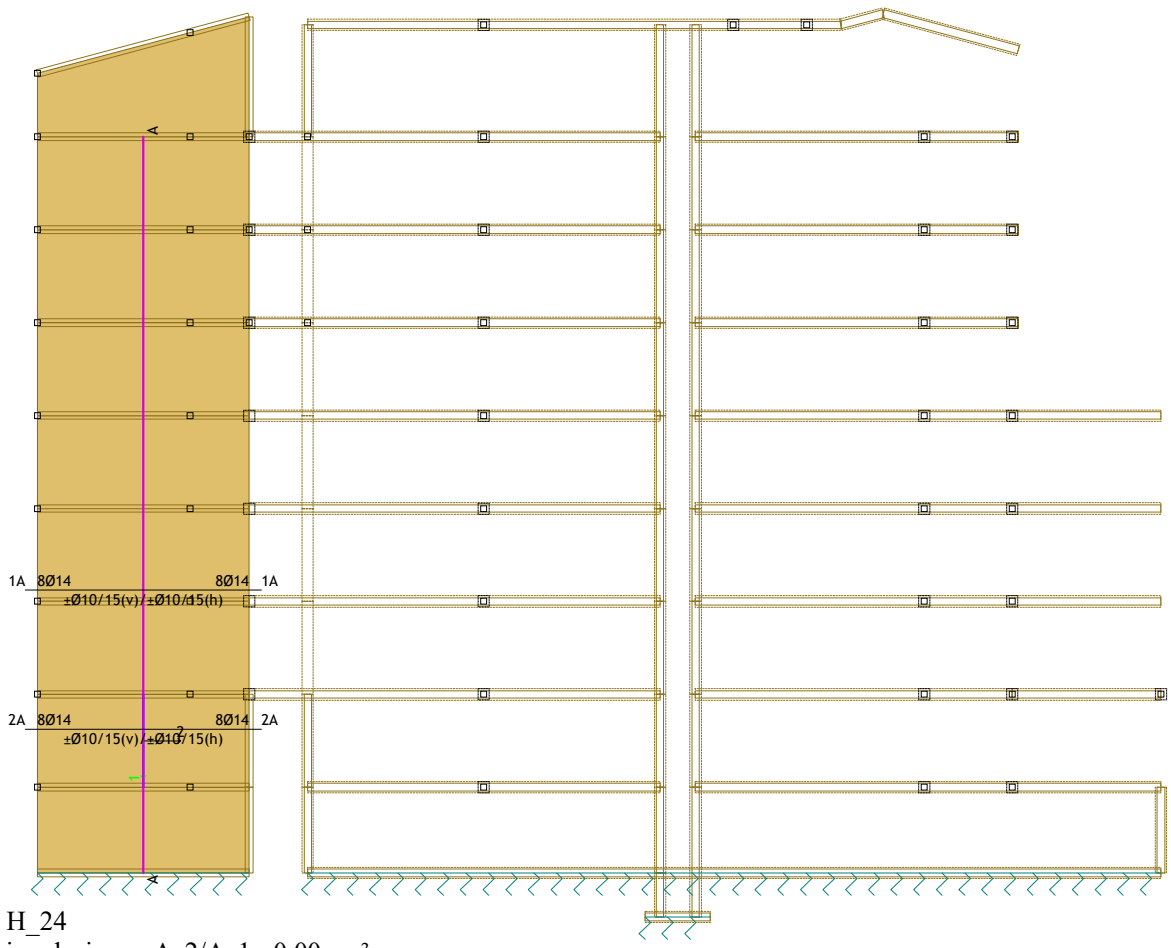
αCW= 1 1 - za konstrukcije koje nijesu prethodno napregnute; v1= 0.54

minNed= -2850 KN; Usvojena armatura: Q-524

Granične vrijednosti ugla θ su 21.8° ≤ θ ≤ 45°

Usvaja se **θ=21.80°** →→→→ ctgθ=2.50 tgθ=0.40

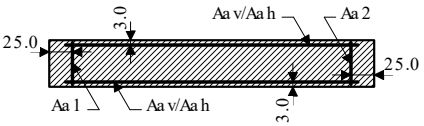
$V_{Rd,max}$ = 7646.90 kN > maxVEd = 1.5* 1595 = 2392.6 KN → zadržati usvojeno θ



Ram: H_24
Ulazni podaci max Aa2/Aa1= 0.00 cm²

Ram: H_24
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

Presek 1A - 1A (Z=13.37m)
Merodavni presek za smicanje



b/d = 35/865 cm Ab = 30275 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = 15252.64 kNm
Ned = -2636.33 kN
Ved = 1906.16 kN (Vrd,max = 10899.00 kN)

Presek 2A - 2A (Z=7.67m)
Merodavni presek za savijanje
b/d = 35/865 cm Ab = 30275 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = 18043.82 kNm
Ned = -3189.93 kN
Ved = -1354.53 kN (Vrd,max = 10899.00 kN)

εb/εa = -2.567/20.000 ‰
Aa1 = 3.19 cm² (min:45.41)
Aa2 = 3.19 cm² (min:45.41)
Aav = ±1.57 cm²/m (min:±2.63)
Aah = ±2.25 cm²/m (min:±3.50)

2. Usvajanje horizontalne armature za smicanje:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw}\, b_w\, z\, \nu_1\, f_{cd} / (\mathrm{ctg}\,\theta + \mathrm{tg}\,\theta)$$

αCW= 1 1 - za konstrukcije koje nijesu prethodno napregnute; v1= 0.54

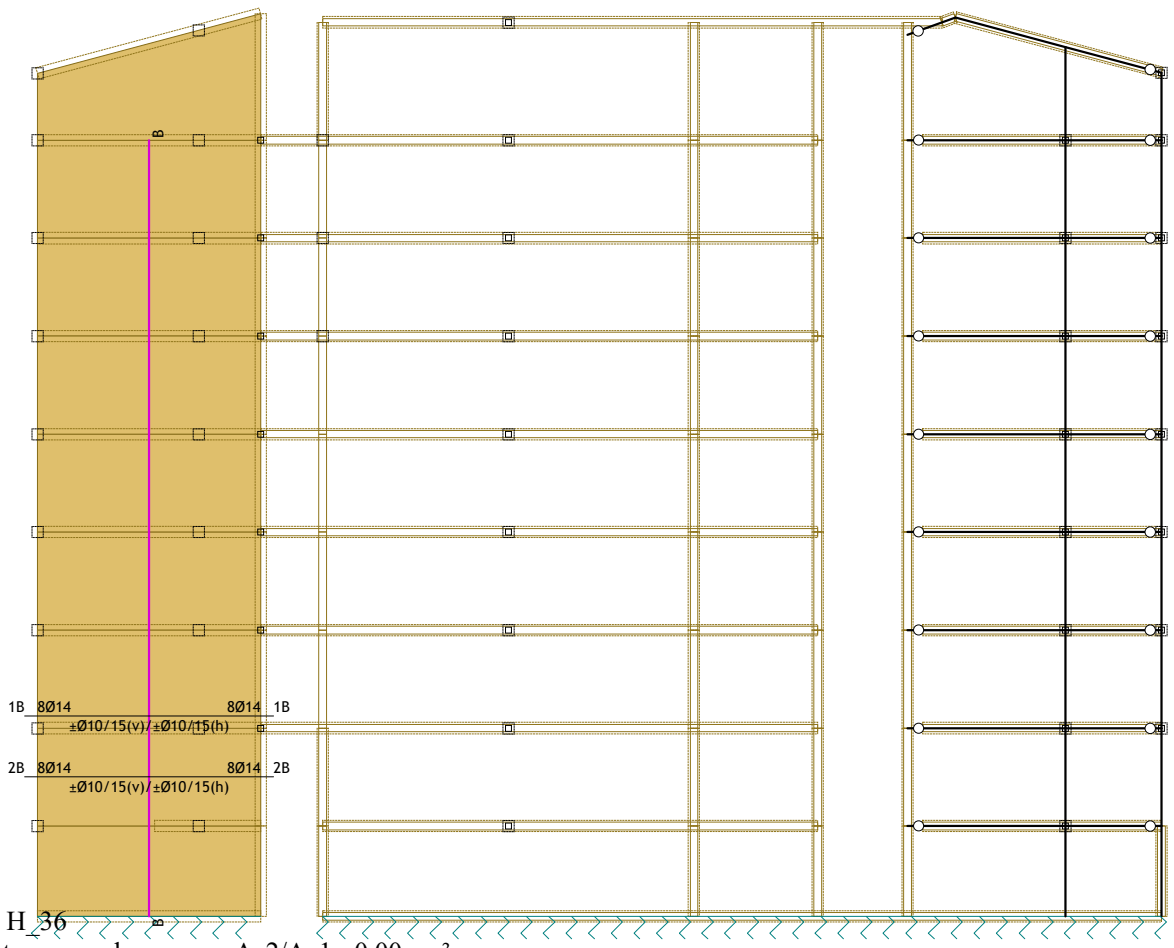
minNed= -2636 KN; Usvojena armatura: Q-524

Granične vrijednosti ugla θ su 21.8° ≤ θ ≤ 45°

Usvaja se **θ=21.80°** →→→→ ctgθ=2.50 tgθ=0.40

$V_{Rd,max}$ = 7516.50 kN > maxVEd = 1.5* 1271 = 1906.5 KN → zadržati usvojeno θ

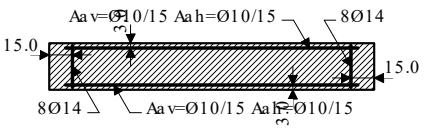
V.4 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB ZIDOVA



Ram: H_36
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 0.00 cm²

Ram: H_36
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

Presek 1B - 1B (Z=9.57m)
Merodavni presek za smicanje



b/d = 35/865 cm Ab = 30275 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I-1.00xVIII
Med = 20396.92 kNm
Ned = -2478.93 kN
Ved = -2747.33 kN (Vrd,max = 10899.00 kN)

Presek 2B - 2B (Z=7.20m)
Merodavni presek za savijanje
b/d = 35/865 cm Ab = 30275 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = 21733.55 kNm
Ned = -2448.85 kN
Ved = -1691.30 kN (Vrd,max = 10899.00 kN)

εb/εa = -2.686/20.000 ‰

Aa1 =	7.10 cm²	(min:45.41)	(usv:8Ø14)
Aa2 =	7.10 cm²	(min:45.41)	(usv:8Ø14)
Aav =	±3.40 cm²/m	(min:±2.63)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±2.81 cm²/m	(min:±3.50)	(usv:±Ø10/15)

2. Usvajanje horizontalne armature za smicanje:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw}\, b_w\, z\, \nu_1\, f_{cd} / (\mathrm{ctg}\,\theta + \mathrm{tg}\,\theta)$$

αCW= 1 1 - za konstrukcije koje nijesu prethodno napregnute; v1= 0.54

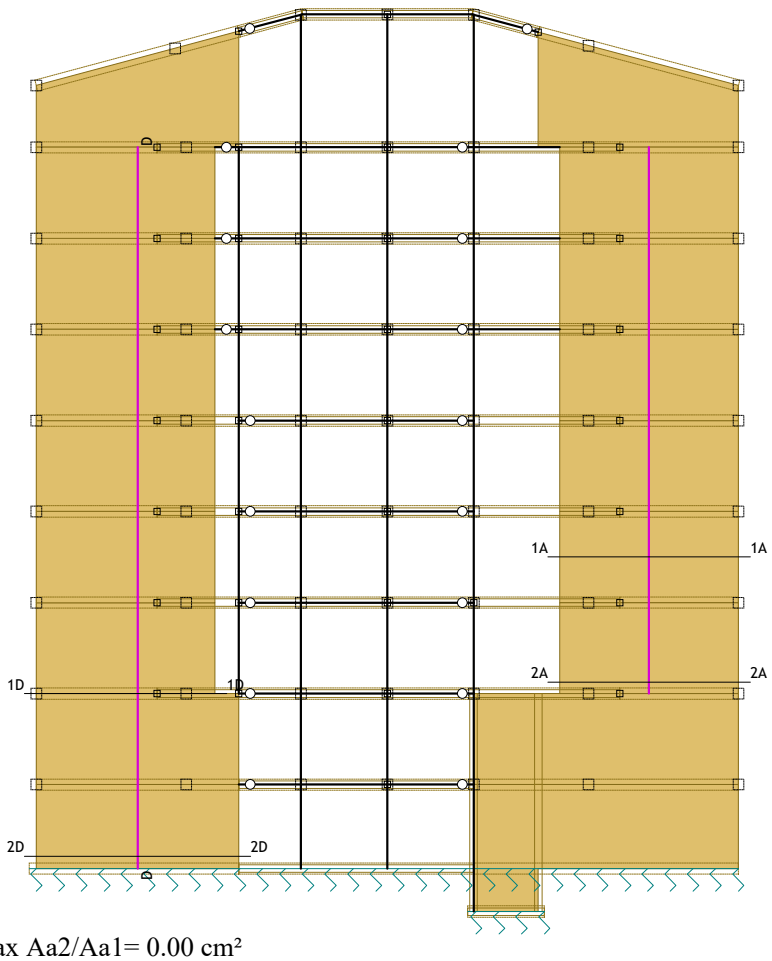
minNed= -2479 KN; Usvojena armatura: Q-524

Granične vrijednosti ugla θ su 21.8° ≤ θ ≤ 45°

Usvaja se **θ=21.80°** →→→→ ctgθ=2.50 tgθ=0.40

$V_{Rd,max}$ = 7516.50 kN > maxVEd = 1.5* 1832 = 2748.0 KN → zadržati usvojeno θ

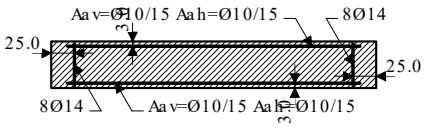
V.4 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB ZIDOVA



Ram: V_4
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 0.00 cm²

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

Presek 1A - 1A (Z=14.80m)
Merodavni presek za savijanje



b/d = 35/745 cm Ab = 26075 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII

Med = 20452.88 kNm
Ned = -3173.33 kN
Ved = 2161.24 kN (Vrd,max = 9387.00 kN)

εb/εa = -3.496/20.000 ‰

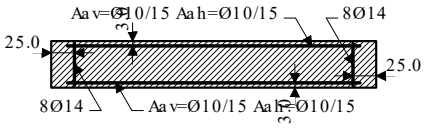
Aa1 =	7.08 cm²	(min:39.11)	(usv:8Ø14)
Aa2 =	7.08 cm²	(min:39.11)	(usv:8Ø14)
Aav =	±4.08 cm²/m	(min:±2.63)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±4.17 cm²/m	(min:±3.50)	(usv:±Ø10/15)

Presek 2A - 2A (Z=9.58m)
Merodavni presek za smicanje
b/d = 35/745 cm Ab = 26075 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = 20452.88 kNm
Ned = -3901.51 kN
Ved = 3359.76 kN (Vrd,max = 9387.00 kN)

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

Presek 1D - 1D (Z=9.10m)
Merodavni presek za savijanje



b/d = 35/745 cm Ab = 26075 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = -20994.06 kNm
Ned = -3454.10 kN
Ved = -1671.58 kN (Vrd,max = 9387.00 kN)

εb/εa = -3.500/19.149 ‰

Aa1 =	6.93 cm²	(min:39.11)	(usv:8Ø14)
Aa2 =	6.93 cm²	(min:39.11)	(usv:8Ø14)
Aav =	±3.99 cm²/m	(min:±2.63)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±3.23 cm²/m	(min:±3.50)	(usv:±Ø10/15)

Presek 2D - 2D (Z=2.30m)
Merodavni presek za smicanje

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = -21797.31 kNm
Ned = -5131.63 kN
Ved = -2314.10 kN (Vrd,max = 10647.00 kN)

2. Usvajanje horizontalne armature za smicanje:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw}\, b_w\, z\, \nu_1\, f_{cd} / (\mathrm{ctg}\,\theta + \mathrm{tg}\,\theta)$$

αCW= 1 1 - za konstrukcije koje nijesu prethodno napregnute; v1= 0.54

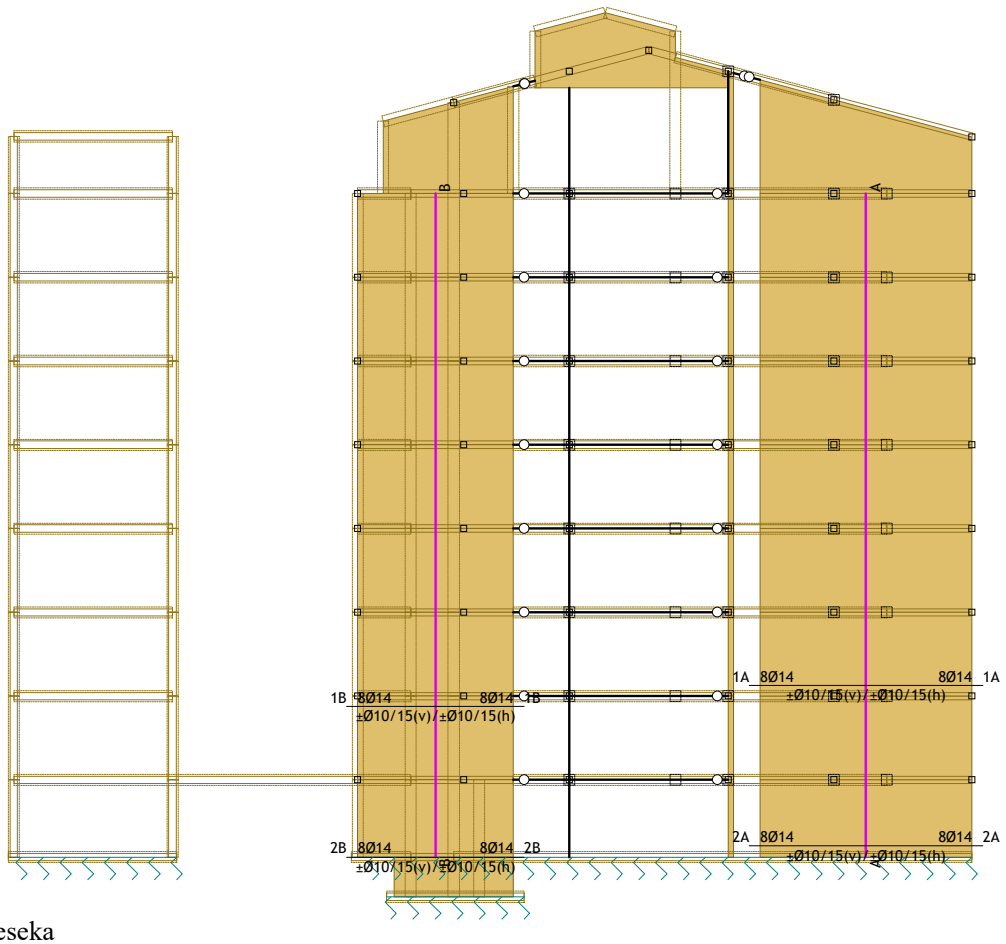
minNed= -3173 KN; Usvojena armatura: Q-524

Granične vrijednosti ugla θ su 21.8° ≤ θ ≤ 45°

Usvaja se **θ=21.80°** →→→→ ctgθ=2.50 tgθ=0.40

$V_{Rd,max}$ = 7516.50 kN > maxVEd = 1.5* 2240 = 3360.0 KN → zadržati usvojeno θ

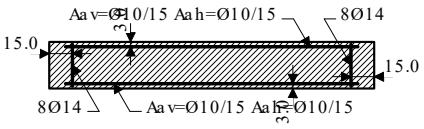
V.4 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB ZIDOVA



Ram: V_8
Dispozicija preseka

Ram: V_8
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

Presek 1B - 1B (Z=8.63m)
Merodavni presek za smicanje



b/d = 35/705 cm Ab = 24675 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII

Med = -12385.69 kNm
Ned = -2767.05 kN
Ved = -1736.04 kN (Vrd,max = 8883.00 kN)

εb/εa = -2.565/20.000 ‰

Aa1 =	3.74 cm²	(min:37.01)	(usv:8Ø14)
Aa2 =	3.74 cm²	(min:37.01)	(usv:8Ø14)
Aav =	±1.29 cm²/m	(min:±2.63)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±3.54 cm²/m	(min:±3.50)	(usv:±Ø10/15)

Presek 2B - 2B (Z=1.80m)
Merodavni presek za savijanje
b/d = 35/705 cm Ab = 24675 cm²

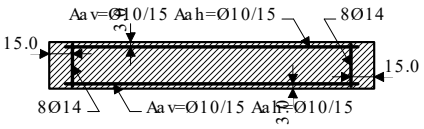
Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = -12704.28 kNm
Ned = -660.20 kN
Ved = -378.14 kN (Vrd,max = 8883.00 kN)

εb/εa = -2.140/20.000 ‰

Aa1 =	11.17 cm²	(min:37.01)	(usv:8Ø14)
Aa2 =	11.17 cm²	(min:37.01)	(usv:8Ø14)
Aav =	±3.87 cm²/m	(min:±2.63)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±0.77 cm²/m	(min:±3.50)	(usv:±Ø10/15)

Ram: V_8
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

Presek 1A - 1A (Z=9.57m)
Merodavni presek za savijanje



b/d = 35/960 cm Ab = 33600 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I-1.00xVIII

Med = 28271.31 kNm
Ned = -4779.66 kN
Ved = 2193.03 kN (Vrd,max = 12096.00 kN)

εb/εa = -3.066/20.000 ‰

Aa1 =	6.16 cm²	(min:50.40)	(usv:8Ø14)
Aa2 =	6.16 cm²	(min:50.40)	(usv:8Ø14)
Aav =	±1.55 cm²/m	(min:±2.63)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±3.28 cm²/m	(min:±3.50)	(usv:±Ø10/15)

Presek 2A - 2A (Z=2.30m)
Merodavni presek za smicanje
b/d = 35/960 cm Ab = 33600 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = 30060.97 kNm
Ned = -6170.60 kN
Ved = 2423.01 kN (Vrd,max = 12096.00 kN)

εb/εa = -3.500/19.971 ‰

Aa1 =	3.26 cm²	(min:50.40)	(usv:8Ø14)
Aa2 =	3.26 cm²	(min:50.40)	(usv:8Ø14)
Aav =	±0.82 cm²/m	(min:±2.63)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±3.63 cm²/m	(min:±3.50)	(usv:±Ø10/15)

2. Usvajanje horizontalne armature za smicanje:

$V_{Rd,max} = \alpha_{cw}\, b_w\, z\, \nu_1\, f_{cd} / (\mathrm{ctg}\,\theta + \mathrm{tg}\,\theta)$

αCW= 1 1 - za konstrukcije koje nijesu prethodno napregnute; v1= 0.54

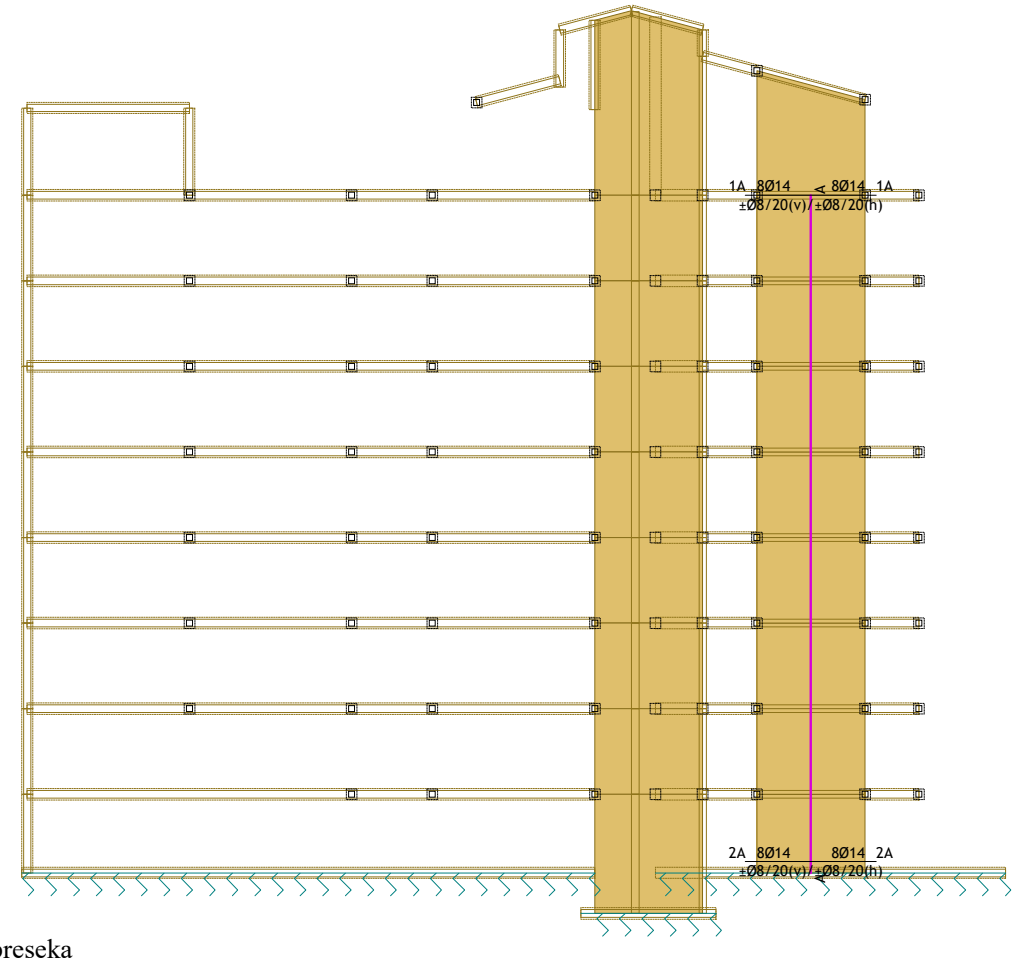
minNed= -6170 KN; Usvojena armatura: Q-524

Granične vrijednosti ugla θ su $21.8° \leq \theta \leq 45°$

Usvaja se **θ=21.80°** →→→→ ctgθ=2.50 tgθ=0.40

$V_{Rd,max}$ = 8342.00 kN > maxVEd = 1.5* 1615 = 2423.0 KN → zadržati usvojeno θ

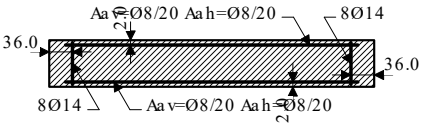
V.4 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB ZIDOVA



Ram: V_13
Dispozicija preseka

Ram: V_13
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

Presek 1A - 1A (Z=31.90m)
Merodavni presek za savijanje



b/d = 35/480 cm Ab = 16800 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII

Med = -1968.68 kNm
Ned = -411.83 kN
Ved = -168.10 kN (Vrd,max = 6048.00 kN)

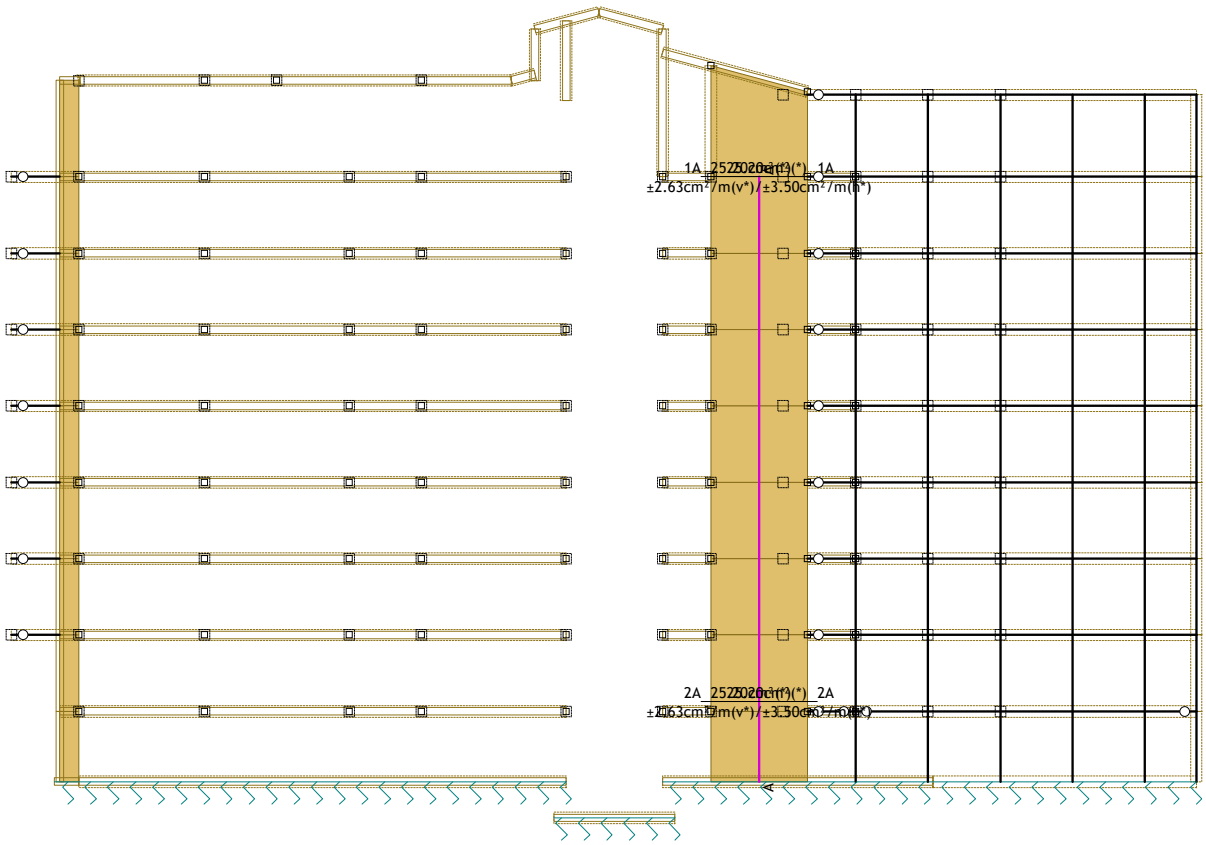
εb/εa = -1.293/20.000 ‰

Aa1 =	1.56 cm²	(min:25.20)	(usv:8Ø14)
Aa2 =	1.56 cm²	(min:25.20)	(usv:8Ø14)
Aav =	±0.89 cm²/m	(min:±2.63)	(usv:±Ø8/20)
Aah =	±0.50 cm²/m	(min:±3.50)	(usv:±Ø8/20)

Presek 2A - 2A (Z=2.30m)
Merodavni presek za smicanje
b/d = 35/480 cm Ab = 16800 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.05xII+1.50xIII
Merodavna kombinacija za smicanje:
I-1.00xVIII
Med = -678.30 kNm
Ned = -5599.68 kN
Ved = -603.20 kN (Vrd,max = 6048.00 kN)

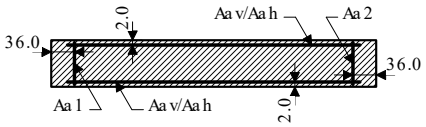
Aa1 =	0.00 cm²	(min:25.20)	(usv:8Ø14)
Aa2 =	0.00 cm²	(min:25.20)	(usv:8Ø14)
Aav =	±0.00 cm²/m	(min:±2.63)	(usv:±Ø8/20)
Aah =	±1.81 cm²/m	(min:±3.50)	(usv:±Ø8/20)



Ram: V_16
Dispozicija preseka

Ram: V_16
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

Presek 1A - 1A (Z=31.90m)
Merodavni presek za savijanje



b/d = 35/480 cm Ab = 16800 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I-1.00xVIII

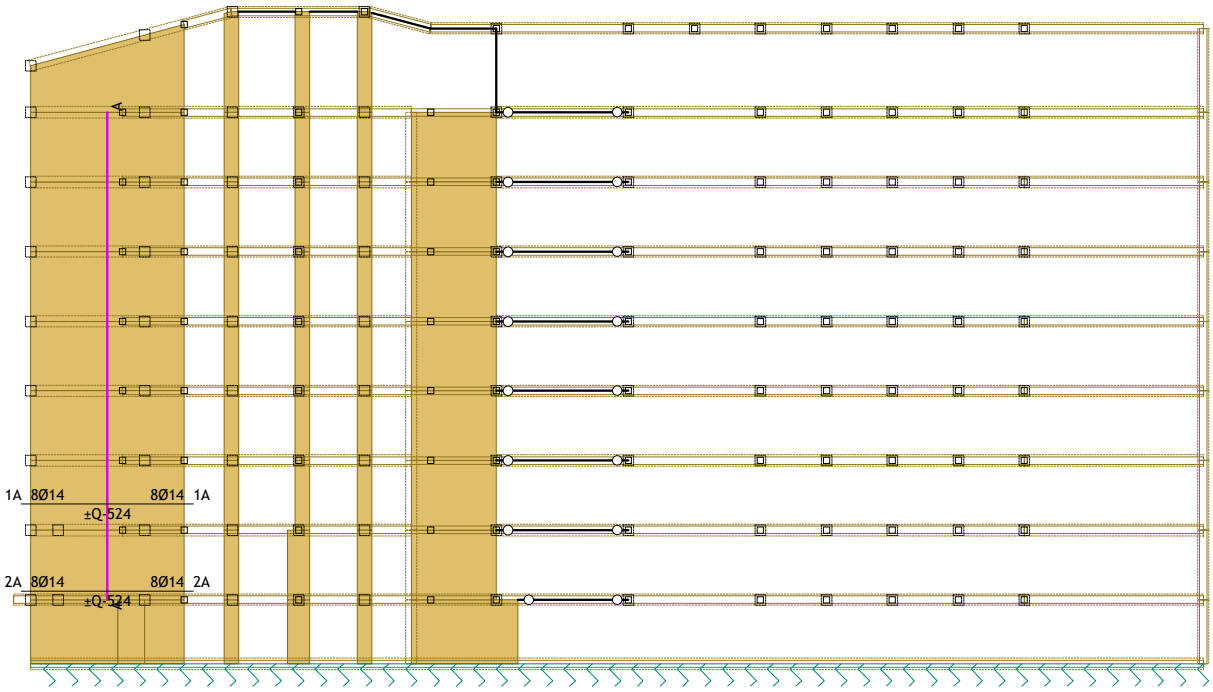
Med = -2758.68 kNm
Ned = -479.81 kN
Ved = -117.01 kN (Vrd,max = 6048.00 kN)

εb/εa = -1.574/20.000 ‰
Aa1 = 2.57 cm² (min:25.20)
Aa2 = 2.57 cm² (min:25.20)
Aav = ±1.47 cm²/m (min:±2.63)
Aah = ±0.35 cm²/m (min:±3.50)

Presek 2A - 2A (Z=5.78m)
Merodavni presek za smicanje
b/d = 35/480 cm Ab = 16800 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.05xII+1.50xIII
Merodavna kombinacija za smicanje:
I+0.30xII-1.00xVIII
Med = -320.45 kNm
Ned = -6164.25 kN
Ved = -724.28 kN (Vrd,max = 6048.00 kN)

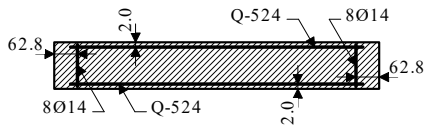
Aa1 = 0.00 cm² (min:25.20)
Aa2 = 0.00 cm² (min:25.20)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±2.63)
Aah = ±2.17 cm²/m (min:±3.50)



Ram: V_18
Dispozicija preseka

Ram: V_18
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

Presek 1A - 1A (Z=10.52m)
Merodavni presek za savijanje



b/d = 35/837.5 cm Ab = 29312.5 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII

Med = -19243.47 kNm
Ned = -3646.82 kN
Ved = -1769.13 kN (Vrd,max = 10552.50 kN)

εb/εa = -3.217/20.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm² (min:43.97) (usv:8Ø14)
Aa2 = 0.00 cm² (min:43.97) (usv:8Ø14)
Aav = ±2.46 cm²/m (min:±2.63)
Aah = ±3.04 cm²/m (min:±3.50) (usv:±Q-524)

Presek 2A - 2A (Z=5.77m)
Merodavni presek za smicanje
b/d = 35/837.5 cm Ab = 29312.5 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = -19243.47 kNm
Ned = -4256.88 kN
Ved = -1786.30 kN (Vrd,max = 10552.50 kN)

εb/εa = -3.261/20.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm² (min:43.97) (usv:8Ø14)
Aa2 = 0.00 cm² (min:43.97) (usv:8Ø14)
Aav = ±1.47 cm²/m (min:±2.63)
Aah = ±3.07 cm²/m (min:±3.50) (usv:±Q-524)

2. Usvajanje horizontalne armature za smicanje:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw}\, b_w\, z\, \nu_1\, f_{cd} / (\mathrm{ctg}\,\theta + \mathrm{tg}\,\theta)$$

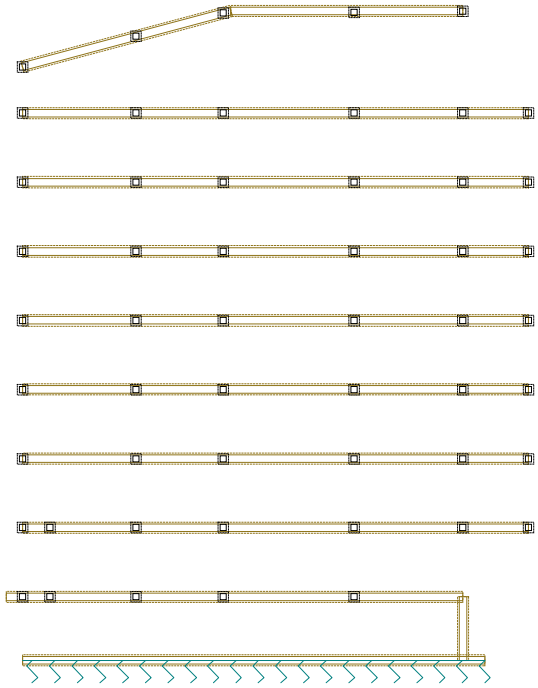
αCW= 1 1 - za konstrukcije koje nijesu prethodno napregnute; v1= 0.54

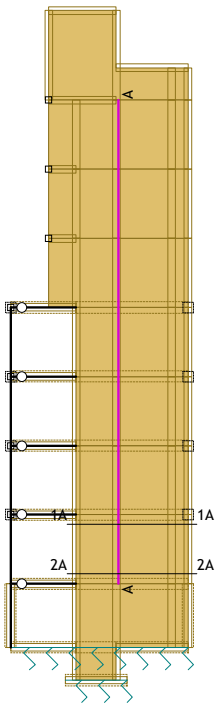
minNed= -4257 KN; Usvojena armatura: Q-524

Granične vrijednosti ugla θ su 21.8° ≤ θ ≤ 45°

Usvaja se **θ=21.80°** →→→→ ctgθ=2.50 tgθ=0.40

$V_{Rd,max}$ = 7473.00 kN > maxVEd = 1.5* 1191 = 1786.0 KN → zadržati usvojeno θ

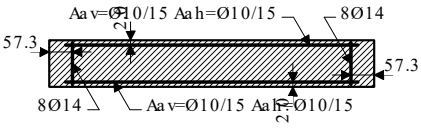




Ram: V_25
Dispozicija preseka

Ram: V_25
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja

Presek 1A - 1A (Z=8.57m)
Merodavni presek za smicanje



b/d = 35/615 cm Ab = 21525 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII

Med = 5317.53 kNm
Ned = 1415.97 kN
Ved = 1152.38 kN (Vrd,max = 7749.00 kN)

εb/εa = -1.629/20.000 ‰

Aa1 =	11.37 cm²	(min:32.29)	(usv:8Ø14)
Aa2 =	11.37 cm²	(min:32.29)	(usv:8Ø14)
Aav =	±5.31 cm²/m	(min:±2.63)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±2.69 cm²/m	(min:±3.50)	(usv:±Ø10/15)

Presek 2A - 2A (Z=5.85m)
Merodavni presek za savijanje

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = 6162.63 kNm
Ned = 2850.91 kN
Ved = 1137.01 kN (Vrd,max = 7749.00 kN)

εb/εa = -1.683/20.000 ‰

Aa1 =	17.46 cm²	(min:32.29)	(usv:8Ø14)
Aa2 =	17.46 cm²	(min:32.29)	(usv:8Ø14)
Aav =	±8.15 cm²/m	(min:±2.63)	(usv:±Ø12/15)
Aah =	±2.66 cm²/m	(min:±3.50)	(usv:±Ø10/15)

2. Usvajanje horizontalne armature za smicanje:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw}\, b_w\, z\, \nu_1\, f_{cd} / (\mathrm{ctg}\,\theta + \mathrm{tg}\,\theta)$$

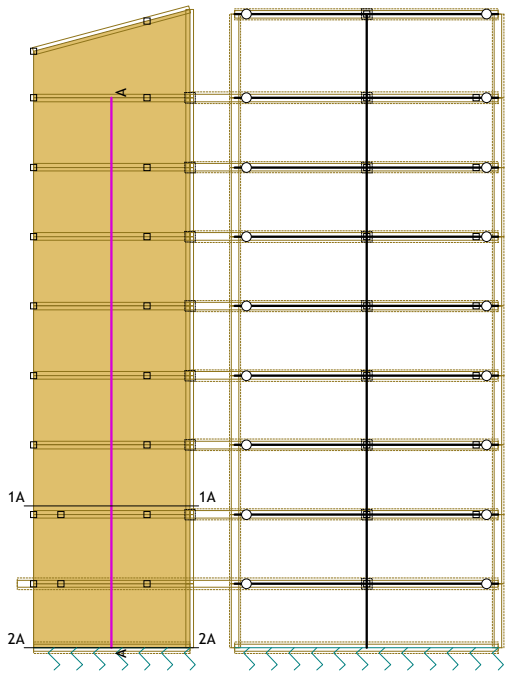
αCW= 1 1 - za konstrukcije koje nijesu prethodno napregnute; v1= 0.54

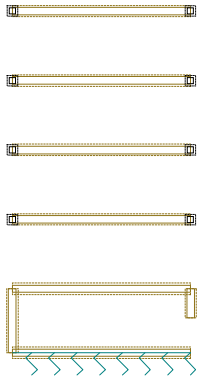
minNed= +1416 KN; Usvojena armatura: Q-524

Granične vrijednosti ugla θ su 21.8° ≤ θ ≤ 45°

Usvaja se **θ=21.80°** →→→→ ctgθ=2.50 tgθ=0.40

$V_{Rd,max}$ = 5517.00 kN > maxVEd = 1.5* 768 = 1152.0 KN → zadržati usvojeno θ

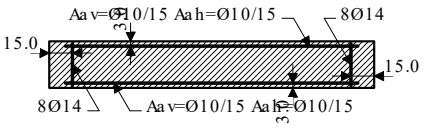




Ram: V_28
Dispozicija preseka

Ram: V_28
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

ZP-5 Presek 1A - 1A (Z=9.57m)
Merodavni presek za smicanje



b/d = 20/855 cm Ab = 17100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII

Med = 11968.67 kNm
Ned = -1352.61 kN
Ved = 1594.72 kN (Vrd,max = 6156.00 kN)

εb/εa = -2.535/20.000 ‰

Aa1 =	5.87 cm²	(min:25.65)	(usv:8Ø14)
Aa2 =	5.87 cm²	(min:25.65)	(usv:8Ø14)
Aav =	±1.66 cm²/m	(min:±1.50)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±2.68 cm²/m	(min:±2.00)	(usv:±Ø10/15)

ZP-5 Presek 2A - 2A (Z=1.80m)
Merodavni presek za savijanje
b/d = 20/855 cm Ab = 17100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = 12857.50 kNm
Ned = -1300.24 kN
Ved = 728.24 kN (Vrd,max = 6156.00 kN)

εb/εa = -2.619/20.000 ‰

Aa1 =	6.86 cm²	(min:25.65)	(usv:8Ø14)
Aa2 =	6.86 cm²	(min:25.65)	(usv:8Ø14)
Aav =	±1.94 cm²/m	(min:±1.50)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±1.22 cm²/m	(min:±2.00)	(usv:±Ø10/15)

2. Usvajanje horizontalne armature za smicanje:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw}\, b_w\, z\, \nu_1\, f_{cd} / (\mathrm{ctg}\,\theta + \mathrm{tg}\,\theta)$$

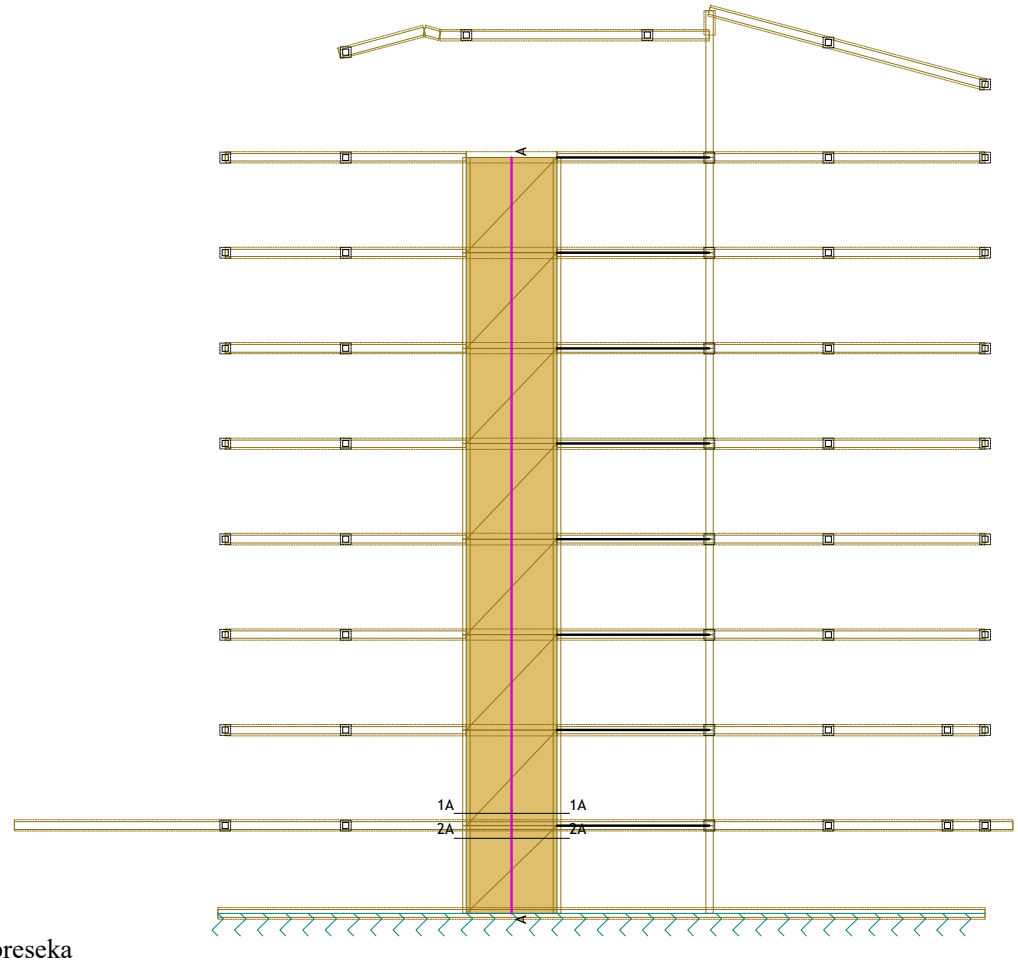
αCW= 1 1 - za konstrukcije koje nijesu prethodno napregnute; v1= 0.54

minNed= -1353 KN; Usvojena armatura: Q-524

Granične vrijednosti ugla θ su 21.8° ≤ θ ≤ 45°

Usvaja se **θ=21.80°** →→→→ ctgθ=2.50 tgθ=0.40

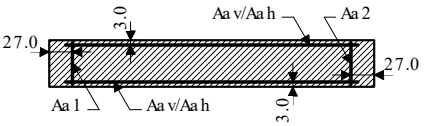
$V_{Rd,max}$ = 7473.00 kN > maxVEd = 1.5* 1064 = 1596.0 KN → zadržati usvojeno θ



Ram: H_11
Dispozicija preseka

Ram: H_11
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

Presek 1A - 1A (Z=5.77m)
Merodavni presek za savijanje



b/d = 35/360 cm Ab = 12600 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII

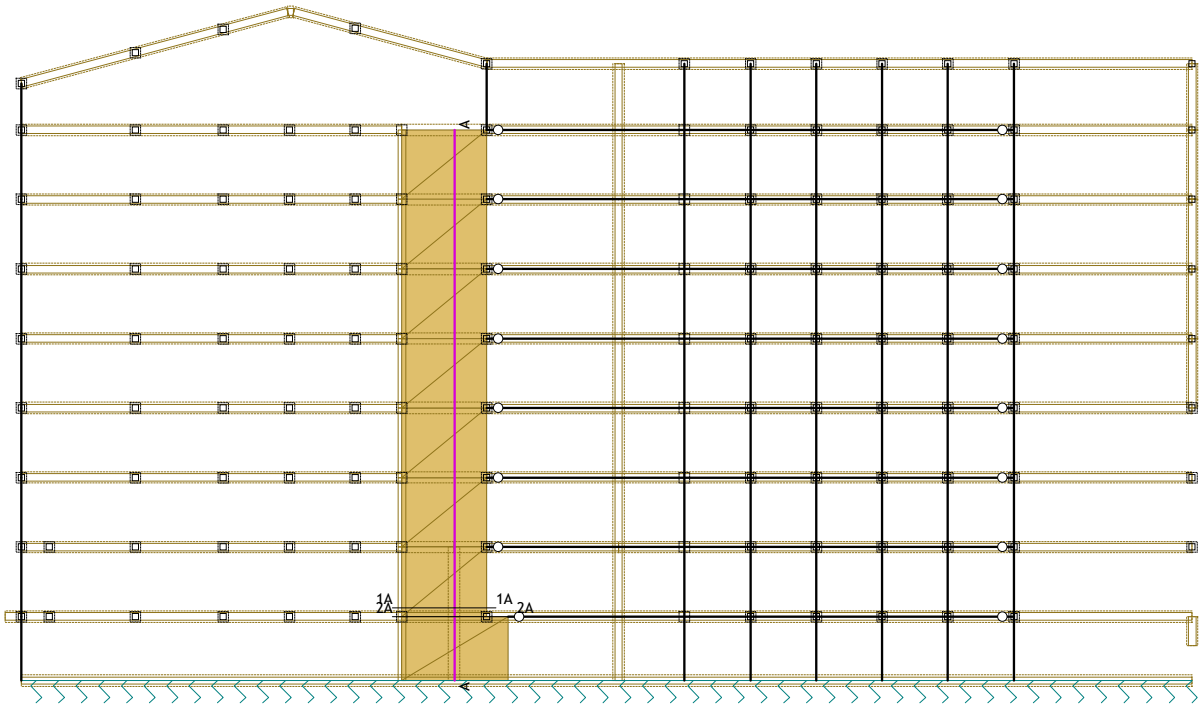
Med = -2555.80 kNm
Ned = 1102.20 kN
Ved = -1489.24 kN (Vrd,max = 4536.00 kN)

εb/εa = -1.777/20.000 ‰
Aa1 = 11.09 cm² (min:18.90)
Aa2 = 11.09 cm² (min:18.90)
Aav = ±6.45 cm²/m (min:±2.63)
Aah = ±5.95 cm²/m (min:±3.50)

Presek 2A - 2A (Z=4.80m)
Merodavni presek za smicanje
b/d = 35/360 cm Ab = 12600 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = -2587.34 kNm
Ned = 914.07 kN
Ved = -1617.57 kN (Vrd,max = 4536.00 kN)

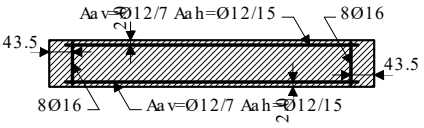
εb/εa = -1.827/20.000 ‰
Aa1 = 10.38 cm² (min:18.90)
Aa2 = 10.38 cm² (min:18.90)
Aav = ±6.04 cm²/m (min:±2.63)
Aah = ±6.46 cm²/m (min:±3.50)



Ram: V_19
Dispozicija preseka

Ram: V_19
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

Presek 1A - 1A (Z=5.77m)
Merodavni presek za savijanje



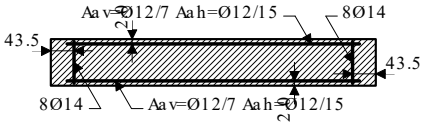
b/d = 35/465 cm Ab = 16275 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = -8443.44 kNm
Ned = 928.03 kN
Ved = -2063.22 kN (Vrd,max = 5859.00 kN)

εb/εa = -3.500/19.854 ‰

Aa1 =	11.95 cm²	(min:24.41)	(usv:8Ø16)
Aa2 =	11.95 cm²	(min:24.41)	(usv:8Ø16)
Aav =	±12.65 cm²/m	(min:±2.63)	(usv:±Ø12/7)
Aah =	±6.38 cm²/m	(min:±3.50)	(usv:±Ø12/15)

Presek 2A - 2A (Z=5.30m)
Merodavni presek za smicanje



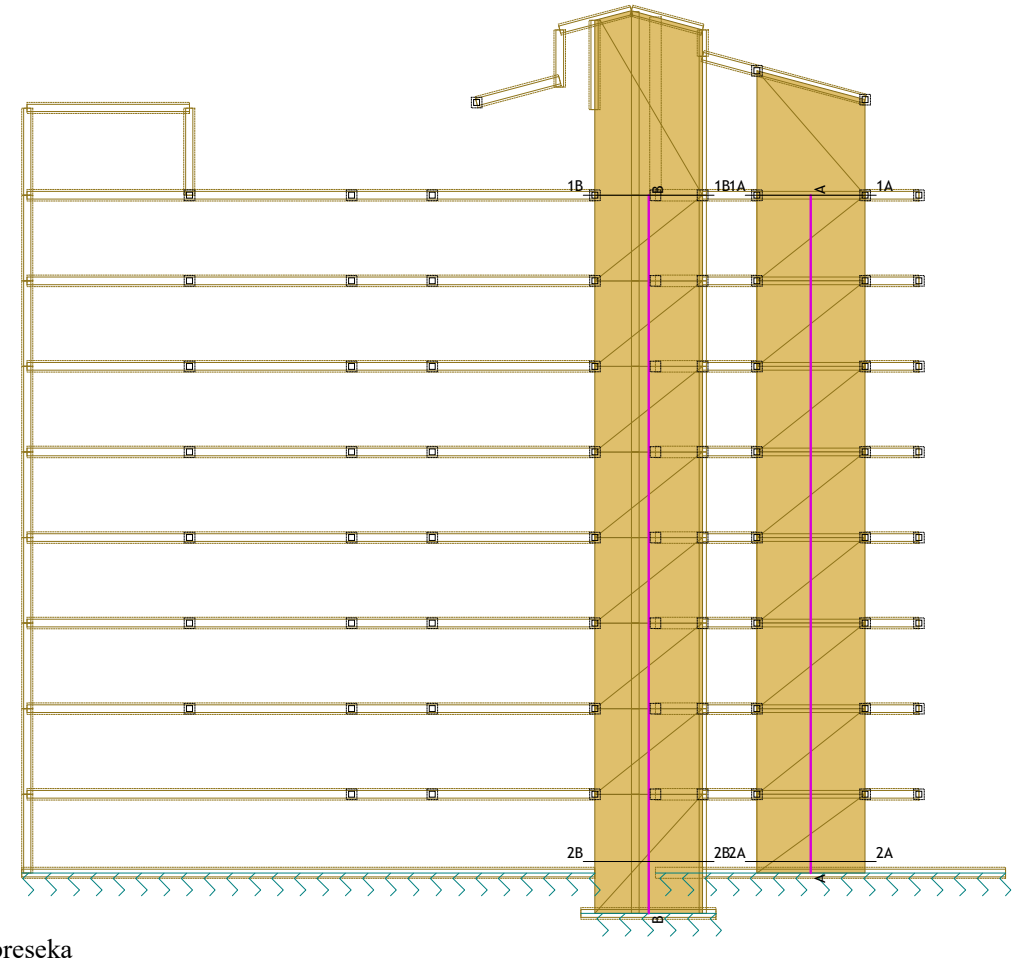
b/d = 35/580 cm Ab = 20300 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = -8443.44 kNm
Ned = 715.65 kN
Ved = -2775.47 kN (Vrd,max = 7308.00 kN)

εb/εa = -2.430/20.000 ‰

Aa1 =	9.14 cm²	(min:30.45)	(usv:8Ø14)
Aa2 =	9.14 cm²	(min:30.45)	(usv:8Ø14)
Aav =	±7.42 cm²/m	(min:±2.63)	(usv:±Ø12/7)
Aah =	±6.88 cm²/m	(min:±3.50)	(usv:±Ø12/15)

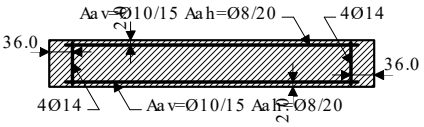
V.4 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB ZIDOVA



Ram: V_13
Dispozicija preseka

Ram: V_13
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

Presek 1B - 1B (Z=31.90m)
Merodavni presek za savijanje



b/d = 20/480 cm Ab = 9600 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII

Med = 1564.79 kNm
Ned = 454.92 kN
Ved = 153.85 kN (Vrd,max = 3456.00 kN)

εb/εa = -1.465/20.000 ‰

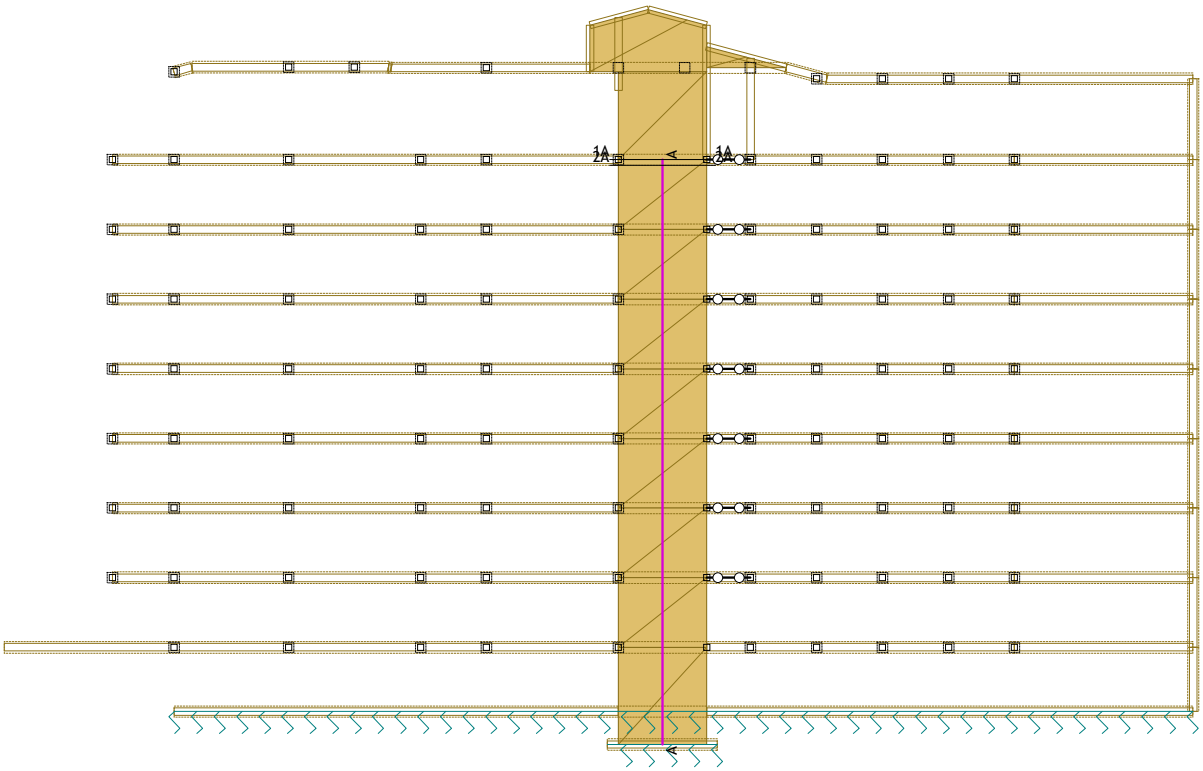
Aa1 =	2.66 cm²	(min:14.40)	(usv:4Ø14)
Aa2 =	2.66 cm²	(min:14.40)	(usv:4Ø14)
Aav =	±2.61 cm²/m	(min:±1.50)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±0.46 cm²/m	(min:±2.00)	(usv:±Ø8/20)

Presek 2B - 2B (Z=2.30m)
Merodavni presek za smicanje
b/d = 20/480 cm Ab = 9600 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = 3241.49 kNm
Ned = -712.01 kN
Ved = 634.62 kN (Vrd,max = 3456.00 kN)

εb/εa = -2.697/20.000 ‰

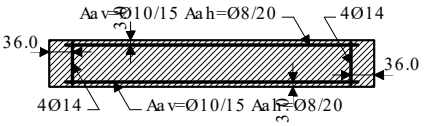
Aa1 =	1.80 cm²	(min:14.40)	(usv:4Ø14)
Aa2 =	1.80 cm²	(min:14.40)	(usv:4Ø14)
Aav =	±1.77 cm²/m	(min:±1.50)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±1.90 cm²/m	(min:±2.00)	(usv:±Ø8/20)



Ram: V_17
Dispozicija preseka

Ram: V_17
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

Presek 1A - 1A (Z=31.90m)
Merodavni presek za savijanje



b/d = 20/480 cm Ab = 9600 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII

Med = 2166.32 kNm
Ned = 540.61 kN
Ved = -374.08 kN (Vrd,max = 3456.00 kN)

εb/εa = -1.700/20.000 ‰

Aa1 =	5.26 cm²	(min:14.40)	(usv:4Ø14)
Aa2 =	5.26 cm²	(min:14.40)	(usv:4Ø14)
Aav =	±3.01 cm²/m	(min:±1.50)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±1.12 cm²/m	(min:±2.00)	(usv:±Ø8/20)

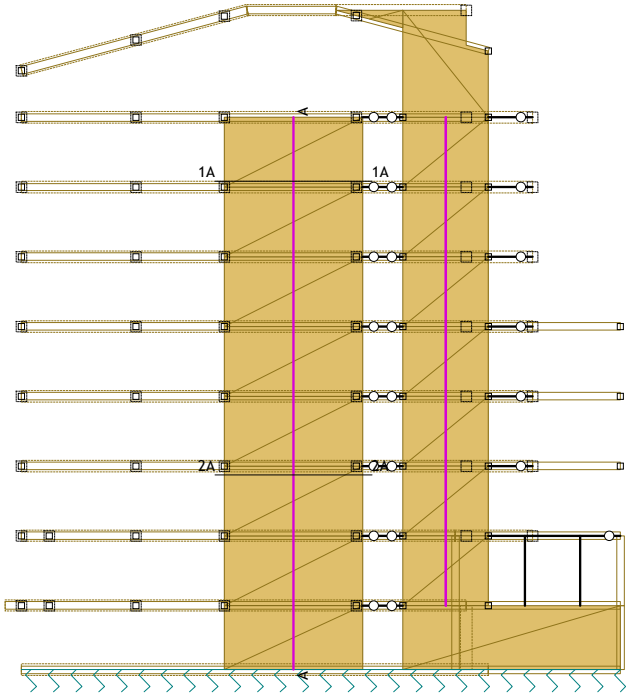
Presek 2A - 2A (Z=31.58m)
Merodavni presek za smicanje
b/d = 20/480 cm Ab = 9600 cm²

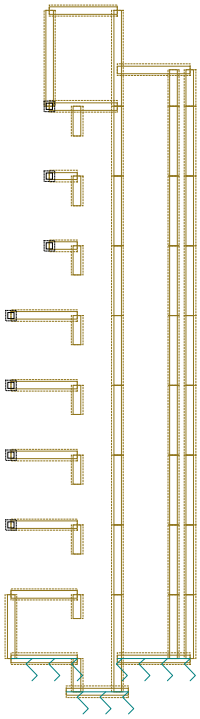
Merodavna kombinacija za savijanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = 2184.78 kNm
Ned = 427.91 kN
Ved = -511.58 kN (Vrd,max = 3456.00 kN)

εb/εa = -1.734/20.000 ‰

Aa1 =	4.89 cm²	(min:14.40)	(usv:4Ø14)
Aa2 =	4.89 cm²	(min:14.40)	(usv:4Ø14)
Aav =	±2.80 cm²/m	(min:±1.50)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±1.53 cm²/m	(min:±2.00)	(usv:±Ø8/20)

V.4 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB ZIDOVA

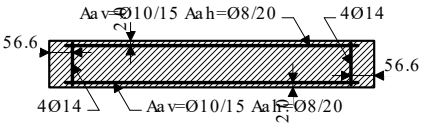




Ram: V_24
Dispozicija preseka

Ram: V_24
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja
(Proračunska anvelopa sila)

ZP-10 Presek 1A - 1A (Z=28.42m)
Merodavni presek za savijanje



b/d = 20/755 cm Ab = 15100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII

Med = -4695.37 kNm
Ned = -498.17 kN
Ved = -489.10 kN (Vrd,max = 5436.00 kN)

εb/εa = -1.766/20.000 ‰

Aa1 =	2.89 cm²	(min:22.65)	(usv:4Ø14)
Aa2 =	2.89 cm²	(min:22.65)	(usv:4Ø14)
Aav =	±1.05 cm²/m	(min:±1.50)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±0.93 cm²/m	(min:±2.00)	(usv:±Ø8/20)

ZP-10 Presek 2A - 2A (Z=12.43m)
Merodavni presek za smicanje
b/d = 20/755 cm Ab = 15100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje: I-1.00xVIII
Merodavna kombinacija za smicanje: I+0.30xII-1.00xVIII
Med = -11114.26 kNm
Ned = -3025.27 kN
Ved = -1051.48 kN (Vrd,max = 5436.00 kN)

εb/εa = -3.500/16.822 ‰

Aa1 =	1.31 cm²	(min:22.65)	(usv:4Ø14)
Aa2 =	1.31 cm²	(min:22.65)	(usv:4Ø14)
Aav =	±0.48 cm²/m	(min:±1.50)	(usv:±Ø10/15)
Aah =	±2.00 cm²/m	(min:±2.00)	(usv:±Ø8/20)

PRORAČUN ARMATURE ZA SMICANJE AB ZIDOVA: BP

Nivo Presjek	bw (m)	lw (m)	V*Ed (KN)	VEd (KN)	ctgθ	minNed (KN)	VRd,c (KN)	VRd,max (KN)	As,min (cm2/m)	As,h (cm2/m)	Usvojena armatura (cm2/m)		
Z-1	0.35	8.55	1645.00	2467.50	2.50	-3035.00	996.76	7429.66	3.50	3.32	±Ø 8	/20 cm	5.02
Z-2	0.35	8.65	2240.00	3360.00	2.50	-3173.00	1027.15	7516.55	3.50	4.47	±Ø 8	/20 cm	5.02
Z-3	0.35	9.60	1615.00	2422.50	2.50	-6170.00	1591.60	8342.07	3.50	2.90	±Ø 8	/20 cm	5.02
Z-4	0.35	8.60	1191.00	1786.50	2.50	-4257.00	1167.56	7473.10	3.50	2.39	±Ø 8	/20 cm	5.02
Z-5	0.35	8.60	1064.00	1596.00	2.50	-1352.00	775.38	7473.10	3.50	2.13	±Ø 8	/20 cm	5.02
Z-6	0.35	8.65	1271.00	1906.50	2.50	-2636.00	954.24	7516.55	3.50	2.53	±Ø 8	/20 cm	5.02
Z-6a	0.35	8.95	1603.50	2405.25	2.50	-2848.00	1017.12	7777.24	3.50	3.09	±Ø 8	/20 cm	5.02
Z-7	0.35	8.75	1981.00	2971.50	2.50	-3557.00	1091.77	7603.45	3.50	3.91	±Ø 8	/20 cm	5.02
Z-11	0.35	4.80	1805.00	2707.50	2.50	-1.00	330.98	4171.03	3.50	6.49	±Ø 10	/20 cm	7.85
Z-12	0.35	5.00	402.00	603.00	2.50	-5600.00	784.22	4344.83	3.50	1.39	±Ø 8	/20 cm	5.02
Z-14	0.35	5.00	483.00	724.50	2.50	-6165.00	828.57	4344.83	3.50	1.67	±Ø 8	/20 cm	5.02
Z-16	0.35	3.60	1139.00	1708.50	2.50	-1.00	248.23	3128.28	3.50	5.46	±Ø 10	/20 cm	7.85
Z-18	0.35	8.80	1595.10	2392.65	2.50	-2850.00	1000.35	7646.90	3.50	3.13	±Ø 8	/20 cm	5.02
Z-21	0.35	6.70	1000.00	1500.00	2.50	-1.00	461.99	5822.07	3.50	2.57	±Ø 8	/20 cm	5.02
Z-23	0.35	8.65	1832.00	2748.00	2.50	-2479.00	932.92	7516.55	3.50	3.65	±Ø 8	/20 cm	5.02
Z-24	0.35	5.00	1157.00	1735.50	2.50	-2767.00	561.86	4344.83	3.50	3.99	±Ø 8	/20 cm	5.02
Z-25	0.35	6.35	768.00	1152.00	2.50	-1.00	437.85	5517.93	3.50	2.09	±Ø 8	/20 cm	5.02

V.5.1 KONTROLA NOSIVOSTI POSTJEĆIH AB PLOČA

Monolitne AB ploče su proračunate i dimenzionisane u svemu prema odredbama MEST EN 1992-1-1
Dimenzionisanje AB ploča je izvršeno automatski, korišćenjem opcija programa Tower 8, na mjerodavne uticaje, momenate savijanja u dva ortogonalna pravca, koji su proistekli iz mjerodavne kombinacije opterećenja 1.35 * g + 1.5 * p

U daljem dijelu proračuna će biti prikazani dijagrami graničnih momenata savijanja kao i dijagrami potrebne količine armature za dva ortogonalna pravca i dvije zone armiranja za sve karakteristične tavanice.

Karakteristike usvojenih materijala:

Usvojeni beton: C25/30, sa

- proračunskom vrijednošću čvrstoće betona pri pritisku: fcd = 2.5/1.5 = 1.67 kN/cm2

- i čvrstoćom betona na zatezanje: fctm = 0.26 kN/cm2 (tabela 3.1, EC2)

Usvojena armatura: B500

Po EC2 proračunska vrijednost granice tečenja armature iznosi:

fyd,L = 50/1.15 = 43,48 kN/cm2

Modul elastičnosti čelika iznosi, Es = 200 GPa

Karakteristična vrijednost napona tečenja, fyk = 50kN/cm2

Minimalni procenat armiranja AB ploča prema EC2:

$$A_{s,min} = 0.26 \times \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \times b_t \times d > 0.0013 \times b_t \times d$$

- za ploču debljine 14cm minimalna armatura:

$$A_{s,min} = 0.26 \times \frac{0.26}{50} \times 100 \times 11.5 = 1.55\ cm^2/m' > 0.0013 \times 100 \times 11.5 = 1.50\ cm^2/m'$$

- za ploču debljine 16cm minimalna armatura:

$$A_{s,min} = 0.26 \times \frac{0.26}{50} \times 100 \times 13.5 = 1.83\ cm^2/m' > 0.0013 \times 100 \times 13.5 = 1.75\ cm^2/m'$$

Kriterijum minilanog procnta armiranja sje zadovoljen kod svih ploča !

V.5.1 AB PLOČE T-010/T-100/T-200 /T-300/T-400

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.140	0.070	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 1, E x 0.2, γ x 1;							
<3>	0.500	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 1, E x 0.2, γ x 1;							
<4>	0.300	0.150	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, γ x 1;							
<5>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, γ x 1;							
<7>	0.210	0.105	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 1, E x 0.2, γ x 1;							
<8>	0.190	0.095	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 1, E x 0.2, γ x 1;							
<9>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 1, E x 0.2, γ x 1;							

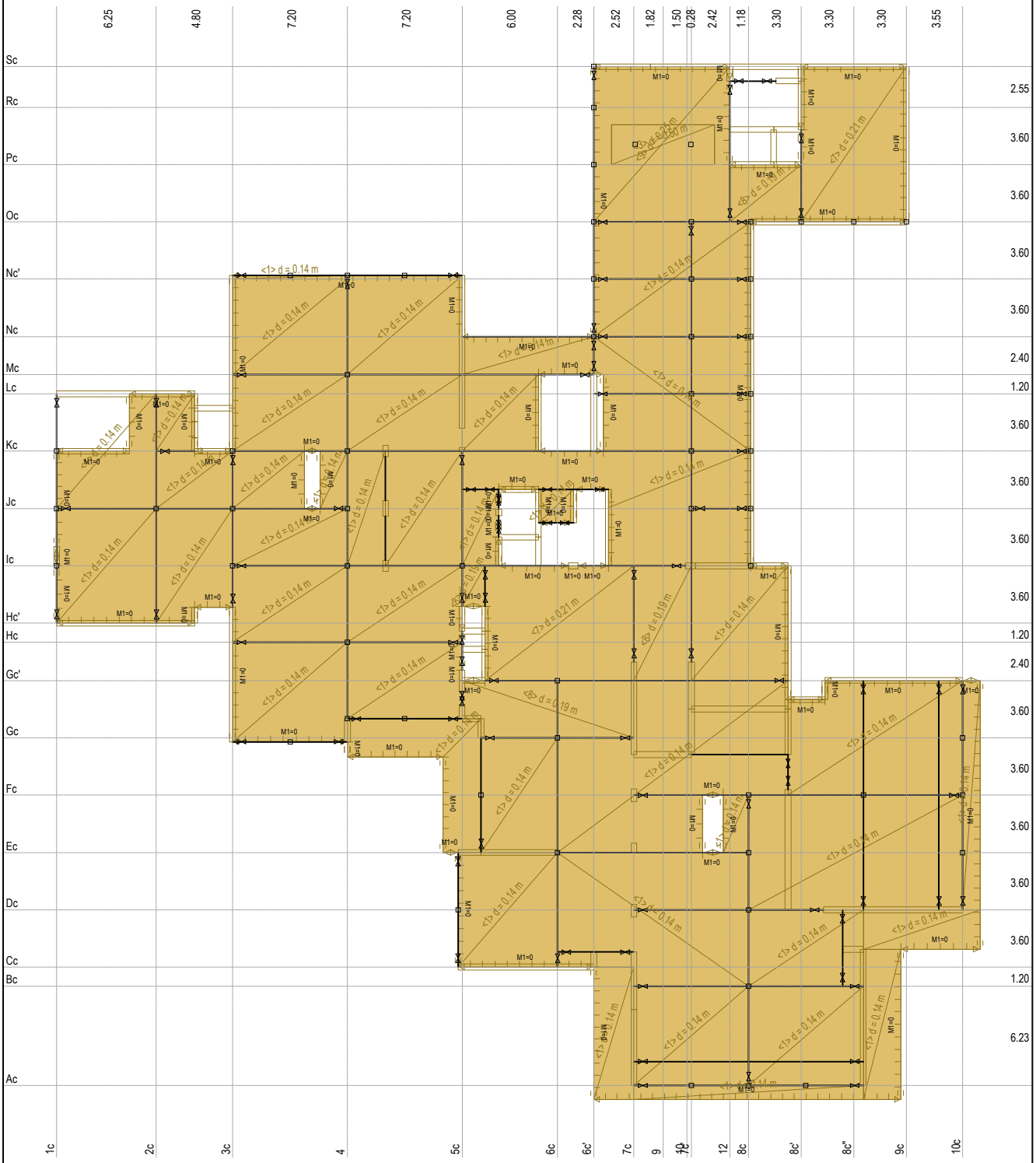
Setovi linijskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

Setovi tačkastih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
3	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
4	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
5	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
6	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
7	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
8	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
9	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
11	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
12	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
13	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
14	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
15	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
16	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
17	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
18	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
19	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
20	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
21	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
22	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

V.5 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB PLOČA



Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [0.00 m]

V.5 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB PLOČA

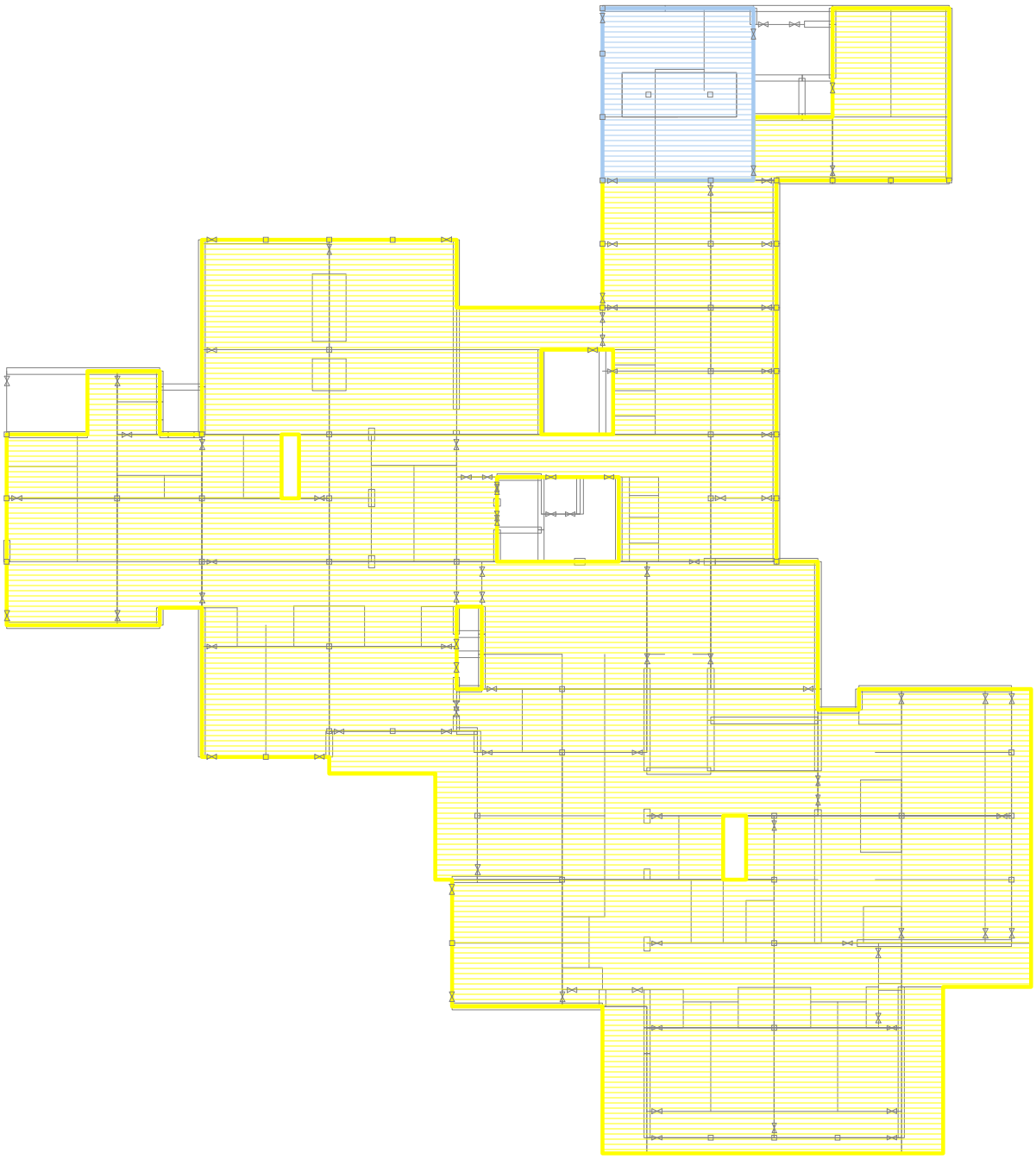
Na prostorni proračunski model konstrukcije nanešena su opterećenja koja su u skladu sa priloženom analizom opterećenja, i kroz sledeće slučajeve opterećenje u zavisnosti od karaktera istog.

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Sopstvena težina (g)
2	Dodatno stalno
3	Korisno opterećenje
4	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
5	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII
6	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII
7	Komb.: I+II+1.5xIII
8	Komb.: 1.35xI+1.35xII
9	Komb.: I+1.35xII
10	Komb.: 1.35xI+II
11	Komb.: I+II
12	Komb.: I+II+0.3xIII
13	Komb.: I+II

Opt. 2: Dodatno stalno / Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [0.00 m]

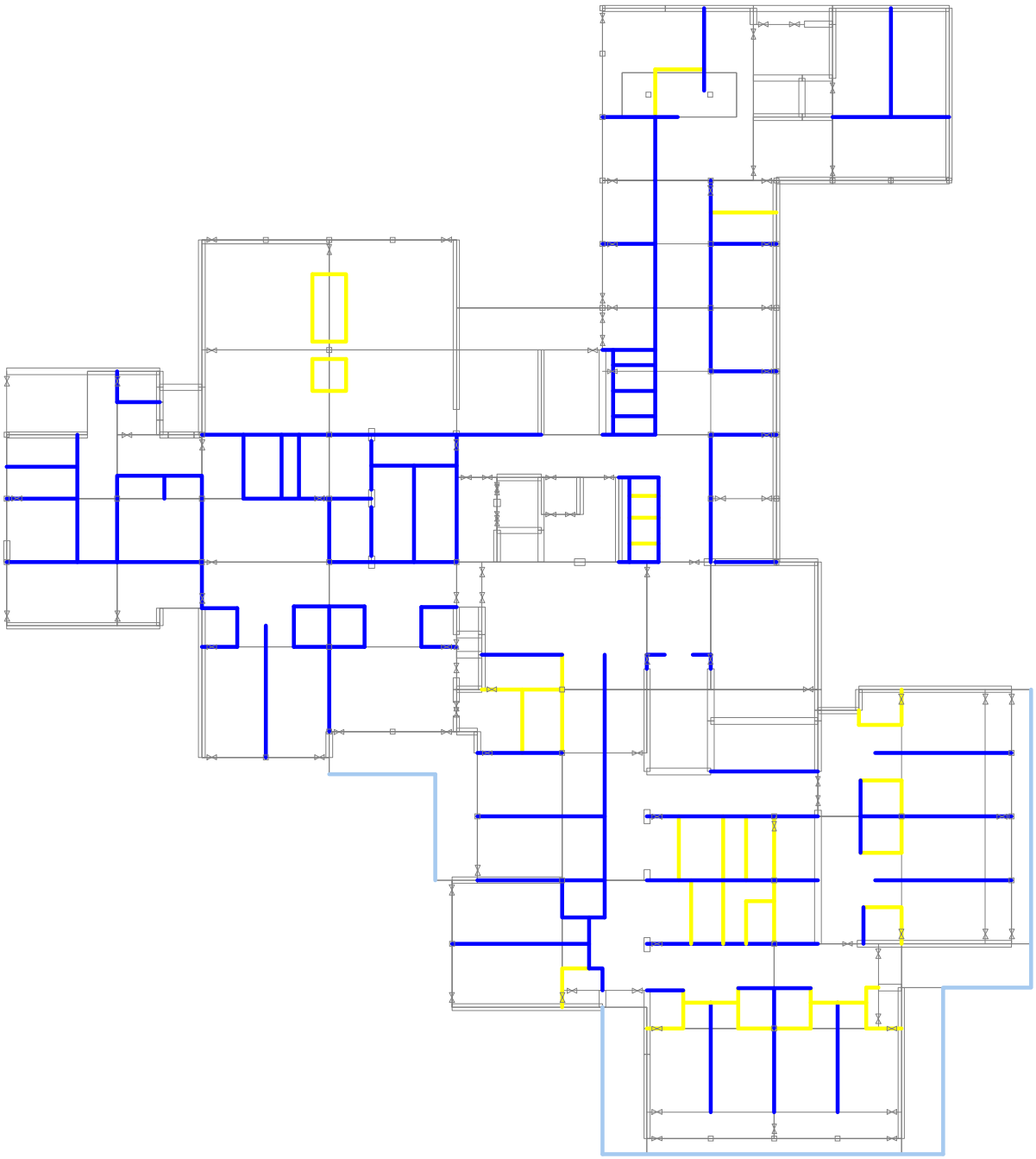
Površinsko opterećenje
1. p=-2.10 kN/m²
3. p=-4.60 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1,3)

Opt. 2: Dodatno stalno / Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [0.00 m]

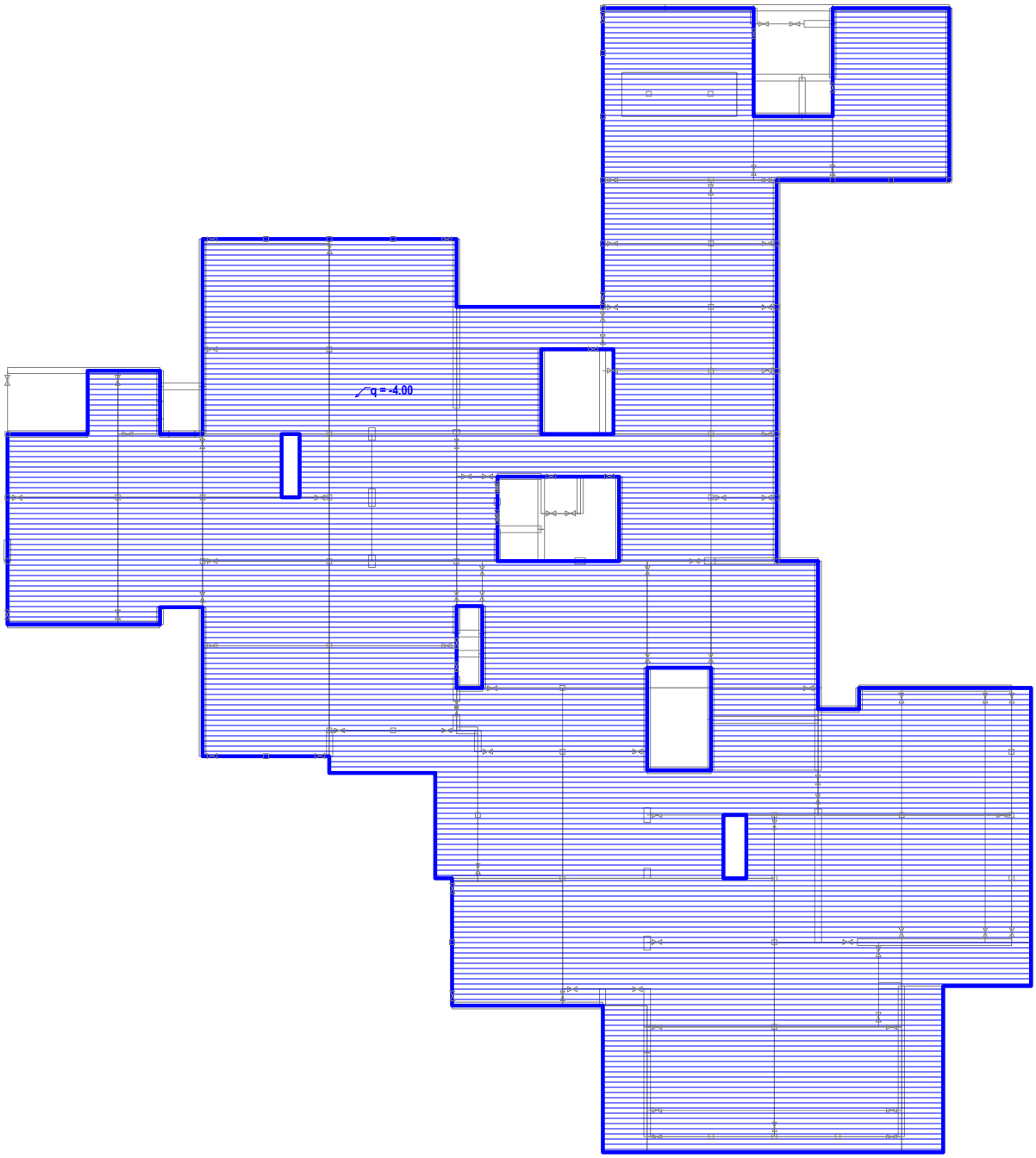
Linijsko opterećenje
1. p = -5.47 kN/m
2. p = -7.50 kN/m
3. p = -2.25 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1-3)

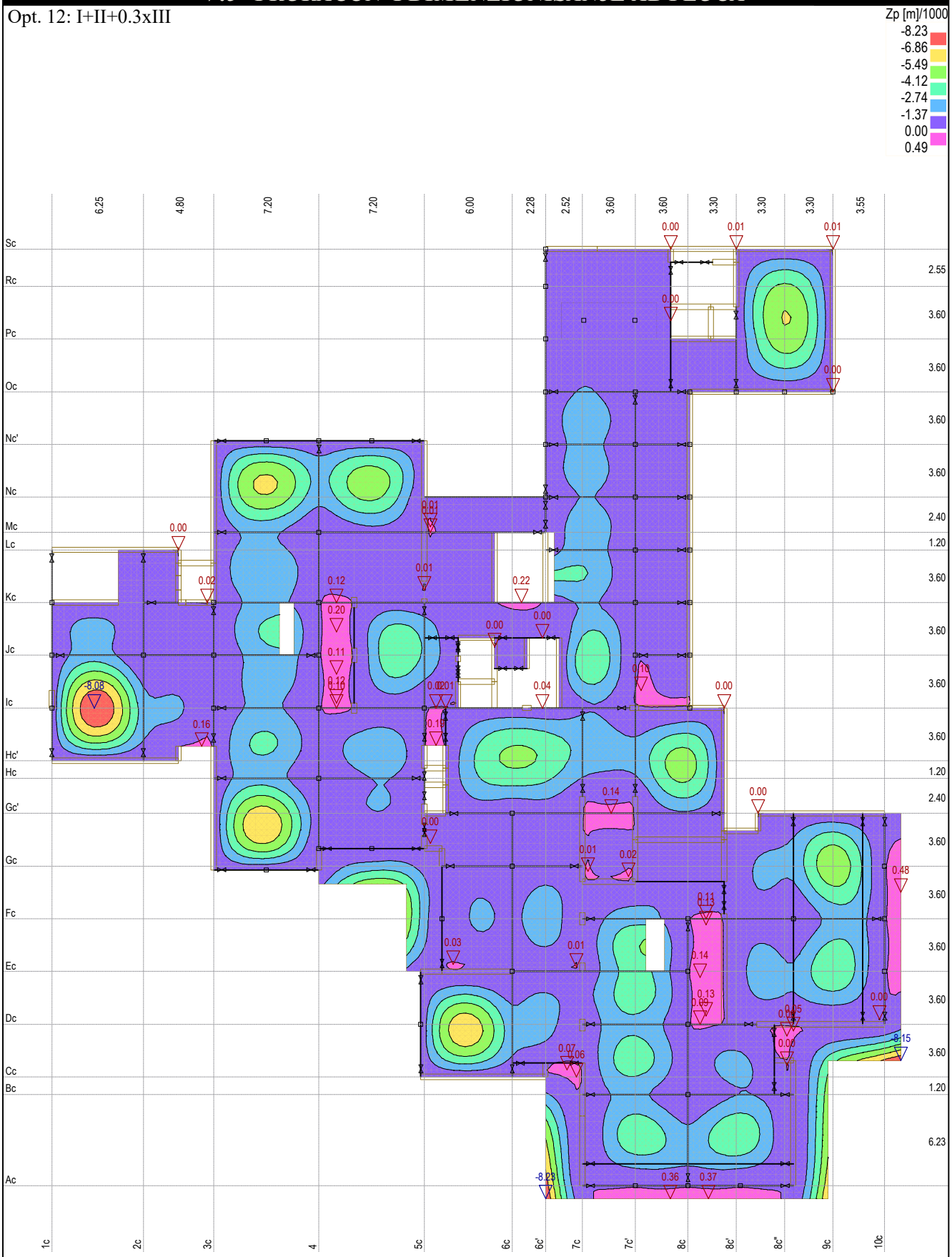
Opt. 3: Korisno opterećenje / Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [0.00 m]

Površinsko opterećenje
2. p=-4.00 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (2)

Opt. 12: I+II+0.3xIII

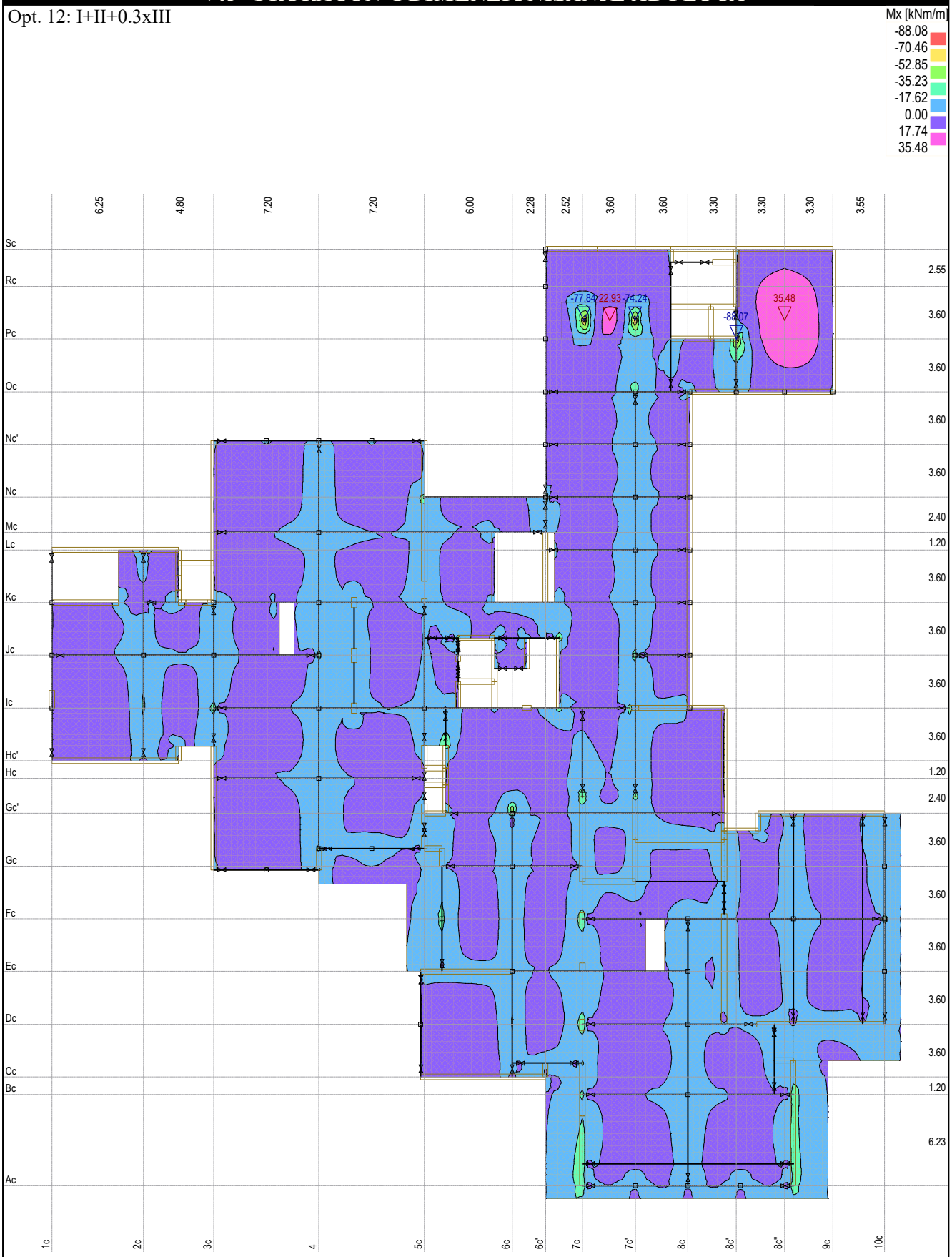


Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [0.00 m]

Uticaji u ploči: max Zp= 0.48 / min Zp= -8.23 m / 1000

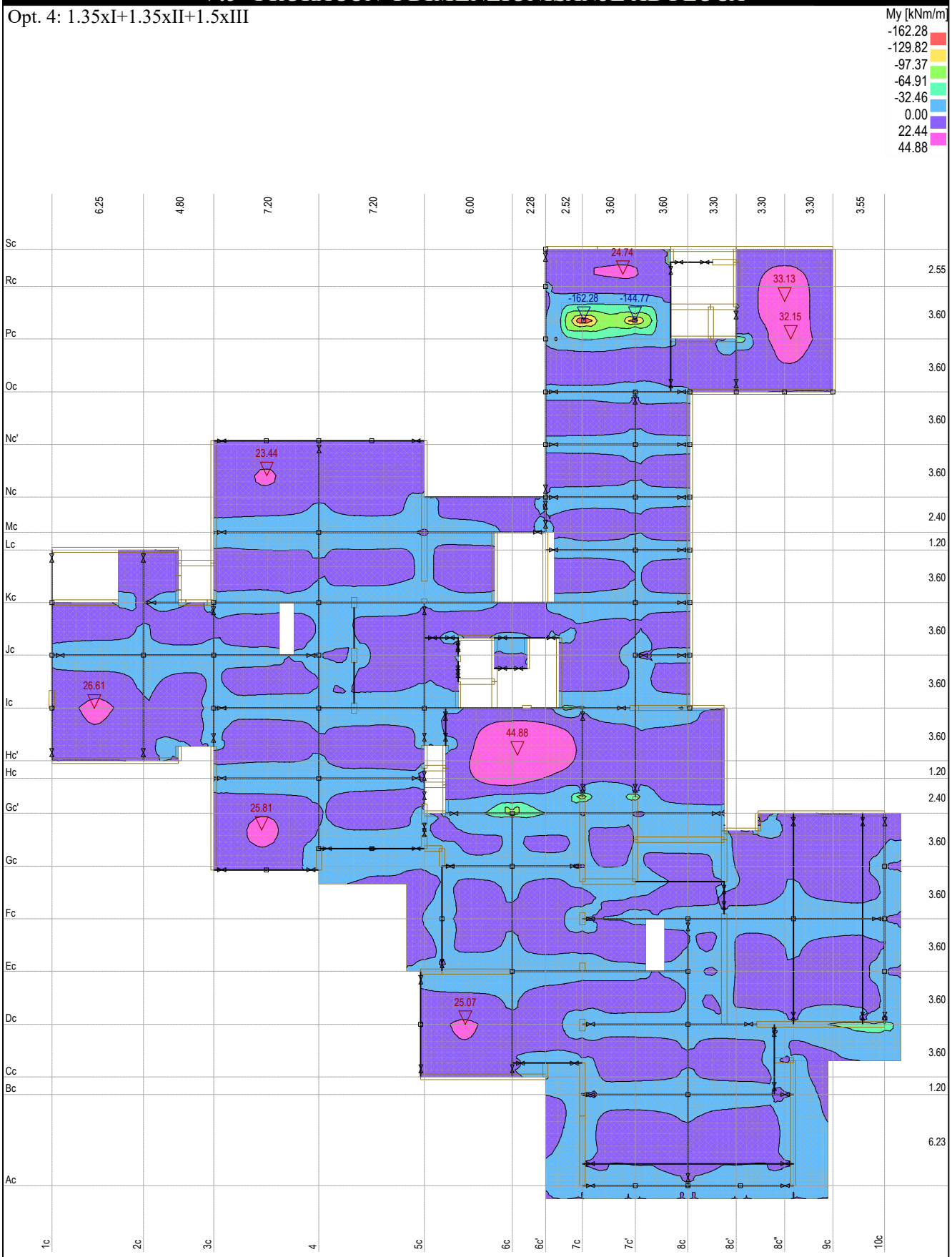
V.5 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB PLOČA

Opt. 12: I+II+0.3xIII



Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 35.48 / min Mx= -88.07 kNm/m

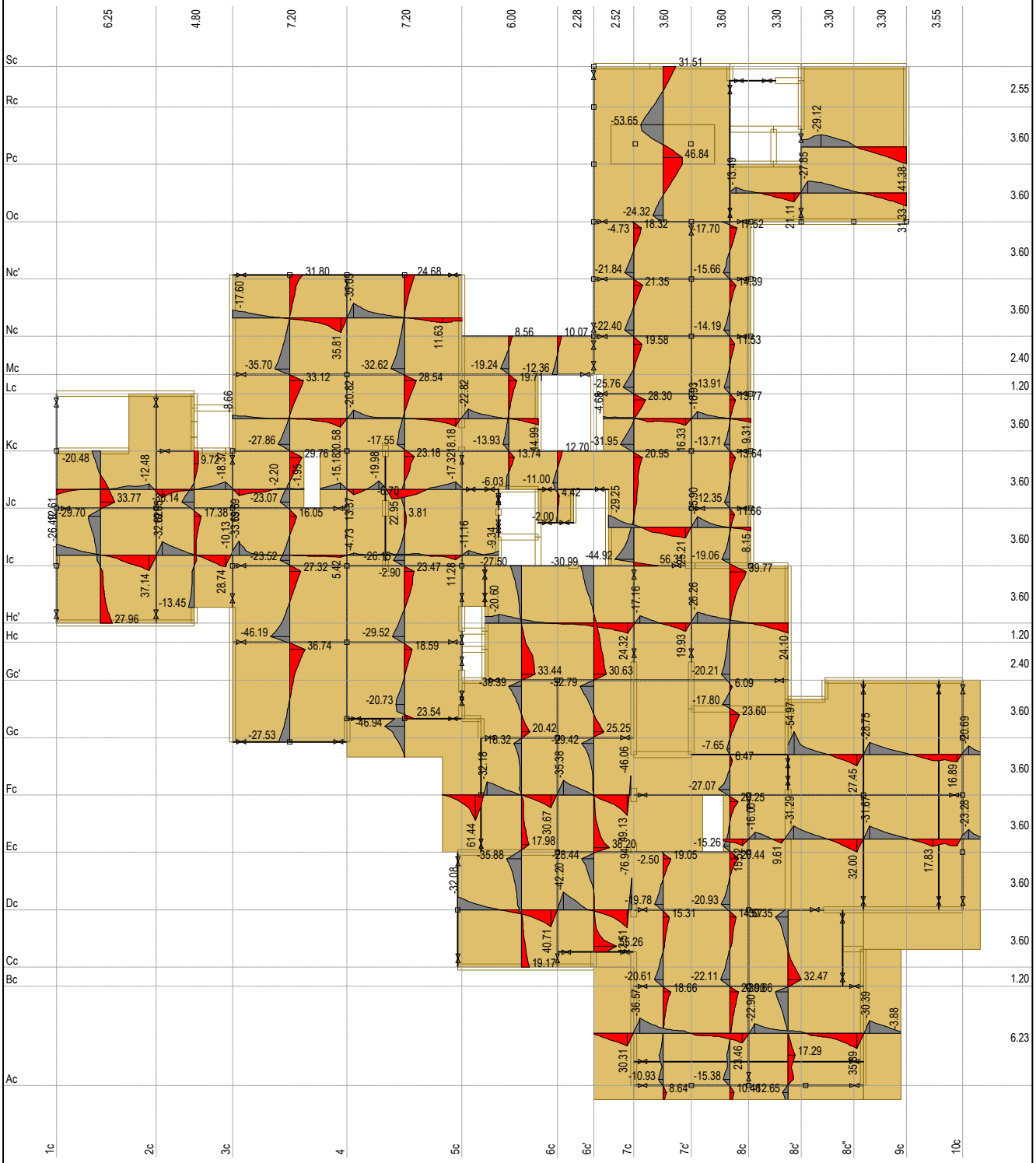
Opt. 4: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII



Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [0.00 m]

Uticaji u ploči: max My= 44.88 / min My= -162.28 kNm/m

Opt. 4: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII



Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [0.00 m]
Vektorski preseci: Ts

Kontrola smicanja u ploči:

Minimalna proračinska nosivost na smicanje

$V_{rdc} = \left(V_{min} + k_1\sigma_{cp}\right)b_w d$ - minimalana proračunska vrijednost smicanja

$V_{min} = 0.035k^{3/2} \times f_{ck}^{1/2}$

$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}}$

$\sigma_{cp} = N_{ed} / A_c$ - za ploču se usvaja 0

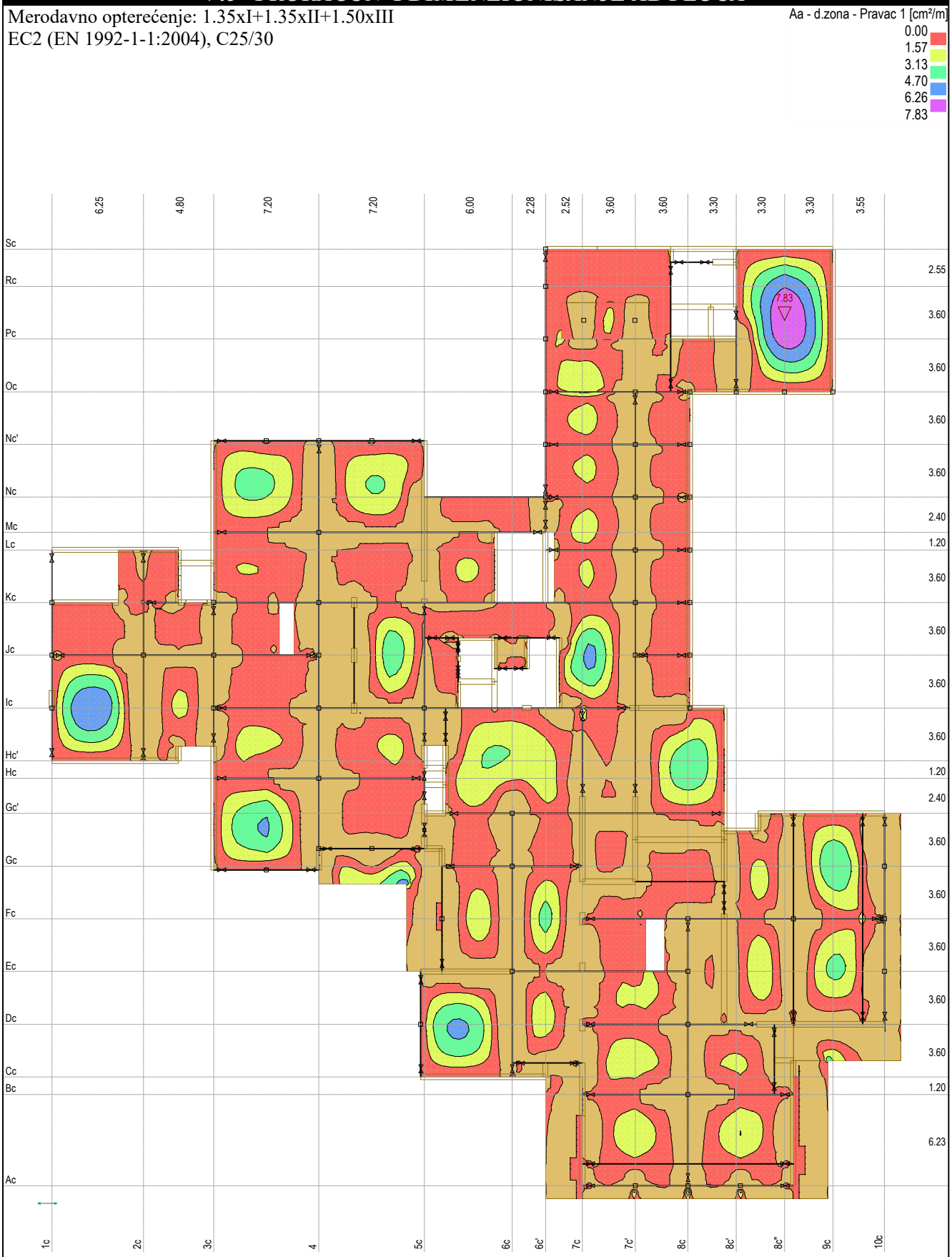
$k_1 = 0.15$

$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{115}} = 2.31 > 2.0$ usvaja se $k = 2.00$

$V_{min} = 0.035 \times 2^{3/2} \times 25^{1/2} = 0.50$

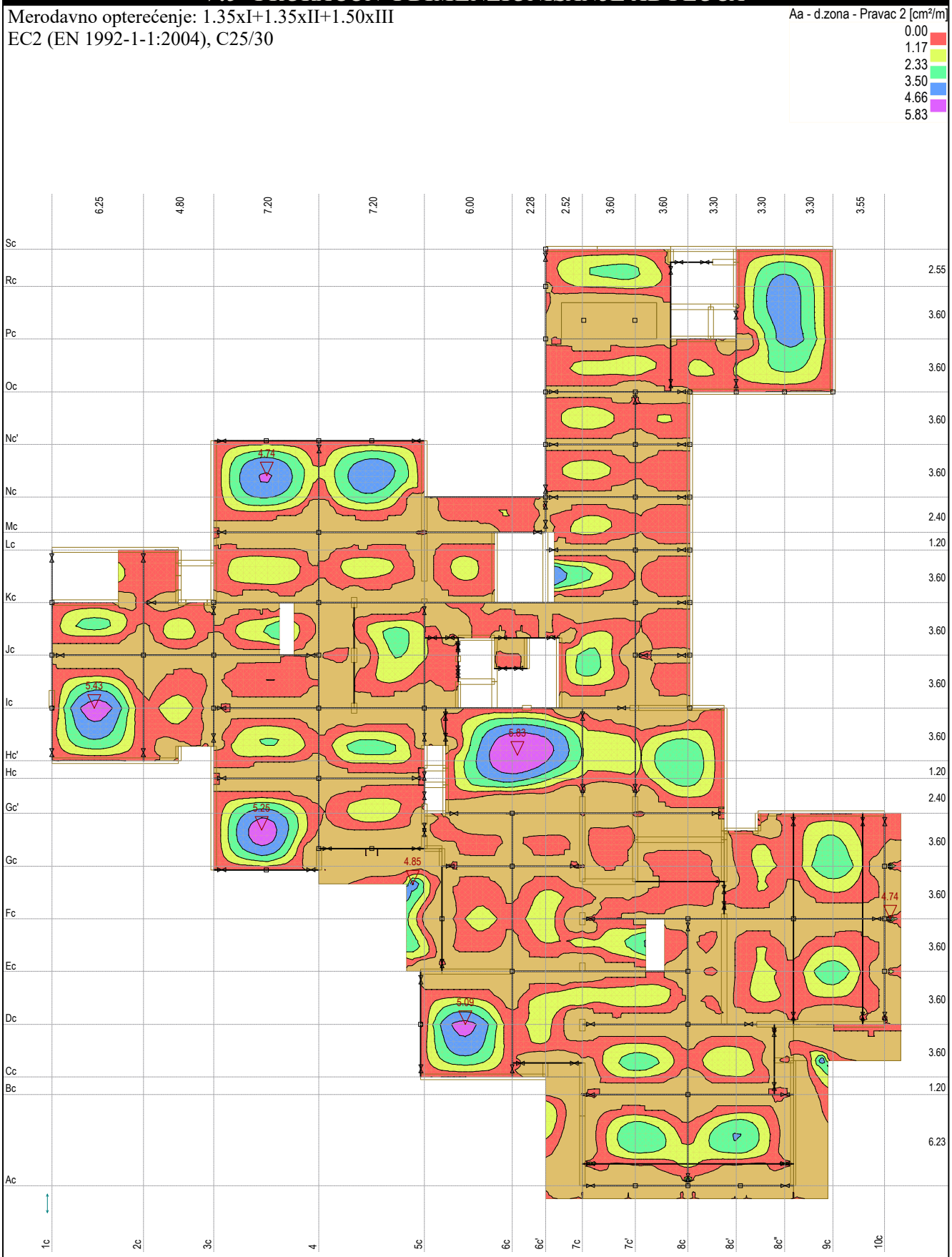
$V_{rdc} = 0.001 * 0.50 * 1000 * 115 = 57.5\ KN/m$

Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



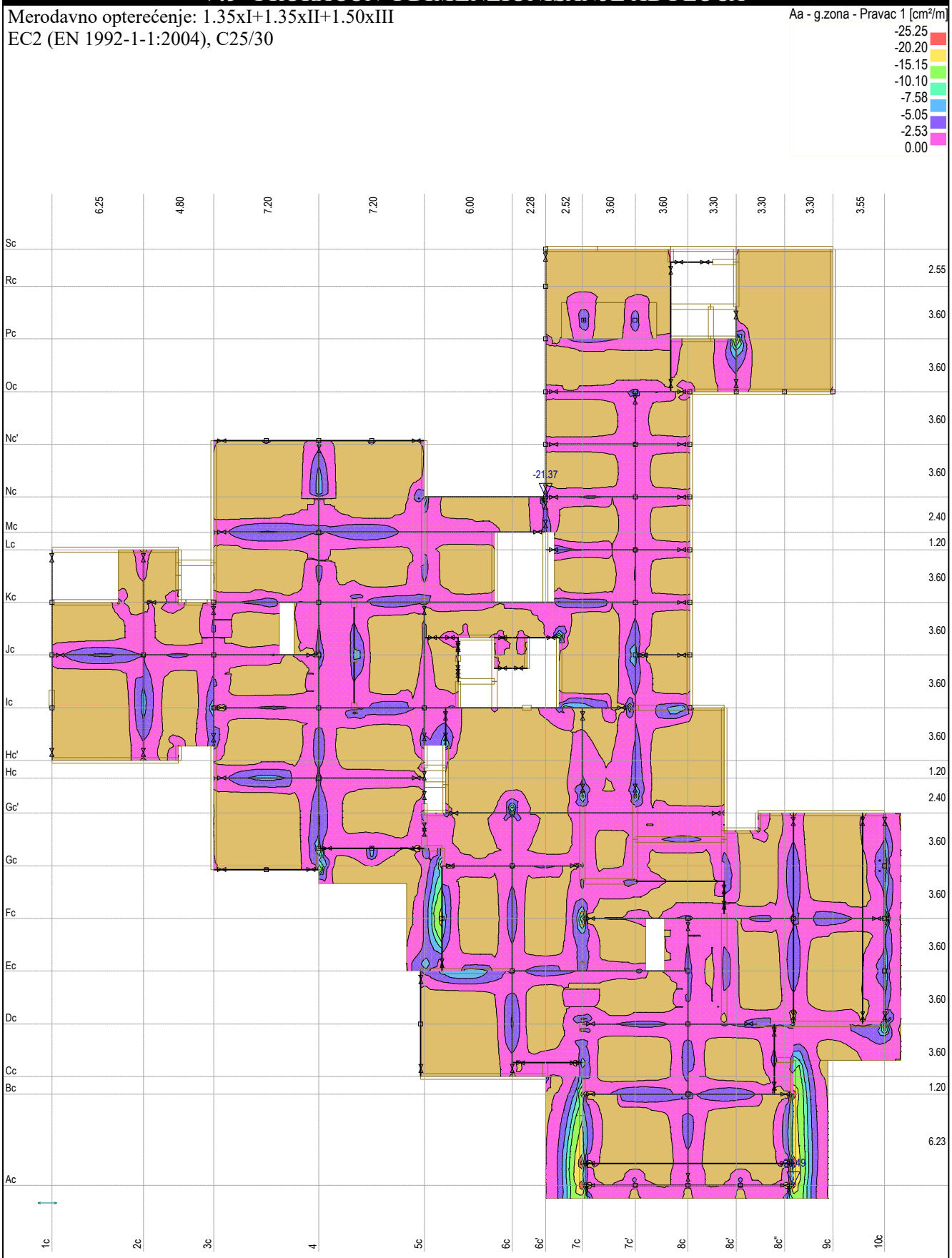
Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 7.83 cm²/m

Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 5.83 cm²/m

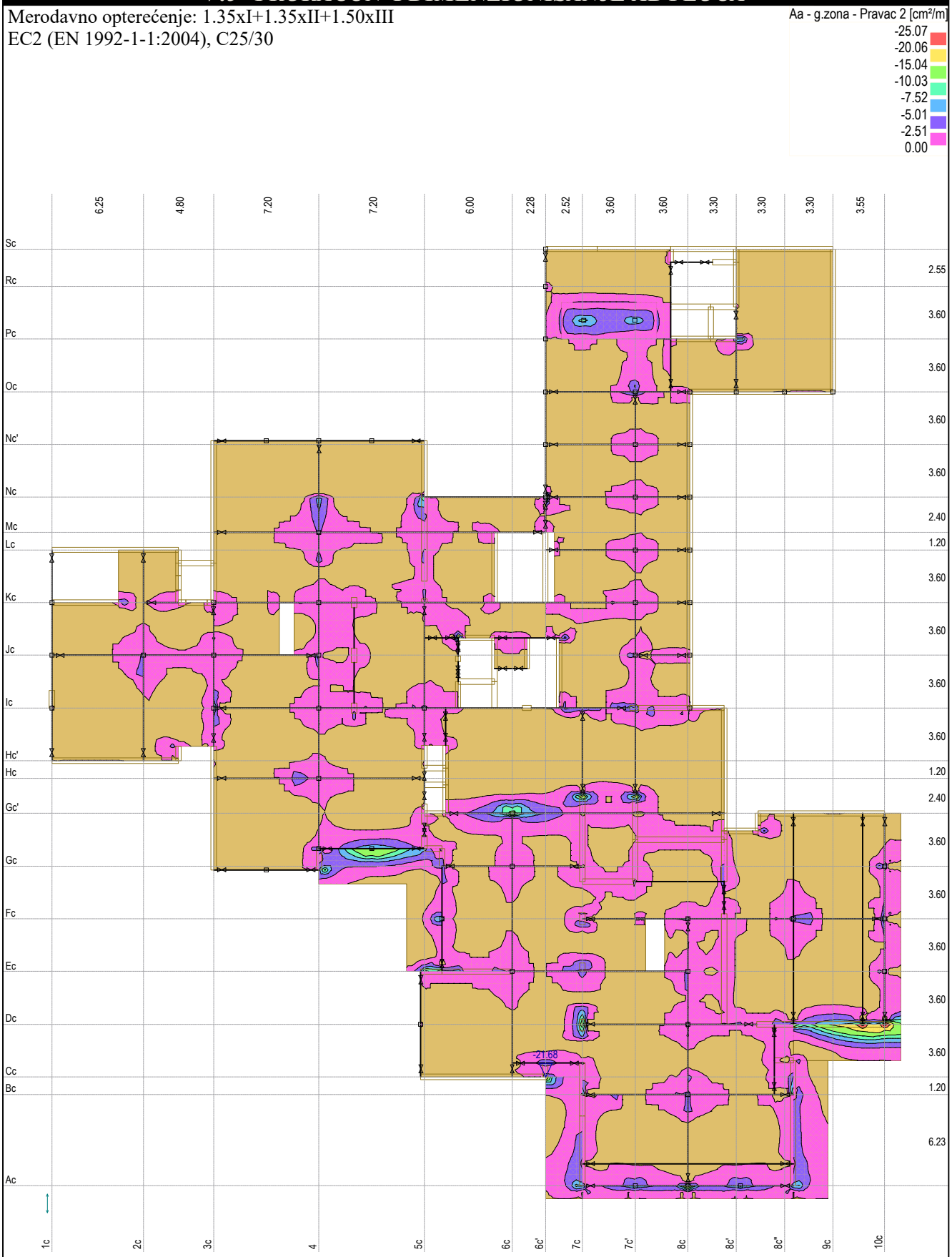
Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -28.38 cm²/m

V.5 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB PLOČA

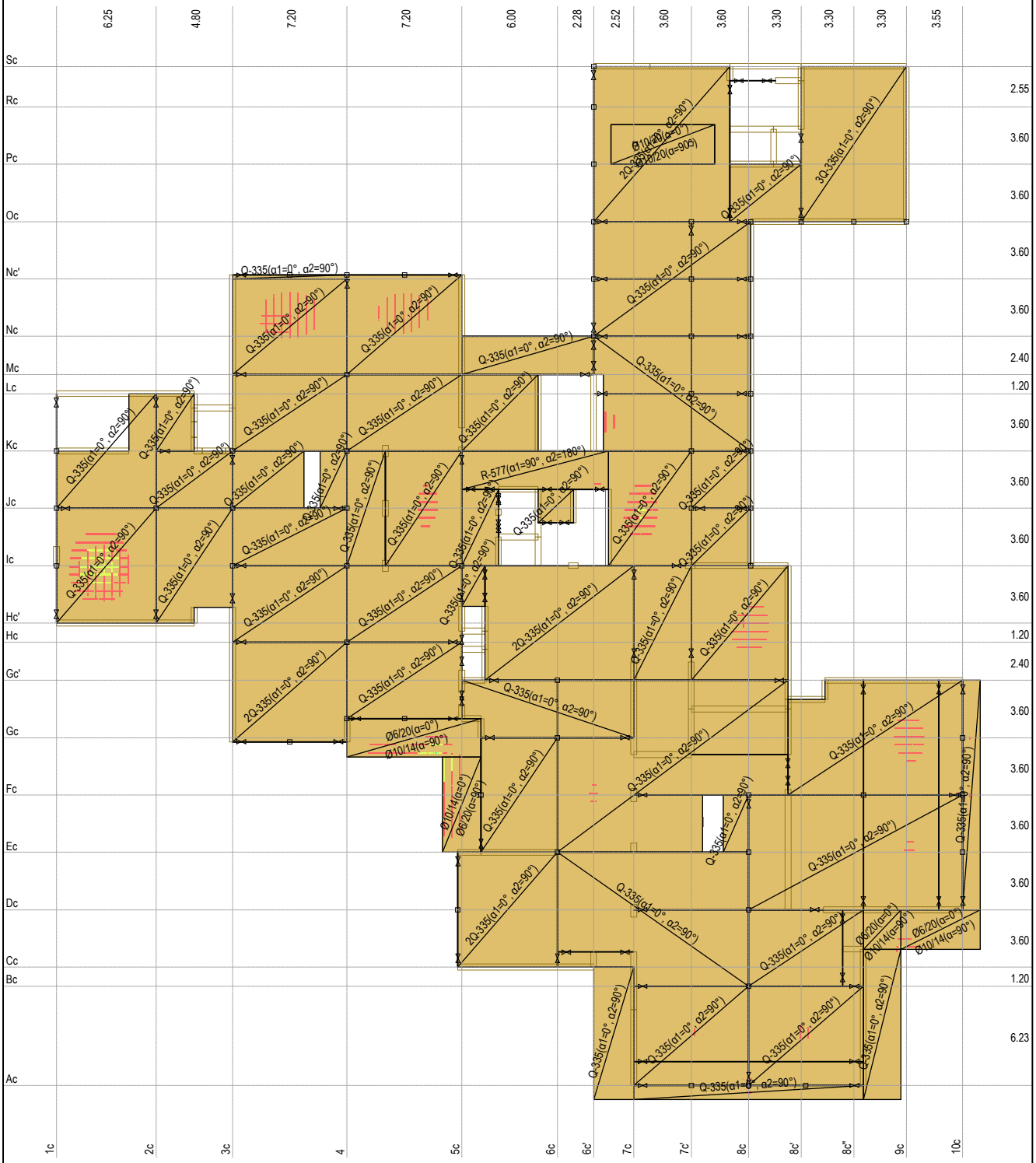
Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -27.93 cm²/m

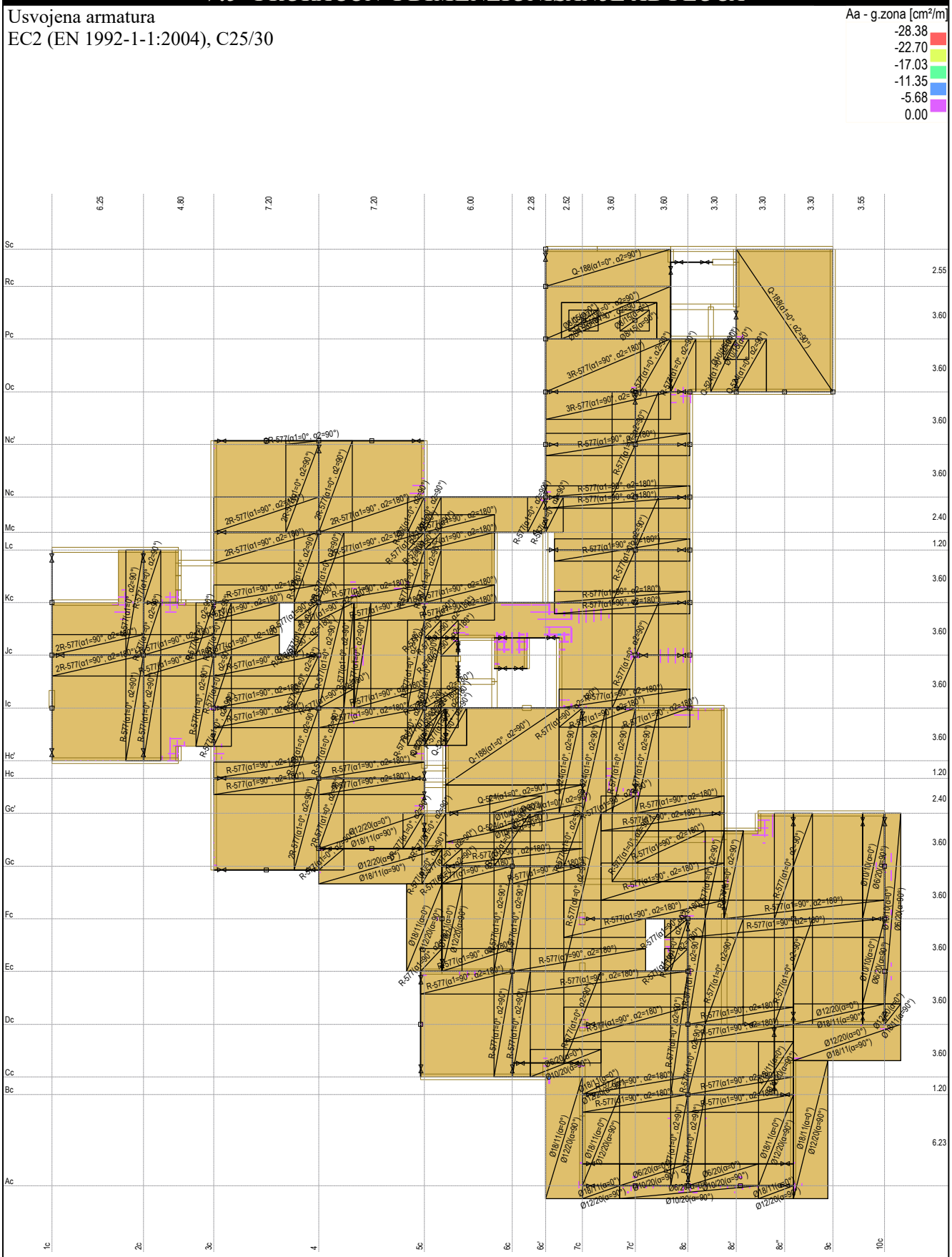
Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30

Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
1.57
3.13
4.70
6.26
7.83



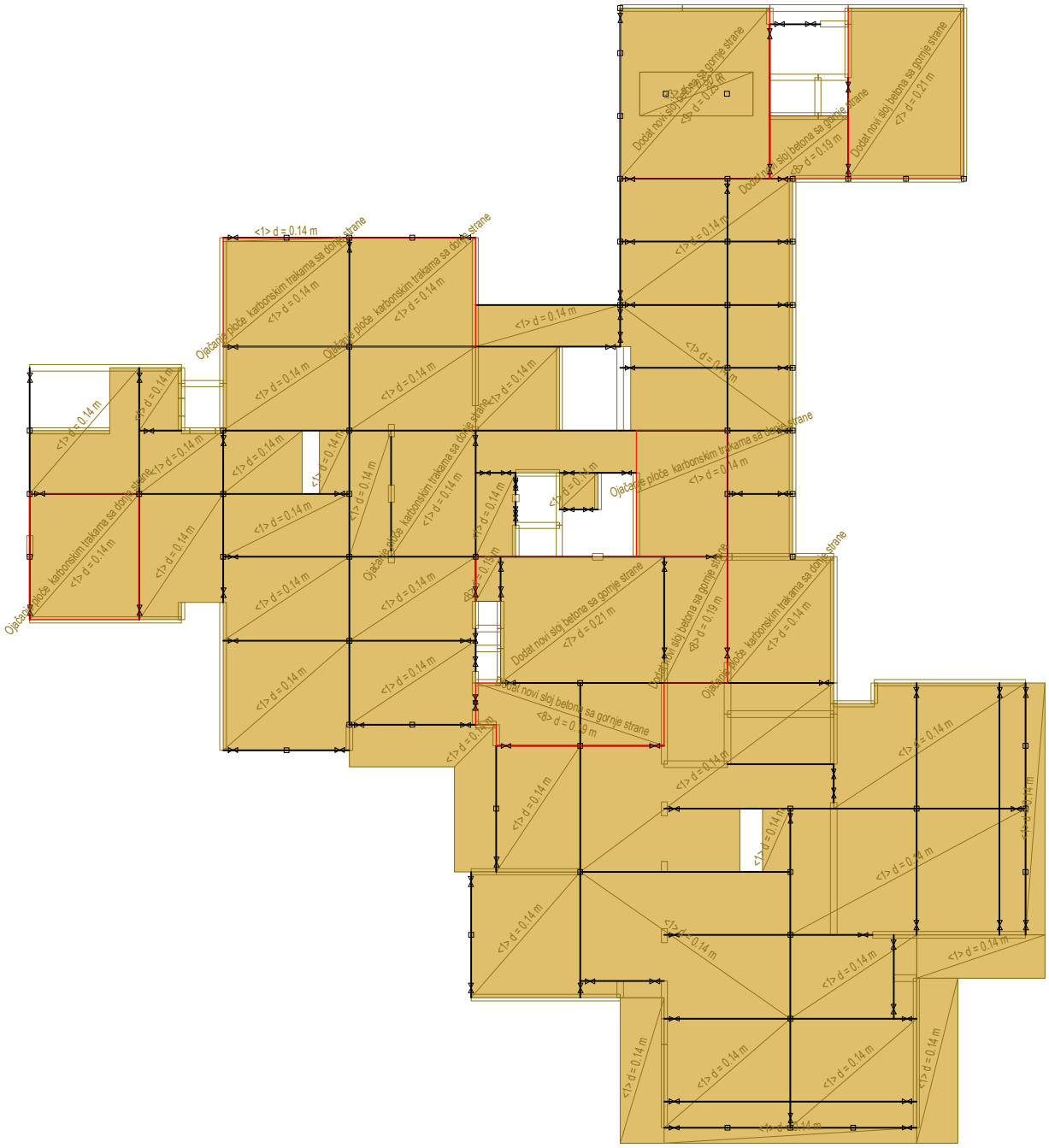
Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [0.00 m]
Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [0.00 m]
Aa - g.zona

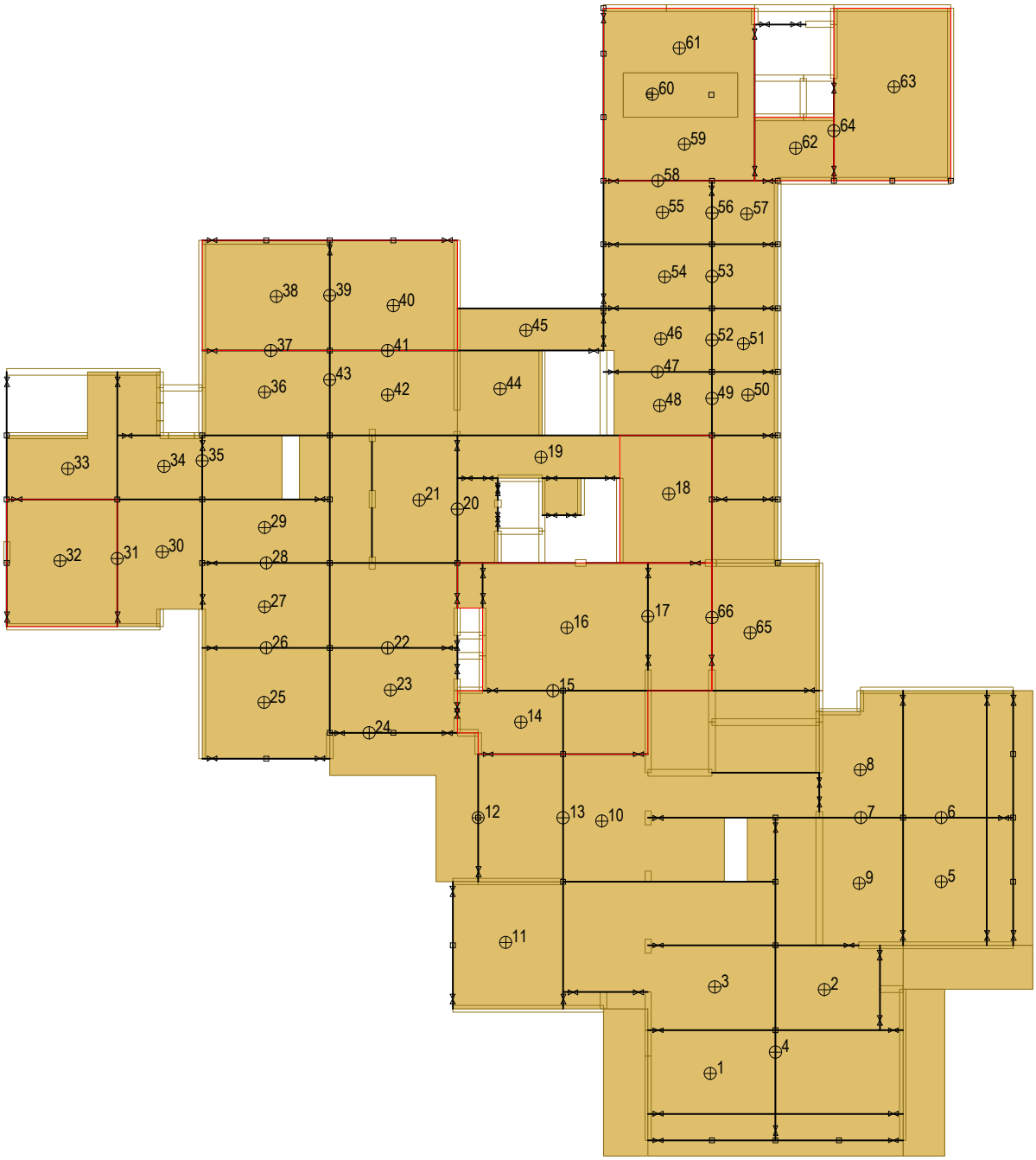
V.5 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB PLOČA



Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [0.00 m]

V.5 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB PLOČA

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30



Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [0.00 m]
Dispozicija ploča

Nivo: T-001 (Ploča iznad suterena) [0.00 m]

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 1
X=39.82 m; Y=3.73 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 14.87 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.434/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 2.95 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 15.01 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.453/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.98 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 2
X=46.30 m; Y=8.35 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 8.61 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.646/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.69 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 10.97 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.938/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.16 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 3
X=40.16 m; Y=8.52 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 10.89 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.928/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 2.14 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 13.37 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.240/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.64 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 4
X=43.45 m; Y=4.91 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = -16.51 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.651/25.000 ‰
Ad1 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.73%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -5.53 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.249/25.000 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.73%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -5.53 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.249/25.000 ‰
Ag1 = 1.08 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.73%

Pravac 2: (α=0°)
Med = -16.51 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.651/25.000 ‰
Ag2 = 3.29 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.73%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 5
X=52.63 m; Y=14.40 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 13.97 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.318/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 2.77 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 14.73 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.416/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.92 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 9
X=48.25 m; Y=14.40 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 12.46 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.124/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 2.46 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 6.62 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.394/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.29 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 6
X=52.63 m; Y=18.00 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 0.41 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.302/25.000 ‰
Ad1 = 0.08 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -22.70 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/24.852 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -22.70 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/24.852 ‰
Ag1 = 4.58 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 0.41 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.302/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 7
X=48.25 m; Y=18.00 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 1.57 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.614/25.000 ‰
Ad1 = 0.30 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -17.67 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.807/25.000 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -17.67 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.807/25.000 ‰
Ag1 = 3.53 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 1.57 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.614/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 8
X=48.25 m; Y=20.55 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 10.50 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.879/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 2.06 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 5.99 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.311/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.17 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 10
X=33.73 m; Y=18.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 18.39 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.906/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 3.68 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 9.71 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.782/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.91 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 13
X=31.45 m; Y=18.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -19.31 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.033/25.000 ‰
Ag1 = 3.87 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 1.02 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.489/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.20 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 11
X=28.25 m; Y=10.80 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 23.84 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/23.421 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 4.83 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.48%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 25.07 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/22.039 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 5.09 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.48%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 12
X=26.65 m; Y=18.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -39.74 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/12.039 ‰
Ag1 = 8.40 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø18/11 (23.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.89%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -17.17 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.740/25.000 ‰
Ag2 = 3.42 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.64%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
Dodat novi sloj betona sa gornje strane (d,pl=19...
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.5 cm)
Donja zona: B500B (a=2.5 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 14
X=29.00 m; Y=23.61 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 7.89 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.059/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.11 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.45%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 1.53 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.432/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.21 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.45%

Tačka 15
X=31.05 m; Y=25.20 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -15.64 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.603/25.000 ‰
Ag1 = 2.23 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.76%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -67.63 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/13.956 ‰
Ag2 = 10.29 cm²/m
Ad2 = 0.05 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø10/15 (5.24 cm²/m)
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.79%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
Dodat novi sloj betona sa gornje strane (d,pl=21...
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.5 cm)
Donja zona: B500B (a=2.5 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 16
X=31.80 m; Y=28.77 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 22.57 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.754/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 2.87 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-188 Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.41%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 43.69 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.901/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 5.67 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-188 Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.41%

Tačka 17
X=36.25 m; Y=29.58 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -12.14 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.192/25.000 ‰
Ag1 = 1.53 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.57%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 17.53 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.490/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.22 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.57%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
Ojačanje ploče karbonskim trakama sa donje str...
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 18
X=37.46 m; Y=36.40 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 20.13 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.149/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 4.04 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 11.06 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.949/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.18 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 19
X=30.25 m; Y=38.40 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=90°)
Med = 6.02 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.314/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.17 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.82%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 0.64 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.383/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.12 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.16%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 20
X=25.45 m; Y=35.50 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -4.64 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.126/25.000 ‰
Ag1 = 0.90 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 5.57 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.255/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.09 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
Ojačanje ploče karbonskim trakama sa donje str...
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 21
X=23.45 m; Y=35.83 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 19.56 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.068/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 3.92 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 11.85 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.047/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.34 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 22
X=21.45 m; Y=27.60 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 1.58 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.616/25.000 ‰
Ad1 = 0.30 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -12.55 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.136/25.000 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -12.55 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.136/25.000 ‰
Ag1 = 2.48 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 1.58 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.616/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 23
X=21.85 m; Y=25.33 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 5.74 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.278/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.12 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 9.31 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.731/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.83 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 24
X=20.65 m; Y=22.80 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -2.23 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.745/25.000 ‰
Ag1 = 0.43 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.64%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -24.52 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/22.646 ‰
Ag2 = 4.97 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø18/11 (23.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.89%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 25
X=14.68 m; Y=24.45 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 24.34 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/22.850 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 4.94 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.48%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 24.84 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/22.286 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 5.04 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.48%

Tačka 26
X=14.73 m; Y=27.60 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 1.82 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.666/25.000 ‰
Ad1 = 0.35 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.56%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -28.99 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/18.392 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.89%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -28.99 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/18.392 ‰
Ag1 = 5.95 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.89%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 1.82 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.666/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.56%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 27
X=14.73 m; Y=29.85 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 8.84 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.673/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.73 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 11.87 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.050/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.34 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 28
X=14.73 m; Y=32.40 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 3.02 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.881/25.000 ‰
Ad1 = 0.59 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -14.17 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.344/25.000 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -14.17 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.344/25.000 ‰
Ag1 = 2.81 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 3.02 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.881/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 29
X=14.73 m; Y=34.32 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 6.35 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.358/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.24 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 6.03 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.316/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.17 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 30
X=8.65 m; Y=33.14 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 9.28 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.728/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.82 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 6.46 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.372/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.26 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 31
X=6.25 m; Y=32.75 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -28.63 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/18.687 ‰
Ag1 = 5.87 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 1.03 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.491/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.20 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
Ojačanje ploče karbonskim trakama sa donje str...
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 32
X=2.90 m; Y=32.40 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 29.56 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/17.935 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 6.08 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 26.61 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/20.480 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 5.43 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 33
X=3.31 m; Y=37.60 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 7.14 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.460/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.39 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 10.67 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.900/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.10 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 34
X=8.65 m; Y=38.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 4.94 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.168/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.96 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 8.15 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.588/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.60 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 35
X=11.05 m; Y=38.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -14.60 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.399/25.000 ‰
Ag1 = 2.89 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 0.61 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.374/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.12 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 36
X=14.73 m; Y=42.03 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 7.65 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.524/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.50 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 10.65 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.898/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.09 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 37
X=14.73 m; Y=44.40 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 0.82 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.435/25.000 ‰
Ad1 = 0.16 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.40%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -25.73 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/21.352 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.06%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -25.73 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/21.352 ‰
Ag1 = 5.24 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.06%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 0.82 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.435/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.40%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
Ojačanje ploče karbonskim trakama sa donje str...
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 38
X=15.08 m; Y=47.45 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 16.16 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.605/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 3.22 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 21.58 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.354/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 4.35 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
Ojačanje ploče karbonskim trakama sa donje str...
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 39
X=18.25 m; Y=47.45 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -31.00 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/16.869 ‰
Ag1 = 6.40 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.06%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 4.71 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.136/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.92 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.40%

Tačka 40
X=21.85 m; Y=47.07 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 15.77 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.552/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 3.13 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 17.58 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.796/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 3.51 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 41
X=21.45 m; Y=44.40 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = -0.48 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.327/25.000 ‰
Ad1 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.40%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -22.87 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/24.627 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.06%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -22.87 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/24.627 ‰
Ag1 = 4.62 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.06%

Pravac 2: (α=0°)
Med = -0.48 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.327/25.000 ‰
Ag2 = 0.09 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.40%

Tačka 42
X=21.45 m; Y=42.03 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 4.62 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.123/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.90 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 8.83 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.673/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.73 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 43
X=18.25 m; Y=42.82 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = -14.41 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.375/25.000 ‰
Ad1 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.81%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -0.29 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.252/25.000 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.14%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -0.29 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.252/25.000 ‰
Ag1 = 0.06 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.14%

Pravac 2: (α=0°)
Med = -14.41 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.375/25.000 ‰
Ag2 = 2.86 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.81%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 44
X=27.85 m; Y=42.43 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 8.17 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.591/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.60 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 7.01 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.444/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.37 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 45
X=29.45 m; Y=45.55 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 1.15 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.521/25.000 ‰
Ad1 = 0.22 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 4.20 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.063/25.000 ‰
Ad2 = 0.82 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = 4.20 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.063/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 1.15 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.521/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 46
X=37.06 m; Y=45.16 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 9.50 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.755/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.86 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 8.33 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.610/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.63 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 47
X=36.65 m; Y=43.20 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 6.94 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.435/25.000 ‰
Ad1 = 1.36 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -13.28 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.228/25.000 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -13.28 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.228/25.000 ‰
Ag1 = 2.62 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 6.94 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.435/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 48
X=37.06 m; Y=41.20 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 7.63 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.522/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.49 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 10.85 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.923/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.13 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 49
X=39.85 m; Y=41.60 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -13.60 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.270/25.000 ‰
Ag1 = 2.69 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 0.01 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.037/25.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 50
X=41.84 m; Y=42.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 3.55 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.965/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.69 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 3.13 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.898/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.61 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 51
X=41.44 m; Y=44.78 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 2.91 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.862/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.56 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 3.98 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.030/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.77 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 52
X=39.85 m; Y=45.16 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -12.13 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.082/25.000 ‰
Ag1 = 2.39 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 0.87 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.450/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.17 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 53
X=39.85 m; Y=48.80 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -12.30 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.104/25.000 ‰
Ag1 = 2.43 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 0.61 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.374/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.12 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 54
X=37.39 m; Y=48.40 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 6.86 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.424/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.34 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 7.86 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.552/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.54 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 55
X=36.98 m; Y=52.40 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 9.52 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.758/25.000 ‰
Ad1 = 1.87 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.48%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 9.61 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.768/25.000 ‰
Ad2 = 1.89 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.48%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = 9.61 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.768/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.48%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 9.52 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.758/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.48%

Tačka 56
X=39.85 m; Y=52.40 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -12.21 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.093/25.000 ‰
Ag1 = 2.41 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.89%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 1.63 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.627/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.31 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.56%

Tačka 57
X=41.84 m; Y=52.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 5.08 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.188/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.99 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 6.55 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.384/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.28 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 58
X=36.87 m; Y=54.00 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 16.88 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.701/25.000 ‰
Ad1 = 3.36 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.48%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -9.73 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.784/25.000 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.48%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -9.73 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.784/25.000 ‰
Ag1 = 1.91 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.48%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 16.88 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.701/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.48%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
Dodat novi sloj betona sa gornje strane (d,pl=25...
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=3.5 cm)
Donja zona: B500B (a=3.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 59
X=38.13 m; Y=56.00 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 6.11 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.665/25.000 ‰
Ad1 = 0.64 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.40%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 13.02 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.015/25.000 ‰
Ad2 = 1.38 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.96%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = 13.02 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.015/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.96%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 6.11 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.665/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.40%

Tačka 61
X=38.13 m; Y=61.61 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 6.39 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.682/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.67 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-188 Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.34%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 20.40 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.321/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.17 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-188 Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.34%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=50.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=3.5 cm)
Donja zona: B500B (a=3.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 60
X=36.32 m; Y=58.88 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -103.46 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.425/25.000 ‰
Ag1 = 5.22 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø10/20 (3.93 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.25%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -162.28 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.911/25.000 ‰
Ag2 = 8.24 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø10/20 (3.93 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.25%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
Dodat novi sloj betona sa gornje strane (d,pl=19...
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.5 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 62
X=44.66 m; Y=56.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 4.27 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.725/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.58 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.18%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 8.48 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.067/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.16 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.18%

Tačka 64
X=46.75 m; Y=56.80 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -53.71 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/18.921 ‰
Ag1 = 8.01 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.73%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 0.87 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.312/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.12 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.45%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
Dodat novi sloj betona sa gornje strane (d,pl=21...
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.5 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 63
X=50.05 m; Y=59.43 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 60.46 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/23.154 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 7.74 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-188 Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.57%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 32.63 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.193/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 4.07 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-188 Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.57%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
Ojačanje ploče karbonskim trakama sa donje str...
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja
opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 65
X=41.84 m; Y=28.37 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 12.38 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.114/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 2.44 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-785 Ø10/10 (7.85 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.56%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 14.40 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.374/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.85 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-785 Ø10/10 (7.85 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.56%

Tačka 66
X=39.85 m; Y=29.17 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -21.42 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.331/25.000 ‰
Ag1 = 4.31 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-785 Ø10/10 (7.85 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.97%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 10.71 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.905/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.11 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-785 Ø10/10 (7.85 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.64%

V.5.2 AB PLOČE T-500/T-600/T-700

Napomene u vezi prezentacije proračuna ploča :

- Ploče su uglavnom debljine 14cm, osim ploča između osa:
  - Gc', Ic i 5c,7c ploča debljine 16cm
  - Oc, Sc i 6c',8c ploča debljine 20cm
  - Ploča sa dodatkom novog sloja betona sa gornje srane su debljine 14+5=19cm
  - Ploča sa dodatkom novog sloja betona sa gornje srane su debljine 16+5=21cm

- Ploče su modelirane u programu Tower-3D Model Builder 8.5, pa su presječne sile za mjerodavne kombinacije opterećenja dobijene direktno iz programskog paketa.

- Za kvalitet postojećeg betona je prema izvještaju o naknadnoj kontroli ugrađenih materijala usvojena klasa betona C25/30 i armatura GA240/360 za šipke i MA500/550 za mreže.

- Potrebna količina armature u pločama je prikazana kroz odgovarajuće dijagrame na sledećim stranicama.

- U pločama je usvojena postojeća armatura i ploče su dimenzionisane na novoprojektovano opterećenje, u zavisnosti od potrebe za dodatnom armaturom u donjoj ili gornjoj zoni, kao i zadovoljenjem graničnog stanja upotrebljivosti, primijenjene su različite metode ojačanja ploča:

  - Uvođenje novih konstruktivnih elemenata stubova sa kapitelom sa ciljem rješavanja prekomjernih deformacija ploče.
  - Dodavanje novog sloja betona sa gornje strane uz prethodno podupiranje ploče
  - Ojačanje ploče sa donje strane sistemom karbonskih traka (Sika CarbonDur S)

V.5 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB PLOČA

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.140	0.070	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 1, E x 0.2, γ x 1;							
<3>	0.500	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 1, E x 0.2, γ x 1;							
<4>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, γ x 1;							
<5>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, γ x 1;							
<6>	0.210	0.105	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, γ x 1;							
<7>	0.190	0.095	1	Tanka ploča	Izotropna			
	ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, γ x 1;							

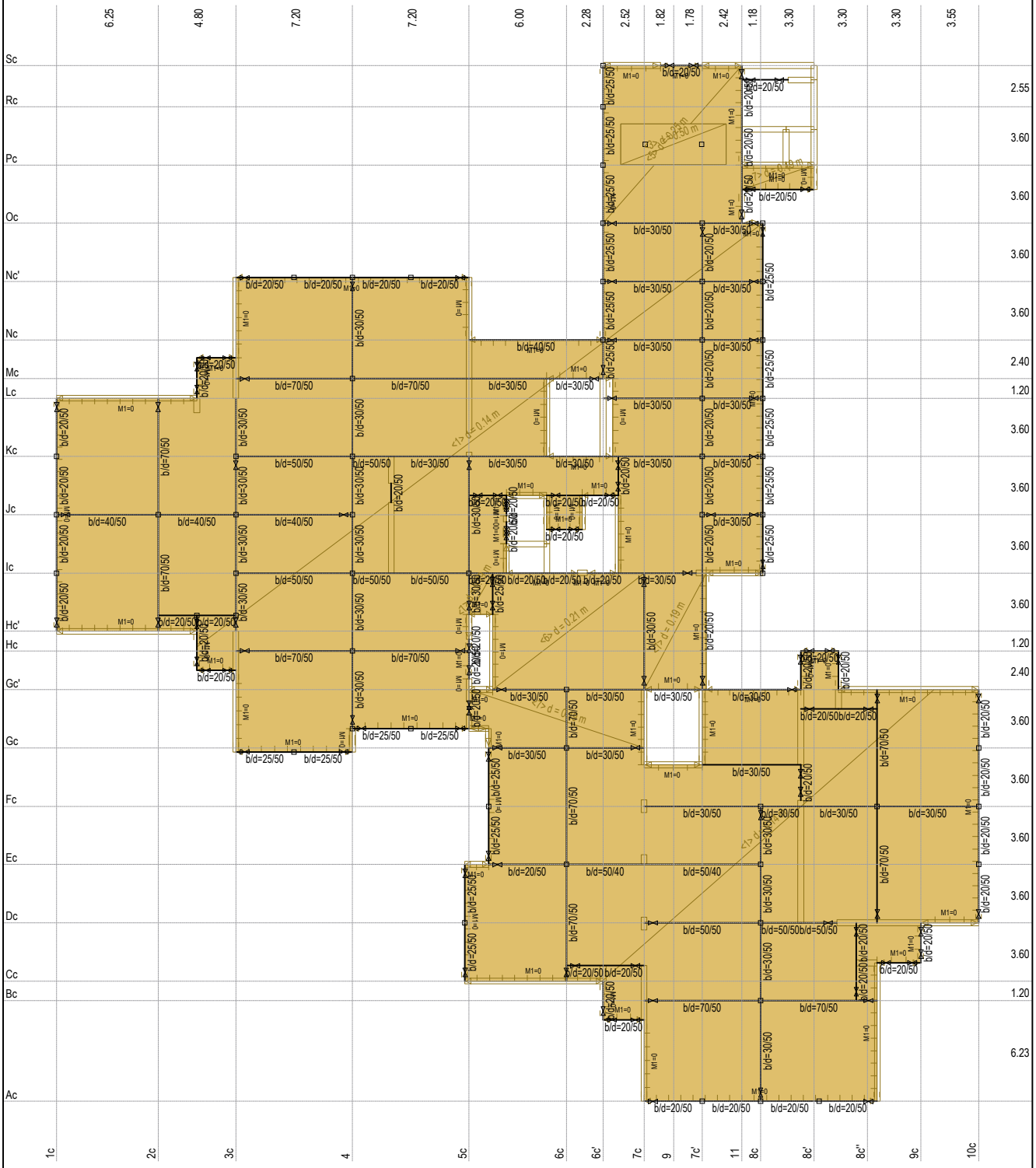
Setovi linijskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

Setovi tačkastih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
3	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
4	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
5	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
6	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
7	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
8	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
9	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
11	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
12	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
13	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
14	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
15	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
16	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
17	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
18	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
19	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
20	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			
21	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

V.5 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB PLOČA



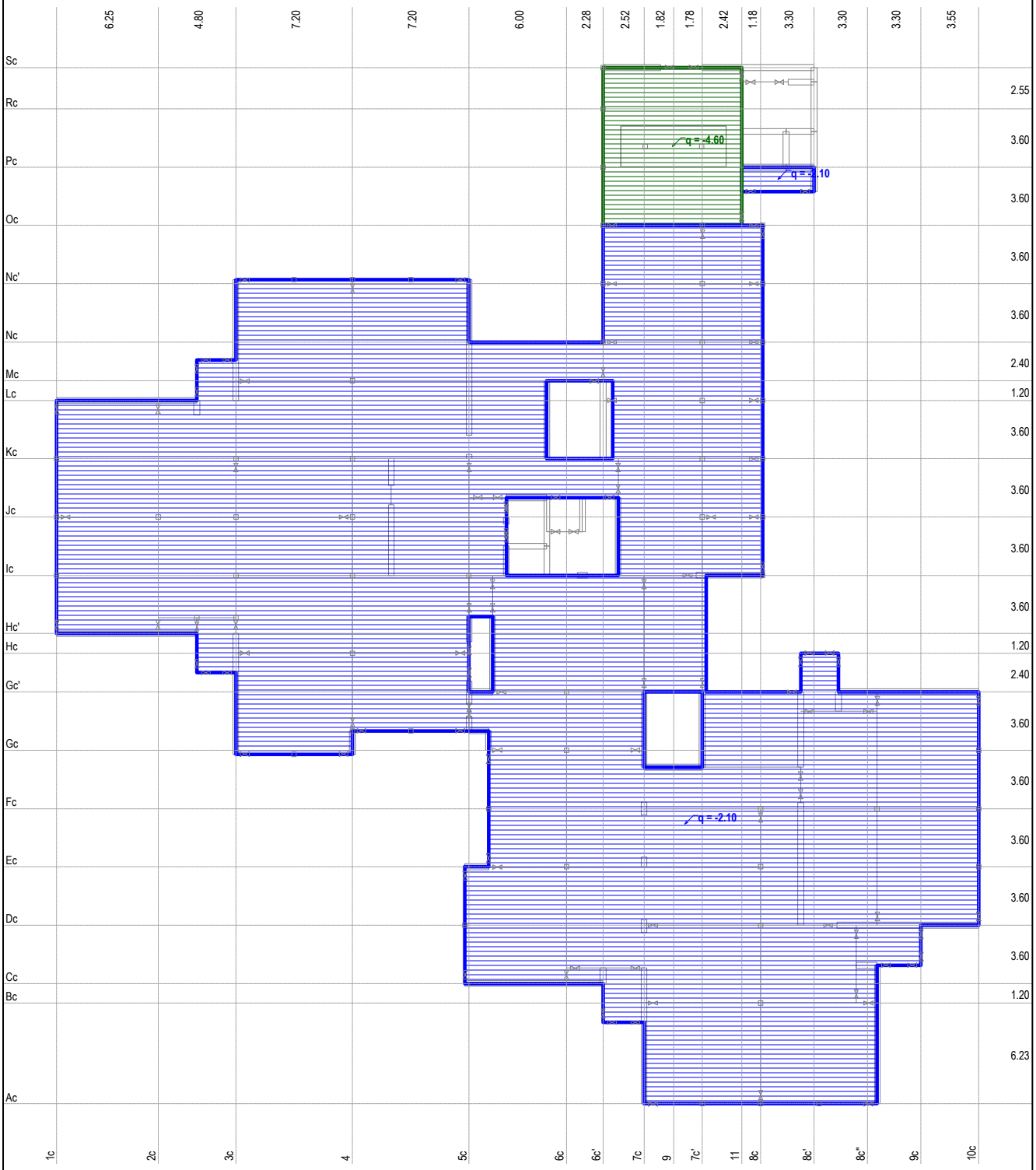
Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [0.00 m]

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Sopstvena težina (g)
2	Stalno opterećenje
3	Korisno opterećenje
4	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
5	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII
6	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII
7	Komb.: I+II+1.5xIII
8	Komb.: 1.35xI+1.35xII
9	Komb.: I+1.35xII
10	Komb.: 1.35xI+II
11	Komb.: I+II
12	Komb.: I+II+0.3xIII
13	Komb.: I+II

Opt. 2: Stalno opterećenje / Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [0.00 m]

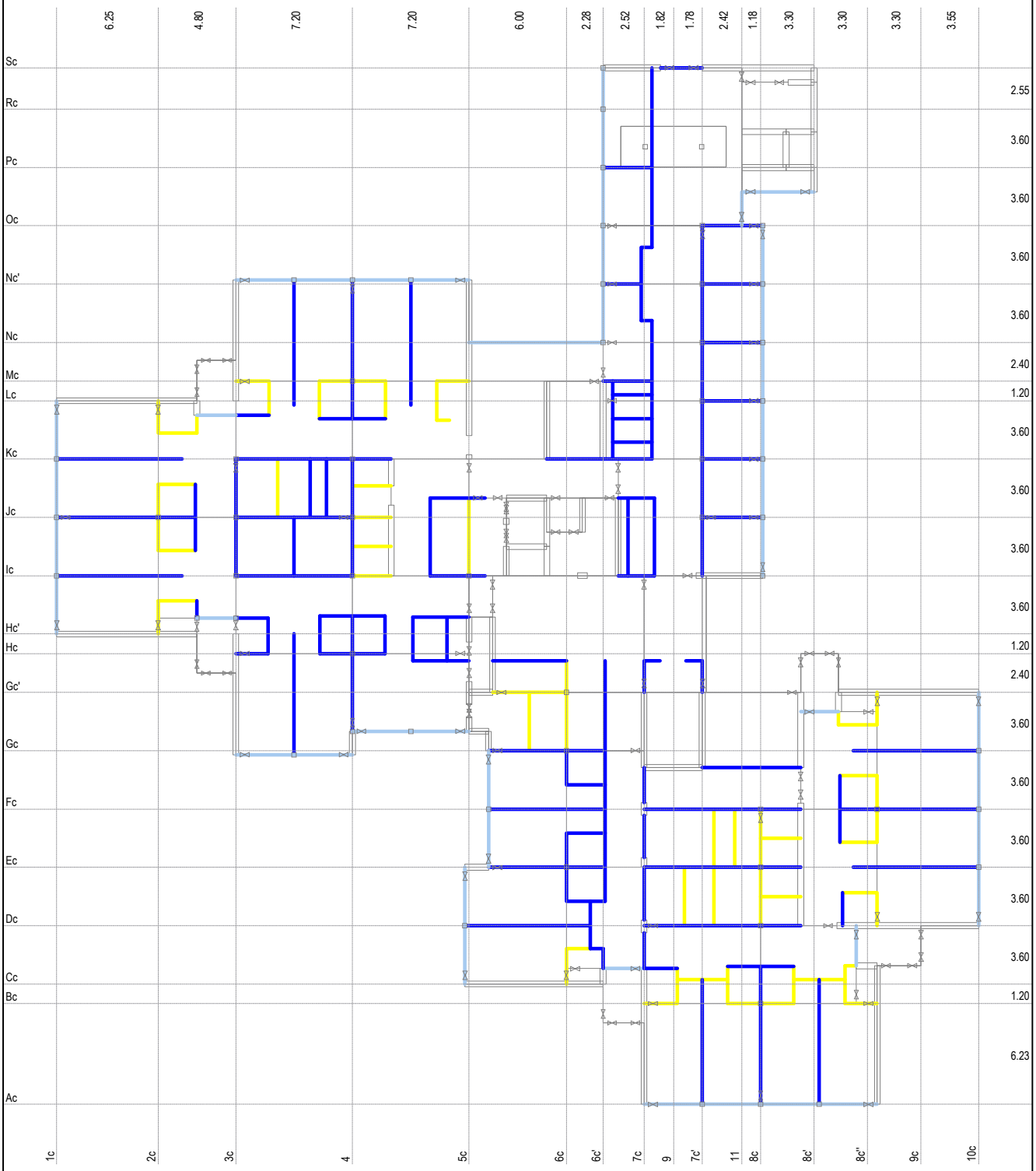
Površinsko opterećenje
2. p=-2.10 kN/m²
4. p=-4.60 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (2,4)

Opt. 2: Stalno opterećenje / Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [0.00 m]

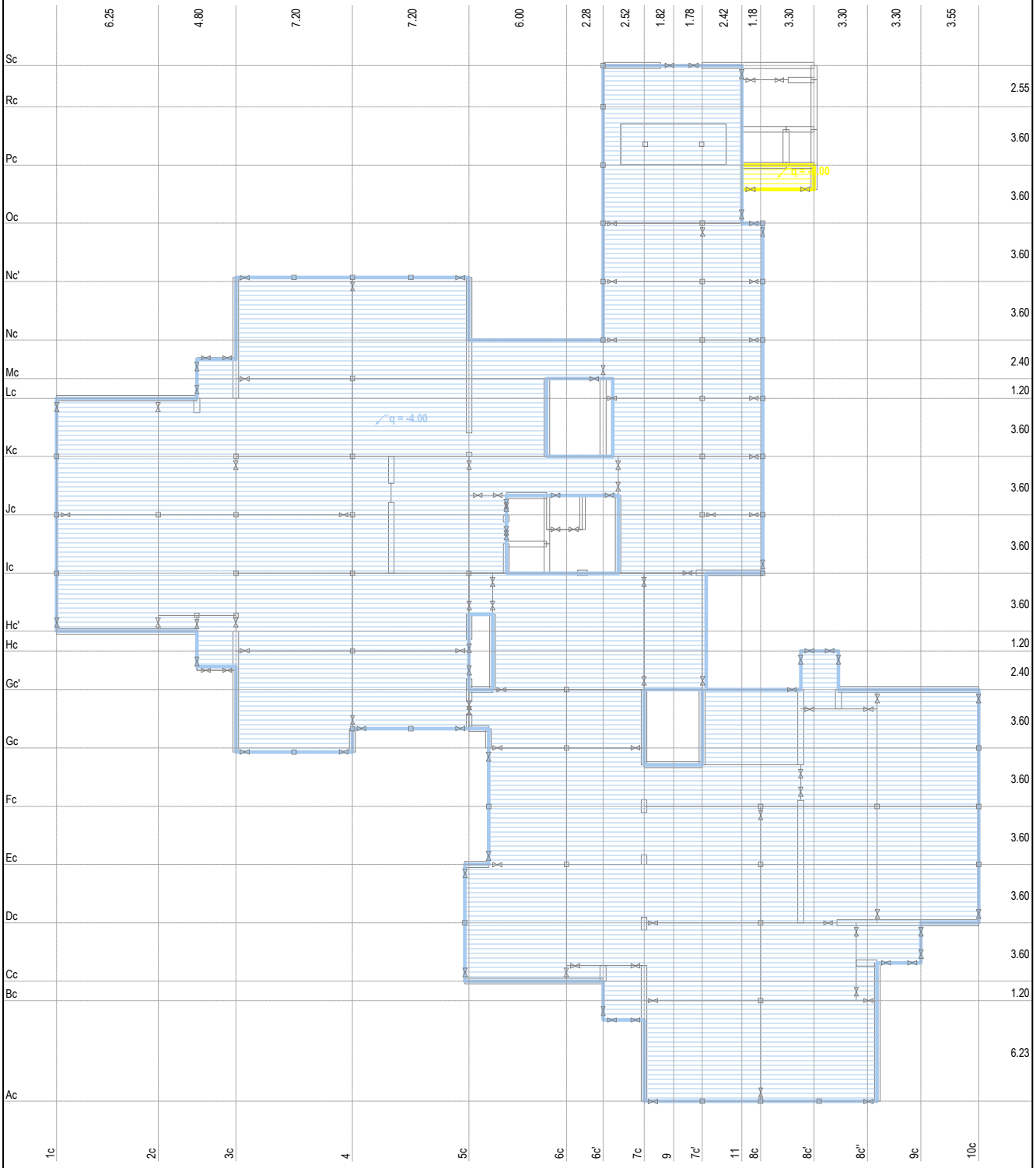
Linijsko opterećenje
1. p = -5.47 kN/m
2. p = -7.50 kN/m
3. p = -3.00 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1-3)

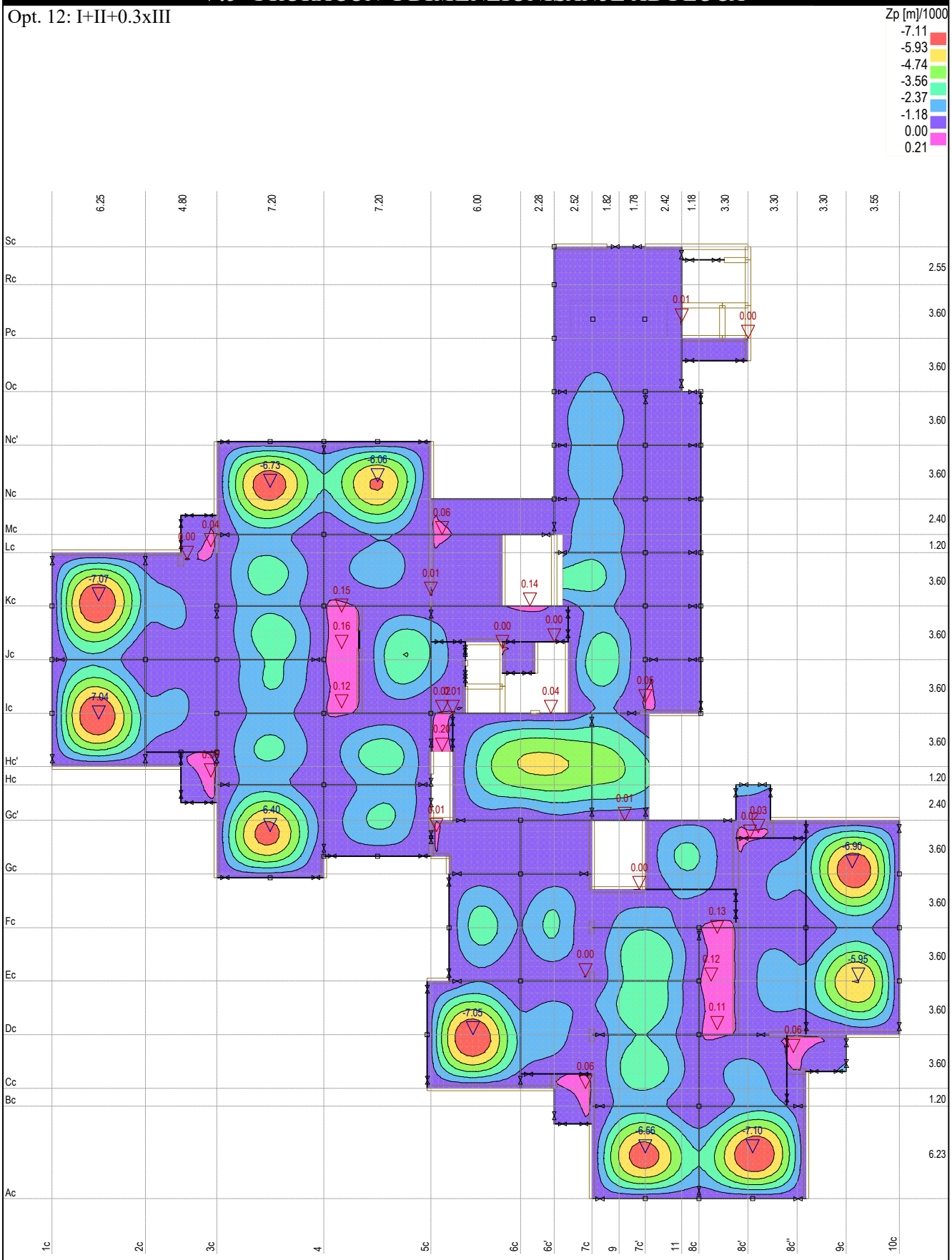
Opt. 3: Korisno opterećenje / Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [0.00 m]

Površinsko opterećenje
1. p=-4.00 kN/m²
3. p=-4.00 kN/m²



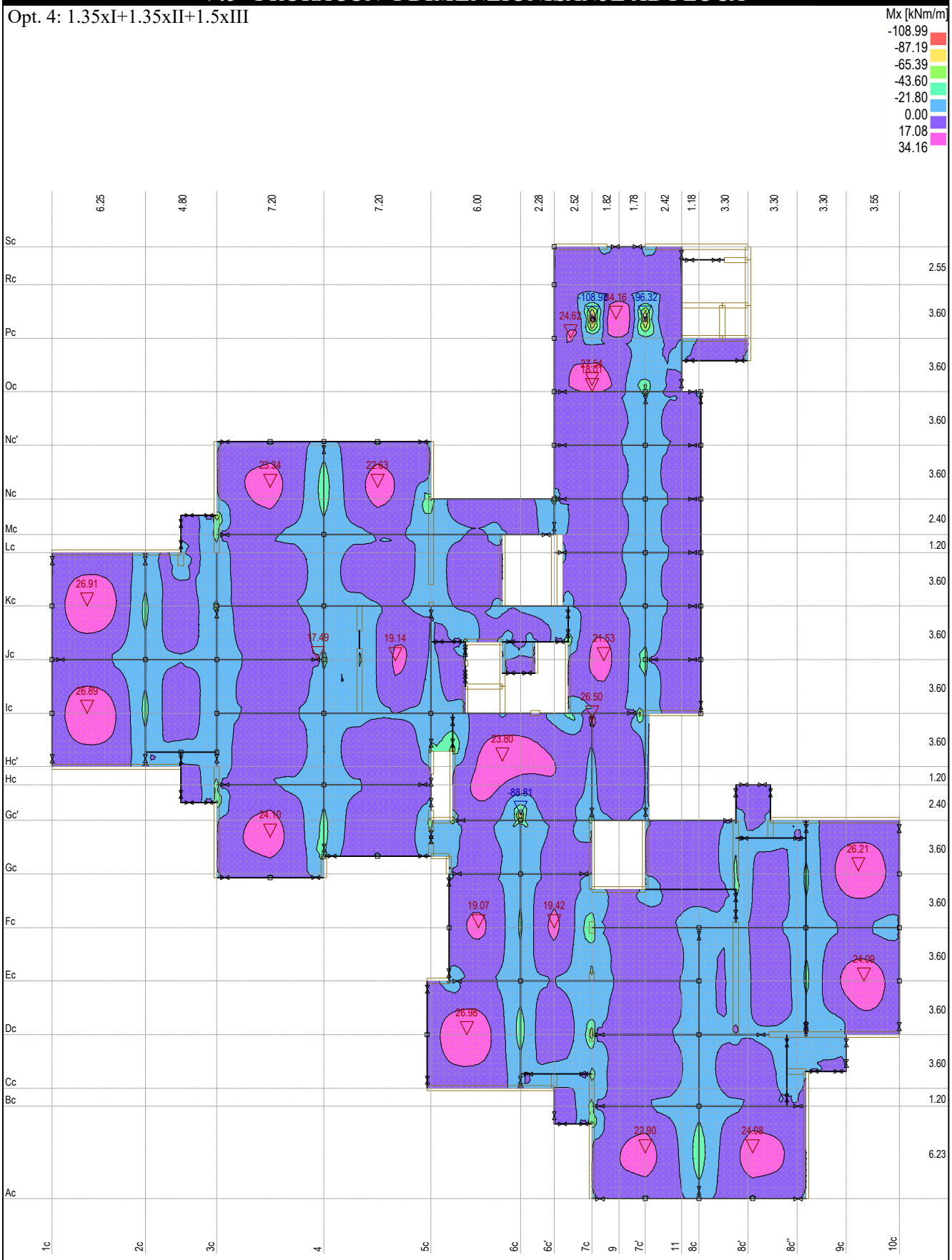
Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1,3)

Opt. 12: I+II+0.3xIII



Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Zp= 0.20 / min Zp= -7.10 m / 1000

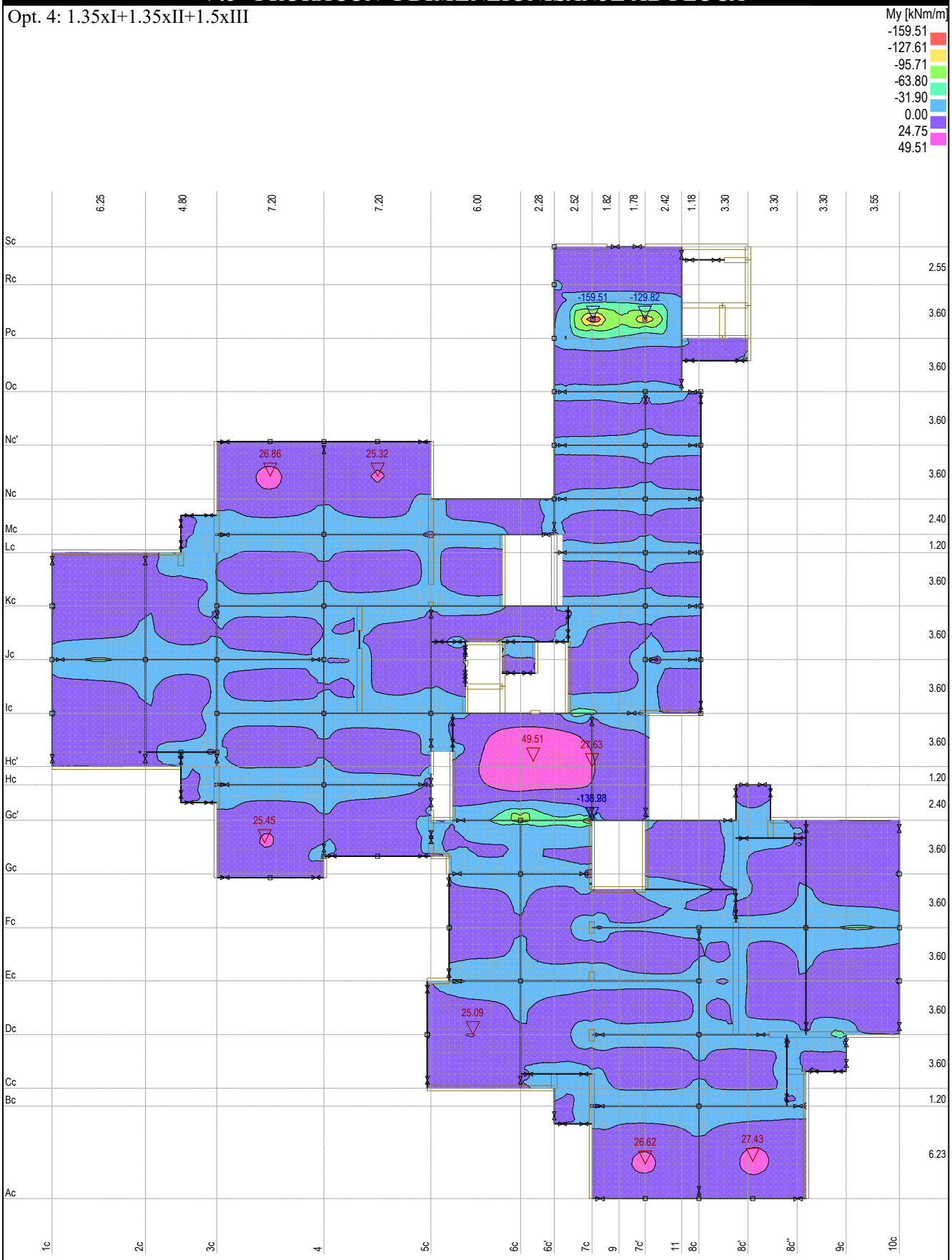
Opt. 4: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII



Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [0.00 m]

Uticaji u ploči: max Mx= 34.16 / min Mx= -108.98 kNm/m

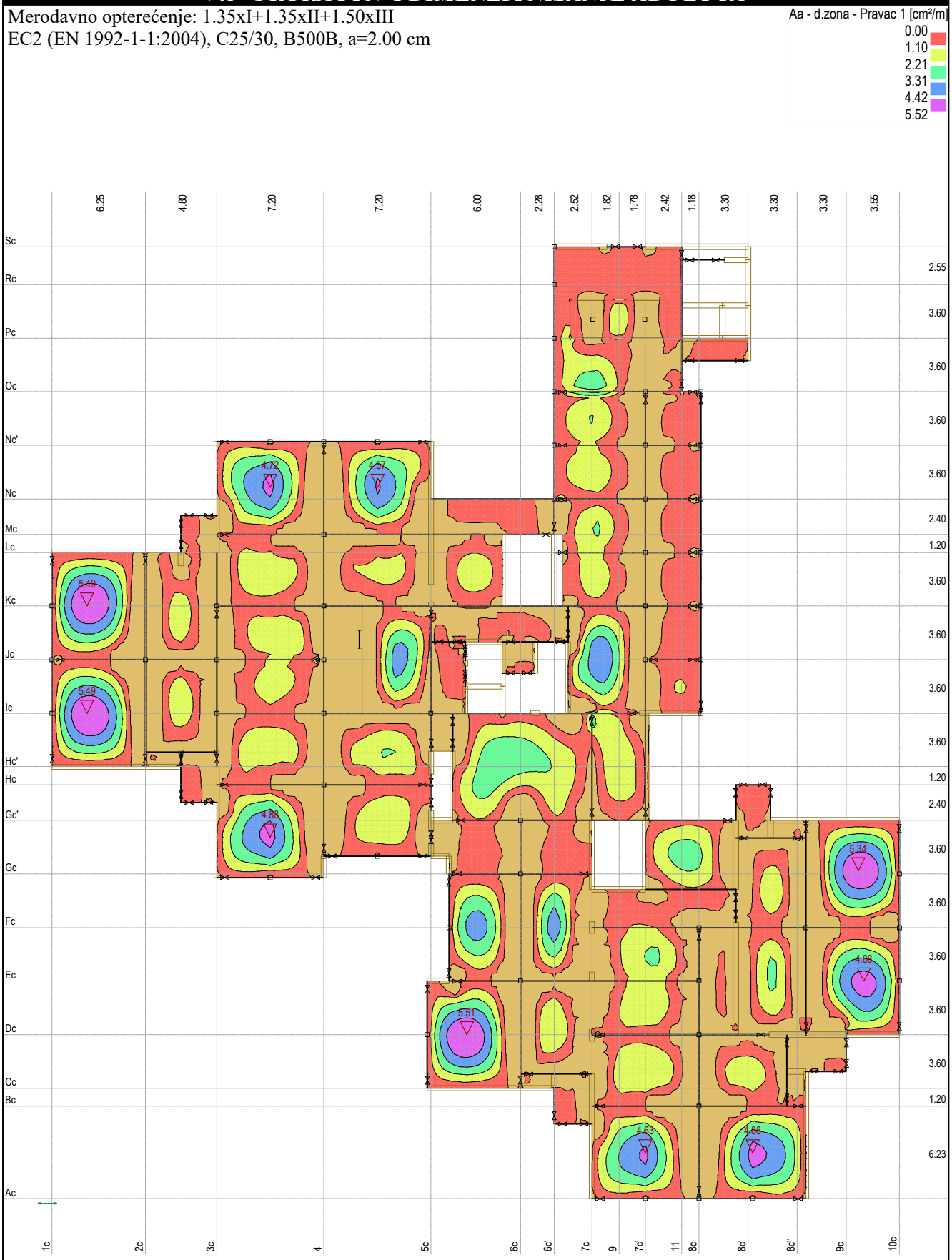
Opt. 4: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII



Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [0.00 m]

Uticaji u ploči: max My= 49.51 / min My= -159.51 kNm/m

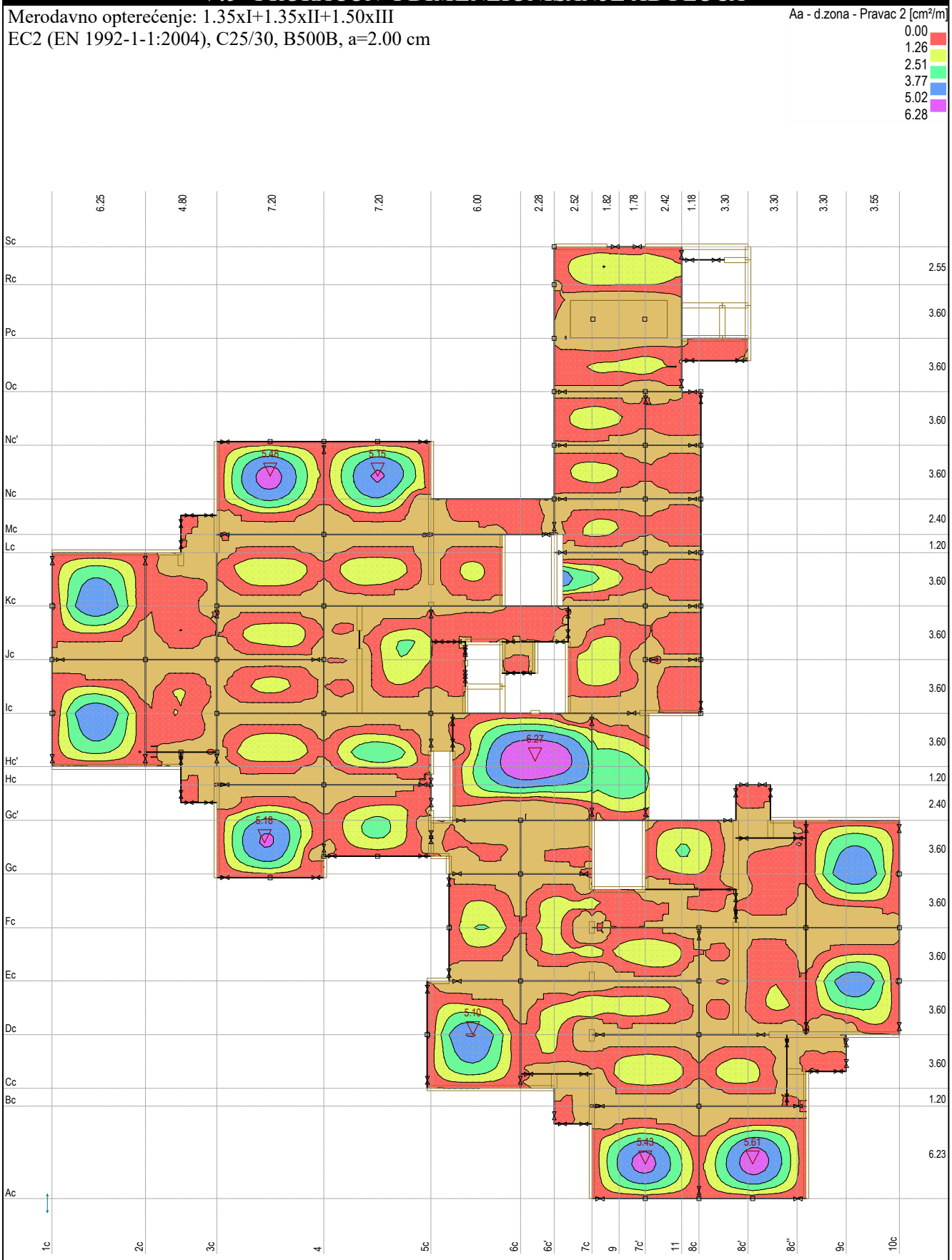
Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=2.00 cm



Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 5.51 cm²/m

V.5 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB PLOČA

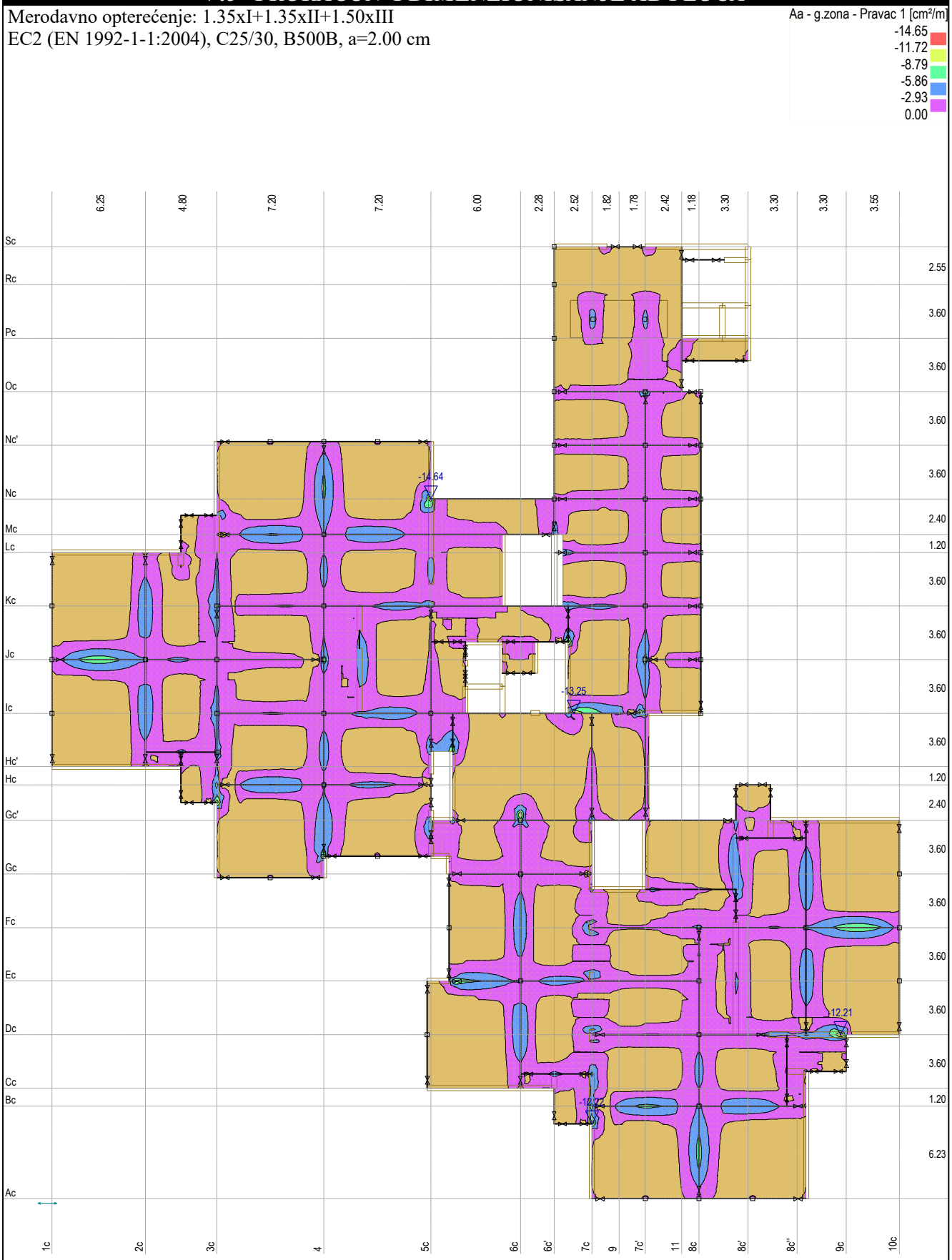
Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=2.00 cm



Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 6.27 cm²/m

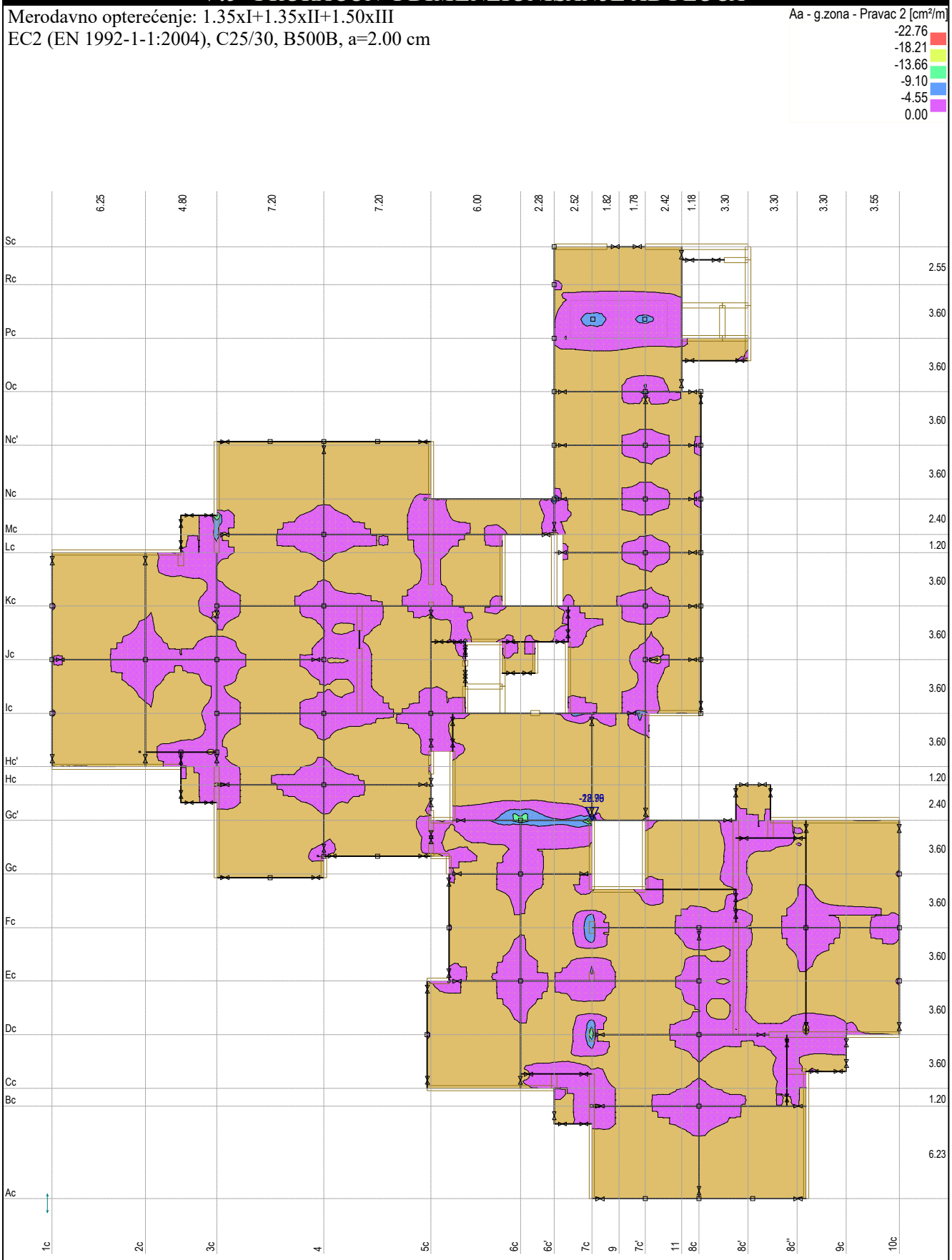
V.5 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB PLOČA

Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=2.00 cm



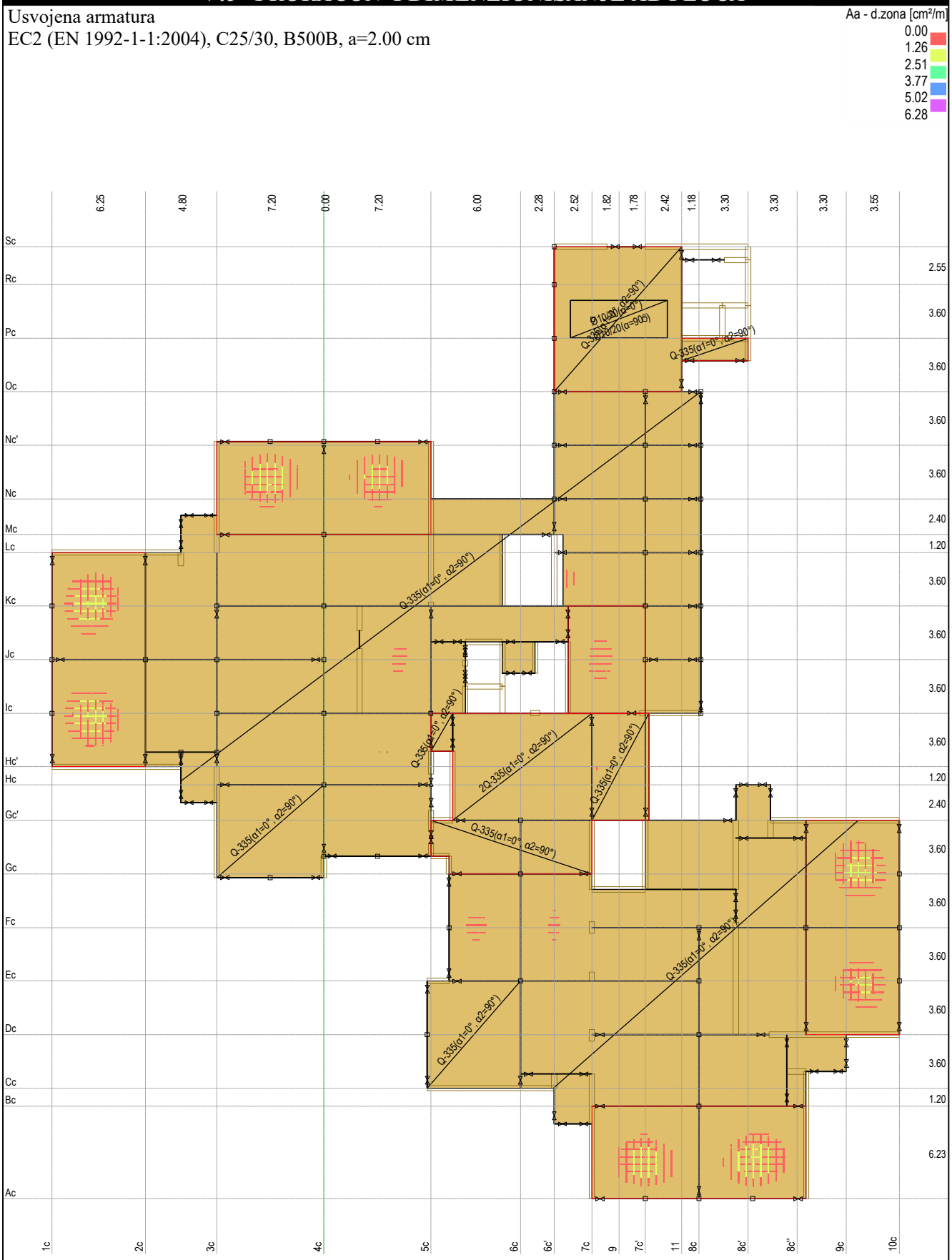
Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -14.64 cm²/m

Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=2.00 cm



Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -22.76 cm²/m

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=2.00 cm



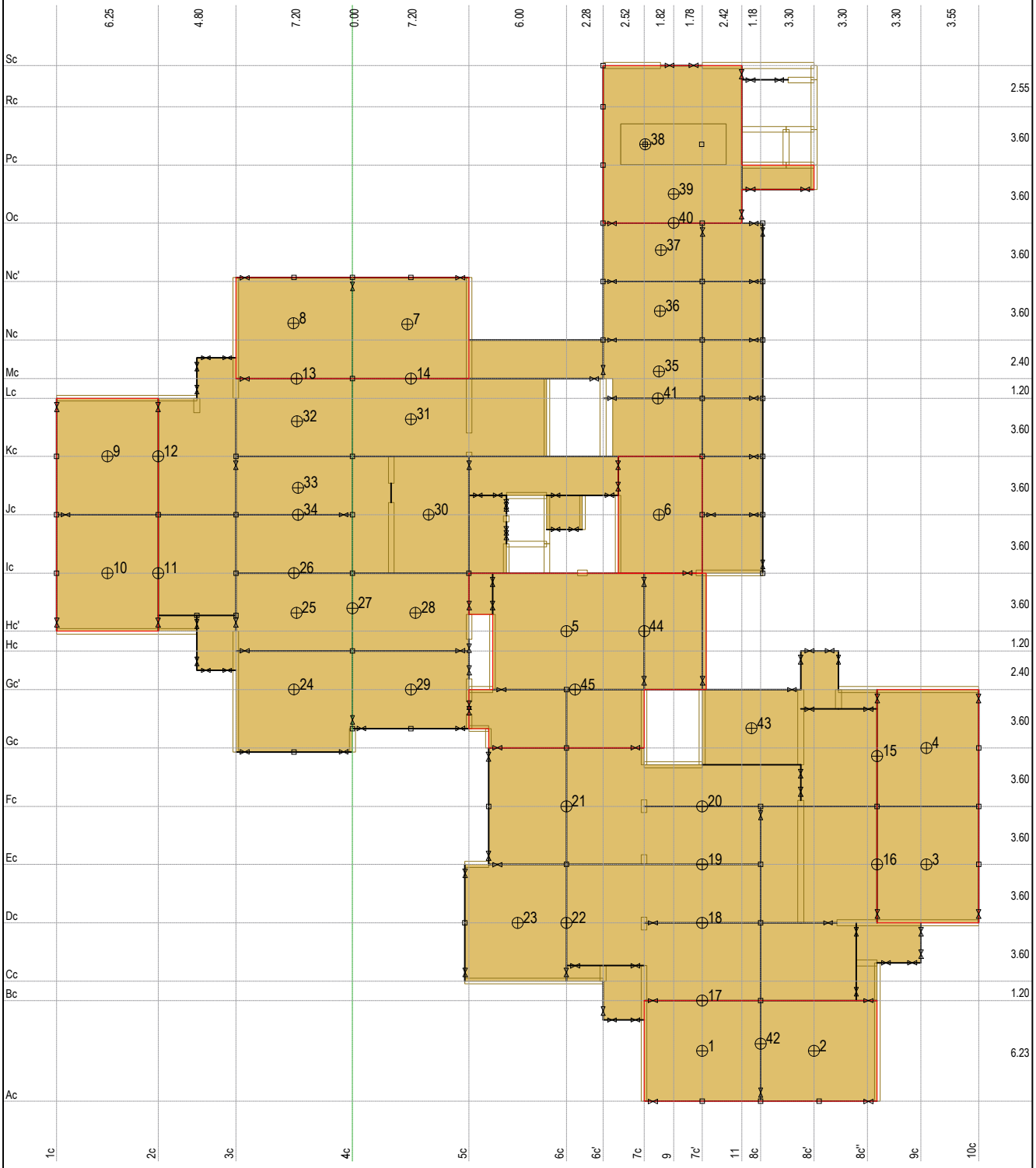
Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [0.00 m]
Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=2.00 cm

Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [0.00 m]
Aa - g.zona

V.5 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB PLOČA

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=2.00 cm



Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [0.00 m]
Dispozicija ploča

Nivo: T-500 (Ploča iznad 4. sprata) [0.00 m]
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 1
X=39.85 m; Y=2.87 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 22.90 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/24.587 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 4.63 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 25.06 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/22.046 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 5.09 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 2
X=46.67 m; Y=2.87 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 21.11 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.287/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 4.25 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 25.76 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/21.314 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 5.24 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 3
X=53.74 m; Y=14.40 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 22.29 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.458/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 4.50 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 23.49 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/23.852 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 4.75 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 4
X=53.74 m; Y=21.60 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 25.34 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/21.747 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 5.15 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 24.65 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/22.496 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 5.00 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 15
X=50.65 m; Y=21.25 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -24.75 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/22.388 ‰
Ag1 = 5.02 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 0.94 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.469/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.18 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 16
X=50.65 m; Y=14.40 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -25.02 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/22.092 ‰
Ag1 = 5.08 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 1.79 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.659/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.34 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 17
X=39.85 m; Y=6.00 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 1.16 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.522/25.000 ‰
Ad1 = 0.22 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -31.50 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/16.526 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -31.50 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/16.526 ‰
Ag1 = 6.51 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 1.16 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.522/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 18
X=39.85 m; Y=10.80 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 4.52 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.109/25.000 ‰
Ad1 = 0.88 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -15.25 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.484/25.000 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -15.25 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.484/25.000 ‰
Ag1 = 3.03 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 4.52 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.109/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 19
X=39.85 m; Y=14.40 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 8.59 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.643/25.000 ‰
Ad1 = 1.68 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -7.43 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.498/25.000 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -7.43 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.498/25.000 ‰
Ag1 = 1.45 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 8.59 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.643/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 20
X=39.85 m; Y=18.00 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 6.41 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.365/25.000 ‰
Ad1 = 1.25 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -3.50 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.957/25.000 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -3.50 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.957/25.000 ‰
Ag1 = 0.68 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 6.41 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.365/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 21
X=31.45 m; Y=18.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -24.43 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/22.743 ‰
Ag1 = 4.96 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 0.73 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.409/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.14 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 22
X=31.45 m; Y=10.80 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -28.01 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/19.211 ‰
Ag1 = 5.73 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.89%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 2.16 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.731/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.42 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.56%

Tačka 23
X=28.65 m; Y=10.80 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 24.63 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/22.519 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 5.00 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.48%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 24.35 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/22.829 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 4.94 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.48%

Tačka 42
X=43.45 m; Y=3.25 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -32.57 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/15.813 ‰
Ag1 = 6.75 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 3.57 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.968/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.69 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 43
X=43.05 m; Y=22.80 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 13.26 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.227/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 2.62 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 12.05 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.073/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.38 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=21.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 5
X=31.45 m; Y=28.80 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 20.64 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.596/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 2.55 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 47.33 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.965/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 5.99 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=14.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 6
X=37.06 m; Y=35.95 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 21.53 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.347/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 4.34 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 11.62 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.018/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.29 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 7
X=21.45 m; Y=47.96 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 19.97 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.126/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 4.01 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 24.43 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/22.743 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 4.96 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 8
X=14.65 m; Y=47.96 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 23.22 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/24.184 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 4.70 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 26.64 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/20.447 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 5.44 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 9
X=3.13 m; Y=39.60 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 25.94 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/21.133 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 5.28 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 24.40 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/22.776 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 4.95 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 10
X=3.13 m; Y=32.40 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 25.89 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/21.185 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 5.27 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 24.43 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/22.744 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 4.96 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 11
X=6.25 m; Y=32.40 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -25.90 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/21.174 ‰
Ag1 = 5.27 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 1.93 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.687/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.37 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 12
X=6.25 m; Y=39.60 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -25.96 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/21.116 ‰
Ag1 = 5.29 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 1.84 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.670/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.36 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 13
X=14.65 m; Y=44.40 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 1.39 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.576/25.000 ‰
Ad1 = 0.27 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -29.92 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/17.663 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -29.92 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/17.663 ‰
Ag1 = 6.16 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 1.39 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.576/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 14
X=21.85 m; Y=44.40 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 0.63 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.380/25.000 ‰
Ad1 = 0.12 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -27.62 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/19.552 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -27.62 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/19.552 ‰
Ag1 = 5.65 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 0.63 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.380/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 24
X=14.65 m; Y=25.20 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 21.83 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.391/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 4.40 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.48%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 19.94 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.122/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 4.00 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.48%

Tačka 25
X=14.65 m; Y=29.80 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 8.24 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.599/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.61 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 11.16 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.961/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.20 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 26
X=14.65 m; Y=32.40 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 3.24 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.917/25.000 ‰
Ad1 = 0.63 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -16.18 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.608/25.000 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -16.18 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.608/25.000 ‰
Ag1 = 3.22 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 3.24 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.917/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 27
X=18.25 m; Y=30.17 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -22.21 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.446/25.000 ‰
Ag1 = 4.48 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 0.63 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.379/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.12 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 28
X=22.25 m; Y=29.80 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 11.54 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.009/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 2.27 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 17.39 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.770/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 3.47 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 29
X=21.85 m; Y=25.20 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 10.49 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.878/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 2.06 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 13.83 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.300/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.74 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 30
X=23.05 m; Y=35.95 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 19.14 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.010/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 3.83 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 11.64 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.021/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.29 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 31
X=21.85 m; Y=41.88 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 6.76 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.411/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.32 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 11.14 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.959/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.19 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 32
X=14.65 m; Y=41.88 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 8.91 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.682/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.75 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 11.47 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.999/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.26 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 33
X=15.05 m; Y=37.58 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 9.15 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.712/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.79 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 11.11 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.955/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.19 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 34
X=15.05 m; Y=36.00 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 6.38 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.362/25.000 ‰
Ad1 = 1.25 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -9.12 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.709/25.000 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -9.12 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.709/25.000 ‰
Ag1 = 1.79 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 6.38 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.362/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 35
X=37.06 m; Y=44.83 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 9.74 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.785/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.91 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 8.70 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.657/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.71 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 36
X=37.06 m; Y=48.73 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 7.86 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.551/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.54 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 8.75 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.663/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.72 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 37
X=37.46 m; Y=52.33 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 6.33 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.355/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.23 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 8.76 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.664/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.72 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

Tačka 40
X=38.27 m; Y=54.00 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 3.56 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.967/25.000 ‰
Ad1 = 0.69 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -10.46 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.874/25.000 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -10.46 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.874/25.000 ‰
Ag1 = 2.06 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 3.56 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.967/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Tačka 41
X=37.06 m; Y=43.20 m; Z=0.00 m
Donja zona
Pravac 1: (α=0°)
Med = 5.72 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.275/25.000 ‰
Ad1 = 1.12 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -11.90 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.053/25.000 ‰
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Gornja zona
Pravac 1: (α=90°)
Med = -11.90 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.053/25.000 ‰
Ag1 = 2.35 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.65%

Pravac 2: (α=0°)
Med = 5.72 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.275/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.32%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=50.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 38
X=36.32 m; Y=58.88 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -108.98 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.414/25.000 ‰
Ag1 = 5.32 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø10/20 (3.93 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.18%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -159.51 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.806/25.000 ‰
Ag2 = 7.84 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø10/20 (3.93 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.18%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=25.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 39
X=38.27 m; Y=55.68 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 5.46 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.597/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.55 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-188 Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.21%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 14.21 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.013/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.44 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-188 Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.21%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=19.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 44
X=36.25 m; Y=28.80 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -4.72 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.767/25.000 ‰
Ag1 = 0.65 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.48%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 27.63 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.287/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 3.86 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.24%

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=19.0 cm
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=2.0 cm)
Donja zona: B500B (a=2.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.35xII+1.50xIII

Tačka 45
X=32.15 m; Y=25.20 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -16.77 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.612/25.000 ‰
Ag1 = 2.32 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
R-577 Ø10.5/15 (5.77 cm²/m)
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.76%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -60.22 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/17.648 ‰
Ag2 = 8.75 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø10/15 (5.24 cm²/m)
R-577 Ø6/25 (1.13 cm²/m)
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.79%

Ojačanje ploča karbonskim trakama

Napomene u vezi prezentacije proračuna ojačanja ploča :

Ojačanje dijela ploča riješeno je lijepljenjem karbonskim trakama tipa Sika CarboDur S 512 sa donje strane.

Proračun ploče je urađen za mjerodavno kritično polje u programskom paketu SIka CarboDur.

Izvod iz proračuna karbonskim trakama prikazan je narednim stranicama.

V.5.3 KONTROLA NOSIVOSTI POSTOJEĆE KROVNE TAVANICE POS 800

- Postojeća krovna tavanica je monolitna armirano betonska ploča debljine 14cm.
- Ploča je projektovana od betona marke (MB30) i armirana glatkom armaturom GA240/360
- Kontrola nosivosti postojeće međuspratne tavanice za novoprojektovano stanje izvršena je analizom opterećenja na sledeći način.

Aaliza opterećenja (postojeće stanje) :

- Stalno opterećenje na krovnoj ploči:
  - Bakarni lim sa daščanom podlogom.....0.60 kN/m2
  - Drvene gredice 5x8cm.....0.20 kN/m2
  - Termo i hidroizolacija.....0.05 kN/m2
  - armirano betonska ploča 14cm.....3.50 kN/m2
  - obrada plafona.....0.15 kN/m2

Ukupno stalno: g=4.50 kN/m2

- Korisno opterećenje p=1.50 kN/m2

Aaliza opterećenja (novoprojektovano stanje) :

- Stalno opterećenje na krovnoj ploči:
  - Falcovani lim.....0.05 kN/m2
  - paropropusna vodonepropusna folija.....0.01 kN/m2
  - OSB table 2.2cm.....0.12 kN/m2
  - kontra letve 3x5cm.....0.12 kN/m2
  - paropropusna vodonepropusna folija.....0.01 kN/m2
  - Kamena vuna 10cm 0.02 kN/m2
  - Letve 10x5cm/50cm.....0.02 kN/m2
  - armirano betonska ploča 14cm.....3.50 kN/m2
  - obrada plafona.....0.15 kN/m2

Ukupno stalno: g=3.88 kN/m2

- opterećenje od snijega s=3.90 kN/m2

Iz analize opterećenja za postojeće stanje i novoprojektovano stanje može se zaključiti da je novoprojektovano stalno opterećenje krovne tavanice manje od postojećeg opterećenja tavanice.
Korisno opterećenje (opterećenje od snijega) je prema novim propisima veće, međutim ovdje treba uzeti u obzir to da objekat izveden prije 50 godina da krovna tavanica vizuelnim pregledom nijesu uočene deformacije (prsline i ugibe) sa tim u vezi može se konstatovati da postojeća krovna ploča ima potrebnu nosivost za planirana novoprojektovana opterećenja i nije je potrebno ojačavati.

V.5.4 NOVOPROJEKTOVANA AB PLOČA U NIVOU POS 200N

Monolitne AB ploče su proračunate i dimenzionisane u svemu prema odredbama MEST EN 1992-1-1
Dimenzionisanje AB ploča je izvršeno automatski, korišćenjem opcija programa Tower 8, na mjerodavne uticaje, momenate savijanja u dva ortogonalna pravca, koji su proistekli iz mjerodavne kombinacije opterećenja 1.35 * g + 1.5 * p

U daljem dijelu proračuna će biti prikazani dijagrami graničnih momenata savijanja kao i dijagrami potrebne količine armature za dva ortogonalna pravca i dvije zone armiranja za sve karakteristične tavanice.

Karakteristike usvojenih materijala:

Usvojeni beton: C25/30, sa

- proračunskom vrijednošću čvrstoće betona pri pritisku: fcd = 2.5/1.5 = 1.67 kN/cm2

- i čvrstoćom betona na zatezanje: fctm = 0.26 kN/cm2 (tabela 3.1, EC2)

Usvojena armatura: B500

Po EC2 proračunska vrijednost granice tečenja armature iznosi:

fyd,L = 50/1.15 = 43,48 kN/cm2

Modul elastičnosti čelika iznosi, Es = 200 GPa

Karakteristična vrijednost napona tečenja, fyk = 50kN/cm2

Minimalni procenat armiranja AB ploča prema EC2:

$$A_{s,min} = 0.26 \times \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \times b_t \times d > 0.0013 \times b_t \times d$$

- za ploču debljine 16cm minimalna armatura:

$$A_{s,min} = 0.26 \times \frac{0.26}{50} \times 100 \times 13.5 = 1.83\ cm^2/m' > 0.0013 \times 100 \times 13.5 = 1.75\ cm^2/m'$$

Kriterijum minilanog procnta armiranja je zadovoljen !

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.180	0.090	1	Tanka ploča	Izotropna			

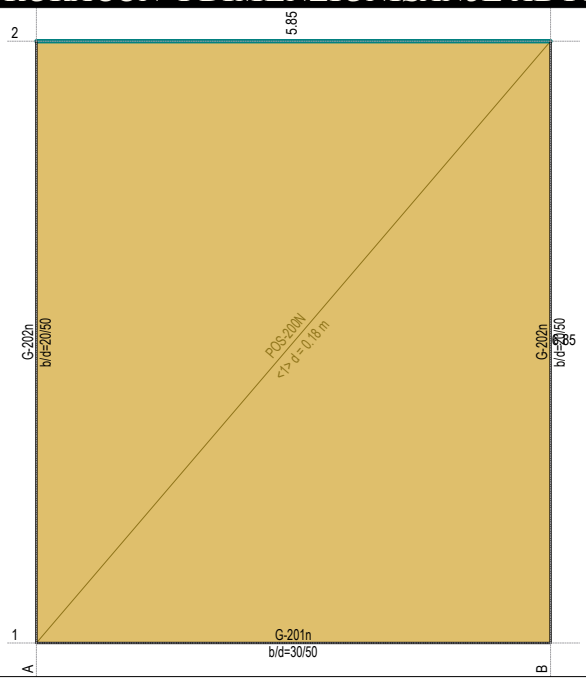
Setovi linijskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

Setovi tačkastih oslonaca

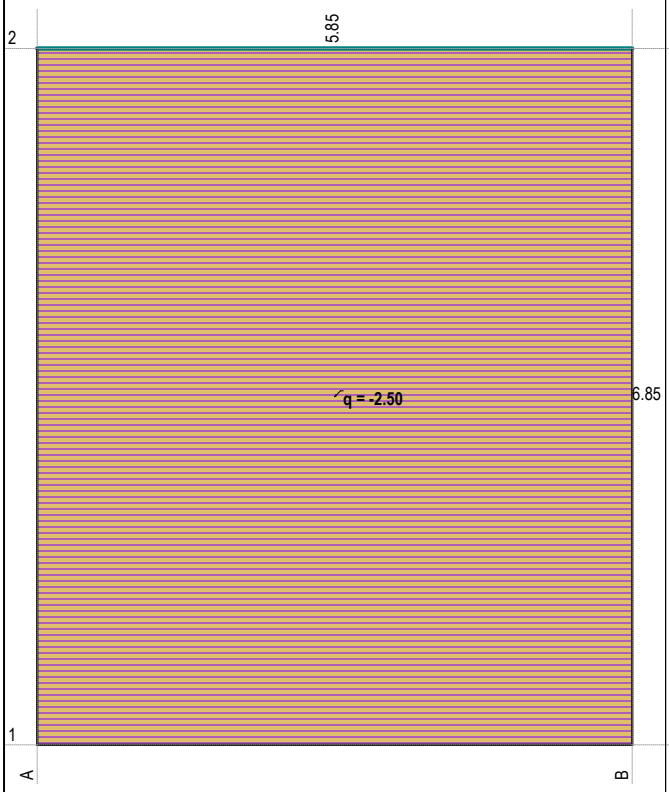
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

V.5 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB PLOČA

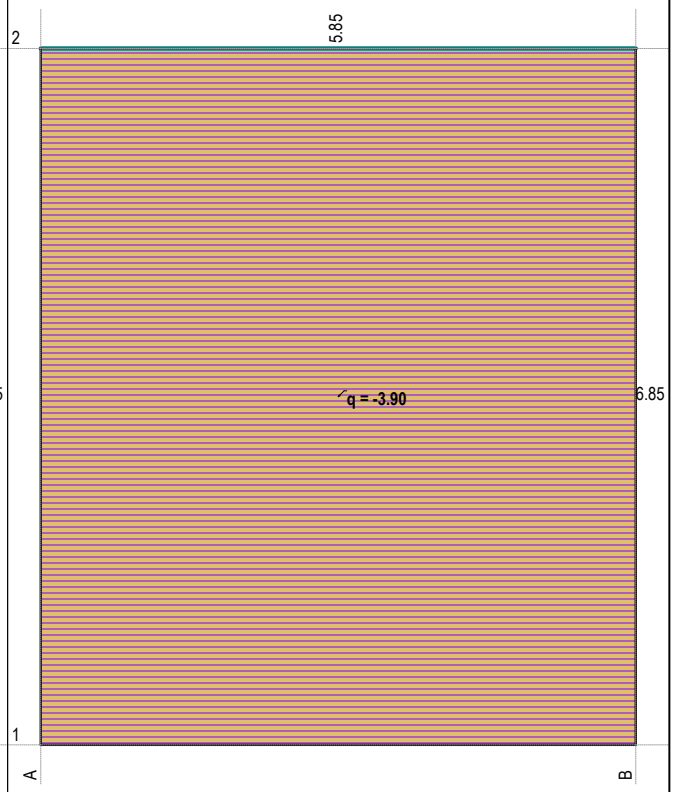


Lista slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Snijeg
3	Komb.: 1.35xI+1.5xII
4	Komb.: I+1.5xII
5	Komb.: 1.35xI
6	Komb.: I
7	Komb.: I

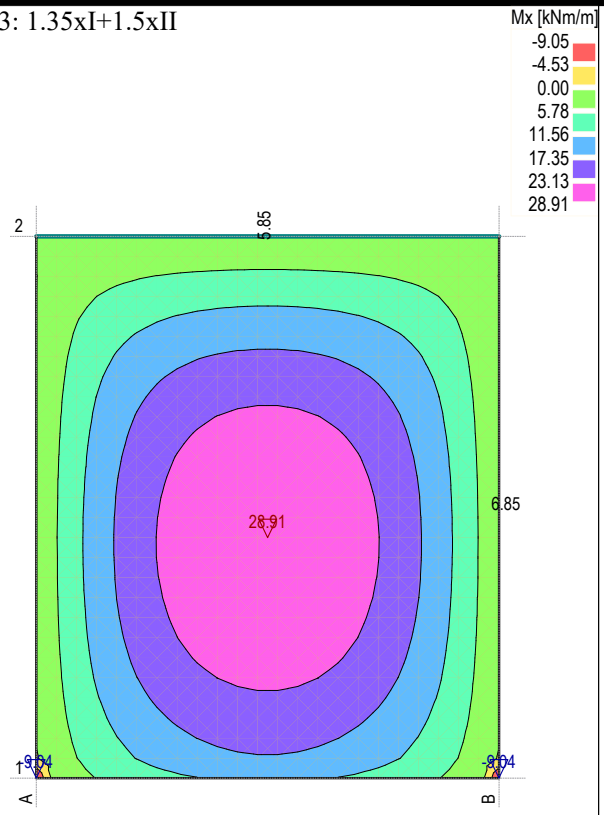
Opt. 1: Stalno (g)



Opt. 2: Snijeg

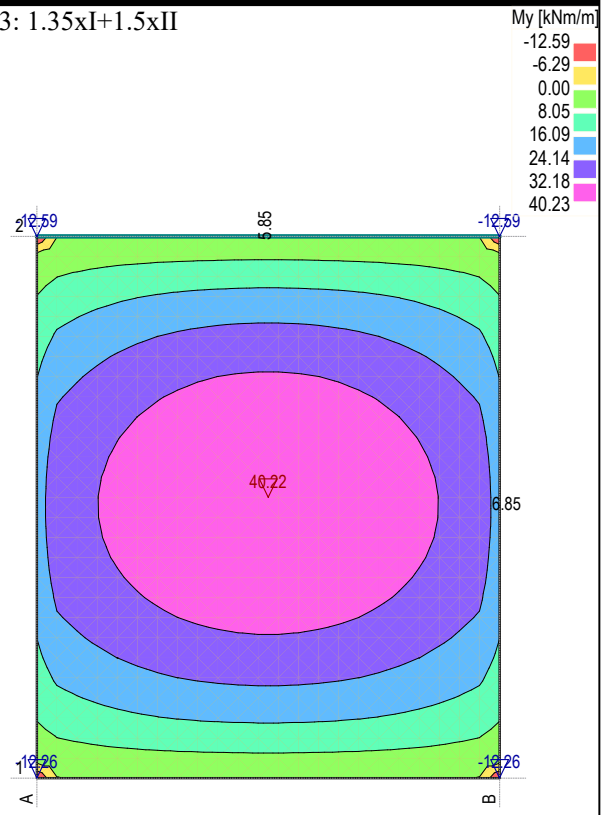


Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



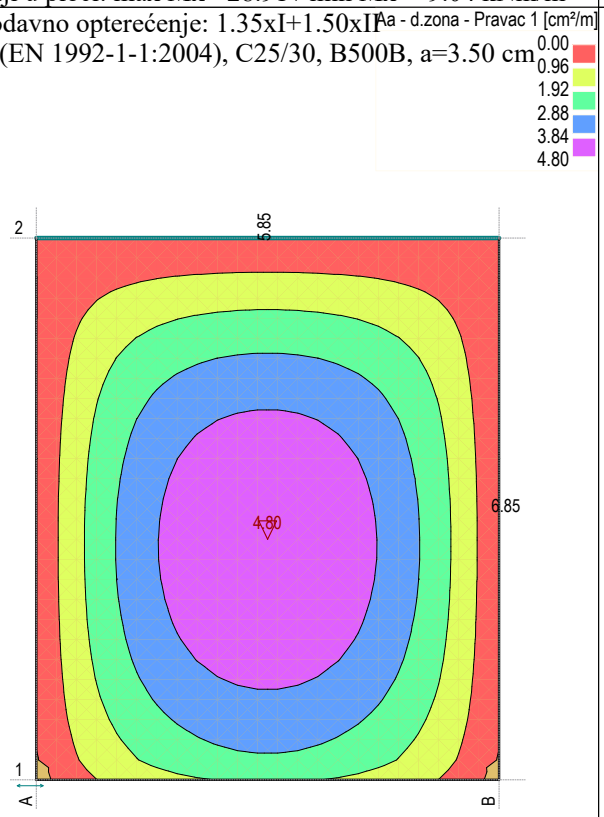
Uticaji u ploči: max Mx= 28.91 / min Mx= -9.04 kNm/m

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



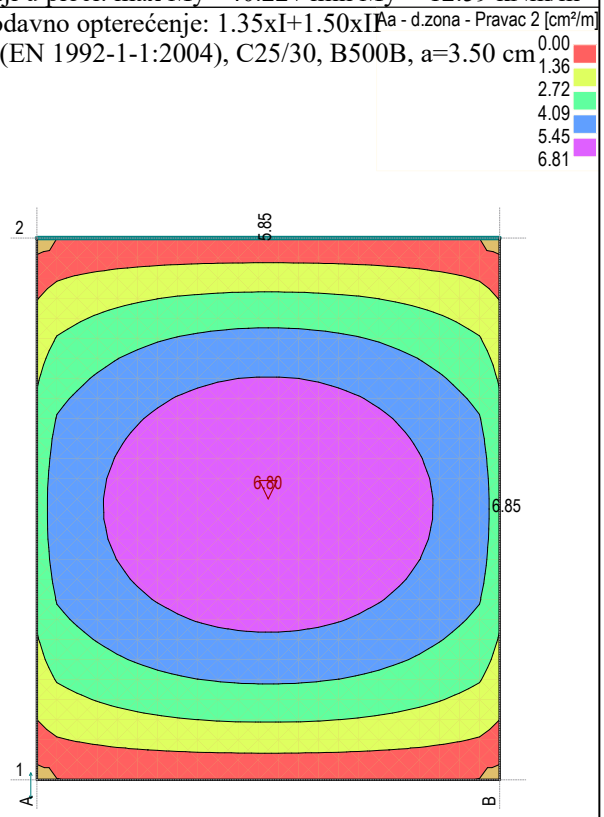
Uticaji u ploči: max My= 40.22 / min My= -12.59 kNm/m

Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.50 cm



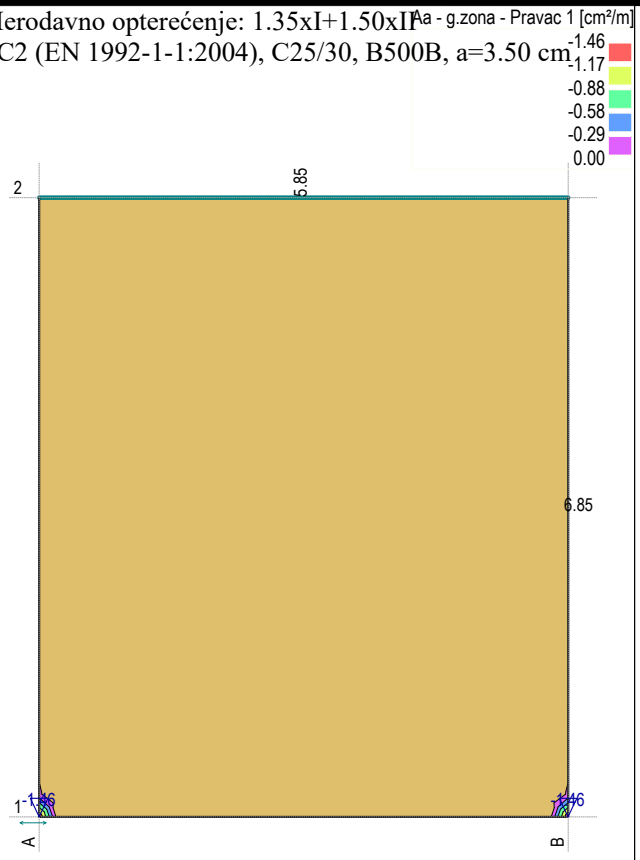
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 4.80 cm²/m

Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.50 cm



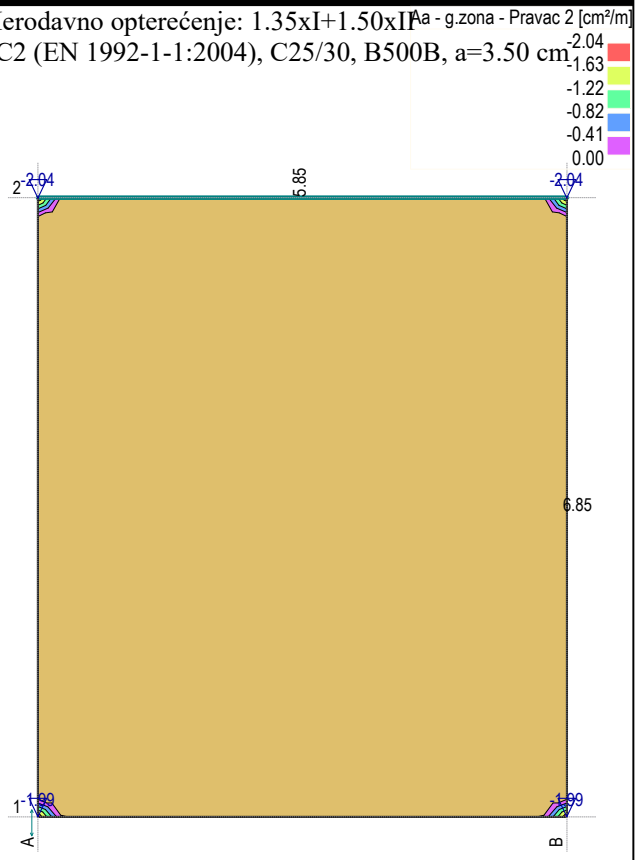
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 6.80 cm²/m

Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.50 cm



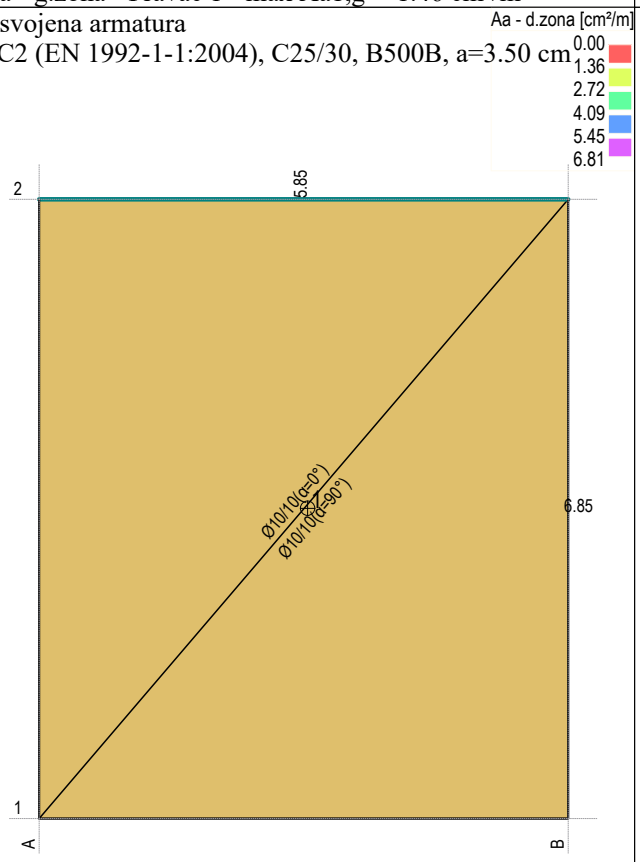
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -1.46 cm²/m

Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.50 cm



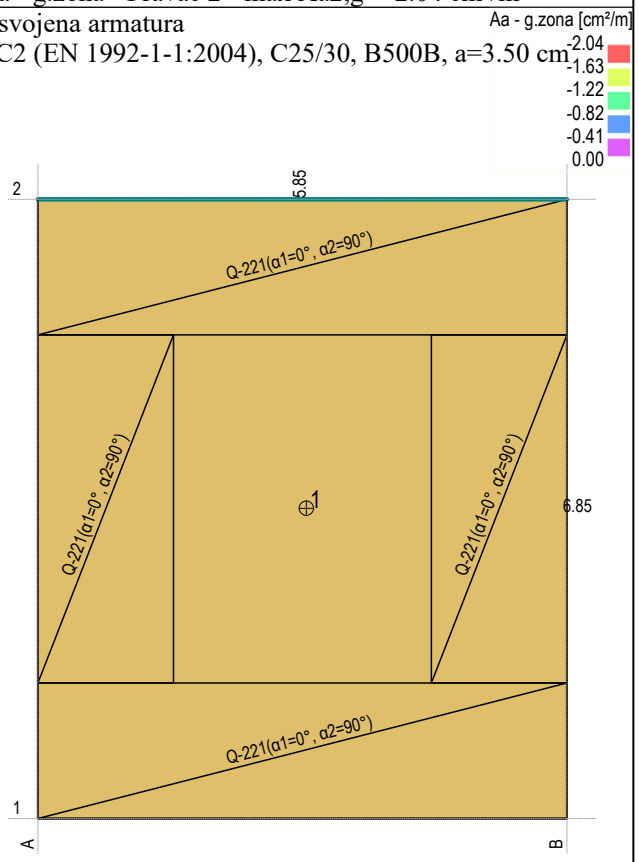
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -2.04 cm²/m

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.50 cm



Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.50 cm



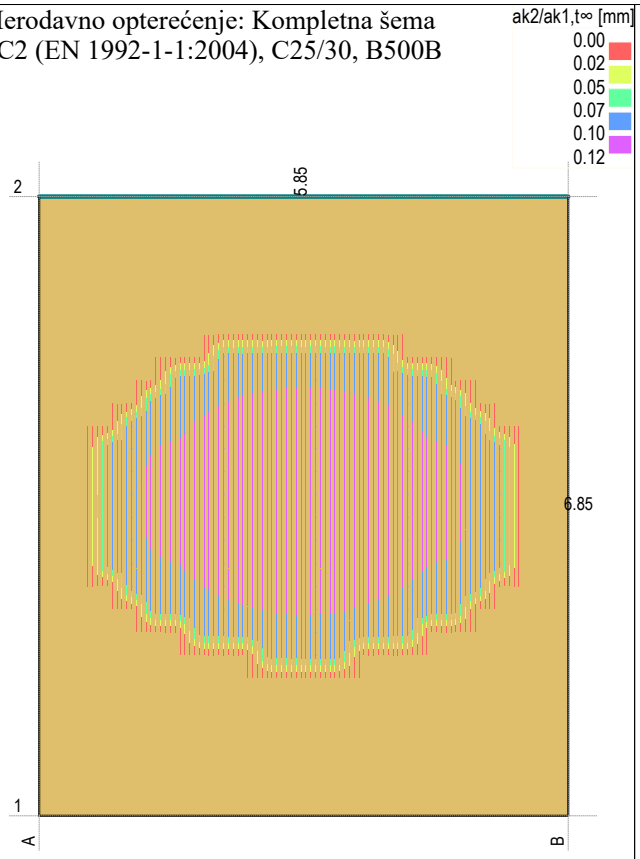
Aa - g.zona

Nivo: [0.00 m]
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
POS-200N (d,pl=18.0 cm)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=3.5 cm)
Donja zona: B500B (a=3.5 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.50xII

Tačka 1
X=3.05 m; Y=3.55 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 28.26 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.042/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 4.68 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Ø10/10 (7.85 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.44%

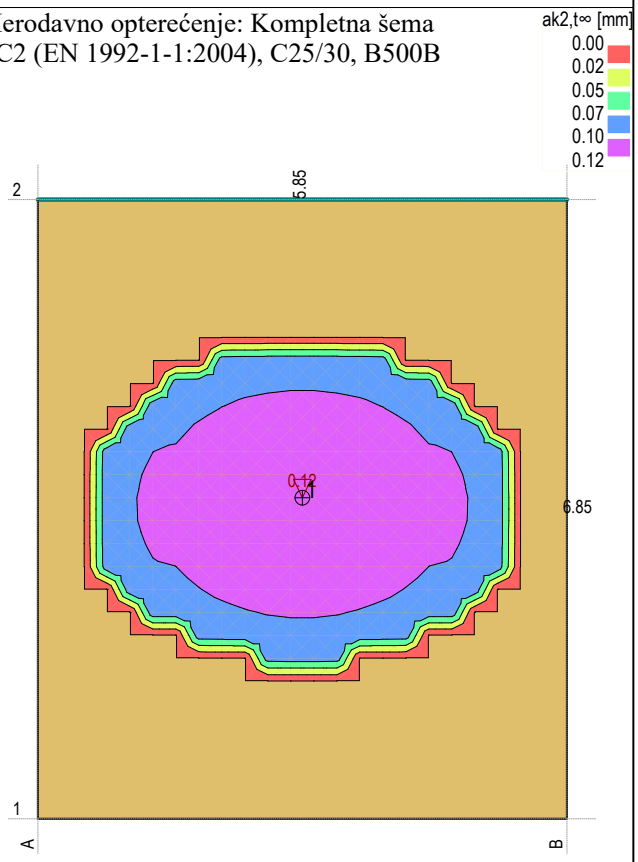
Pravac 2: (α=90°)
Med = 40.22 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/19.536 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 6.80 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Ø10/10 (7.85 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.44%

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



max ak2/ak1,t∞= 0.12 mm

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



max ak2,t∞= 0.12 mm

Nivo: [0.00 m] - EC2 (EN 1992-1-1:2004)
POS-200N C25/30 (d,pl=18.0 cm)
Gornja zona: B500B (a=3.5 cm)
Donja zona: B500B (a=3.5 cm)

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)=	31000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs=	2.60 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea=	2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona	$\varphi\infty$=	2.50
Dilatacija skupljanja betona	ε_s=	0.34 ‰

Kompletna šema opterećenja
(kvazi-stalne kombinacije)

Tačka 1
X=2.80 m; Y=3.55 m; Z=0.00 m
Donja zona
Ø10/10 α = 0°
Ø10/10 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

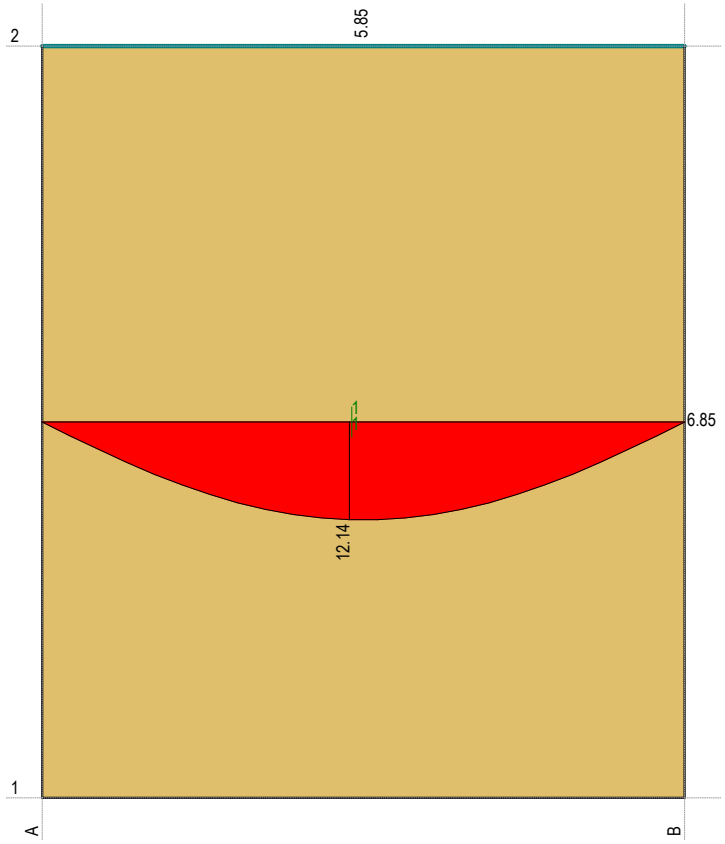
Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek sa prslinom
Merodavna kombinacija: 1.00xI
N1 = 0.00 kN/m
M = 18.79 kNm/m

Koef.uticaja prijanjanja arm.	k1=	0.80
Koeficijent dilatacijskog stanja	k2=	0.50
Koeficijent zaštitnog sloja	k3=	3.40
Koeficijent	k4=	0.42
Efektivna površina betona	$A_{c,ef}$=	488.0 cm²
Efektivni proc. armiranja	ρ_{ef}=	1.61 %
Položaj neutralne linije	xn=	5.64 cm
Napon zategnute armature	σ_s=	178.8 MPa
Koef. dugotrajnosti opterećenja	kt=	0.60
Ekvivalentni prečnik šipke	$Ø_{eq}$=	10.00 mm
Zaštitni sloj betona	c=	30.00 mm
Naponu u armaturi pri pojavi prsline	σ_{sr}=	178.3 MPa
Relativna prosečna dilatacija	ε_m=	0.54 ‰
Maksimalni razmak između prslina	**Sr,max=**	**20.76 cm**
Širina prslina	**a_k(t0)=**	**0.11 mm**

T = ∞ Presek sa prslinom
Dugotrajni uticaji
Merodavna kombinacija: 1.00xI
N1 = 0.00 kN/m
M = 18.79 kNm/m

Koef.uticaja prijanjanja arm.	k1=	0.80
Koeficijent dilatacijskog stanja	k2=	0.50
Koeficijent zaštitnog sloja	k3=	3.40
Koeficijent	k4=	0.42
Efektivna površina betona	$A_{c,ef}$=	425.3 cm²
Efektivni proc. armiranja	ρ_{ef}=	1.85 %
Položaj neutralne linije	xn=	3.76 cm
Napon zategnute armature	σ_s=	182.8 MPa
Koef. dugotrajnosti opterećenja	kt=	0.40
Ekvivalentni prečnik šipke	$Ø_{eq}$=	10.00 mm
Zaštitni sloj betona	c=	30.00 mm
Naponu u armaturi pri pojavi prsline	σ_{sr}=	157.6 MPa
Relativna prosečna dilatacija	ε_m=	0.60 ‰
Maksimalni razmak između prslina	**Sr,max=**	**19.41 cm**
Širina prslina	**a_k(t∞)=**	**0.12 mm**



Dijagram ugiba u ploči (T∞)

Nivo: [0.00 m] - EC2 (EN 1992-1-1:2004)

POS-200N C25/30 (d,pl=18.0 cm)
Gornja zona: B500B (a=3.5 cm)
Donja zona: B500B (a=3.5 cm)

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)=	31000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs=	2.60 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea=	2.00e+5 MPa
Koef.uticaja prijanjanja arm.	k1=	0.80
Koeficijent tečenja betona	φ∞=	2.50
Dilatacija skupljanja betona	ε_s=	0.34 ‰

Ugao = 0°

Presek 1-1
Kompletna šema opterećenja
(kvazi-stalne kombinacije)

X=2.80 m; Y=3.55 m; Z=0.00 m
Donja zona
Ø10/10 α = 0°
Ø10/10 α = 90°

T = 0
Merodavna kombinacija: 1.00xI
N1 = 0.00 kN/m
M = 12.93 kNm/m
Veličina početnog ugiba **ug(0)= 3.03 mm**

T = ∞
Dugotrajni uticaji
Merodavna kombinacija: 1.00xI
N1 = 0.00 kN/m
M = 12.93 kNm/m
Veličina trajnog ugiba **ug(∞)= 12.14 mm**

V.5.4.1 NOVOPROJEKTOVANE AB GREDE U NIVOU POS 200N

AB grede (rigle) su proračunate i dimenzionisane u svemu prema odredbama MEST EN 1992-1-1, kao i MEST EN 1998-1 :2004.
Dimenzionisanje je izvršeno automatski, korišćenjem opcija programa Tower 8, na mjerodavne uticaje, momenate savijanja i transverzalne sile a koje su dobijene korišćenjem kompletne šeme opterećenja prema odredbama EC1 i EC8.

U daljem dijelu proračuna će biti prikazani dijagrami mjerodavnih momenata savijanja i transverzalnih silasavijanja kao i dijagrami potrebne količine armature .

Karakteristike usvojenih materijala:

Usvojeni beton: C25/30, sa

- proračunskom vrijednošću čvrstoće betona pri pritisku: fcd = 2.5/1.5 = 1.67 kN/cm2

- i čvrstoćom betona na zatezanje: fctm = 0.26 kN/cm2 (tabela 3.1, EC2)

Usvojena armatura: B500B

Po EC2 proračunska vrijednost granice tečenja armature iznosi:

fyd,L = 50/1.15 = 43,48 kN/cm2

Modul elastičnosti čelika iznosi, Es = 200 GPa

Karakteristična vrijednost napona tečenja, fyk = 50kN/cm2

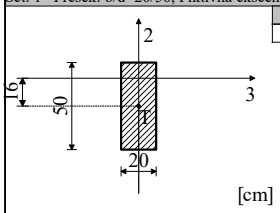
Minimalni procenat armiranja na savijanje EC2 (9.1)

$$A_{s,min} = 0.26x \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \times b_t \times d \,^{3}\, 0.0013 \times b_t \times d$$

Setovi greda

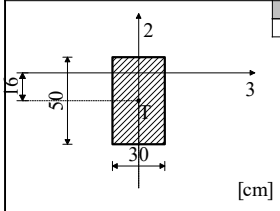
Set: 1 Presek: b/d=20/50, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	9.981e-4	3.333e-4	2.083e-3

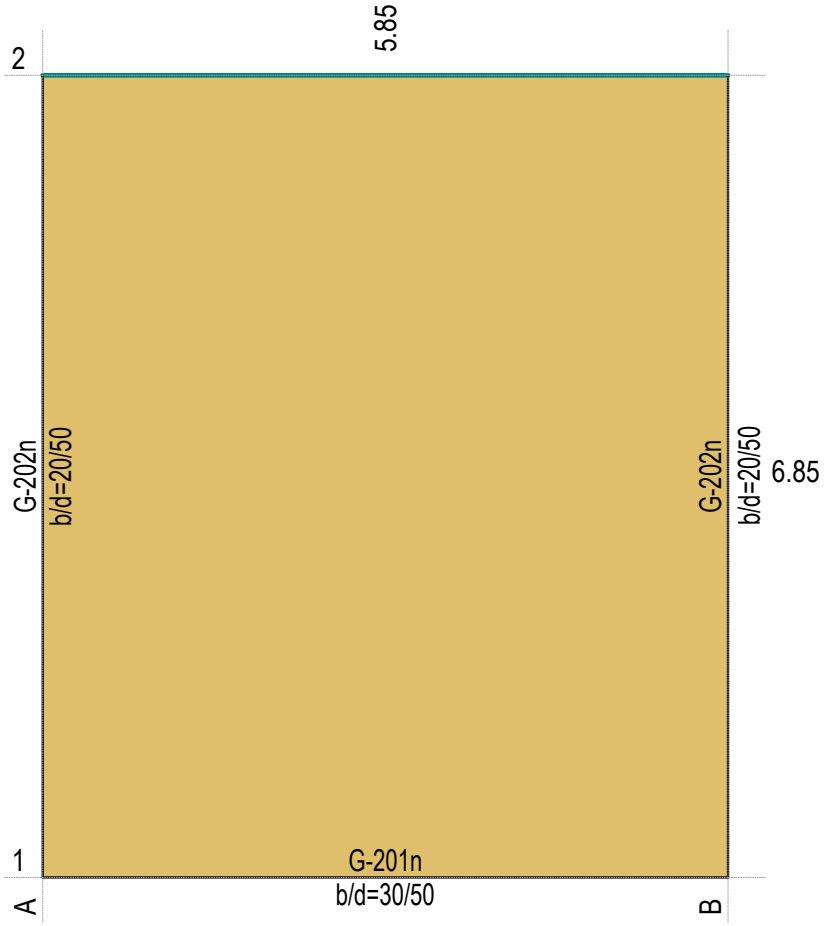


Set: 2 Presek: b/d=30/50, Fiktivna ekscentričnost

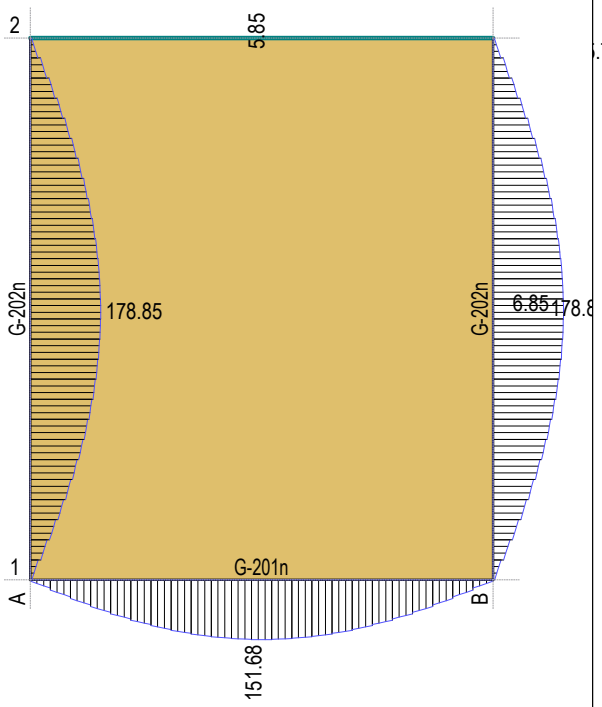
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	2.817e-3	1.125e-3	3.125e-3



V.5 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB PLOČA

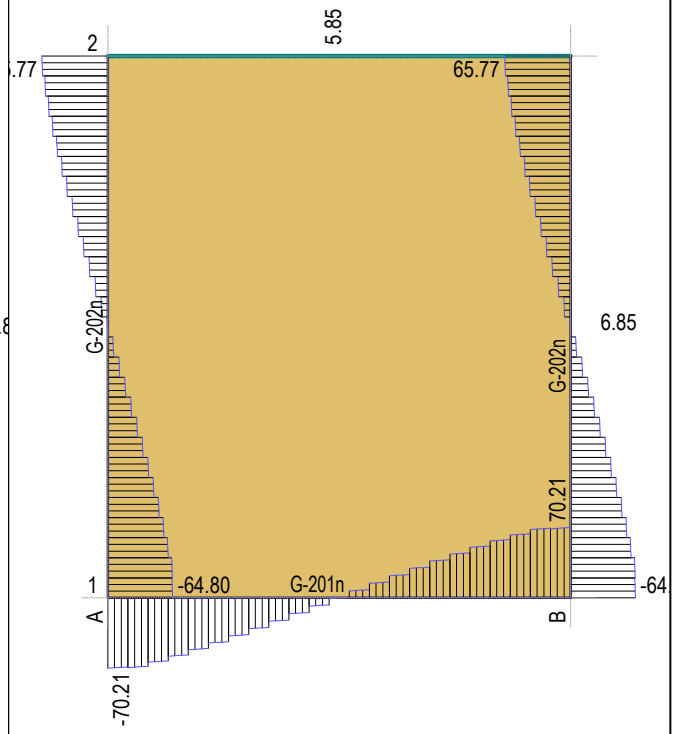


Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: max M3= 178.85 / min M3= 3.06 kNm

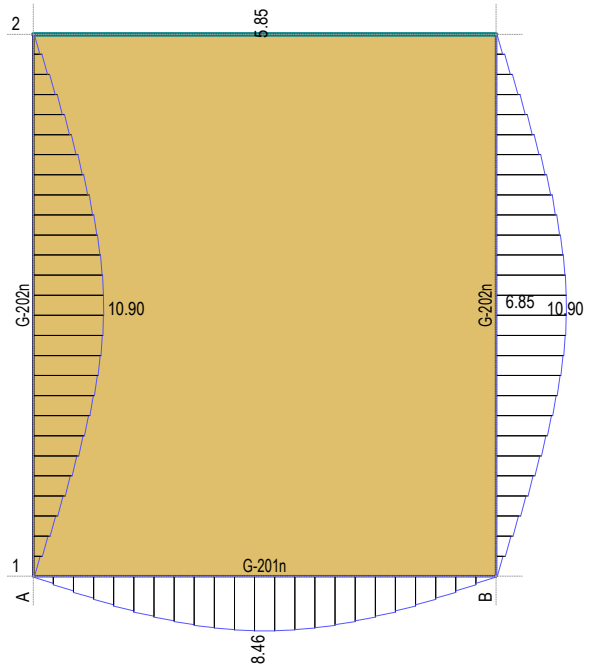
Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: max T2= 70.21 / min T2= -70.21 kN

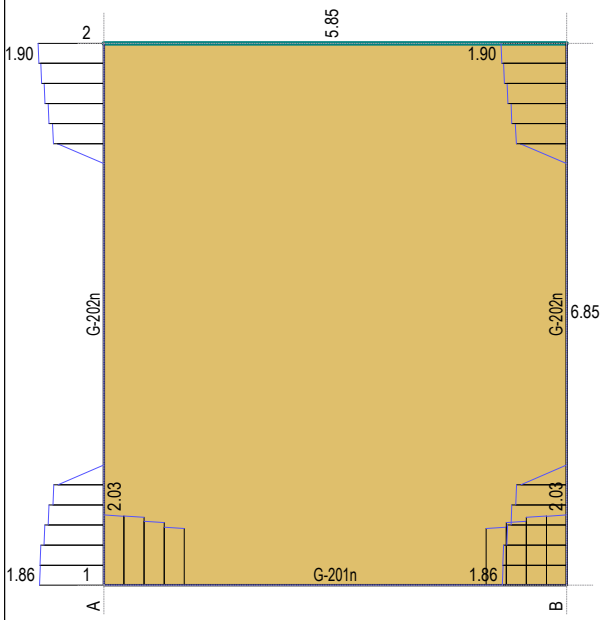
V.5 PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB PLOČA

Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



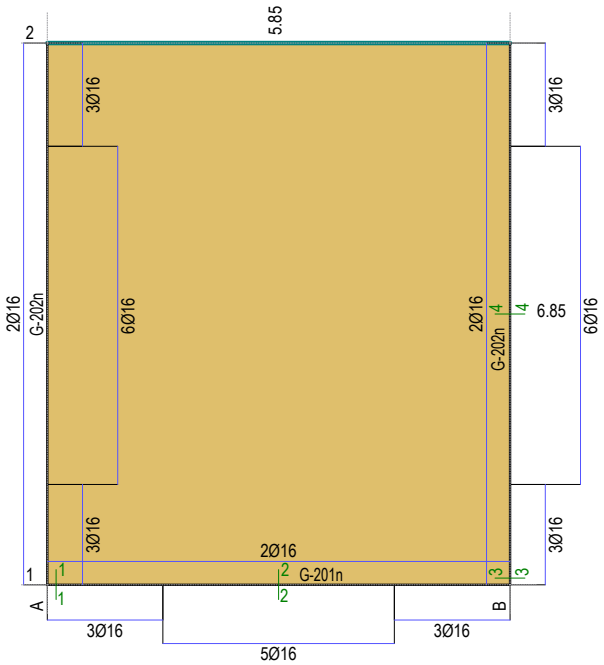
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 10.90 cm²

Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



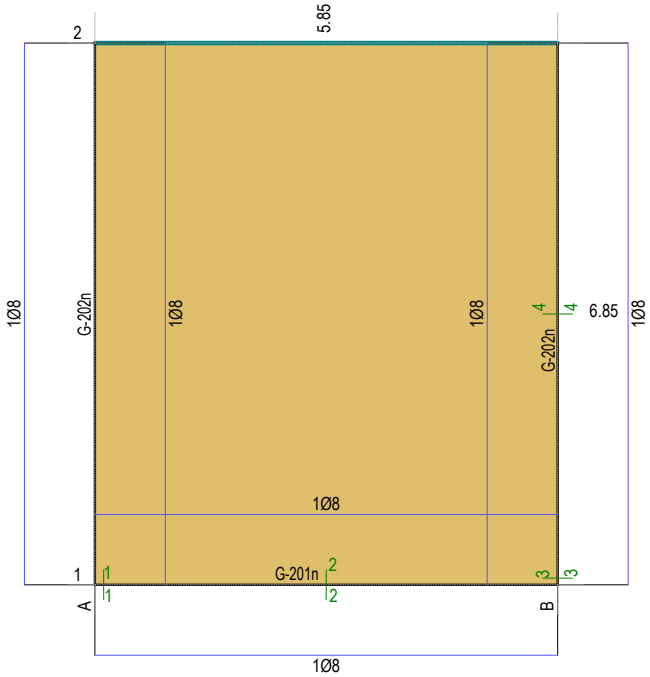
Armatura u gredama: max Aa,uz= 2.03 cm²

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



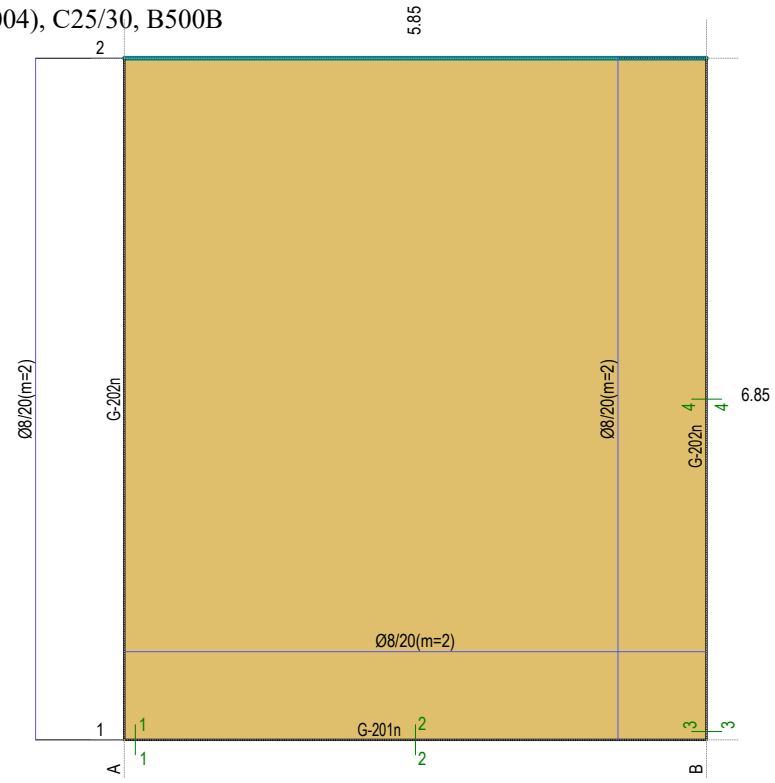
Armatura u gredama (usvojena): Aa2/Aa1

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



Armatura u gredama (usvojena): Aa3/Aa4

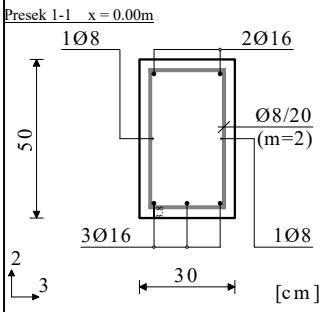
Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



Armatura u gredama (usvojena): Aa,uz

G-201n (1-300)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500B
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.50xII

Presek 1-1 x = 0.00m

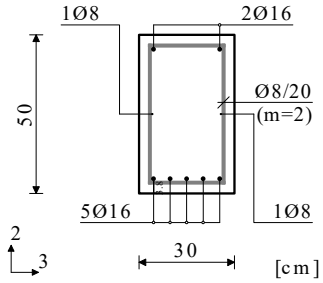


V2ed = -70.21 kN
M1ed = -0.24 kNm
M3ed = 3.06 kNm

Vrd,max,2 = 546.75 kN
εb/εa = -0.408/25.000 ‰
Aa1 = 0.16 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 2.03 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Procenat armiranja: 0.74%

Presek 2-2 x = 3.05m



V2ed = 0.64 kN
M3ed = 151.64 kNm

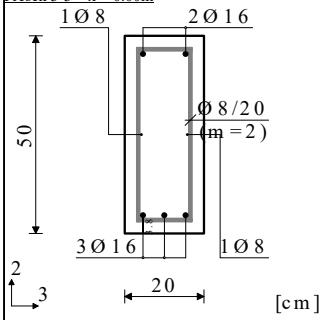
Vrd,max,2 = 546.75 kN
εb/εa = -3.500/13.896 ‰

Aa1 = 8.46 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Procenat armiranja: 1.01%

G-202n (300-672)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500B
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xI+1.50xII

Presek 3-3 x = 0.00m

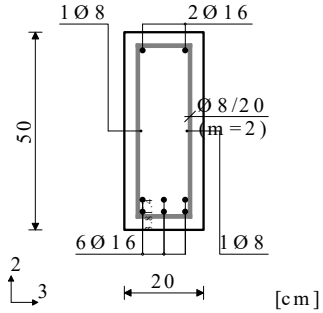


V2ed = -64.80 kN
M1ed = -0.08 kNm
M3ed = 3.94 kNm

Vrd,max,2 = 364.50 kN
εb/εa = -0.578/25.000 ‰
Aa1 = 0.20 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 1.86 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Procenat armiranja: 1.11%

Presek 4-4 x = 3.55m



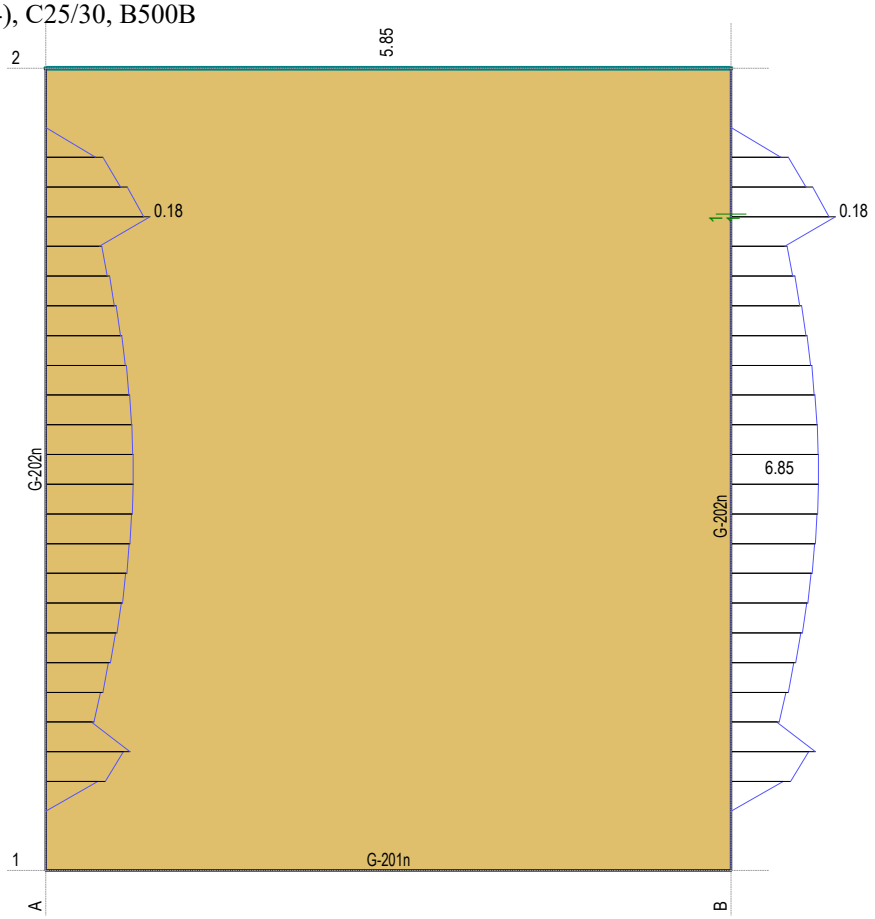
V2ed = 0.88 kN
M1ed = 0.03 kNm
M3ed = 178.74 kNm

Vrd,max,2 = 364.50 kN
εb/εa = -3.500/5.521 ‰

Aa1 = 10.89 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

Procenat armiranja: 1.71%

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



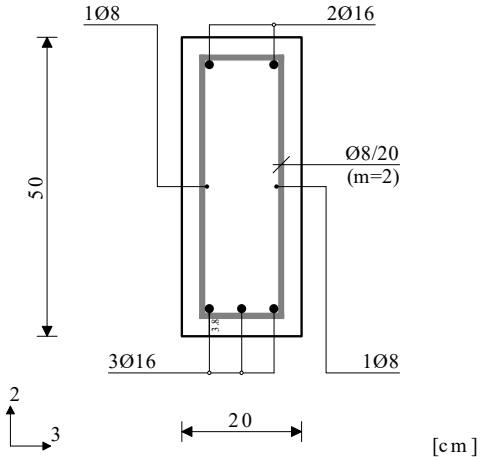
Dijagram prsline: max ak(t∞)= 0.18 mm

G-202n (300-672)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30
B500B

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)=	31000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs=	2.60 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea=	2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona	φ∞=	2.50
Dilatacija skupljanja betona	εs=	0.34 ‰

Prsline: Savijanje oko ose 3
Kompletna šema opterećenja
(kvazi-stalne kombinacije)
Ugib: Savijanje oko ose 3
Kompletna šema opterećenja
(kvazi-stalne kombinacije)

Presek 1-1 x = 5.58m



T = 0 Presek sa prslinom
Merodavna kombinacija: 1.00xI
N1 = 0.00 kN
M3 = 48.65 kNm
M2 = 0.00 kNm

Koef.uticaja prijanjanja arm.	k1=	0.80
Koeficijent dilatacijskog stanja	k2=	0.50
Koeficijent zaštitnog sloja	k3=	3.40
Koeficijent	k4=	0.42
Efektivna površina betona	$A_{c,ef}$=	230.0 cm²
Efektivni proc. armiranja	ρ_{ef}=	2.62 %
Položaj neutralne linije	xn=	13.73 cm
Napon zategnute armature	σ_s=	187.7 MPa
Koef. dugotrajnosti opterećenja	kt=	0.60
Ekvivalentni prečnik šipke	$Ø_{eq}$=	16.00 mm
Zaštitni sloj betona	c=	38.00 mm
Naponu u armaturi pri pojavi prsline	σ_{sr}=	115.9 MPa
Relativna prosečna dilatacija	ε_m=	0.59 ‰
Maksimalni razmak između prslina	**Sr,max=**	**23.29 cm**
Širina prslina	**a_k(t0)=**	**0.14 mm**

Ugib
Merodavna kombinacija: 1.00xI
N1 = 0.00 kN
M3 = 48.65 kNm
M2 = 0.00 kNm

Veličina početnog ugiba	**ug(t0)=**	**6.83 mm**

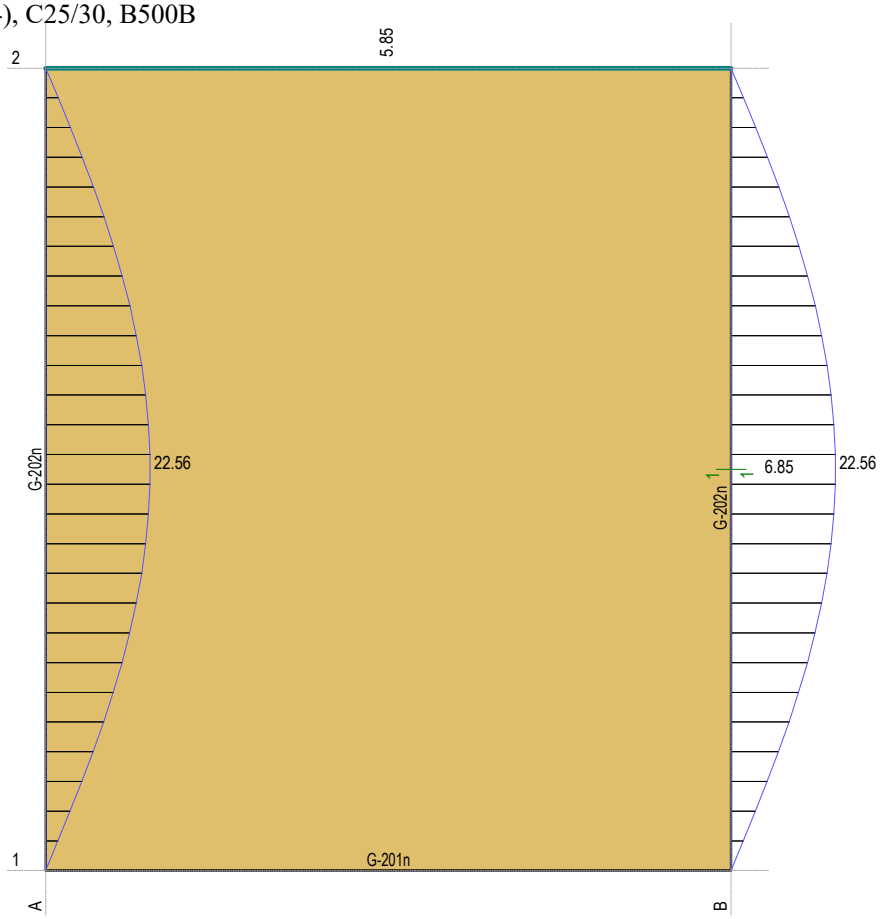
T = ∞ Presek sa prslinom
Dugotrajni uticaji
Merodavna kombinacija: 1.00xI
N1 = 0.00 kN
M3 = 48.65 kNm
M2 = 0.00 kNm

Koef.uticaja prijanjanja arm.	k1=	0.80
Koeficijent dilatacijskog stanja	k2=	0.50
Koeficijent zaštitnog sloja	k3=	3.40
Koeficijent	k4=	0.42
Efektivna površina betona	$A_{c,ef}$=	230.0 cm²
Efektivni proc. armiranja	ρ_{ef}=	2.62 %
Položaj neutralne linije	xn=	11.50 cm
Napon zategnute armature	σ_s=	194.6 MPa
Koef. dugotrajnosti opterećenja	kt=	0.40
Ekvivalentni prečnik šipke	$Ø_{eq}$=	16.00 mm
Zaštitni sloj betona	c=	38.00 mm
Naponu u armaturi pri pojavi prsline	σ_{sr}=	115.9 MPa
Relativna prosečna dilatacija	ε_m=	0.74 ‰
Maksimalni razmak između prslina	**Sr,max=**	**23.29 cm**
Širina prslina	**a_k(t∞)=**	**0.17 mm**

Ugib
Dugotrajni uticaji
Merodavna kombinacija: 1.00xI
N1 = 0.00 kN
M3 = 48.65 kNm
M2 = 0.00 kNm
Kratkotrajni uticaji
N1 = 0.00 kN
M3 = 0.00 kNm
M2 = 0.00 kNm

Veličina trajnog ugiba	**ug(t∞)=**	**12.65 mm**

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



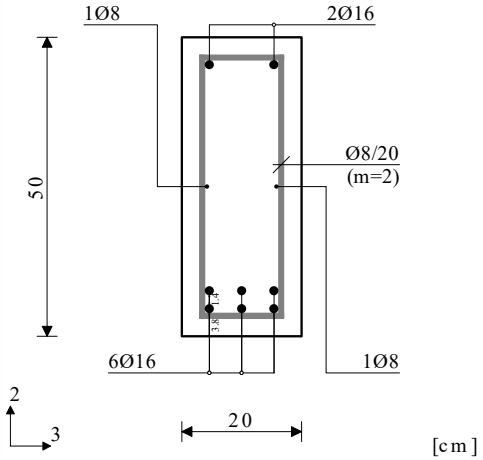
Dijagram ugiba: max ug(t∞)= 22.56 mm

G-202n (300-672)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30
B500B

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)=	31000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs=	2.60 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea=	2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona	φ∞=	2.50
Dilatacija skupljanja betona	εs=	0.34 ‰

Prsline: Savijanje oko ose 3
Kompletna šema opterećenja
(kvazi-stalne kombinacije)
Ugib: Savijanje oko ose 3
Kompletna šema opterećenja
(kvazi-stalne kombinacije)

Presek 1-1 x = 3.55m



T = 0 Presek sa prslinom
Merodavna kombinacija: 1.00xI
N1 = 0.00 kN
M3 = 86.00 kNm
M2 = 0.00 kNm

Koef.uticaja prijanjanja arm.	k1=	0.80
Koeficijent dilatacijskog stanja	k2=	0.50
Koeficijent zaštitnog sloja	k3=	3.40
Koeficijent	k4=	0.42
Efektivna površina betona	$A_{c,ef}$=	236.0 cm²
Efektivni proc. armiranja	ρ_{ef}=	5.11 %
Položaj neutralne linije	xn=	10.41 cm
Napon zategnute armature	σ_s=	188.6 MPa
Koef. dugotrajnosti opterećenja	kt=	0.60
Ekvivalentni prečnik šipke	$Ø_{eq}$=	16.00 mm
Zaštitni sloj betona	c=	38.00 mm
Naponu u armaturi pri pojavi prsline	σ_{sr}=	67.65 MPa
Relativna prosečna dilatacija	ε_m=	0.74 ‰
Maksimalni razmak između prslina	**Sr,max=**	**18.24 cm**
Širina prslina	**a_k(t0)=**	**0.13 mm**

Ugib
Merodavna kombinacija: 1.00xI
N1 = 0.00 kN
M3 = 86.00 kNm
M2 = 0.00 kNm
Veličina početnog ugiba **ug(t0)= 12.43 mm**

T = ∞ Presek sa prslinom
Dugotrajni uticaji
Merodavna kombinacija: 1.00xI
N1 = 0.00 kN
M3 = 86.00 kNm
M2 = 0.00 kNm

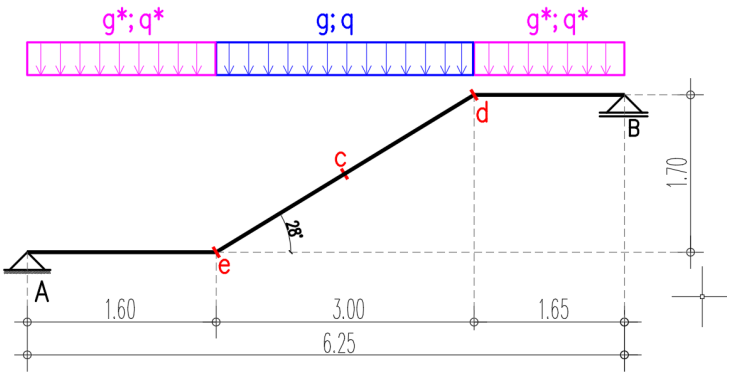
Koef.uticaja prijanjanja arm.	k1=	0.80
Koeficijent dilatacijskog stanja	k2=	0.50
Koeficijent zaštitnog sloja	k3=	3.40
Koeficijent	k4=	0.42
Efektivna površina betona	$A_{c,ef}$=	210.6 cm²
Efektivni proc. armiranja	ρ_{ef}=	5.73 %
Položaj neutralne linije	xn=	6.59 cm
Napon zategnute armature	σ_s=	199.0 MPa
Koef. dugotrajnosti opterećenja	kt=	0.40
Ekvivalentni prečnik šipke	$Ø_{eq}$=	16.00 mm
Zaštitni sloj betona	c=	38.00 mm
Naponu u armaturi pri pojavi prsline	σ_{sr}=	62.17 MPa
Relativna prosečna dilatacija	ε_m=	0.87 ‰
Maksimalni razmak između prslina	**Sr,max=**	**17.67 cm**
Širina prslina	**a_k(t∞)=**	**0.15 mm**

Ugib
Dugotrajni uticaji
Merodavna kombinacija: 1.00xI
N1 = 0.00 kN
M3 = 86.00 kNm
M2 = 0.00 kNm
Kratkotrajni uticaji
N1 = 0.00 kN
M3 = 0.00 kNm
M2 = 0.00 kNm
Veličina trajnog ugiba **ug(t∞)= 22.56 mm**

PRORAČUN I DIMENZIONISANJE AB STEPENIŠTA

1. KRAK StN-1/100

1.1. STATIČKI SISTEM I ŠEMA OPTEREĆENJA



Dimenzije gazišta 16/30 cm

Debljina ploče dp=14 cm
α=28⁰
cos α=0.883

1.2. ANALIZA OPTEREĆENJA

1.2.1) Kosi dio:

1.2.1.1) Stalno opterećenje:

- sopstvena težina ploče.....0,14×25/0,883=3.96 KN/m²
- stepenice.....((0, 16×0,30)/(2×0,30))×24=1.92 KN/m²
- obloga (granitna keramika).....(((0,30+0,16)×0,015)/0,30))×28=0.64 KN/m²
- cem. malter.....0.02×19/0.883=0.46 KN/m²
- produžni malter.....0.015×21/0.883=0.36 KN/m²

---

g= 7.34 kN/m²

1.2.1.2) Korisno opterećenje:

- EN 1991-1-1.....q=3,00 kN/m²

---

q=3.00 kN/m²

1.2.2) Podest i međupodest:

1.2.2.1) Stalno opterećenje:

- sopstvena težina ploče.....0,14×25=3.50 kN/m²
- obloga (granitna keramika).....0.015×28=0.42 kN/m²

- produžni malter.....0.015×21=0.31 kN/m^2

---

g*= 4.23 kN/m^2

1.2.2.2) Korisno opterećenje:

- EN 1991-1-1.....q=3,00 kN/m^2

---

q*=3.00 kN/m^2

1.3) STATIČKI UTICAJI:

Granični uticaji za armiranobetonsko stepenište dobijeni su pomoću programa „Tower 8“ i imaju sljedeće vrijednosti:

1.3.1.) Reakcije oslonaca:
R_A^g=19.58 KN/m R_A^p=10.05 KN/m
R_B^g=19.48 KN/m R_B^p=10.04 KN/m

1.3.2.) Mjerodavni moment savijanja u kritičnom presjeku:
M_c^g=35.48 KNm/m
M_c^p=16.18 KNm/m

M_{ed}=1.35×35.48+1.5×16.18=72.17 KNm/m

1.4) DIMENZIONISANJE:

Beton C25/30;
Armatura B500B
f_{yk}=50 KN/cm^2
$A_a=M_{ed}/(z\times f_{yd})$
d=14×0.9=12.6 cm

A_a=72.17×100/(0.9×12.6×(50/1.15))=14.64 cm^2

Usvojena glavna armatura: RΦ14/10 cm (A_a=15.39 cm^2)

Podeona armatura: A_{ap}=0,20×15.39=3.08 cm^2

Usvojena podeona armatura: RΦ8/15 (A_a=3.35 cm^2)

Kako je ovo najduži i najopterećeniji krak stepeništa, to se ova armatura usvaja za oba kraka stepeništa.

2.2 STATIČKI I SEIZMIČKI PRORAČUN ULAZNE NADSTREŠICE

I ANALIZA OPTEREĆENJA

1. ANALIZIRANA DEJSTVA ZA POTREBE PRORAČUNA

Za potrebe proračuna konstrukcije analizirani su, i prilikom modelovanja konstrukcije u obzir uzeti sledeći slučajevi opterećenje:

- Sopstvena težina (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu modeliranih konstruktivnih elemenata u skladu sa **MEST EN 1991-1-1 :2002**

- Stalno opterećenje (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu podnih i plafonskih obloga, pregradnih i fasadnih zidova sa težinom zidnih obloga prema **MEST EN 1991-1-1 :2002**

- Korisno opterećenje (karakter- korisno/povremeno opterećenje) - obuhvata opterećenje u skladu sa odredbama **MEST EN 1991-1-1 :2002** a shodno sa projektovanom namjenom određenih djelova tavaničnih površina.

- Snijeg (karakter- korisno/povremeno opterećenje) prema **MEST EN 1991-1-3:2003**

2. STALNO OPTEREĆENJE

2.1. Sopstvena težina konstruktivnih elemenata

Sopstvena težina modeliranih konstruktivnih elemenata od čelika je u proračun uvedena automatski korišćenjem opcije softvera Tower 8, a proizilazi iz definisane geometrije pojedinih elemenata (greda, stubova ploča i td.) i zapreminske težine čelika.

2.2. Krov:

-obrada malterom.....=0.50 KN/m2

g*=0.50 KN/m2

3. KORISNO OPTEREĆENJE

-ljudska navala.....=1.00 KN/m2

g*=1.00 KN/m2

3. OPTEREĆENJE OD SNIJEGA

Lokacija: Bijelo Polje (zona II, nadmorska visina 600 m.n.m.)

A = 600 mnm ⇒ sk = 4.625 kN/m2

s = μi x Ce xCt xsk = 0.8 x 1.0 x 1.0 x 4.625 = 3.70 kN/m2

II PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE

1. OPIS MODELA KONSTRUKCIJE

Proračun konstrukcije je sproveden na jedinstvenom proračunskom prostornom 3D modelu za propisana opterećenja.

Konstrukcija objekta je modelirana korišćenjem konačnih elemenata u programskom paketu TOWER 8. Armiranobetonske rigle i stubovi su modelirani pomoću linijskih elemenata (štapova) sa zadatim odgovarajućim karakteristikama poprečnih presjeka i materijala, koji odgovaraju stvarnim. Za linijske elemente nije vršena redukcija krutosti. Armiranobetonska ploča je modelovana pomoću pločastih elemenata sa zadatim odgovarajućim karakteristikama poprečnih presjeka i materijala, koji odgovaraju stvarnim. Objekat je fundiran na armirano-betonskim stopama.

Konstrukcija je proračunata na dejstvo sledećih opterećenja:

- stalno opterećenje od težine konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata
- korisno opterećenje
- opterećenje od snijega
- seizmičko opterećenje nije analizirano imajući u vidu da će zbog tipa i lokacije objekta navedena proračunska opterećenja biti mjerodavna

Opterećenja su na odgovarajuće konstruktivne elemente nanošena preko opcije površinsko opterećenje.

Dimenzionisanje konstrukcije je izvršeno za mjerodavne kombinacije uticaja po teoriji graničnih stanja.
Za konstrukcioni beton je primijenjen je kvalitet betona C25/30 i armature B500B.

Armiranobetonske ploče su dimenzionisane i armirana saglasno uticajima momenata savijanja i aksijalnih sila mjerodavnih graničnih kombimacija. Kontrolom maksimalnih smičućih napona je dokazano da su isti u granicama onih koje sam beton može da prihvati.

Armiranobetonske grede i stubovi su dimenzionisani i armirani na osnovu uticaja momenata savijanja, aksijalnih i transverzalnih sila kao i momenata torzije proisteklih iz mjerodavnih graničnih kombinacija slučajeva opterećenja.

2. GEOMETRIJSKE I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	7.45	2.65
	4.80	4.80

Naziv	z [m]	h [m]
	0.00	

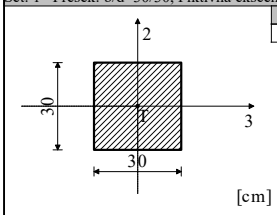
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

Setovi greda

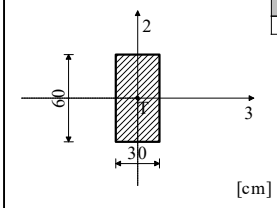
Set: 1 Presek: b/d=30/30, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	9.000e-2	7.500e-2	7.500e-2	1.141e-3	6.750e-4	6.750e-4



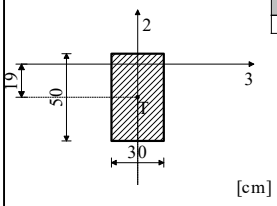
Set: 2 Presek: b/d=30/60, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.800e-1	1.500e-1	1.500e-1	3.708e-3	1.350e-3	5.400e-3



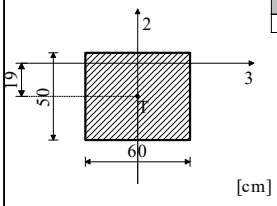
Set: 3 Presek: b/d=30/50, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	2.817e-3	1.125e-3	3.125e-3



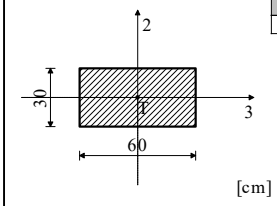
Set: 4 Presek: b/d=60/50, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	3.000e-1	2.500e-1	2.500e-1	1.240e-2	9.000e-3	6.250e-3

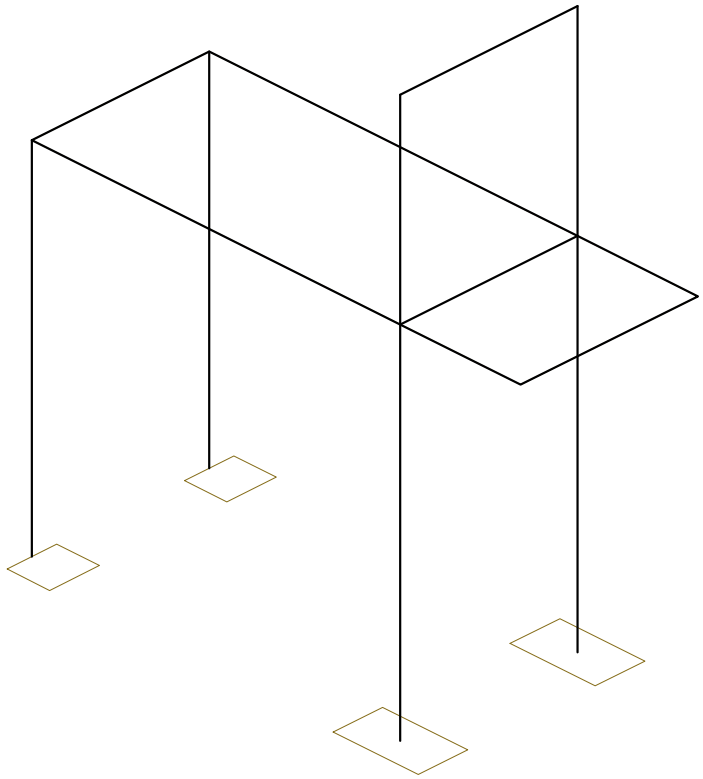


Set: 5 Presek: b/d=60/30, Fiktivna ekscentričnost

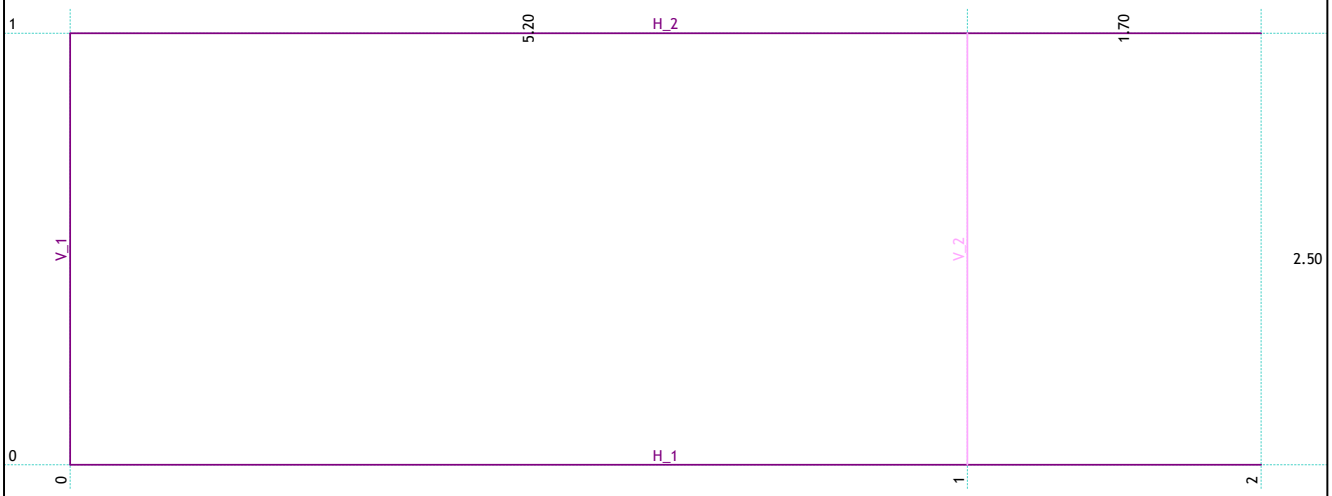
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C 25/30	1.800e-1	1.500e-1	1.500e-1	3.708e-3	5.400e-3	1.350e-3



PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE

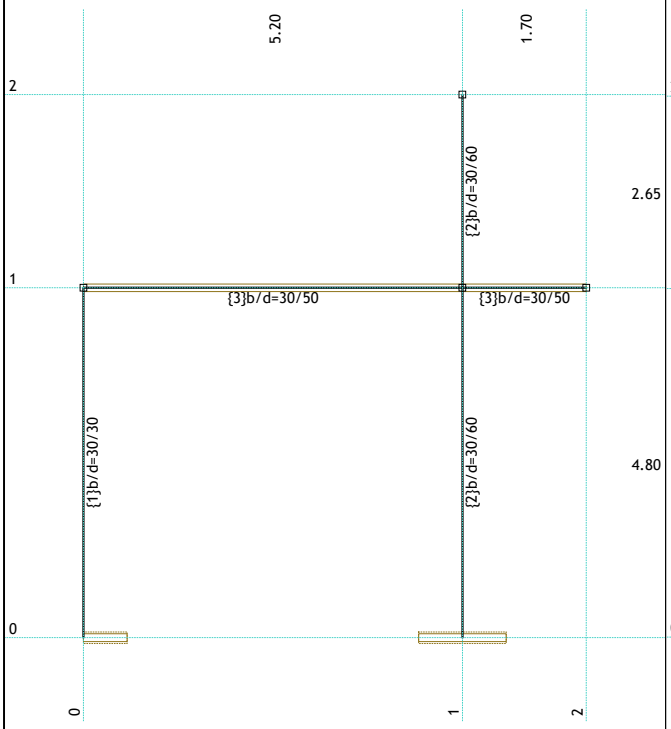


Izometrija

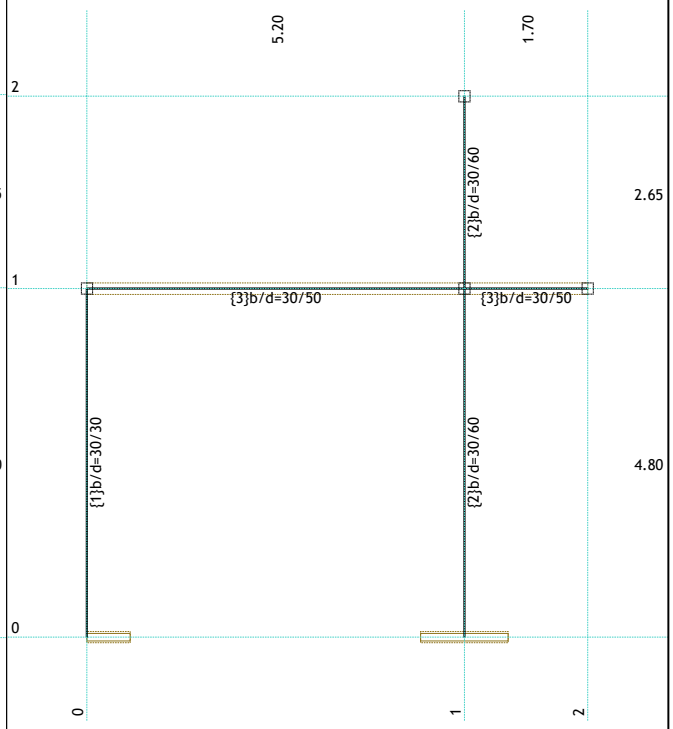


Dispozicija ramova

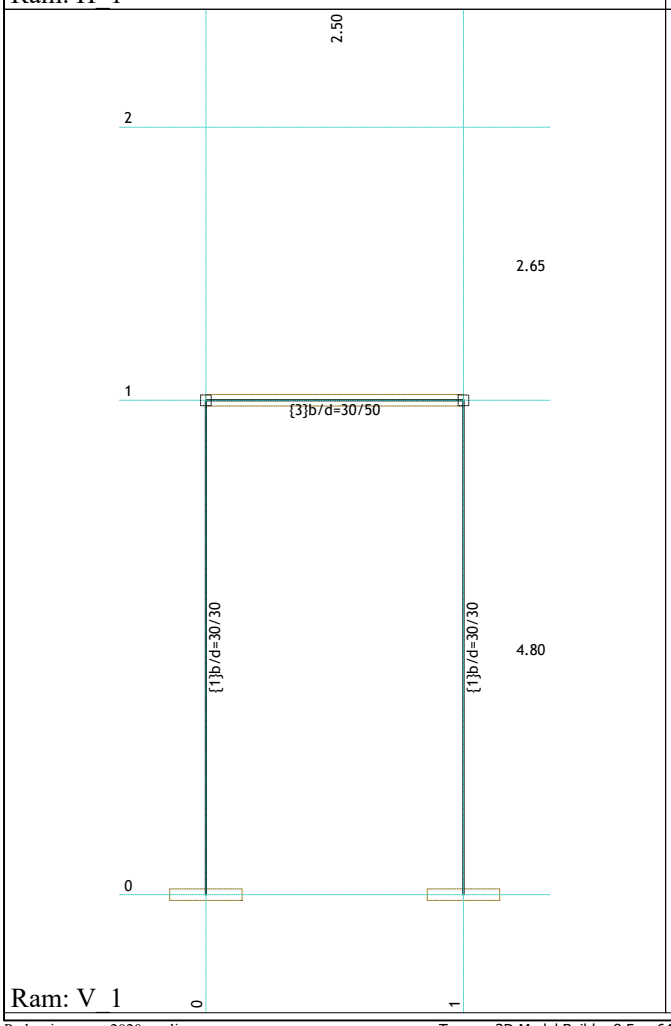
PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE



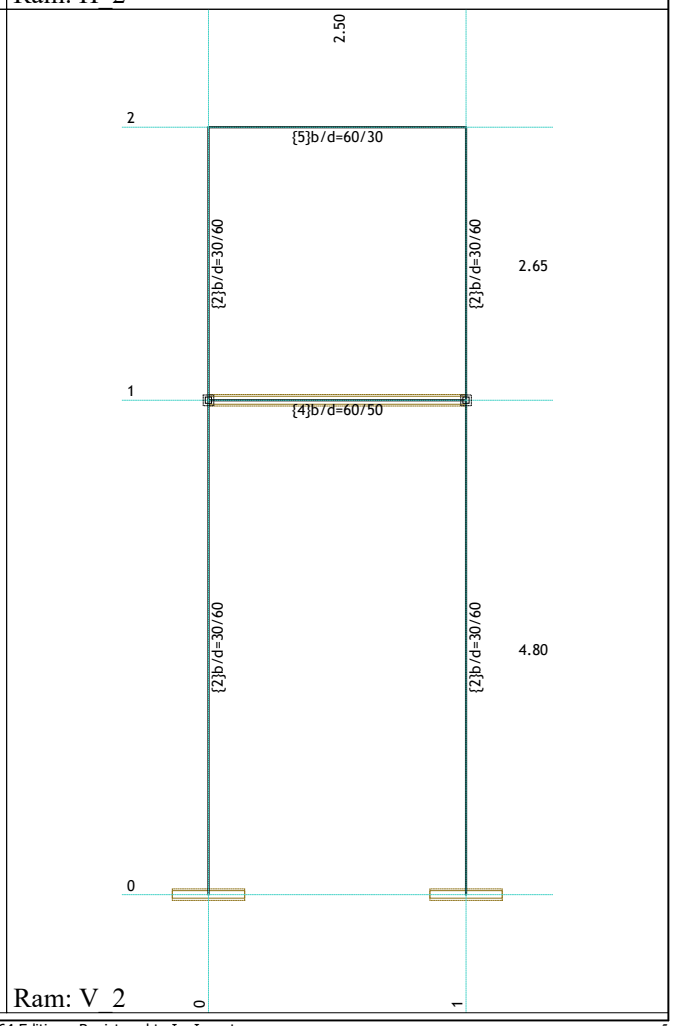
Ram: H_1



Ram: H_2



Ram: V_1



Ram: V_2

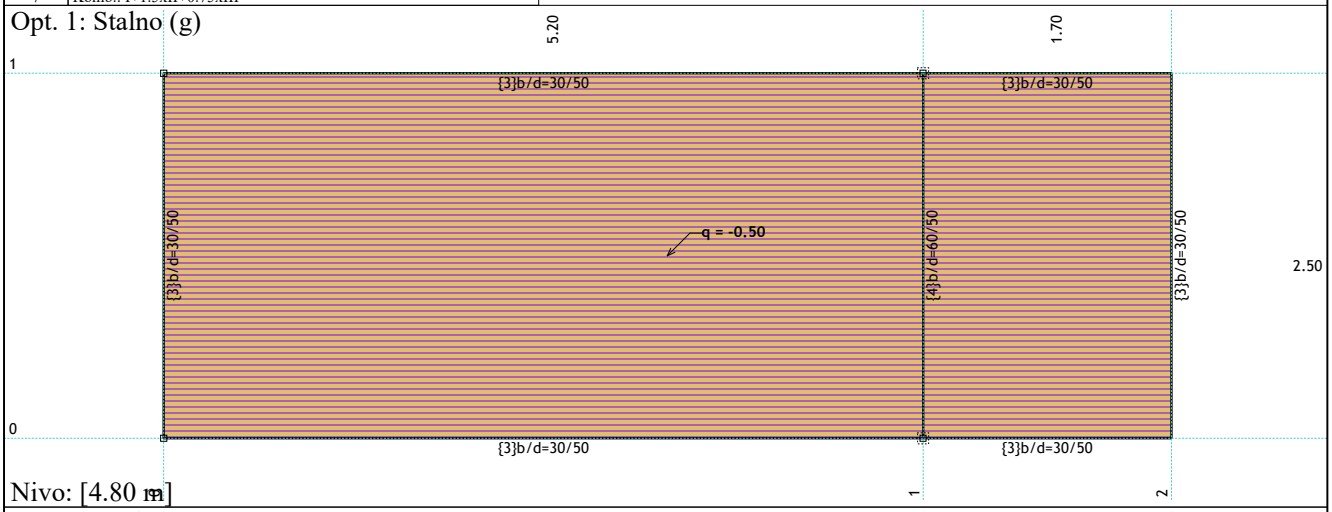
II.3 PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- OPTEREĆENJE

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Korisno
3	Snijeg
4	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.75xIII
6	Komb.: I+1.05xII+1.5xIII
7	Komb.: I+1.5xII+0.75xIII

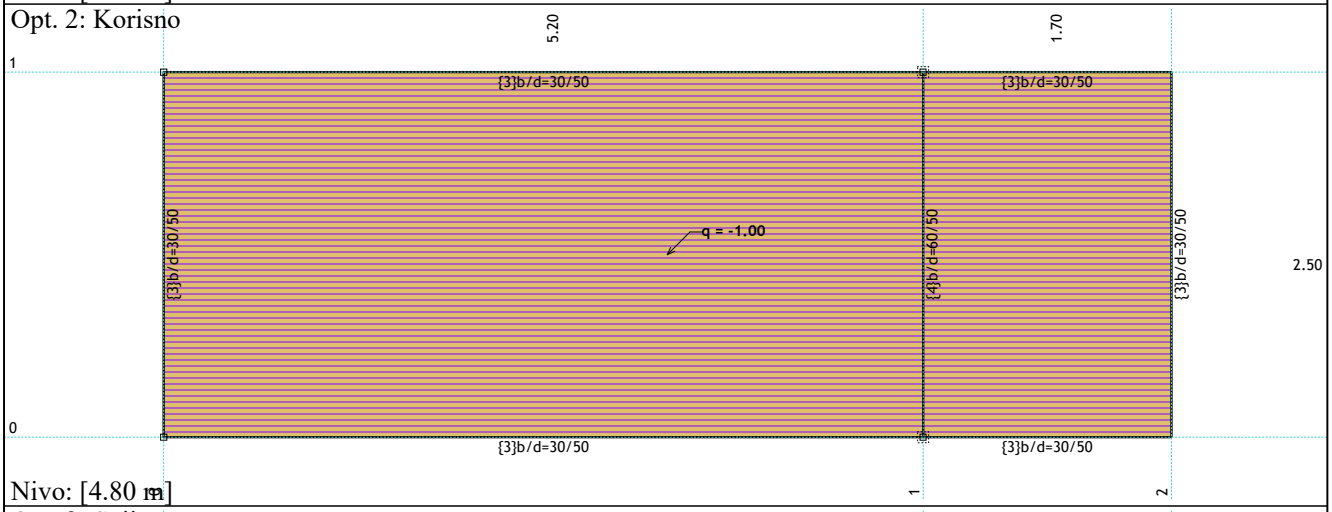
LC	Naziv
8	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
9	Komb.: 1.35xI+1.5xII
10	Komb.: I+1.5xIII
11	Komb.: I+1.5xII
12	Komb.: 1.35xI
13	Komb.: I

Opt. 1: Stalno (g)



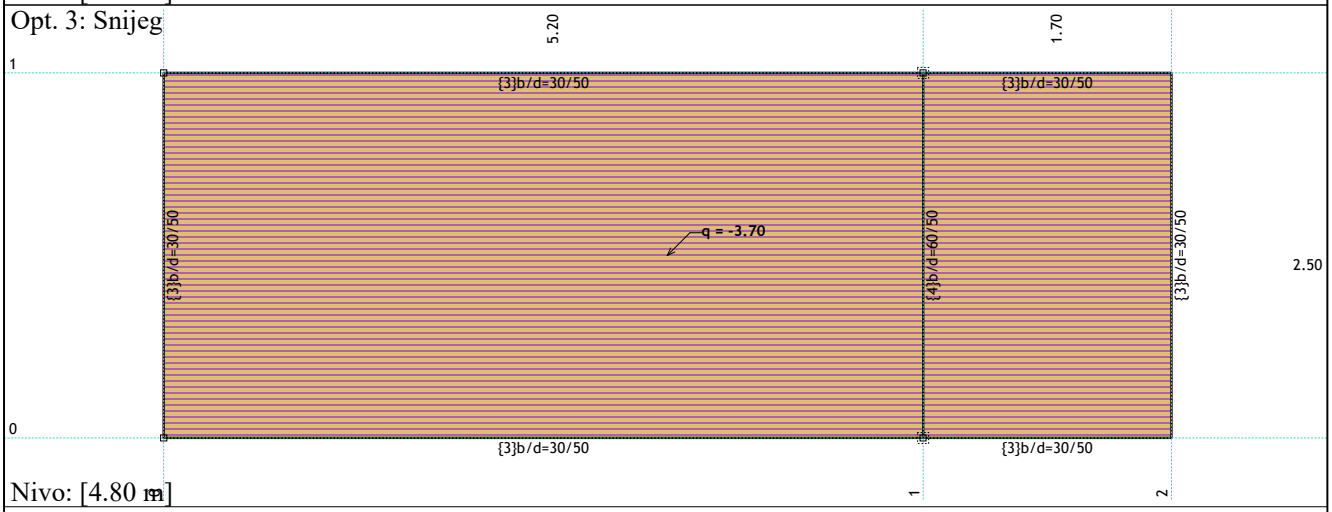
Nivo: [4.80 m]

Opt. 2: Korisno



Nivo: [4.80 m]

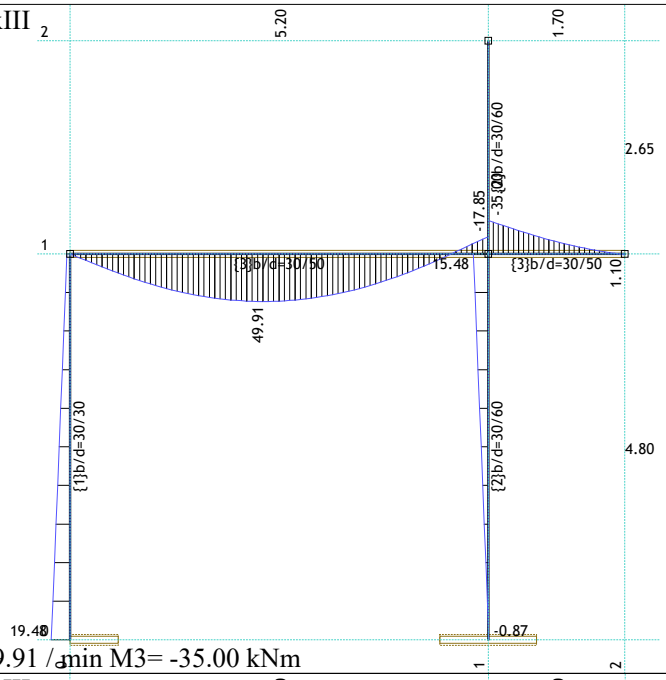
Opt. 3: Snijeg



Nivo: [4.80 m]

III.1 PRORAČUN RAMA H-1

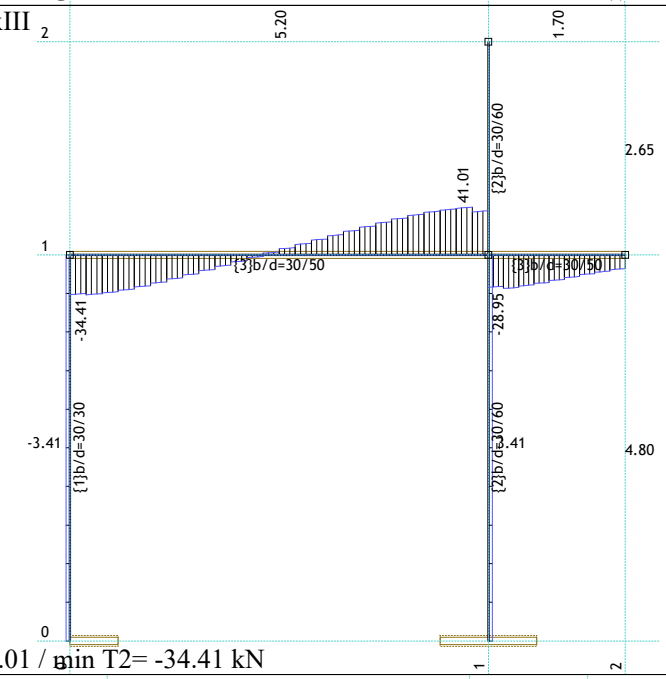
Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII



Ram: H_1

Uticaji u gredi: max M3= 49.91 / min M3= -35.00 kNm

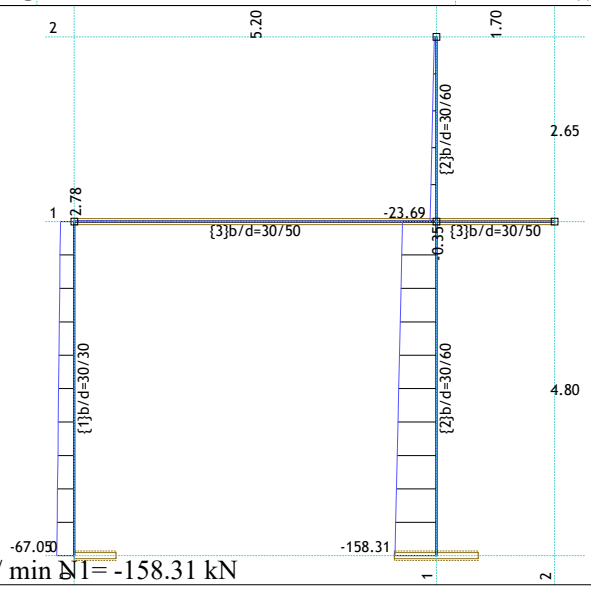
Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII



Ram: H_1

Uticaji u gredi: max T2= 41.01 / min T2= -34.41 kN

Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII

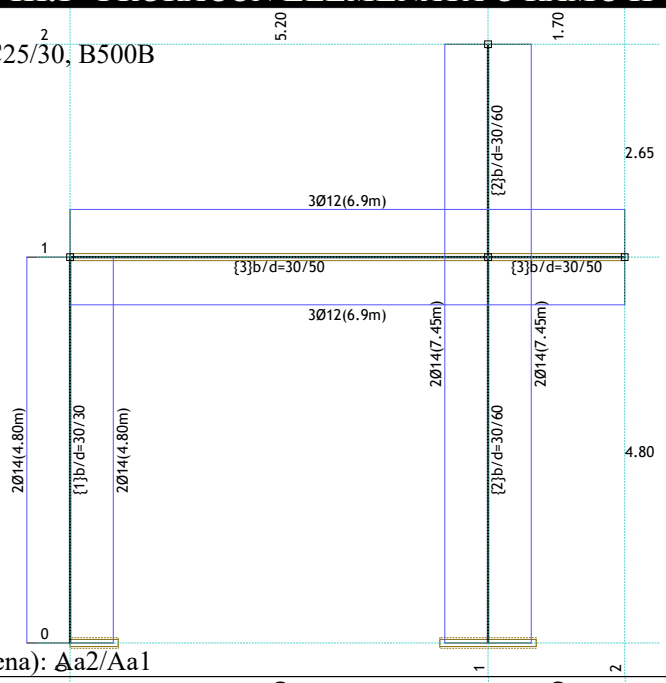


Ram: H_1

Uticaji u gredi: max N1= 2.78 / min N1= -158.31 kN

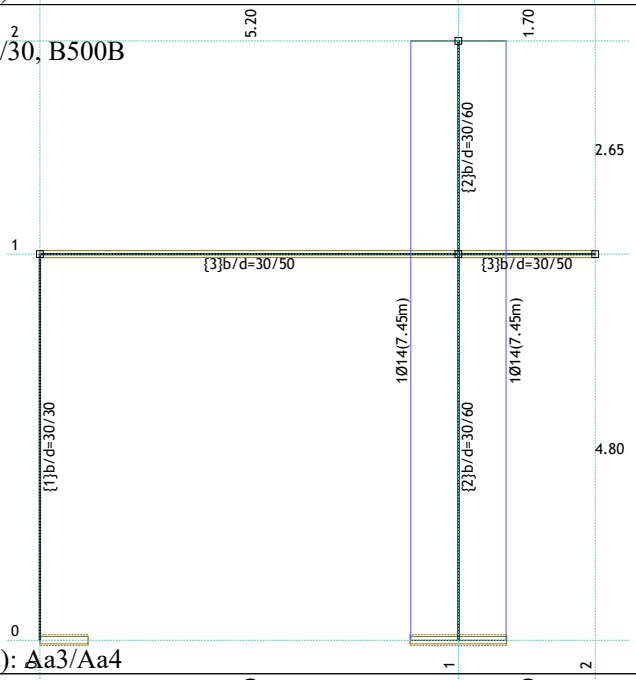
III.1 PRORAČUN ELEMENATA U RAMU H-1

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



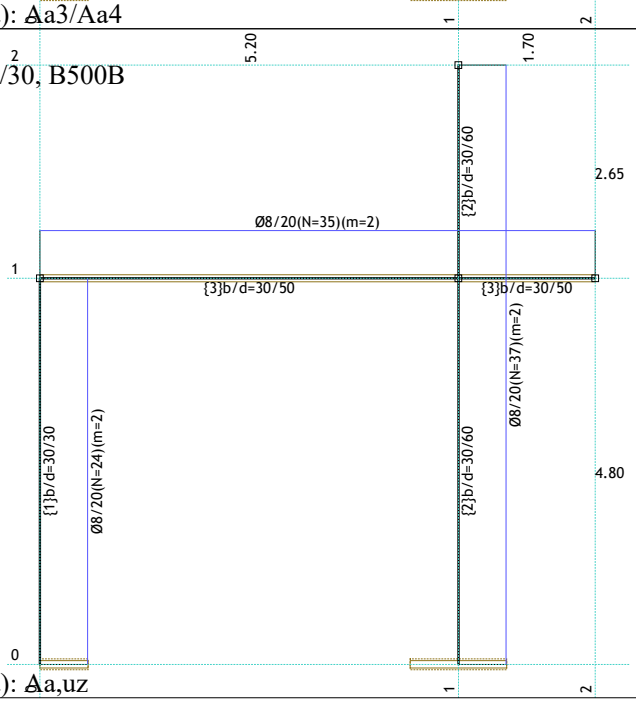
Ram: H_1
Armatura u gredama (usvojena): Aa2/Aa1

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



Ram: H_1
Armatura u gredama (usvojena): Aa3/Aa4

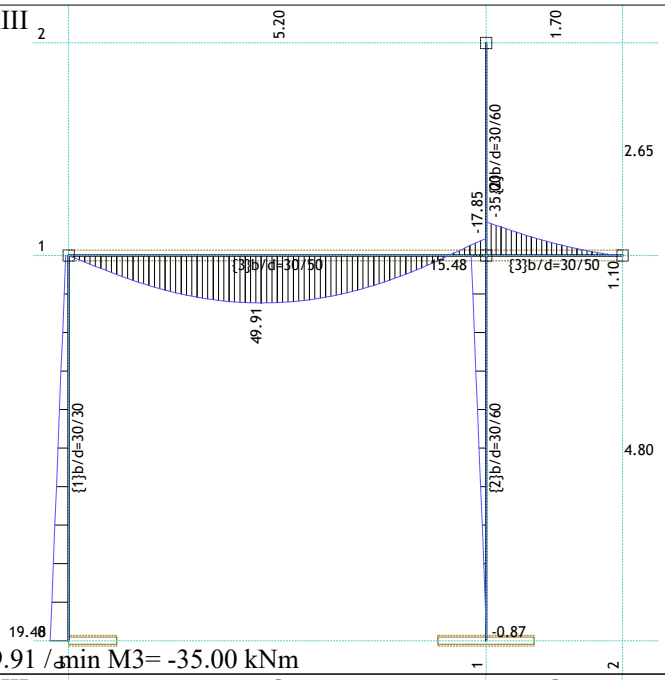
Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



Ram: H_1
Armatura u gredama (usvojena): Aa,uz

III.2 PRORAČUN RAMA H-2

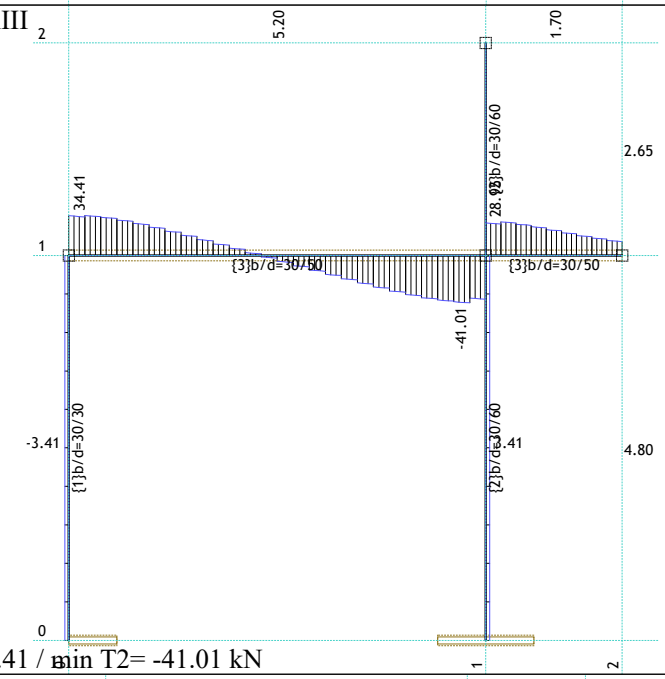
Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII



Ram: H_2

Uticaji u gredi: max M3= 49.91 / min M3= -35.00 kNm

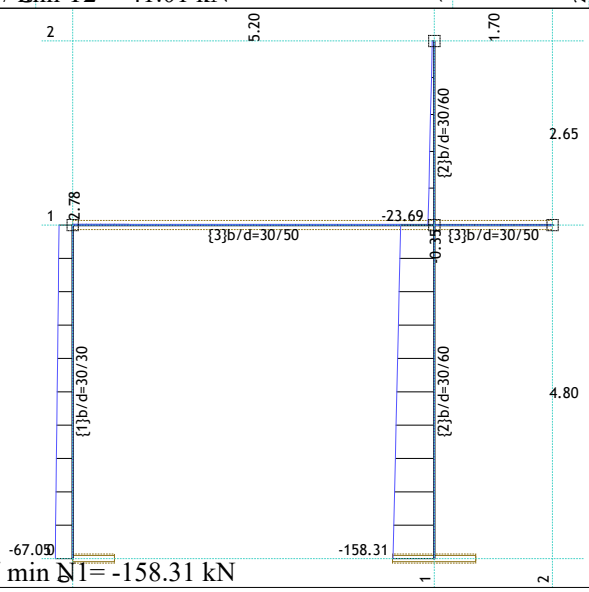
Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII



Ram: H_2

Uticaji u gredi: max T2= 34.41 / min T2= -41.01 kN

Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII

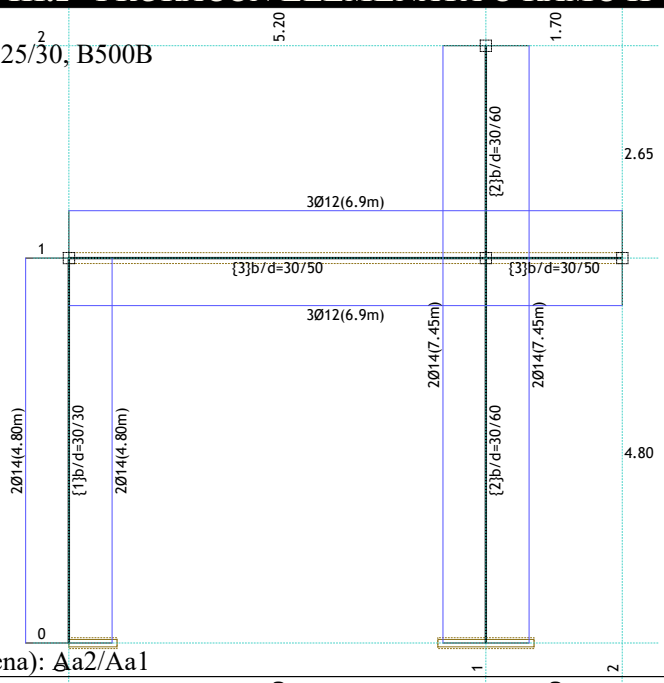


Ram: H_2

Uticaji u gredi: max N1= 2.78 / min N1= -158.31 kN

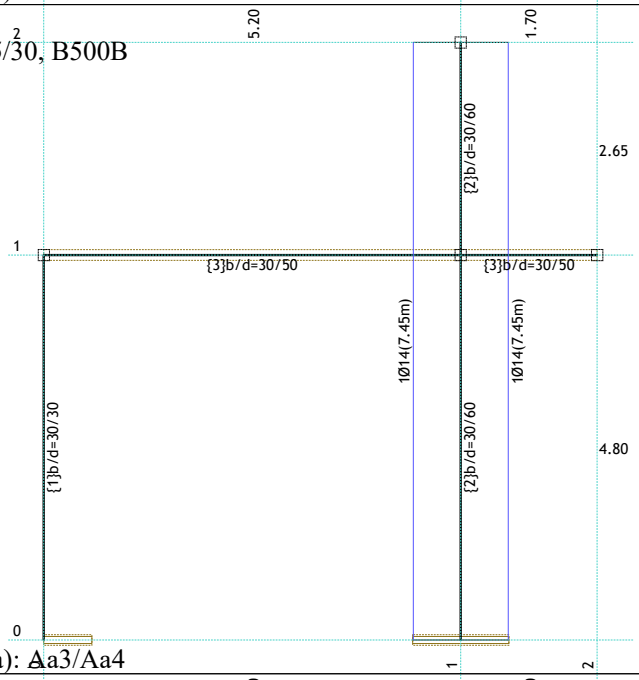
III.2 PRORAČUN ELEMENATA U RAMU H-2

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



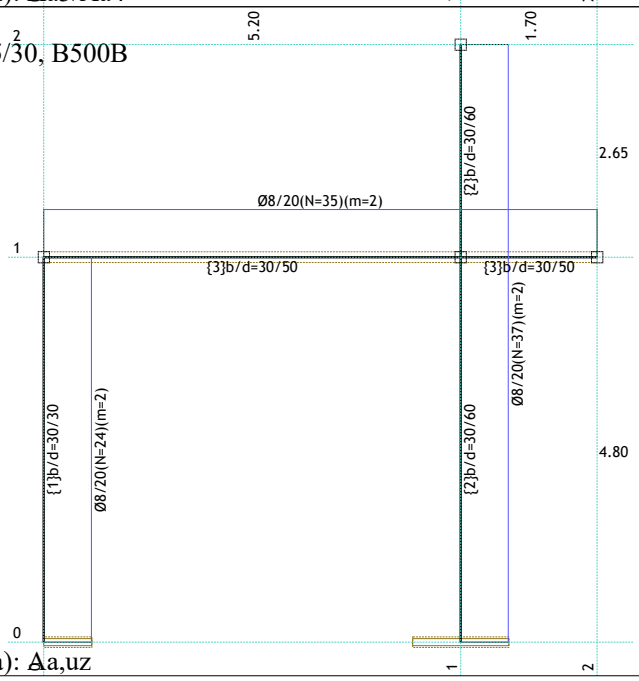
Ram: H_2
Armatura u gredama (usvojena): Aa2/Aa1

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



Ram: H_2
Armatura u gredama (usvojena): Aa3/Aa4

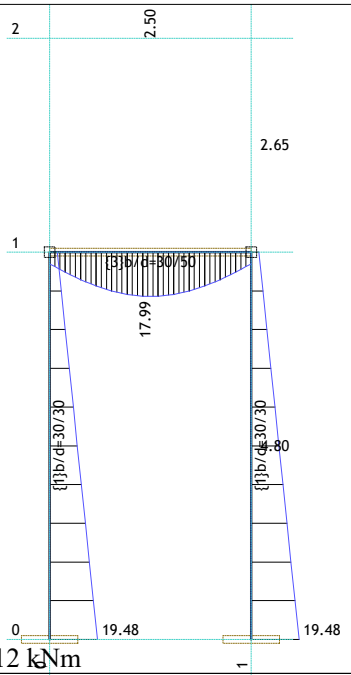
Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



Ram: H_2
Armatura u gredama (usvojena): Aa,uz

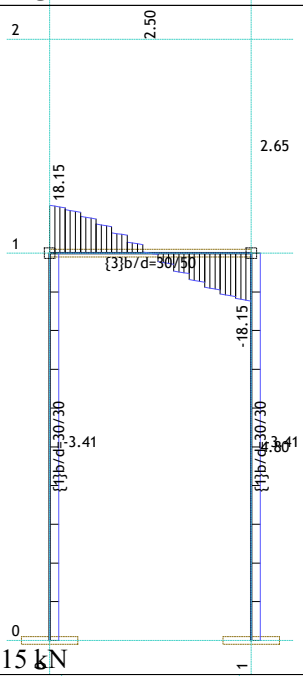
III.3 PRORAČUN RAMA V-1

Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII



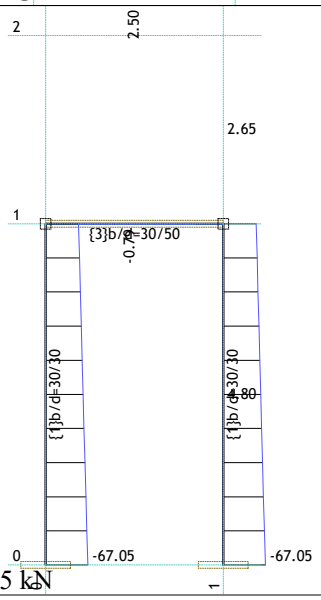
Ram: V_1
Uticaji u gredi: max M3= 19.48 / min M3= 3.12 kNm

Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII



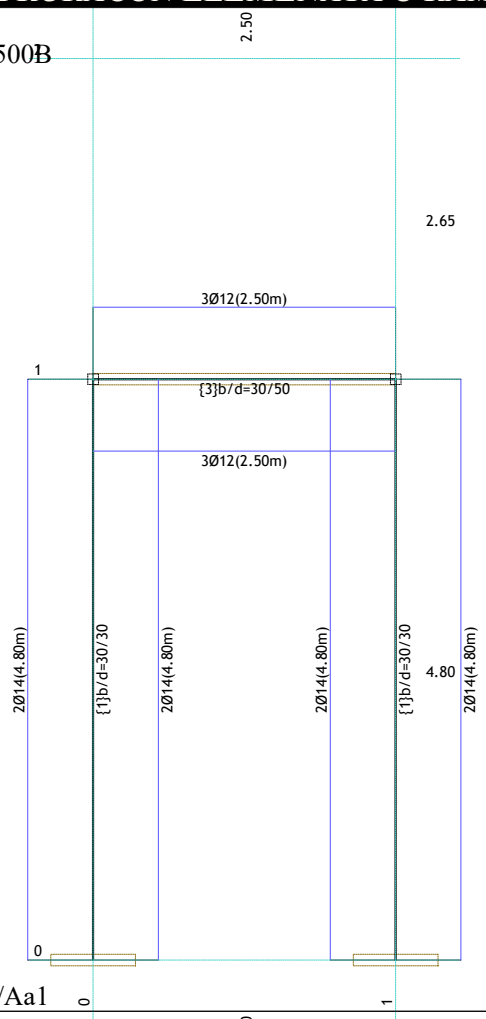
Ram: V_1
Uticaji u gredi: max T2= 18.15 / min T2= -18.15 kN

Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII



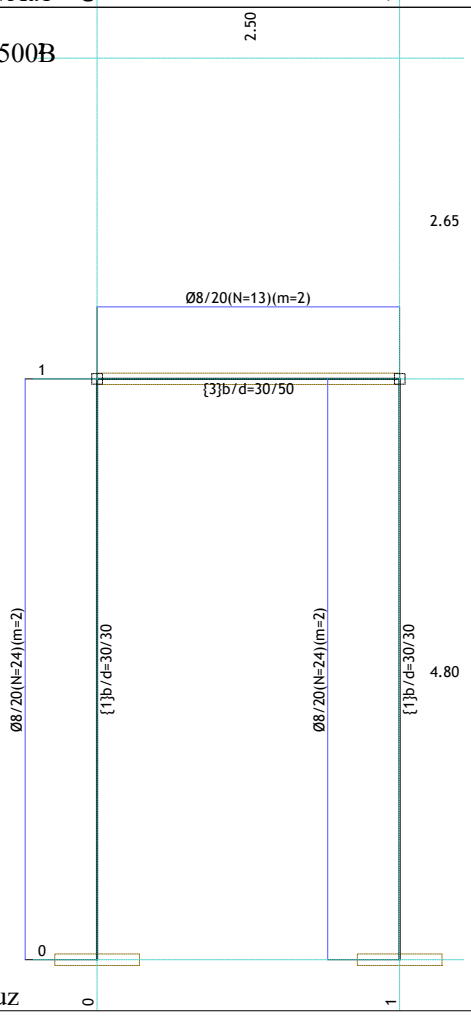
Ram: V_1
Uticaji u gredi: max N1= -0.42 / min N1= -67.05 kN

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



Ram: V_1
Armatura u gredama (usvojena): Aa2/Aa1

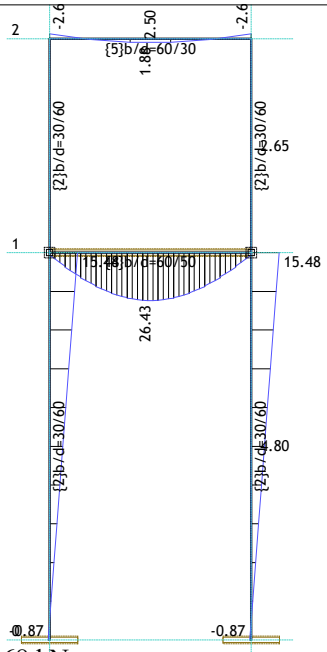
Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



Ram: V_1
Armatura u gredama (usvojena): Aa,uz

III.4 PRORAČUN RAMA V-2

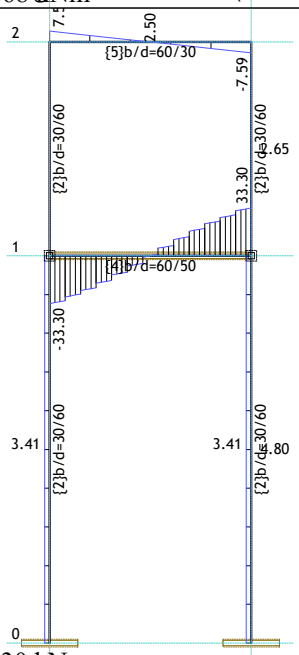
Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII



Ram: V_2

Uticaji u gredi: max M3= 26.43 / min M3= -2.68 kNm

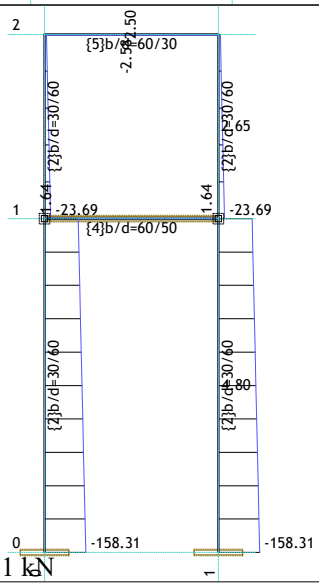
Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII



Ram: V_2

Uticaji u gredi: max T2= 33.30 / min T2= -33.30 kN

Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII

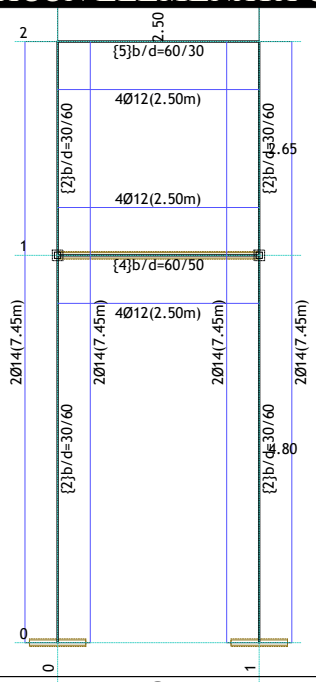


Ram: V_2

Uticaji u gredi: max N1= 1.64 / min N1= -158.31 kN

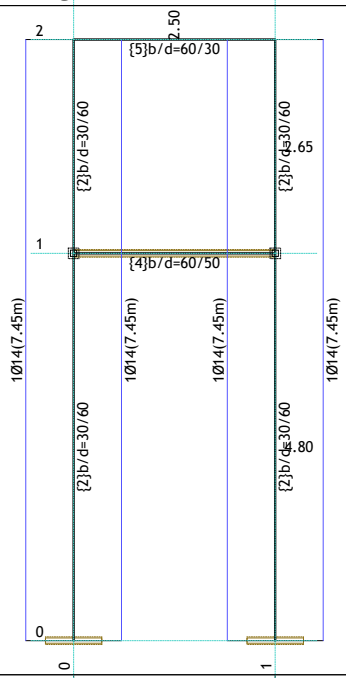
III.4 PRORAČUN ELEMENATA U RAMU V-2

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



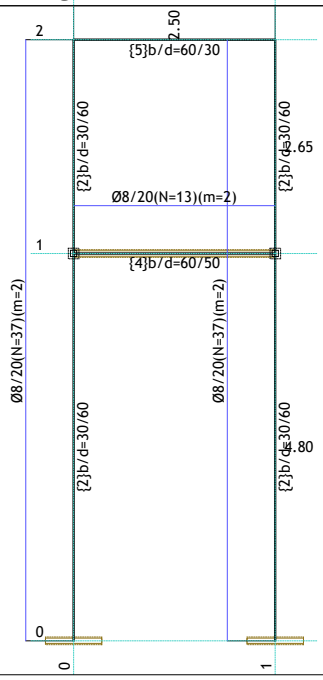
Ram: V_2
Armatura u gredama (usvojena): Aa2/Aa1

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



Ram: V_2
Armatura u gredama (usvojena): Aa3/Aa4

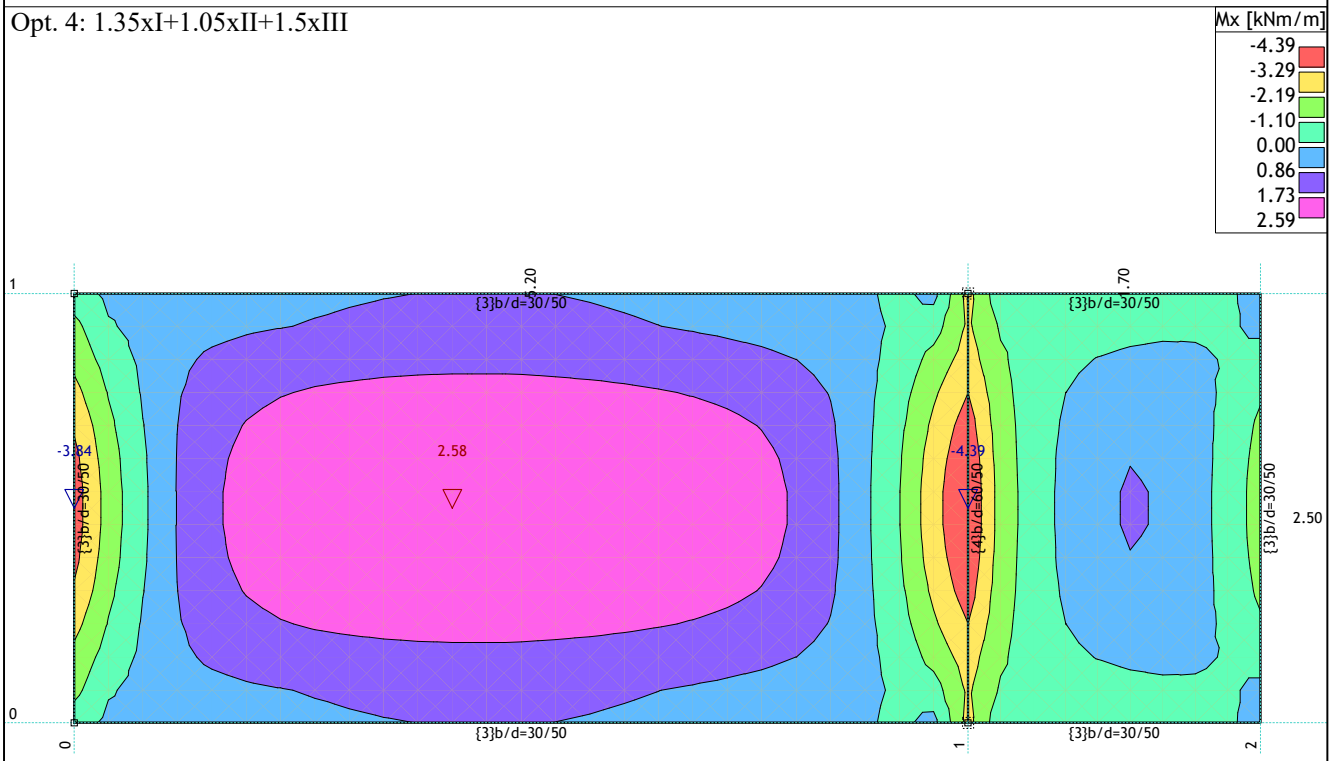
Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B



Ram: V_2
Armatura u gredama (usvojena): Aa,uz

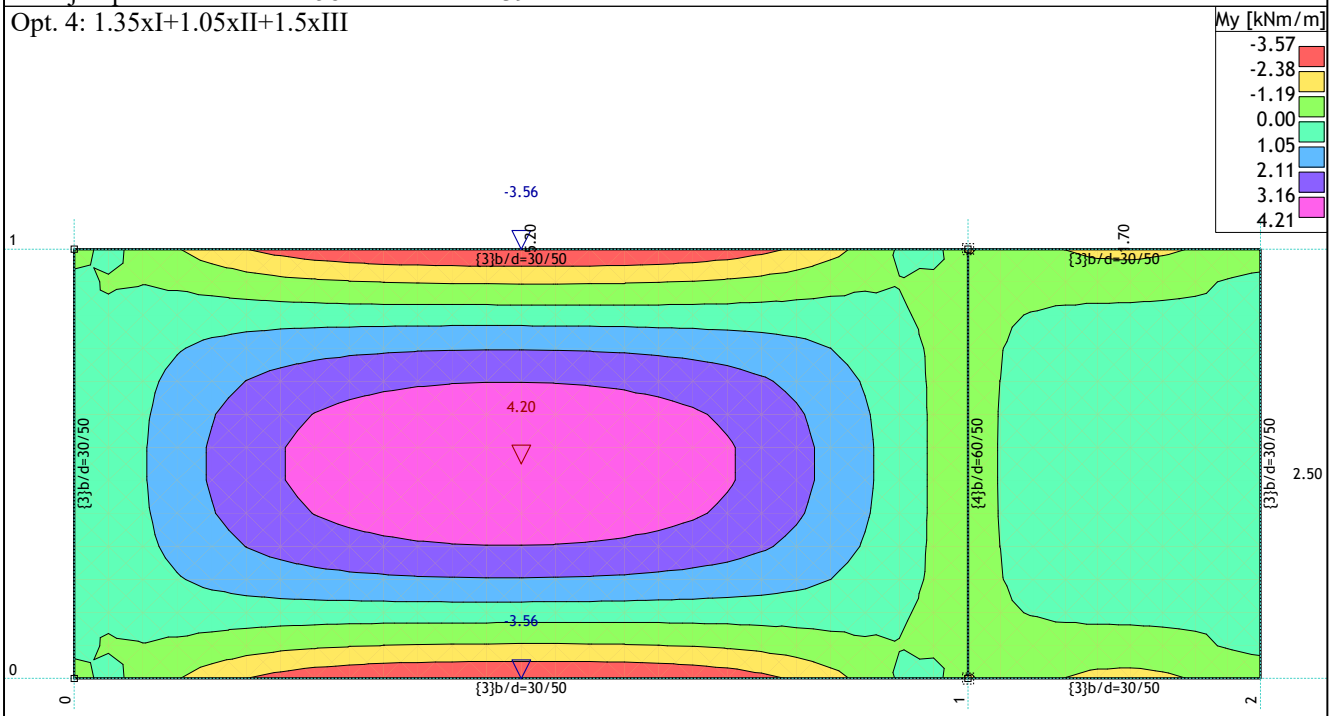
III.5 PRORAČUN AB PLOČE

Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII



Nivo: [4.80 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 2.58 / min Mx= -4.39 kNm/m

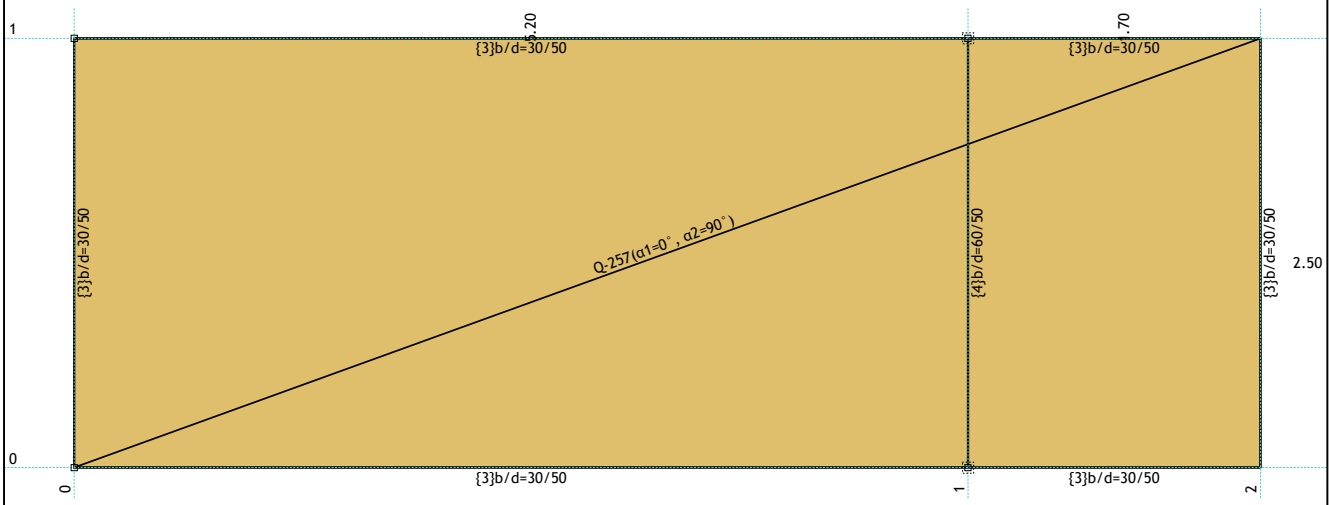
Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII



Nivo: [4.80 m]
Uticaji u ploči: max My= 4.20 / min My= -3.56 kNm/m

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm

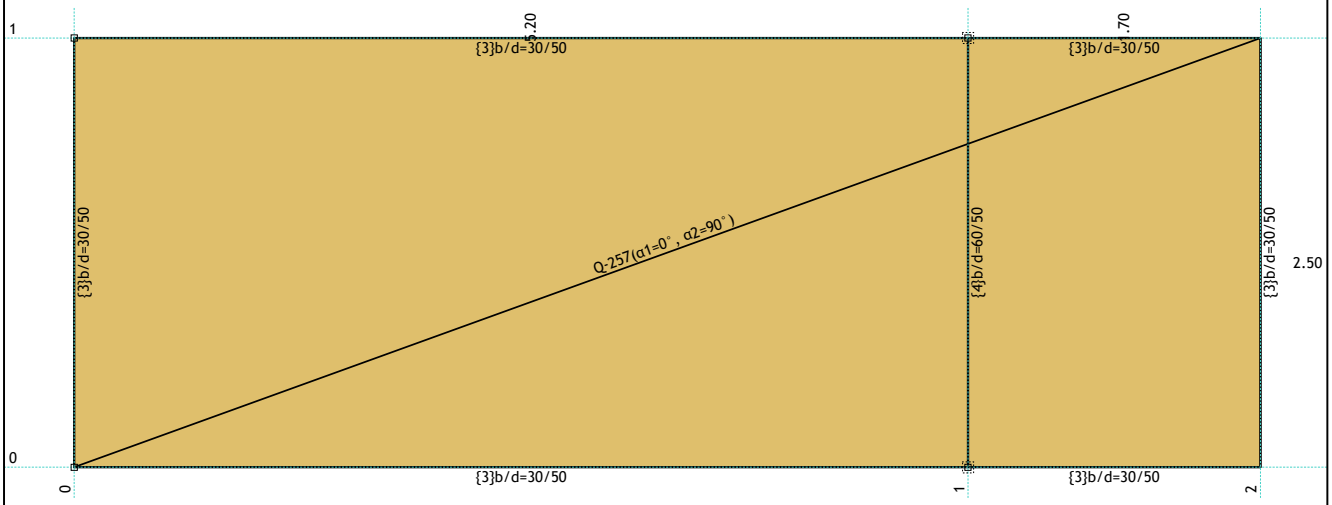
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
0.55
1.10



Nivo: [4.80 m]
Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=3.00 cm

Aa - g.zona [cm²/m]
-0.80
-0.40
0.00

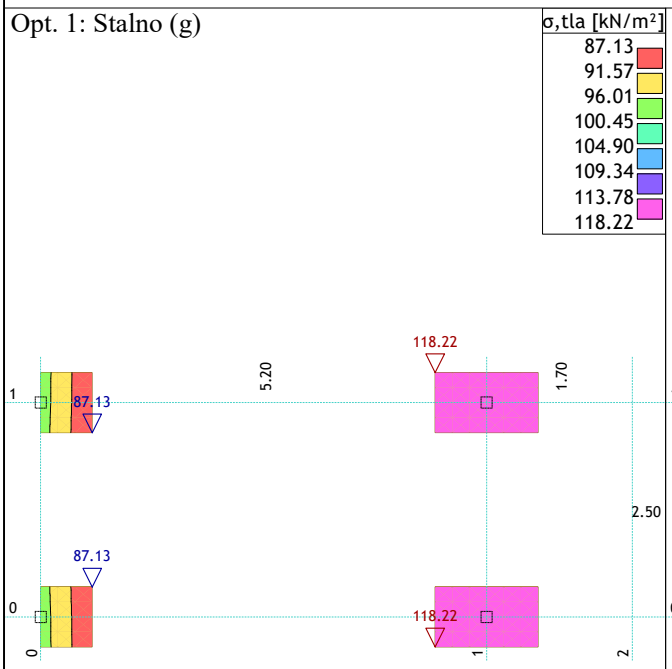


Nivo: [4.80 m]
Aa - g.zona

III.6 PRORAČUN AB TEMELJNE KONSTRUKCIJE

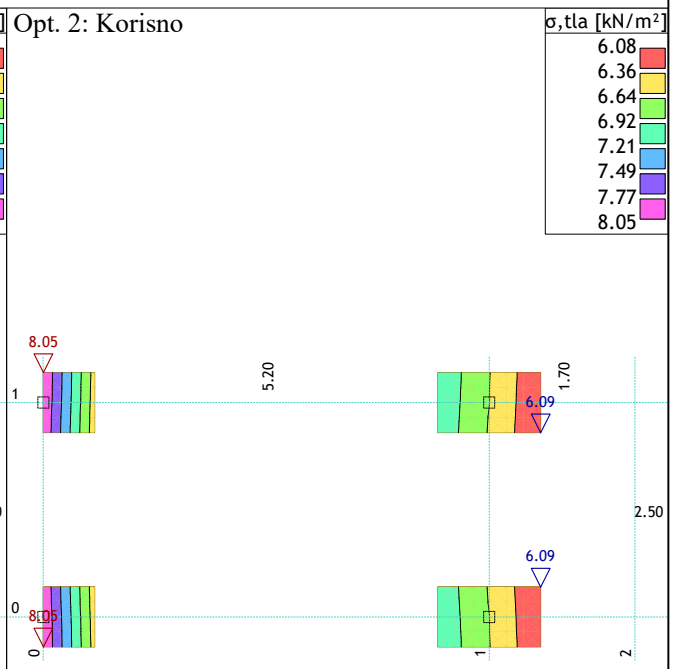
III.6.1 KONTROLA NAPONA U TEMELJNOJ SPOJNICI

Opt. 1: Stalno (g)



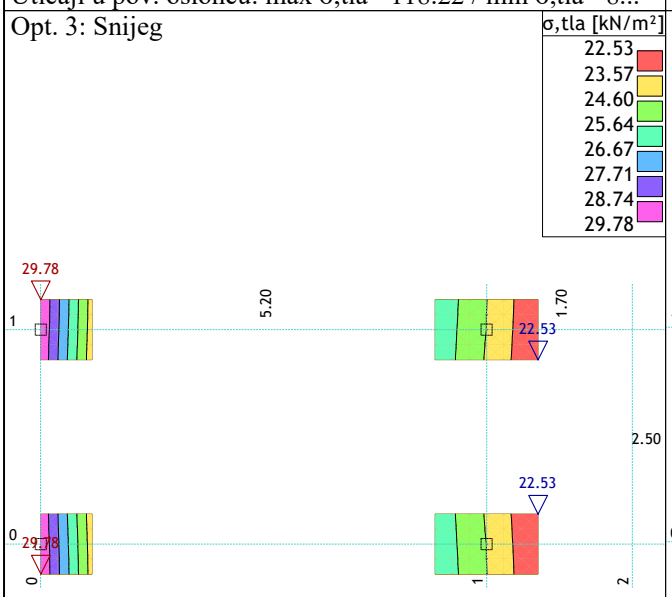
Nivo: [0.00 m]
Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 118.22 / min σ,tla= 8...

Opt. 2: Korisno



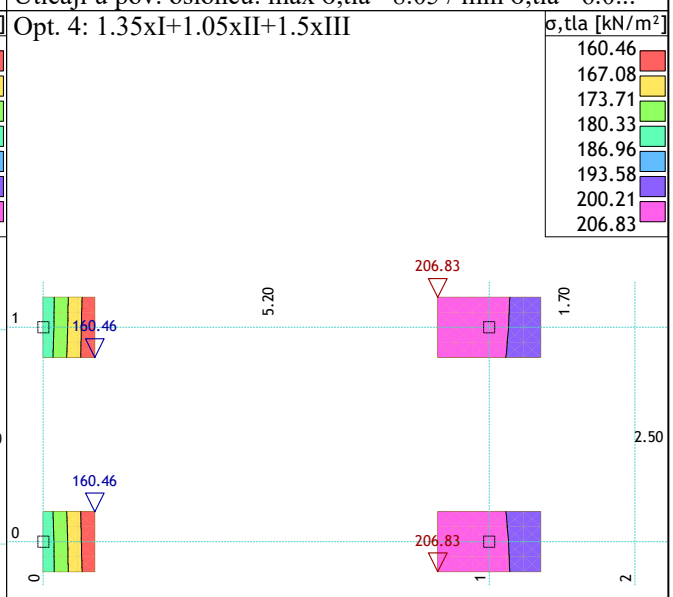
Nivo: [0.00 m]
Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 8.05 / min σ,tla= 6.0...

Opt. 3: Snijeg



Nivo: [0.00 m]
Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 29.78 / min σ,tla= 22....

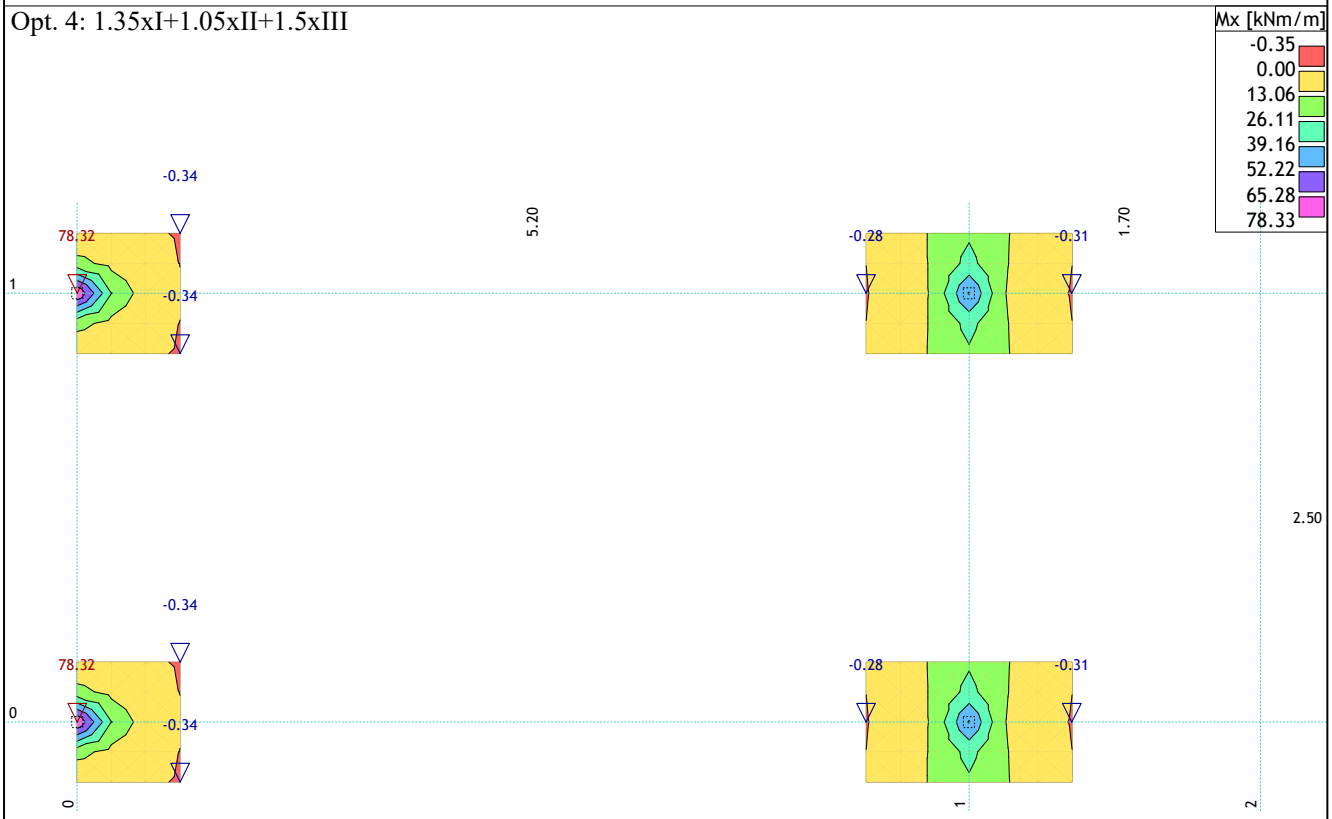
Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII



Nivo: [0.00 m]
Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 206.83 / min σ,tla= 1...

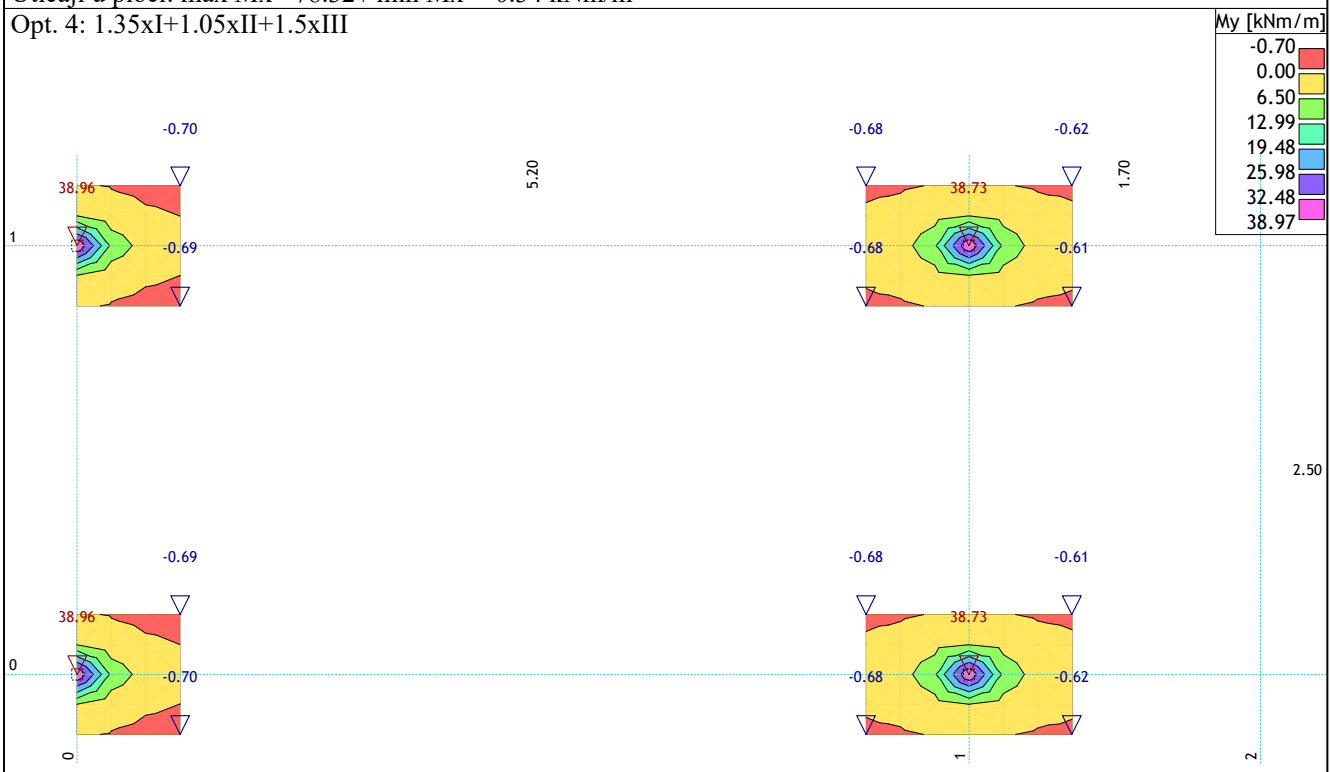
III.6.2 MJERODAVNI UTICAJI ZA DIMENZIONISANJE

Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII



Nivo: [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 78.32 / min Mx= -0.34 kNm/m

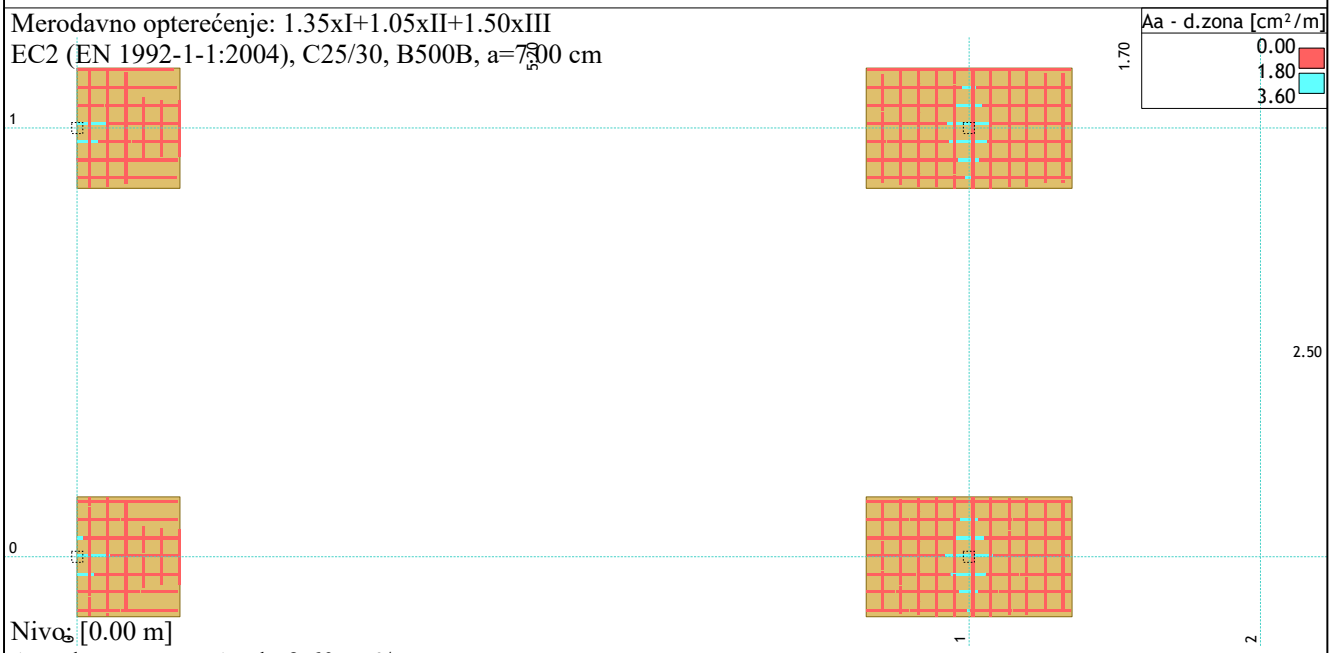
Opt. 4: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII



Nivo: [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 38.96 / min My= -0.70 kNm/m

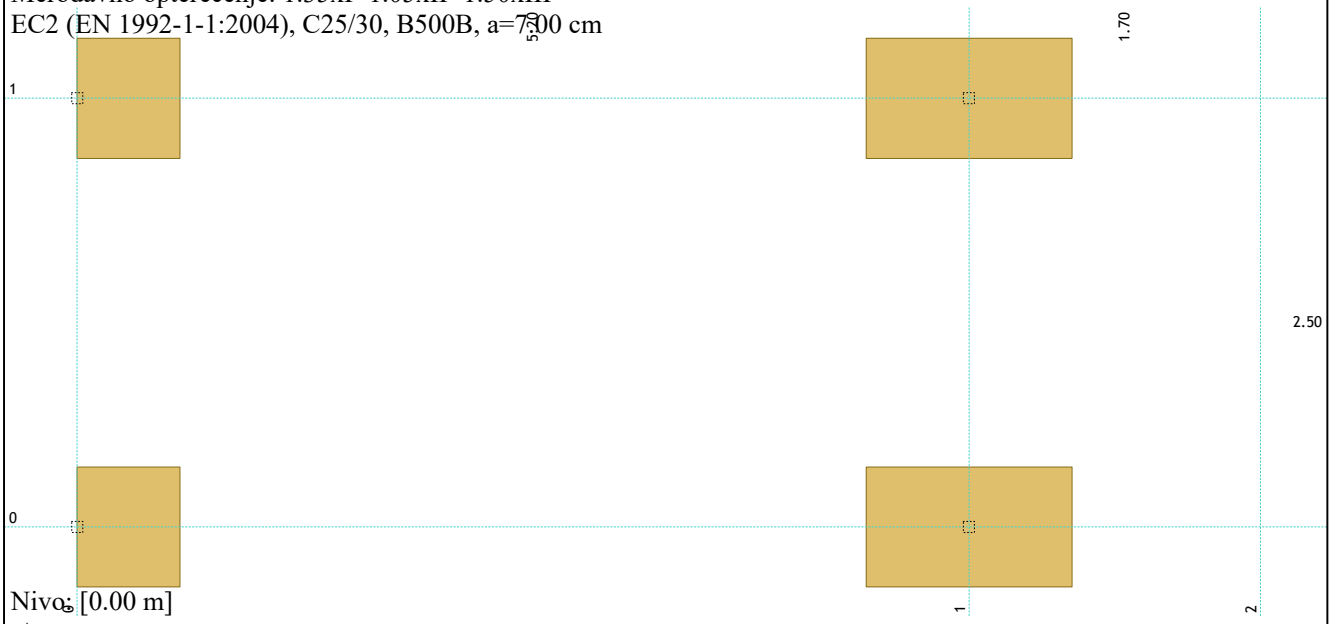
III.6.3 PRIKAZ POTREBNE I USVOJENE ARMATURE U TEMELJNOJ KONSTRUKCIJI

Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.05xII+1.50xIII
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



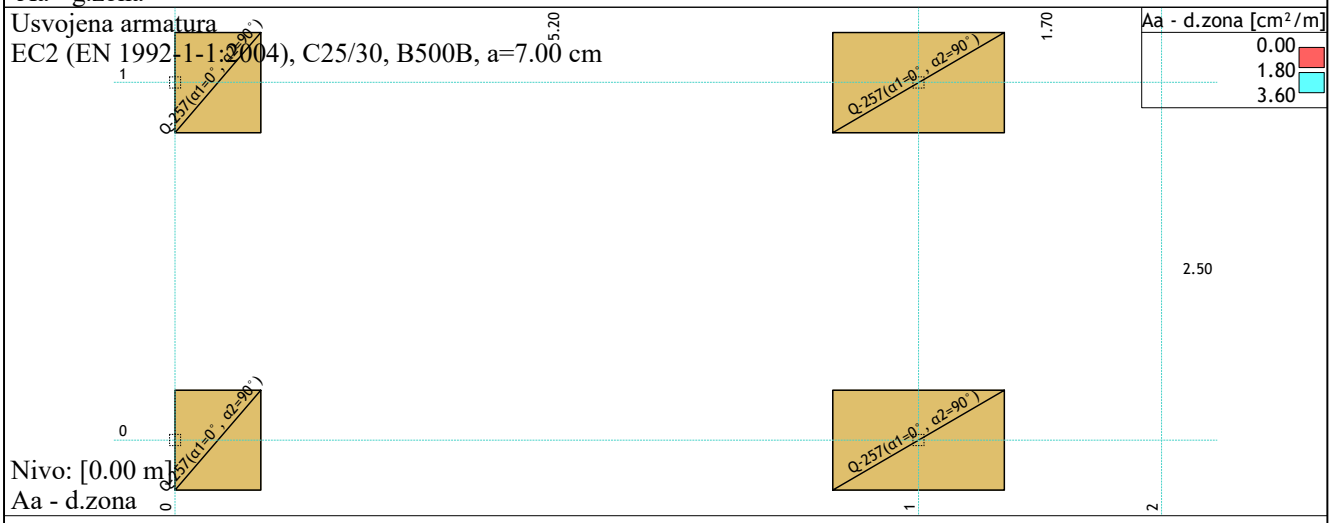
Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona - max Aa,d= 3.60 cm²/m

Merodavno opterećenje: 1.35xI+1.05xII+1.50xIII
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona

INGINVEST

2.3 PRORAČUN ČELIČNIH NADSTREŠICA

I ANALIZA OPTEREĆENJA

1. ANALIZIRANA DEJSTVA ZA POTREBE PRORAČUNA

Za potrebe proračuna konstrukcije analizirani su, i prilikom modelovanja konstrukcije u obzir uzeti sledeći slučajevi opterećenje:
- Sopstvena težina (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu modeliranih konstruktivnih elemenata u skladu sa **MEST EN 1991-1-1 :2002**

- Stalno opterećenje (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu podnih i plafonskih obloga, pregradnih i fasadnih zidova sa težinom zidnih obloga prema **MEST EN 1991-1-1 :2002**

- Snijeg (karakter- korisno/povremeno opterećenje) prema **MEST EN 1991-1-3:2003**

- Vjetar (karakter- korisno opterećenje/opterećenje vjetrom) prema **MEST EN 1991-1-4:2005**

2. STALNO OPTEREĆENJE

2.1. Sopstvena težina konstruktivnih elemenata
Sopstvena težina modeliranih konstruktivnih elemenata od čelika je u proračun uvedena automatski korišćenjem opcije softvera Tower 8, a proizilazi iz definisane geometrije pojedinih elemenata (greda, stubova ploča i td.) i zapreminske težine čelika.

2.2. Krov:

- krovni senvič panel.....=0.20 KN/m2

g*=0.20 KN/m2

3. OPTEREĆENJE OD SNIJEGA

Lokacija: Bijelo Polje (zona II, nadmorska visina 600 m.n.m.)

A = 600 mnm ⇒ sk = 4.625 kN/m2
Jednovodni krov sa nagibom krovne ravni od 7%

s = μi x Ce xCt xsk

Proračun koeficijenta oblika od snijega za krovove koji su uz ili su bliski višim građevinskim objektima:

μ 1=0.8
μ2= μs+ μw

μw koeficijent oblika opterećenja od snijega usljed vjetra:
μw=(b1+b2)/2h≤ γ h / sk

h=34.6m-4m=30.6m

μw=(13.5m+25m)/2x30.6m=0.63

Preporučena vrijednost je 0.8 < *μw*< 4. Usvaja se μw=0.8

μs koeficijent oblika opterećenja od snijega usljed klizanja snijega sa gornjeg krova:
- za α< 15°, μs = 0
-za α> 15°, koeficijent μs se određuje iz dodatnog opterećenja koje iznosi 50% odmaksimalnog ukupnog opterećenja od snijega na susjednom nagibu gornjeg krova

3.70 kN/m2= μs x 2 x 1 x 1 x 4.625 kN/m2 μs=0.4

μ2= μs+ μw=1.2

Dužina smeta ls=2h (5m<ls<15m). Usvaja se ls=15m

s1 = μ1 x Ce xCt xsk = 0.8 x 1.0 x 1.0 x 4.625 = 3.70 kN/m2
s2 = μ2 x Ce xCt xsk = 1.2 x 1.0 x 1.0 x 4.625 = 5.55 kN/m2

4. OPTEREĆENJE OD VJETRA

U nastavku teksta priložen je proračun opterećenja vjetrom urađen u softverskom paketu Eurocode Applied.

Eurocode Applied.com

Free online calculation tools for structural design according to Eurocodes

Project:	Bolnica Bijelo Polje
Subject:	Vjetar X pravac
Designer:	
Date:	

Eurocode 1

Wind load on monopitch canopies (net pressure coefficients and overall force coefficient)

Description:

Calculation of wind load action effects on monopitch canopies (i.e. roofs of structures not enclosed with permanent side walls). The net effect of the wind pressure on the upper and lower surface for zones A, B, C on the roof surface are calculated from the corresponding net pressure coefficients. The overall effect of the wind action on the structure is also calculated from the corresponding force coefficient.

According to:

EN 1991-1-4:2005+A1:2010 Section 7.3

Applicable for:

Roofs of structures not enclosed with permanent side walls such as petrol stations, dutch barns etc. Monopitch slope between 0 and 30°

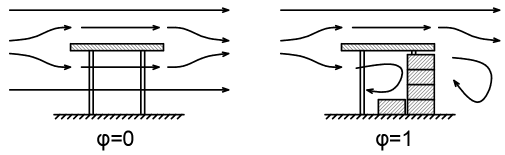
Supported National Annexes:

A) Calculation of pressure coefficients: Only countries that adopt CEN recommended values for section 7.3 of EN1991-1-4 are supported. B) Peak velocity pressure: The value of the peak velocity pressure can be specified manually. Otherwise automatic calculation of peak velocity pressure is supported, in addition to countries that adopt the CEN recommended values for NDPs, also for the following National Annexes: Finland, Portugal. The National Annexes of Germany, Norway, Spain, Sweden, Switzerland are NOT supported (enter peak velocity pressure manually).

Input

Terrain category	=	III	
Basic wind velocity	v_b =	25	m/s
Horizontal dimension of rectangular plan parallel to the wind direction	d =	25	m
Horizontal dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction (crosswind dimension)	b =	6.5	m
Height of canopy from ground up to the maximum roof level	h =	4.6	m
Roof pitch angle	α =	7	°

Degree of blockage under the canopy roof $\varphi = 1$



Definiton of blockage factor for canopy roofs (see also EN1991-1-4 Figure 7.15)

Orography factor at reference height z_e $c_0(z_e) = 1$

Structural factor $c_s c_d = 1$

Nationally Defined Parameters

Air density $\rho = 1.225$ kg/m^3

Additional rules defined in the National Annex for the calculation of peak velocity pressure $q_p(z_e)$ = None

Location of center of pressure from the windward edge as a fraction of the inclined width d' parallel to the wind direction $e/d' = 0.25$

Results

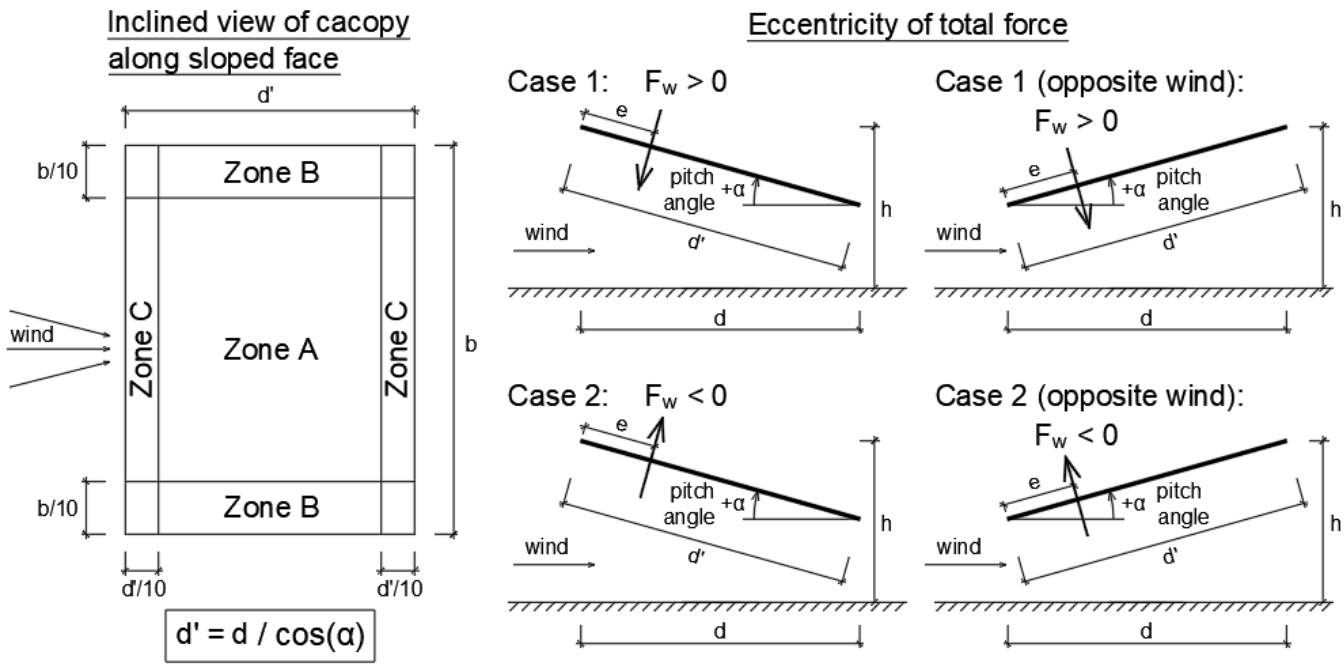
Net wind pressure on zone A $w_{net,A} = (-0.785 \text{ or } +0.471)$ kN/m^2

Net wind pressure on zone B $w_{net,B} = (-1.157 \text{ or } +1.089)$ kN/m^2

Net wind pressure on zone C $w_{net,C} = (-1.265 \text{ or } +0.696)$ kN/m^2

Total wind force $F_w = (-112.39 \text{ or } +35.32)$ kN

Eccentricity of total wind force from windward edge $e = 0.250d' = 6.297$ m



Pressure zones for monopitch canopy roofs, reproduced from EN1991-1-4 Table 7.6 and Figure 7.16

Notes

1. The overall force coefficient corresponds to the resulting wind force and it can be used for the design of the overall load bearing structure. The net pressure coefficients represent the maximum local pressure for all wind directions and they should be used in the design of roofing elements and fixings.
2. The calculated net wind pressure corresponds to the overall wind effect including the wind pressure on both the top surface and the bottom surface for all wind directions.
3. The location of the center of pressure for the overall wind force is defined at an eccentricity e from the distance from the windward edge (see figure above) according to EN1991-1-4 §7.3(6) and the National Annex. The default value is $e = 0.25 \cdot d'$, where d' is the inclined width of the rectangular plan parallel to the wind direction.
4. The sign convention for the net pressure and the overall force is the same as its external pressure part. Negative pressure values correspond to suction directed away from the surface i.e. inducing uplift on the canopy roof.
5. Both positive and negative wind pressure should be examined, i.e. directed both upwards (negative value) and downwards (positive value).
6. Downwind of the position of maximum blockage the value of the blockage factor $\varphi = 0$ should be used, according to EN1991-1-4 §7.3(4).
7. A structural factor $c_s c_d$ different than 1.0 may be applicable in accordance with EN1991-1-4 Section 6. A value of $c_s c_d = 1.0$ is generally conservative for small structures not-susceptible to wind turbulence effects such as buildings with height less than 15 m.
8. The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor $\gamma_Q = 1.50$ is applicable for variable actions.
9. Horizontal wind friction forces should be considered in accordance with EN1991-1-4 §7.5.

Details

Input Data

- Terrain category: = III
- Basic wind velocity: v_b = 25 m/s
- Horizontal dimension of rectangular plan parallel to the wind direction: d = 25 m
- Horizontal dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction (crosswind dimension): b = 6.5 m
- Height of canopy from ground up to the maximum roof level: h = 4.6 m
- Roof pitch angle: α = 7 °
- Degree of blockage under the canopy roof: φ = 1
- Orography factor at reference height z_e: $c_0(z_e)$ = 1
- Structural factor: $c_s c_d$ = 1

Nationally Defined Parameters

- Air density: ρ = 1.225 kg/m^3
- Additional rules defined in the National Annex for the calculation of peak velocity pressure $q_p(z_e)$: = None
- Location of center of pressure from the windward edge as a fraction of the inclined width d' parallel to the wind direction: e/d' = 0.25

Calculation of peak velocity pressure

Reference height

The reference height for the wind action z_e is equal to the maximum height above ground of the canopy roof h, as specified in *EN1991-1-4 §7.3(8)*. Therefore:

$$z_e = h = 4.600 \text{ m}$$

Reference area of the sloped canopy

The reference area for the wind action A_{ref} is equal to the area of the sloped face of the monopitch canopy roof. It is calculated from the plan dimensions b and d by taking into account the inclination of the sloped roof surface with angle α. Therefore:

$$A_{ref} = b \cdot d / \cos(\alpha) = 6.500 \text{ m} \cdot 25.000 \text{ m} / 0.993 = 163.720 \text{ m}^2$$

Basic wind velocity

The basic wind velocity v_b is defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* as a function of the wind direction and time of year at 10 m above ground of terrain category II. The value of v_b includes the effects of the directional factor c_{dir} and the seasonal factor c_{season} and it is provided in the National Annex. In the following calculations the basic wind velocity is considered as v_b = 25.00 m/s.

Terrain roughness

The roughness length z_0 and the minimum height z_{min} are specified in *EN1991-1-4 Table 4.1* as a function of the terrain category. For terrain category III the corresponding values are z_0 = 0.300 m and z_{min} = 5.0 m.

The terrain factor k_r depending on the roughness length z_0 = 0.300 m is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation (4.5)*:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = 0.19 \cdot (0.300 \text{ m} / 0.050 \text{ m})^{0.07} = 0.2154$$

The roughness factor $c_r(z_e)$ at the reference height z_e accounts for the variability of the mean wind velocity at the site. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.4*. For the examined case $z_e < z_{min}$:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(\max\{z_e, z_{min}\} / z_0) = 0.2154 \cdot \ln(\max\{4.600 \text{ m}, 5.0 \text{ m}\} / 0.300 \text{ m}) = 0.6060$$

Orography factor

Where orography (e.g. hills, cliffs etc.) is significant its effect in the wind velocities should be taken into account using an orography factor $c_0(z_e)$ different than 1.0, as specified in *EN1994-1-1 §4.3.3*. The recommended procedure in *EN1994-1-1 §4.3.3* for calculation of the orography factor $c_0(z_e)$ is described in *EN1994-1-1 §A.3*.

In the following calculations the orography factor is considered as $c_0(z_e) = 1.000$.

Mean wind velocity

The mean wind velocity $v_m(z_e)$ at reference height z_e depends on the terrain roughness, terrain orography and the basic wind velocity v_b. It is determined using *EN1991-1-4 equation (4.3)*:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 0.6060 \cdot 1.000 \cdot 25.00 \text{ m/s} = 15.15 \text{ m/s}$$

Wind turbulence

The turbulence intensity $I_v(z_e)$ at reference height z_e is defined as the standard deviation of the turbulence divided by the mean wind velocity. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.7*. For the examined case $z_e < z_{min}$.

$$I_v(z_e) = k_I / [\ c_0(z_e) \cdot \ln(\max\{z_e, z_{min}\} / z_0)\ ] = 1.000 / [\ 1.000 \cdot \ln(\max\{4.600 \text{ m}, 5.0 \text{ m}\} / 0.300 \text{ m})\ ] = 0.3554$$

Basic velocity pressure

The basic velocity pressure q_b is the pressure corresponding to the wind momentum determined at the basic wind velocity v_b. The basic velocity pressure is calculated according to the fundamental relation specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot v_b^2 = (1/2) \cdot 1.23 \text{ kg/m}^3 \cdot (25.00 \text{ m/s})^2 = 383 \text{ N/m}^2 = 0.383 \text{ kN/m}^2$$

where ρ is the density of the air in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*. In this calculation the following value is considered: $\rho = 1.23 \text{ kg/m}^3$. Note that by definition 1 N = 1 kg·m/s^2.

Peak velocity pressure

The peak velocity pressure $q_p(z_e)$ at reference height z_e includes mean and short-term velocity fluctuations. It is determined according to *EN1991-1-4 equation 4.8*:

$$q_p(z_e) = (1 + 7 \cdot I_v(z_e)) \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m(z_e)^2 = (1 + 7 \cdot 0.3554) \cdot (1/2) \cdot 1.23 \text{ kg/m}^3 \cdot (15.15 \text{ m/s})^2 = 490 \text{ N/m}^2$$
$$\Rightarrow q_p(z_e) = 0.490 \text{ kN/m}^2$$

Note that by definition 1 N = 1 kg·m/s^2.

Calculation of local wind pressure on the canopy roof

Net pressure coefficients

The net pressure coefficients $c_{p,net}$ represent the maximum local pressure for all wind directions and they should be used in the design of local elements such as roofing elements and fixings. Net pressure

coefficients are given for three zones A, B, C as defined in the figure included in *EN1991-1-4 Table 7.6* that is reproduced above. Zones B, C extend at the sides of the canopy and Zone A at the central region:

The inclined length of the monopitch canopy roof parallel to the wind direction is:

$d' = d / \cos(\alpha) = 25.000 \text{ m} / 0.993 = 25.188 \text{ m}$

Zone C corresponds to the regions parallel to the windward and leeward edges having width $d'/10$ = 2.519 m. Zone B corresponds to the regions parallel to the side edges having width $b/10$ = 0.650 m, where b is the width of the canopy transverse to the wind direction. Zone A corresponds to the remaining central region.

The net pressure coefficient $c_{p,net}$ for each of the zones A, B, C are defined in *EN1991-1-4 Table 7.6* as a function of the roof angle α and the blockage factor φ. For the examined case: α = 7.00 ° and φ = 1.000. Therefore according to *EN1991-1-4 Table 7.6* the following net pressure coefficients and overall force coefficient are obtained, using linear interpolation where appropriate:

Zone	Net pressure coefficient
Zone A	$c_{p,net,A}$ = -1.600 or +0.960
Zone B	$c_{p,net,B}$ = -2.360 or +2.220
Zone C	$c_{p,net,C}$ = -2.580 or +1.420

Negative values for the external pressure coefficient correspond to suction directed away from the upper surface inducing uplift forces on the roof. Both positive and negative values should be considered for each zone.

Net wind pressure on pressure zones

The net wind pressure on the surfaces of the structure w_{net} corresponds to the combined effects of external wind pressure and internal wind pressure.

For structural surfaces consisting of only one skin the net pressure effect is determined as:

$w_{net} = c_{p,net} \cdot q_p(z_e)$

For structural surfaces consisting of more than one skin *EN1991-1-4 §7.2.10* is applicable.

For the different pressure zones on the canopy roof the following net pressures are obtained:

Zone	Net wind pressure
Zone A	$w_{net,A}$ = -0.785 kN/m^2 or +0.471 kN/m^2
Zone B	$w_{net,B}$ = -1.157 kN/m^2 or +1.089 kN/m^2
Zone C	$w_{net,C}$ = -1.265 kN/m^2 or +0.696 kN/m^2

- zones A is the remaining central region located more than $d'/10$ = 2.519 m or $b/10$ = 0.650 m from the edges.

- zone B extends up to $b/10$ = 0.650 m from the side edges.

- zone C extends up to $d'/10$ = 2.519 m from the windward and leeward edges.

Negative net pressure values correspond to suction directed away from the external surface inducing uplift forces on the canopy roof. Both positive and negative values should be considered.

Calculation of overall wind force on the canopy roof

Overall pressure coefficient

The overall pressure coefficients c_f represents the overall wind force and it should be used in the design of the overall load bearing structure. The overall pressure coefficient c_f is defined in *EN1991-1-4 Table 7.6* as a function of the roof angle α and the blockage factor φ. For the examined case: α = 7.00 ° and φ = 1.000. Therefore according to *EN1991-1-4 Table 7.6* the following overall pressure coefficient is obtained, using linear interpolation where appropriate:

c_f = -1.400 or 0.440

Negative values for the overall pressure coefficient correspond to suction directed away from the upper surface inducing uplift forces on the roof. Both positive and negative values should be considered.

Structural factor

The structural factor $c_s c_d$ takes into account the structure size effects from the non-simultaneous occurrence of peak wind pressures on the surface and the dynamic effects of structural vibrations due to turbulence. The structural factor $c_s c_d$ is determined in accordance with *EN1991-1-4 Section 6*. A value of $c_s c_d$ = 1.0 is generally conservative for small structures not-susceptible to wind turbulence effects such as buildings with height less than 15 m.

In the following calculations the structural factor is considered as $c_s c_d$ = 1.000.

Overall wind force (for total roof surface)

The wind force F_w corresponding to the overall wind effect on the canopy roof is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 5.3*:

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot A_{ref} \cdot q_p(z_e)$$

where A_{ref} = 163.720 m^2 is the reference wind area of the canopy roof as calculated above.

For the examined case:

- Maximum overall wind force (acting downwards):

$$F_w = 1.000 \cdot (+0.440) \cdot 163.720 \text{ m}^2 \cdot 0.490 \text{ kN/m}^2 = +35.32 \text{ kN}$$

- Minimum overall wind force (acting upwards):

$$F_w = 1.000 \cdot (-1.400) \cdot 163.720 \text{ m}^2 \cdot 0.490 \text{ kN/m}^2 = -112.39 \text{ kN}$$

Negative values correspond to suction directed away from the external surface inducing uplift forces on the canopy roof. Both positive and negative values should be considered, as explained below.

Direction and eccentricity of the overall wind force

According to *EN1991-1-4 §7.3(6)* and the National Annex the location of the center of pressure is defined at an eccentricity e from the windward edge. In this calculation the center of pressure is considered at an eccentricity $e = 0.250 \cdot d'$ = 6.297 m, where d' = 25.188 m is the inclined length of the canopy roof parallel to the wind direction. Two cases should be examined for the overall effect of the wind force on the canopy roof:

- Maximum force F_w = +35.32 kN (i.e. acting upwards) located at a distance e = 6.297 m from the windward edge.
- Minimum force F_w = -112.39 kN (i.e. acting downwards) located at a distance e = 6.297 m from the windward edge.

Additional notes

- Horizontal wind friction forces should be considered in accordance with *EN1991-1-4 §7.5*.
- For roofs with permanent walls see *EN1991-1-4 §7.2* and the relevant calculation Wind load on monopitch roofs.
- The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions according to EN1990.

EurocodeApplied.com
Copyright © 2017-2025. All rights reserved.

Eurocode Applied.com

Free online calculation tools for structural design according to Eurocodes

Project:	Bolnica Bijelo Polje
Subject:	Vjetar Y pravac
Designer:	
Date:	

Eurocode 1

Wind load on monopitch canopies (net pressure coefficients and overall force coefficient)

Description:

Calculation of wind load action effects on monopitch canopies (i.e. roofs of structures not enclosed with permanent side walls). The net effect of the wind pressure on the upper and lower surface for zones A, B, C on the roof surface are calculated from the corresponding net pressure coefficients. The overall effect of the wind action on the structure is also calculated from the corresponding force coefficient.

According to:

EN 1991-1-4:2005+A1:2010 Section 7.3

Applicable for:

Roofs of structures not enclosed with permanent side walls such as petrol stations, dutch barns etc. Monopitch slope between 0 and 30°

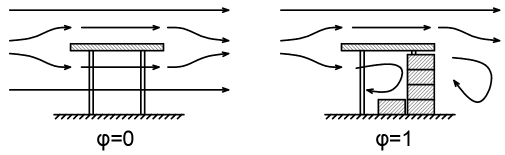
Supported National Annexes:

A) Calculation of pressure coefficients: Only countries that adopt CEN recommended values for section 7.3 of EN1991-1-4 are supported. B) Peak velocity pressure: The value of the peak velocity pressure can be specified manually. Otherwise automatic calculation of peak velocity pressure is supported, in addition to countries that adopt the CEN recommended values for NDPs, also for the following National Annexes: Finland, Portugal. The National Annexes of Germany, Norway, Spain, Sweden, Switzerland are NOT supported (enter peak velocity pressure manually).

Input

Terrain category	=	III	
Basic wind velocity	v_b =	25	m/s
Horizontal dimension of rectangular plan parallel to the wind direction	d =	6.5	m
Horizontal dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction (crosswind dimension)	b =	25	m
Height of canopy from ground up to the maximum roof level	h =	4.6	m
Roof pitch angle	α =	7	°

Degree of blockage under the canopy roof $\varphi = 1$



Definiton of blockage factor for canopy roofs (see also EN1991-1-4 Figure 7.15)

Orography factor at reference height z_e $c_0(z_e) = 1$

Structural factor $c_s c_d = 1$

Nationally Defined Parameters

Air density $\rho = 1.225$ kg/m^3

Additional rules defined in the National Annex for the calculation of peak velocity pressure $q_p(z_e)$ = None

Location of center of pressure from the windward edge as a fraction of the inclined width d' parallel to the wind direction $e/d' = 0.25$

Results

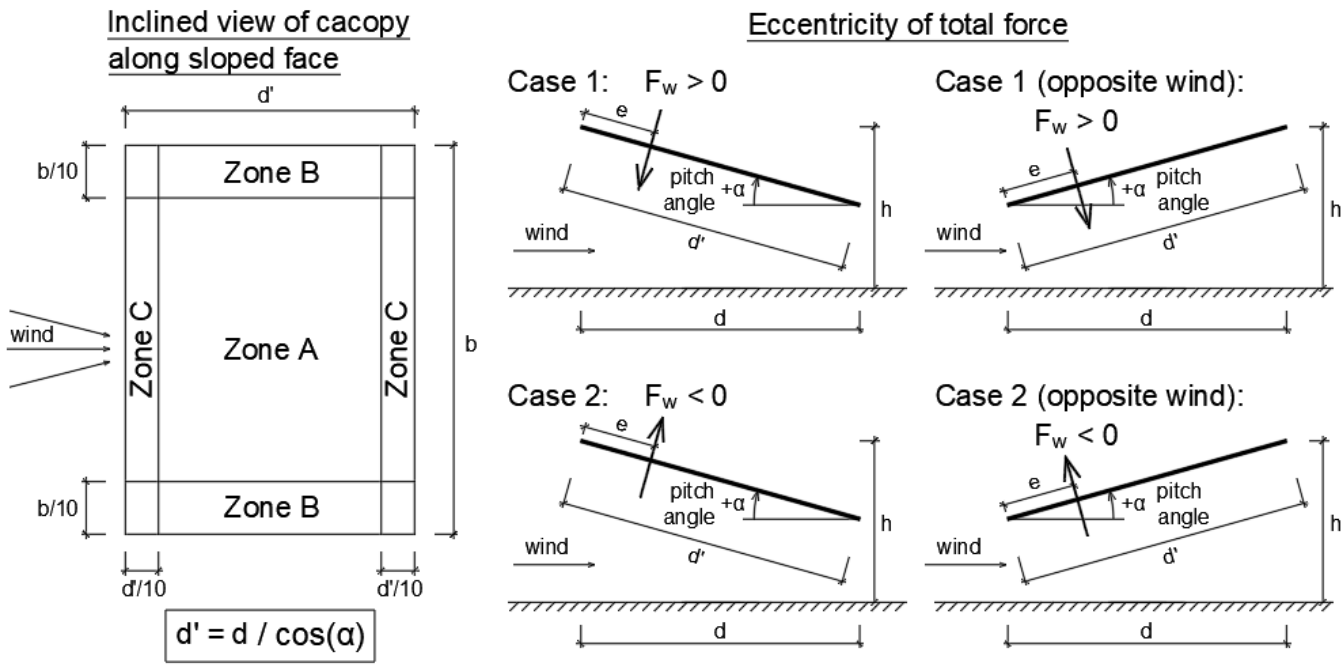
Net wind pressure on zone A $w_{net,A} = (-0.785 \text{ or } +0.471)$ kN/m^2

Net wind pressure on zone B $w_{net,B} = (-1.157 \text{ or } +1.089)$ kN/m^2

Net wind pressure on zone C $w_{net,C} = (-1.265 \text{ or } +0.696)$ kN/m^2

Total wind force $F_w = (-112.39 \text{ or } +35.32)$ kN

Eccentricity of total wind force from windward edge $e = 0.250d' = 1.637$ m



Pressure zones for monopitch canopy roofs, reproduced from EN1991-1-4 Table 7.6 and Figure 7.16

Notes

1. The overall force coefficient corresponds to the resulting wind force and it can be used for the design of the overall load bearing structure. The net pressure coefficients represent the maximum local pressure for all wind directions and they should be used in the design of roofing elements and fixings.
2. The calculated net wind pressure corresponds to the overall wind effect including the wind pressure on both the top surface and the bottom surface for all wind directions.
3. The location of the center of pressure for the overall wind force is defined at an eccentricity e from the distance from the windward edge (see figure above) according to EN1991-1-4 §7.3(6) and the National Annex. The default value is $e = 0.25 \cdot d'$, where d' is the inclined width of the rectangular plan parallel to the wind direction.
4. The sign convention for the net pressure and the overall force is the same as its external pressure part. Negative pressure values correspond to suction directed away from the surface i.e. inducing uplift on the canopy roof.
5. Both positive and negative wind pressure should be examined, i.e. directed both upwards (negative value) and downwards (positive value).
6. Downwind of the position of maximum blockage the value of the blockage factor $\varphi = 0$ should be used, according to EN1991-1-4 §7.3(4).
7. A structural factor $c_s c_d$ different than 1.0 may be applicable in accordance with EN1991-1-4 Section 6. A value of $c_s c_d = 1.0$ is generally conservative for small structures not-susceptible to wind turbulence effects such as buildings with height less than 15 m.
8. The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor $\gamma_Q = 1.50$ is applicable for variable actions.
9. Horizontal wind friction forces should be considered in accordance with EN1991-1-4 §7.5.

Details

Input Data

- Terrain category: = III
- Basic wind velocity: v_b = 25 m/s
- Horizontal dimension of rectangular plan parallel to the wind direction: d = 6.5 m
- Horizontal dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction (crosswind dimension): b = 25 m
- Height of canopy from ground up to the maximum roof level: h = 4.6 m
- Roof pitch angle: α = 7 °
- Degree of blockage under the canopy roof: φ = 1
- Orography factor at reference height z_e: $c_0(z_e)$ = 1
- Structural factor: $c_s c_d$ = 1

Nationally Defined Parameters

- Air density: ρ = 1.225 kg/m^3
- Additional rules defined in the National Annex for the calculation of peak velocity pressure $q_p(z_e)$: = None
- Location of center of pressure from the windward edge as a fraction of the inclined width d' parallel to the wind direction: e/d' = 0.25

Calculation of peak velocity pressure

Reference height

The reference height for the wind action z_e is equal to the maximum height above ground of the canopy roof h, as specified in *EN1991-1-4 §7.3(8)*. Therefore:

$$z_e = h = 4.600 \text{ m}$$

Reference area of the sloped canopy

The reference area for the wind action A_{ref} is equal to the area of the sloped face of the monopitch canopy roof. It is calculated from the plan dimensions b and d by taking into account the inclination of the sloped roof surface with angle α. Therefore:

$$A_{ref} = b \cdot d / \cos(\alpha) = 25.000 \text{ m} \cdot 6.500 \text{ m} / 0.993 = 163.720 \text{ m}^2$$

Basic wind velocity

The basic wind velocity v_b is defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* as a function of the wind direction and time of year at 10 m above ground of terrain category II. The value of v_b includes the effects of the directional factor c_{dir} and the seasonal factor c_{season} and it is provided in the National Annex. In the following calculations the basic wind velocity is considered as v_b = 25.00 m/s.

Terrain roughness

The roughness length z_0 and the minimum height z_{min} are specified in *EN1991-1-4 Table 4.1* as a function of the terrain category. For terrain category III the corresponding values are z_0 = 0.300 m and z_{min} = 5.0 m.

The terrain factor k_r depending on the roughness length z_0 = 0.300 m is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation (4.5)*:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = 0.19 \cdot (0.300 \text{ m} / 0.050 \text{ m})^{0.07} = 0.2154$$

The roughness factor $c_r(z_e)$ at the reference height z_e accounts for the variability of the mean wind velocity at the site. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.4*. For the examined case $z_e < z_{min}$:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(\max\{z_e, z_{min}\} / z_0) = 0.2154 \cdot \ln(\max\{4.600 \text{ m}, 5.0 \text{ m}\} / 0.300 \text{ m}) = 0.6060$$

Orography factor

Where orography (e.g. hills, cliffs etc.) is significant its effect in the wind velocities should be taken into account using an orography factor $c_0(z_e)$ different than 1.0, as specified in *EN1994-1-1 §4.3.3*. The recommended procedure in *EN1994-1-1 §4.3.3* for calculation of the orography factor $c_0(z_e)$ is described in *EN1994-1-1 §A.3*.

In the following calculations the orography factor is considered as $c_0(z_e) = 1.000$.

Mean wind velocity

The mean wind velocity $v_m(z_e)$ at reference height z_e depends on the terrain roughness, terrain orography and the basic wind velocity v_b. It is determined using *EN1991-1-4 equation (4.3)*:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 0.6060 \cdot 1.000 \cdot 25.00 \text{ m/s} = 15.15 \text{ m/s}$$

Wind turbulence

The turbulence intensity $I_v(z_e)$ at reference height z_e is defined as the standard deviation of the turbulence divided by the mean wind velocity. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.7*. For the examined case $z_e < z_{min}$.

$$I_v(z_e) = k_I / [\ c_0(z_e) \cdot \ln(\max\{z_e, z_{min}\} / z_0)\ ] = 1.000 / [\ 1.000 \cdot \ln(\max\{4.600 \text{ m}, 5.0 \text{ m}\} / 0.300 \text{ m})\ ] = 0.3554$$

Basic velocity pressure

The basic velocity pressure q_b is the pressure corresponding to the wind momentum determined at the basic wind velocity v_b. The basic velocity pressure is calculated according to the fundamental relation specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot v_b^2 = (1/2) \cdot 1.23 \text{ kg/m}^3 \cdot (25.00 \text{ m/s})^2 = 383 \text{ N/m}^2 = 0.383 \text{ kN/m}^2$$

where ρ is the density of the air in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*. In this calculation the following value is considered: $\rho = 1.23 \text{ kg/m}^3$. Note that by definition 1 N = 1 kg·m/s^2.

Peak velocity pressure

The peak velocity pressure $q_p(z_e)$ at reference height z_e includes mean and short-term velocity fluctuations. It is determined according to *EN1991-1-4 equation 4.8*:

$$q_p(z_e) = (1 + 7 \cdot I_v(z_e)) \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m(z_e)^2 = (1 + 7 \cdot 0.3554) \cdot (1/2) \cdot 1.23 \text{ kg/m}^3 \cdot (15.15 \text{ m/s})^2 = 490 \text{ N/m}^2$$
$$\Rightarrow q_p(z_e) = 0.490 \text{ kN/m}^2$$

Note that by definition 1 N = 1 kg·m/s^2.

Calculation of local wind pressure on the canopy roof

Net pressure coefficients

The net pressure coefficients $c_{p,net}$ represent the maximum local pressure for all wind directions and they should be used in the design of local elements such as roofing elements and fixings. Net pressure

coefficients are given for three zones A, B, C as defined in the figure included in *EN1991-1-4 Table 7.6* that is reproduced above. Zones B, C extend at the sides of the canopy and Zone A at the central region:

The inclined length of the monopitch canopy roof parallel to the wind direction is:

$d' = d / \cos(\alpha) = 6.500 \text{ m} / 0.993 = 6.549 \text{ m}$

Zone C corresponds to the regions parallel to the windward and leeward edges having width $d'/10$ = 0.655 m. Zone B corresponds to the regions parallel to the side edges having width $b/10$ = 2.500 m, where b is the width of the canopy transverse to the wind direction. Zone A corresponds to the remaining central region.

The net pressure coefficient $c_{p,net}$ for each of the zones A, B, C are defined in *EN1991-1-4 Table 7.6* as a function of the roof angle α and the blockage factor φ. For the examined case: α = 7.00 ° and φ = 1.000. Therefore according to *EN1991-1-4 Table 7.6* the following net pressure coefficients and overall force coefficient are obtained, using linear interpolation where appropriate:

Zone	Net pressure coefficient
Zone A	$c_{p,net,A}$ = -1.600 or +0.960
Zone B	$c_{p,net,B}$ = -2.360 or +2.220
Zone C	$c_{p,net,C}$ = -2.580 or +1.420

Negative values for the external pressure coefficient correspond to suction directed away from the upper surface inducing uplift forces on the roof. Both positive and negative values should be considered for each zone.

Net wind pressure on pressure zones

The net wind pressure on the surfaces of the structure w_{net} corresponds to the combined effects of external wind pressure and internal wind pressure.

For structural surfaces consisting of only one skin the net pressure effect is determined as:

$w_{net} = c_{p,net} \cdot q_p(z_e)$

For structural surfaces consisting of more than one skin *EN1991-1-4 §7.2.10* is applicable.

For the different pressure zones on the canopy roof the following net pressures are obtained:

Zone	Net wind pressure
Zone A	$w_{net,A}$ = -0.785 kN/m^2 or +0.471 kN/m^2
Zone B	$w_{net,B}$ = -1.157 kN/m^2 or +1.089 kN/m^2
Zone C	$w_{net,C}$ = -1.265 kN/m^2 or +0.696 kN/m^2

- zones A is the remaining central region located more than $d'/10$ = 0.655 m or $b/10$ = 2.500 m from the edges.

- zone B extends up to $b/10$ = 2.500 m from the side edges.

- zone C extends up to $d'/10$ = 0.655 m from the windward and leeward edges.

Negative net pressure values correspond to suction directed away from the external surface inducing uplift forces on the canopy roof. Both positive and negative values should be considered.

Calculation of overall wind force on the canopy roof

Overall pressure coefficient

The overall pressure coefficients c_f represents the overall wind force and it should be used in the design of the overall load bearing structure. The overall pressure coefficient c_f is defined in *EN1991-1-4 Table 7.6* as a function of the roof angle α and the blockage factor φ. For the examined case: α = 7.00 ° and φ = 1.000. Therefore according to *EN1991-1-4 Table 7.6* the following overall pressure coefficient is obtained, using linear interpolation where appropriate:

c_f = -1.400 or 0.440

Negative values for the overall pressure coefficient correspond to suction directed away from the upper surface inducing uplift forces on the roof. Both positive and negative values should be considered.

Structural factor

The structural factor $c_s c_d$ takes into account the structure size effects from the non-simultaneous occurrence of peak wind pressures on the surface and the dynamic effects of structural vibrations due to turbulence. The structural factor $c_s c_d$ is determined in accordance with *EN1991-1-4 Section 6*. A value of $c_s c_d$ = 1.0 is generally conservative for small structures not-susceptible to wind turbulence effects such as buildings with height less than 15 m.

In the following calculations the structural factor is considered as $c_s c_d$ = 1.000.

Overall wind force (for total roof surface)

The wind force F_w corresponding to the overall wind effect on the canopy roof is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 5.3*:

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot A_{ref} \cdot q_p(z_e)$$

where A_{ref} = 163.720 m^2 is the reference wind area of the canopy roof as calculated above.

For the examined case:

- Maximum overall wind force (acting downwards):

$$F_w = 1.000 \cdot (+0.440) \cdot 163.720 \text{ m}^2 \cdot 0.490 \text{ kN/m}^2 = +35.32 \text{ kN}$$

- Minimum overall wind force (acting upwards):

$$F_w = 1.000 \cdot (-1.400) \cdot 163.720 \text{ m}^2 \cdot 0.490 \text{ kN/m}^2 = -112.39 \text{ kN}$$

Negative values correspond to suction directed away from the external surface inducing uplift forces on the canopy roof. Both positive and negative values should be considered, as explained below.

Direction and eccentricity of the overall wind force

According to *EN1991-1-4 §7.3(6)* and the National Annex the location of the center of pressure is defined at an eccentricity e from the windward edge. In this calculation the center of pressure is considered at an eccentricity $e = 0.250 \cdot d'$ = 1.637 m, where d' = 6.549 m is the inclined length of the canopy roof parallel to the wind direction. Two cases should be examined for the overall effect of the wind force on the canopy roof:

- Maximum force F_w = +35.32 kN (i.e. acting upwards) located at a distance e = 1.637 m from the windward edge.
- Minimum force F_w = -112.39 kN (i.e. acting downwards) located at a distance e = 1.637 m from the windward edge.

Additional notes

- Horizontal wind friction forces should be considered in accordance with *EN1991-1-4 §7.5*.
- For roofs with permanent walls see *EN1991-1-4 §7.2* and the relevant calculation Wind load on monopitch roofs.
- The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions according to EN1990.

EurocodeApplied.com
Copyright © 2017-2025. All rights reserved.

II PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE

1. OPIS MODELA KONSTRUKCIJE

Proračun konstrukcije je sproveden na jedinstvenom proračunskom prostornom 3D modelu za propisana opterećenja.

Konstrukcija objekta je modelirana korišćenjem konačnih elemenata u programskom paketu TOWER 8. Čelične rigle i stubovi su modelirani pomoću linijskih elemenata (štapova) sa zadatim odgovarajućim karakteristikama poprečnih presjeka i materijala, koji odgovaraju stvarnim. Za linijske elemente nije vršena redukcija krutosti dok je za elemente krovne ravni izvršena korekcija dužine izvijanja imajući u vidu da će se za krovni pokrivač koristiti sendvič paneli. Objekat je fundiran na armirano-betonskoj temeljnoj ploči i stopama ispod stubova.

Konstrukcija je proračunata na dejstvo sledećih opterećenja:

- stalno opterećenje od težine konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata
- opterećenje od snijega
- opterećenje od vjetra
- seizmičko opterećenje i korisno opterećenje nije analizirano imajući u vidu da će zbog tipa i lokacije objekta navedena proračunska opterećenja biti mjerodavna

Opterećenja su na odgovarajuće konstruktivne elemente nanošena preko opcije površinsko opterećenje-opterećenje djeluje po linijskom sistemu.

Dimenzionisanje konstrukcije je izvršeno za mjerodavne kombinacije uticaja po teoriji graničnih stanja.
Za konstrukcioni čelik je usvojen čelik Č0361(S235JRG2); fy=235 MPa, fu=360 MPa.

Čelične grede i stubovi su dimenzionisani i armirani na osnovu uticaja momenata savijanja, aksijalnih i transverzalnih sila kao i momenata torzije proisteklih iz mjerodavnih graničnih kombinacija slučajeva opterećenja.

2. GEOMETRIJSKE I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	4.30	0.60
	3.70	3.70

Naziv	z [m]	h [m]
	0.00	

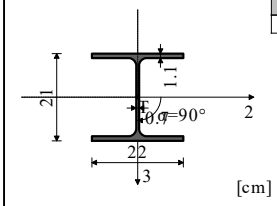
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

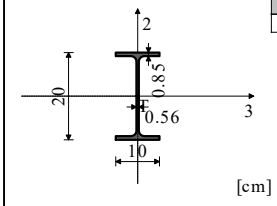
Set: 1 Presek: IPBl 220, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	6.434e-3	4.840e-3	2.067e-3	2.145e-7	5.407e-5	1.953e-5



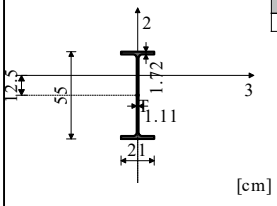
Set: 2 Presek: IPE 200, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.848e-3	1.400e-3	1.700e-3	5.114e-8	1.422e-6	1.942e-5



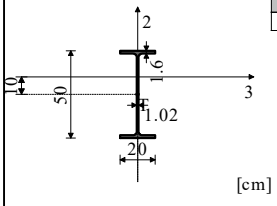
Set: 3 Presek: IPE 550, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.344e-2	7.234e-3	7.224e-3	9.380e-7	2.665e-5	6.708e-4



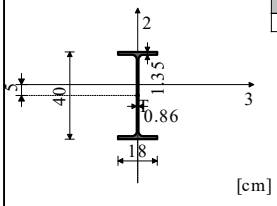
Set: 4 Presek: IPE 500, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.155e-2	5.987e-3	6.400e-3	7.046e-7	2.138e-5	4.818e-4



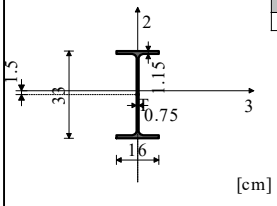
Set: 5 Presek: IPE 400, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	8.446e-3	4.269e-3	4.860e-3	3.706e-7	1.317e-5	2.312e-4



Set: 6 Presek: IPE 330, Fiktivna ekscentričnost

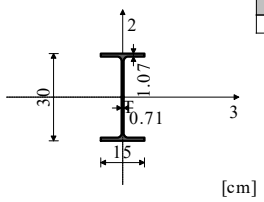
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	6.261e-3	3.081e-3	3.680e-3	2.033e-7	7.876e-6	1.176e-4



PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE

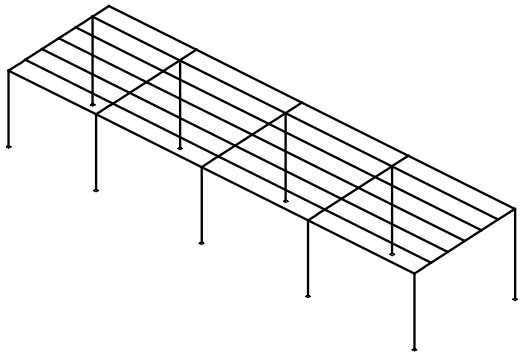
Set: 7 Presek: IPE 300, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	5.381e-3	2.568e-3	3.210e-3	1.542e-7	6.029e-6	8.352e-5

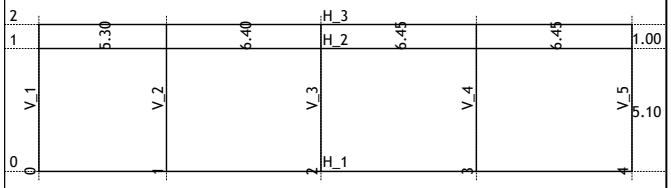


Setovi tačkastih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

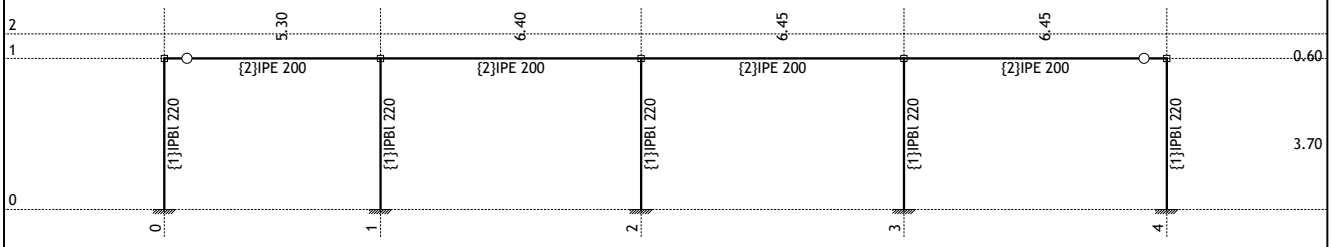


Izometrija

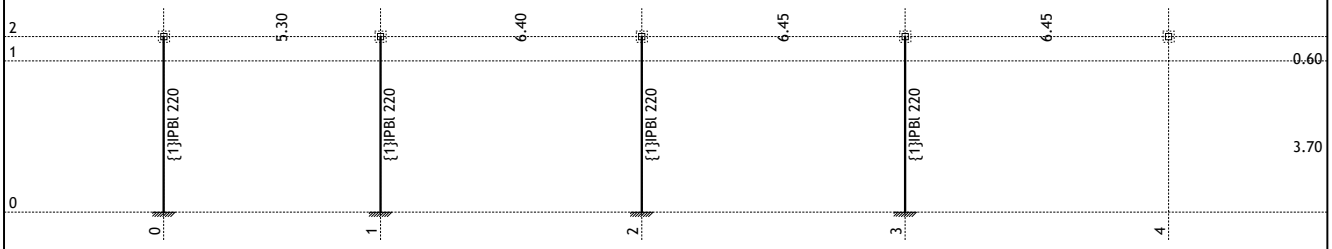


Dispozicija ramova

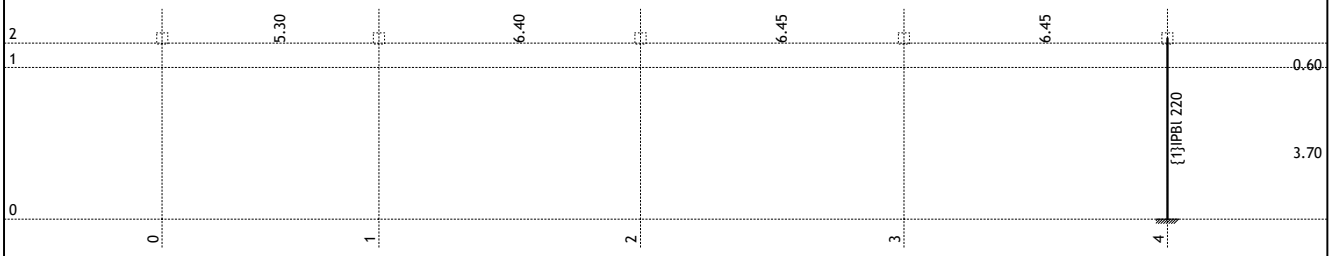
PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I MEHANIČKE KARAKTERIS



Ram: H_1

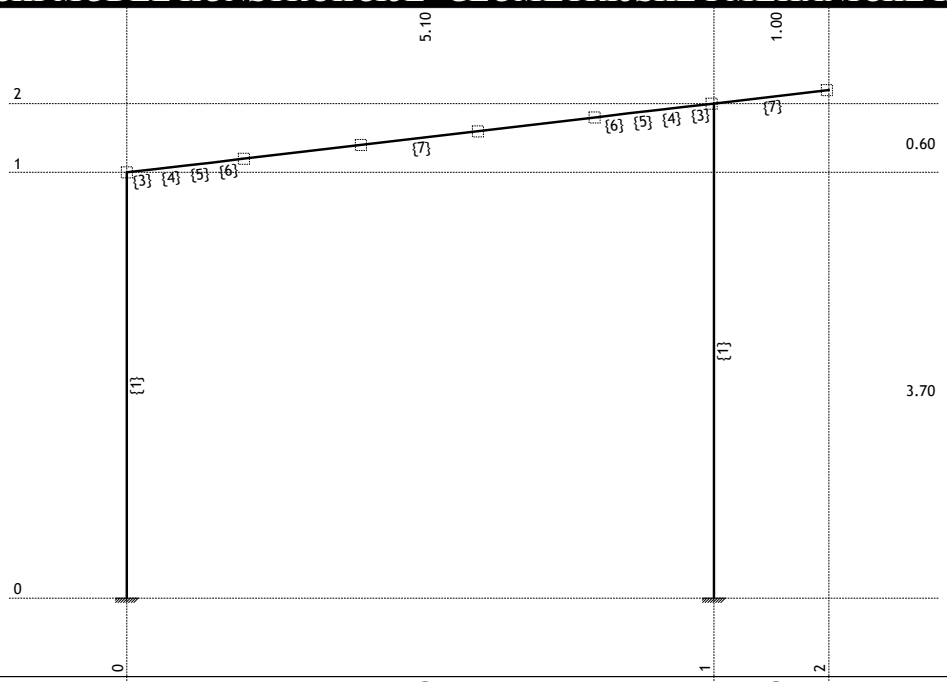


Ram: H_2

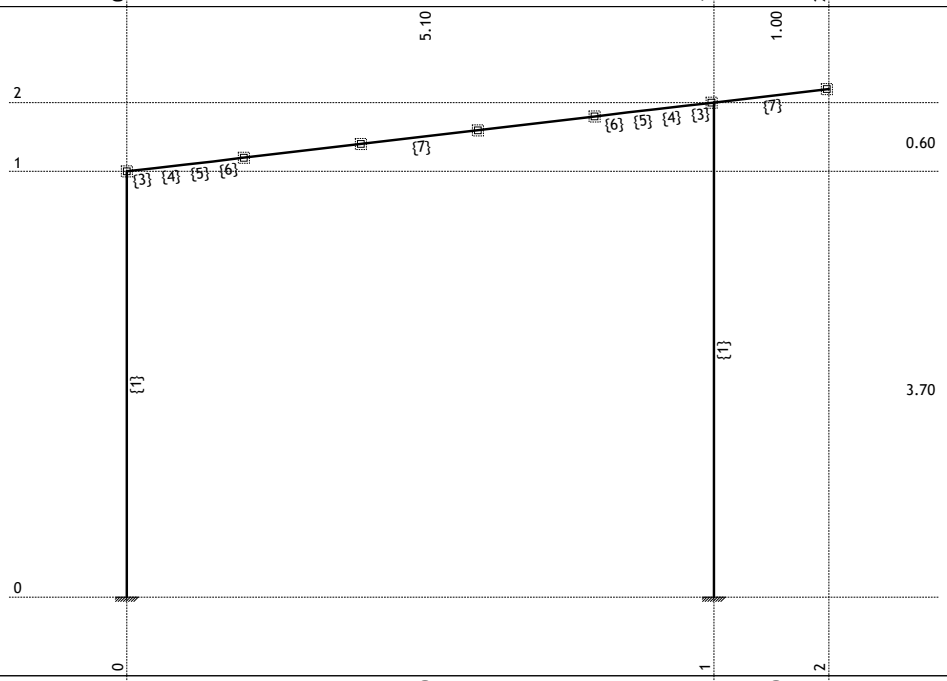


Ram: H_3

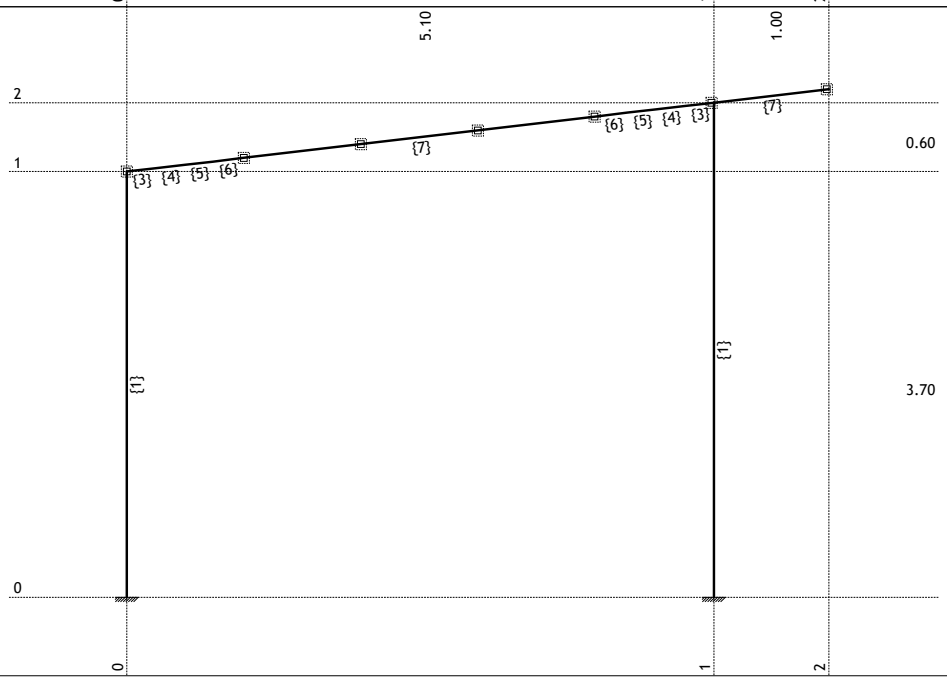
PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE



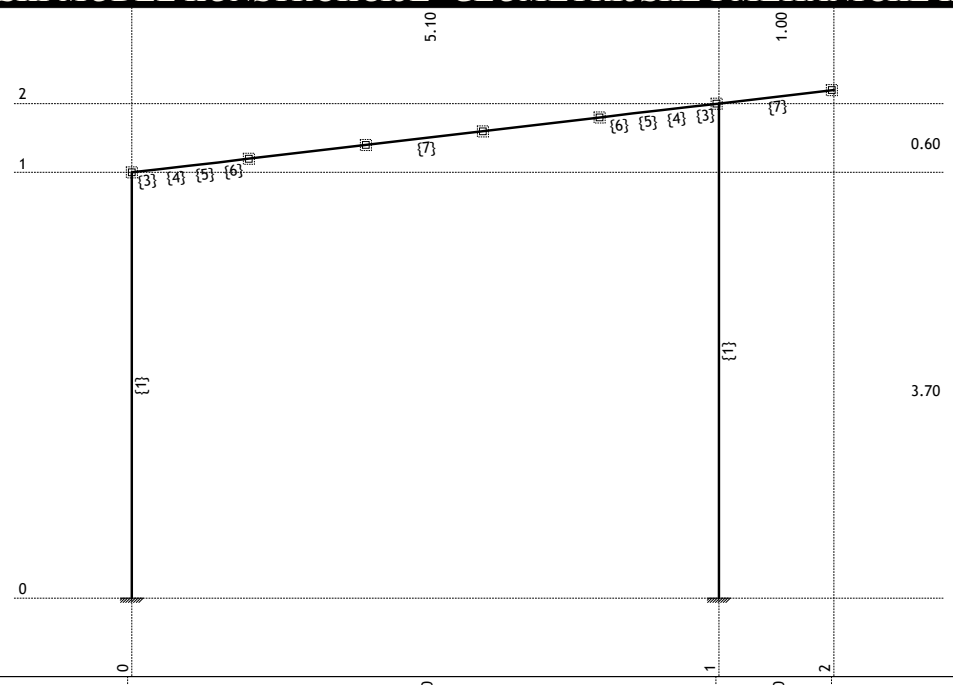
Ram: V_1



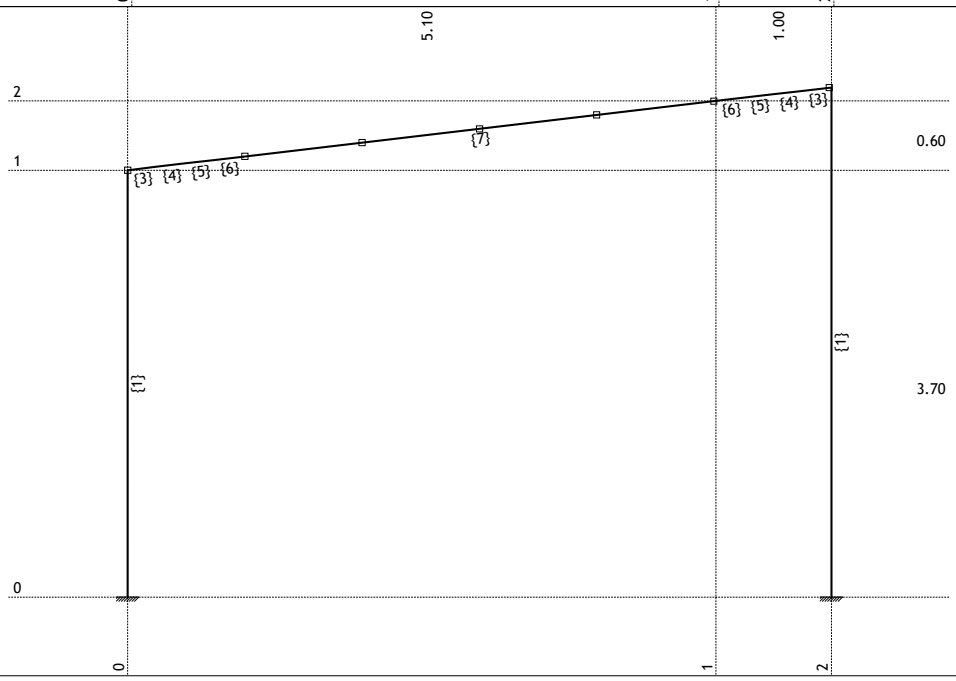
Ram: V_2



Ram: V_3


5.10
1.00
2
1
0
0.60
3.70
{1}
{3} {4} {5} {6}
{7}
{6} {5} {4} {3}
0
1
2

Ram: V_4


5.10
1.00
2
1
0
0.60
3.70
{1}
{3} {4} {5} {6}
{7}
{6} {5} {4} {3}
0
1
2

Ram: V_5

3. OPTEREĆENJE

Na prostorni proračunski model konstrukcije nanešena su opterećenja koja su u skladu sa priloženom analizom opterećenja, i kroz sledeće slučajeve opterećenja u zavisnosti od karaktera istog.

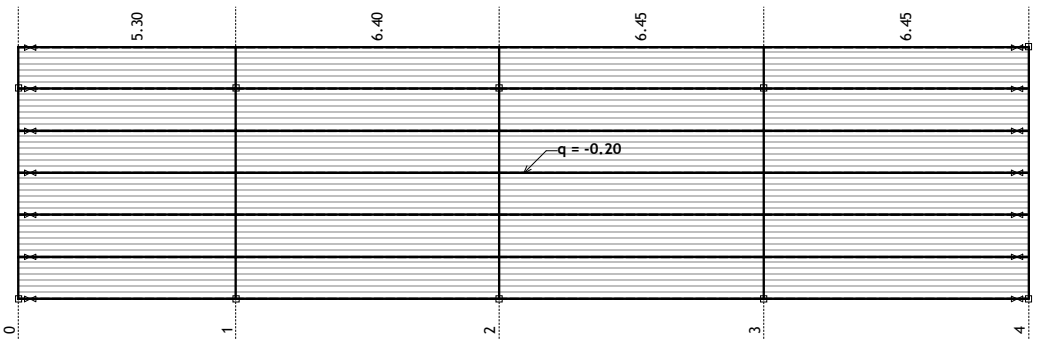
Opterećenje je implicirano kao površinsko opterećenje na krovnu ravan i na fasadne ravni, i taj prikaz će biti prikazan u nastavku ovog poglavlja, a to površinsko opterećenje je dalje konvertovano na ravnomjerno raspoređeno po m1 linijsko opterećenje, na elemente konstrukcije tako da prati stvaran transver opterećenja, a u skladu sa osovinskim razmacima, tj. pripadajućim površinama na pojedine karakteristične elemente konstrukcije.

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Snijeg
3	Vjetar
4	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII

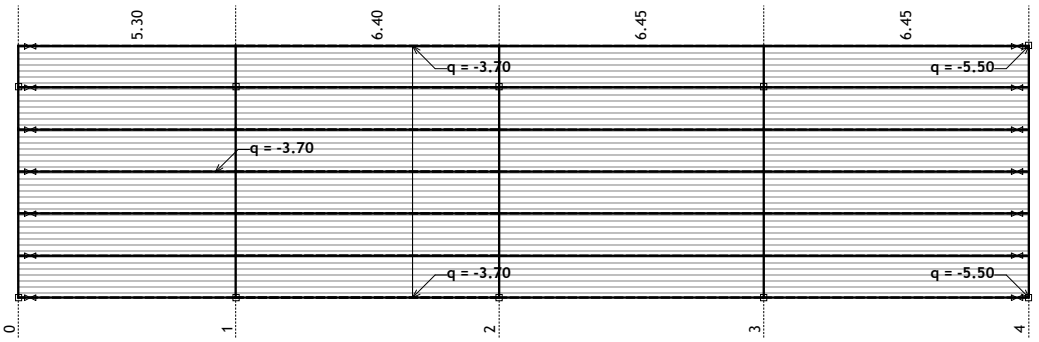
LC	Naziv
6	Komb.: I+1.5xIII
7	Komb.: I+1.5xII
8	Komb.: 1.35xI
9	Komb.: I
10	Komb.: I+II

Opt. 1: Stalno (g)



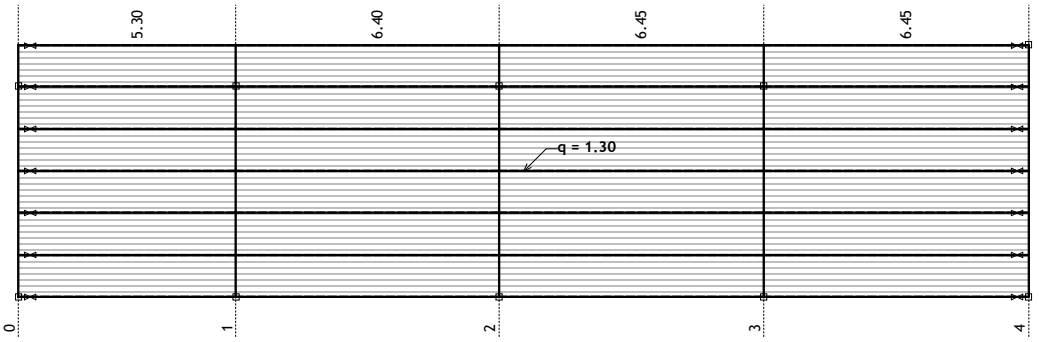
Pogled: Krovna ravan

Opt. 2: Snijeg



Pogled: Krovna ravan

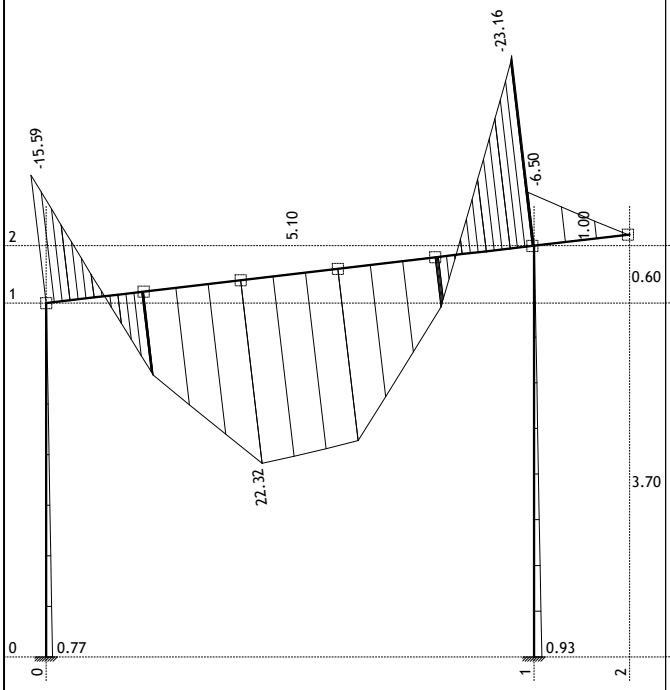
Opt. 3: Vjetar



Pogled: Krovna ravan

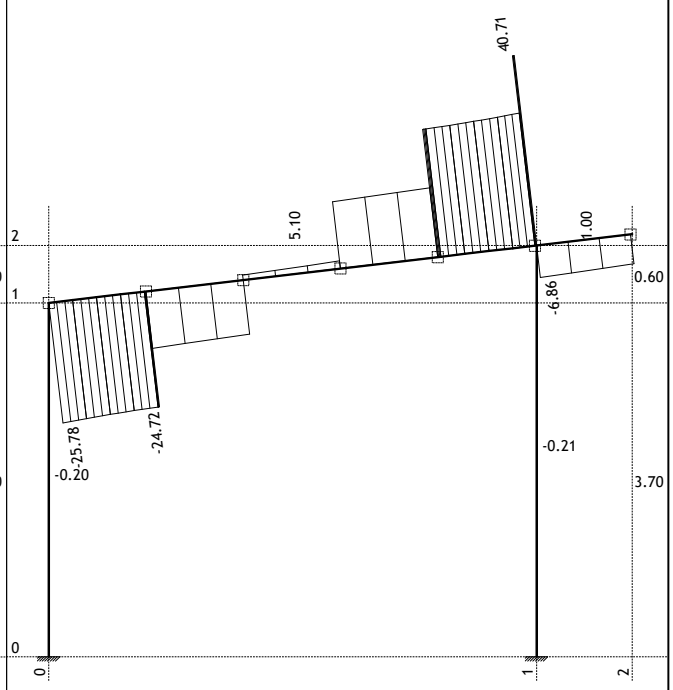
III.1 PRORAČUN RAMA V-1

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



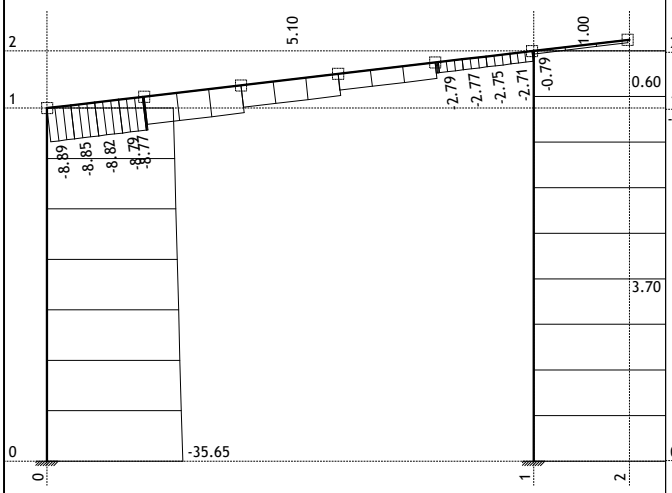
Ram: V_1
Uticaji u gredi: max M3= 22.32 / min M3= -23.16 kNm

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



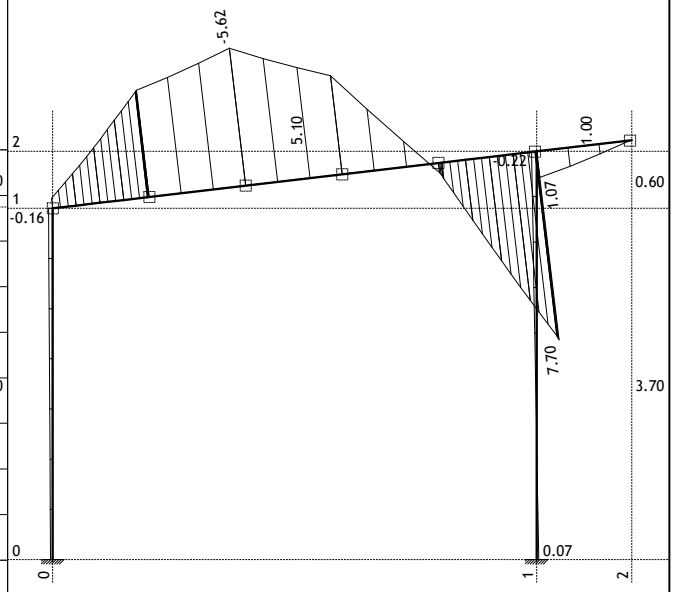
Ram: V_1
Uticaji u gredi: max T2= 40.71 / min T2= -25.78 kN

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



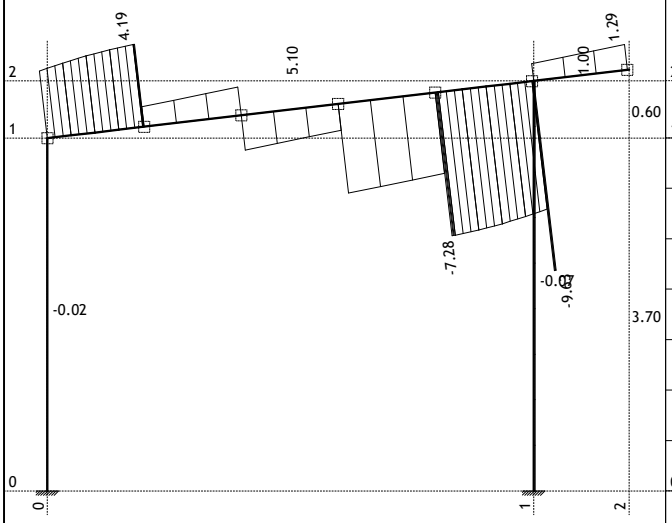
Ram: V_1
Uticaji u gredi: max N1= -0.00 / min N1= -50.12 kN

Opt. 6: I+1.5xIII



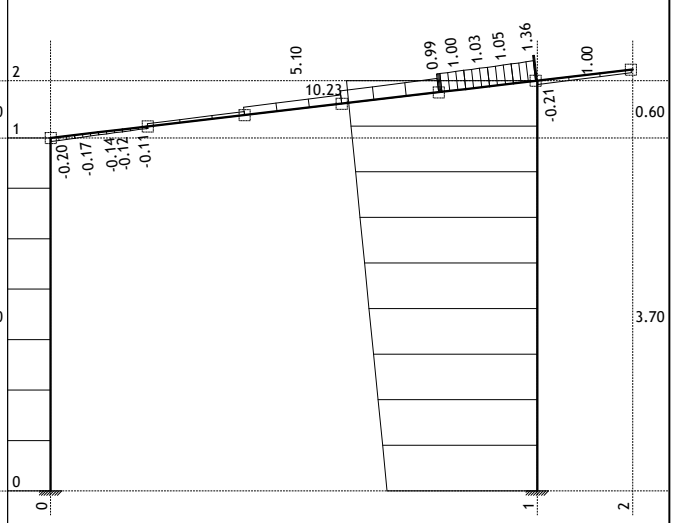
Ram: V_1
Uticaji u gredi: max M3= 7.70 / min M3= -5.62 kNm

Opt. 6: I+1.5xIII

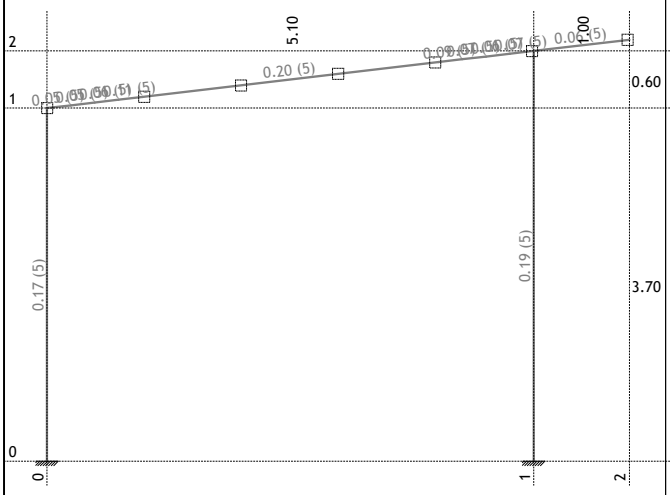


Ram: V_1
Uticaji u gredi: max T2= 4.19 / min T2= -9.63 kN

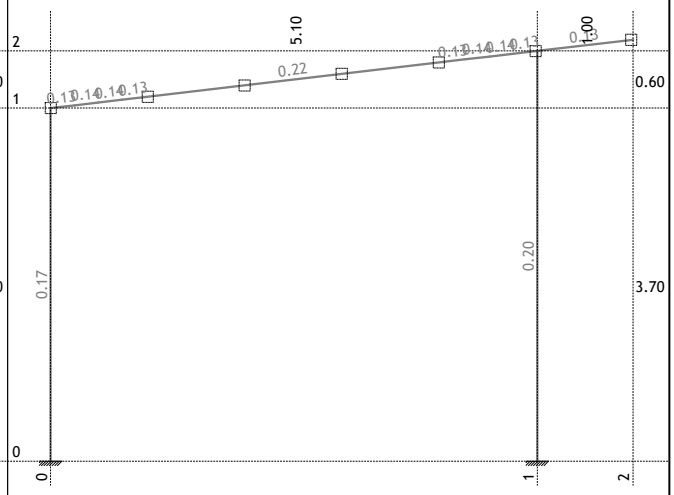
Opt. 6: I+1.5xIII



Ram: V_1
Uticaji u gredi: max N1= 10.23 / min N1= -0.21 kN



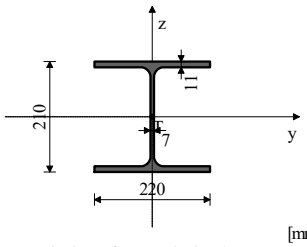
Ram: V_1
Kontrola napona



Ram: V_1
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 1-2
POPREČNI PRESEK : IPBl 220 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	64.341 cm2
Ay =	48.400 cm2
Az =	20.671 cm2
Ix =	21.454 cm4
Iy =	5406.9 cm4
Iz =	1952.9 cm4
Wy =	514.94 cm3
Wz =	177.54 cm3
Wy,pl =	553.05 cm3
Wz,pl =	266.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.17	7. γ=0.17	6. γ=0.13
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
10. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-33.125 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.200 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	5.784 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	15.595 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.035 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	370.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1374.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1374.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (33.12 <= 1374.56)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	118.15 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	110.01 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	110.01 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	118.15 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (15.59 <= 118.15)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	56.870 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	37.928 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	37.928 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	56.870 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.04 <= 56.87)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	254.97 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (5.78 <= 254.97)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	596.98 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.20 <= 596.98)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.024
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.132

Uslov 5.36: (0.16 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	370.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	9.167 cm
Vitkost y-y	λ,y =	40.362
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.430
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.914
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1256.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (33.12 <= 1256.43)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	370.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	5.509 cm
Vitkost z-z	λ,z =	67.159
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.715
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.715
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	983.15 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (33.12 <= 983.15)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.488
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.767
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm

Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	370.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.93e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	923.38 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.375
Koeficijent redukcije	χLT =	0.959
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	113.33 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.715
Nsd / ...		0.034
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.061
Koeficijent	μy =	0.126
Koeficijent	ky =	0.997
ky * My / ...		0.132
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.768
Koeficijent	μz =	0.168
Koeficijent	kz =	0.995
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.17 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.715
Nsd/ ...		0.034
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.959
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.061
Koeficijent	μLT =	0.071
Koeficijent	kLT =	0.998
kLT * My / ...		0.137
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.768
Koeficijent	μz =	0.168
Koeficijent	kz =	0.995
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.17 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.800 cm
Debljina lima	tw =	0.700 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.86 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	108.51 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

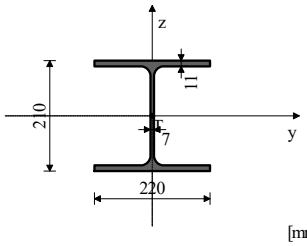
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	14.700 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (26.86 <= 208.94)

ŠTAP 8-20
POPREČNI PRESEK : IPBl 220 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	64.341 cm2	
Ay =	48.400 cm2	
Az =	20.671 cm2	
Ix =	21.454 cm4	
Iy =	5406.9 cm4	
Iz =	1952.9 cm4	
Wy =	514.94 cm3	
Wz =	177.54 cm3	
Wy,pl =	553.05 cm3	
Wz,pl =	266.20 cm3	
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.20	7. γ=0.19	10. γ=0.14
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
6. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-47.185 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.209 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-6.026 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-16.659 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.035 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	430.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1374.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1374.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (47.19 <= 1374.56)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	118.15 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	110.01 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	110.01 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	118.15 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (16.66 <= 118.15)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	56.870 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	37.928 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	37.928 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	56.870 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.04 <= 56.87)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	254.97 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (6.03 <= 254.97)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	596.98 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.21 <= 596.98)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.034
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.141

Uslov 5.36: (0.18 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	430.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	9.167 cm
Vitkost y-y	λ,y =	46.907
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.500
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.884
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1215.7 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (47.19 <= 1215.69)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	430.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	5.509 cm
Vitkost z-z	λ,z =	78.050
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.831
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.643
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	883.26 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (47.19 <= 883.26)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.753
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.607
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	430.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.93e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	804.46 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.402
Koeficijent redukcije	χLT =	0.952
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	112.51 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (16.66 <= 112.51)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.643
Nsd / ...		0.053
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.189
Koeficijent	μy =	0.263
Koeficijent	ky =	0.991
ky * My / ...		0.140
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.773
Koeficijent	μz =	0.123
Koeficijent	kz =	0.994
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.19 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.643
Nsd/ ...		0.053
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.952
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.189
Koeficijent	μLT =	0.123
Koeficijent	kLT =	0.994
kLT * My / ...		0.147
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.773
Koeficijent	μz =	0.123
Koeficijent	kz =	0.994
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.20 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.800 cm
Debljina lima	tw =	0.700 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

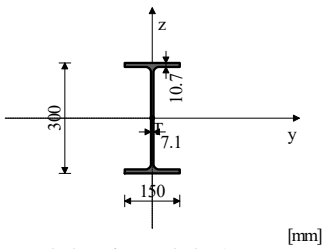
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.86 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 108.44 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 14.700 cm2
Površina prit. nožice Afc = 24.200 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (26.86 <= 208.94)

ŠTAP 13-6
POPREČNI PRESEK : IPE 300 [S 235] [Set: 7]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	53.812 cm2
Ay =	32.100 cm2
Az =	25.682 cm2
Ix =	15.418 cm4
Iy =	8351.9 cm4
Iz =	602.93 cm4
Wy =	556.79 cm3
Wz =	80.390 cm3
Wy,pl =	615.66 cm3
Wz,pl =	120.37 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.22	7. γ=0.21	10. γ=0.15
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
6. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, na 104.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-7.268 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.104 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-11.598 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	22.324 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.048 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.010 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	312.14 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1149.6 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1149.6 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (7.27 <= 1149.62)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 131.53 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 118.95 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 118.95 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 131.53 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (22.32 <= 131.53)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 25.716 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 17.174 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 17.174 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 25.716 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.05 <= 25.72)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 316.77 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (11.60 <= 316.77)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 395.93 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.10 <= 395.93)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.170
Uslov 5.36: (0.18 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 312.14 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 12.458 cm
Vitkost y-y λ,y = 25.055
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.267
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.985
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1132.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (7.27 <= 1132.53)

Dužina izvijanja z-z l,z = 312.14 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.347 cm
Vitkost z-z λ,z = 93.251
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.993
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.601
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 691.40 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (7.27 <= 691.40)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.132
Koeficijent C2 = 0.459
Koeficijent C3 = 0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 312.14 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.26e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 253.96 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.755
Koeficijent redukcije χLT = 0.821
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 107.92 kNm
Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (22.32 <= 107.92)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.601
Nsd / ... 0.011
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.349
Koeficijent μy = -0.242
Koeficijent ky = 1.001
ky * My / ... 0.170
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.470
Koeficijent μz = -0.556
Koeficijent kz = 1.005
kz * Mz / ... 0.002
Uslov 5.51: (0.18 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.601
Nsd/ ... 0.011
Redukcioni koeficijent χLT = 0.821
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.349
Koeficijent μLT = 0.051
Koeficijent kLT = 1.000
kLT * My / ... 0.207
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.470
Koeficijent μz = -0.556
Koeficijent kz = 1.005
kz * Mz / ... 0.002
Uslov 5.52: (0.22 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 27.860 cm
Debljina lima tw = 0.710 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (39.24 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 102.86 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 21.300 cm2
Površina prit. nožice Afc = 16.050 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (39.24 <= 308.83)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-2.794 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.055 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	27.390 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	5.097 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.019 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.020 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	312.14 cm

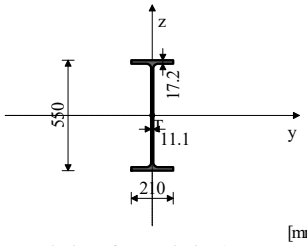
5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 316.77 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (27.39 <= 316.77)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 395.93 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.05 <= 395.93)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 27.860 cm
Debljina lima tw = 0.710 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (39.24 <= 69.00)

ŠTAP 3-2
POPREČNI PRESEK : IPE 550 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	134.42	cm2
Ay =	72.240	cm2
Az =	72.341	cm2
Ix =	93.796	cm4
Iy =	67077	cm4
Iz =	2665.3	cm4
Wy =	2439.2	cm3
Wz =	253.83	cm3
Wy,pl =	2727.1	cm3
Wz,pl =	379.26	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.13	7. γ=0.13	8. γ=0.13
9. γ=0.13	10. γ=0.13	4. γ=0.01
6. γ=0.01		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-8.895 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.143 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-25.776 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-15.592 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.103 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.023 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	2871.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	2871.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (8.89 <= 2871.62)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	582.61 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	521.10 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	521.10 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	582.61 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (15.59 <= 582.61)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	81.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	54.228 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	54.228 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	81.024 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.10 <= 81.02)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	892.28 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (25.78 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	891.03 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.14 <= 891.03)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.027
Uslov 5.36: (0.03 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	22.339 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.127
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.012
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (8.89 <= 2871.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.453 cm
Vitkost z-z	λ,z =	5.653
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.060
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (8.89 <= 2871.62)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.260
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.994
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.88e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2.92e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.047
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	582.61 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.003
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.389
Koeficijent	μy =	0.103
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.027
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.346
Koeficijent	μz =	0.415
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.03 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.003
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.389
Koeficijent	μLT =	-0.137
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.027
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.346
Koeficijent	μz =	0.415
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.03 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	424.41 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

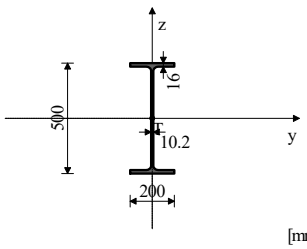
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	61.050 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	36.120 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (46.45 <= 348.53)

ŠTAP 4-3
POPREČNI PRESEK : IPE 500 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	115.52	cm2
Ay =	64.000	cm2
Az =	59.874	cm2
Ix =	70.456	cm4
Iy =	48179	cm4
Iz =	2138.5	cm4
Wy =	1927.1	cm3
Wz =	213.85	cm3
Wy,pl =	2158.3	cm3
Wz,pl =	320.00	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. γ=0.14	5. γ=0.14	6. γ=0.14
7. γ=0.14	8. γ=0.14	9. γ=0.14
10. γ=0.14		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-8.853 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.143 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-25.420 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-9.149 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.067 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.023 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 2468.0 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 2468.0 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (8.85 <= 2467.96)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 461.09 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 411.71 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 411.71 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 461.09 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (9.15 <= 461.09)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 68.364 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 45.686 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 45.686 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 68.364 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.07 <= 68.36)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 738.50 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (25.42 <= 738.50)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 789.40 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.14 <= 789.40)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.020
Uslov 5.36: (0.02 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 20.422 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.233
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.013
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 2468.0 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (8.85 <= 2467.96)

Dužina izvijanja z-z l,z = 25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 4.303 cm
Vitkost z-z λ,z = 5.851
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.062
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 2468.0 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (8.85 <= 2467.96)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.510
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.980
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 25.172 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.25e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 2.56e+5 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.045
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 461.09 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.004
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.587
Koeficijent μy = 0.109
Koeficijent ky = 1.000
ky * My / ... 0.020
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.479
Koeficijent μz = 0.431
Koeficijent kz = 0.999
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.51: (0.02 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000
Nsd/ ... 0.004
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.587
Koeficijent μLT = -0.135
Koeficijent kLT = 1.000
kLT * My / ... 0.020
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.479
Koeficijent μz = 0.431
Koeficijent kz = 0.999
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.52: (0.02 <= 1)

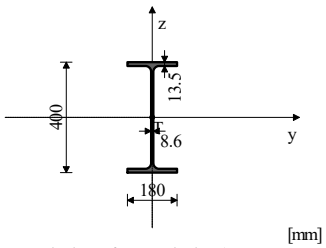
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 46.800 cm
Debljina lima tw = 1.020 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (45.88 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 341.81 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 51.000 cm2
Površina prit. nožice Afc = 32.000 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (45.88 <= 338.44)

ŠTAP 5-4
POPREČNI PRESEK : IPE 400 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 84.464 cm2
Ay = 48.600 cm2
Az = 42.695 cm2
Ix = 37.058 cm4
Iy = 23116 cm4
Iz = 1316.7 cm4
Wy = 1155.8 cm3
Wz = 146.30 cm3
Wy,pl = 1267.2 cm3
Wz,pl = 218.70 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
4. γ=0.14 5. γ=0.14 6. γ=0.14
7. γ=0.14 8. γ=0.14 9. γ=0.14
10. γ=0.14

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -8.817 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 0.143 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -25.114 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -2.788 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.031 kNm
Momenat torzije Mt = 0.023 kNm
Sistemska dužina štapa L = 25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1804.4 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1804.4 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (8.82 <= 1804.45)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 270.73 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 246.92 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 246.92 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 270.73 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (2.79 <= 270.73)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 46.722 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 31.255 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 31.255 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 46.722 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 46.72)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 526.61 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (25.11 <= 526.61)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 599.45 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.14 <= 599.45)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.010
Uslov 5.36: (0.02 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 16.543 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.522
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.016
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000

Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1804.4 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (8.82 <= 1804.45)

Dužina izvijanja z-z l,z = 25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.948 cm
Vitkost z-z λ,z = 6.376
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 1804.4 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (8.82 <= 1804.45)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 2.895
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.300
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 25.172 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 4.90e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 2.41e+5 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.035
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 270.73 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.005
Koeficijent uniformnog momenta βy = 2.357
Koeficijent μy = 0.108
Koeficijent ky = 1.000
ky * My / ... 0.010
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.898
Koeficijent μz = 0.481
Koeficijent kz = 0.998
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.51: (0.02 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000
Nsd/ ... 0.005
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 2.357
Koeficijent μLT = -0.126
Koeficijent kLT = 1.001
kLT * My / ... 0.010
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.898
Koeficijent μz = 0.481
Koeficijent kz = 0.998
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.52: (0.02 <= 1)

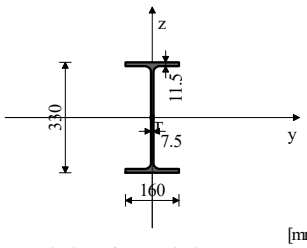
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 37.300 cm
Debljina lima tw = 0.860 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (43.37 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 207.65 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 34.400 cm2
Površina prit. nožice Afc = 24.300 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (43.37 <= 318.97)

ŠTAP 6-5
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 62.606 cm2
Ay = 36.800 cm2
Az = 30.809 cm2
Ix = 20.334 cm4
Iy = 11760 cm4
Iz = 787.59 cm4
Wy = 712.71 cm3
Wz = 98.448 cm3
Wy,pl = 780.02 cm3
Wz,pl = 147.20 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
4. γ=0.13 5. γ=0.13 6. γ=0.13
7. γ=0.13 8. γ=0.13 9. γ=0.13
10. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -8.790 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 0.143 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -24.891 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = 3.506 kNm
Momenat torzije Mt = 0.023 kNm
Sistemska dužina štapa L = 25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1337.5 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1337.5 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (8.79 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 152.26 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 166.64 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (3.51 <= 166.64)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 380.00 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (24.89 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 453.90 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.14 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.021
Uslov 5.36: (0.03 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 13.705 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.837
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.020
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1337.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (8.79 <= 1337.50)

Dužina izvijanja z-z l,z = 25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.547 cm
Vitkost z-z λ,z = 7.097
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.076
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 1337.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (8.79 <= 1337.50)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.458
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.984
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 25.172 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 59787 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.055
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 166.64 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.007
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.548
Koeficijent μy = 0.077
Koeficijent ky = 1.000
ky * My / ... 0.021
Uslov 5.51: (0.03 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000
Nsd/ ... 0.007
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.548
Koeficijent μLT = -0.132
Koeficijent kLT = 1.001
kLT * My / ... 0.021
Uslov 5.52: (0.03 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 30.700 cm

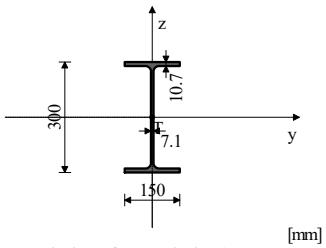
Debljina lima tw = 0.750 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 129.71 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 24.750 cm2
Površina prit. nožice Afc = 18.400 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

ŠTAP 27-20
POPREČNI PRESEK : IPE 300 [S 235] [Set: 7]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 53.812 cm2
Ay = 32.100 cm2
Az = 25.682 cm2
Ix = 15.418 cm4
Iy = 8351.9 cm4
Iz = 602.93 cm4
Wy = 556.79 cm3
Wz = 80.390 cm3
Wy,pl = 615.66 cm3
Wz,pl = 120.37 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
4. γ=0.13 5. γ=0.13 6. γ=0.13
7. γ=0.13 8. γ=0.13 9. γ=0.13
10. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -0.786 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 0.061 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -6.857 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -6.499 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.014 kNm
Sistemska dužina štapa L = 100.69 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1149.6 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1149.6 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.79 <= 1149.62)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 131.53 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 118.95 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 118.95 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 131.53 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (6.50 <= 131.53)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 25.716 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 17.174 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 17.174 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 25.716 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.01 <= 25.72)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 316.77 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (6.86 <= 316.77)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 395.93 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.06 <= 395.93)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.049
Uslov 5.36: (0.05 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 100.69 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 12.458 cm
Vitkost y-y λ,y = 8.082
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.086
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1149.6 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.79 <= 1149.62)

Dužina izvijanja z-z l,z = 100.69 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.347 cm
Vitkost z-z λ,z = 30.081
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.320
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.957
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 1099.7 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.79 <= 1099.72)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.879
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.939
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 100.69 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.26e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 3427.2 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.205
Koeficijent redukcije χLT = 0.999
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 131.37 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.957
Nsd / ... 0.001
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.800
Koeficijent μy = 0.071
Koeficijent ky = 1.000
ky * My / ... 0.049
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.569
Koeficijent μz = 0.221
Koeficijent kz = 1.000
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.51: (0.05 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.957
Nsd/ ... 0.001
Redukcioni koeficijent χLT = 0.999
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.800
Koeficijent μLT = -0.064
Koeficijent kLT = 1.000
kLT * My / ... 0.049
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.569
Koeficijent μz = 0.221
Koeficijent kz = 1.000
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.52: (0.05 <= 1)

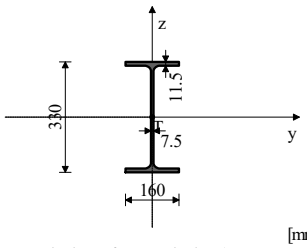
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 27.860 cm
Debljina lima tw = 0.710 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (39.24 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 102.87 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 21.300 cm2
Površina prit. nožice Afc = 16.050 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (39.24 <= 308.83)

ŠTAP 14-13
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



	Ax =	62.606 cm2
	Ay =	36.800 cm2
	Az =	30.809 cm2
	Ix =	20.334 cm4
	Iy =	11760 cm4
	Iz =	787.59 cm4
	Wy =	712.71 cm3
	Wz =	98.448 cm3
	Wy,pl =	780.02 cm3
	Wz,pl =	147.20 cm3
	γM0 =	1.100
	γM1 =	1.100
	γM2 =	1.250
[mm]	Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
4. γ=0.13 5. γ=0.13 6. γ=0.13
7. γ=0.13 8. γ=0.13 9. γ=0.13
10. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-2.775 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.055 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	27.556 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-1.819 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.031 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.020 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1337.5 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1337.5 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (2.77 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	152.26 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	166.64 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (1.82 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	21.032 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	31.447 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (27.56 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.05 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.011
Uslov 5.36: (0.01 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	13.705 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.837
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.020
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1337.5 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (2.77 <= 1337.50)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.547 cm
Vitkost z-z	λ,z =	7.097
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.076
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1337.5 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (2.77 <= 1337.50)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.462
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.779
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1.01e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.043
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	166.64 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.002
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.050
Koeficijent	μy =	0.096
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.011
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.377
Koeficijent	μz =	0.401
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.01 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.002
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.050
Koeficijent	μLT =	-0.127
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.011
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.377
Koeficijent	μz =	0.401
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.01 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	129.72 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

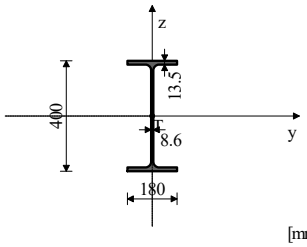
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	24.750 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	18.400 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

ŠTAP 15-14
POPREČNI PRESEK : IPE 400 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



	Ax =	84.464 cm2
	Ay =	48.600 cm2
	Az =	42.695 cm2
	Ix =	37.058 cm4
	Iy =	23116 cm4
	Iz =	1316.7 cm4
	Wy =	1155.8 cm3
	Wz =	146.30 cm3
	Wy,pl =	1267.2 cm3
	Wz,pl =	218.70 cm3
	γM0 =	1.100
	γM1 =	1.100
	γM2 =	1.250
[mm]	Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
4. γ=0.14 5. γ=0.14 6. γ=0.14
7. γ=0.14 8. γ=0.14 9. γ=0.14
10. γ=0.14

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-2.748 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.055 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	27.780 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-8.783 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.046 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.020 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA

5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1804.4 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1804.4 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (2.75 <= 1804.45)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 270.73 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 246.92 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 246.92 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 270.73 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (8.78 <= 270.73)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 46.722 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 31.255 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 31.255 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 46.722 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.05 <= 46.72)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 526.61 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (27.78 <= 526.61)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 599.45 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.05 <= 599.45)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.032
Uslov 5.36: (0.03 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 16.543 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.522
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.016
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1804.4 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (2.75 <= 1804.45)

Dužina izvijanja z-z l,z = 25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.948 cm
Vitkost z-z λ,z = 6.376
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 1804.4 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (2.75 <= 1804.45)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.617
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.970
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 25.172 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 4.90e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 1.35e+5 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.047
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 270.73 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.002
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.655
Koeficijent μy = 0.085
Koeficijent ky = 1.000
ky * My / ... 0.032
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.319
Koeficijent μz = 0.402
Koeficijent kz = 0.999
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.51: (0.03 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000
Nsd/ ... 0.002
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.655
Koeficijent μLT = -0.133
Koeficijent kLT = 1.000
kLT * My / ... 0.032
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.319
Koeficijent μz = 0.402
Koeficijent kz = 0.999
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.52: (0.03 <= 1)

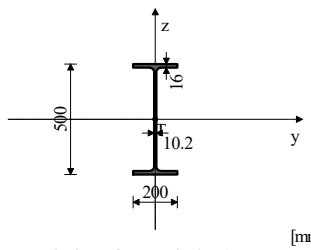
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 37.300 cm
Debljina lima tw = 0.860 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (43.37 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 207.65 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 34.400 cm2
Površina prit. nožice Afc = 24.300 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (43.37 <= 318.97)

ŠTAP 17-15
POPREČNI PRESEK : IPE 500 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 115.52 cm2
Ay = 64.000 cm2
Az = 59.874 cm2
Ix = 70.456 cm4
Iy = 48179 cm4
Iz = 2138.5 cm4
Wy = 1927.1 cm3
Wz = 213.85 cm3
Wy,pl = 2158.3 cm3
Wz,pl = 320.00 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
4. γ=0.14 5. γ=0.14 6. γ=0.14
7. γ=0.14 8. γ=0.14 9. γ=0.14
10. γ=0.14

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila Nsd = -2.712 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 0.055 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 28.086 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -15.814 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.059 kNm
Momenat torzije Mt = -0.020 kNm
Sistemska dužina štapa L = 25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 2468.0 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 2468.0 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (2.71 <= 2467.96)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 461.09 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 411.71 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 411.71 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 461.09 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (15.81 <= 461.09)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 68.364 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 45.686 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 45.686 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 68.364 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.06 <= 68.36)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 738.50 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (28.09 <= 738.50)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 789.40 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.05 <= 789.40)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.034
Uslov 5.36: (0.04 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 20.422 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.233
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.013
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 2468.0 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (2.71 <= 2467.96)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.303 cm
Vitkost z-z	λ,z =	5.851
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.062
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2468.0 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (2.71 <= 2467.96)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.283
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.993
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.25e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2.17e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.048
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	461.09 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.001
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.411
Koeficijent	μy =	0.104
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.034
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.262
Koeficijent	μz =	0.404
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.04 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.001
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.411
Koeficijent	μLT =	-0.137
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.034
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.262
Koeficijent	μz =	0.404
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.04 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	46.800 cm
Debljina lima	tw =	1.020 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (45.88 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	341.82 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

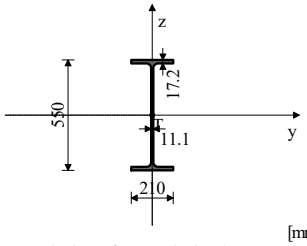
Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	51.000 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	32.000 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra

Uslov 5.80: (45.88 <= 338.44)

ŠTAP 20-17
POPREČNI PRESEK : IPE 550 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	134.42 cm2
Ay =	72.240 cm2
Az =	72.341 cm2
Ix =	93.796 cm4
Iy =	67077 cm4
Iz =	2665.3 cm4
Wy =	2439.2 cm3
Wz =	253.83 cm3
Wy,pl =	2727.1 cm3
Wz,pl =	379.26 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. γ=0.13	5. γ=0.13	6. γ=0.13
7. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
10. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, na 23.3 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-1.261 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.148 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	40.683 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-22.405 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.030 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	2871.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	2871.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (1.26 <= 2871.62)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	582.61 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	521.10 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	521.10 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	582.61 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (22.41 <= 582.61)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	892.28 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (40.68 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	891.03 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.15 <= 891.03)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.038

Uslov 5.36: (0.04 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	22.339 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.127
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.012
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (1.26 <= 2871.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.453 cm
Vitkost z-z	λ,z =	5.653
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.060
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (1.26 <= 2871.62)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.190
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.996
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.88e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2.76e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.048
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	582.61 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.000
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.322
Koeficijent	μy =	0.102
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.038

Uslov 5.51: (0.04 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.000
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.322
Koeficijent	μLT =	-0.138
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.038

Uslov 5.52: (0.04 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 424.41 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 61.050 cm2
Površina prit. nožice Afc = 36.120 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (46.45 <= 348.53)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila Nsd = -1.258 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -0.148 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 40.709 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -23.158 kNm
Momenat torzije Mt = -0.030 kNm
Sistemska dužina štapa L = 25.172 cm

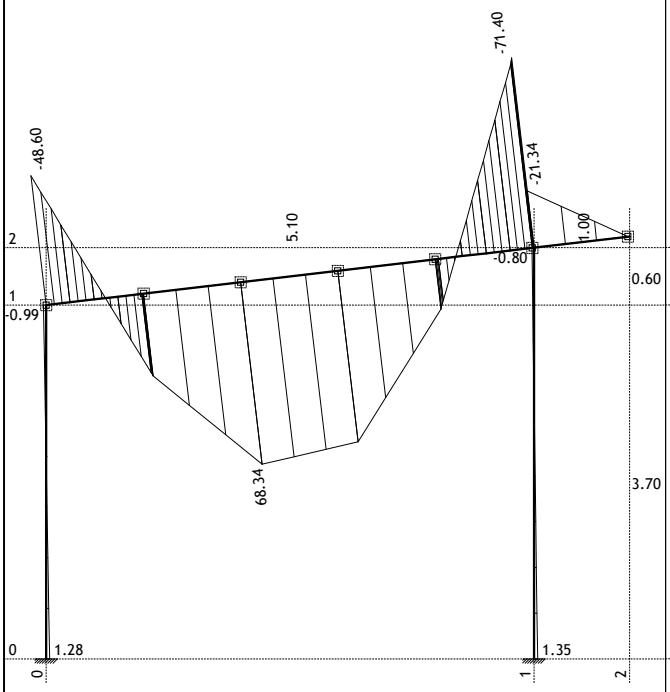
5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 892.28 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (40.71 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 891.03 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.15 <= 891.03)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 51.560 cm
Debljina lima tw = 1.110 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

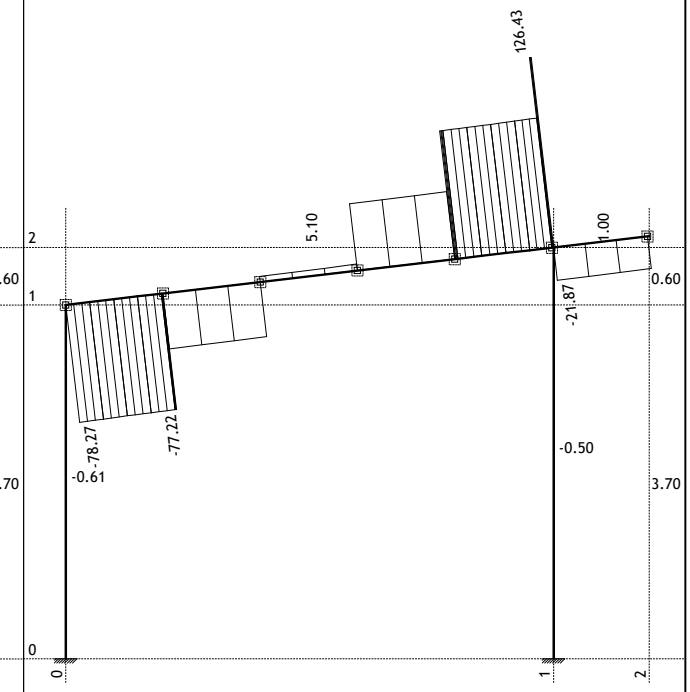
III.2 PRORAČUN RAMA V-2

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



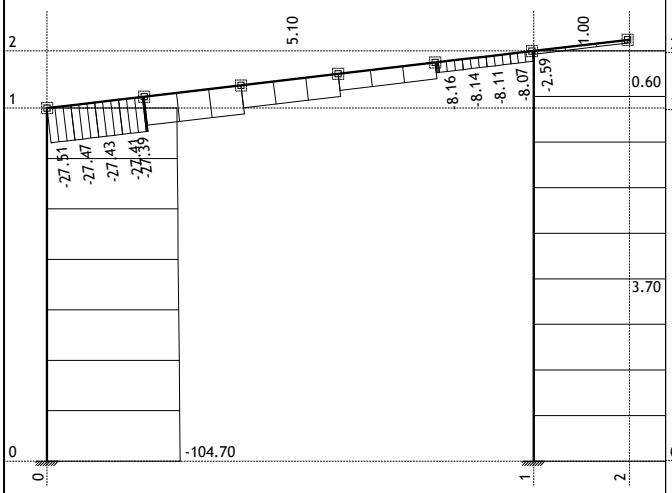
Ram: V_2
Uticaji u gredi: max M3= 68.34 / min M3= -71.40 kNm

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



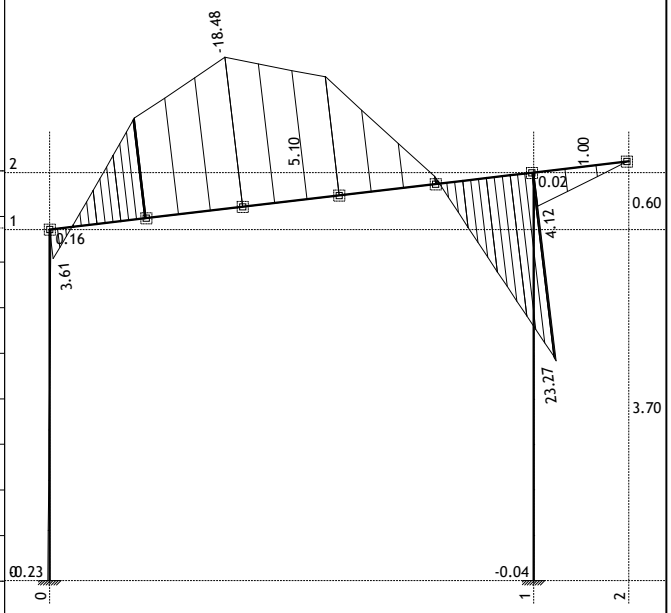
Ram: V_2
Uticaji u gredi: max T2= 126.43 / min T2= -78.27 kN

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



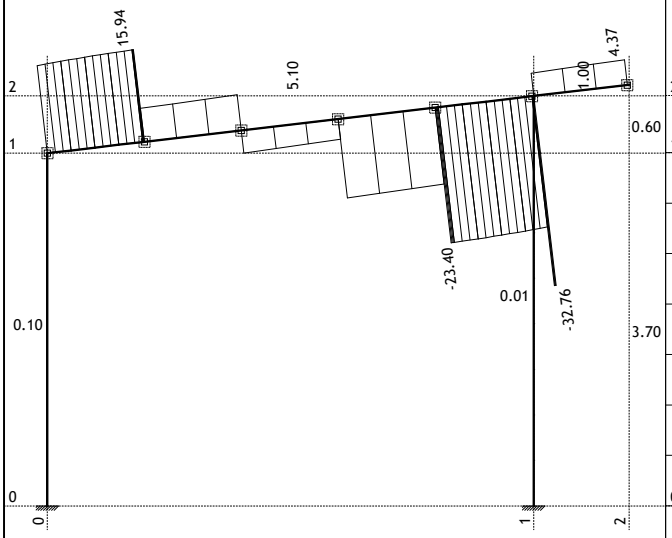
Ram: V_2
Uticaji u gredi: max N1= 0.00 / min N1= -150.13 kN

Opt. 6: I+1.5xIII



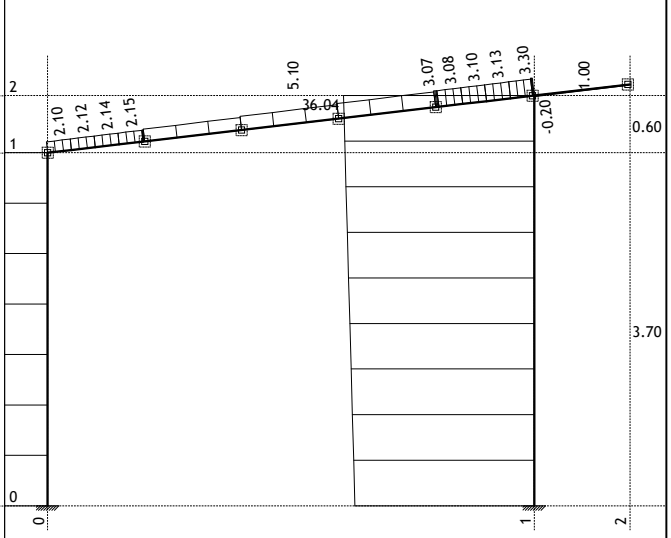
Ram: V_2
Uticaji u gredi: max M3= 23.27 / min M3= -18.48 kNm

Opt. 6: I+1.5xIII

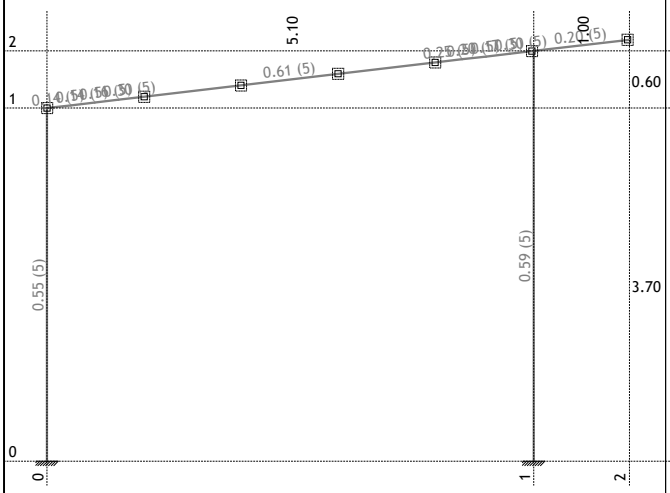


Ram: V_2
Uticaji u gredi: max T2= 15.94 / min T2= -32.76 kN

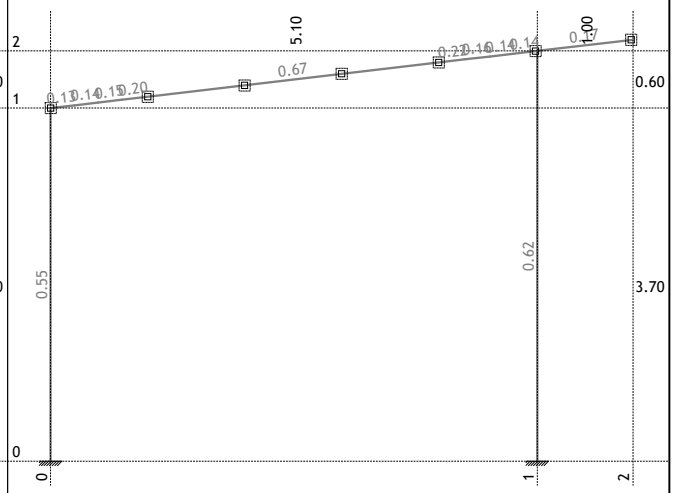
Opt. 6: I+1.5xIII



Ram: V_2
Uticaji u gredi: max N1= 36.04 / min N1= -0.20 kN



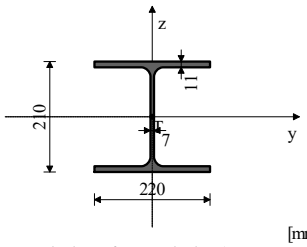
Ram: V_2
Kontrola napona



Ram: V_2
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 9-16
POPREČNI PRESEK : IPBl 220 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	64.341 cm2
Ay =	48.400 cm2
Az =	20.671 cm2
Ix =	21.454 cm4
Iy =	5406.9 cm4
Iz =	1952.9 cm4
Wy =	514.94 cm3
Wz =	177.54 cm3
Wy,pl =	553.05 cm3
Wz,pl =	266.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.55	7. γ=0.53	10. γ=0.37
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
6. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-102.18 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.615 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	18.206 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	48.600 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.990 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	370.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1374.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1374.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (102.18 <= 1374.56)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	118.15 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	110.01 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	110.01 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	118.15 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (48.60 <= 118.15)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	56.870 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	37.928 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	37.928 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	56.870 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.99 <= 56.87)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	254.97 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (18.21 <= 254.97)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	596.98 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.61 <= 596.98)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.074
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.411
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z	0.017

Uslov 5.36: (0.50 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	370.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	9.167 cm
Vitkost y-y	λ,y =	40.362
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.430
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.914
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1256.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (102.18 <= 1256.43)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	370.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	5.509 cm
Vitkost z-z	λ,z =	67.159
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.715
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.715
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	983.15 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (102.18 <= 983.15)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.511
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.758
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000

Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	370.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.93e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	932.00 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.373
Koeficijent redukcije	χLT =	0.960
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	113.38 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.715
Nsd / ...		0.104
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.070
Koeficijent	μy =	0.134
Koeficijent	ky =	0.990
ky * My / ...		0.407
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.340
Koeficijent	μz =	0.900
Koeficijent	kz =	0.915
kz * Mz / ...		0.016

Uslov 5.51: (0.53 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.715
Nsd/ ...		0.104
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.960
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.070
Koeficijent	μLT =	0.072
Koeficijent	kLT =	0.993
kLT * My / ...		0.426
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.340
Koeficijent	μz =	0.900
Koeficijent	kz =	0.915
kz * Mz / ...		0.016

Uslov 5.52: (0.55 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.800 cm
Debljina lima	tw =	0.700 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.86 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	107.97 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

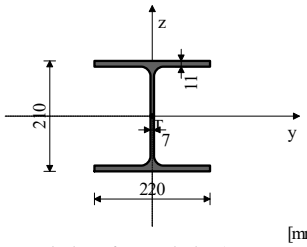
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	14.700 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (26.86 <= 208.94)

ŠTAP 25-37
POPREČNI PRESEK : IPBl 220 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	64.341 cm2
Ay =	48.400 cm2
Az =	20.671 cm2
Ix =	21.454 cm4
Iy =	5406.9 cm4
Iz =	1952.9 cm4
Wy =	514.94 cm3
Wz =	177.54 cm3
Wy,pl =	553.05 cm3
Wz,pl =	266.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.61	7. γ=0.60	10. γ=0.42
6. γ=0.19	4. γ=0.17	9. γ=0.13
8. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-147.19 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.501 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-18.025 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-50.059 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.802 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	430.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1374.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1374.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (147.19 <= 1374.56)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	118.15 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	110.01 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	110.01 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	118.15 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (50.06 <= 118.15)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	56.870 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	37.928 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	37.928 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	56.870 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.80 <= 56.87)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	254.97 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (18.02 <= 254.97)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	596.98 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.50 <= 596.98)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.107
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.424
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z	0.014

Uslov 5.36: (0.54 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	430.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	9.167 cm
Vitkost y-y	λ,y =	46.907
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.500
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.884
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1215.7 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (147.19 <= 1215.69)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	430.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	5.509 cm
Vitkost z-z	λ,z =	78.050
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.831
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.643
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	883.26 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (147.19 <= 883.26)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.747
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.616
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	430.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.93e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	802.59 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.402
Koeficijent redukcije	χLT =	0.952
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	112.50 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (50.06 <= 112.50)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.643
Nsd / ...		0.167
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.184
Koeficijent	μy =	0.258
Koeficijent	ky =	0.972
ky * My / ...		0.412
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.215
Koeficijent	μz =	0.858
Koeficijent	kz =	0.870
kz * Mz / ...		0.012

Uslov 5.51: (0.59 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.643
Nsd/ ...		0.167
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.952
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.184
Koeficijent	μLT =	0.122
Koeficijent	kLT =	0.981
kLT * My / ...		0.437
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.215
Koeficijent	μz =	0.858
Koeficijent	kz =	0.870
kz * Mz / ...		0.012

Uslov 5.52: (0.62 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.800 cm
Debljina lima	tw =	0.700 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

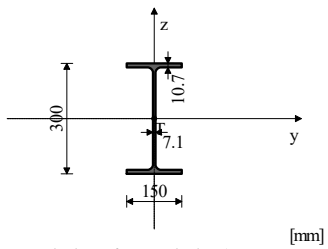
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.86 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 107.33 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

ŠTAP 32-23
POPREČNI PRESEK : IPE 300 [S 235] [Set: 7]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	53.812 cm2
Ay =	32.100 cm2
Az =	25.682 cm2
Ix =	15.418 cm4
Iy =	8351.9 cm4
Iz =	602.93 cm4
Wy =	556.79 cm3
Wz =	80.390 cm3
Wy,pl =	615.66 cm3
Wz,pl =	120.37 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.67	7. γ=0.65	10. γ=0.45
6. γ=0.17	4. γ=0.15	9. γ=0.13
8. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, na 104.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-22.547 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.145 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-36.337 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	68.342 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.070 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	312.14 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1149.6 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1149.6 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (22.55 <= 1149.62)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 131.53 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 118.95 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 118.95 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 131.53 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (68.34 <= 131.53)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 25.716 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 17.174 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 17.174 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 25.716 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.07 <= 25.72)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 316.77 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (36.34 <= 316.77)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 395.93 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.14 <= 395.93)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.020
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.520
Uslov 5.36: (0.54 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	312.14 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	12.458 cm
Vitkost y-y	λ,y =	25.055
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.267
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.985
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1132.5 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (22.55 <= 1132.53)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	312.14 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.347 cm
Vitkost z-z	λ,z =	93.251
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.993
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.601
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	691.40 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (22.55 <= 691.40)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	312.14 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.26e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	253.96 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.755
Koeficijent redukcije	χLT =	0.821
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	107.92 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (68.34 <= 107.92)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.601
Nsd / ...		0.033
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.348
Koeficijent	μy =	-0.242
Koeficijent	ky =	1.004
ky * My / ...		0.522
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.752
Koeficijent	μz =	0.004
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.003

Uslov 5.51: (0.56 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.601
Nsd/ ...		0.033
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.821
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.348
Koeficijent	μLT =	0.051
Koeficijent	kLT =	0.998
kLT * My / ...		0.632
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.752
Koeficijent	μz =	0.004
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.003

Uslov 5.52: (0.67 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	27.860 cm
Debljina lima	tw =	0.710 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (39.24 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 102.83 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	21.300 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	16.050 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (39.24 <= 308.83)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-8.155 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.091 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	85.269 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	15.647 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	312.14 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 316.77 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (85.27 <= 316.77)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 395.93 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.09 <= 395.93)

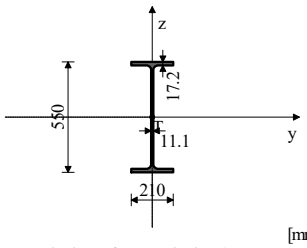
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	27.860 cm
Debljina lima	tw =	0.710 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (39.24 <= 69.00)

ŠTAP 18-16
POPREČNI PRESEK : IPE 550 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	134.42 cm2
Ay =	72.240 cm2
Az =	72.341 cm2
Ix =	93.796 cm4
Iy =	67077 cm4
Iz =	2665.3 cm4
Wy =	2439.2 cm3
Wz =	253.83 cm3
Wy,pl =	2727.1 cm3
Wz,pl =	379.26 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.13 6. γ=0.13 7. γ=0.13
8. γ=0.13 9. γ=0.13 10. γ=0.13
4. γ=0.01

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-27.511 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.197 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-78.268 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-48.603 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.133 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	2871.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	2871.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (27.51 <= 2871.62)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	582.61 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	521.10 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	521.10 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	582.61 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (48.60 <= 582.61)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	81.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	54.228 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	54.228 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	81.024 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.13 <= 81.02)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	892.28 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (78.27 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	891.03 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.20 <= 891.03)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.083
Uslov 5.36: (0.09 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	22.339 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.127
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.012
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (27.51 <= 2871.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.453 cm
Vitkost z-z	λ,z =	5.653
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.060
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (27.51 <= 2871.62)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.253
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.994
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.88e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2.91e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.047
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	582.61 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.010
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.383
Koeficijent	μy =	0.103
Koeficijent	ky =	0.999
ky * My / ...		0.083
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.360
Koeficijent	μz =	0.417
Koeficijent	kz =	0.996
kz * Mz / ...		0.002

Uslov 5.51: (0.09 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.010
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.383
Koeficijent	μLT =	-0.138
Koeficijent	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.084
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.360
Koeficijent	μz =	0.417
Koeficijent	kz =	0.996
kz * Mz / ...		0.002

Uslov 5.52: (0.09 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	424.37 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

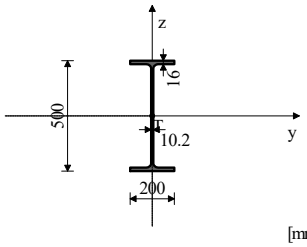
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	61.050 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	36.120 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (46.45 <= 348.53)

ŠTAP 21-18
POPREČNI PRESEK : IPE 500 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	115.52 cm2
Ay =	64.000 cm2
Az =	59.874 cm2
Ix =	70.456 cm4
Iy =	48179 cm4
Iz =	2138.5 cm4
Wy =	1927.1 cm3
Wz =	213.85 cm3
Wy,pl =	2158.3 cm3
Wz,pl =	320.00 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
4. γ=0.14 5. γ=0.14 6. γ=0.14
7. γ=0.14 8. γ=0.14 9. γ=0.14
10. γ=0.14

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-27.469 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.197 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-77.912 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-28.946 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.084 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	2468.0 kN

Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 2468.0 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (27.47 <= 2467.96)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 461.09 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 411.71 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 411.71 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 461.09 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (28.95 <= 461.09)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 68.364 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 45.686 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 45.686 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 68.364 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.08 <= 68.36)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 738.50 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (77.91 <= 738.50)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 789.40 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.20 <= 789.40)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.011
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.063
Uslov 5.36: (0.08 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 20.422 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.233
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.013
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 2468.0 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (27.47 <= 2467.96)

Dužina izvijanja z-z l,z = 25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 4.303 cm
Vitkost z-z λ,z = 5.851
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.062
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 2468.0 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (27.47 <= 2467.96)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.492
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.981
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000

Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 25.172 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.25e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 2.52e+5 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.045
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 461.09 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.011
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.573
Koeficijent μy = 0.109
Koeficijent ky = 0.999
ky * My / ... 0.063
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.513
Koeficijent μz = 0.436
Koeficijent kz = 0.996
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.51: (0.08 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000
Nsd/ ... 0.011
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.573
Koeficijent μLT = -0.135
Koeficijent kLT = 1.001
kLT * My / ... 0.063
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.513
Koeficijent μz = 0.436
Koeficijent kz = 0.996
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.52: (0.08 <= 1)

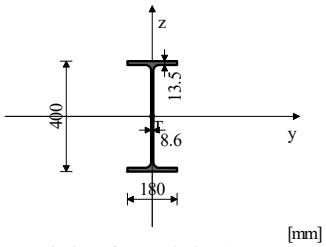
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 46.800 cm
Debljina lima tw = 1.020 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (45.88 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 341.78 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 51.000 cm2
Površina prit. nožice Afc = 32.000 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (45.88 <= 338.44)

ŠTAP 22-21
POPREČNI PRESEK : IPE 400 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 84.464 cm2
Ay = 48.600 cm2
Az = 42.695 cm2
Ix = 37.058 cm4
Iy = 23116 cm4
Iz = 1316.7 cm4
Wy = 1155.8 cm3
Wz = 146.30 cm3
Wy,pl = 1267.2 cm3
Wz,pl = 218.70 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.15 7. γ=0.14 6. γ=0.14
4. γ=0.14 8. γ=0.14 9. γ=0.14
10. γ=0.14

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -27.433 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 0.197 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -77.606 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -9.372 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.034 kNm
Sistemska dužina štapa L = 25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1804.4 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1804.4 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (27.43 <= 1804.45)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 270.73 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 246.92 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 246.92 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 270.73 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (9.37 <= 270.73)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 46.722 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 31.255 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 31.255 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 46.722 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 46.72)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 526.61 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (77.61 <= 526.61)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 599.45 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.20 <= 599.45)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.015
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.035
Uslov 5.36: (0.05 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 16.543 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.522
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.016
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1804.4 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (27.43 <= 1804.45)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.948 cm
Vitkost z-z	λ,z =	6.376
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (27.43 <= 1804.45)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.805
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.110
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	4.90e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2.33e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.036
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	270.73 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.015
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.447
Koeficijent	μy =	0.111
Koeficijent	ky =	0.998
ky * My / ...		0.035
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.109
Koeficijent	μz =	0.510
Koeficijent	kz =	0.993
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.05 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.015
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.447
Koeficijent	μLT =	-0.125
Koeficijent	kLT =	1.002
kLT * My / ...		0.035
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.109
Koeficijent	μz =	0.510
Koeficijent	kz =	0.993
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.05 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	37.300 cm
Debljina lima	tw =	0.860 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (43.37 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	207.61 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

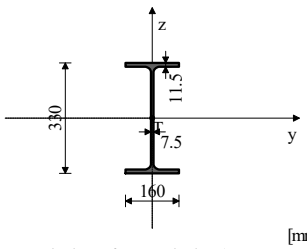
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	34.400 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.300 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (43.37 <= 318.97)

ŠTAP 23-22
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	62.606 cm2
Ay =	36.800 cm2
Az =	30.809 cm2
Ix =	20.334 cm4
Iy =	11760 cm4
Iz =	787.59 cm4
Wy =	712.71 cm3
Wz =	98.448 cm3
Wy,pl =	780.02 cm3
Wz,pl =	147.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.20	7. γ=0.20	10. γ=0.14
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
6. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-27.387 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.197 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-77.217 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	29.594 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.065 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1337.5 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1337.5 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (27.39 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	152.26 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	166.64 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (29.59 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	21.032 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	31.447 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.06 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (77.22 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.20 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.020
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.178

Uslov 5.36: (0.20 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	13.705 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.837
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.020
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1337.5 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (27.39 <= 1337.50)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.547 cm
Vitkost z-z	λ,z =	7.097
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.076
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1337.5 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (27.39 <= 1337.50)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.474
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.983
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	60459 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.055
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	166.64 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.020
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.560
Koeficijent	μy =	0.077
Koeficijent	ky =	0.999
ky * My / ...		0.177
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.636
Koeficijent	μz =	0.440
Koeficijent	kz =	0.992
kz * Mz / ...		0.002

Uslov 5.51: (0.20 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.020
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.560
Koeficijent	μLT =	-0.132

Koeficijent	kLT =	1.002
kLT * My / ...		0.178
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.636
Koeficijent	μz =	0.440
Koeficijent	kz =	0.992
kz * Mz / ...		0.002

Uslov 5.52: (0.20 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	129.67 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	24.750 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	18.400 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-27.406 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.197 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-77.382 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	10.136 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.015 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (77.38 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.20 <= 453.90)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

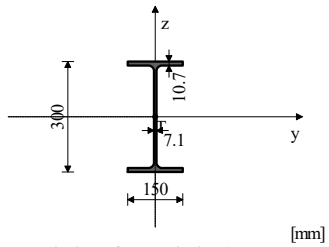
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

ŠTAP 41-37
POPREČNI PRESEK : IPE 300 [S 235] [Set: 7]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	53.812 cm2
Ay =	32.100 cm2
Az =	25.682 cm2
Ix =	15.418 cm4
Iy =	8351.9 cm4
Iz =	602.93 cm4
Wy =	556.79 cm3
Wz =	80.390 cm3
Wy,pl =	615.66 cm3
Wz,pl =	120.37 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.17	7. γ=0.16	6. γ=0.13
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
10. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-2.586 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.108 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-21.867 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-21.338 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.023 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	100.69 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1149.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1149.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (2.59 <= 1149.62)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	131.53 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	118.95 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	118.95 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	131.53 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (21.34 <= 131.53)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	25.716 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	17.174 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	17.174 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	25.716 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 25.72)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	316.77 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (21.87 <= 316.77)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	395.93 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.11 <= 395.93)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.162

Uslov 5.36: (0.17 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	100.69 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	12.458 cm
Vitkost y-y	λ,y =	8.082
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.086
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1149.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (2.59 <= 1149.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	100.69 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.347 cm
Vitkost z-z	λ,z =	30.081
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.320
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.957
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1099.7 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (2.59 <= 1099.72)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.879
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.939
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	100.69 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.26e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	3427.2 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.205
Koeficijent redukcije	χLT =	0.999
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	131.37 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.957
Nsd / ...		0.002
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.800
Koeficijent	μy =	0.071
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.162
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.559
Koeficijent	μz =	0.215
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.17 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.957
Nsd/ ...		0.002
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.999
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.800
Koeficijent	μLT =	-0.064
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.162
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.559
Koeficijent	μz =	0.215
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.17 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	27.860 cm
Debljina lima	tw =	0.710 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (39.24 <= 69.00)

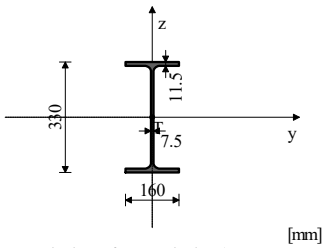
5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile

za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 102.87 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 21.300 cm2
Površina prit. nožice Afc = 16.050 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (39.24 <= 308.83)

ŠTAP 33-32
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 62.606 cm2
Ay = 36.800 cm2
Az = 30.809 cm2
Ix = 20.334 cm4
Iy = 11760 cm4
Iz = 787.59 cm4
Wy = 712.71 cm3
Wz = 98.448 cm3
Wy,pl = 780.02 cm3
Wz,pl = 147.20 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.22 7. γ=0.22 10. γ=0.15
4. γ=0.13 8. γ=0.13 9. γ=0.13
6. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila Nsd = -8.136 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 0.091 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 85.435 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -5.838 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.024 kNm
Sistemska dužina štapa L = 25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1337.5 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1337.5 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (8.14 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 152.26 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 166.64 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (5.84 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 21.032 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 31.447 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 380.00 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (85.43 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 453.90 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.09 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.035
Uslov 5.36: (0.04 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 13.705 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.837
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.020
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1337.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (8.14 <= 1337.50)

Dužina izvijanja z-z l,z = 25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.547 cm
Vitkost z-z λ,z = 7.097
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.076
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 1337.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (8.14 <= 1337.50)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 2.489
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.767
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 25.172 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 1.02e+5 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.042
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 166.64 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.006
Koeficijent uniformnog momenta βy = 2.061
Koeficijent μy = 0.097
Koeficijent ky = 0.999
ky * My / ... 0.035
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.731
Koeficijent μz = 0.454
Koeficijent kz = 0.997
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.51: (0.04 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000
Nsd/ ... 0.006
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 2.061
Koeficijent μLT = -0.127
Koeficijent kLT = 1.001
kLT * My / ... 0.035
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.731
Koeficijent μz = 0.454
Koeficijent kz = 0.997
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.52: (0.04 <= 1)

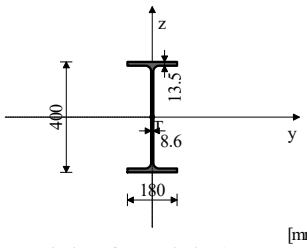
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 30.700 cm
Debljina lima tw = 0.750 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 129.72 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 24.750 cm2
Površina prit. nožice Afc = 18.400 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

ŠTAP 34-33
POPREČNI PRESEK : IPE 400 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	84.464 cm2	
Ay =	48.600 cm2	
Az =	42.695 cm2	
Ix =	37.058 cm4	
Iy =	23116 cm4	
Iz =	1316.7 cm4	
Wy =	1155.8 cm3	
Wz =	146.30 cm3	
Wy,pl =	1267.2 cm3	
Wz,pl =	218.70 cm3	
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	[mm]

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.16 7. γ=0.16 6. γ=0.14
4. γ=0.14 8. γ=0.14 9. γ=0.14
10. γ=0.14

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-8.109 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.091 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	85.658 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-27.372 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.047 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1804.4 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1804.4 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (8.11 <= 1804.45)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	270.73 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	246.92 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	246.92 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	270.73 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (27.37 <= 270.73)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	46.722 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	31.255 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	31.255 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	46.722 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.05 <= 46.72)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	526.61 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (85.66 <= 526.61)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	599.45 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.09 <= 599.45)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.101
Uslov 5.36: (0.11 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	16.543 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.522
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.016
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (8.11 <= 1804.45)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.948 cm
Vitkost z-z	λ,z =	6.376
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (8.11 <= 1804.45)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.609
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.971
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	4.90e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1.34e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.047
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	270.73 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.004
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.651
Koeficijent	μy =	0.085
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.101
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.446
Koeficijent	μz =	0.420
Koeficijent	kz =	0.998
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.11 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.004
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.651
Koeficijent	μLT =	-0.133
Koeficijent	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.101
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.446
Koeficijent	μz =	0.420
Koeficijent	kz =	0.998
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.11 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	37.300 cm
Debljina lima	tw =	0.860 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (43.37 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	207.65 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

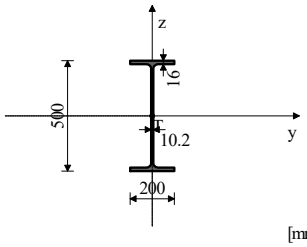
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	34.400 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.300 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (43.37 <= 318.97)

ŠTAP 35-34
POPREČNI PRESEK : IPE 500 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	115.52 cm2	
Ay =	64.000 cm2	
Az =	59.874 cm2	
Ix =	70.456 cm4	
Iy =	48179 cm4	
Iz =	2138.5 cm4	
Wy =	1927.1 cm3	
Wz =	213.85 cm3	
Wy,pl =	2158.3 cm3	
Wz,pl =	320.00 cm3	
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	[mm]

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
4. γ=0.14 5. γ=0.14 6. γ=0.14
7. γ=0.14 8. γ=0.14 9. γ=0.14
10. γ=0.14

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-8.073 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.091 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	85.964 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-48.973 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.070 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	2468.0 kN

Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 2468.0 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (8.07 <= 2467.96)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 461.09 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 411.71 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 411.71 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 461.09 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (48.97 <= 461.09)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 68.364 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 45.686 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 45.686 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 68.364 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.07 <= 68.36)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 738.50 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (85.96 <= 738.50)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 789.40 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.09 <= 789.40)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.106
Uslov 5.36: (0.11 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 20.422 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.233
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.013
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 2468.0 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (8.07 <= 2467.96)

Dužina izvijanja z-z l,z = 25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 4.303 cm
Vitkost z-z λ,z = 5.851
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.062
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 2468.0 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (8.07 <= 2467.96)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.280
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.993
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000

Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 25.172 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.25e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 2.17e+5 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.048
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 461.09 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.003
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.409
Koeficijent μy = 0.104
Koeficijent ky = 1.000
ky * My / ... 0.106
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.329
Koeficijent μz = 0.413
Koeficijent kz = 0.999
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.51: (0.11 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000
Nsd/ ... 0.003
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.409
Koeficijent μLT = -0.137
Koeficijent kLT = 1.000
kLT * My / ... 0.106
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.329
Koeficijent μz = 0.413
Koeficijent kz = 0.999
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.52: (0.11 <= 1)

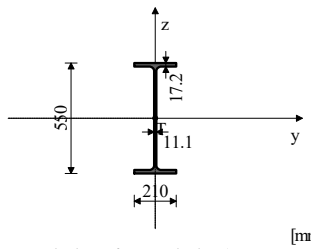
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 46.800 cm
Debljina lima tw = 1.020 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (45.88 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 341.81 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 51.000 cm2
Površina prit. nožice Afc = 32.000 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (45.88 <= 338.44)

ŠTAP 37-35
POPREČNI PRESEK : IPE 550 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 134.42 cm2
Ay = 72.240 cm2
Az = 72.341 cm2
Ix = 93.796 cm4
Iy = 67077 cm4
Iz = 2665.3 cm4
Wy = 2439.2 cm3
Wz = 253.83 cm3
Wy,pl = 2727.1 cm3
Wz,pl = 379.26 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.14 7. γ=0.14 6. γ=0.13
4. γ=0.13 8. γ=0.13 9. γ=0.13
10. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, na 23.3 cm od početka štapa)

Računska normalna sila Nsd = -3.292 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -0.393 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 126.40 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -69.058 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.109 kNm
Momenat torzije Mt = 0.791 kNm
Sistemska dužina štapa L = 25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 2871.6 kN

Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 2871.6 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (3.29 <= 2871.62)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 582.61 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 521.10 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 521.10 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 582.61 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (69.06 <= 582.61)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 81.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 54.228 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 54.228 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 81.024 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.11 <= 81.02)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 892.28 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (126.40 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 891.03 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.39 <= 891.03)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.119
Uslov 5.36: (0.12 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 22.339 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.127
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.012
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 2871.6 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (3.29 <= 2871.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.453 cm
Vitkost z-z	λ,z =	5.653
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.060
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (3.29 <= 2871.62)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.188
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.996
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.88e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2.75e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.048
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	582.61 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.001
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.320
Koeficijent	μy =	0.102
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.119
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.880
Koeficijent	μz =	0.480
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.12 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.001
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.320
Koeficijent	μLT =	-0.138
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.119
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.880
Koeficijent	μz =	0.480
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.12 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	424.41 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	61.050 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	36.120 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra

Uslov 5.80: (46.45 <= 348.53)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-3.288 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.393 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	126.43 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-71.397 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.116 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.791 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	892.28 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (126.43 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	891.03 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.39 <= 891.03)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

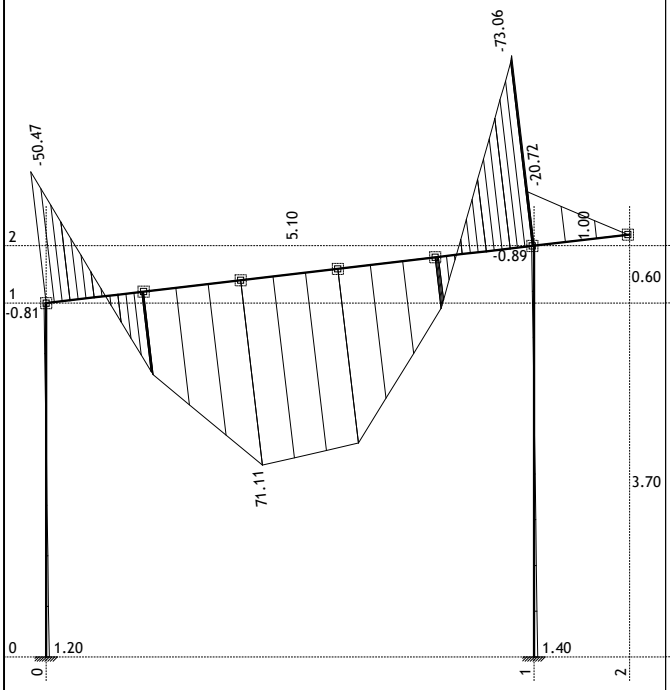
Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

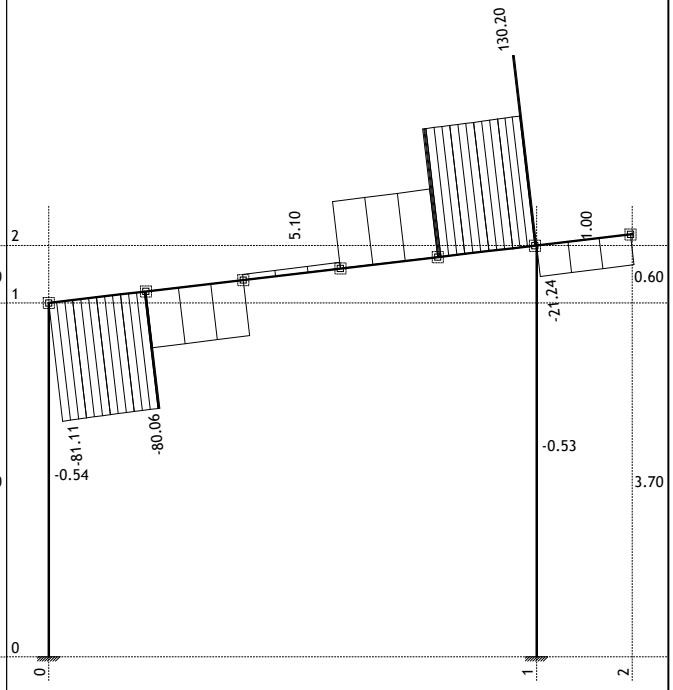
III.3 PRORAČUN RAMA V-3

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



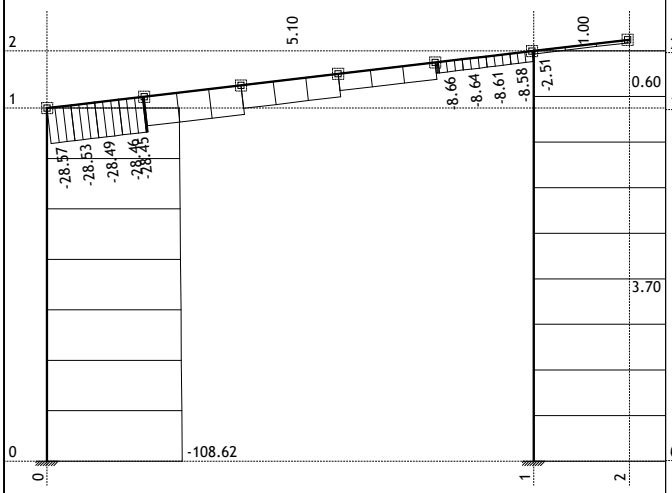
Ram: V_3
Uticaji u gredi: max M3= 71.11 / min M3= -73.06 kNm

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



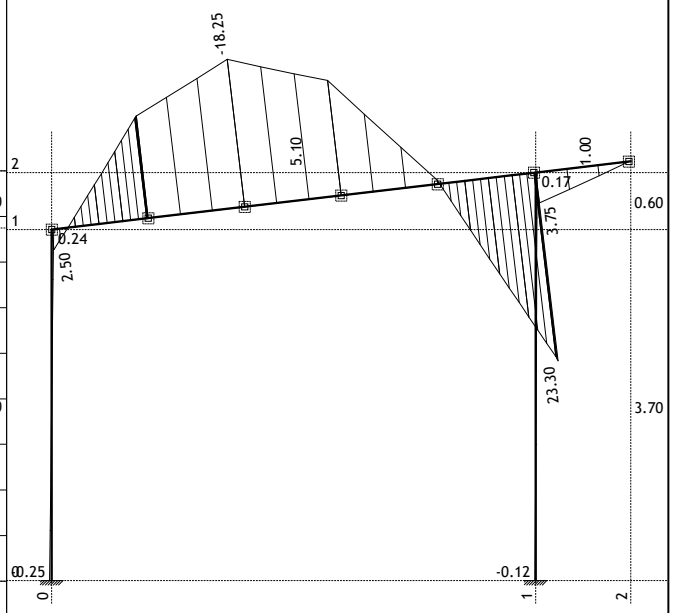
Ram: V_3
Uticaji u gredi: max T2= 130.20 / min T2= -81.11 kN

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



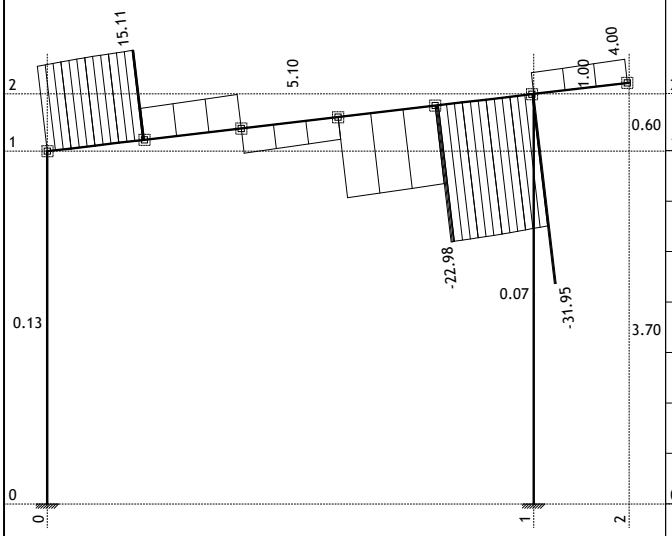
Ram: V_3
Uticaji u gredi: max N1= -0.00 / min N1= -153.20 kN

Opt. 6: I+1.5xIII



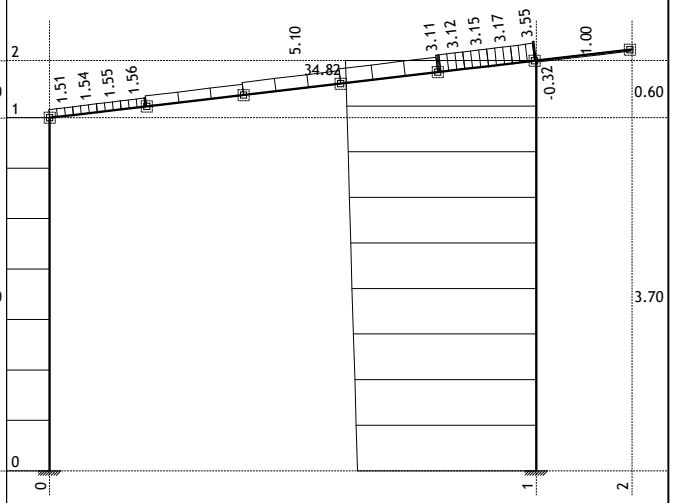
Ram: V_3
Uticaji u gredi: max M3= 23.30 / min M3= -18.25 kNm

Opt. 6: I+1.5xIII

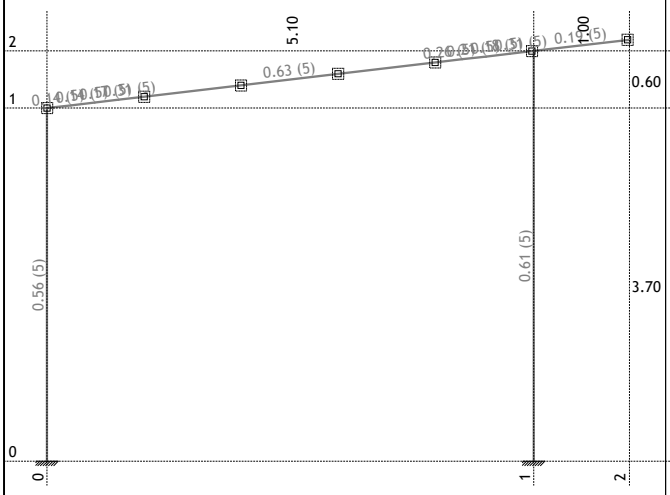


Ram: V_3
Uticaji u gredi: max T2= 15.11 / min T2= -31.95 kN

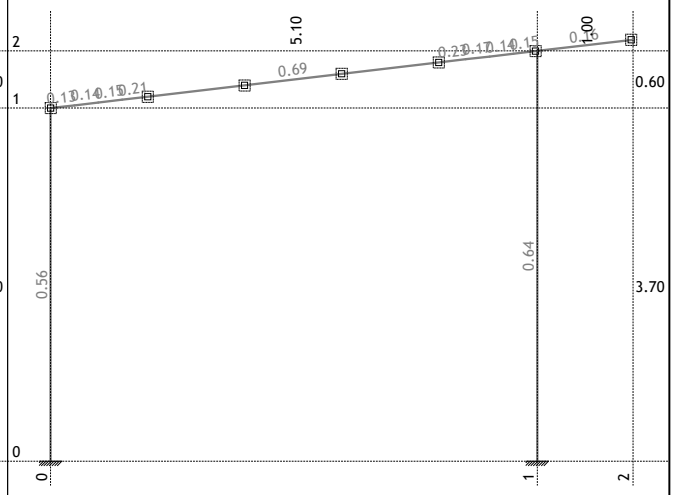
Opt. 6: I+1.5xIII



Ram: V_3
Uticaji u gredi: max N1= 34.82 / min N1= -0.32 kN



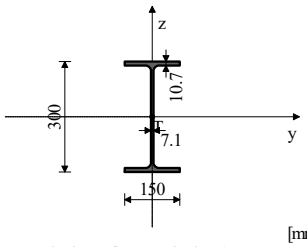
Ram: V_3
Kontrola napona



Ram: V_3
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 51-44
POPREČNI PRESEK : IPE 300 [S 235] [Set: 7]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	53.812 cm2
Ay =	32.100 cm2
Az =	25.682 cm2
Ix =	15.418 cm4
Iy =	8351.9 cm4
Iz =	602.93 cm4
Wy =	556.79 cm3
Wz =	80.390 cm3
Wy,pl =	615.66 cm3
Wz,pl =	120.37 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.69	7. γ=0.68	10. γ=0.47
6. γ=0.16	4. γ=0.15	9. γ=0.13
8. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, na 104.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-23.490 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.084 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-38.019 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	71.107 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.035 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	312.14 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1149.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1149.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (23.49 <= 1149.62)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	131.53 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	118.95 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	118.95 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	131.53 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (71.11 <= 131.53)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	25.716 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	17.174 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	17.174 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	25.716 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.04 <= 25.72)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	316.77 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (38.02 <= 316.77)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	395.93 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.08 <= 395.93)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.020
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.541

Uslov 5.36: (0.56 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	312.14 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	12.458 cm
Vitkost y-y	λ,y =	25.055
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.267
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.985
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1132.5 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (23.49 <= 1132.53)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	312.14 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.347 cm
Vitkost z-z	λ,z =	93.251
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.993
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.601
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	691.40 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (23.49 <= 691.40)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm

Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	312.14 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.26e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	253.96 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.755
Koeficijent redukcije	χLT =	0.821
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	107.92 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (71.11 <= 107.92)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.601
Nsd / ...		0.034
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.344
Koeficijent	μy =	-0.244
Koeficijent	ky =	1.005
ky * My / ...		0.543
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.384
Koeficijent	μz =	-0.726
Koeficijent	kz =	1.022
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.58 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.601
Nsd/ ...		0.034
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.821
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.344
Koeficijent	μLT =	0.050
Koeficijent	kLT =	0.998
kLT * My / ...		0.658
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.384
Koeficijent	μz =	-0.726
Koeficijent	kz =	1.022
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.69 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	27.860 cm
Debljina lima	tw =	0.710 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (39.24 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	102.82 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	21.300 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	16.050 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra

Uslov 5.80: (39.24 <= 308.83)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-8.661 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.057 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	87.832 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	16.587 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.024 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	312.14 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	316.77 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (87.83 <= 316.77)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	395.93 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.06 <= 395.93)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	27.860 cm
Debljina lima	tw =	0.710 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

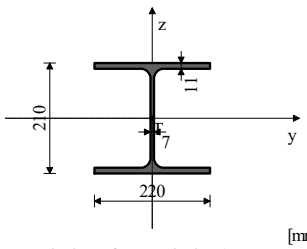
Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (39.24 <= 69.00)

ŠTAP 46-56
POPREČNI PRESEK : IPBl 220 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	64.341 cm2
Ay =	48.400 cm2
Az =	20.671 cm2
Ix =	21.454 cm4
Iy =	5406.9 cm4
Iz =	1952.9 cm4
Wy =	514.94 cm3
Wz =	177.54 cm3
Wy,pl =	553.05 cm3
Wz,pl =	266.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.64	7. γ=0.62	10. γ=0.43
6. γ=0.19	4. γ=0.18	9. γ=0.13
8. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-150.27 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.531 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-18.850 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-52.345 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.887 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	430.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1374.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1374.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (150.27 <= 1374.56)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	118.15 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	110.01 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	110.01 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	118.15 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (52.35 <= 118.15)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	56.870 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	37.928 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	37.928 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	56.870 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.89 <= 56.87)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	254.97 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (18.85 <= 254.97)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	596.98 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.53 <= 596.98)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.109
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.443
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z	0.016

Uslov 5.36: (0.57 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	430.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	9.167 cm
Vitkost y-y	λ,y =	46.907
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.500
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.884
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1215.7 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (150.27 <= 1215.69)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	430.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	5.509 cm
Vitkost z-z	λ,z =	78.050
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.831
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.643
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	883.26 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (150.27 <= 883.26)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.747
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.616
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	430.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.93e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	802.62 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.402
Koeficijent redukcije	χLT =	0.952
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	112.50 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (52.35 <= 112.50)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.643
Nsd / ...		0.170
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.184
Koeficijent	μy =	0.258

Koeficijent	ky =	0.971
ky * My / ...		0.430
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.244
Koeficijent	μz =	0.900
Koeficijent	kz =	0.861
kz * Mz / ...		0.013

Uslov 5.51: (0.61 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.643
Nsd/ ...		0.170
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.952
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.184
Koeficijent	μLT =	0.122
Koeficijent	kLT =	0.981
kLT * My / ...		0.456
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.244
Koeficijent	μz =	0.900
Koeficijent	kz =	0.861
kz * Mz / ...		0.013

Uslov 5.52: (0.64 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM

za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.800 cm
Debljina lima	tw =	0.700 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (26.86 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile

za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	107.27 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	14.700 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra

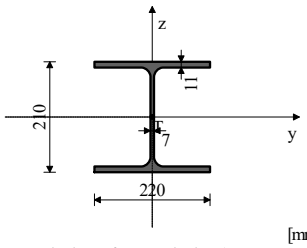
Uslov 5.80: (26.86 <= 208.94)

ŠTAP 29-38

POPREČNI PRESEK : IPBl 220 [S 235] [Set: 1]

EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	64.341 cm2	
Ay =	48.400 cm2	
Az =	20.671 cm2	
Ix =	21.454 cm4	
Iy =	5406.9 cm4	
Iz =	1952.9 cm4	
Wy =	514.94 cm3	
Wz =	177.54 cm3	
Wy,pl =	553.05 cm3	
Wz,pl =	266.20 cm3	
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.56	7. γ=0.55	10. γ=0.38
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
6. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-106.10 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.541 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	18.895 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	50.470 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.805 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	370.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA

Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA

5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1374.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1374.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (106.10 <= 1374.56)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	118.15 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	110.01 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	110.01 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	118.15 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (50.47 <= 118.15)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	56.870 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	37.928 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	37.928 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	56.870 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.81 <= 56.87)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	254.97 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (18.89 <= 254.97)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	596.98 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.54 <= 596.98)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.077
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.427
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z	0.014

Uslov 5.36: (0.52 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	370.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	9.167 cm
Vitkost y-y	λ,y =	40.362
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.430
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.914
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1256.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (106.10 <= 1256.43)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	370.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	5.509 cm
Vitkost z-z	λ,z =	67.159
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.715
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.715
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	983.15 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (106.10 <= 983.15)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.510
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.758
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	370.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.93e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	931.45 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.374
Koeficijent redukcije	χLT =	0.960
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	113.38 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.715
Nsd / ...		0.108
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.070
Koeficijent	μy =	0.134
Koeficijent	ky =	0.990
ky * My / ...		0.423
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.271
Koeficijent	μz =	0.887
Koeficijent	kz =	0.913
kz * Mz / ...		0.013

Uslov 5.51: (0.54 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.715
Nsd/ ...		0.108
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.960
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.070
Koeficijent	μLT =	0.072
Koeficijent	kLT =	0.993
kLT * My / ...		0.442
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.271
Koeficijent	μz =	0.887
Koeficijent	kz =	0.913
kz * Mz / ...		0.013

Uslov 5.52: (0.56 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM

za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.800 cm
Debljina lima	tw =	0.700 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (26.86 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile

za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	107.92 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

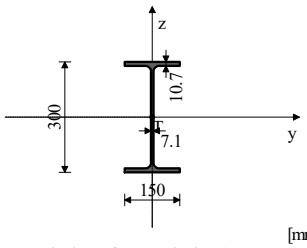
Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	14.700 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra

Uslov 5.80: (26.86 <= 208.94)

ŠTAP 60-56
POPREČNI PRESEK : IPE 300 [S 235] [Set: 7]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	53.812 cm2
Ay =	32.100 cm2
Az =	25.682 cm2
Ix =	15.418 cm4
Iy =	8351.9 cm4
Iz =	602.93 cm4
Wy =	556.79 cm3
Wz =	80.390 cm3
Wy,pl =	615.66 cm3
Wz,pl =	120.37 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.16	7. γ=0.16	6. γ=0.13
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
10. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-2.506 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-21.242 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-20.718 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.037 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	100.69 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1149.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1149.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (2.51 <= 1149.62)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	131.53 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	118.95 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	118.95 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	131.53 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (20.72 <= 131.53)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	25.716 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	17.174 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	17.174 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	25.716 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.04 <= 25.72)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	316.77 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (21.24 <= 316.77)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.158
Uslov 5.36: (0.16 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	100.69 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	12.458 cm
Vitkost y-y	λ,y =	8.082
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.086
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1149.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (2.51 <= 1149.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	100.69 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.347 cm
Vitkost z-z	λ,z =	30.081
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.320
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.957
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1099.7 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (2.51 <= 1099.72)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.879
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.939
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	100.69 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.26e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	3427.2 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.205
Koeficijent redukcije	χLT =	0.999
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	131.37 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.957
Nsd / ...		0.002
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.800
Koeficijent	μy =	0.071
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.157
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.537
Koeficijent	μz =	0.201
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.16 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.957
Nsd/ ...		0.002
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.999
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.800
Koeficijent	μLT =	-0.064
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.158
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.537
Koeficijent	μz =	0.201
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.16 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	27.860 cm
Debljina lima	tw =	0.710 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (39.24 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	102.87 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

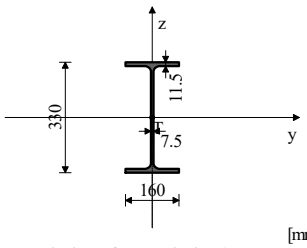
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	21.300 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	16.050 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (39.24 <= 308.83)

ŠTAP 44-43
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	62.606 cm2
Ay =	36.800 cm2
Az =	30.809 cm2
Ix =	20.334 cm4
Iy =	11760 cm4
Iz =	787.59 cm4
Wy =	712.71 cm3
Wz =	98.448 cm3
Wy,pl =	780.02 cm3
Wz,pl =	147.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.21	7. γ=0.20	10. γ=0.14
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
6. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-28.445 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.085 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-80.057 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	30.587 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.014 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.011 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1337.5 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1337.5 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (28.45 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	152.26 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	152.26 kNm

Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 166.64 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (30.59 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 21.032 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 31.447 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.01 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 380.00 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (80.06 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 453.90 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.08 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.021
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.184
Uslov 5.36: (0.21 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 13.705 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.837
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.020
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1337.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (28.45 <= 1337.50)

Dužina izvijanja z-z l,z = 25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.547 cm
Vitkost z-z λ,z = 7.097
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.076
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 1337.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (28.45 <= 1337.50)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.476
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.982
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 25.172 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 60538 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.055
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 166.64 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.021
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.562
Koeficijent μy = 0.077
Koeficijent ky = 0.999
ky * My / ... 0.183
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.119
Koeficijent μz = 0.513
Koeficijent kz = 0.990
kz * Mz / ... 0.000
Uslov 5.51: (0.20 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000
Nsd/ ... 0.021
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.562
Koeficijent μLT = -0.132
Koeficijent kLT = 1.003
kLT * My / ... 0.184
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.119
Koeficijent μz = 0.513
Koeficijent kz = 0.990
kz * Mz / ... 0.000
Uslov 5.52: (0.21 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 30.700 cm
Debljina lima tw = 0.750 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 129.66 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 24.750 cm2
Površina prit. nožice Afc = 18.400 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -28.465 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 0.085 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -80.223 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = 10.414 kNm
Momenat torzije Mt = -0.011 kNm
Sistemska dužina štapa L = 25.172 cm

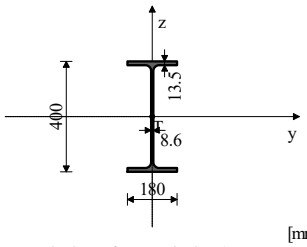
5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 380.00 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (80.22 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 453.90 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.08 <= 453.90)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 30.700 cm
Debljina lima tw = 0.750 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

ŠTAP 43-42
POPREČNI PRESEK : IPE 400 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 84.464 cm2
Ay = 48.600 cm2
Az = 42.695 cm2
Ix = 37.058 cm4
Iy = 23116 cm4
Iz = 1316.7 cm4
Wy = 1155.8 cm3
Wz = 146.30 cm3
Wy,pl = 1267.2 cm3
Wz,pl = 218.70 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.15 7. γ=0.15 6. γ=0.14
4. γ=0.14 8. γ=0.14 9. γ=0.14
10. γ=0.14

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -28.491 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 0.085 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -80.447 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -9.808 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.027 kNm
Momenat torzije Mt = -0.011 kNm
Sistemska dužina štapa L = 25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1804.4 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1804.4 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (28.49 <= 1804.45)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 270.73 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 246.92 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 246.92 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 270.73 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (9.81 <= 270.73)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 46.722 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 31.255 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 31.255 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 46.722 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 46.72)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 526.61 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (80.45 <= 526.61)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 599.45 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.08 <= 599.45)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd		0.016
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.036

Uslov 5.36: (0.05 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	16.543 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.522
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.016
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (28.49 <= 1804.45)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.948 cm
Vitkost z-z	λ,z =	6.376
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (28.49 <= 1804.45)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.793
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.085
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	4.90e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2.32e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.036
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	270.73 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.016
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.459
Koeficijent	μy =	0.111
Koeficijent	ky =	0.998
ky * My / ...		0.036
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.633
Koeficijent	μz =	0.445
Koeficijent	kz =	0.994
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.05 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.016
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.459
Koeficijent	μLT =	-0.125
Koeficijent	kLT =	1.002
kLT * My / ...		0.036
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.633
Koeficijent	μz =	0.445
Koeficijent	kz =	0.994
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.05 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	37.300 cm
Debljina lima	tw =	0.860 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (43.37 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	207.60 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

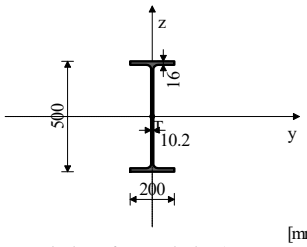
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	34.400 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.300 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (43.37 <= 318.97)

ŠTAP 42-39
POPREČNI PRESEK : IPE 500 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	115.52 cm2
Ay =	64.000 cm2
Az =	59.874 cm2
Ix =	70.456 cm4
Iy =	48179 cm4
Iz =	2138.5 cm4
Wy =	1927.1 cm3
Wz =	213.85 cm3
Wy,pl =	2158.3 cm3
Wz,pl =	320.00 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. γ=0.14	5. γ=0.14	6. γ=0.14
7. γ=0.14	8. γ=0.14	9. γ=0.14
10. γ=0.14		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-28.527 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.085 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-80.753 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-30.097 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.048 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.011 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	2468.0 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	2468.0 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (28.53 <= 2467.96)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	461.09 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	411.71 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	411.71 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	461.09 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (30.10 <= 461.09)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	68.364 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	45.686 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	45.686 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	68.364 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.05 <= 68.36)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	738.50 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (80.75 <= 738.50)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	789.40 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.08 <= 789.40)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd		0.012
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.065

Uslov 5.36: (0.08 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	20.422 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.233
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.013
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	2468.0 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (28.53 <= 2467.96)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.303 cm
Vitkost z-z	λ,z =	5.851
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.062
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2468.0 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (28.53 <= 2467.96)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.490
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.982
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.25e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2.52e+5 kNm

Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.045
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	461.09 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.012
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.572
Koeficijent	μy =	0.109
Koeficijent	ky =	0.999
ky * My / ...		0.065
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.403
Koeficijent	μz =	0.422
Koeficijent	kz =	0.996
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.08 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.012
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.572
Koeficijent	μLT =	-0.135
Koeficijent	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.065
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.403
Koeficijent	μz =	0.422
Koeficijent	kz =	0.996
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.08 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	46.800 cm
Debljina lima	tw =	1.020 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (45.88 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	341.77 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

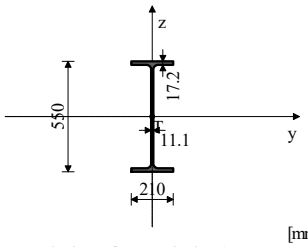
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	51.000 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	32.000 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (45.88 <= 338.44)

ŠTAP 39-38
POPREČNI PRESEK : IPE 550 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	134.42 cm2
Ay =	72.240 cm2
Az =	72.341 cm2
Ix =	93.796 cm4
Iy =	67077 cm4
Iz =	2665.3 cm4
Wy =	2439.2 cm3
Wz =	253.83 cm3
Wy,pl =	2727.1 cm3
Wz,pl =	379.26 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. γ=0.13	5. γ=0.13	6. γ=0.13
7. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
10. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-28.569 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.085 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-81.109 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-50.469 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.070 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.011 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	2871.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	2871.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (28.57 <= 2871.62)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	582.61 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	521.10 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	521.10 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	582.61 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (50.47 <= 582.61)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	81.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	54.228 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	54.228 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	81.024 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.07 <= 81.02)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	892.28 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (81.11 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	891.03 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.08 <= 891.03)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.087
Uslov 5.36: (0.10 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	22.339 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.127
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.012
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (28.57 <= 2871.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.453 cm
Vitkost z-z	λ,z =	5.653
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.060
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (28.57 <= 2871.62)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.253
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.994
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.88e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2.91e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.047
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	582.61 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.010
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.383
Koeficijent	μy =	0.103
Koeficijent	ky =	0.999
ky * My / ...		0.087
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.323
Koeficijent	μz =	0.413
Koeficijent	kz =	0.996
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.10 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.010
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.383
Koeficijent	μLT =	-0.138
Koeficijent	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.087
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.323
Koeficijent	μz =	0.413
Koeficijent	kz =	0.996
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.10 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	424.37 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

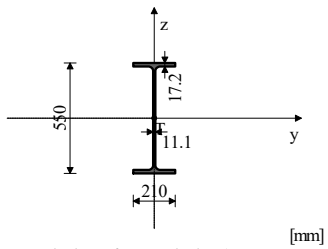
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	61.050 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	36.120 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (46.45 <= 348.53)

ŠTAP 56-54
POPREČNI PRESEK : IPE 550 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	134.42 cm2	
Ay =	72.240 cm2	
Az =	72.341 cm2	
Ix =	93.796 cm4	
Iy =	67077 cm4	
Iz =	2665.3 cm4	
Wy =	2439.2 cm3	
Wz =	253.83 cm3	
Wy,pl =	2727.1 cm3	
Wz,pl =	379.26 cm3	
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.14	7. γ=0.14	6. γ=0.13
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
10. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, na 23.3 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-3.672 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.528 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	130.18 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-70.654 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.056 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.873 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	2871.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	2871.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (3.67 <= 2871.62)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	582.61 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	521.10 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	521.10 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	582.61 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (70.65 <= 582.61)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	81.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	54.228 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	54.228 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	81.024 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.06 <= 81.02)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	892.28 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (130.18 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	891.03 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.53 <= 891.03)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.121
Uslov 5.36: (0.12 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	22.339 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.127
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.012
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (3.67 <= 2871.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.453 cm
Vitkost z-z	λ,z =	5.653
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.060
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (3.67 <= 2871.62)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.189
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.996
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.88e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2.76e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.048
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	582.61 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.001
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.321
Koeficijent	μy =	0.102
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.121
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.076
Koeficijent	μz =	0.503
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.12 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.001
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.321
Koeficijent	μLT =	-0.138
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.121
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.076
Koeficijent	μz =	0.503
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.12 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	424.41 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	61.050 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	36.120 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (46.45 <= 348.53)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-3.669 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.528 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	130.20 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-73.063 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.066 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.873 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	892.28 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (130.20 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	891.03 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.53 <= 891.03)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

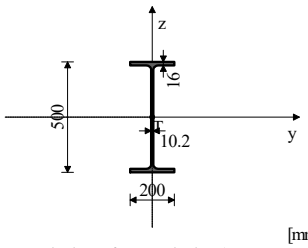
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

ŠTAP 54-53
POPREČNI PRESEK : IPE 500 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	115.52	cm2
Ay =	64.000	cm2
Az =	59.874	cm2
Ix =	70.456	cm4
Iy =	48179	cm4
Iz =	2138.5	cm4
Wy =	1927.1	cm3
Wz =	213.85	cm3
Wy,pl =	2158.3	cm3
Wz,pl =	320.00	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
[mm] Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
4. γ=0.14 5. γ=0.14 6. γ=0.14
7. γ=0.14 8. γ=0.14 9. γ=0.14
10. γ=0.14

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-8.579 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.057 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	88.528 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-49.969 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.068 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 2468.0 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 2468.0 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (8.58 <= 2467.96)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 461.09 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 411.71 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 411.71 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 461.09 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (49.97 <= 461.09)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 68.364 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 45.686 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 45.686 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 68.364 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.07 <= 68.36)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 738.50 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (88.53 <= 738.50)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 789.40 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.06 <= 789.40)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.108
Uslov 5.36: (0.11 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	20.422 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.233
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.013
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	2468.0 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (8.58 <= 2467.96)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.303 cm
Vitkost z-z	λ,z =	5.851
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.062
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2468.0 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (8.58 <= 2467.96)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.283
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.993
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.25e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2.17e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.048
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	461.09 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.003
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.412
Koeficijent	μy =	0.104
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.108
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.251
Koeficijent	μz =	0.403
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.11 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.003
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.412
Koeficijent	μLT =	-0.137
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.108
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.251
Koeficijent	μz =	0.403
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.11 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	46.800 cm
Debljina lima	tw =	1.020 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (45.88 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 341.81 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

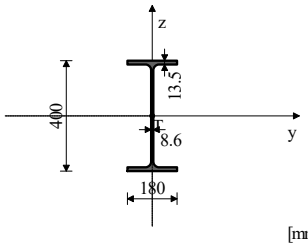
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	51.000 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	32.000 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (45.88 <= 338.44)

ŠTAP 53-52
POPREČNI PRESEK : IPE 400 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	84.464	cm2
Ay =	48.600	cm2
Az =	42.695	cm2
Ix =	37.058	cm4
Iy =	23116	cm4
Iz =	1316.7	cm4
Wy =	1155.8	cm3
Wz =	146.30	cm3
Wy,pl =	1267.2	cm3
Wz,pl =	218.70	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
[mm] Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.17 7. γ=0.16 6. γ=0.14
4. γ=0.14 8. γ=0.14 9. γ=0.14
10. γ=0.14

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-8.615 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.057 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	88.222 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-27.722 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.053 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1804.4 kN

Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1804.4 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (8.61 <= 1804.45)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 270.73 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 246.92 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 246.92 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 270.73 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (27.72 <= 270.73)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 46.722 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 31.255 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 31.255 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 46.722 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.05 <= 46.72)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 526.61 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (88.22 <= 526.61)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 599.45 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.06 <= 599.45)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.102
Uslov 5.36: (0.11 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 16.543 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.522
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.016
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1804.4 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (8.61 <= 1804.45)

Dužina izvijanja z-z l,z = 25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.948 cm
Vitkost z-z λ,z = 6.376
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 1804.4 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (8.61 <= 1804.45)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.626
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.969
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 25.172 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 4.90e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 1.35e+5 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.047
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 270.73 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.005
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.660
Koeficijent μy = 0.085
Koeficijent ky = 1.000
ky * My / ... 0.102
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.292
Koeficijent μz = 0.399
Koeficijent kz = 0.998
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.51: (0.11 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000
Nsd/ ... 0.005
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.660
Koeficijent μLT = -0.133
Koeficijent kLT = 1.001
kLT * My / ... 0.102
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.292
Koeficijent μz = 0.399
Koeficijent kz = 0.998
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.52: (0.11 <= 1)

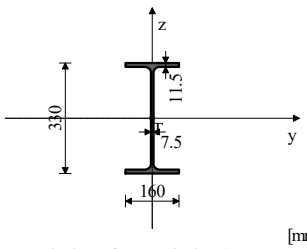
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 37.300 cm
Debljina lima tw = 0.860 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (43.37 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 207.65 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 34.400 cm2
Površina prit. nožice Afc = 24.300 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (43.37 <= 318.97)

ŠTAP 52-51
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 62.606 cm2
Ay = 36.800 cm2
Az = 30.809 cm2
Ix = 20.334 cm4
Iy = 11760 cm4
Iz = 787.59 cm4
Wy = 712.71 cm3
Wz = 98.448 cm3
Wy,pl = 780.02 cm3
Wz,pl = 147.20 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.23 7. γ=0.23 10. γ=0.16
4. γ=0.13 8. γ=0.13 9. γ=0.13
6. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila Nsd = -8.641 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 0.057 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 87.998 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -5.543 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.038 kNm
Sistemska dužina štapa L = 25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1337.5 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1337.5 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (8.64 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 152.26 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 166.64 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (5.54 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 21.032 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 31.447 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.04 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 380.00 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (88.00 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 453.90 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.06 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.033
Uslov 5.36: (0.04 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 13.705 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.837
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.020
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1337.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (8.64 <= 1337.50)

Dužina izvijanja z-z l,z = 25.172 cm

Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.547 cm
Vitkost z-z	λ,z =	7.097
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.076
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1337.5 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (8.64 <= 1337.50)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.423
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.795
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	99387 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.043
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	166.64 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.006
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.034
Koeficijent	μy =	0.096
Koeficijent	ky =	0.999
ky * My / ...		0.033
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.364
Koeficijent	μz =	0.399
Koeficijent	kz =	0.998
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.04 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.006
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.034
Koeficijent	μLT =	-0.127
Koeficijent	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.033
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.364
Koeficijent	μz =	0.399
Koeficijent	kz =	0.998
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.04 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM

za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	k_τ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile

za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	129.71 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

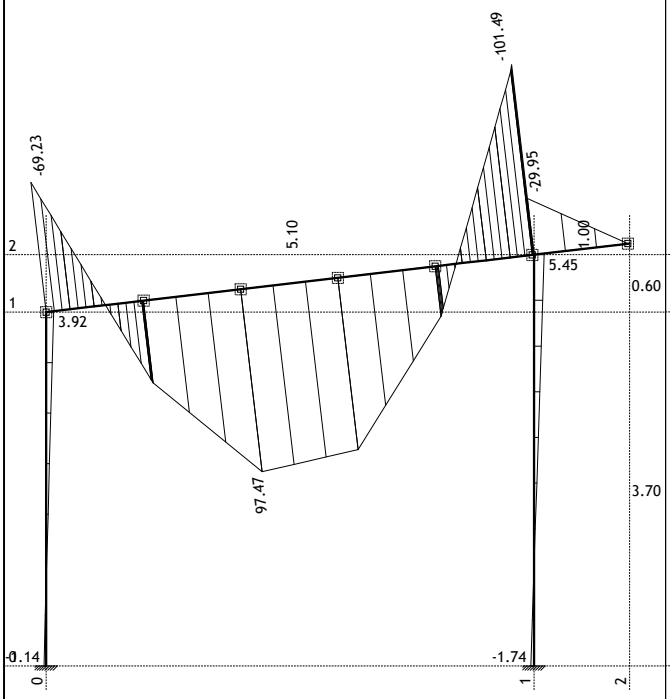
Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	24.750 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	18.400 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra

Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

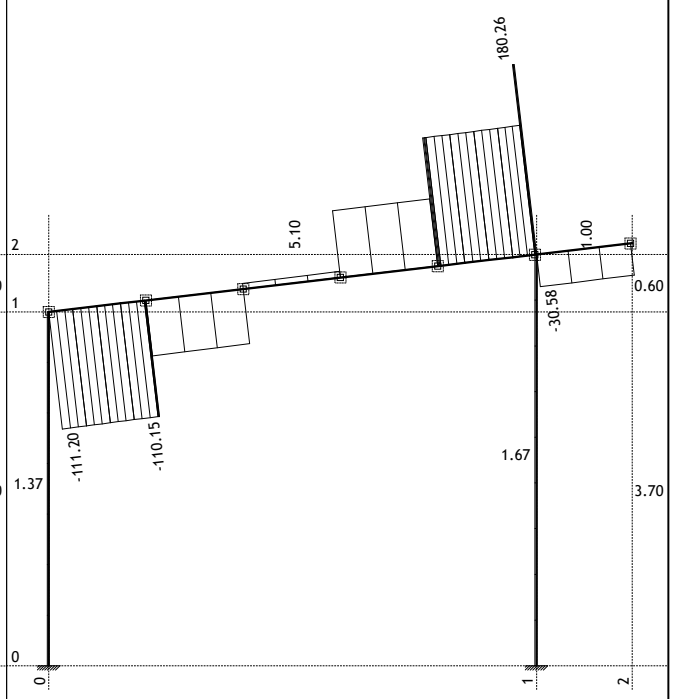
III.4 PRORAČUN RAMA V-4

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



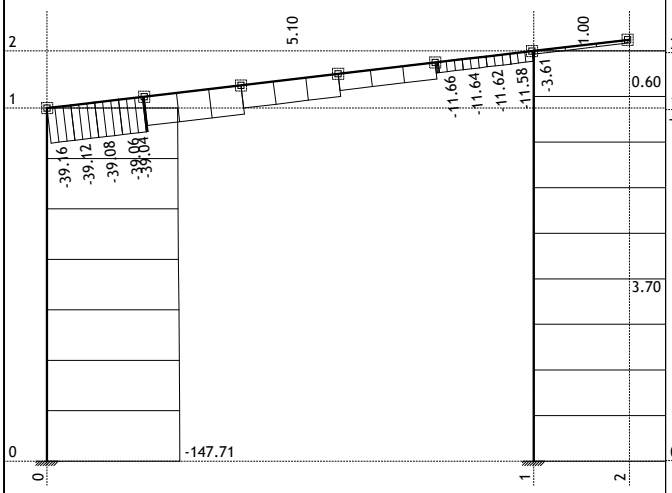
Ram: V_4
Uticaji u gredi: max M3= 97.47 / min M3= -101.49 kNm

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



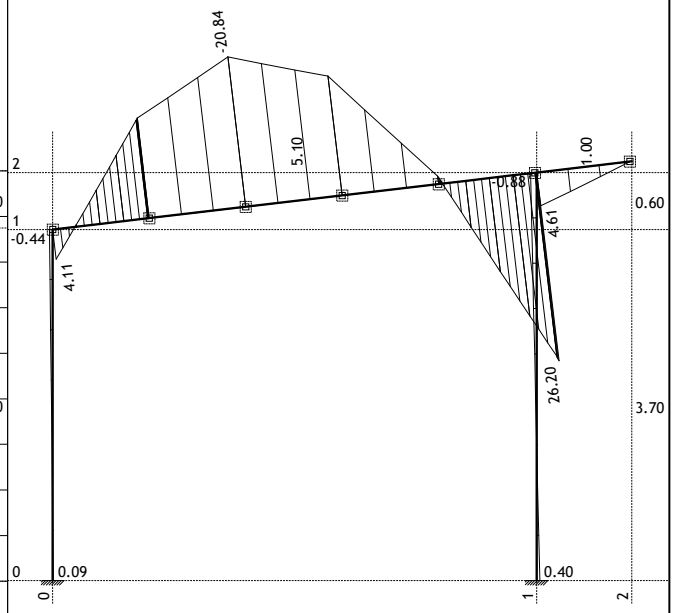
Ram: V_4
Uticaji u gredi: max T2= 180.26 / min T2= -111.20 kN

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



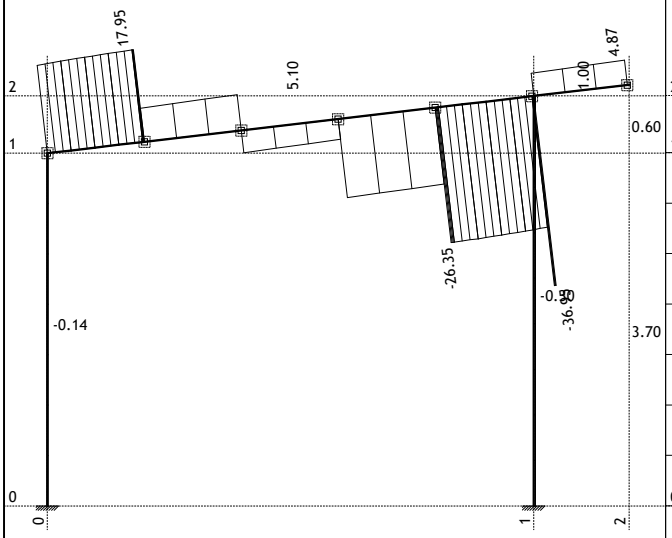
Ram: V_4
Uticaji u gredi: max N1= -0.00 / min N1= -212.20 kN

Opt. 6: I+1.5xIII



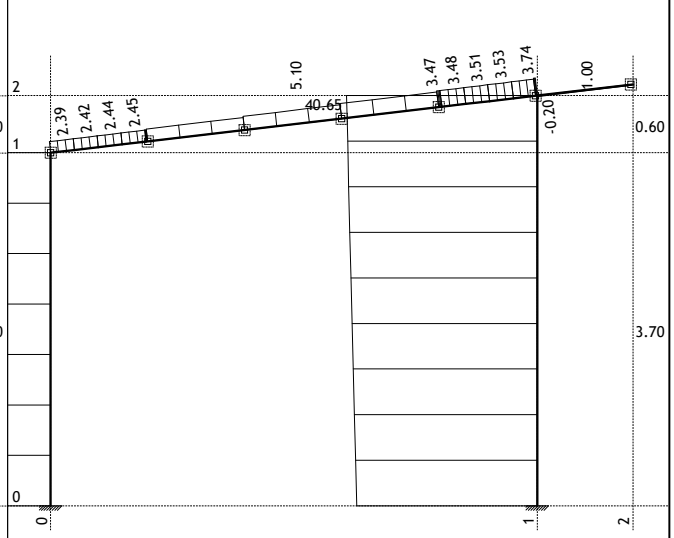
Ram: V_4
Uticaji u gredi: max M3= 26.20 / min M3= -20.84 kNm

Opt. 6: I+1.5xIII

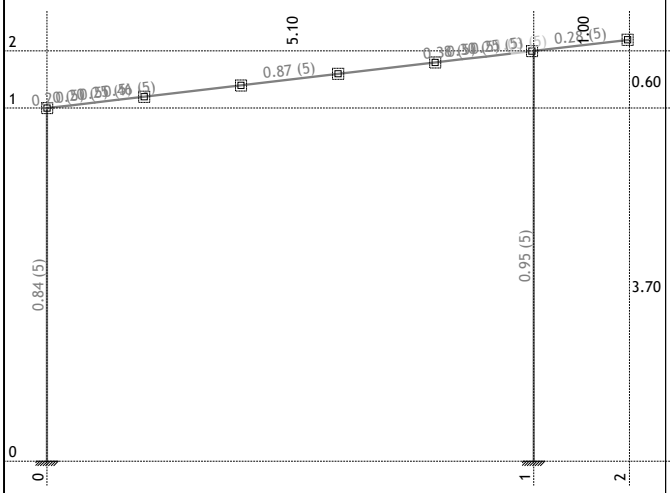


Ram: V_4
Uticaji u gredi: max T2= 17.95 / min T2= -36.95 kN

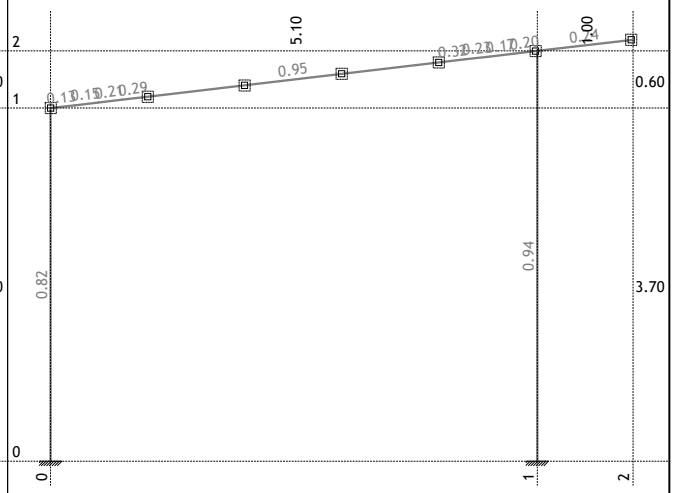
Opt. 6: I+1.5xIII



Ram: V_4
Uticaji u gredi: max N1= 40.65 / min N1= -0.20 kN



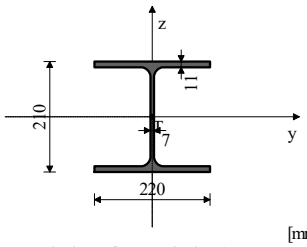
Ram: V_4
Kontrola napona



Ram: V_4
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 48-57
POPREČNI PRESEK : IPBl 220 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	64.341 cm2
Ay =	48.400 cm2
Az =	20.671 cm2
Ix =	21.454 cm4
Iy =	5406.9 cm4
Iz =	1952.9 cm4
Wy =	514.94 cm3
Wz =	177.54 cm3
Wy,pl =	553.05 cm3
Wz,pl =	266.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.82	7. γ=0.80	10. γ=0.55
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
6. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-145.19 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	1.368 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	25.922 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	69.232 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	3.921 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	370.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1374.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1374.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (145.19 <= 1374.56)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	118.15 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	110.01 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	110.01 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	118.15 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (69.23 <= 118.15)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	56.870 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	37.928 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	37.928 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	56.870 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (3.92 <= 56.87)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	254.97 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (25.92 <= 254.97)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	596.98 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.37 <= 596.98)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.106
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.586
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z	0.069

Uslov 5.36: (0.76 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	370.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	9.167 cm
Vitkost y-y	λ,y =	40.362
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.430
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.914
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1256.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (145.19 <= 1256.43)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	370.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	5.509 cm
Vitkost z-z	λ,z =	67.159
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.715
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.715
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	983.15 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (145.19 <= 983.15)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.510
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.758
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000

Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	370.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.93e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	931.58 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.374
Koeficijent redukcije	χLT =	0.960
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	113.38 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.715
Nsd / ...		0.148
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.070
Koeficijent	μy =	0.134
Koeficijent	ky =	0.986
ky * My / ...		0.578
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.004
Koeficijent	μz =	0.505
Koeficijent	kz =	0.932
kz * Mz / ...		0.064

Uslov 5.51: (0.79 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.715
Nsd/ ...		0.148
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.960
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.070
Koeficijent	μLT =	0.072
Koeficijent	kLT =	0.990
kLT * My / ...		0.605
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.004
Koeficijent	μz =	0.505
Koeficijent	kz =	0.932
kz * Mz / ...		0.064

Uslov 5.52: (0.82 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.800 cm
Debljina lima	tw =	0.700 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.86 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	107.36 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

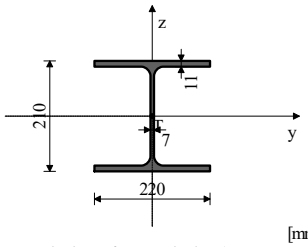
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	14.700 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (26.86 <= 208.94)

ŠTAP 65-75
POPREČNI PRESEK : IPBl 220 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	64.341 cm2
Ay =	48.400 cm2
Az =	20.671 cm2
Ix =	21.454 cm4
Iy =	5406.9 cm4
Iz =	1952.9 cm4
Wy =	514.94 cm3
Wz =	177.54 cm3
Wy,pl =	553.05 cm3
Wz,pl =	266.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.94	7. γ=0.92	10. γ=0.64
6. γ=0.23	4. γ=0.21	9. γ=0.13
8. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-209.27 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	1.672 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-25.764 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-71.541 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	5.446 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	430.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1374.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1374.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (209.27 <= 1374.56)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	118.15 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	110.01 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	110.01 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	118.15 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (71.54 <= 118.15)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	56.870 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	37.928 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	37.928 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	56.870 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (5.45 <= 56.87)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	254.97 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (25.76 <= 254.97)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	596.98 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.67 <= 596.98)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.152
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.605
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z	0.096

Uslov 5.36: (0.85 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	430.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	9.167 cm
Vitkost y-y	λ,y =	46.907
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.500
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.884
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1215.7 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (209.27 <= 1215.69)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	430.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	5.509 cm
Vitkost z-z	λ,z =	78.050
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.831
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.643
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	883.26 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (209.27 <= 883.26)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.747
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.616
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	430.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.93e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	802.66 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.402
Koeficijent redukcije	χLT =	0.952
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	112.50 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (71.54 <= 112.50)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.643
Nsd / ...		0.237
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.184
Koeficijent	μy =	0.258
Koeficijent	ky =	0.960
ky * My / ...		0.581
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.024
Koeficijent	μz =	0.539
Koeficijent	kz =	0.884
kz * Mz / ...		0.085

Uslov 5.51: (0.90 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.643
Nsd/ ...		0.237
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.952
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.184
Koeficijent	μLT =	0.122
Koeficijent	kLT =	0.974
kLT * My / ...		0.619
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.024
Koeficijent	μz =	0.539
Koeficijent	kz =	0.884
kz * Mz / ...		0.085

Uslov 5.52: (0.94 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.800 cm
Debljina lima	tw =	0.700 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.86 <= 69.00)

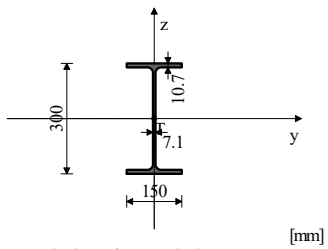
5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 106.05 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 14.700 cm2
Površina prit. nožice Afc = 24.200 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (26.86 <= 208.94)

ŠTAP 70-63
POPREČNI PRESEK : IPE 300 [S 235] [Set: 7]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	53.812 cm2
Ay =	32.100 cm2
Az =	25.682 cm2
Ix =	15.418 cm4
Iy =	8351.9 cm4
Iz =	602.93 cm4
Wy =	556.79 cm3
Wz =	80.390 cm3
Wy,pl =	615.66 cm3
Wz,pl =	120.37 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.95 7. γ=0.93 10. γ=0.64
6. γ=0.19 4. γ=0.17 9. γ=0.13
8. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, na 104.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-32.169 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.093 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-52.031 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	97.470 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.062 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	312.14 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1149.6 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1149.6 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (32.17 <= 1149.62)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 131.53 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 118.95 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 118.95 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 131.53 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (97.47 <= 131.53)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 25.716 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 17.174 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 17.174 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 25.716 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.06 <= 25.72)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 316.77 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (52.03 <= 316.77)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 395.93 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.09 <= 395.93)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.028
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.741
Uslov 5.36: (0.77 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 312.14 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 12.458 cm
Vitkost y-y λ,y = 25.055
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.267
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.985
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1132.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (32.17 <= 1132.53)

Dužina izvijanja z-z l,z = 312.14 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.347 cm
Vitkost z-z λ,z = 93.251
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.993
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.601
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 691.40 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (32.17 <= 691.40)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.132
Koeficijent C2 = 0.459
Koeficijent C3 = 0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 312.14 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.26e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 253.96 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.755
Koeficijent redukcije χLT = 0.821
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 107.92 kNm
Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (97.47 <= 107.92)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.601
Nsd / ... 0.047
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.346
Koeficijent μy = -0.243
Koeficijent ky = 1.006
ky * My / ... 0.746
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.304
Koeficijent μz = 0.900
Koeficijent kz = 0.962
kz * Mz / ... 0.002
Uslov 5.51: (0.79 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.601
Nsd/ ... 0.047
Redukcioni koeficijent χLT = 0.821
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.346
Koeficijent μLT = 0.051
Koeficijent kLT = 0.998
kLT * My / ... 0.901
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.304
Koeficijent μz = 0.900
Koeficijent kz = 0.962
kz * Mz / ... 0.002
Uslov 5.52: (0.95 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 27.860 cm
Debljina lima tw = 0.710 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (39.24 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 102.79 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 21.300 cm2
Površina prit. nožice Afc = 16.050 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (39.24 <= 308.83)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-11.663 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.033 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	121.64 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	22.493 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.088 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.042 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	312.14 cm

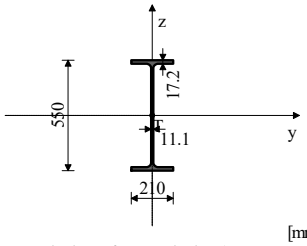
5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 316.77 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (121.64 <= 316.77)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 395.93 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 395.93)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 27.860 cm
Debljina lima tw = 0.710 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (39.24 <= 69.00)

ŠTAP 58-57
POPREČNI PRESEK : IPE 550 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	134.42	cm2
Ay =	72.240	cm2
Az =	72.341	cm2
Ix =	93.796	cm4
Iy =	67077	cm4
Iz =	2665.3	cm4
Wy =	2439.2	cm3
Wz =	253.83	cm3
Wy,pl =	2727.1	cm3
Wz,pl =	379.26	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
4. γ=0.13 5. γ=0.13 6. γ=0.13
7. γ=0.13 8. γ=0.13 9. γ=0.13
10. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-39.160 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.114 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-111.20 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-69.234 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.095 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	2871.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	2871.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (39.16 <= 2871.62)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	582.61 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	521.10 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	521.10 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	582.61 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (69.23 <= 582.61)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	892.28 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (111.20 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	891.03 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.11 <= 891.03)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd		0.014
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.119

Uslov 5.36: (0.13 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	22.339 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.127
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.012
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (39.16 <= 2871.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.453 cm
Vitkost z-z	λ,z =	5.653
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.060
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (39.16 <= 2871.62)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.253
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.994
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.88e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2.91e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.047
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	582.61 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.014
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.383
Koeficijent	μy =	0.103
Koeficijent	ky =	0.999
ky * My / ...		0.119

Uslov 5.51: (0.13 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.014
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.383
Koeficijent	μLT =	-0.138
Koeficijent	kLT =	1.002
kLT * My / ...		0.119

Uslov 5.52: (0.13 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	424.33 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

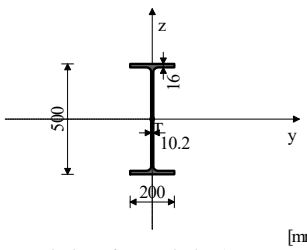
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	61.050 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	36.120 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (46.45 <= 348.53)

ŠTAP 61-58
POPREČNI PRESEK : IPE 500 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	115.52	cm2
Ay =	64.000	cm2
Az =	59.874	cm2
Ix =	70.456	cm4
Iy =	48179	cm4
Iz =	2138.5	cm4
Wy =	1927.1	cm3
Wz =	213.85	cm3
Wy,pl =	2158.3	cm3
Wz,pl =	320.00	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.15 7. γ=0.15 6. γ=0.14
4. γ=0.14 8. γ=0.14 9. γ=0.14
10. γ=0.14

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-39.118 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.114 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-110.84 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-41.288 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.024 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.095 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	2468.0 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	2468.0 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (39.12 <= 2467.96)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	461.09 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	411.71 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	411.71 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	461.09 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (41.29 <= 461.09)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	68.364 kNm

Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	45.686 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	45.686 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	68.364 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 68.36)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	738.50 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (110.84 <= 738.50)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	789.40 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.11 <= 789.40)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd		0.016
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.090

Uslov 5.36: (0.11 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	20.422 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.233
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.013
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	2468.0 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (39.12 <= 2467.96)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.303 cm
Vitkost z-z	λ,z =	5.851
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.062
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2468.0 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (39.12 <= 2467.96)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.491
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.982
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.25e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2.52e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.045
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	461.09 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.016
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.572
Koeficijent	μy =	0.109
Koeficijent	ky =	0.998
ky * My / ...		0.089
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.482
Koeficijent	μz =	0.432
Koeficijent	kz =	0.994
kz * Mz / ...		0.000

Uslov 5.51: (0.11 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.016
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.572
Koeficijent	μLT =	-0.135
Koeficijent	kLT =	1.002
kLT * My / ...		0.090
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.482
Koeficijent	μz =	0.432
Koeficijent	kz =	0.994
kz * Mz / ...		0.000

Uslov 5.52: (0.11 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	46.800 cm
Debljina lima	tw =	1.020 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (45.88 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	341.73 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

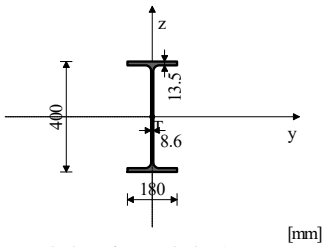
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	51.000 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	32.000 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (45.88 <= 338.44)

ŠTAP 62-61
POPREČNI PRESEK : IPE 400 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	84.464 cm2
Ay =	48.600 cm2
Az =	42.695 cm2
Ix =	37.058 cm4
Iy =	23116 cm4
Iz =	1316.7 cm4
Wy =	1155.8 cm3
Wz =	146.30 cm3
Wy,pl =	1267.2 cm3
Wz,pl =	218.70 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.21	7. γ=0.20	10. γ=0.14
4. γ=0.14	8. γ=0.14	9. γ=0.14
6. γ=0.14		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-39.082 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.114 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-110.54 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-13.424 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.053 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.095 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1804.4 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1804.4 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (39.08 <= 1804.45)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	270.73 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	246.92 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	246.92 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	270.73 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (13.42 <= 270.73)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	46.722 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	31.255 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	31.255 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	46.722 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.05 <= 46.72)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	526.61 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (110.54 <= 526.61)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	599.45 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.11 <= 599.45)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd		0.022
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.050

Uslov 5.36: (0.07 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	16.543 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.522
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.016
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (39.08 <= 1804.45)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.948 cm
Vitkost z-z	λ,z =	6.376
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (39.08 <= 1804.45)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.798
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.097
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	4.90e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2.33e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.036
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	270.73 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.022
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.454
Koeficijent	μy =	0.111
Koeficijent	ky =	0.998
ky * My / ...		0.049
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.347
Koeficijent	μz =	0.406
Koeficijent	kz =	0.992
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.07 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.022
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.454
Koeficijent	μLT =	-0.125
Koeficijent	kLT =	1.002
kLT * My / ...		0.050
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.347
Koeficijent	μz =	0.406
Koeficijent	kz =	0.992
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.07 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	37.300 cm
Debljina lima	tw =	0.860 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (43.37 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	207.56 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

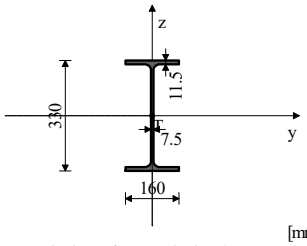
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	34.400 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.300 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (43.37 <= 318.97)

ŠTAP 63-62
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	62.606 cm2
Ay =	36.800 cm2
Az =	30.809 cm2
Ix =	20.334 cm4
Iy =	11760 cm4
Iz =	787.59 cm4
Wy =	712.71 cm3
Wz =	98.448 cm3
Wy,pl =	780.02 cm3
Wz,pl =	147.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.29	7. γ=0.28	10. γ=0.20
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
6. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-39.036 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.114 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-110.15 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	42.120 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.110 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.095 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1337.5 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1337.5 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (39.04 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	152.26 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	166.64 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (42.12 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	21.032 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	31.447 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.11 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (110.15 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.11 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.029
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.253

Uslov 5.36: (0.29 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	13.705 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.837
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.020
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1337.5 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (39.04 <= 1337.50)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.547 cm
Vitkost z-z	λ,z =	7.097
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.076
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1337.5 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (39.04 <= 1337.50)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.475
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.982
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	60508 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.055
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	166.64 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.029
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.561
Koeficijent	μy =	0.077
Koeficijent	ky =	0.998
ky * My / ...		0.252
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.283
Koeficijent	μz =	0.387
Koeficijent	kz =	0.990
kz * Mz / ...		0.003

Uslov 5.51: (0.28 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.029
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.561
Koeficijent	μLT =	-0.132
Koeficijent	kLT =	1.004
kLT * My / ...		0.254
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.283
Koeficijent	μz =	0.387
Koeficijent	kz =	0.990
kz * Mz / ...		0.003

Uslov 5.52: (0.29 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima d = 30.700 cm
Debljina lima tw = 0.750 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 129.61 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 24.750 cm2
Površina prit. nožice Afc = 18.400 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -39.056 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -0.114 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -110.31 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = 14.372 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.081 kNm
Momenat torzije Mt = 0.095 kNm
Sistemska dužina štapa L = 25.172 cm

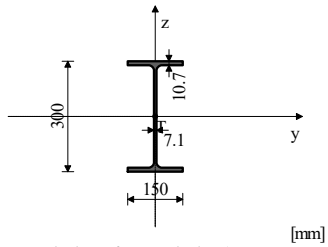
5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 380.00 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (110.31 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 453.90 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.11 <= 453.90)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 30.700 cm
Debljina lima tw = 0.750 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

ŠTAP 79-75
POPREČNI PRESEK : IPE 300 [S 235] [Set: 7]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 53.812 cm2
Ay = 32.100 cm2
Az = 25.682 cm2
Ix = 15.418 cm4
Iy = 8351.9 cm4
Iz = 602.93 cm4
Wy = 556.79 cm3
Wz = 80.390 cm3
Wy,pl = 615.66 cm3
Wz,pl = 120.37 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.24 7. γ=0.23 10. γ=0.16
4. γ=0.13 8. γ=0.13 9. γ=0.13
6. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -3.614 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -0.245 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -30.583 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -29.953 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.167 kNm
Sistemska dužina štapa L = 100.69 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1149.6 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1149.6 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (3.61 <= 1149.62)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 131.53 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 118.95 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 118.95 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 131.53 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (29.95 <= 131.53)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 25.716 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 17.174 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 17.174 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 25.716 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.17 <= 25.72)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 316.77 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (30.58 <= 316.77)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 395.93 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.24 <= 395.93)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.228
Uslov 5.36: (0.24 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 100.69 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 12.458 cm
Vitkost y-y λ,y = 8.082
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.086
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1149.6 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (3.61 <= 1149.62)

Dužina izvijanja z-z l,z = 100.69 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.347 cm
Vitkost z-z λ,z = 30.081
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.320
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.957
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 1099.7 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (3.61 <= 1099.72)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.879
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.939
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 100.69 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.26e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 3427.2 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.205
Koeficijent redukcije χLT = 0.999
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 131.37 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.957
Nsd / ... 0.003
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.800
Koeficijent μy = 0.071
Koeficijent ky = 1.000
ky * My / ... 0.228
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.684
Koeficijent μz = 0.295
Koeficijent kz = 0.999
kz * Mz / ... 0.006
Uslov 5.51: (0.24 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.957
Nsd/ ... 0.003
Redukcioni koeficijent χLT = 0.999
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.800
Koeficijent μLT = -0.064
Koeficijent kLT = 1.000
kLT * My / ... 0.228
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.684
Koeficijent μz = 0.295
Koeficijent kz = 0.999
kz * Mz / ... 0.006
Uslov 5.52: (0.24 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 27.860 cm
Debljina lima tw = 0.710 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (39.24 <= 69.00)

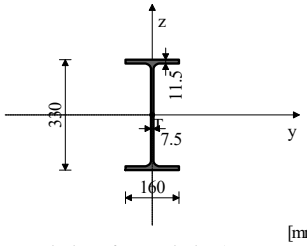
5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 102.86 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 21.300 cm2
Površina prit. nožice Afc = 16.050 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (39.24 <= 308.83)

ŠTAP 71-70
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



	Ax =	62.606 cm2
	Ay =	36.800 cm2
	Az =	30.809 cm2
	Ix =	20.334 cm4
	Iy =	11760 cm4
	Iz =	787.59 cm4
	Wy =	712.71 cm3
	Wz =	98.448 cm3
	Wy,pl =	780.02 cm3
	Wz,pl =	147.20 cm3
	γM0 =	1.100
	γM1 =	1.100
	γM2 =	1.250
[mm]	Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.32	7. γ=0.31	10. γ=0.22
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
6. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-11.663 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.033 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	121.64 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	22.493 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.088 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.042 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1337.5 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1337.5 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (11.66 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	152.26 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	166.64 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (22.49 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	21.032 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	31.447 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.09 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (121.64 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.135
Uslov 5.36: (0.15 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	13.705 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.837
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.020
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1337.5 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (11.66 <= 1337.50)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.547 cm
Vitkost z-z	λ,z =	7.097
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.076
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1337.5 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (11.66 <= 1337.50)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.471
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.775
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1.01e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.043
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	166.64 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.009
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.054
Koeficijent	μy =	0.097
Koeficijent	ky =	0.999
ky * My / ...		0.135
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.166
Koeficijent	μz =	0.369
Koeficijent	kz =	0.997
kz * Mz / ...		0.003

Uslov 5.51: (0.15 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.009
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.054
Koeficijent	μLT =	-0.127
Koeficijent	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.135
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.166
Koeficijent	μz =	0.369
Koeficijent	kz =	0.997
kz * Mz / ...		0.003

Uslov 5.52: (0.15 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	129.71 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	24.750 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	18.400 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-11.643 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.033 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	121.80 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-8.147 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.080 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.042 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (121.80 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 453.90)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

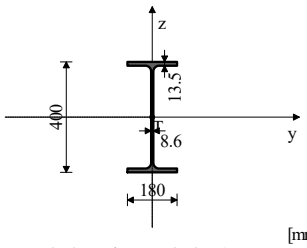
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

ŠTAP 72-71
POPREČNI PRESEK : IPE 400 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	84.464 cm2	
Ay =	48.600 cm2	
Az =	42.695 cm2	
Ix =	37.058 cm4	
Iy =	23116 cm4	
Iz =	1316.7 cm4	
Wy =	1155.8 cm3	
Wz =	146.30 cm3	
Wy,pl =	1267.2 cm3	
Wz,pl =	218.70 cm3	
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	[mm]

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.23	7. γ=0.23	10. γ=0.16
4. γ=0.14	8. γ=0.14	9. γ=0.14
6. γ=0.14		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-11.617 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.033 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	122.03 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-38.836 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.072 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.042 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1804.4 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1804.4 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (11.62 <= 1804.45)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	270.73 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	246.92 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	246.92 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	270.73 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (38.84 <= 270.73)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	46.722 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	31.255 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	31.255 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	46.722 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.07 <= 46.72)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	526.61 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (122.03 <= 526.61)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	599.45 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 599.45)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.143
Uslov 5.36: (0.15 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	16.543 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.522
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.016
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (11.62 <= 1804.45)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.948 cm
Vitkost z-z	λ,z =	6.376
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (11.62 <= 1804.45)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.614
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.971
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	4.90e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1.34e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.047
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	270.73 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.006
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.653
Koeficijent	μy =	0.085
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.143
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.173
Koeficijent	μz =	0.383
Koeficijent	kz =	0.998
kz * Mz / ...		0.002

Uslov 5.51: (0.15 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.006
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.653
Koeficijent	μLT =	-0.133
Koeficijent	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.144
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.173
Koeficijent	μz =	0.383
Koeficijent	kz =	0.998
kz * Mz / ...		0.002

Uslov 5.52: (0.15 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	37.300 cm
Debljina lima	tw =	0.860 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (43.37 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	207.65 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

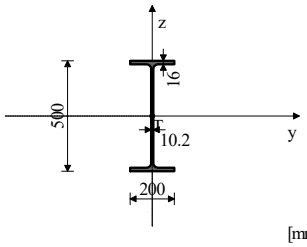
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	34.400 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.300 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (43.37 <= 318.97)

ŠTAP 73-72
POPREČNI PRESEK : IPE 500 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	115.52 cm2	
Ay =	64.000 cm2	
Az =	59.874 cm2	
Ix =	70.456 cm4	
Iy =	48179 cm4	
Iz =	2138.5 cm4	
Wy =	1927.1 cm3	
Wz =	213.85 cm3	
Wy,pl =	2158.3 cm3	
Wz,pl =	320.00 cm3	
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	[mm]

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.17	7. γ=0.16	6. γ=0.14
4. γ=0.14	8. γ=0.14	9. γ=0.14
10. γ=0.14		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-11.581 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.033 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	122.33 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-69.591 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.063 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.042 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA

5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 2468.0 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 2468.0 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (11.58 <= 2467.96)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 461.09 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 411.71 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 411.71 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 461.09 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (69.59 <= 461.09)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 68.364 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 45.686 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 45.686 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 68.364 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.06 <= 68.36)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 738.50 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (122.33 <= 738.50)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 789.40 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 789.40)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.151
Uslov 5.36: (0.16 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 20.422 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.233
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.013
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 2468.0 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (11.58 <= 2467.96)

Dužina izvijanja z-z l,z = 25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 4.303 cm
Vitkost z-z λ,z = 5.851
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.062
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 2468.0 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (11.58 <= 2467.96)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.281
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.993
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 25.172 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.25e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 2.17e+5 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.048
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 461.09 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.005
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.409
Koeficijent μy = 0.104
Koeficijent ky = 1.000
ky * My / ... 0.151
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.181
Koeficijent μz = 0.394
Koeficijent kz = 0.998
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.51: (0.16 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000
Nsd/ ... 0.005
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.409
Koeficijent μLT = -0.137
Koeficijent kLT = 1.001
kLT * My / ... 0.151
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.181
Koeficijent μz = 0.394
Koeficijent kz = 0.998
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.52: (0.16 <= 1)

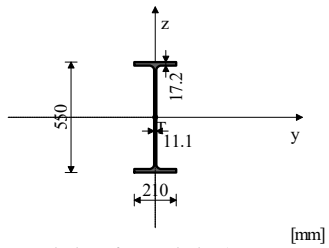
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 46.800 cm
Debljina lima tw = 1.020 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (45.88 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 341.81 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 51.000 cm2
Površina prit. nožice Afc = 32.000 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (45.88 <= 338.44)

ŠTAP 75-73
POPREČNI PRESEK : IPE 550 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 134.42 cm2
Ay = 72.240 cm2
Az = 72.341 cm2
Ix = 93.796 cm4
Iy = 67077 cm4
Iz = 2665.3 cm4
Wy = 2439.2 cm3
Wz = 253.83 cm3
Wy,pl = 2727.1 cm3
Wz,pl = 379.26 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.20 7. γ=0.20 10. γ=0.14
4. γ=0.13 8. γ=0.13 9. γ=0.13
6. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila Nsd = -4.750 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 1.427 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 180.26 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -101.49 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.802 kNm
Momenat torzije Mt = -5.403 kNm
Sistemska dužina štapa L = 25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 2871.6 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 2871.6 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (4.75 <= 2871.62)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 582.61 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 521.10 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 521.10 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 582.61 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (101.49 <= 582.61)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 81.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 54.228 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 54.228 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 81.024 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.80 <= 81.02)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 892.28 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (180.26 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 891.03 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.43 <= 891.03)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.174
Uslov 5.36: (0.19 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 22.339 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.127
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.012
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (4.75 <= 2871.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.453 cm
Vitkost z-z	λ,z =	5.653
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.060
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (4.75 <= 2871.62)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.188
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.996
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.88e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2.75e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.048
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	582.61 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.002
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.320
Koeficijent	μy =	0.102
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.174
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.597
Koeficijent	μz =	0.446
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.010

Uslov 5.51: (0.19 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.002
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.320
Koeficijent	μLT =	-0.138
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.174
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.597
Koeficijent	μz =	0.446
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.010

Uslov 5.52: (0.19 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	424.41 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

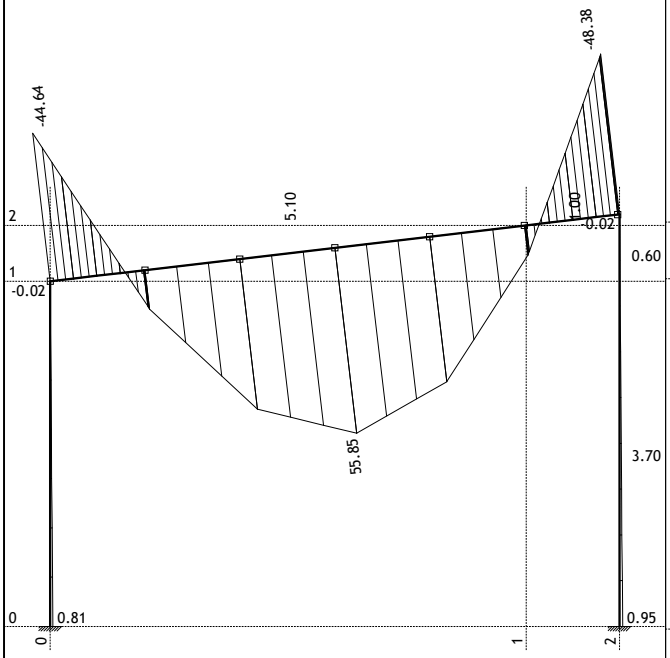
Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	61.050 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	36.120 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra

Uslov 5.80: (46.45 <= 348.53)

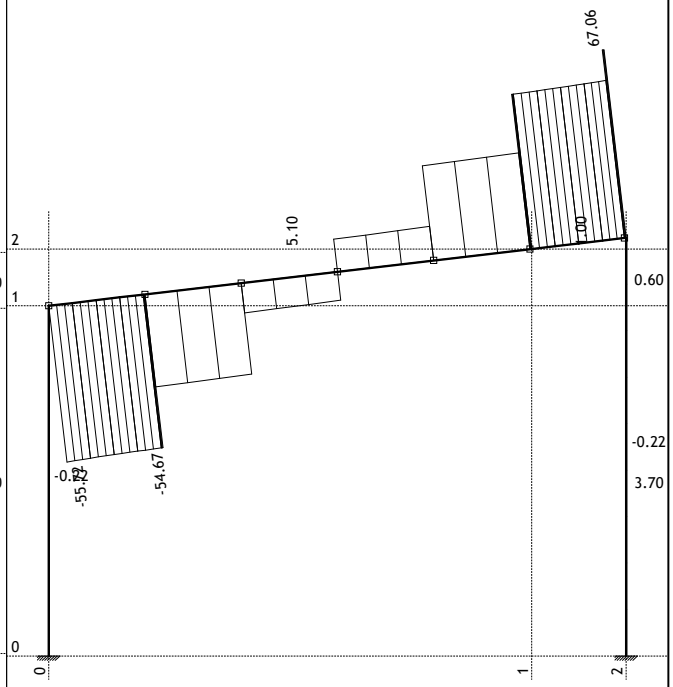
III.5 PRORAČUN RAMA V-5

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



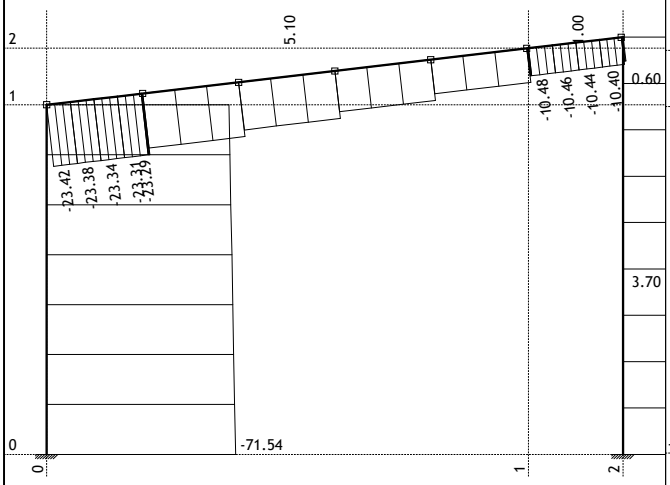
Ram: V_5
Uticaji u gredi: max M3= 55.85 / min M3= -48.38 kNm

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



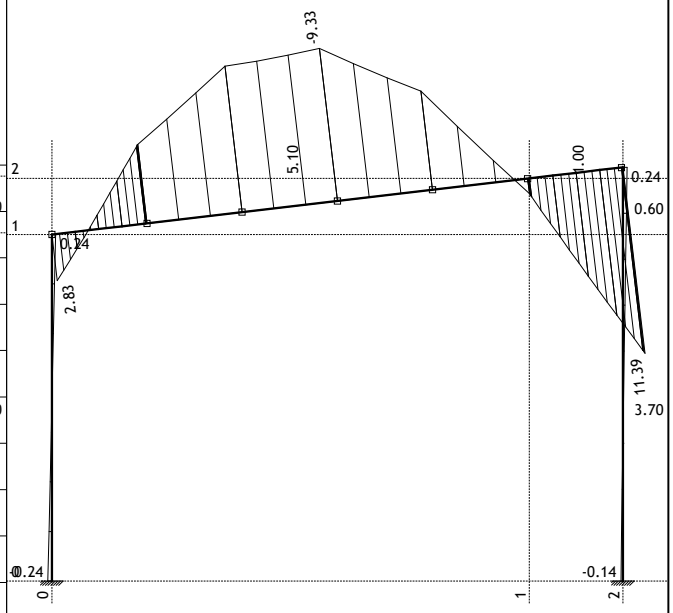
Ram: V_5
Uticaji u gredi: max T2= 67.06 / min T2= -55.72 kN

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



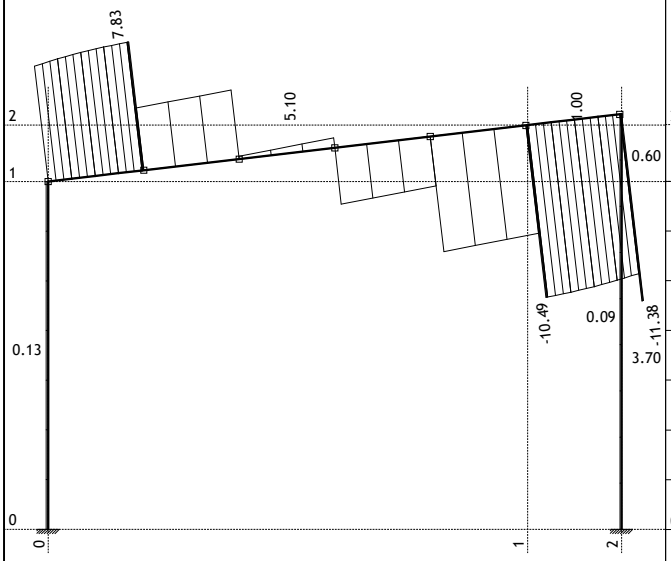
Ram: V_5
Uticaji u gredi: max N1= -9.10 / min N1= -71.54 kN

Opt. 6: I+1.5xIII



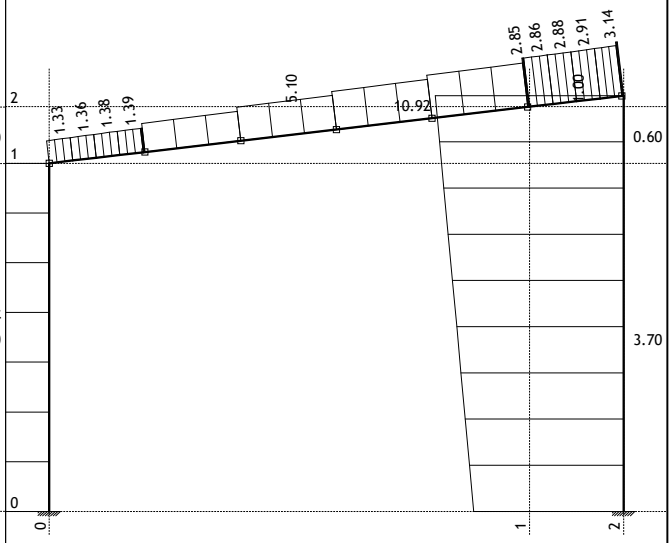
Ram: V_5
Uticaji u gredi: max M3= 11.39 / min M3= -9.33 kNm

Opt. 6: I+1.5xIII

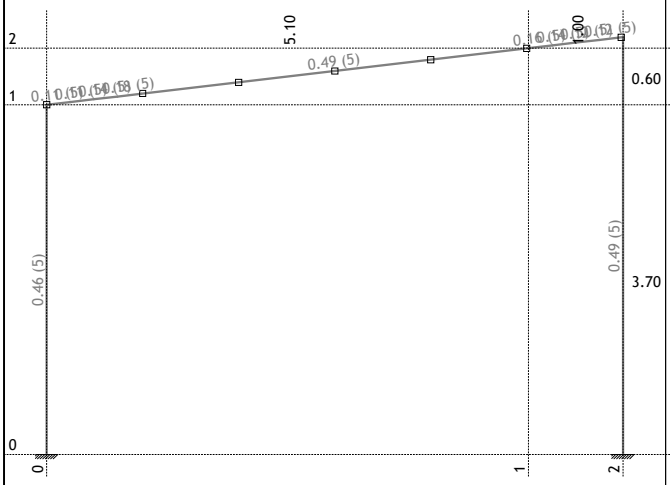


Ram: V_5
Uticaji u gredi: max T2= 7.83 / min T2= -11.38 kN

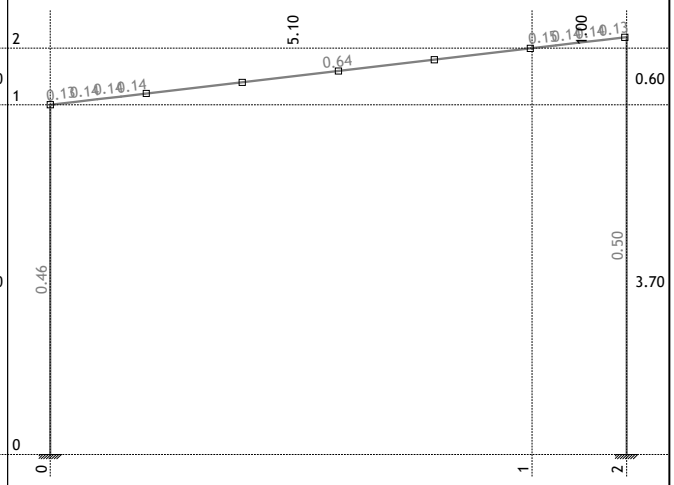
Opt. 6: I+1.5xIII



Ram: V_5
Uticaji u gredi: max N1= 10.92 / min N1= 1.30 kN



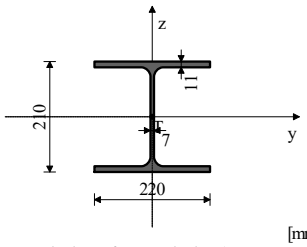
Ram: V_5
Kontrola napona



Ram: V_5
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 85-94
POPREČNI PRESEK : IPBl 220 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	64.341	cm2
Ay =	48.400	cm2
Az =	20.671	cm2
Ix =	21.454	cm4
Iy =	5406.9	cm4
Iz =	1952.9	cm4
Wy =	514.94	cm3
Wz =	177.54	cm3
Wy,pl =	553.05	cm3
Wz,pl =	266.20	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.50	7. γ=0.49	10. γ=0.34
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
6. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-65.541 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.219 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-16.876 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-48.382 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.017 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	441.76 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1374.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1374.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (65.54 <= 1374.56)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	118.15 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	110.01 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	110.01 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	118.15 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (48.38 <= 118.15)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	56.870 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	37.928 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	37.928 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	56.870 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 56.87)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	254.97 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (16.88 <= 254.97)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	596.98 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.22 <= 596.98)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.048
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.409

Uslov 5.36: (0.46 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	441.76 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	9.167 cm
Vitkost y-y	λ,y =	48.190
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.513
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.878
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1207.3 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (65.54 <= 1207.30)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	441.76 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	5.509 cm
Vitkost z-z	λ,z =	80.185
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.854
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.628
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	863.72 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (65.54 <= 863.72)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.741
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.625
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm

Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	441.76 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.93e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	767.88 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.411
Koeficijent redukcije	χLT =	0.950
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	112.22 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (48.38 <= 112.22)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.628
Nsd / ...		0.076
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.179
Koeficijent	μy =	0.257
Koeficijent	ky =	0.987
ky * My / ...		0.404
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.813
Koeficijent	μz =	0.180
Koeficijent	kz =	0.988
kz * Mz / ...		0.000

Uslov 5.51: (0.48 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.628
Nsd/ ...		0.076
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.950
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.179
Koeficijent	μLT =	0.129
Koeficijent	kLT =	0.991
kLT * My / ...		0.427
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.813
Koeficijent	μz =	0.180
Koeficijent	kz =	0.988
kz * Mz / ...		0.000

Uslov 5.52: (0.50 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.800 cm
Debljina lima	tw =	0.700 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.86 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	108.32 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

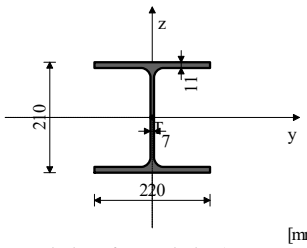
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	14.700 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (26.86 <= 208.94)

ŠTAP 67-76
POPREČNI PRESEK : IPBl 220 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	64.341 cm2	
Ay =	48.400 cm2	
Az =	20.671 cm2	
Ix =	21.454 cm4	
Iy =	5406.9 cm4	
Iz =	1952.9 cm4	
Wy =	514.94 cm3	
Wz =	177.54 cm3	
Wy,pl =	553.05 cm3	
Wz,pl =	266.20 cm3	
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.46	7. γ=0.45	10. γ=0.31
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
6. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-69.018 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.225 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	16.734 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	44.643 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.020 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	370.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1374.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1374.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (69.02 <= 1374.56)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	118.15 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	110.01 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	110.01 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	118.15 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (44.64 <= 118.15)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	56.870 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	37.928 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	37.928 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	56.870 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 56.87)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	254.97 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (16.73 <= 254.97)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	596.98 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.22 <= 596.98)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd		0.050
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.378

Uslov 5.36: (0.43 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	370.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	9.167 cm
Vitkost y-y	λ,y =	40.362
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.430
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.914
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1256.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (69.02 <= 1256.43)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	370.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	5.509 cm
Vitkost z-z	λ,z =	67.159
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.715
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.715
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	983.15 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (69.02 <= 983.15)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.513
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.757
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	370.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.93e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	932.55 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.373
Koeficijent redukcije	χLT =	0.960
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	113.39 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.715
Nsd / ...		0.070
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.071
Koeficijent	μy =	0.135
Koeficijent	ky =	0.993
ky * My / ...		0.375
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.817
Koeficijent	μz =	0.238
Koeficijent	kz =	0.985
kz * Mz / ...		0.000

Uslov 5.51: (0.45 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.715
Nsd/ ...		0.070
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.960
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.071
Koeficijent	μLT =	0.072
Koeficijent	kLT =	0.995
kLT * My / ...		0.392
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.817
Koeficijent	μz =	0.238
Koeficijent	kz =	0.985
kz * Mz / ...		0.000

Uslov 5.52: (0.46 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.800 cm
Debljina lima	tw =	0.700 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

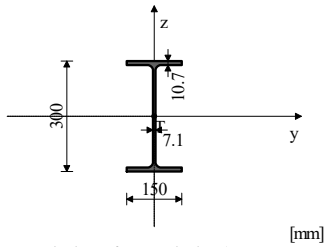
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.86 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 108.30 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 14.700 cm2
Površina prit. nožice Afc = 24.200 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (26.86 <= 208.94)

ŠTAP 89-82
POPREČNI PRESEK : IPE 300 [S 235] [Set: 7]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 53.812 cm2
Ay = 32.100 cm2
Az = 25.682 cm2
Ix = 15.418 cm4
Iy = 8351.9 cm4
Iz = 602.93 cm4
Wy = 556.79 cm3
Wz = 80.390 cm3
Wy,pl = 615.66 cm3
Wz,pl = 120.37 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.64 7. γ=0.62 10. γ=0.43
4. γ=0.13 8. γ=0.13 9. γ=0.13
6. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, na 206.3 cm od početka štapa)

Računska normalna sila Nsd = -18.104 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -0.031 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -10.098 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = 55.855 kNm
Sistemska dužina štapa L = 412.83 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1149.6 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1149.6 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (18.10 <= 1149.62)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 131.53 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 118.95 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 118.95 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 131.53 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (55.85 <= 131.53)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 316.77 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (10.10 <= 316.77)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 395.93 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 395.93)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.016
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.425
Uslov 5.36: (0.44 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 412.83 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 12.458 cm
Vitkost y-y λ,y = 33.137
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.353
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.965
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1109.1 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (18.10 <= 1109.14)

Dužina izvijanja z-z l,z = 412.83 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.347 cm
Vitkost z-z λ,z = 123.33
Relativna vitkost z-z λ_z = 1.313
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.420
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 483.37 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (18.10 <= 483.37)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.132
Koeficijent C2 = 0.459
Koeficijent C3 = 0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 412.83 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.26e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 161.53 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.946
Koeficijent redukcije χLT = 0.703
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 92.429 kNm
Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (55.85 <= 92.43)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.420
Nsd / ... 0.037
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.299
Koeficijent μy = -0.389
Koeficijent ky = 1.006
ky * My / ... 0.427
Uslov 5.51: (0.46 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.420
Nsd/ ... 0.037
Redukcioni koeficijent χLT = 0.703
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.299
Koeficijent μLT = 0.106
Koeficijent kLT = 0.996
kLT * My / ... 0.602
Uslov 5.52: (0.64 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 27.860 cm
Debljina lima tw = 0.710 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (39.24 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 102.84 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 21.300 cm2
Površina prit. nožice Afc = 16.050 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (39.24 <= 308.83)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila Nsd = -10.484 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -0.147 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 55.195 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = 7.841 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.108 kNm
Momenat torzije Mt = 0.012 kNm
Sistemska dužina štapa L = 412.83 cm

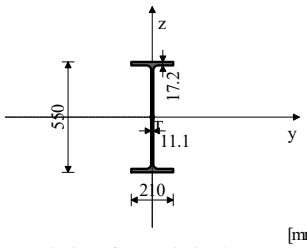
5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 316.77 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (55.19 <= 316.77)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 395.93 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.15 <= 395.93)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 27.860 cm
Debljina lima tw = 0.710 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (39.24 <= 69.00)

ŠTAP 77-76
POPREČNI PRESEK : IPE 550 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	134.42 cm2
Ay =	72.240 cm2
Az =	72.341 cm2
Ix =	93.796 cm4
Iy =	67077 cm4
Iz =	2665.3 cm4
Wy =	2439.2 cm3
Wz =	253.83 cm3
Wy,pl =	2727.1 cm3
Wz,pl =	379.26 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.13 7. γ=0.13 8. γ=0.13
9. γ=0.13 10. γ=0.13 6. γ=0.01
4. γ=0.01

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-23.417 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.099 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-55.720 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-44.641 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.036 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.014 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	2871.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	2871.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (23.42 <= 2871.62)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	582.61 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	521.10 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	521.10 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	582.61 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (44.64 <= 582.61)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	81.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	54.228 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	54.228 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	81.024 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.04 <= 81.02)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	892.28 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (55.72 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	891.03 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.10 <= 891.03)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.077
Uslov 5.36: (0.09 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	22.339 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.127
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.012
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (23.42 <= 2871.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.453 cm
Vitkost z-z	λ,z =	5.653
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.060
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (23.42 <= 2871.62)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.187
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.996
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.88e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2.75e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.048
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	582.61 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.008
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.319
Koeficijent	μy =	0.102
Koeficijent	ky =	0.999
ky * My / ...		0.077
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.586
Koeficijent	μz =	0.444
Koeficijent	kz =	0.997
kz * Mz / ...		0.000

Uslov 5.51: (0.09 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.008
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.319
Koeficijent	μLT =	-0.138
Koeficijent	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.077
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.586
Koeficijent	μz =	0.444
Koeficijent	kz =	0.997
kz * Mz / ...		0.000

Uslov 5.52: (0.09 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	424.38 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

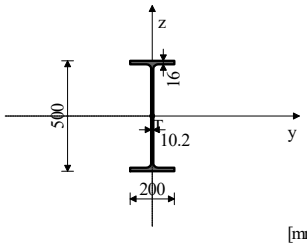
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	61.050 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	36.120 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (46.45 <= 348.53)

ŠTAP 80-77
POPREČNI PRESEK : IPE 500 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	115.52 cm2
Ay =	64.000 cm2
Az =	59.874 cm2
Ix =	70.456 cm4
Iy =	48179 cm4
Iz =	2138.5 cm4
Wy =	1927.1 cm3
Wz =	213.85 cm3
Wy,pl =	2158.3 cm3
Wz,pl =	320.00 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
4. γ=0.14 5. γ=0.14 7. γ=0.14
8. γ=0.14 9. γ=0.14 10. γ=0.14
6. γ=0.01

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-23.375 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.099 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-55.364 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-30.660 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.011 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.014 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA

5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 2468.0 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 2468.0 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (23.38 <= 2467.96)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 461.09 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 411.71 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 411.71 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 461.09 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (30.66 <= 461.09)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 68.364 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 45.686 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 45.686 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 68.364 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.01 <= 68.36)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 738.50 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (55.36 <= 738.50)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 789.40 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.10 <= 789.40)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.066
Uslov 5.36: (0.08 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 20.422 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.233
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.013
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 2468.0 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (23.38 <= 2467.96)

Dužina izvijanja z-z l,z = 25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 4.303 cm
Vitkost z-z λ,z = 5.851
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.062
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 2468.0 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (23.38 <= 2467.96)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.289
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.993
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 25.172 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.25e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 2.18e+5 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.048
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 461.09 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.009
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.417
Koeficijent μy = 0.105
Koeficijent ky = 0.999
ky * My / ... 0.066
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.346
Koeficijent μz = 0.540
Koeficijent kz = 0.995
kz * Mz / ... 0.000
Uslov 5.51: (0.08 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000
Nsd/ ... 0.009
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.417
Koeficijent μLT = -0.137
Koeficijent kLT = 1.001
kLT * My / ... 0.067
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.346
Koeficijent μz = 0.540
Koeficijent kz = 0.995
kz * Mz / ... 0.000
Uslov 5.52: (0.08 <= 1)

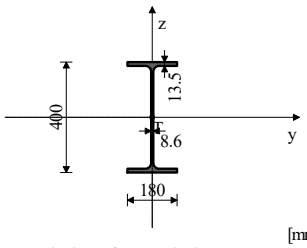
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 46.800 cm
Debljina lima tw = 1.020 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (45.88 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 341.79 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 51.000 cm2
Površina prit. nožice Afc = 32.000 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (45.88 <= 338.44)

ŠTAP 81-80
POPREČNI PRESEK : IPE 400 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 84.464 cm2
Ay = 48.600 cm2
Az = 42.695 cm2
Ix = 37.058 cm4
Iy = 23116 cm4
Iz = 1316.7 cm4
Wy = 1155.8 cm3
Wz = 146.30 cm3
Wy,pl = 1267.2 cm3
Wz,pl = 218.70 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
4. γ=0.14 5. γ=0.14 6. γ=0.14
7. γ=0.14 8. γ=0.14 9. γ=0.14
10. γ=0.14

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -23.339 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -0.099 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -55.058 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -16.762 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.014 kNm
Momenat torzije Mt = -0.014 kNm
Sistemska dužina štapa L = 25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1804.4 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1804.4 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (23.34 <= 1804.45)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 270.73 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 246.92 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 246.92 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 270.73 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (16.76 <= 270.73)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 46.722 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 31.255 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 31.255 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 46.722 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.01 <= 46.72)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 526.61 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (55.06 <= 526.61)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 599.45 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.10 <= 599.45)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.013
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.062
Uslov 5.36: (0.08 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 16.543 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.522
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.016
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000

Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1804.4 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (23.34 <= 1804.45)

Dužina izvijanja z-z l,z = 25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.948 cm
Vitkost z-z λ,z = 6.376
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 1804.4 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (23.34 <= 1804.45)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.658
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.966
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 25.172 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 4.90e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 1.38e+5 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.046
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 270.73 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.013
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.678
Koeficijent μy = 0.086
Koeficijent ky = 0.999
ky * My / ... 0.062
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.547
Koeficijent μz = 0.433
Koeficijent kz = 0.995
kz * Mz / ... 0.000
Uslov 5.51: (0.08 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000
Nsd/ ... 0.013
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.678
Koeficijent μLT = -0.133
Koeficijent kLT = 1.002
kLT * My / ... 0.062
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.547
Koeficijent μz = 0.433
Koeficijent kz = 0.995
kz * Mz / ... 0.000
Uslov 5.52: (0.08 <= 1)

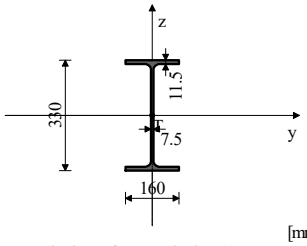
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 37.300 cm
Debljina lima tw = 0.860 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (43.37 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 207.62 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 34.400 cm2
Površina prit. nožice Afc = 24.300 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (43.37 <= 318.97)

ŠTAP 82-81
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 62.606 cm2
Ay = 36.800 cm2
Az = 30.809 cm2
Ix = 20.334 cm4
Iy = 11760 cm4
Iz = 787.59 cm4
Wy = 712.71 cm3
Wz = 98.448 cm3
Wy,pl = 780.02 cm3
Wz,pl = 147.20 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.14 7. γ=0.14 6. γ=0.13
4. γ=0.13 8. γ=0.13 9. γ=0.13
10. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -23.313 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -0.099 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -54.835 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -2.930 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.039 kNm
Momenat torzije Mt = -0.014 kNm
Sistemska dužina štapa L = 25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1337.5 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1337.5 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (23.31 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 152.26 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 166.64 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (2.93 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 21.032 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 31.447 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.04 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 380.00 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (54.83 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 453.90 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.10 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.017
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.018
Uslov 5.36: (0.04 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 13.705 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.837
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.020
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1337.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (23.31 <= 1337.50)

Dužina izvijanja z-z l,z = 25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.547 cm
Vitkost z-z λ,z = 7.097
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.076
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 1337.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (23.31 <= 1337.50)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 2.315
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.841
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 25.172 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 94936 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.044
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 166.64 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.017
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.989
Koeficijent μy = 0.094
Koeficijent ky = 0.999
ky * My / ... 0.018
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.374
Koeficijent μz = 0.400
Koeficijent kz = 0.994
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.51: (0.04 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000

Nsd/ ... 0.017
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.989
Koeficijent μLT = -0.127
Koeficijent kLT = 1.002
kLT * My / ... 0.018
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.374
Koeficijent μz = 0.400
Koeficijent kz = 0.994
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.52: (0.04 <= 1)

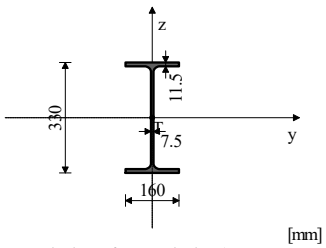
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 30.700 cm
Debljina lima tw = 0.750 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 129.68 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 24.750 cm2
Površina prit. nožice Afc = 18.400 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

ŠTAP 90-89
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 62.606 cm2
Ay = 36.800 cm2
Az = 30.809 cm2
Ix = 20.334 cm4
Iy = 11760 cm4
Iz = 787.59 cm4
Wy = 712.71 cm3
Wz = 98.448 cm3
Wy,pl = 780.02 cm3
Wz,pl = 147.20 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.14 7. γ=0.14 6. γ=0.13
4. γ=0.13 8. γ=0.13 9. γ=0.13
10. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila Nsd = -10.464 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -0.147 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 55.360 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -6.073 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.071 kNm
Momenat torzije Mt = 0.012 kNm
Sistemska dužina štapa L = 25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1337.5 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1337.5 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (10.46 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 152.26 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 166.64 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (6.07 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 21.032 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 31.447 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.07 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 380.00 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (55.36 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 453.90 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.15 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.036
Uslov 5.36: (0.05 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 13.705 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.837
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.020
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1337.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (10.46 <= 1337.50)

Dužina izvijanja z-z l,z = 25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.547 cm
Vitkost z-z λ,z = 7.097
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.076
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 1337.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (10.46 <= 1337.50)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 2.910
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.330
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 25.172 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 1.19e+5 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.039
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 166.64 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.008
Koeficijent uniformnog momenta βy = 2.342
Koeficijent μy = 0.108
Koeficijent ky = 0.999
ky * My / ... 0.036
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.339
Koeficijent μz = 0.395
Koeficijent kz = 0.997
kz * Mz / ... 0.002
Uslov 5.51: (0.05 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000
Nsd/ ... 0.008
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 2.342
Koeficijent μLT = -0.123
Koeficijent kLT = 1.001
kLT * My / ... 0.036
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.339
Koeficijent μz = 0.395
Koeficijent kz = 0.997
kz * Mz / ... 0.002
Uslov 5.52: (0.05 <= 1)

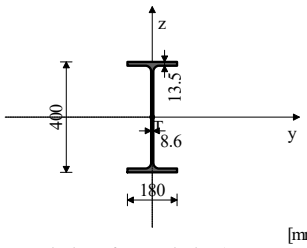
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 30.700 cm
Debljina lima tw = 0.750 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 129.71 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 24.750 cm2
Površina prit. nožice Afc = 18.400 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

ŠTAP 91-90
POPREČNI PRESEK : IPE 400 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	84.464 cm2	
Ay =	48.600 cm2	
Az =	42.695 cm2	
Ix =	37.058 cm4	
Iy =	23116 cm4	
Iz =	1316.7 cm4	
Wy =	1155.8 cm3	
Wz =	146.30 cm3	
Wy,pl =	1267.2 cm3	
Wz,pl =	218.70 cm3	
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	[mm]

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
4. γ=0.14 5. γ=0.14 6. γ=0.14
7. γ=0.14 8. γ=0.14 9. γ=0.14
10. γ=0.14

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-10.438 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.147 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	55.584 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-20.037 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.034 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.012 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1804.4 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1804.4 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (10.44 <= 1804.45)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	270.73 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	246.92 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	246.92 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	270.73 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (20.04 <= 270.73)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	46.722 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	31.255 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	31.255 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	46.722 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 46.72)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	526.61 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (55.58 <= 526.61)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	599.45 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.15 <= 599.45)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.074
Uslov 5.36: (0.08 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	16.543 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.522
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.016
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (10.44 <= 1804.45)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.948 cm
Vitkost z-z	λ,z =	6.376
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (10.44 <= 1804.45)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.512
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.980
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.172 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	4.90e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1.26e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.049
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	270.73 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.006
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.588
Koeficijent	μy =	0.083
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.074
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.470
Koeficijent	μz =	0.423
Koeficijent	kz =	0.998
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.08 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.006
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.588
Koeficijent	μLT =	-0.134
Koeficijent	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.074
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.470
Koeficijent	μz =	0.423
Koeficijent	kz =	0.998
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.08 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	37.300 cm
Debljina lima	tw =	0.860 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (43.37 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	207.65 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

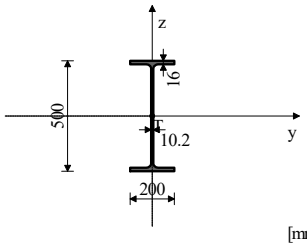
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	34.400 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.300 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (43.37 <= 318.97)

ŠTAP 92-91
POPREČNI PRESEK : IPE 500 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	115.52 cm2	
Ay =	64.000 cm2	
Az =	59.874 cm2	
Ix =	70.456 cm4	
Iy =	48179 cm4	
Iz =	2138.5 cm4	
Wy =	1927.1 cm3	
Wz =	213.85 cm3	
Wy,pl =	2158.3 cm3	
Wz,pl =	320.00 cm3	
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	[mm]

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
4. γ=0.14 5. γ=0.14 6. γ=0.14
7. γ=0.14 8. γ=0.14 9. γ=0.14
10. γ=0.14

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-10.402 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.147 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	55.890 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-34.067 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.012 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost Npl.Rd = 2468.0 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 2468.0 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (10.40 <= 2467.96)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 461.09 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 411.71 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 411.71 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 461.09 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (34.07 <= 461.09)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 738.50 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (55.89 <= 738.50)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 789.40 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.15 <= 789.40)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.074
Uslov 5.36: (0.08 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 20.422 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.233
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.013
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 2468.0 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (10.40 <= 2467.96)

Dužina izvijanja z-z l,z = 25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 4.303 cm
Vitkost z-z λ,z = 5.851
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.062
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 2468.0 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (10.40 <= 2467.96)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.259
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.994
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 25.172 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.25e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 2.13e+5 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.049
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 461.09 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.004
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.388
Koeficijent μy = 0.104
Koeficijent ky = 1.000
ky * My / ... 0.074
Uslov 5.51: (0.08 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000
Nsd/ ... 0.004
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.388
Koeficijent μLT = -0.137
Koeficijent kLT = 1.001
kLT * My / ... 0.074
Uslov 5.52: (0.08 <= 1)

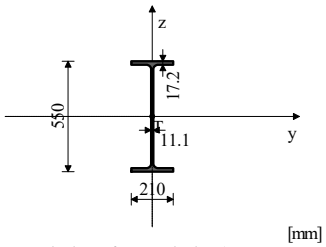
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 46.800 cm
Debljina lima tw = 1.020 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (45.88 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 341.81 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 51.000 cm2
Površina prit. nožice Afc = 32.000 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (45.88 <= 338.44)

ŠTAP 94-92
POPREČNI PRESEK : IPE 550 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 134.42 cm2
Ay = 72.240 cm2
Az = 72.341 cm2
Ix = 93.796 cm4
Iy = 67077 cm4
Iz = 2665.3 cm4
Wy = 2439.2 cm3
Wz = 253.83 cm3
Wy,pl = 2727.1 cm3
Wz,pl = 379.26 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
4. γ=0.13 5. γ=0.13 6. γ=0.13
7. γ=0.13 8. γ=0.13 9. γ=0.13
10. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, na 23.3 cm od početka štapa)

Računska normalna sila Nsd = -9.106 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -0.219 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 67.038 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -47.141 kNm
Momenat torzije Mt = 0.017 kNm
Sistemska dužina štapa L = 25.172 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 2871.6 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 2871.6 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (9.11 <= 2871.62)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 582.61 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 521.10 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 521.10 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 582.61 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (47.14 <= 582.61)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 892.28 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (67.04 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 891.03 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.22 <= 891.03)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.081
Uslov 5.36: (0.08 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.172 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 22.339 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.127
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.012
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 2871.6 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (9.11 <= 2871.62)

Dužina izvijanja z-z l,z = 25.172 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 4.453 cm
Vitkost z-z λ,z = 5.653
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.060
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 2871.6 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (9.11 <= 2871.62)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.174
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.997
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 25.172 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.88e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 2.72e+5 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210

Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.049
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	582.61 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.003
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.307
Koeficijent	μy =	0.101
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.081

Uslov 5.51: (0.08 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.003
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.307
Koeficijent	μLT =	-0.138
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.081

Uslov 5.52: (0.08 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	424.41 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	61.050 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	36.120 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (46.45 <= 348.53)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-9.103 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.219 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	67.064 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-48.382 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.017 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.172 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	892.28 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (67.06 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	891.03 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.22 <= 891.03)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

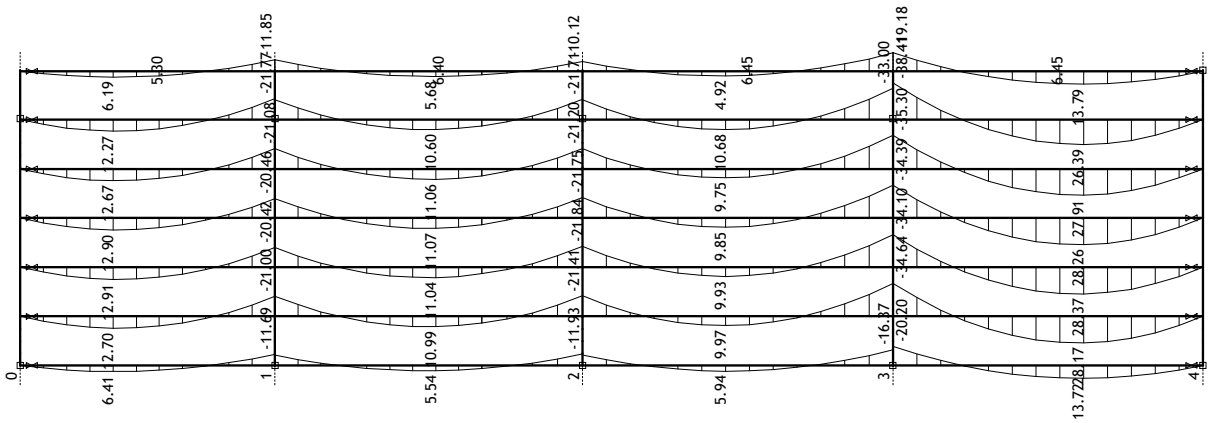
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

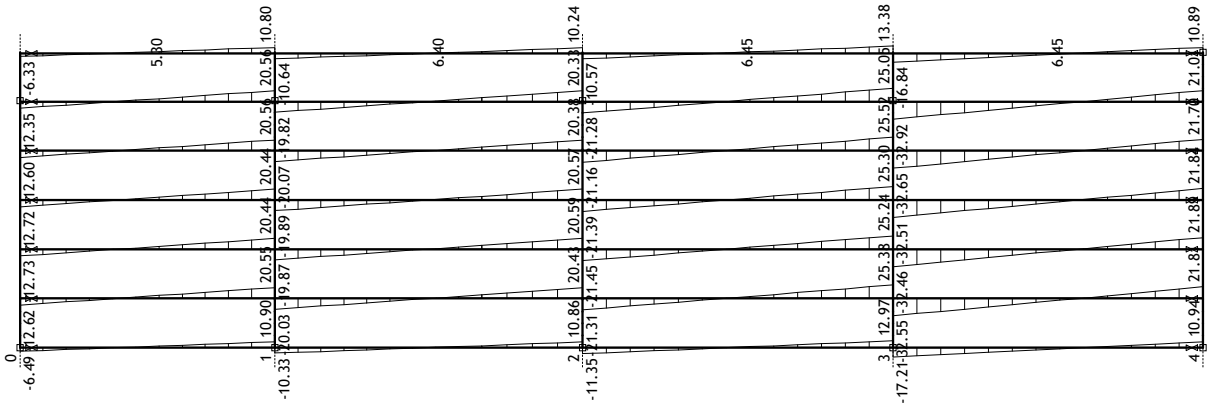
III.5.1 PRORAČUN ELEMENATA KROVNE RAVNI

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



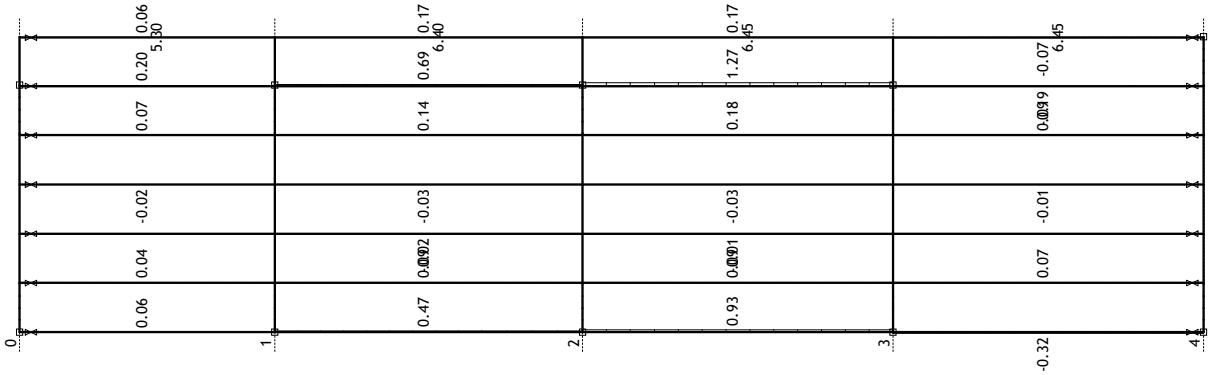
Pogled: Krovna ravan
Uticaji u gredi: max M3= 97.47 / min M3= -101.49 kNm

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



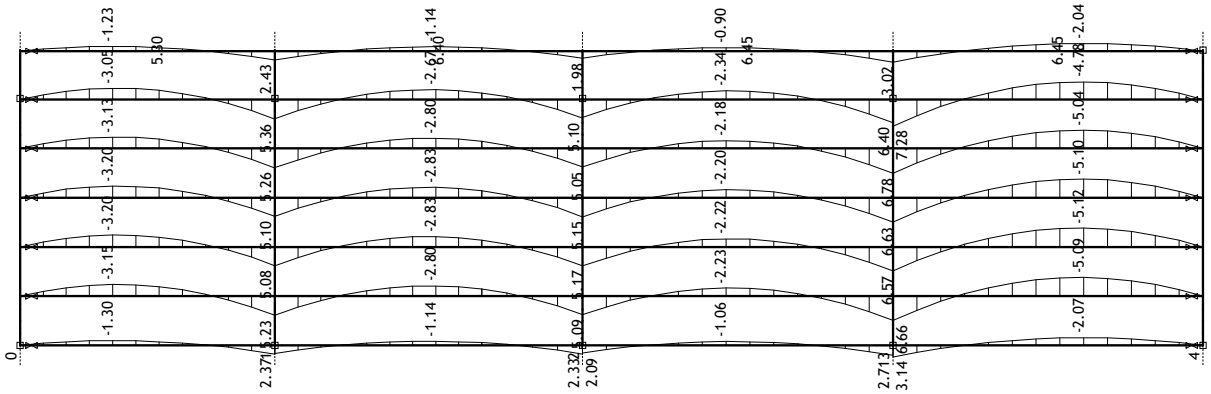
Pogled: Krovna ravan
Uticaji u gredi: max T2= 180.26 / min T2= -111.20 kN

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



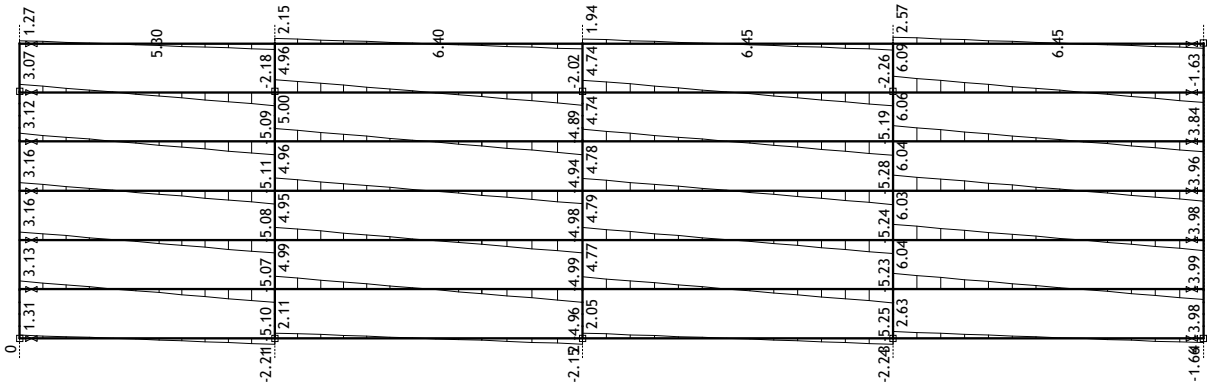
Pogled: Krovna ravan
Uticaji u gredi: max N1= 1.27 / min N1= -39.16 kN

Opt. 6: I+1.5xIII



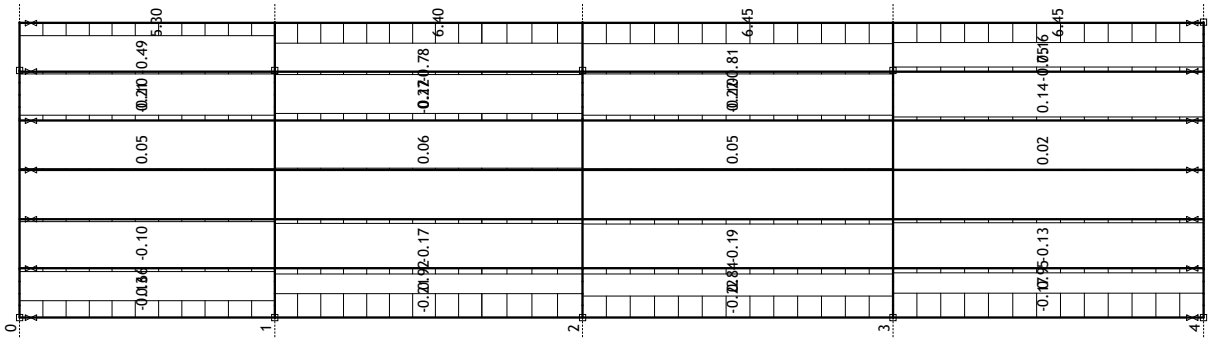
Pogled: Krovna ravan
Uticaji u gredi: max M3= 26.20 / min M3= -20.84 kNm

Opt. 6: I+1.5xIII

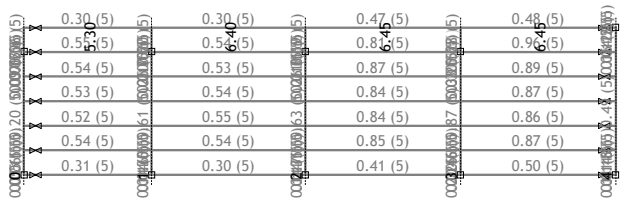


Pogled: Krovna ravan
Uticaji u gredi: max T2= 17.95 / min T2= -36.95 kN

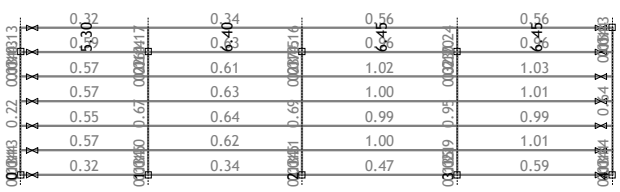
Opt. 6: I+1.5xIII



Pogled: Krovna ravan
Uticaji u gredi: max N1= 3.74 / min N1= -0.81 kN



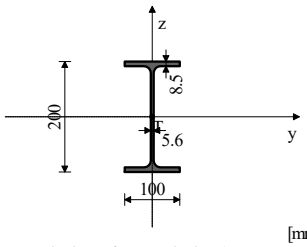
Pogled: Krovna ravan
Kontrola napona



Pogled: Krovna ravan
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 16-2
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484	cm2
Ay =	17.000	cm2
Az =	14.000	cm2
Ix =	5.114	cm4
Iy =	1942.0	cm4
Iz =	142.24	cm4
Wy =	194.20	cm3
Wz =	28.448	cm3
Wy,pl =	215.27	cm3
Wz,pl =	42.500	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.32	7. γ=0.30	10. γ=0.21
4. γ=0.11	8. γ=0.11	9. γ=0.11
6. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.056	kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.038	kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	10.897	kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-11.690	kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.102	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	530.00	cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52	kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	664.48	kNm
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	608.52	kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.06 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989	kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (11.69 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080	kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.10 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68	kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (10.90 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68	kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.04 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.254
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.011

Uslov 5.36: (0.27 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712	
Koeficijent	C2 =	0.652	
Koeficijent	C3 =	1.070	
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200	
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000	
Koordinata	zg =	0.000	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	530.00	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	82.270	kNm
Koeficijent	βw =	1.000	
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.784	
Koeficijent redukcije	χLT =	0.805	
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	37.004	kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800	
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	194.20	cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	11.687	kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (11.69 <= 37.00)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300	cm
Debljina lima	tw =	0.560	cm

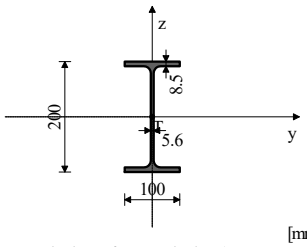
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 38-16
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	28.484	cm2
Ay =	17.000	cm2
Az =	14.000	cm2
Ix =	5.114	cm4
Iy =	1942.0	cm4
Iz =	142.24	cm4
Wy =	194.20	cm3
Wz =	28.448	cm3
Wy,pl =	215.27	cm3
Wz,pl =	42.500	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.34 7. γ=0.33 10. γ=0.23
9. γ=0.11 8. γ=0.11 6. γ=0.09
4. γ=0.09

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.474 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	10.860 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-11.929 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.028 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	640.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje
Plast.rač.otpornost bruto preseka Npl.Rd = 608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka Nu.Rd = 664.48 kN
Računska otp. na zatezanje Nt.Rd = 608.52 kN
Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.47 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 41.488 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 45.989 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (11.93 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 6.077 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 9.080 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (10.86 <= 172.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.259
Uslov 5.36: (0.26 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	640.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	66.084 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.875
Koeficijent redukcije	χLT =	0.750
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	34.502 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje
Redukcioni koef.za vektorske uticaje ψvec = 0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno Wcom = 194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat Meff.sd = 11.903 kNm
Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (11.90 <= 34.50)

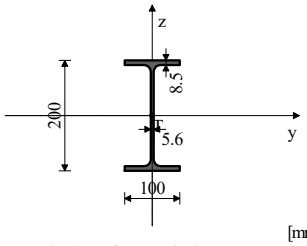
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 18.300 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 57-38
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	28.484	cm2
Ay =	17.000	cm2
Az =	14.000	cm2
Ix =	5.114	cm4
Iy =	1942.0	cm4
Iz =	142.24	cm4
Wy =	194.20	cm3
Wz =	28.448	cm3
Wy,pl =	215.27	cm3
Wz,pl =	42.500	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.47 7. γ=0.46 10. γ=0.32
4. γ=0.11 8. γ=0.11 9. γ=0.11
6. γ=0.11

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.931 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.011 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	12.972 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-16.371 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.029 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	645.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje
Plast.rač.otpornost bruto preseka Npl.Rd = 608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka Nu.Rd = 664.48 kN
Računska otp. na zatezanje Nt.Rd = 608.52 kN
Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.93 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 41.488 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 45.989 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (16.37 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 6.077 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 9.080 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (12.97 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 209.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.01 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.356
Uslov 5.36: (0.36 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	645.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	65.502 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.879
Koeficijent redukcije	χLT =	0.748
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	34.387 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje
Redukcioni koef.za vektorske uticaje ψvec = 0.800

Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	16.320 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (16.32 <= 34.39)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

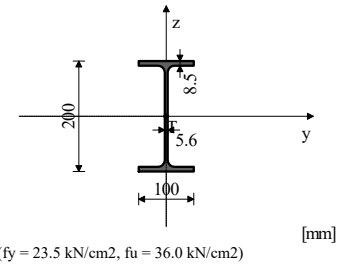
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 76-57
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484 cm2
Ay =	17.000 cm2
Az =	14.000 cm2
Ix =	5.114 cm4
Iy =	1942.0 cm4
Iz =	142.24 cm4
Wy =	194.20 cm3
Wz =	28.448 cm3
Wy,pl =	215.27 cm3
Wz,pl =	42.500 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.59	7. γ=0.58	10. γ=0.40
6. γ=0.11	8. γ=0.11	9. γ=0.11
4. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.323 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.012 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-17.206 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-20.198 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.045 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	645.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	608.52 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.32 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (20.20 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.04 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (17.21 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 209.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.01 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.439
Uslov 5.36: (0.44 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	645.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	8.257 cm
Vitkost y-y	λ,y =	78.115
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.832
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.777
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	472.81 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.32 <= 472.81)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	129.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	2.235 cm
Vitkost z-z	λ,z =	57.728
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.615
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.830
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	504.82 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.32 <= 504.82)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	645.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	65.502 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.879
Koeficijent redukcije	χLT =	0.748
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	34.387 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (20.20 <= 34.39)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.777
Nsd / ...		0.001
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.467
Koeficijent	μy =	-0.779
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.439
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.333
Koeficijent	μz =	0.900
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.005

Uslov 5.51: (0.44 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.830
Nsd/ ...		0.001
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.748
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.467
Koeficijent	μLT =	-0.015
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.587
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.333
Koeficijent	μz =	0.900
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.005

Uslov 5.52: (0.59 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

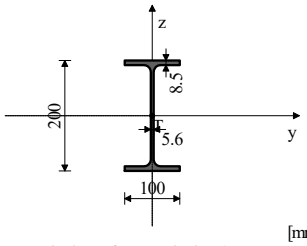
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 24-7
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	28.484 cm2	
Ay =	17.000 cm2	
Az =	14.000 cm2	
Ix =	5.114 cm4	
Iy =	1942.0 cm4	
Iz =	142.24 cm4	
Wy =	194.20 cm3	
Wz =	28.448 cm3	
Wy,pl =	215.27 cm3	
Wz,pl =	42.500 cm3	
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.57	7. γ=0.55	10. γ=0.38
6. γ=0.20	4. γ=0.18	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.039 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.041 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	20.546 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-21.005 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.114 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	530.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	664.48 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.04 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (21.00 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.11 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (20.55 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 209.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.04 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.457
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z	0.013

Uslov 5.36: (0.47 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	530.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	82.270 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.784
Koeficijent redukcije	χLT =	0.805
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	37.004 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	21.003 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (21.00 <= 37.00)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

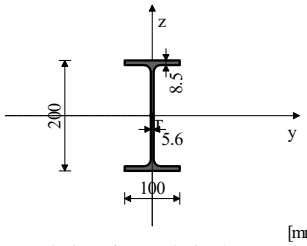
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 28-10
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	28.484 cm2	
Ay =	17.000 cm2	
Az =	14.000 cm2	
Ix =	5.114 cm4	
Iy =	1942.0 cm4	
Iz =	142.24 cm4	
Wy =	194.20 cm3	
Wz =	28.448 cm3	
Wy,pl =	215.27 cm3	
Wz,pl =	42.500 cm3	
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.55	7. γ=0.54	10. γ=0.37
6. γ=0.20	4. γ=0.19	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.040 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	20.436 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-20.422 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.115 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	530.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (20.42 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.11 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (20.44 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 209.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.04 <= 209.68)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.444
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z	0.013

Uslov 5.36: (0.46 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	530.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	82.270 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.784
Koeficijent redukcije	χLT =	0.805
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	37.004 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (20.42 <= 37.00)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

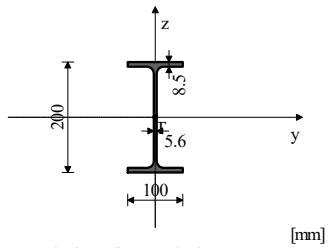
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 30-11
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484 cm2
Ay =	17.000 cm2
Az =	14.000 cm2
Ix =	5.114 cm4
Iy =	1942.0 cm4
Iz =	142.24 cm4
Wy =	194.20 cm3
Wz =	28.448 cm3
Wy,pl =	215.27 cm3
Wz,pl =	42.500 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.56	7. γ=0.55	10. γ=0.38
6. γ=0.17	4. γ=0.16	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.016 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.038 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	20.444 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-20.464 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.111 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	530.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	608.52 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.02 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (20.46 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.11 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (20.44 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.04 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.445
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z	0.012

Uslov 5.36: (0.46 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	530.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	8.257 cm
Vitkost y-y	λ,y =	64.188
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.684
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.855
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	520.48 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.02 <= 520.48)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	106.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	2.235 cm
Vitkost z-z	λ,z =	47.435
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.505
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.882
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	536.67 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.02 <= 536.67)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	530.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	82.270 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.784
Koeficijent redukcije	χLT =	0.805
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	37.004 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (20.46 <= 37.00)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.855
Nsd / ...		0.000
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.472
Koeficijent	μy =	-0.613
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.445
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.374
Koeficijent	μz =	0.872
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.012

Uslov 5.51: (0.46 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.882
Nsd/ ...		0.000
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.805
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.472
Koeficijent	μLT =	-0.038
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.553
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.374
Koeficijent	μz =	0.872
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.012

Uslov 5.52: (0.57 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

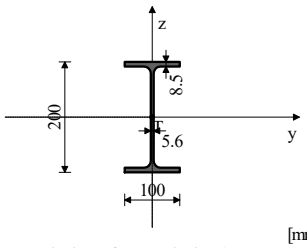
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 45-24
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484 cm2
Ay =	17.000 cm2
Az =	14.000 cm2
Ix =	5.114 cm4
Iy =	1942.0 cm4
Iz =	142.24 cm4
Wy =	194.20 cm3
Wz =	28.448 cm3
Wy,pl =	215.27 cm3
Wz,pl =	42.500 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.62	7. γ=0.61	10. γ=0.42
6. γ=0.24	4. γ=0.22	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.091 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.010 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	20.429 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-21.407 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.037 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	640.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	664.48 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.09 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (21.41 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.04 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (20.43 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.01 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.465
Uslov 5.36: (0.47 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	640.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	66.084 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.875
Koeficijent redukcije	χLT =	0.750
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	34.502 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	21.402 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (21.40 <= 34.50)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

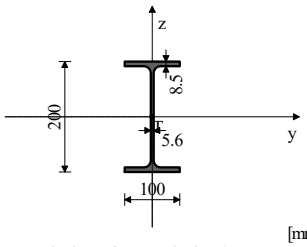
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 47-28
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484 cm2
Ay =	17.000 cm2
Az =	14.000 cm2
Ix =	5.114 cm4
Iy =	1942.0 cm4
Iz =	142.24 cm4
Wy =	194.20 cm3
Wz =	28.448 cm3
Wy,pl =	215.27 cm3
Wz,pl =	42.500 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.64	7. γ=0.62	10. γ=0.43
6. γ=0.24	4. γ=0.22	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.015 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	20.588 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-21.841 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.033 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	640.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	608.52 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.01 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (21.84 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (20.59 <= 172.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.475
Uslov 5.36: (0.48 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	640.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	8.257 cm
Vitkost y-y	λ,y =	77.510
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.825
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.781
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	475.16 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.01 <= 475.16)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	128.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	2.235 cm
Vitkost z-z	λ,z =	57.280

Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.610
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.832
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	506.29 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.01 <= 506.29)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	640.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	66.084 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.875
Koeficijent redukcije	χLT =	0.750
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	34.502 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (21.84 <= 34.50)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.781
Nsd / ...		0.000
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.297
Koeficijent	μy =	-1.053
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.475
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.372
Koeficijent	μz =	0.900
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.004

Uslov 5.51: (0.48 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.832
Nsd/ ...		0.000
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.750
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.297
Koeficijent	μLT =	-0.031
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.633
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.372
Koeficijent	μz =	0.900
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.004

Uslov 5.52: (0.64 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

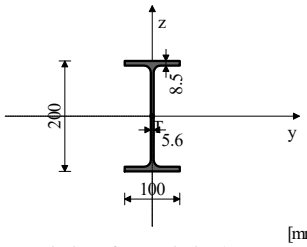
Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra

Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 49-30
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484 cm2
Ay =	17.000 cm2
Az =	14.000 cm2
Ix =	5.114 cm4
Iy =	1942.0 cm4
Iz =	142.24 cm4
Wy =	194.20 cm3
Wz =	28.448 cm3
Wy,pl =	215.27 cm3
Wz,pl =	42.500 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.63	7. γ=0.62	10. γ=0.43
6. γ=0.20	4. γ=0.19	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.025 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	20.567 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-21.751 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.032 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	640.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	608.52 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.02 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (21.75 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (20.57 <= 172.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.473

Uslov 5.36: (0.48 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	640.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	8.257 cm
Vitkost y-y	λ,y =	77.510
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.825
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.781
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	475.16 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.02 <= 475.16)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	128.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	2.235 cm
Vitkost z-z	λ,z =	57.280
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.610
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.832
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	506.29 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.02 <= 506.29)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	640.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	66.084 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.875
Koeficijent redukcije	χLT =	0.750
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	34.502 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (21.75 <= 34.50)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.781
Nsd / ...		0.000
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.297
Koeficijent	μy =	-1.052
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.473
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.359
Koeficijent	μz =	0.900
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.004

Uslov 5.51: (0.48 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.832
Nsd/ ...		0.000
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.750
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.297
Koeficijent	μLT =	-0.031
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.630
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.359
Koeficijent	μz =	0.900
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.004

Uslov 5.52: (0.63 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

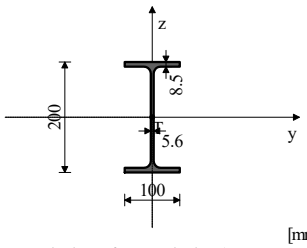
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 64-45
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	28.484 cm2	
Ay =	17.000 cm2	
Az =	14.000 cm2	
Ix =	5.114 cm4	
Iy =	1942.0 cm4	
Iz =	142.24 cm4	
Wy =	194.20 cm3	
Wz =	28.448 cm3	
Wy,pl =	215.27 cm3	
Wz,pl =	42.500 cm3	
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=1.00	7. γ=0.98	10. γ=0.67
6. γ=0.28	4. γ=0.26	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.091 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	25.382 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-34.527 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.019 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	645.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	664.48 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.09 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (34.53 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (25.38 <= 172.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.751
Uslov 5.36: (0.75 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	645.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	65.502 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.879
Koeficijent redukcije	χLT =	0.748
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	34.387 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	34.522 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (34.52 <= 34.39)
Prekoračenje 0.4% <= 3%

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

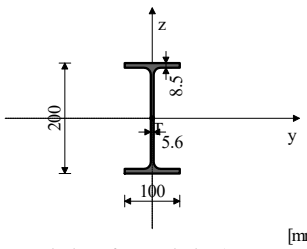
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 66-47
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	28.484 cm2	
Ay =	17.000 cm2	
Az =	14.000 cm2	
Ix =	5.114 cm4	
Iy =	1942.0 cm4	
Iz =	142.24 cm4	
Wy =	194.20 cm3	
Wz =	28.448 cm3	
Wy,pl =	215.27 cm3	
Wz,pl =	42.500 cm3	
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.99	7. γ=0.97	10. γ=0.67
6. γ=0.28	4. γ=0.26	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.014 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	25.243 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-34.083 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.013 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	645.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	608.52 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.01 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (34.08 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.01 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (25.24 <= 172.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.741
Uslov 5.36: (0.74 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	645.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	8.257 cm
Vitkost y-y	λ,y =	78.115
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.832
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.777
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	472.81 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.01 <= 472.81)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	129.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	2.235 cm
Vitkost z-z	λ,z =	57.728
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.615
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.830
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	504.82 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.01 <= 504.82)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	645.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	65.502 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.879
Koeficijent redukcije	χLT =	0.748
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	34.387 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (34.08 <= 34.39)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.777
Nsd / ...		0.000
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.308
Koeficijent	μy =	-1.043
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.741
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.539
Koeficijent	μz =	-0.073
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.74 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.830
Nsd/ ...		0.000
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.748
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.308
Koeficijent	μLT =	-0.029
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.991
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.539
Koeficijent	μz =	-0.073
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.99 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

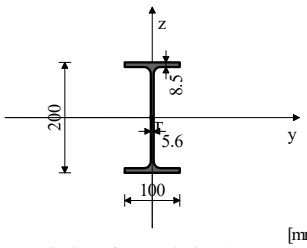
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 68-49
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484 cm2
Ay =	17.000 cm2
Az =	14.000 cm2
Ix =	5.114 cm4
Iy =	1942.0 cm4
Iz =	142.24 cm4
Wy =	194.20 cm3
Wz =	28.448 cm3
Wy,pl =	215.27 cm3
Wz,pl =	42.500 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=1.00	7. γ=0.98	10. γ=0.67
6. γ=0.23	4. γ=0.22	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.031 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	25.302 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-34.370 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.018 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	645.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	608.52 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.03 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (34.37 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (25.30 <= 172.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.747
Uslov 5.36: (0.75 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	645.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	8.257 cm
Vitkost y-y	λ,y =	78.115
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.832
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.777
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	472.81 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.03 <= 472.81)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	129.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	2.235 cm
Vitkost z-z	λ,z =	57.728
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.615
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.830
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	504.82 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.03 <= 504.82)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	645.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	65.502 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.879
Koeficijent redukcije	χLT =	0.748
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	34.387 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (34.37 <= 34.39)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.777
Nsd / ...		0.000
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.309
Koeficijent	μy =	-1.042
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.747
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.394
Koeficijent	μz =	-0.251
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.002

Uslov 5.51: (0.75 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.830
Nsd/ ...		0.000
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.748
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.309
Koeficijent	μLT =	-0.029
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		1.000
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.394
Koeficijent	μz =	-0.251
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.002

Uslov 5.52: (1.00 <= 1)

Prekoračenje 0.2% <= 3%

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

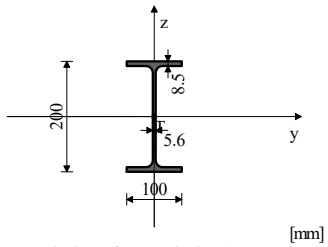
Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra

Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 83-64
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484 cm2
Ay =	17.000 cm2
Az =	14.000 cm2
Ix =	5.114 cm4
Iy =	1942.0 cm4
Iz =	142.24 cm4
Wy =	194.20 cm3
Wz =	28.448 cm3
Wy,pl =	215.27 cm3
Wz,pl =	42.500 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=1.01	7. γ=0.99	10. γ=0.68
6. γ=0.28	4. γ=0.26	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.071 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.028 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-32.546 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-34.637 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.114 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	645.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	664.48 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.07 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (34.64 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.11 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (32.55 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.753
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z	0.013

Uslov 5.36: (0.77 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	645.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	65.502 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.879
Koeficijent redukcije	χLT =	0.748
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	34.387 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	34.633 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (34.63 <= 34.39)

Prekoračenje 0.7% <= 3%

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

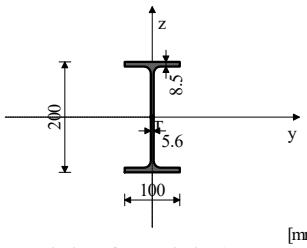
Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra

Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 84-66
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484	cm2
Ay =	17.000	cm2
Az =	14.000	cm2
Ix =	5.114	cm4
Iy =	1942.0	cm4
Iz =	142.24	cm4
Wy =	194.20	cm3
Wz =	28.448	cm3
Wy,pl =	215.27	cm3
Wz,pl =	42.500	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
[mm] Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.99	7. γ=0.97	10. γ=0.67
6. γ=0.29	4. γ=0.27	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.026	kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-32.462	kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-34.098	kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.111	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	645.00	cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989	kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (34.10 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080	kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.11 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68	kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (32.46 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68	kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 209.68)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.741
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.012

Uslov 5.36: (0.75 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712	
Koeficijent	C2 =	0.652	
Koeficijent	C3 =	1.070	
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200	
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000	
Koordinata	zg =	0.000	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	645.00	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	65.502	kNm
Koeficijent	βw =	1.000	
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.879	
Koeficijent redukcije	χLT =	0.748	
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	34.387	kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (34.10 <= 34.39)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300	cm
Debljina lima	tw =	0.560	cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	k_τ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318	kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

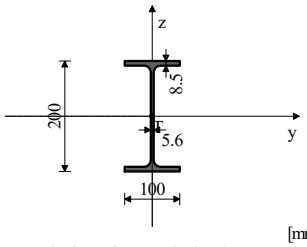
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300	
Površina rebra	Aw =	11.200	cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500	cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 86-68
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484	cm2
Ay =	17.000	cm2
Az =	14.000	cm2
Ix =	5.114	cm4
Iy =	1942.0	cm4
Iz =	142.24	cm4
Wy =	194.20	cm3
Wz =	28.448	cm3
Wy,pl =	215.27	cm3
Wz,pl =	42.500	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
[mm] Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=1.01	7. γ=0.99	10. γ=0.67
6. γ=0.24	4. γ=0.23	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.014	kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.024	kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-32.507	kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-34.385	kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.106	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	645.00	cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	608.52	kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	608.52	kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.01 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989	kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (34.39 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080	kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.11 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68	kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (32.51 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68	kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.02 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.748
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.012

Uslov 5.36: (0.76 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	645.00	cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	8.257	cm
Vitkost y-y	λ,y =	78.115	
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.832	
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210	
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.777	
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	472.81	kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.01 <= 472.81)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	129.00	cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	2.235	cm
Vitkost z-z	λ,z =	57.728	
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.615	
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340	
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.830	
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	504.82	kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.01 <= 504.82)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	645.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	65.502 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.879
Koeficijent redukcije	χLT =	0.748
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	34.387 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (34.39 <= 34.39)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.777
Nsd / ...		0.000
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.451
Koeficijent	μy =	-0.804
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.748
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.107
Koeficijent	μz =	0.626
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.012

Uslov 5.51: (0.76 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.830
Nsd/ ...		0.000
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.748
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.451
Koeficijent	μLT =	-0.016
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		1.000
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.107
Koeficijent	μz =	0.626
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.012

Uslov 5.52: (1.01 <= 1)

Prekoračenje 1.2% <= 3%

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	k_τ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

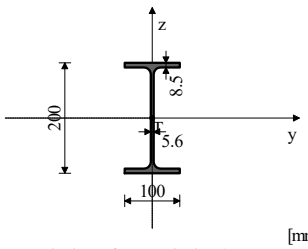
Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra

Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 31-12
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	28.484 cm2
Ay =	17.000 cm2
Az =	14.000 cm2
Ix =	5.114 cm4
Iy =	1942.0 cm4
Iz =	142.24 cm4
Wy =	194.20 cm3
Wz =	28.448 cm3
Wy,pl =	215.27 cm3
Wz,pl =	42.500 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.57	7. γ=0.56	10. γ=0.38
6. γ=0.17	4. γ=0.16	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.070 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.035 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	20.561 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-21.083 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.098 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	530.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	664.48 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.07 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (21.08 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.10 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (20.56 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.458
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.011

Uslov 5.36: (0.47 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	530.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	82.270 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.784
Koeficijent redukcije	χLT =	0.805
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	37.004 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	21.079 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (21.08 <= 37.00)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	k_τ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

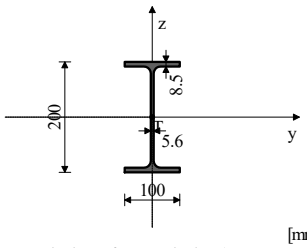
Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra

Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 50-31
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	28.484	cm2
Ay =	17.000	cm2
Az =	14.000	cm2
Ix =	5.114	cm4
Iy =	1942.0	cm4
Iz =	142.24	cm4
Wy =	194.20	cm3
Wz =	28.448	cm3
Wy,pl =	215.27	cm3
Wz,pl =	42.500	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.61	7. γ=0.60	10. γ=0.41
6. γ=0.20	4. γ=0.19	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.145 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	20.383 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-21.196 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.030 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	640.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	664.48 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.14 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (21.20 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (20.38 <= 172.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.461
Uslov 5.36: (0.46 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	640.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	66.084 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.875
Koeficijent redukcije	χLT =	0.750
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	34.502 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	21.189 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (21.19 <= 34.50)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

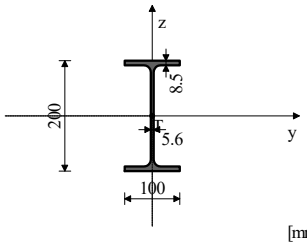
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 69-50
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	28.484	cm2
Ay =	17.000	cm2
Az =	14.000	cm2
Ix =	5.114	cm4
Iy =	1942.0	cm4
Iz =	142.24	cm4
Wy =	194.20	cm3
Wz =	28.448	cm3
Wy,pl =	215.27	cm3
Wz,pl =	42.500	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=1.02	7. γ=1.00	10. γ=0.69
6. γ=0.24	4. γ=0.22	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.176 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	25.525 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-35.243 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.031 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	645.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	664.48 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.18 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (35.24 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (25.52 <= 172.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.766
Uslov 5.36: (0.77 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	645.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	65.502 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.879
Koeficijent redukcije	χLT =	0.748
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	34.387 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje
Redukcioni koef.za vektorske uticaje ψvec = 0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno Wcom = 194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat Meff.sd = 35.233 kNm
Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (35.23 <= 34.39)
Prekoračenje 2.5% <= 3%

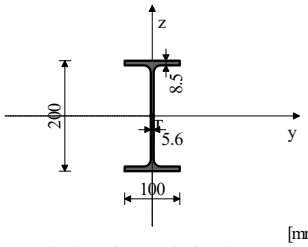
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 18.300 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 87-69
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 28.484 cm2
Ay = 17.000 cm2
Az = 14.000 cm2
Ix = 5.114 cm4
Iy = 1942.0 cm4
Iz = 142.24 cm4
Wy = 194.20 cm3
Wz = 28.448 cm3
Wy,pl = 215.27 cm3
Wz,pl = 42.500 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
[mm] Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=1.03 7. γ=1.01 10. γ=0.69
6. γ=0.24 4. γ=0.23 9. γ=0.11
8. γ=0.11

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = 0.088 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 0.021 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -32.649 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -35.300 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.096 kNm
Sistemska dužina štapa L = 645.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje
Plast.rač.otpornost bruto preseka Npl.Rd = 608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka Nu.Rd = 664.48 kN
Računska otp. na zatezanje Nt.Rd = 608.52 kN
Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.09 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 41.488 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 45.989 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (35.30 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 6.077 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 9.080 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.10 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (32.65 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 209.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.02 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.768
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.011
Uslov 5.36: (0.78 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 0.712
Koeficijent C2 = 0.652
Koeficijent C3 = 1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 645.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 65.502 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.879
Koeficijent redukcije χLT = 0.748
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 34.387 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje
Redukcioni koef.za vektorske uticaje ψvec = 0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno Wcom = 194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat Meff.sd = 35.296 kNm
Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (35.30 <= 34.39)
Prekoračenje 2.6% <= 3%

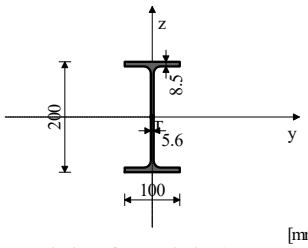
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 18.300 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 36-19
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 28.484 cm2
Ay = 17.000 cm2
Az = 14.000 cm2
Ix = 5.114 cm4
Iy = 1942.0 cm4
Iz = 142.24 cm4
Wy = 194.20 cm3
Wz = 28.448 cm3
Wy,pl = 215.27 cm3
Wz,pl = 42.500 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
[mm] Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.59 7. γ=0.57 10. γ=0.40
6. γ=0.20 4. γ=0.18 9. γ=0.11
8. γ=0.11

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila Nsd = 0.203 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -0.031 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 20.564 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -21.771 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.085 kNm
Sistemska dužina štapa L = 530.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje
Plast.rač.otpornost bruto preseka Npl.Rd = 608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka Nu.Rd = 664.48 kN
Računska otp. na zatezanje Nt.Rd = 608.52 kN
Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.20 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 41.488 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 41.488 kNm

Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 45.989 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (21.77 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 6.077 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 9.080 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.08 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (20.56 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 209.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.473
Uslov 5.36: (0.48 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 0.712
Koeficijent C2 = 0.652
Koeficijent C3 = 1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 530.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 82.270 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.784
Koeficijent redukcije χLT = 0.805
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 37.004 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje
Redukcioni koef.za vektorske uticaje ψvec = 0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno Wcom = 194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat Meff.sd = 21.760 kNm
Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (21.76 <= 37.00)

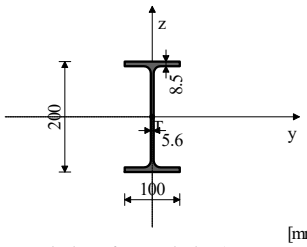
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 18.300 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 55-36
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 28.484 cm2
Ay = 17.000 cm2
Az = 14.000 cm2
Ix = 5.114 cm4
Iy = 1942.0 cm4
Iz = 142.24 cm4
Wy = 194.20 cm3
Wz = 28.448 cm3
Wy,pl = 215.27 cm3
Wz,pl = 42.500 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.63 7. γ=0.61 10. γ=0.42
6. γ=0.24 4. γ=0.23 9. γ=0.11
8. γ=0.11

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila Nsd = 0.686 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 20.325 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -21.706 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.021 kNm
Sistemska dužina štapa L = 640.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje
Plast.rač.otpornost bruto preseka Npl.Rd = 608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka Nu.Rd = 664.48 kN
Računska otp. na zatezanje Nt.Rd = 608.52 kN
Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.69 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 41.488 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 45.989 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (21.71 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 6.077 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 9.080 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (20.33 <= 172.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.472
Uslov 5.36: (0.48 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 0.712
Koeficijent C2 = 0.652
Koeficijent C3 = 1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 640.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 66.084 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.875
Koeficijent redukcije χLT = 0.750
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 34.502 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje
Redukcioni koef.za vektorske uticaje ψvec = 0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno Wcom = 194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat Meff.sd = 21.668 kNm
Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (21.67 <= 34.50)

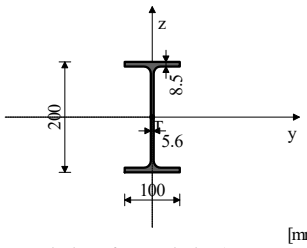
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 18.300 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 74-55
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484	cm2
Ay =	17.000	cm2
Az =	14.000	cm2
Ix =	5.114	cm4
Iy =	1942.0	cm4
Iz =	142.24	cm4
Wy =	194.20	cm3
Wz =	28.448	cm3
Wy,pl =	215.27	cm3
Wz,pl =	42.500	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
[mm] Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.96	7. γ=0.94	10. γ=0.64
6. γ=0.28	4. γ=0.26	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	1.272 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	25.051 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-33.001 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.020 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	645.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	664.48 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (1.27 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (33.00 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (25.05 <= 172.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.718
Uslov 5.36: (0.72 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	645.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	65.502 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.879
Koeficijent redukcije	χLT =	0.748
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	34.387 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	32.932 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (32.93 <= 34.39)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

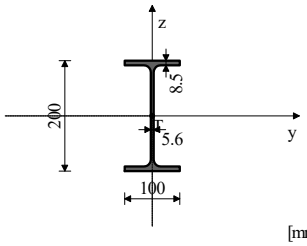
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 88-74
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484	cm2
Ay =	17.000	cm2
Az =	14.000	cm2
Ix =	5.114	cm4
Iy =	1942.0	cm4
Iz =	142.24	cm4
Wy =	194.20	cm3
Wz =	28.448	cm3
Wy,pl =	215.27	cm3
Wz,pl =	42.500	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
[mm] Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.95	7. γ=0.94	10. γ=0.64
6. γ=0.25	4. γ=0.23	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.189 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.015 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-32.920 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-38.410 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.069 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	645.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	608.52 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.19 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (38.41 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.07 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (32.92 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.02 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.835
Uslov 5.36: (0.84 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	645.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	8.257 cm
Vitkost y-y	λ,y =	78.115
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.832
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.777
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	472.81 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.19 <= 472.81)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	129.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	2.235 cm
Vitkost z-z	λ,z =	57.728

Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.615
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.830
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	504.82 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.19 <= 504.82)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.100
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	645.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	131.00 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.621
Koeficijent redukcije	χLT =	0.882
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	40.548 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (38.41 <= 40.55)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.777
Nsd / ...		0.000
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.466
Koeficijent	μy =	-0.780
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.835
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.168
Koeficijent	μz =	0.700
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.008

Uslov 5.51: (0.84 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.830
Nsd/ ...		0.000
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.882
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.466
Koeficijent	μLT =	-0.015
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.947
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.168
Koeficijent	μz =	0.700
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.008

Uslov 5.52: (0.96 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Nije potrebno redukovati računsku otpornost preseka

Računska otpornost na izbočavanje	Vba.Rd =	126.52 kN

Vsd <= 50% Vba.Rd

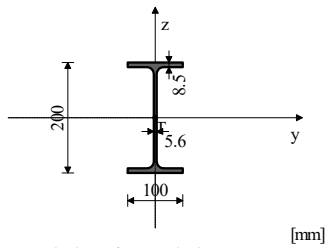
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 40-26
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484 cm2
Ay =	17.000 cm2
Az =	14.000 cm2
Ix =	5.114 cm4
Iy =	1942.0 cm4
Iz =	142.24 cm4
Wy =	194.20 cm3
Wz =	28.448 cm3
Wy,pl =	215.27 cm3
Wz,pl =	42.500 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.32	7. γ=0.31	10. γ=0.22
4. γ=0.11	8. γ=0.11	9. γ=0.11
6. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.061 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.020 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	10.801 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-11.855 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.060 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	530.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	664.48 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.06 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (11.85 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.06 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (10.80 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.02 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.258
Uslov 5.36: (0.26 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	530.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	82.270 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.784
Koeficijent redukcije	χLT =	0.805
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	37.004 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	11.852 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (11.85 <= 37.00)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

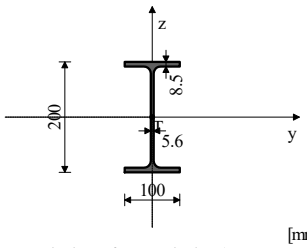
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 59-40
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	28.484	cm2
Ay =	17.000	cm2
Az =	14.000	cm2
Ix =	5.114	cm4
Iy =	1942.0	cm4
Iz =	142.24	cm4
Wy =	194.20	cm3
Wz =	28.448	cm3
Wy,pl =	215.27	cm3
Wz,pl =	42.500	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.34	7. γ=0.33	10. γ=0.23
6. γ=0.11	8. γ=0.11	9. γ=0.11
4. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.169 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-10.644 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-11.839 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.022 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	640.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	664.48 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.17 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (11.84 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (10.64 <= 172.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.257
Uslov 5.36: (0.26 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	640.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	66.084 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.875
Koeficijent redukcije	χLT =	0.750
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	34.502 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	11.830 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (11.83 <= 34.50)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

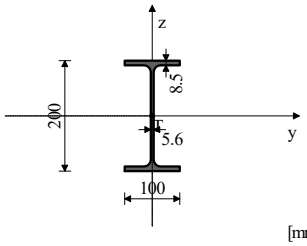
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 78-59
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	28.484	cm2
Ay =	17.000	cm2
Az =	14.000	cm2
Ix =	5.114	cm4
Iy =	1942.0	cm4
Iz =	142.24	cm4
Wy =	194.20	cm3
Wz =	28.448	cm3
Wy,pl =	215.27	cm3
Wz,pl =	42.500	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.56	7. γ=0.54	10. γ=0.38
6. γ=0.13	4. γ=0.12	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.172 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	13.384 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-19.164 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.014 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	645.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	664.48 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.17 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (19.16 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.01 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (13.38 <= 172.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.417
Uslov 5.36: (0.42 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	645.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	65.502 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.879
Koeficijent redukcije	χLT =	0.748
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	34.387 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje
Redukcioni koef.za vektorske uticaje ψvec = 0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno Wcom = 194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat Meff.sd = 19.155 kNm
Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (19.15 <= 34.39)

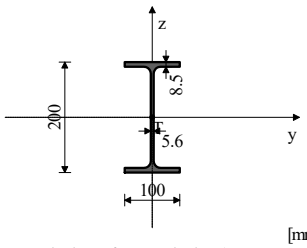
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 18.300 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 93-78
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax = 28.484 cm2
Ay = 17.000 cm2
Az = 14.000 cm2
Ix = 5.114 cm4
Iy = 1942.0 cm4
Iz = 142.24 cm4
Wy = 194.20 cm3
Wz = 28.448 cm3
Wy,pl = 215.27 cm3
Wz,pl = 42.500 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.56	7. γ=0.55	10. γ=0.38
6. γ=0.13	4. γ=0.11	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -0.073 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 0.015 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -16.838 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -19.179 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.060 kNm
Sistemska dužina štapa L = 645.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 608.52 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 608.52 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.07 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 41.488 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 45.989 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (19.18 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 6.077 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 9.080 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.06 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (16.84 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 209.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.02 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.417
Uslov 5.36: (0.42 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 645.00 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 8.257 cm
Vitkost y-y λ,y = 78.115
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.832
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.777
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 472.81 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.07 <= 472.81)

Dužina izvijanja z-z l,z = 129.00 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 2.235 cm
Vitkost z-z λ,z = 57.728
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.615
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.830
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 504.82 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.07 <= 504.82)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 0.712
Koeficijent C2 = 0.652
Koeficijent C3 = 1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 645.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 65.502 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.879
Koeficijent redukcije χLT = 0.748
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 34.387 kNm
Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (19.18 <= 34.39)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.777
Nsd / ... 0.000
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.462
Koeficijent μy = -0.786
Koeficijent ky = 1.000
ky * My / ... 0.417
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.258
Koeficijent μz = 0.811
Koeficijent kz = 1.000
kz * Mz / ... 0.007
Uslov 5.51: (0.42 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.830
Nsd/ ... 0.000
Redukcioni koeficijent χLT = 0.748
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.462
Koeficijent μLT = -0.015
Koeficijent kLT = 1.000
kLT * My / ... 0.558
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.258
Koeficijent μz = 0.811
Koeficijent kz = 1.000
kz * Mz / ... 0.007
Uslov 5.52: (0.56 <= 1)

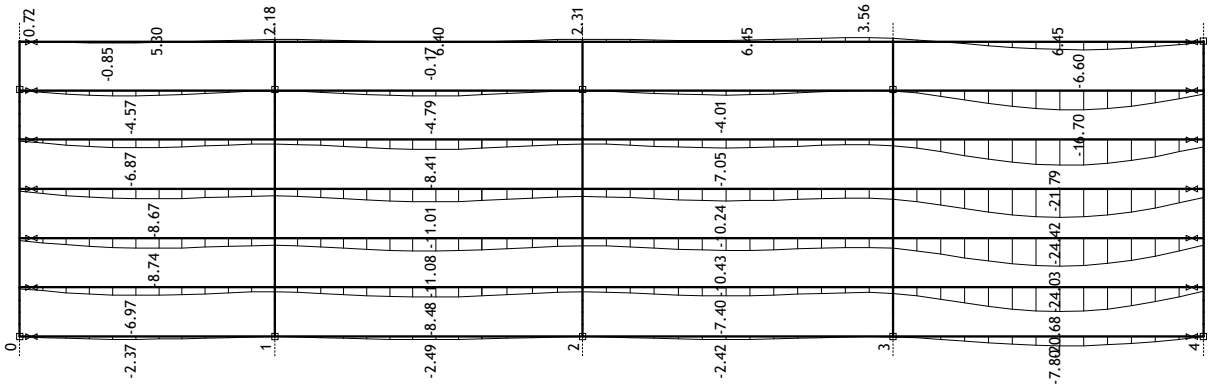
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 18.300 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

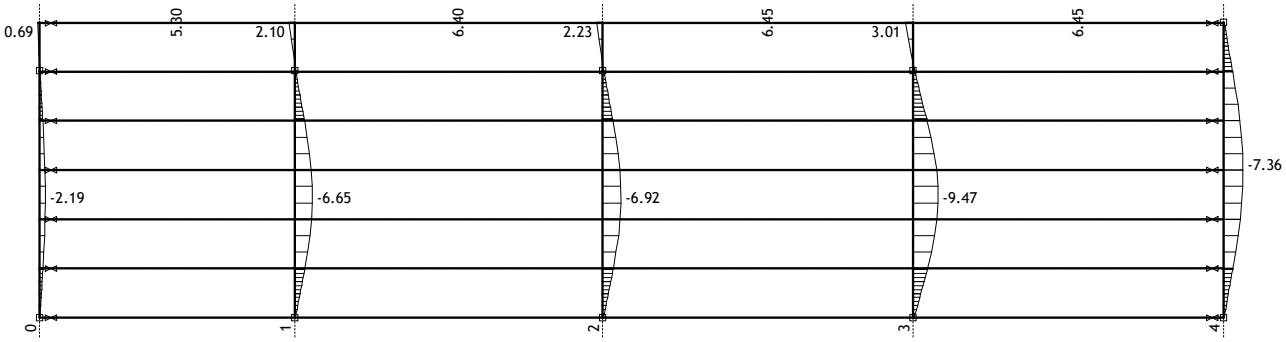
III.5.2 PRORAČUN I KONTROLA UGIBA

Opt. 10: I+II



Pogled: Krovna ravan
Uticaji u gredi: max u2= 3.56 / min u2= -24.42 m / 1000

Opt. 10: I+II



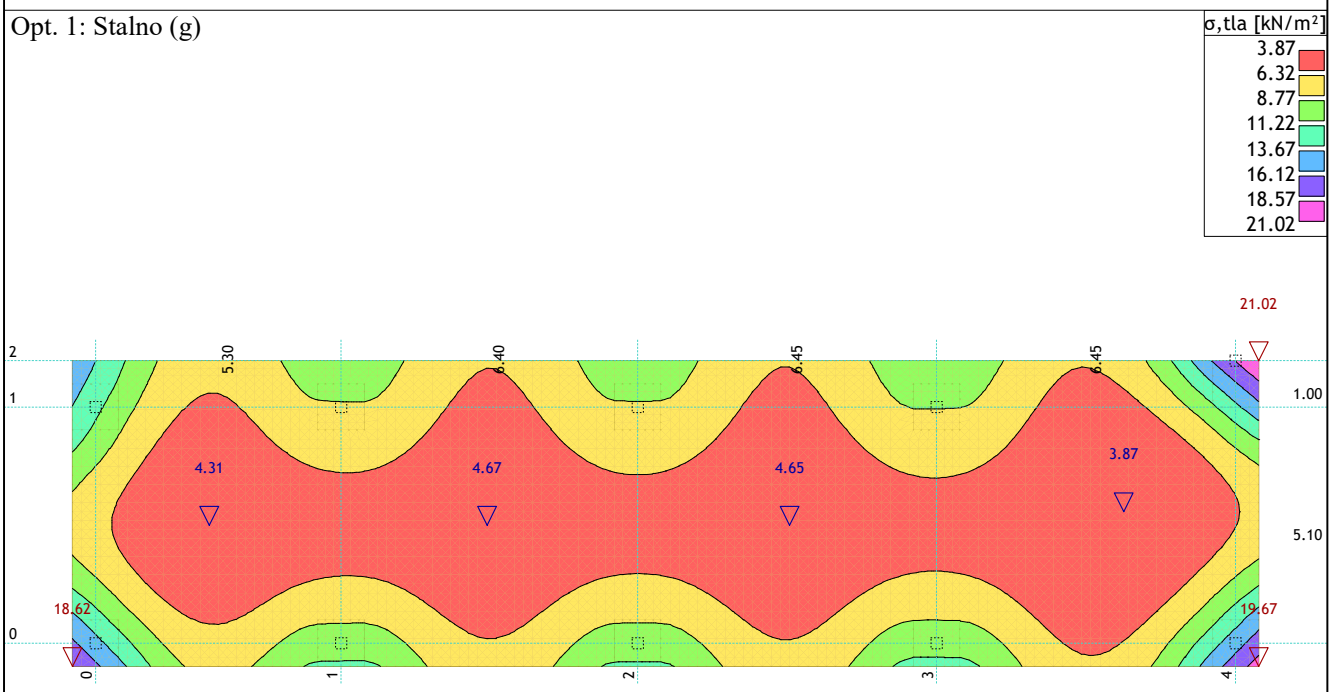
Pogled: Krovna ravan
Uticaji u gredi: max u2= 3.56 / min u2= -24.42 m / 1000

ZAKLUČAK: Proračunom dobijeni ugibi su u okviru dozvoljenih vrijednosti.

III.7 PRORAČUN AB TEMELJNE KONSTRUKCIJE

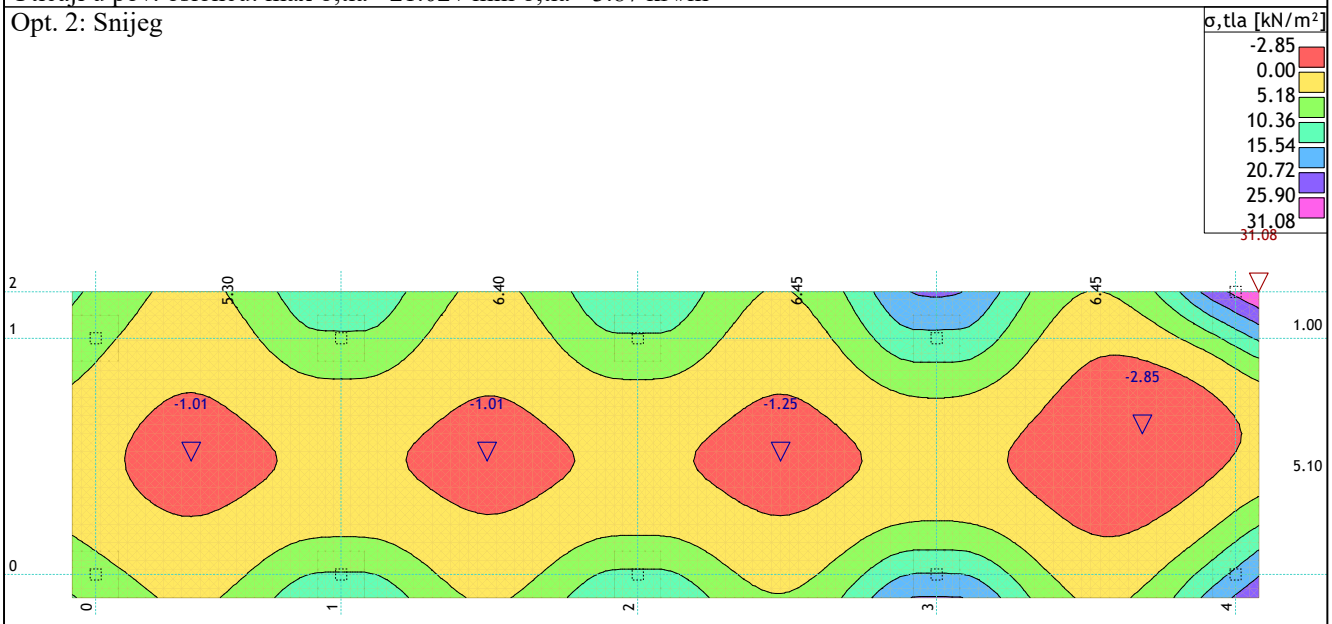
III.7.1 KONTROLA NAPONA U TEMELJNOJ SPOJNICI

Opt. 1: Stalno (g)



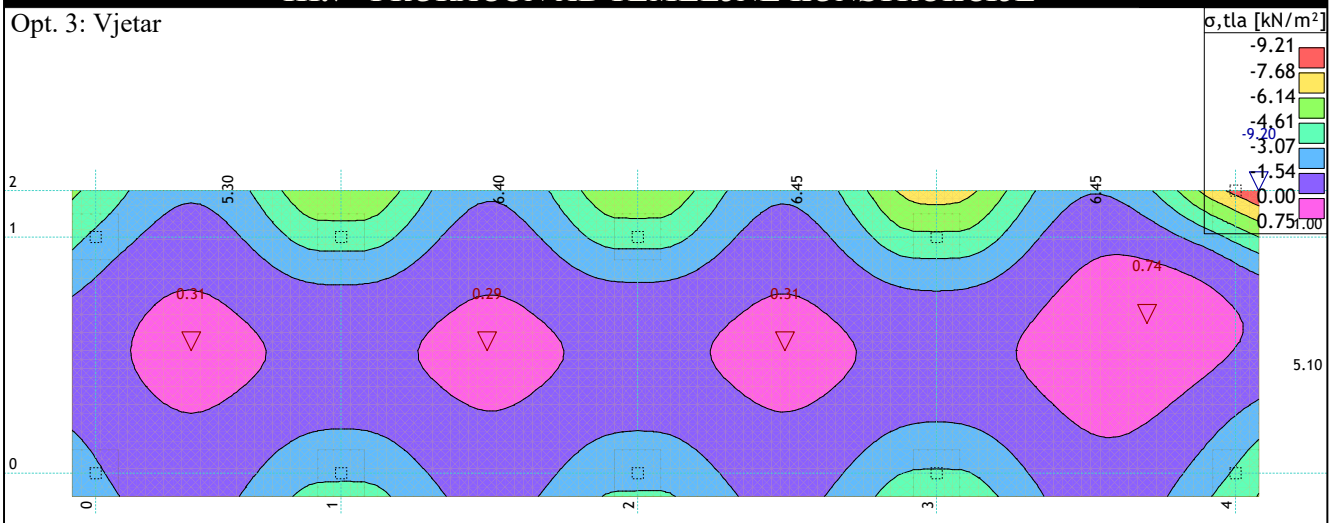
Nivo: [0.00 m]
Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 21.02 / min σ,tla= 3.87 kN/m²

Opt. 2: Snijeg



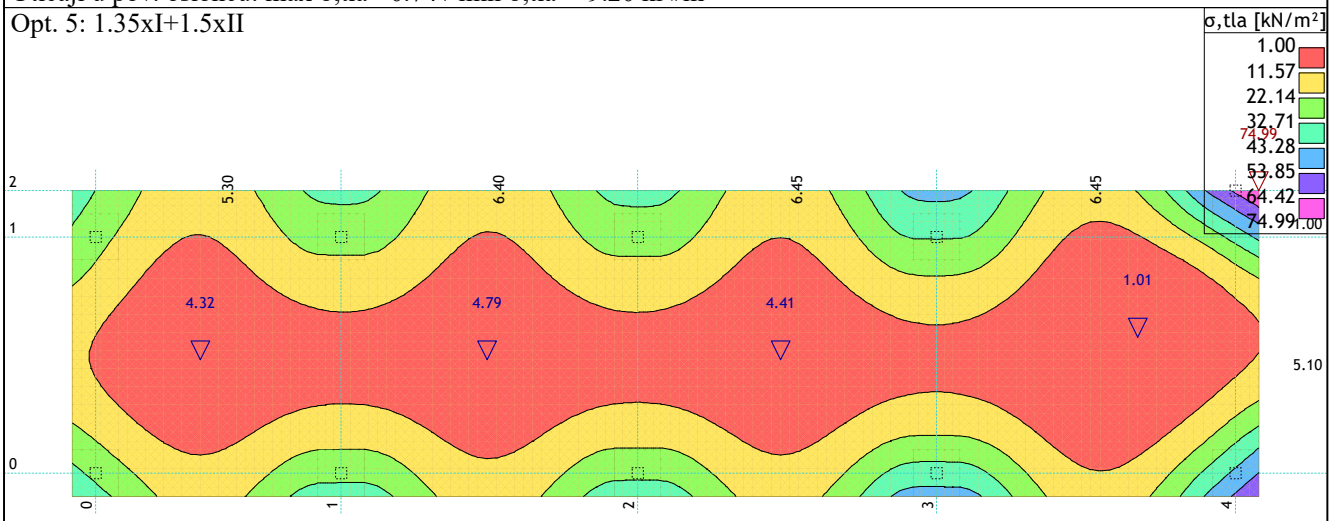
Nivo: [0.00 m]
Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 31.08 / min σ,tla= -2.85 kN/m²

Opt. 3: Vjetar



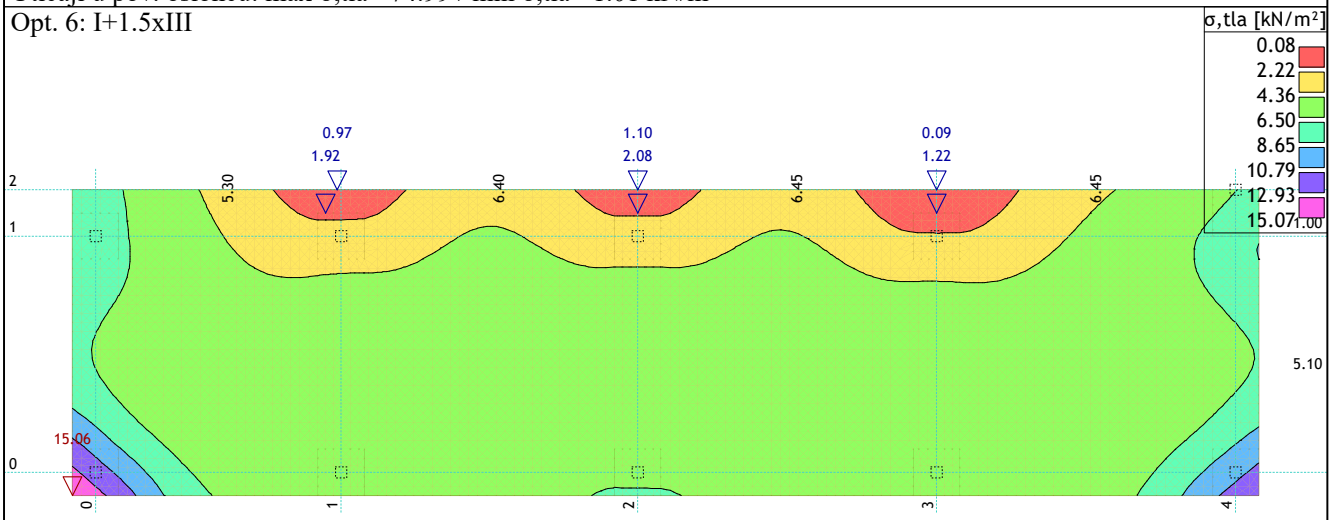
Nivo: [0.00 m]
Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 0.74 / min σ,tla= -9.20 kN/m²

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



Nivo: [0.00 m]
Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 74.99 / min σ,tla= 1.01 kN/m²

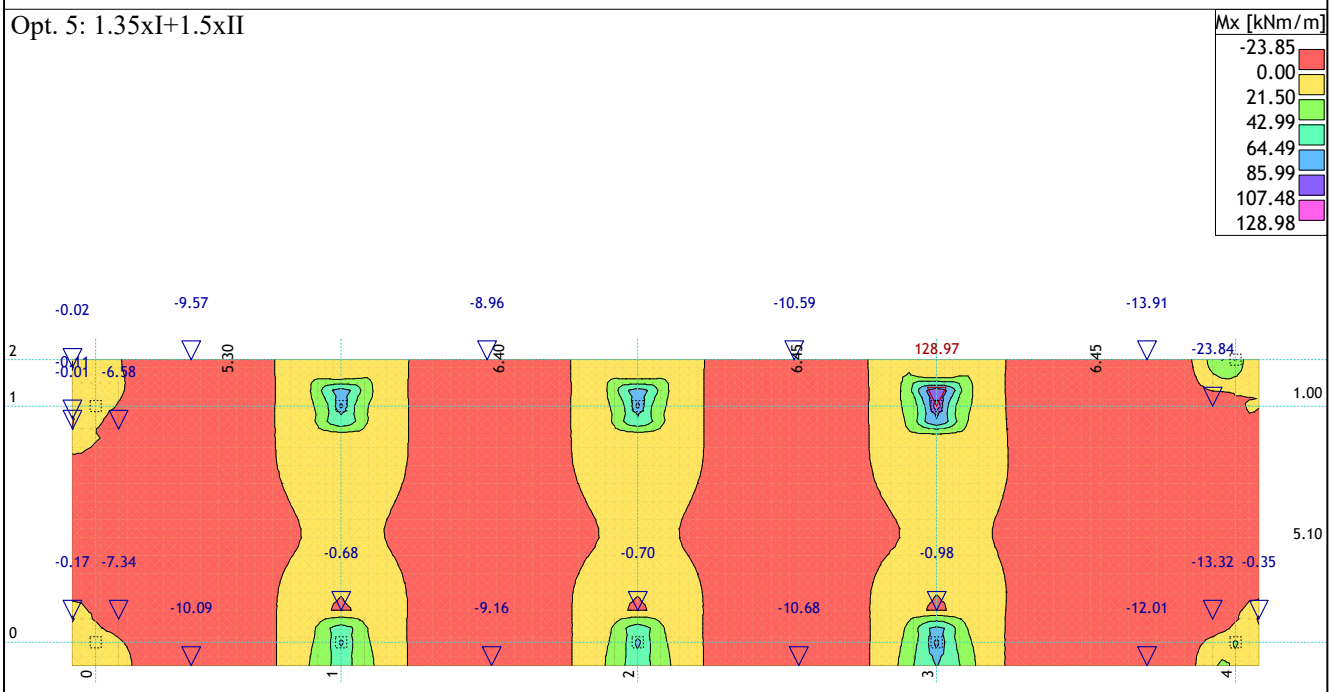
Opt. 6: I+1.5xIII



Nivo: [0.00 m]
Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 15.06 / min σ,tla= 0.09 kN/m²

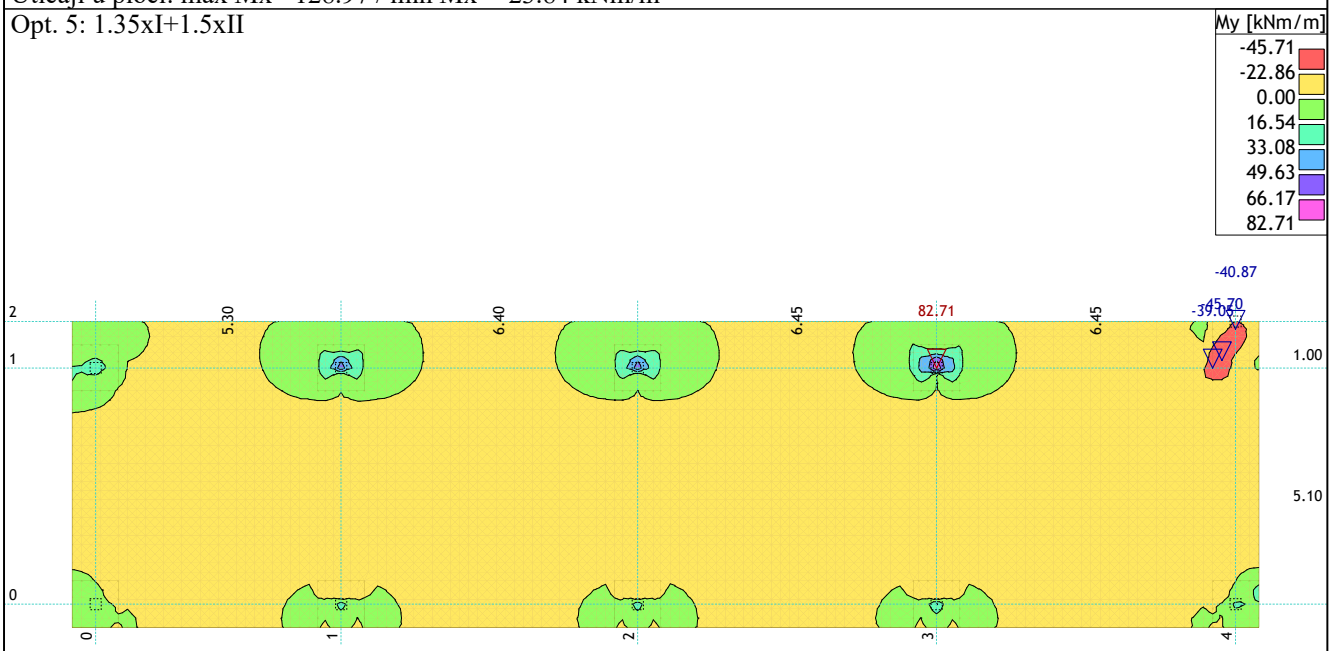
III.7.2 MJERODAVNI UTICAJI ZA DIMENZIONISANJE

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



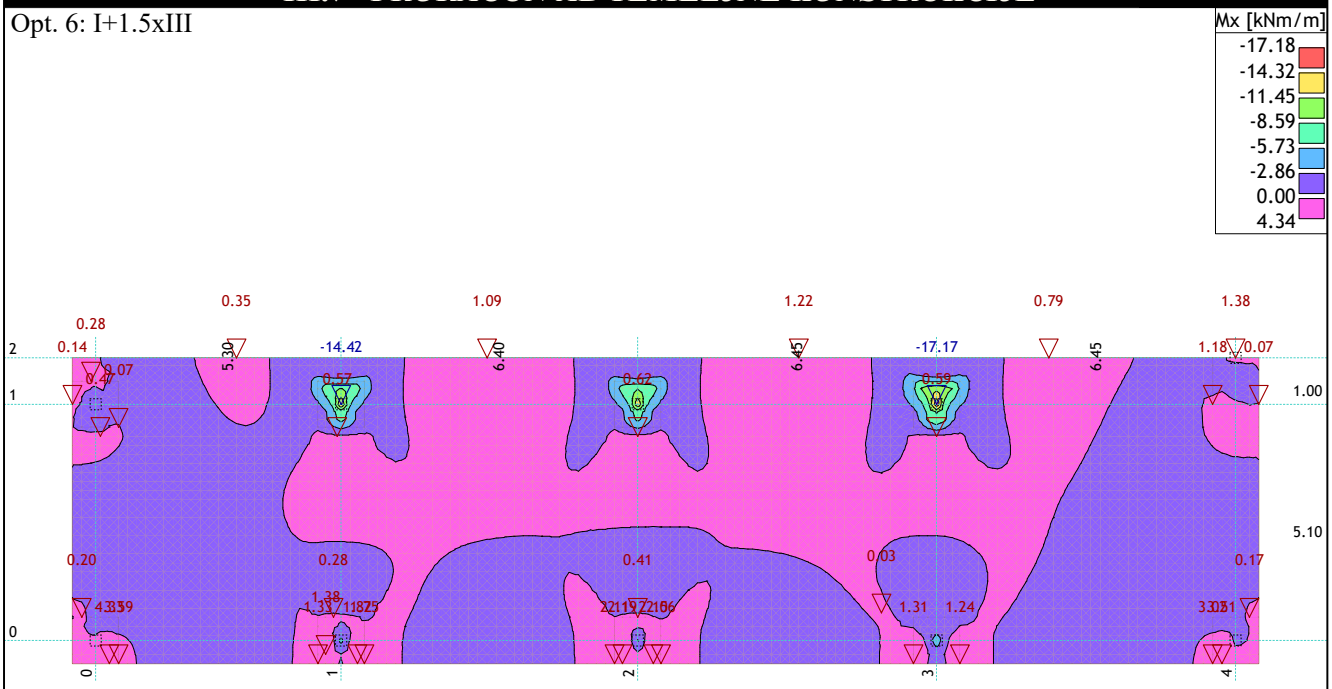
Nivo: [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 128.97 / min Mx= -23.84 kNm/m

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



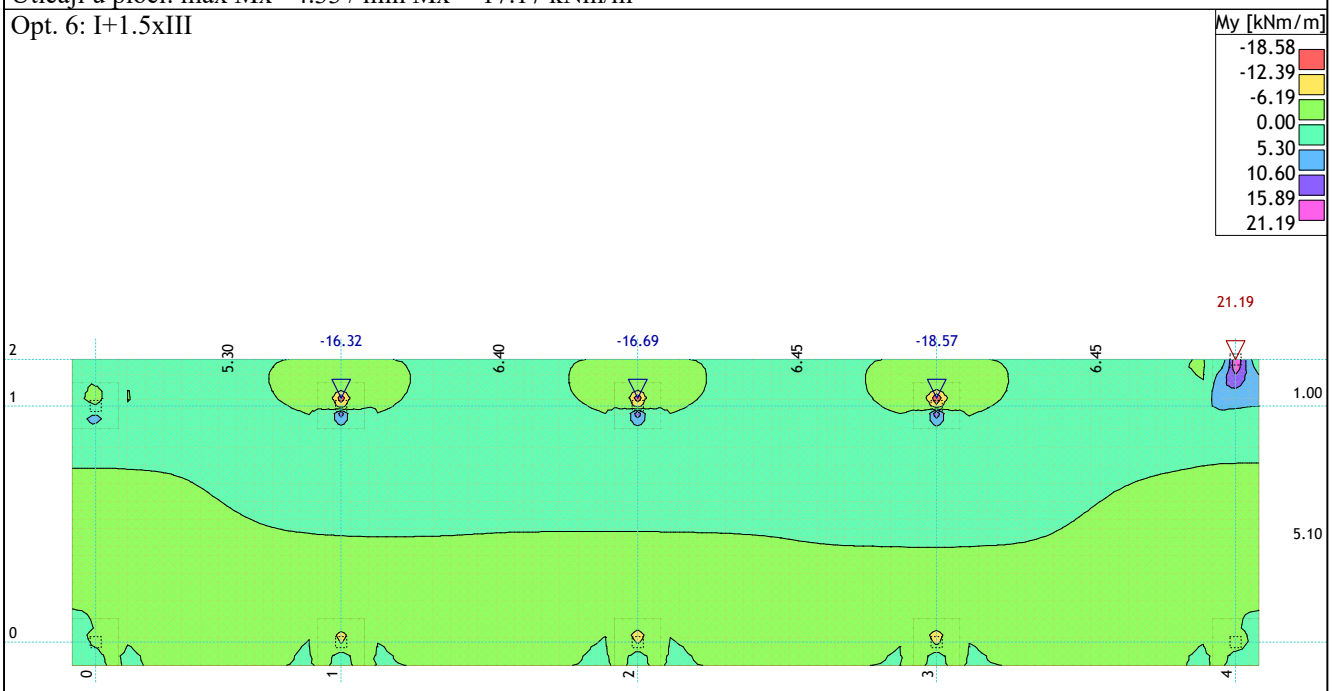
Nivo: [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 82.71 / min My= -45.70 kNm/m

Opt. 6: I+1.5xIII



Nivo: [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 4.33 / min Mx= -17.17 kNm/m

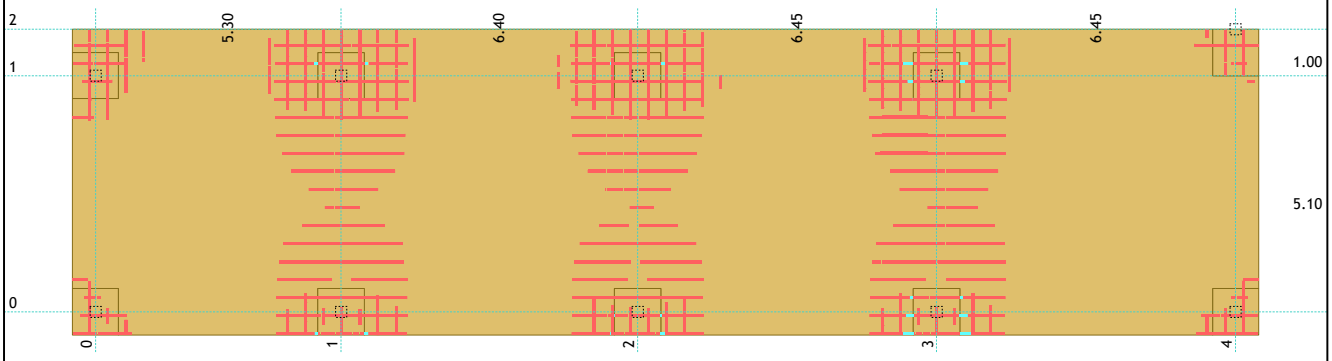
Opt. 6: I+1.5xIII



Nivo: [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 21.19 / min My= -18.57 kNm/m

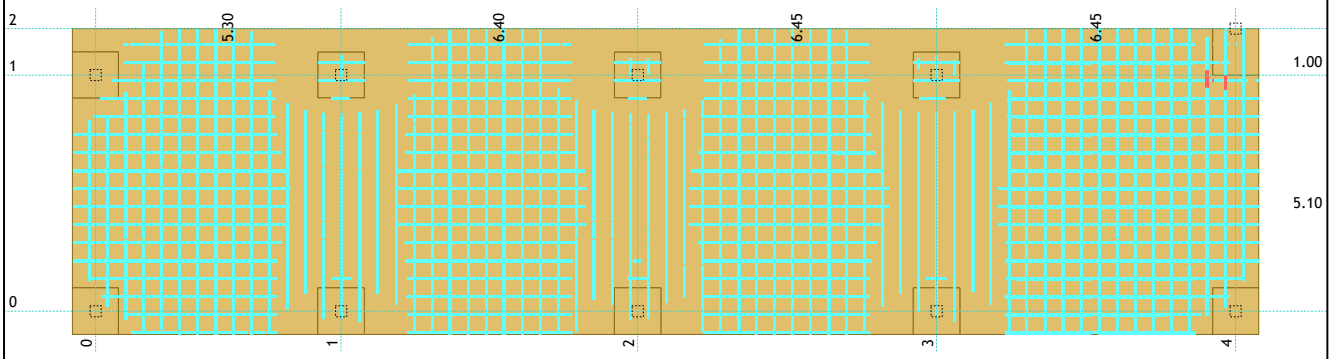
III.7.3 PRIKAZ POTREBNE I USVOJENE ARMATURE U TEMELJNOJ KONSTRUKCIJI

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



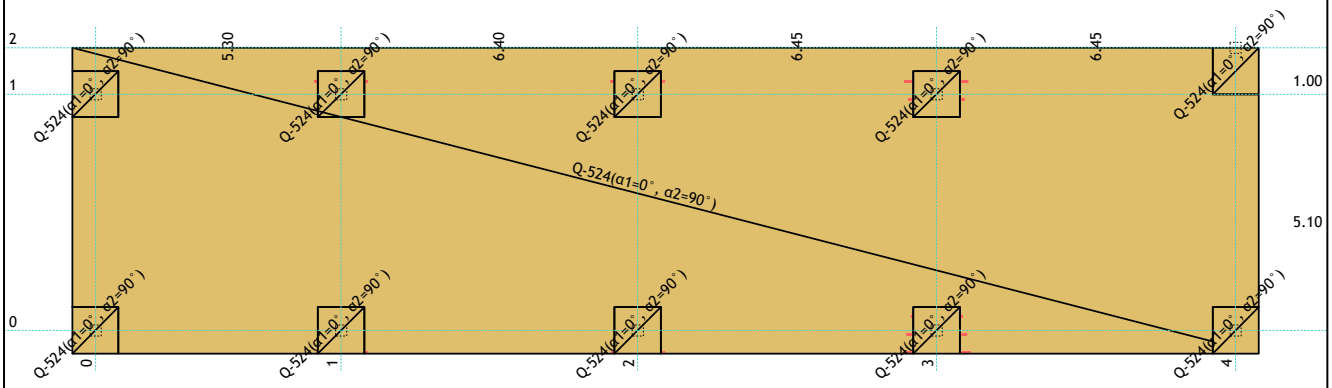
Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona - max Aa,d= 10.26 cm²/m

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



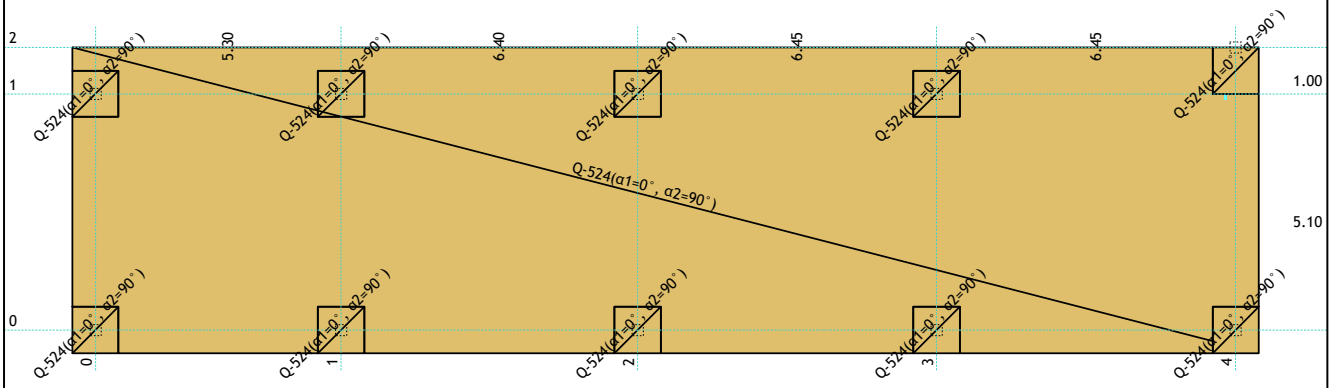
Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= -7.47 cm²/m

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona

I ANALIZA OPTEREĆENJA

1. ANALIZIRANA DEJSTVA ZA POTREBE PRORAČUNA

Za potrebe proračuna konstrukcije analizirani su, i prilikom modelovanja konstrukcije u obzir uzeti sledeći slučajevi opterećenje:
- Sopstvena težina (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu modeliranih konstruktivnih elemenata u skladu sa **MEST EN 1991-1-1 :2002**

- Stalno opterećenje (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu podnih i plafonskih obloga, pregradnih i fasadnih zidova sa težinom zidnih obloga prema **MEST EN 1991-1-1 :2002**

- Snijeg (karakter- korisno/povremeno opterećenje) prema **MEST EN 1991-1-3:2003**

- Vjetar (karakter- korisno opterećenje/opterećenje vjetrom) prema **MEST EN 1991-1-4:2005**

2. STALNO OPTEREĆENJE

2.1. Sopstvena težina konstruktivnih elemenata
Sopstvena težina modeliranih konstruktivnih elemenata od čelika je u proračun uvedena automatski korišćenjem opcije softvera Tower 8, a proizilazi iz definisane geometrije pojedinih elemenata (greda, stubova ploča i td.) i zapreminske težine čelika.

2.2. Krov:

- krovni senvič panel.....=0.20 KN/m2

g*=0.20 KN/m2

3. OPTEREĆENJE OD SNIJEGA

Lokacija: Bijelo Polje (zona II, nadmorska visina 600 m.n.m.)

A = 600 mnm ⇒ sk = 4.625 kN/m2
Jednovodni krov sa nagibom krovne ravni od 7%

s = μi x Ce xCt xsk = 0.8 x 1.0 x 1.0 x 4.625 = 3.70 kN/m2

4. OPTEREĆENJE OD VJETRA

U nastavku teksta priložen je proračun opterećenja vjetrom urađen u softverskom paketu Eurocode Applied.

Eurocode Applied.com

Free online calculation tools for structural design according to Eurocodes

Project:	Bolnica Bijelo Polje
Subject:	VJETAR X PRAVAC
Designer:	
Date:	

Eurocode 1

Wind load on monopitch canopies (net pressure coefficients and overall force coefficient)

Description:

Calculation of wind load action effects on monopitch canopies (i.e. roofs of structures not enclosed with permanent side walls). The net effect of the wind pressure on the upper and lower surface for zones A, B, C on the roof surface are calculated from the corresponding net pressure coefficients. The overall effect of the wind action on the structure is also calculated from the corresponding force coefficient.

According to:

EN 1991-1-4:2005+A1:2010 Section 7.3

Applicable for:

Roofs of structures not enclosed with permanent side walls such as petrol stations, dutch barns etc. Monopitch slope between 0 and 30°

Supported National Annexes:

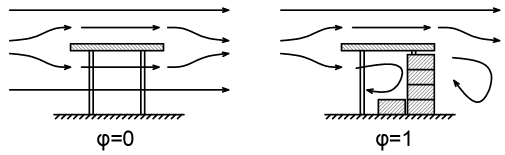
A) Calculation of pressure coefficients: Only countries that adopt CEN recommended values for section 7.3 of EN1991-1-4 are supported. B) Peak velocity pressure: The value of the peak velocity pressure can be specified manually. Otherwise automatic calculation of peak velocity pressure is supported, in addition to countries that adopt the CEN recommended values for NDPs, also for the following National Annexes: Finland, Portugal. The National Annexes of Germany, Norway, Spain, Sweden, Switzerland are NOT supported (enter peak velocity pressure manually).

Input

Terrain category	=	III	
Basic wind velocity	v_b =	25	m/s
Horiz paral			
Horiz perpendicular to the wind direction (crosswind dimension)			
Height of canopy from ground up to the maximum roof level	h =	4.90	m
Roof pitch angle	α =	7	°

The basic wind velocity is given as $v_b = v_{b,0} \cdot c_{dir} \cdot c_{season}$ where the fundamental value of basic wind velocity $v_{b,0}$ is defined in EN1991-1-4 §4.2(1)P and its value is provided in the National Annex. Altitude correction may also be specified in the National Annex for EN1991-1-4 §4.2(2)P. The directional and season factors are generally c_{dir} = 1.0 and c_{season} = 1.0. For particular cases values smaller than 1.0 may be specified in the National Annex for EN1991-1-4 §4.2(2)P.

Degree of blockage under the canopy roof $\varphi =$ 0



Definiton of blockage factor for canopy roofs (see also EN1991-1-4 Figure 7.15)

Orography factor at reference height z_e $c_0(z_e) =$ 1

Structural factor $c_s c_d =$ 1

Nationally Defined Parameters

Air density $\rho =$ 1.225 kg/m^3

Additional rules defined in the National Annex for the calculation of peak velocity pressure $q_p(z_e)$ = None

Location of center of pressure from the windward edge as a fraction of the inclined width d' parallel to the wind direction $e/d' =$ 0.25

Results

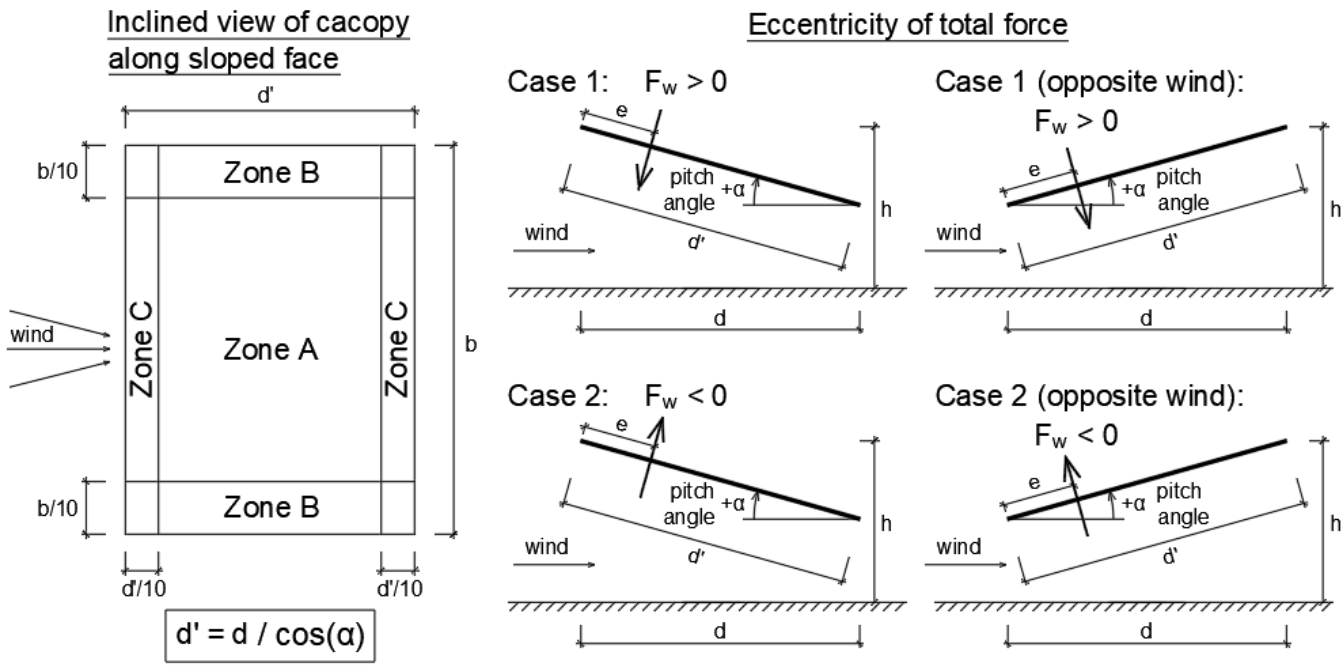
Net wind pressure on zone A $w_{net,A}$ = (-0.618 or +0.471) kN/m^2

Net wind pressure on zone B $w_{net,B}$ = (-0.892 or +1.089) kN/m^2

Net wind pressure on zone C $w_{net,C}$ = (-0.941 or +0.696) kN/m^2

Total wind force F_w = (-60.61 or +34.19) kN

Eccentricity of total wind force from windward edge $e = 0.250d' = 2.053$ m



Pressure zones for monopitch canopy roofs, reproduced from EN1991-1-4 Table 7.6 and Figure 7.16

Notes

1. The overall force coefficient corresponds to the resulting wind force and it can be used for the design of the overall load bearing structure. The net pressure coefficients represent the maximum local pressure for all wind directions and they should be used in the design of roofing elements and fixings.
2. The calculated net wind pressure corresponds to the overall wind effect including the wind pressure on both the top surface and the bottom surface for all wind directions.
3. The location of the center of pressure for the overall wind force is defined at an eccentricity e from the distance from the windward edge (see figure above) according to EN1991-1-4 §7.3(6) and the National Annex. The default value is $e = 0.25 \cdot d'$, where d' is the inclined width of the rectangular plan parallel to the wind direction.
4. The sign convention for the net pressure and the overall force is the same as its external pressure part. Negative pressure values correspond to suction directed away from the surface i.e. inducing uplift on the canopy roof.
5. Both positive and negative wind pressure should be examined, i.e. directed both upwards (negative value) and downwards (positive value).
6. Downwind of the position of maximum blockage the value of the blockage factor $\varphi = 0$ should be used, according to EN1991-1-4 §7.3(4).
7. A structural factor $c_s c_d$ different than 1.0 may be applicable in accordance with EN1991-1-4 Section 6. A value of $c_s c_d = 1.0$ is generally conservative for small structures not-susceptible to wind turbulence effects such as buildings with height less than 15 m.
8. The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor $\gamma_Q = 1.50$ is applicable for variable actions.
9. Horizontal wind friction forces should be considered in accordance with EN1991-1-4 §7.5.

Details

Input Data

- Terrain category: = III
- Basic wind velocity: v_b = 25 m/s
- Horizontal dimension of rectangular plan parallel to the wind direction: d = 8.15 m
- Horizontal dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction (crosswind dimension): b = 19.3 m
- Height of canopy from ground up to the maximum roof level: h = 4.9 m
- Roof pitch angle: α = 7 °
- Degree of blockage under the canopy roof: φ = 0
- Orography factor at reference height z_e: $c_0(z_e)$ = 1
- Structural factor: $c_s c_d$ = 1

Nationally Defined Parameters

- Air density: ρ = 1.225 kg/m^3
- Additional rules defined in the National Annex for the calculation of peak velocity pressure $q_p(z_e)$: = None
- Location of center of pressure from the windward edge as a fraction of the inclined width d' parallel to the wind direction: e/d' = 0.25

Calculation of peak velocity pressure

Reference height

The reference height for the wind action z_e is equal to the maximum height above ground of the canopy roof h, as specified in *EN1991-1-4 §7.3(8)*. Therefore:

$$z_e = h = 4.900 \text{ m}$$

Reference area of the sloped canopy

The reference area for the wind action A_{ref} is equal to the area of the sloped face of the monopitch canopy roof. It is calculated from the plan dimensions b and d by taking into account the inclination of the sloped roof surface with angle α. Therefore:

$$A_{ref} = b \cdot d / \cos(\alpha) = 19.300 \text{ m} \cdot 8.150 \text{ m} / 0.993 = 158.476 \text{ m}^2$$

Basic wind velocity

The basic wind velocity v_b is defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* as a function of the wind direction and time of year at 10 m above ground of terrain category II. The value of v_b includes the effects of the directional factor c_{dir} and the seasonal factor c_{season} and it is provided in the National Annex. In the following calculations the basic wind velocity is considered as v_b = 25.00 m/s.

Terrain roughness

The roughness length z_0 and the minimum height z_{min} are specified in *EN1991-1-4 Table 4.1* as a function of the terrain category. For terrain category III the corresponding values are z_0 = 0.300 m and z_{min} = 5.0 m.

The terrain factor k_r depending on the roughness length z_0 = 0.300 m is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation (4.5)*:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = 0.19 \cdot (0.300 \text{ m} / 0.050 \text{ m})^{0.07} = 0.2154$$

The roughness factor $c_r(z_e)$ at the reference height z_e accounts for the variability of the mean wind velocity at the site. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.4*. For the examined case $z_e < z_{min}$:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(\max\{z_e, z_{min}\} / z_0) = 0.2154 \cdot \ln(\max\{4.900 \text{ m}, 5.0 \text{ m}\} / 0.300 \text{ m}) = 0.6060$$

Orography factor

Where orography (e.g. hills, cliffs etc.) is significant its effect in the wind velocities should be taken into account using an orography factor $c_0(z_e)$ different than 1.0, as specified in *EN1994-1-1 §4.3.3*. The recommended procedure in *EN1994-1-1 §4.3.3* for calculation of the orography factor $c_0(z_e)$ is described in *EN1994-1-1 §A.3*.

In the following calculations the orography factor is considered as $c_0(z_e) = 1.000$.

Mean wind velocity

The mean wind velocity $v_m(z_e)$ at reference height z_e depends on the terrain roughness, terrain orography and the basic wind velocity v_b. It is determined using *EN1991-1-4 equation (4.3)*:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 0.6060 \cdot 1.000 \cdot 25.00 \text{ m/s} = 15.15 \text{ m/s}$$

Wind turbulence

The turbulence intensity $I_v(z_e)$ at reference height z_e is defined as the standard deviation of the turbulence divided by the mean wind velocity. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.7*. For the examined case $z_e < z_{min}$.

$$I_v(z_e) = k_I / [\ c_0(z_e) \cdot \ln(\max\{z_e, z_{min}\} / z_0)\ ] = 1.000 / [\ 1.000 \cdot \ln(\max\{4.900 \text{ m}, 5.0 \text{ m}\} / 0.300 \text{ m})\ ] = 0.3554$$

Basic velocity pressure

The basic velocity pressure q_b is the pressure corresponding to the wind momentum determined at the basic wind velocity v_b. The basic velocity pressure is calculated according to the fundamental relation specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot v_b^2 = (1/2) \cdot 1.23 \text{ kg/m}^3 \cdot (25.00 \text{ m/s})^2 = 383 \text{ N/m}^2 = 0.383 \text{ kN/m}^2$$

where ρ is the density of the air in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*. In this calculation the following value is considered: $\rho = 1.23 \text{ kg/m}^3$. Note that by definition 1 N = 1 kg·m/s^2.

Peak velocity pressure

The peak velocity pressure $q_p(z_e)$ at reference height z_e includes mean and short-term velocity fluctuations. It is determined according to *EN1991-1-4 equation 4.8*:

$$q_p(z_e) = (1 + 7 \cdot I_v(z_e)) \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m(z_e)^2 = (1 + 7 \cdot 0.3554) \cdot (1/2) \cdot 1.23 \text{ kg/m}^3 \cdot (15.15 \text{ m/s})^2 = 490 \text{ N/m}^2$$
$$\Rightarrow q_p(z_e) = 0.490 \text{ kN/m}^2$$

Note that by definition 1 N = 1 kg·m/s^2.

Calculation of local wind pressure on the canopy roof

Net pressure coefficients

The net pressure coefficients $c_{p,net}$ represent the maximum local pressure for all wind directions and they should be used in the design of local elements such as roofing elements and fixings. Net pressure

coefficients are given for three zones A, B, C as defined in the figure included in *EN1991-1-4 Table 7.6* that is reproduced above. Zones B, C extend at the sides of the canopy and Zone A at the central region:

The inclined length of the monopitch canopy roof parallel to the wind direction is:

$d' = d / \cos(\alpha) = 8.150 \text{ m} / 0.993 = 8.211 \text{ m}$

Zone C corresponds to the regions parallel to the windward and leeward edges having width $d'/10$ = 0.821 m. Zone B corresponds to the regions parallel to the side edges having width $b/10$ = 1.930 m, where b is the width of the canopy transverse to the wind direction. Zone A corresponds to the remaining central region.

The net pressure coefficient $c_{p,net}$ for each of the zones A, B, C are defined in *EN1991-1-4 Table 7.6* as a function of the roof angle α and the blockage factor φ. For the examined case: α = 7.00 ° and φ = 0.000. Therefore according to *EN1991-1-4 Table 7.6* the following net pressure coefficients and overall force coefficient are obtained, using linear interpolation where appropriate:

Zone	Net pressure coefficient
Zone A	$c_{p,net,A}$ = -1.260 or +0.960
Zone B	$c_{p,net,B}$ = -1.820 or +2.220
Zone C	$c_{p,net,C}$ = -1.920 or +1.420

Negative values for the external pressure coefficient correspond to suction directed away from the upper surface inducing uplift forces on the roof. Both positive and negative values should be considered for each zone.

Net wind pressure on pressure zones

The net wind pressure on the surfaces of the structure w_{net} corresponds to the combined effects of external wind pressure and internal wind pressure.

For structural surfaces consisting of only one skin the net pressure effect is determined as:

$w_{net} = c_{p,net} \cdot q_p(z_e)$

For structural surfaces consisting of more than one skin *EN1991-1-4 §7.2.10* is applicable.

For the different pressure zones on the canopy roof the following net pressures are obtained:

Zone	Net wind pressure
Zone A	$w_{net,A}$ = -0.618 kN/m^2 or +0.471 kN/m^2
Zone B	$w_{net,B}$ = -0.892 kN/m^2 or +1.089 kN/m^2
Zone C	$w_{net,C}$ = -0.941 kN/m^2 or +0.696 kN/m^2

- zones A is the remaining central region located more than $d'/10$ = 0.821 m or $b/10$ = 1.930 m from the edges.

- zone B extends up to $b/10$ = 1.930 m from the side edges.

- zone C extends up to $d'/10$ = 0.821 m from the windward and leeward edges.

Negative net pressure values correspond to suction directed away from the external surface inducing uplift forces on the canopy roof. Both positive and negative values should be considered.

Calculation of overall wind force on the canopy roof

Overall pressure coefficient

The overall pressure coefficients c_f represents the overall wind force and it should be used in the design of the overall load bearing structure. The overall pressure coefficient c_f is defined in *EN1991-1-4 Table 7.6* as a function of the roof angle α and the blockage factor φ. For the examined case: α = 7.00 ° and φ = 0.000. Therefore according to *EN1991-1-4 Table 7.6* the following overall pressure coefficient is obtained, using linear interpolation where appropriate:

c_f = -0.780 or 0.440

Negative values for the overall pressure coefficient correspond to suction directed away from the upper surface inducing uplift forces on the roof. Both positive and negative values should be considered.

Structural factor

The structural factor $c_s c_d$ takes into account the structure size effects from the non-simultaneous occurrence of peak wind pressures on the surface and the dynamic effects of structural vibrations due to turbulence. The structural factor $c_s c_d$ is determined in accordance with *EN1991-1-4 Section 6*. A value of $c_s c_d$ = 1.0 is generally conservative for small structures not-susceptible to wind turbulence effects such as buildings with height less than 15 m.

In the following calculations the structural factor is considered as $c_s c_d$ = 1.000.

Overall wind force (for total roof surface)

The wind force F_w corresponding to the overall wind effect on the canopy roof is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 5.3*:

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot A_{ref} \cdot q_p(z_e)$$

where A_{ref} = 158.476 m^2 is the reference wind area of the canopy roof as calculated above.

For the examined case:

- Maximum overall wind force (acting downwards):

$$F_w = 1.000 \cdot (+0.440) \cdot 158.476 \text{ m}^2 \cdot 0.490 \text{ kN/m}^2 = +34.19 \text{ kN}$$

- Minimum overall wind force (acting upwards):

$$F_w = 1.000 \cdot (-0.780) \cdot 158.476 \text{ m}^2 \cdot 0.490 \text{ kN/m}^2 = -60.61 \text{ kN}$$

Negative values correspond to suction directed away from the external surface inducing uplift forces on the canopy roof. Both positive and negative values should be considered, as explained below.

Direction and eccentricity of the overall wind force

According to *EN1991-1-4 §7.3(6)* and the National Annex the location of the center of pressure is defined at an eccentricity e from the windward edge. In this calculation the center of pressure is considered at an eccentricity $e = 0.250 \cdot d'$ = 2.053 m, where d' = 8.211 m is the inclined length of the canopy roof parallel to the wind direction. Two cases should be examined for the overall effect of the wind force on the canopy roof:

- Maximum force F_w = +34.19 kN (i.e. acting upwards) located at a distance e = 2.053 m from the windward edge.
- Minimum force F_w = -60.61 kN (i.e. acting downwards) located at a distance e = 2.053 m from the windward edge.

Additional notes

- Horizontal wind friction forces should be considered in accordance with *EN1991-1-4 §7.5*.
- For roofs with permanent walls see *EN1991-1-4 §7.2* and the relevant calculation Wind load on monopitch roofs.
- The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions according to EN1990.

EurocodeApplied.com
Copyright © 2017-2025. All rights reserved.

Eurocode Applied.com

Free online calculation tools for structural design according to Eurocodes

Project:	Bolnica Bijelo Polje
Subject:	VJETAR Y PRAVAC
Designer:	
Date:	

Eurocode 1

Wind load on monopitch canopies (net pressure coefficients and overall force coefficient)

Description:

Calculation of wind load action effects on monopitch canopies (i.e. roofs of structures not enclosed with permanent side walls). The net effect of the wind pressure on the upper and lower surface for zones A, B, C on the roof surface are calculated from the corresponding net pressure coefficients. The overall effect of the wind action on the structure is also calculated from the corresponding force coefficient.

According to:

EN 1991-1-4:2005+A1:2010 Section 7.3

Applicable for:

Roofs of structures not enclosed with permanent side walls such as petrol stations, dutch barns etc. Monopitch slope between 0 and 30°

Supported National Annexes:

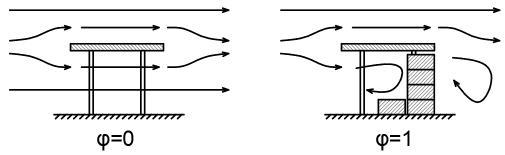
A) Calculation of pressure coefficients: Only countries that adopt CEN recommended values for section 7.3 of EN1991-1-4 are supported. B) Peak velocity pressure: The value of the peak velocity pressure can be specified manually. Otherwise automatic calculation of peak velocity pressure is supported, in addition to countries that adopt the CEN recommended values for NDPs, also for the following National Annexes: Finland, Portugal. The National Annexes of Germany, Norway, Spain, Sweden, Switzerland are NOT supported (enter peak velocity pressure manually).

Input

Terrain category	=	III	
Basic wind velocity	v_b =	25	m/s
Horiz paral			
Horiz perpendicular to the wind direction (crosswind dimension)			
Height of canopy from ground up to the maximum roof level	h =	4.90	m
Roof pitch angle	α =	0	°

The basic wind velocity is given as $v_b = v_{b,0} \cdot c_{dir} \cdot c_{season}$ where the fundamental value of basic wind velocity $v_{b,0}$ is defined in EN1991-1-4 §4.2(1)P and its value is provided in the National Annex. Altitude correction may also be specified in the National Annex for EN1991-1-4 §4.2(2)P. The directional and season factors are generally c_{dir} = 1.0 and c_{season} = 1.0. For particular cases values smaller than 1.0 may be specified in the National Annex for EN1991-1-4 §4.2(2)P.

Degree of blockage under the canopy roof $\varphi = 1$



Definiton of blockage factor for canopy roofs (see also EN1991-1-4 Figure 7.15)

Orography factor at reference height z_e $c_0(z_e) = 1$

Structural factor $c_s c_d = 1$

Nationally Defined Parameters

Air density $\rho = 1.225$ kg/m^3

Additional rules defined in the National Annex for the calculation of peak velocity pressure $q_p(z_e)$ = None

Location of center of pressure from the windward edge as a fraction of the inclined width d' parallel to the wind direction $e/d' = 0.25$

Results

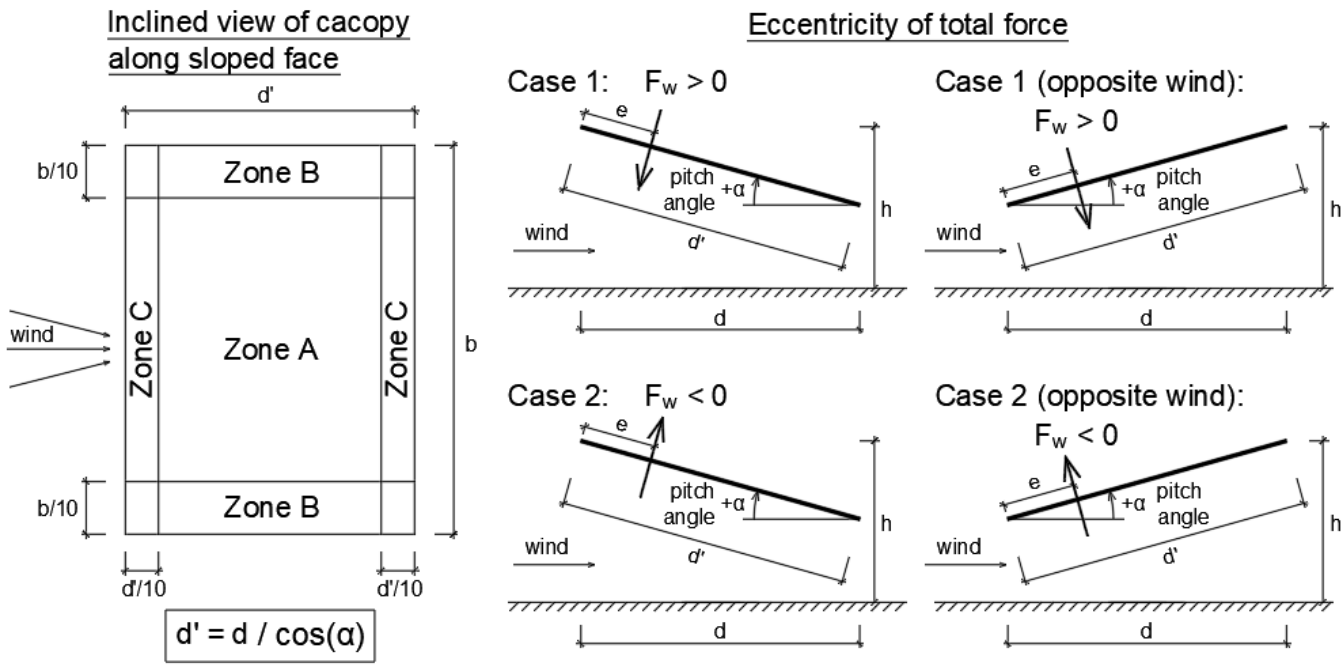
Net wind pressure on zone A $w_{net,A} = (-0.735 \text{ or } +0.245)$ kN/m^2

Net wind pressure on zone B $w_{net,B} = (-0.883 \text{ or } +0.883)$ kN/m^2

Net wind pressure on zone C $w_{net,C} = (-1.079 \text{ or } +0.539)$ kN/m^2

Total wind force $F_w = (-100.26 \text{ or } +15.43)$ kN

Eccentricity of total wind force from windward edge $e = 0.250d' = 4.825$ m



Pressure zones for monopitch canopy roofs, reproduced from EN1991-1-4 Table 7.6 and Figure 7.16

Notes

1. The overall force coefficient corresponds to the resulting wind force and it can be used for the design of the overall load bearing structure. The net pressure coefficients represent the maximum local pressure for all wind directions and they should be used in the design of roofing elements and fixings.
2. The calculated net wind pressure corresponds to the overall wind effect including the wind pressure on both the top surface and the bottom surface for all wind directions.
3. The location of the center of pressure for the overall wind force is defined at an eccentricity e from the distance from the windward edge (see figure above) according to EN1991-1-4 §7.3(6) and the National Annex. The default value is $e = 0.25 \cdot d'$, where d' is the inclined width of the rectangular plan parallel to the wind direction.
4. The sign convention for the net pressure and the overall force is the same as its external pressure part. Negative pressure values correspond to suction directed away from the surface i.e. inducing uplift on the canopy roof.
5. Both positive and negative wind pressure should be examined, i.e. directed both upwards (negative value) and downwards (positive value).
6. Downwind of the position of maximum blockage the value of the blockage factor $\varphi = 0$ should be used, according to EN1991-1-4 §7.3(4).
7. A structural factor $c_s c_d$ different than 1.0 may be applicable in accordance with EN1991-1-4 Section 6. A value of $c_s c_d = 1.0$ is generally conservative for small structures not-susceptible to wind turbulence effects such as buildings with height less than 15 m.
8. The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor $\gamma_Q = 1.50$ is applicable for variable actions.
9. Horizontal wind friction forces should be considered in accordance with EN1991-1-4 §7.5.

Details

Input Data

- Terrain category: = III
- Basic wind velocity: v_b = 25 m/s
- Horizontal dimension of rectangular plan parallel to the wind direction: d = 19.3 m
- Horizontal dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction (crosswind dimension): b = 8.15 m
- Height of canopy from ground up to the maximum roof level: h = 4.9 m
- Roof pitch angle: α = 0 °
- Degree of blockage under the canopy roof: φ = 1
- Orography factor at reference height z_e: $c_0(z_e)$ = 1
- Structural factor: $c_s c_d$ = 1

Nationally Defined Parameters

- Air density: ρ = 1.225 kg/m^3
- Additional rules defined in the National Annex for the calculation of peak velocity pressure $q_p(z_e)$: = None
- Location of center of pressure from the windward edge as a fraction of the inclined width d' parallel to the wind direction: e/d' = 0.25

Calculation of peak velocity pressure

Reference height

The reference height for the wind action z_e is equal to the maximum height above ground of the canopy roof h, as specified in *EN1991-1-4 §7.3(8)*. Therefore:

$$z_e = h = 4.900 \text{ m}$$

Reference area of the sloped canopy

The reference area for the wind action A_{ref} is equal to the area of the sloped face of the monopitch canopy roof. It is calculated from the plan dimensions b and d by taking into account the inclination of the sloped roof surface with angle α. Therefore:

$$A_{ref} = b \cdot d / \cos(\alpha) = 8.150 \text{ m} \cdot 19.300 \text{ m} / 1.000 = 157.295 \text{ m}^2$$

Basic wind velocity

The basic wind velocity v_b is defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* as a function of the wind direction and time of year at 10 m above ground of terrain category II. The value of v_b includes the effects of the directional factor c_{dir} and the seasonal factor c_{season} and it is provided in the National Annex. In the following calculations the basic wind velocity is considered as v_b = 25.00 m/s.

Terrain roughness

The roughness length z_0 and the minimum height z_{min} are specified in *EN1991-1-4 Table 4.1* as a function of the terrain category. For terrain category III the corresponding values are z_0 = 0.300 m and z_{min} = 5.0 m.

The terrain factor k_r depending on the roughness length z_0 = 0.300 m is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation (4.5)*:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = 0.19 \cdot (0.300 \text{ m} / 0.050 \text{ m})^{0.07} = 0.2154$$

The roughness factor $c_r(z_e)$ at the reference height z_e accounts for the variability of the mean wind velocity at the site. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.4*. For the examined case $z_e < z_{min}$:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(\max\{z_e, z_{min}\} / z_0) = 0.2154 \cdot \ln(\max\{4.900 \text{ m}, 5.0 \text{ m}\} / 0.300 \text{ m}) = 0.6060$$

Orography factor

Where orography (e.g. hills, cliffs etc.) is significant its effect in the wind velocities should be taken into account using an orography factor $c_0(z_e)$ different than 1.0, as specified in *EN1994-1-1 §4.3.3*. The recommended procedure in *EN1994-1-1 §4.3.3* for calculation of the orography factor $c_0(z_e)$ is described in *EN1994-1-1 §A.3*.

In the following calculations the orography factor is considered as $c_0(z_e) = 1.000$.

Mean wind velocity

The mean wind velocity $v_m(z_e)$ at reference height z_e depends on the terrain roughness, terrain orography and the basic wind velocity v_b. It is determined using *EN1991-1-4 equation (4.3)*:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 0.6060 \cdot 1.000 \cdot 25.00 \text{ m/s} = 15.15 \text{ m/s}$$

Wind turbulence

The turbulence intensity $I_v(z_e)$ at reference height z_e is defined as the standard deviation of the turbulence divided by the mean wind velocity. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.7*. For the examined case $z_e < z_{min}$.

$$I_v(z_e) = k_I / [\ c_0(z_e) \cdot \ln(\max\{z_e, z_{min}\} / z_0)\ ] = 1.000 / [\ 1.000 \cdot \ln(\max\{4.900 \text{ m}, 5.0 \text{ m}\} / 0.300 \text{ m})\ ] = 0.3554$$

Basic velocity pressure

The basic velocity pressure q_b is the pressure corresponding to the wind momentum determined at the basic wind velocity v_b. The basic velocity pressure is calculated according to the fundamental relation specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot v_b^2 = (1/2) \cdot 1.23 \text{ kg/m}^3 \cdot (25.00 \text{ m/s})^2 = 383 \text{ N/m}^2 = 0.383 \text{ kN/m}^2$$

where ρ is the density of the air in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*. In this calculation the following value is considered: $\rho = 1.23 \text{ kg/m}^3$. Note that by definition 1 N = 1 kg·m/s^2.

Peak velocity pressure

The peak velocity pressure $q_p(z_e)$ at reference height z_e includes mean and short-term velocity fluctuations. It is determined according to *EN1991-1-4 equation 4.8*:

$$q_p(z_e) = (1 + 7 \cdot I_v(z_e)) \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m(z_e)^2 = (1 + 7 \cdot 0.3554) \cdot (1/2) \cdot 1.23 \text{ kg/m}^3 \cdot (15.15 \text{ m/s})^2 = 490 \text{ N/m}^2$$
$$\Rightarrow q_p(z_e) = 0.490 \text{ kN/m}^2$$

Note that by definition 1 N = 1 kg·m/s^2.

Calculation of local wind pressure on the canopy roof

Net pressure coefficients

The net pressure coefficients $c_{p,net}$ represent the maximum local pressure for all wind directions and they should be used in the design of local elements such as roofing elements and fixings. Net pressure

coefficients are given for three zones A, B, C as defined in the figure included in *EN1991-1-4 Table 7.6* that is reproduced above. Zones B, C extend at the sides of the canopy and Zone A at the central region:

The inclined length of the monopitch canopy roof parallel to the wind direction is:

$d' = d / \cos(\alpha) = 19.300 \text{ m} / 1.000 = 19.300 \text{ m}$

Zone C corresponds to the regions parallel to the windward and leeward edges having width $d'/10$ = 1.930 m. Zone B corresponds to the regions parallel to the side edges having width $b/10$ = 0.815 m, where b is the width of the canopy transverse to the wind direction. Zone A corresponds to the remaining central region.

The net pressure coefficient $c_{p,net}$ for each of the zones A, B, C are defined in *EN1991-1-4 Table 7.6* as a function of the roof angle α and the blockage factor φ. For the examined case: α = 0.00 ° and φ = 1.000. Therefore according to *EN1991-1-4 Table 7.6* the following net pressure coefficients and overall force coefficient are obtained, using linear interpolation where appropriate:

Zone	Net pressure coefficient
Zone A	$c_{p,net,A}$ = -1.500 or +0.500
Zone B	$c_{p,net,B}$ = -1.800 or +1.800
Zone C	$c_{p,net,C}$ = -2.200 or +1.100

Negative values for the external pressure coefficient correspond to suction directed away from the upper surface inducing uplift forces on the roof. Both positive and negative values should be considered for each zone.

Net wind pressure on pressure zones

The net wind pressure on the surfaces of the structure w_{net} corresponds to the combined effects of external wind pressure and internal wind pressure.

For structural surfaces consisting of only one skin the net pressure effect is determined as:

$w_{net} = c_{p,net} \cdot q_p(z_e)$

For structural surfaces consisting of more than one skin *EN1991-1-4 §7.2.10* is applicable.

For the different pressure zones on the canopy roof the following net pressures are obtained:

Zone	Net wind pressure
Zone A	$w_{net,A}$ = -0.735 kN/m^2 or +0.245 kN/m^2
Zone B	$w_{net,B}$ = -0.883 kN/m^2 or +0.883 kN/m^2
Zone C	$w_{net,C}$ = -1.079 kN/m^2 or +0.539 kN/m^2

- zones A is the remaining central region located more than $d'/10$ = 1.930 m or $b/10$ = 0.815 m from the edges.

- zone B extends up to $b/10$ = 0.815 m from the side edges.

- zone C extends up to $d'/10$ = 1.930 m from the windward and leeward edges.

Negative net pressure values correspond to suction directed away from the external surface inducing uplift forces on the canopy roof. Both positive and negative values should be considered.

Calculation of overall wind force on the canopy roof

Overall pressure coefficient

The overall pressure coefficients c_f represents the overall wind force and it should be used in the design of the overall load bearing structure. The overall pressure coefficient c_f is defined in *EN1991-1-4 Table 7.6* as a function of the roof angle α and the blockage factor φ. For the examined case: α = 0.00 ° and φ = 1.000. Therefore according to *EN1991-1-4 Table 7.6* the following overall pressure coefficient is obtained, using linear interpolation where appropriate:

c_f = -1.300 or 0.200

Negative values for the overall pressure coefficient correspond to suction directed away from the upper surface inducing uplift forces on the roof. Both positive and negative values should be considered.

Structural factor

The structural factor $c_s c_d$ takes into account the structure size effects from the non-simultaneous occurrence of peak wind pressures on the surface and the dynamic effects of structural vibrations due to turbulence. The structural factor $c_s c_d$ is determined in accordance with *EN1991-1-4 Section 6*. A value of $c_s c_d$ = 1.0 is generally conservative for small structures not-susceptible to wind turbulence effects such as buildings with height less than 15 m.

In the following calculations the structural factor is considered as $c_s c_d$ = 1.000.

Overall wind force (for total roof surface)

The wind force F_w corresponding to the overall wind effect on the canopy roof is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 5.3*:

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot A_{ref} \cdot q_p(z_e)$$

where A_{ref} = 157.295 m^2 is the reference wind area of the canopy roof as calculated above.

For the examined case:

- Maximum overall wind force (acting downwards):

$$F_w = 1.000 \cdot (+0.200) \cdot 157.295 \text{ m}^2 \cdot 0.490 \text{ kN/m}^2 = +15.43 \text{ kN}$$

- Minimum overall wind force (acting upwards):

$$F_w = 1.000 \cdot (-1.300) \cdot 157.295 \text{ m}^2 \cdot 0.490 \text{ kN/m}^2 = -100.26 \text{ kN}$$

Negative values correspond to suction directed away from the external surface inducing uplift forces on the canopy roof. Both positive and negative values should be considered, as explained below.

Direction and eccentricity of the overall wind force

According to *EN1991-1-4 §7.3(6)* and the National Annex the location of the center of pressure is defined at an eccentricity e from the windward edge. In this calculation the center of pressure is considered at an eccentricity $e = 0.250 \cdot d'$ = 4.825 m, where d' = 19.300 m is the inclined length of the canopy roof parallel to the wind direction. Two cases should be examined for the overall effect of the wind force on the canopy roof:

- Maximum force F_w = +15.43 kN (i.e. acting upwards) located at a distance e = 4.825 m from the windward edge.
- Minimum force F_w = -100.26 kN (i.e. acting downwards) located at a distance e = 4.825 m from the windward edge.

Additional notes

- Horizontal wind friction forces should be considered in accordance with *EN1991-1-4 §7.5*.
- For roofs with permanent walls see *EN1991-1-4 §7.2* and the relevant calculation Wind load on monopitch roofs.
- The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions according to EN1990.

EurocodeApplied.com
Copyright © 2017-2025. All rights reserved.

II PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE

1. OPIS MODELA KONSTRUKCIJE

Proračun konstrukcije je sproveden na jedinstvenom proračunskom prostornom 3D modelu za propisana opterećenja.

Konstrukcija objekta je modelirana korišćenjem konačnih elemenata u programskom paketu TOWER 8. Čelične rigle i stubovi su modelirani pomoću linijskih elemenata (štapova) sa zadatim odgovarajućim karakteristikama poprečnih presjeka i materijala, koji odgovaraju stvarnim. Za linijske elemente nije vršena redukcija krutosti dok je za elemente krovne ravni izvršena korekcija dužine izvijanja imajući u vidu da će se za krovni pokrivač koristiti sendvič paneli. Objekat je fundiran na armirano-betonskim stopama.

Konstrukcija je proračunata na dejstvo sledećih opterećenja:

- stalno opterećenje od težine konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata
- opterećenje od snijega
- opterećenje od vjetra
- seizmičko opterećenje i korisno opterećenje nije analizirano imajući u vidu da će zbog tipa i lokacije objekta navedena proračunska opterećenja biti mjerodavna

Opterećenja su na odgovarajuće konstruktivne elemente nanošena preko opcije površinsko opterećenje-opterećenje djeluje po linijskom sistemu.

Dimenzionisanje konstrukcije je izvršeno za mjerodavne kombinacije uticaja po teoriji graničnih stanja.
Za konstrukcioni čelik je usvojen čelik Č0361(S235JRG2); fy=235 MPa, fu=360 MPa.

Čelične grede i stubovi su dimenzionisani i armirani na osnovu uticaja momenata savijanja, aksijalnih i transverzalnih sila kao i momenata torzije proisteklih iz mjerodavnih graničnih kombinacija slučajeva opterećenja.

2. GEOMETRIJSKE I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	4.70	0.80
	3.90	3.90

Naziv	z [m]	h [m]
	0.00	

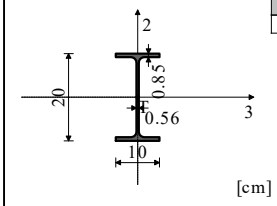
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

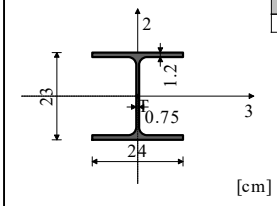
Set: 1 Presek: IPE 200, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.848e-3	1.400e-3	1.700e-3	5.114e-8	1.422e-6	1.942e-5



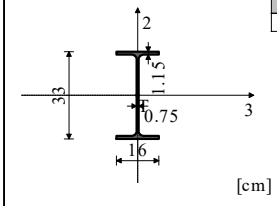
Set: 2 Presek: IPBl 240, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	7.684e-3	2.518e-3	5.760e-3	3.024e-7	2.766e-5	7.760e-5



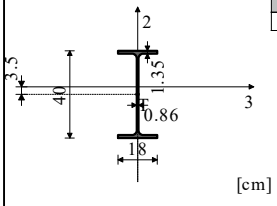
Set: 3 Presek: IPE 330, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	6.261e-3	3.081e-3	3.680e-3	2.033e-7	7.876e-6	1.176e-4



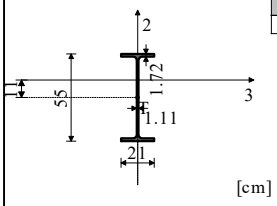
Set: 4 Presek: IPE 400, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	8.446e-3	4.269e-3	4.860e-3	3.706e-7	1.317e-5	2.312e-4



Set: 5 Presek: IPE 550, Fiktivna ekscentričnost

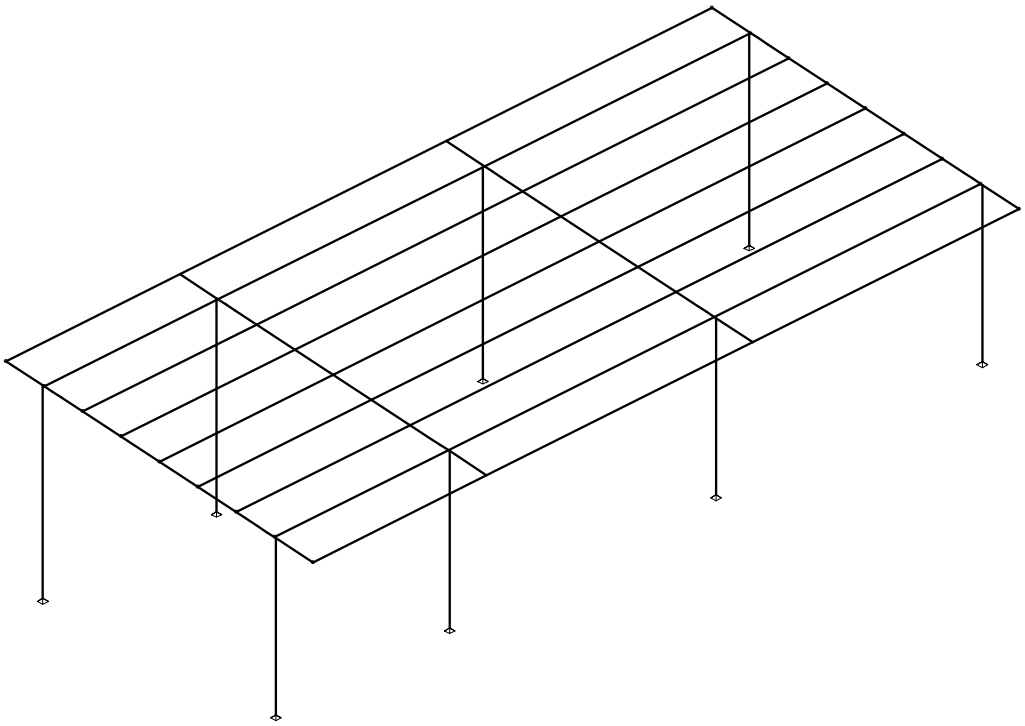
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.344e-2	7.234e-3	7.224e-3	9.380e-7	2.665e-5	6.708e-4



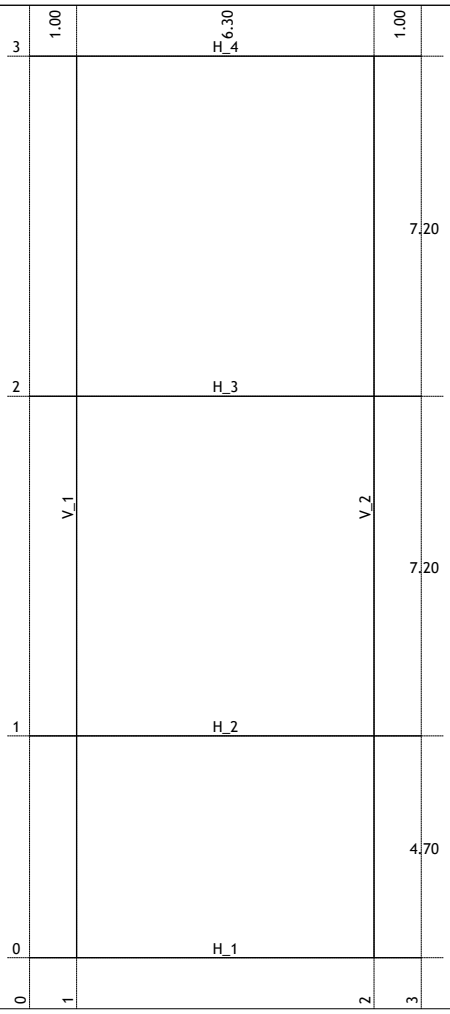
Setovi tačkastih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE

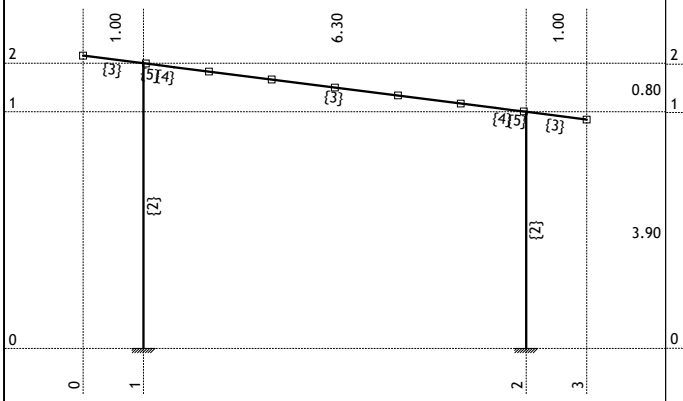


Ravan: Krovna ravan

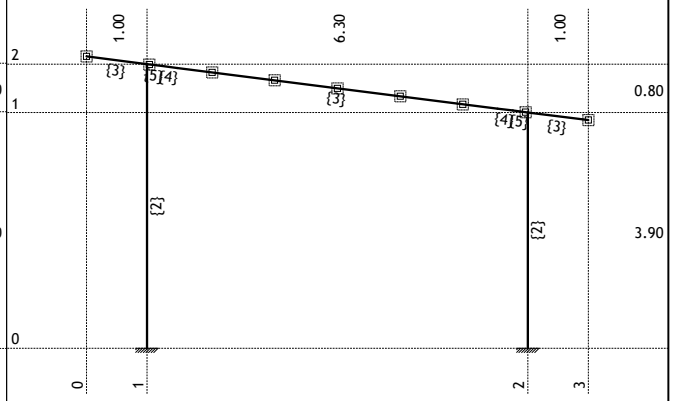


Dispozicija ramova

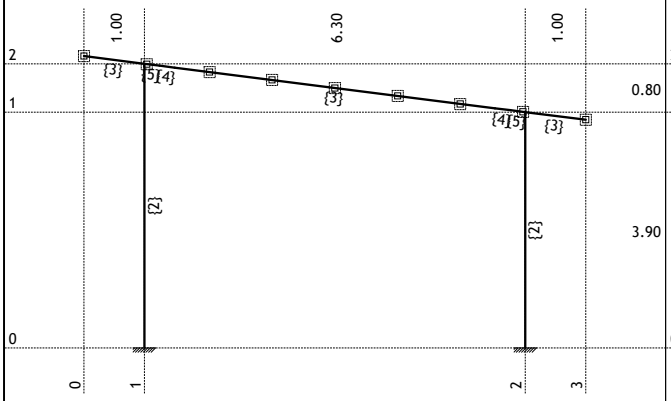
PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE



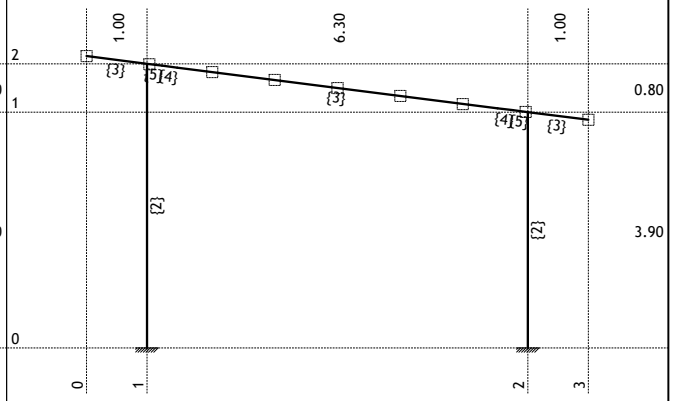
Ram: H_1



Ram: H_2

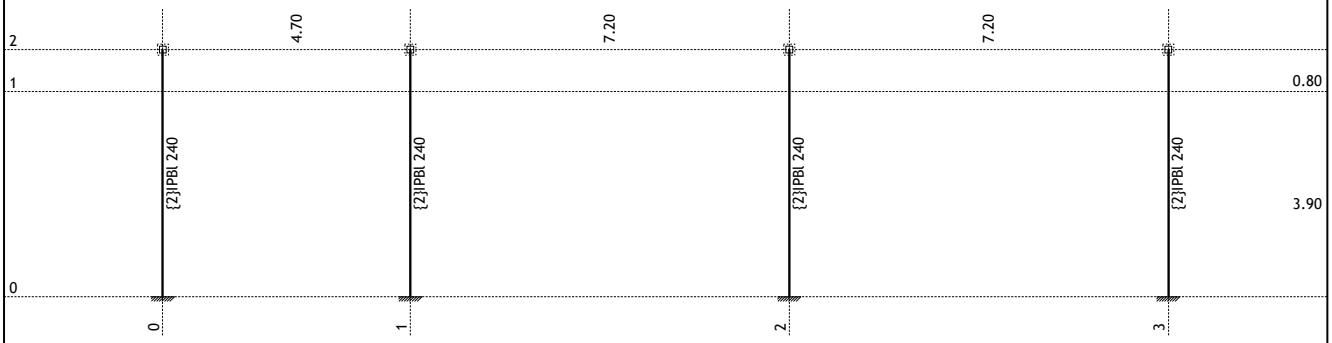


Ram: H_3

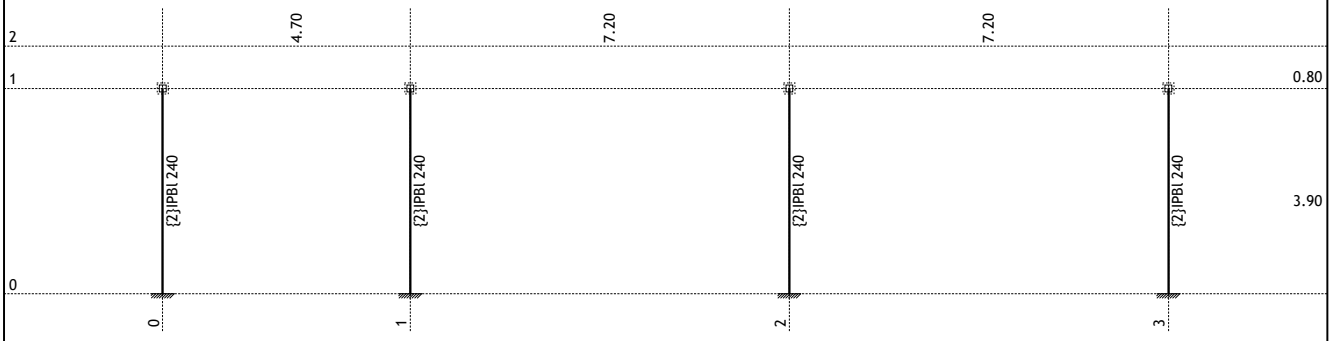


Ram: H_4

PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE



Ram: V_1



Ram: V_2

3. OPTEREĆENJE

Na prostorni proračunski model konstrukcije nanešena su opterećenja koja su u skladu sa priloženom analizom opterećenja, i kroz sledeće slučajeve opterećenja u zavisnosti od karaktera istog.

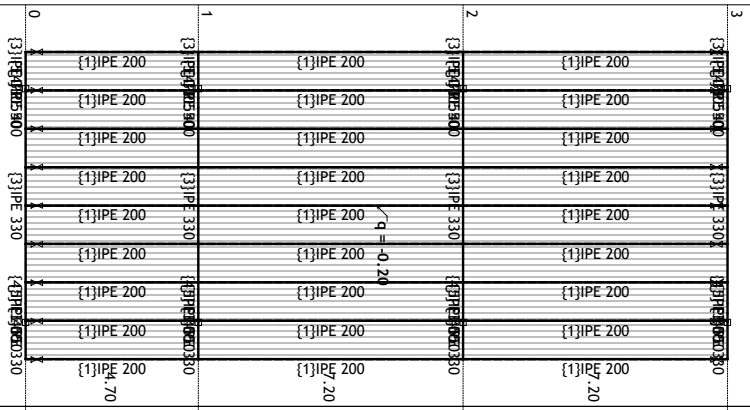
Opterećenje je implicirano kao površinsko opterećenje na krovnu ravan i na fasadne ravni, i taj prikaz će biti prikazan u nastavku ovog poglavlja, a to površinsko opterećenje je dalje konvertovano na ravnomjerno raspoređeno po m1 linijsko opterećenje, na elemente konstrukcije tako da prati stvaran transver opterećenja, a u skladu sa osovinskim razmacima, tj. pripadajućim površinama na pojedine karakteristične elemente konstrukcije.

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Snijeg
3	Vjetar
4	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII

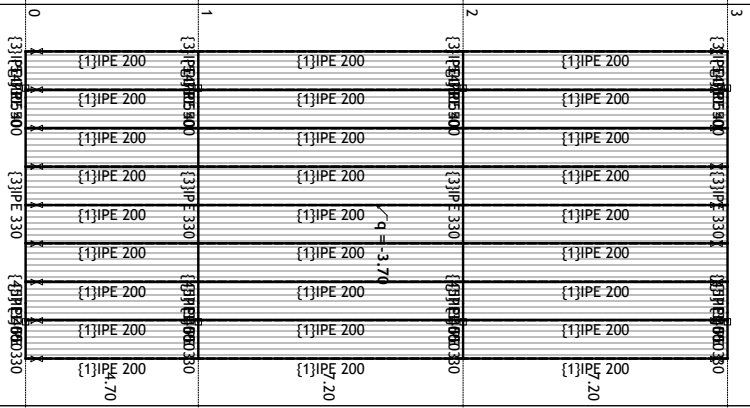
LC	Naziv
6	Komb.: I+1.5xIII
7	Komb.: I+1.5xII
8	Komb.: 1.35xI
9	Komb.: I
10	Komb.: I+II

Opt. 1: Stalno (g)



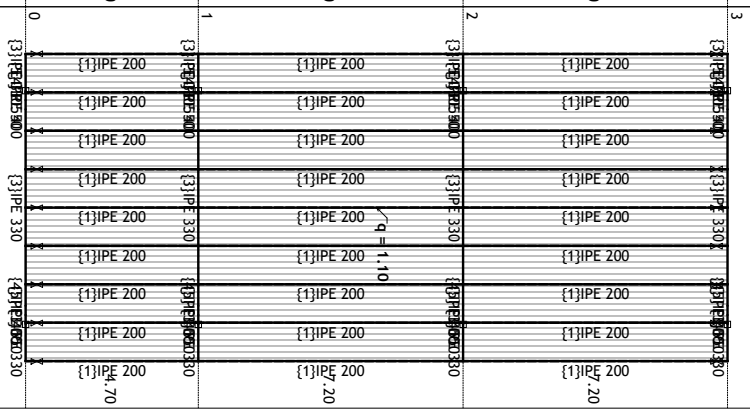
Pogled: Krovna ravan

Opt. 2: Snijeg



Pogled: Krovna ravan

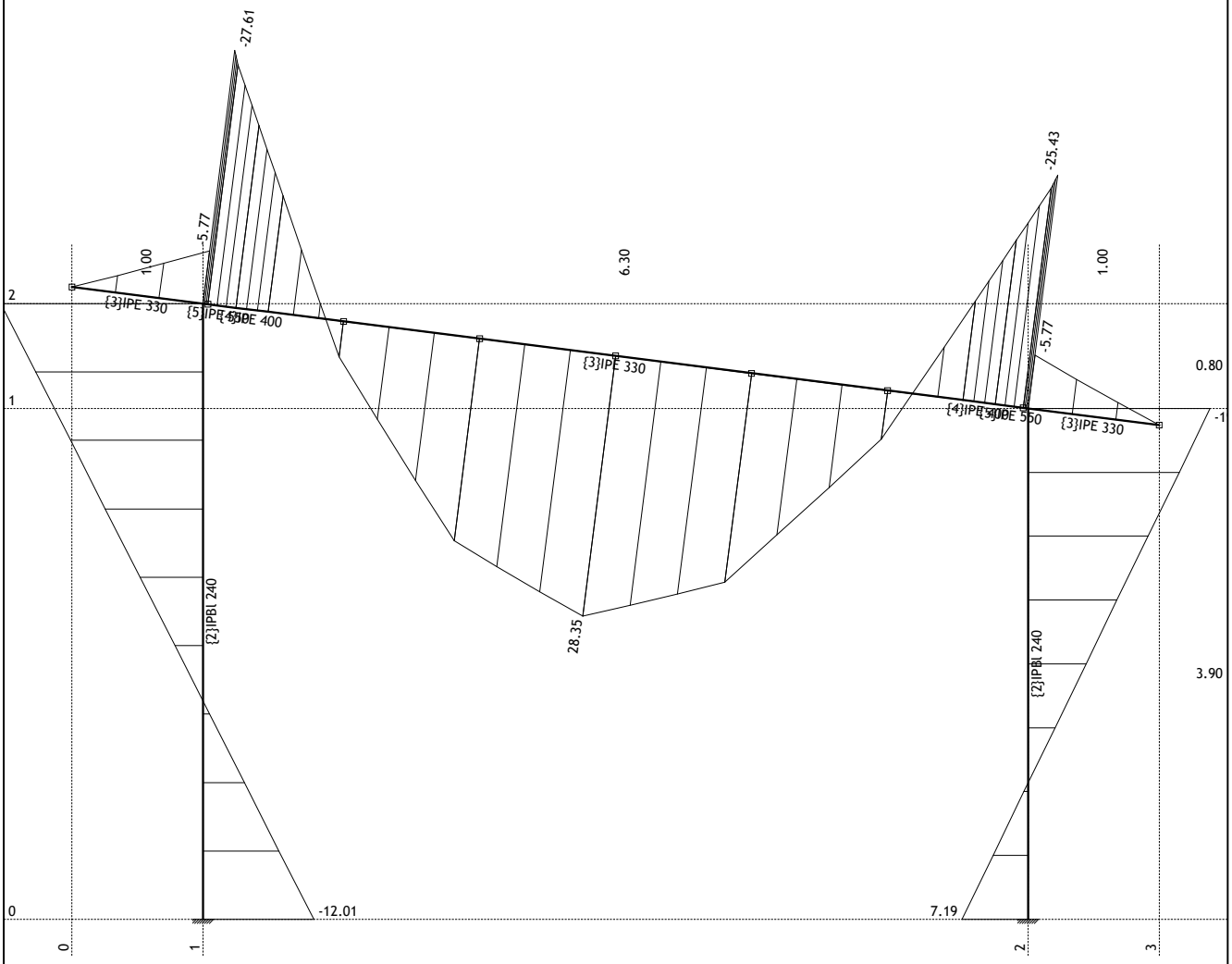
Opt. 3: Vjetar



Pogled: Krovna ravan

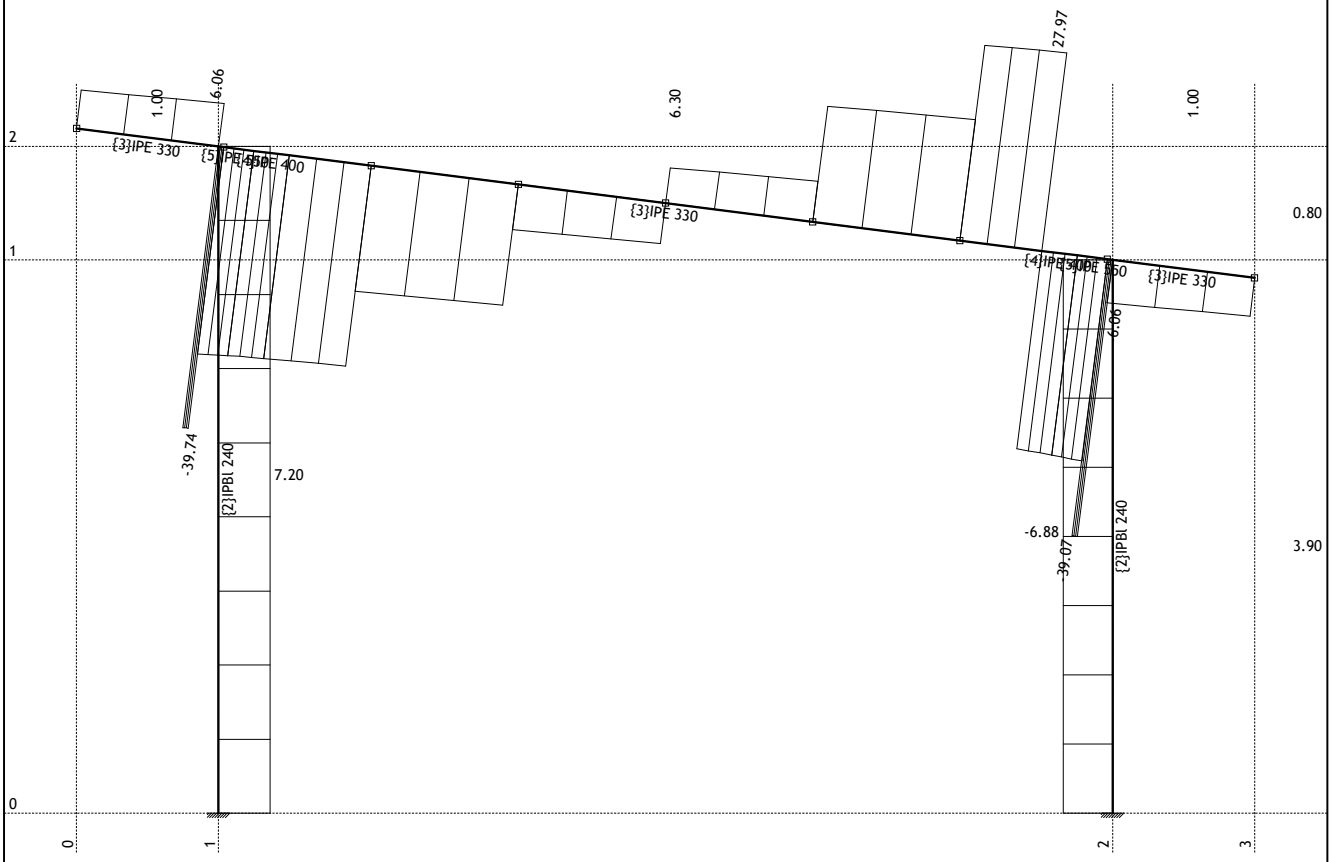
III.1 PRORAČUN RAMA H-1

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



Ram: H_1
Uticaji u gredi: max M3= 28.35 / min M3= -27.61 kNm

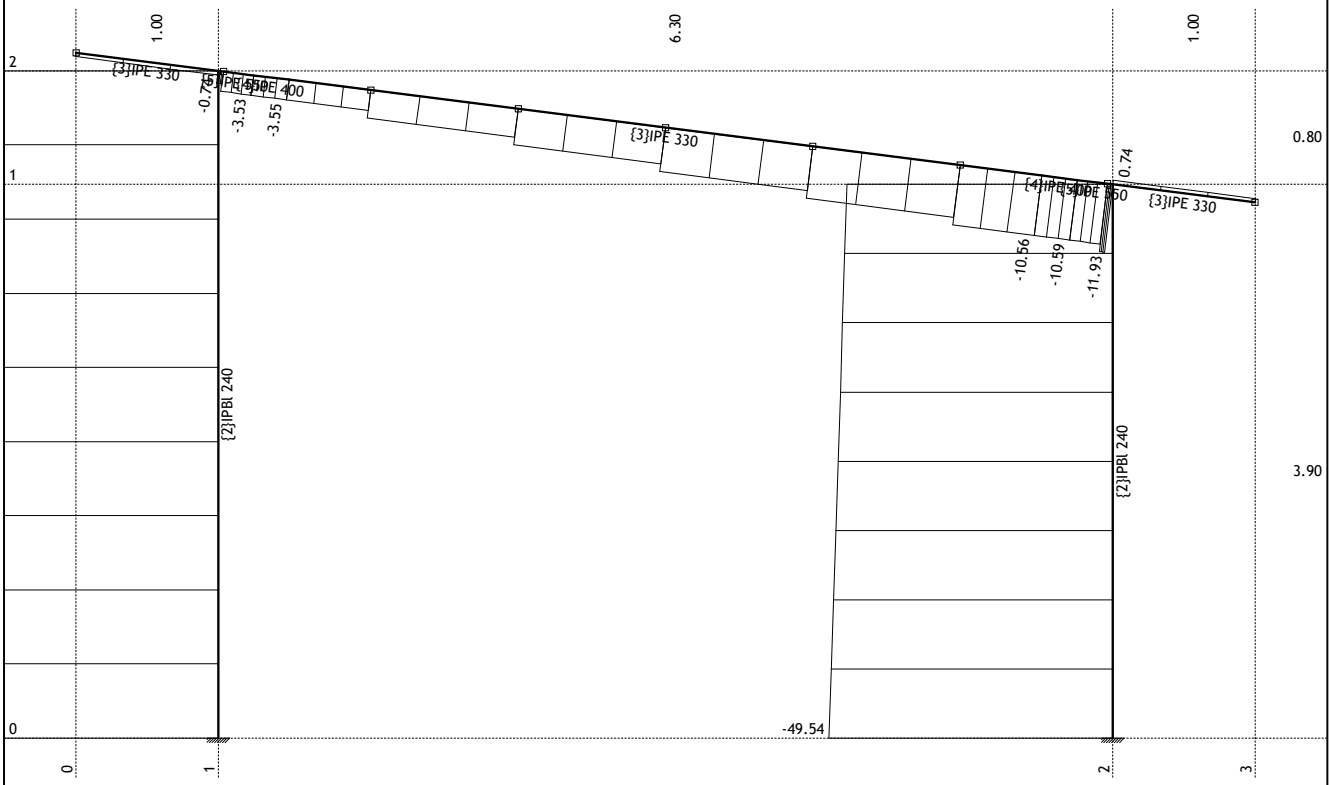
Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



Ram: H_1

Uticaji u gredi: max T2= 27.97 / min T2= -39.74 kN

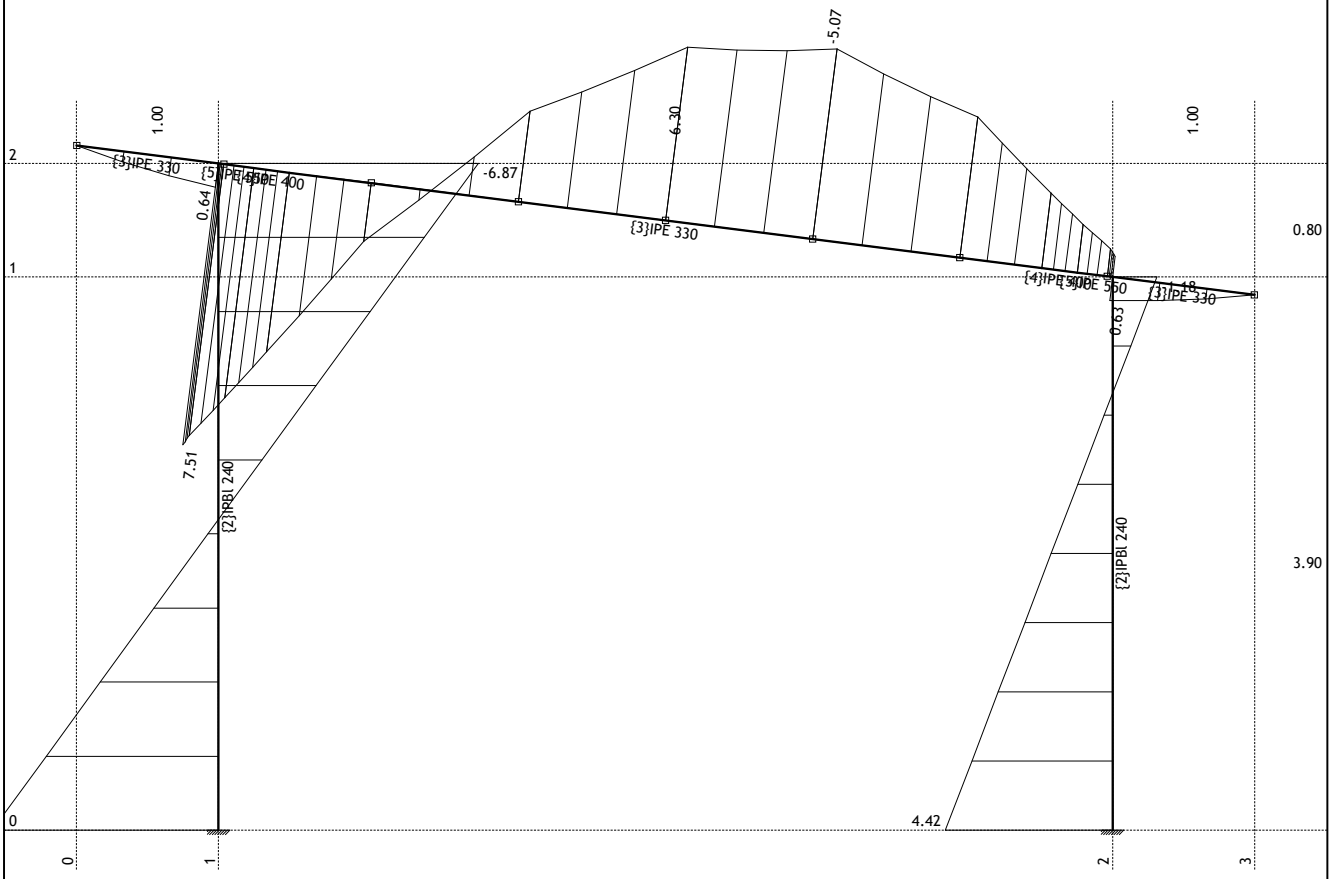
Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



Ram: H_1

Uticaji u gredi: max N1= 0.74 / min N1= -49.54 kN

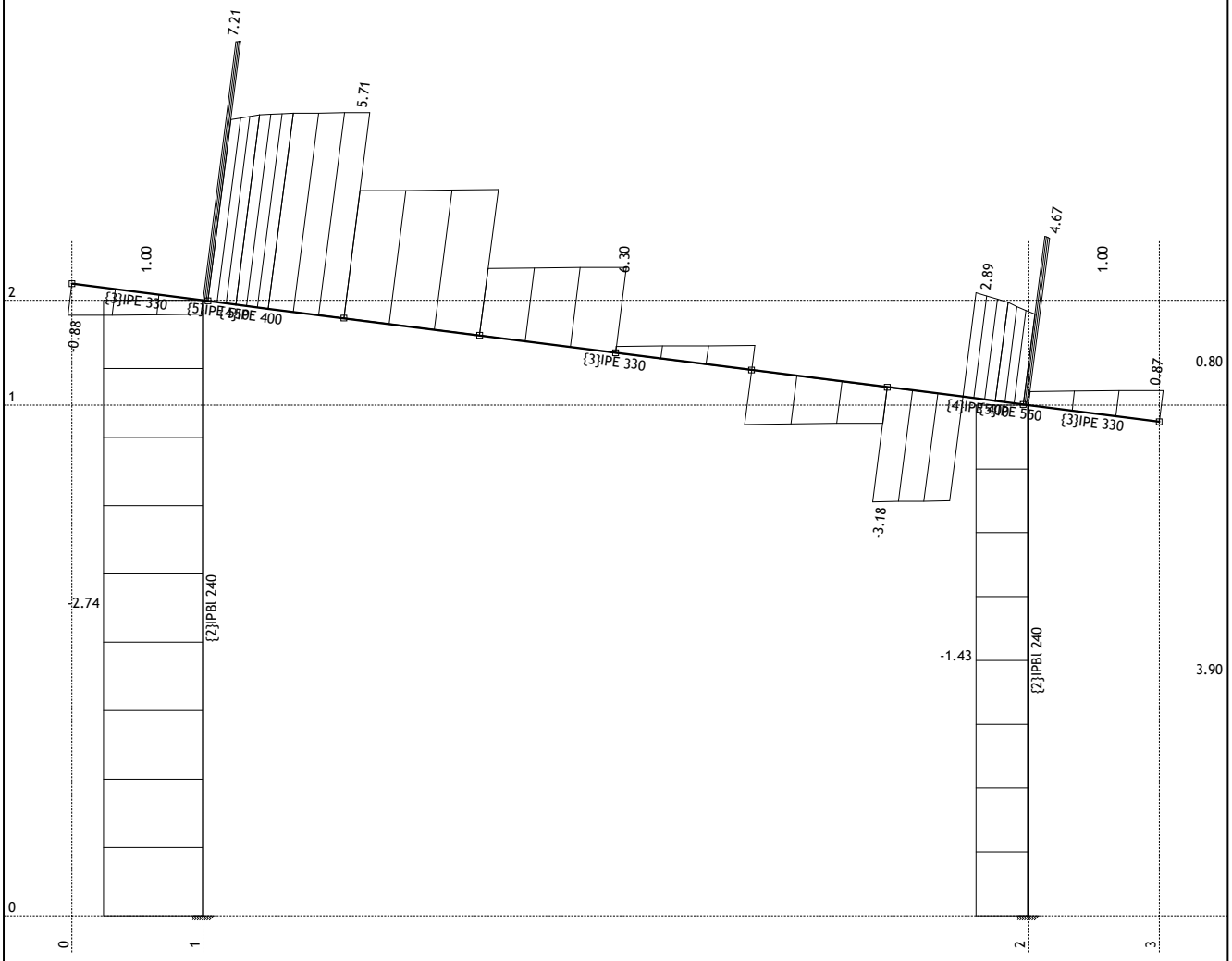
Opt. 6: I+1.5xIII



Ram: H_1

Uticaji u gredi: max M3= 7.51 / min M3= -6.87 kNm

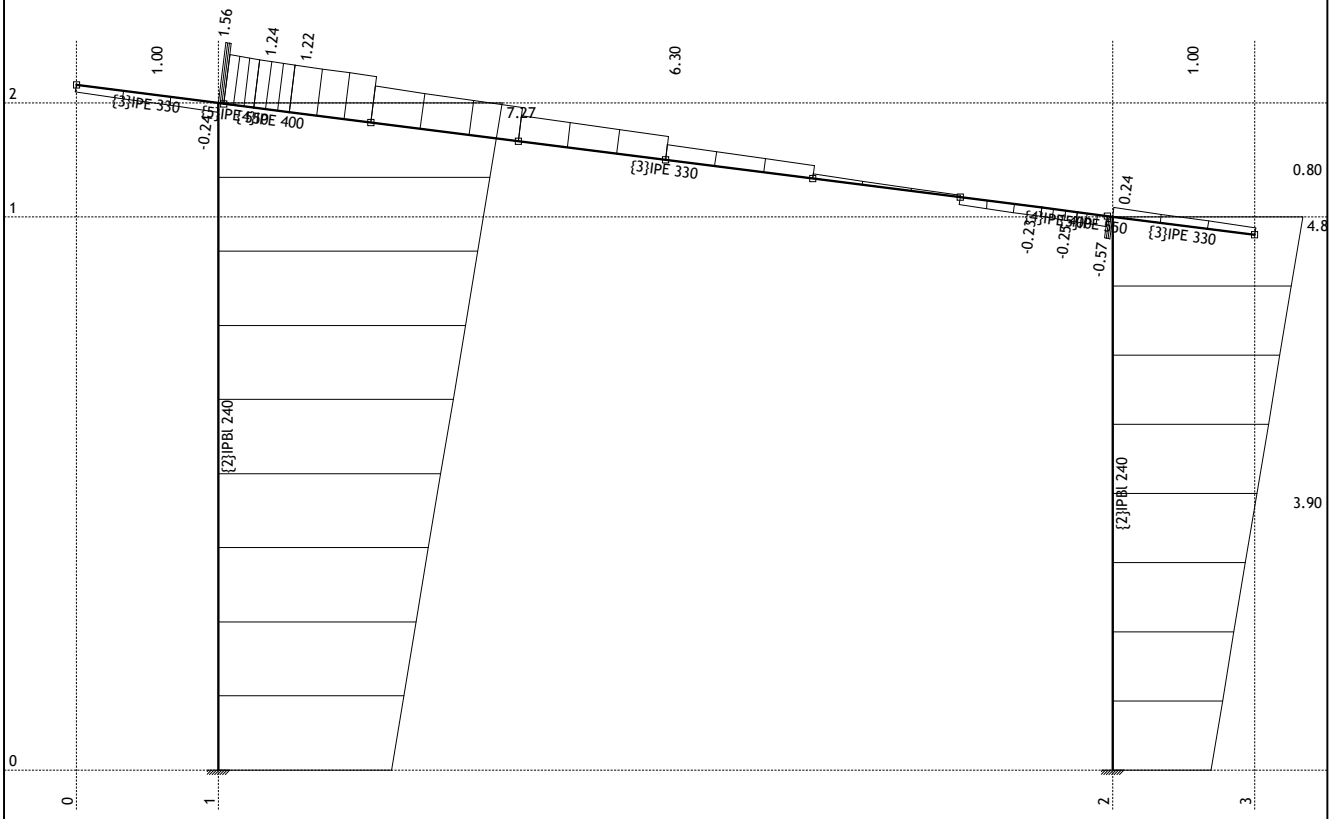
Opt. 6: I+1.5xIII



Ram: H_1

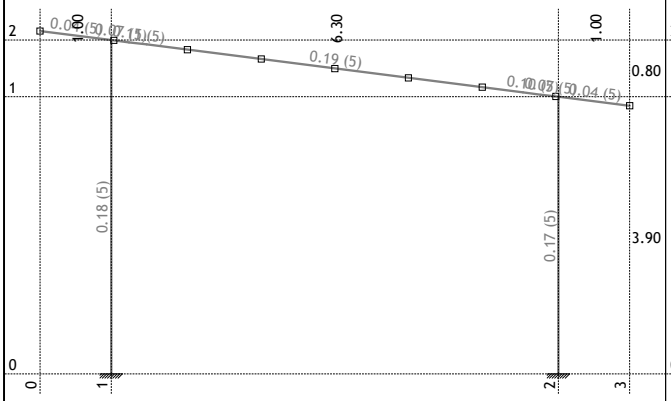
Uticaji u gredi: max T2= 7.21 / min T2= -3.18 kN

Opt. 6: I+1.5xIII

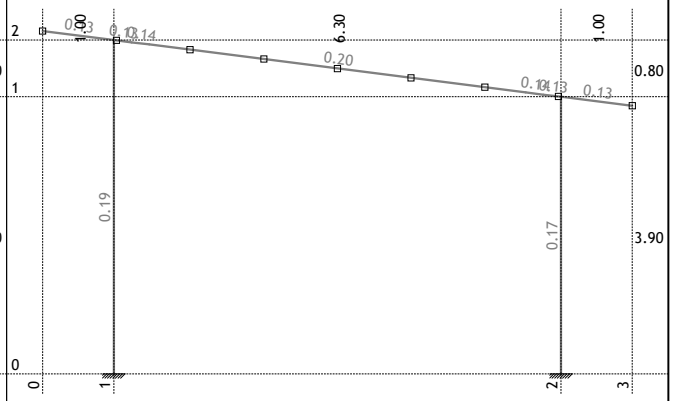


Ram: H_1

Uticaji u gredi: max N1= 7.27 / min N1= -0.57 kN



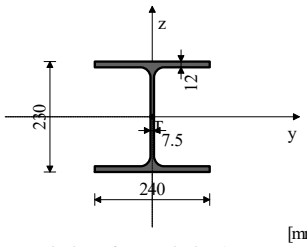
Ram: H_1
Kontrola napona



Ram: H_1
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 1-3
POPREČNI PRESEK : IPBl 240 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	76.836 cm2
Ay =	57.600 cm2
Az =	25.176 cm2
Ix =	30.239 cm4
Iy =	7759.8 cm4
Iz =	2766.2 cm4
Wy =	674.76 cm3
Wz =	230.52 cm3
Wy,pl =	719.95 cm3
Wz,pl =	345.60 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.19	7. γ=0.18	6. γ=0.13
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
10. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-45.260 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.294 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	7.201 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	21.835 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.047 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	470.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1641.5 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1641.5 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (45.26 <= 1641.49)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	153.81 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	144.15 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	144.15 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	153.81 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (21.83 <= 153.81)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	73.833 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	49.248 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	49.248 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	73.833 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.05 <= 73.83)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	310.52 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (7.20 <= 310.52)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	710.46 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.29 <= 710.46)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.028
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.142

Uslov 5.36: (0.17 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	470.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	10.049 cm
Vitkost y-y	λ,y =	46.769
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.498
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.885
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1452.8 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (45.26 <= 1452.83)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	470.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	6.000 cm
Vitkost z-z	λ,z =	78.331
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.834
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.641
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1051.7 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (45.26 <= 1051.71)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.749
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.614
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm

Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	470.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	3.28e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1040.8 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.403
Koeficijent redukcije	χLT =	0.952
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	146.42 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (21.83 <= 146.42)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.641
Nsd / ...		0.043
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.185
Koeficijent	μy =	0.251
Koeficijent	ky =	0.993
ky * My / ...		0.141
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.777
Koeficijent	μz =	0.127
Koeficijent	kz =	0.995
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.18 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.641
Nsd/ ...		0.043
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.952
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.185
Koeficijent	μLT =	0.123
Koeficijent	kLT =	0.995
kLT * My / ...		0.148
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.777
Koeficijent	μz =	0.127
Koeficijent	kz =	0.995
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.19 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	20.600 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (27.47 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	141.41 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

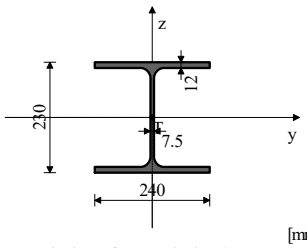
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	17.250 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	28.800 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (27.47 <= 207.48)

ŠTAP 9-22
POPREČNI PRESEK : IPBl 240 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	76.836 cm2
Ay =	57.600 cm2
Az =	25.176 cm2
Ix =	30.239 cm4
Iy =	7759.8 cm4
Iz =	2766.2 cm4
Wy =	674.76 cm3
Wz =	230.52 cm3
Wy,pl =	719.95 cm3
Wz,pl =	345.60 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.17	7. γ=0.17	6. γ=0.13
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
10. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-46.364 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.364 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-6.883 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-19.657 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.049 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	390.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1641.5 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1641.5 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (46.36 <= 1641.49)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	153.81 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	144.15 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	144.15 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	153.81 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (19.66 <= 153.81)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	73.833 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	49.248 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	49.248 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	73.833 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.05 <= 73.83)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	310.52 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (6.88 <= 310.52)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	710.46 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.36 <= 710.46)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.028
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.128

Uslov 5.36: (0.16 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	390.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	10.049 cm
Vitkost y-y	λ,y =	38.808
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.413
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.921
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1511.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (46.36 <= 1511.43)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	390.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	6.000 cm
Vitkost z-z	λ,z =	64.998
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.692
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.730
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1197.5 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (46.36 <= 1197.48)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.477
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.772
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	390.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	3.28e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1264.7 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.366
Koeficijent redukcije	χLT =	0.962
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	147.90 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.730
Nsd / ...		0.039
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.056
Koeficijent	μy =	0.113
Koeficijent	ky =	0.997
ky * My / ...		0.127
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.777
Koeficijent	μz =	0.190
Koeficijent	kz =	0.993
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.17 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.730
Nsd/ ...		0.039
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.962
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.056
Koeficijent	μLT =	0.063
Koeficijent	kLT =	0.998
kLT * My / ...		0.133
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.777
Koeficijent	μz =	0.190
Koeficijent	kz =	0.993
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.17 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	20.600 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

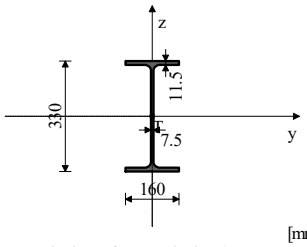
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (27.47 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 141.40 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

ŠTAP 3-2
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	62.606 cm2
Ay =	36.800 cm2
Az =	30.809 cm2
Ix =	20.334 cm4
Iy =	11760 cm4
Iz =	787.59 cm4
Wy =	712.71 cm3
Wz =	98.448 cm3
Wy,pl =	780.02 cm3
Wz,pl =	147.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. γ=0.13	5. γ=0.13	6. γ=0.13
7. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
10. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.742 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.094 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	6.063 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-5.774 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.037 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	100.80 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1337.5 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1337.5 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.74 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 152.26 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 166.64 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (5.77 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 21.032 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 31.447 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.04 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 380.00 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (6.06 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 453.90 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.09 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.035
Uslov 5.36: (0.04 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 100.80 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 13.705 cm
Vitkost y-y λ,y = 7.355
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.078
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210

Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 17.250 cm2
Površina prit. nožice Afc = 28.800 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (27.47 <= 207.48)

Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1337.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.74 <= 1337.50)

Dužina izvijanja z-z l,z = 20.161 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.547 cm
Vitkost z-z λ,z = 5.684
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.061
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 1337.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.74 <= 1337.50)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 2.151
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 2.150
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 100.80 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 28018 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.081
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 166.64 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.001
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.800
Koeficijent μy = 0.063
Koeficijent ky = 1.000
ky * My / ... 0.035
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.250
Koeficijent μz = 0.525
Koeficijent kz = 1.000
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.51: (0.04 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000
Nsd/ ... 0.001
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.800
Koeficijent μLT = -0.134
Koeficijent kLT = 1.000
kLT * My / ... 0.035
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.250
Koeficijent μz = 0.525
Koeficijent kz = 1.000
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.52: (0.04 <= 1)

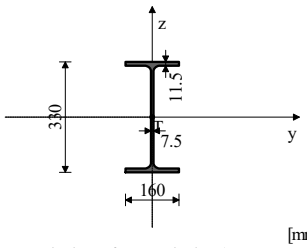
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 30.700 cm
Debljina lima tw = 0.750 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 129.72 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 24.750 cm2
Površina prit. nožice Afc = 18.400 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

ŠTAP 18-7
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	62.606	cm2
Ay =	36.800	cm2
Az =	30.809	cm2
Ix =	20.334	cm4
Iy =	11760	cm4
Iz =	787.59	cm4
Wy =	712.71	cm3
Wz =	98.448	cm3
Wy,pl =	780.02	cm3
Wz,pl =	147.20	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.20	7. γ=0.19	10. γ=0.14
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
6. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, na 267.1 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-7.718 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.087 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	5.001 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	28.353 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.042 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	534.26 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1337.5 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1337.5 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (7.72 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	152.26 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	166.64 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (28.35 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	21.032 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	31.447 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.04 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (5.00 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.09 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.170
Uslov 5.36: (0.18 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	534.26 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	13.705 cm
Vitkost y-y	λ,y =	38.982
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.415
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.949
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1269.0 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (7.72 <= 1268.96)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	106.85 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.547 cm
Vitkost z-z	λ,z =	30.126
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.321
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.956
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1279.2 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (7.72 <= 1279.21)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	534.26 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	473.10 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.622
Koeficijent redukcije	χLT =	0.881
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	146.86 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (28.35 <= 146.86)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.949
Nsd / ...		0.006
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.298
Koeficijent	μy =	-0.489
Koeficijent	ky =	1.003
ky * My / ...		0.171
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.954
Koeficijent	μz =	0.466
Koeficijent	kz =	0.997
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.18 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.956
Nsd/ ...		0.006
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.881
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.298
Koeficijent	μLT =	-0.088
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.193
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.954
Koeficijent	μz =	0.466
Koeficijent	kz =	0.997
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.20 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	129.72 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	24.750 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	18.400 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-3.555 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.096 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-28.661 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-12.634 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.023 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.027 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	534.26 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (28.66 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.10 <= 453.90)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

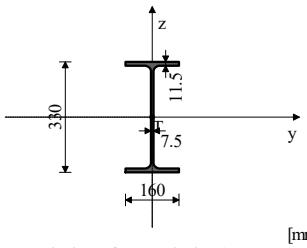
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

ŠTAP 25-22
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	62.606 cm2
Ay =	36.800 cm2
Az =	30.809 cm2
Ix =	20.334 cm4
Iy =	11760 cm4
Iz =	787.59 cm4
Wy =	712.71 cm3
Wz =	98.448 cm3
Wy,pl =	780.02 cm3
Wz,pl =	147.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. γ=0.13	5. γ=0.13	6. γ=0.13
7. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
10. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.741 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.063 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-6.061 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-5.772 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	100.80 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	1337.5 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	1460.5 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	1337.5 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.74 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	152.26 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	166.64 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (5.77 <= 166.64)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (6.06 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.06 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.035
Uslov 5.36: (0.04 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.151
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.150
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	100.80 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	28019 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.081
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	166.64 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	712.71 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	5.704 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (5.70 <= 166.64)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	129.72 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

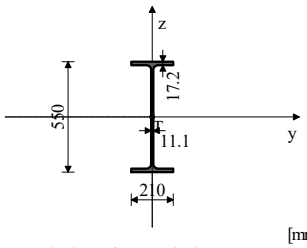
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	24.750 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	18.400 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

ŠTAP 6-3
POPREČNI PRESEK : IPE 550 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	134.42 cm2
Ay =	72.240 cm2
Az =	72.341 cm2
Ix =	93.796 cm4
Iy =	67077 cm4
Iz =	2665.3 cm4
Wy =	2439.2 cm3
Wz =	253.83 cm3
Wy,pl =	2727.1 cm3
Wz,pl =	379.26 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. γ=0.13	5. γ=0.13	6. γ=0.13
7. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
10. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-2.185 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.200 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-39.744 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-27.609 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.031 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.039 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.201 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	2871.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	2871.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (2.18 <= 2871.62)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	582.61 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	521.10 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	521.10 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	582.61 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (27.61 <= 582.61)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	81.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	54.228 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	54.228 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	81.024 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 81.02)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	892.28 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (39.74 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	891.03 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.20 <= 891.03)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.047
Uslov 5.36: (0.05 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.201 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	22.339 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.128
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.012
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (2.18 <= 2871.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	5.040 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.453 cm
Vitkost z-z	λ,z =	1.132
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.012
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000

Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (2.18 <= 2871.62)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.330
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.282
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.201 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.88e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1.54e+6 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.020
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	582.61 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.001
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.296
Koeficijent	μy =	0.101
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.047
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.738
Koeficijent	μz =	0.488
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.000

Uslov 5.51: (0.05 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.001
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.296
Koeficijent	μLT =	-0.148
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.047
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.738
Koeficijent	μz =	0.488
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.000

Uslov 5.52: (0.05 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	424.41 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

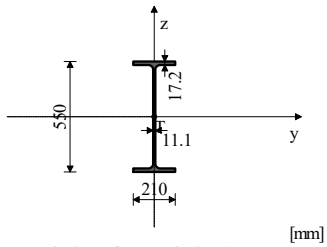
Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	61.050 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	36.120 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra

Uslov 5.80: (46.45 <= 348.53)

ŠTAP 20-22
POPREČNI PRESEK : IPE 550 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	134.42 cm2
Ay =	72.240 cm2
Az =	72.341 cm2
Ix =	93.796 cm4
Iy =	67077 cm4
Iz =	2665.3 cm4
Wy =	2439.2 cm3
Wz =	253.83 cm3
Wy,pl =	2727.1 cm3
Wz,pl =	379.26 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. γ=0.13	5. γ=0.13	7. γ=0.13
8. γ=0.13	9. γ=0.13	10. γ=0.13
6. γ=0.01		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-11.928 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.427 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-39.067 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-25.428 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.041 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.201 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	2871.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	2871.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (11.93 <= 2871.62)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	582.61 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	521.10 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	521.10 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	582.61 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (25.43 <= 582.61)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	892.28 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (39.07 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	891.03 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.43 <= 891.03)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.044

Uslov 5.36: (0.05 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.201 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	22.339 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.128
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.012
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (11.93 <= 2871.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	5.040 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.453 cm
Vitkost z-z	λ,z =	1.132
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.012
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (11.93 <= 2871.62)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.344
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.281
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.201 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.88e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1.56e+6 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.020
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	582.61 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.004
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.308
Koeficijent	μy =	0.101
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.044

Uslov 5.51: (0.05 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.004
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.308
Koeficijent	μLT =	-0.148
Koeficijent	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.044

Uslov 5.52: (0.05 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	424.40 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

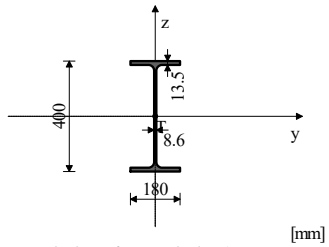
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	61.050 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	36.120 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (46.45 <= 348.53)

ŠTAP 18-20
POPREČNI PRESEK : IPE 400 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	84.464 cm2
Ay =	48.600 cm2
Az =	42.695 cm2
Ix =	37.058 cm4
Iy =	23116 cm4
Iz =	1316.7 cm4
Wy =	1155.8 cm3
Wz =	146.30 cm3
Wy,pl =	1267.2 cm3
Wz,pl =	218.70 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. γ=0.14	5. γ=0.14	6. γ=0.14
7. γ=0.14	8. γ=0.14	9. γ=0.14
10. γ=0.14		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-10.588 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.124 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-28.198 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-17.877 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.061 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.028 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.201 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1804.4 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1804.4 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (10.59 <= 1804.45)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	270.73 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	246.92 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	246.92 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	270.73 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (17.88 <= 270.73)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	46.722 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	31.255 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	31.255 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	46.722 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.06 <= 46.72)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	526.61 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (28.20 <= 526.61)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	599.45 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.12 <= 599.45)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.066
Uslov 5.36: (0.07 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.201 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	16.543 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.523
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.016
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (10.59 <= 1804.45)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	5.040 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.948 cm
Vitkost z-z	λ,z =	1.277
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.014
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (10.59 <= 1804.45)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.427
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.276
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.201 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	4.90e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	5.92e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.022
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	270.73 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.006
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.377
Koeficijent	μy =	0.076
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.066
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.456
Koeficijent	μz =	0.480
Koeficijent	kz =	0.997
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.07 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.006
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.377
Koeficijent	μLT =	-0.147
Koeficijent	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.066
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.456
Koeficijent	μz =	0.480
Koeficijent	kz =	0.997
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.07 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	37.300 cm
Debljina lima	tw =	0.860 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (43.37 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	207.65 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

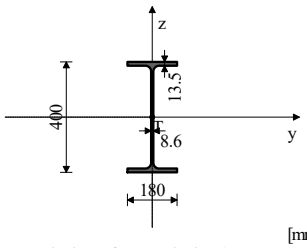
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	34.400 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.300 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (43.37 <= 318.97)

ŠTAP 7-6
POPREČNI PRESEK : IPE 400 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	84.464 cm2
Ay =	48.600 cm2
Az =	42.695 cm2
Ix =	37.058 cm4
Iy =	23116 cm4
Iz =	1316.7 cm4
Wy =	1155.8 cm3
Wz =	146.30 cm3
Wy,pl =	1267.2 cm3
Wz,pl =	218.70 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. γ=0.14	5. γ=0.14	6. γ=0.14
7. γ=0.14	8. γ=0.14	9. γ=0.14
10. γ=0.14		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-3.526 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.096 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-28.884 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-19.885 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.048 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.027 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.201 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1804.4 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1804.4 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (3.53 <= 1804.45)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	270.73 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	246.92 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	246.92 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	270.73 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (19.88 <= 270.73)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	46.722 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	31.255 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	31.255 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	46.722 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.05 <= 46.72)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	526.61 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (28.88 <= 526.61)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	599.45 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.10 <= 599.45)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.073
Uslov 5.36: (0.08 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.201 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	16.543 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.523
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.016
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (3.53 <= 1804.45)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	5.040 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.948 cm
Vitkost z-z	λ,z =	1.277
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.014
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (3.53 <= 1804.45)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.401
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.277
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.201 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	4.90e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	5.81e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.023
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	270.73 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.002
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.355
Koeficijent	μy =	0.076
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.073
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.467
Koeficijent	μz =	0.480
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.08 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.002
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.355
Koeficijent	μLT =	-0.147
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.073
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.467
Koeficijent	μz =	0.480
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.08 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	37.300 cm
Debljina lima	tw =	0.860 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (43.37 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	207.65 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

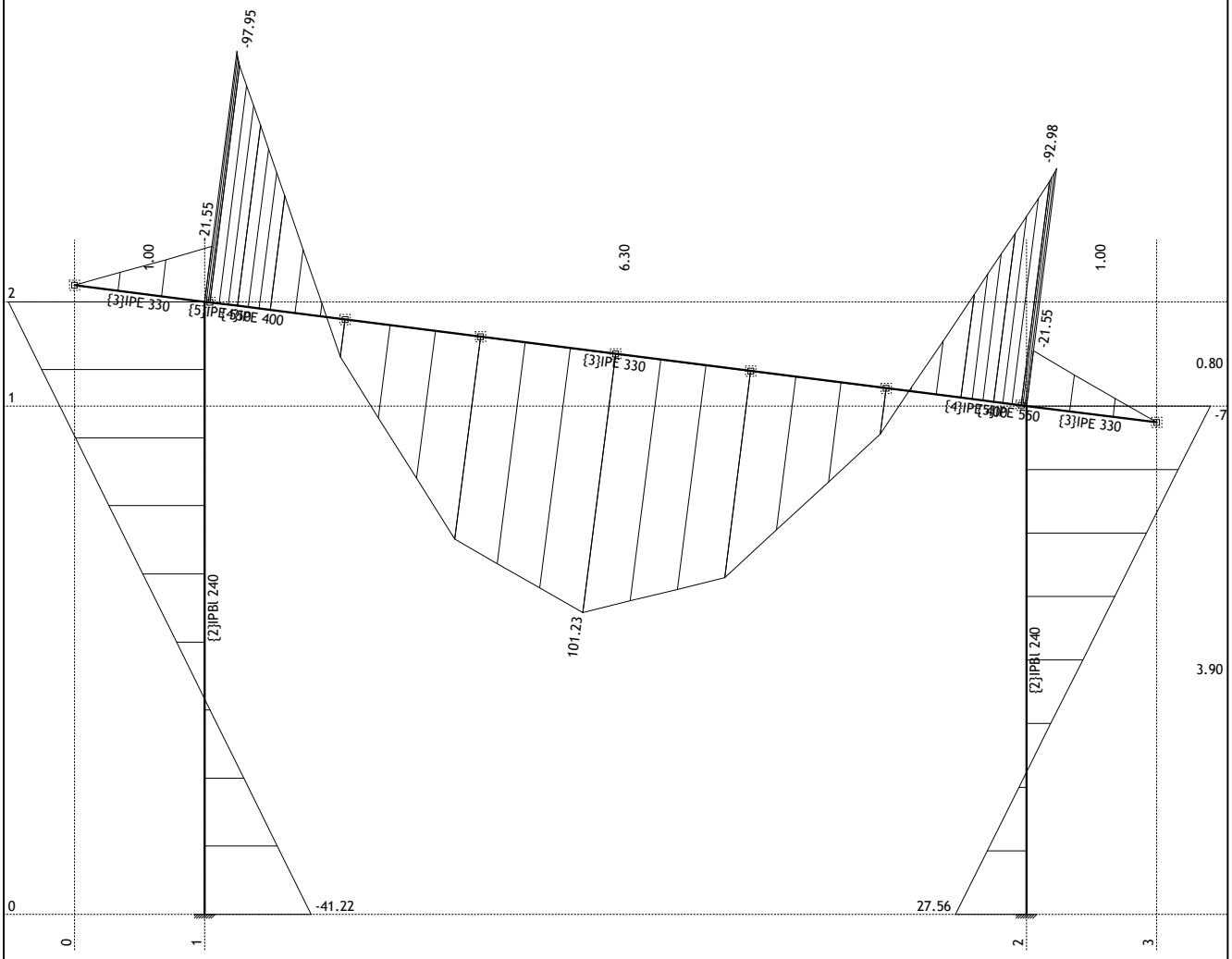
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	34.400 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.300 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (43.37 <= 318.97)

III.2 PRORAČUN RAMA H-2

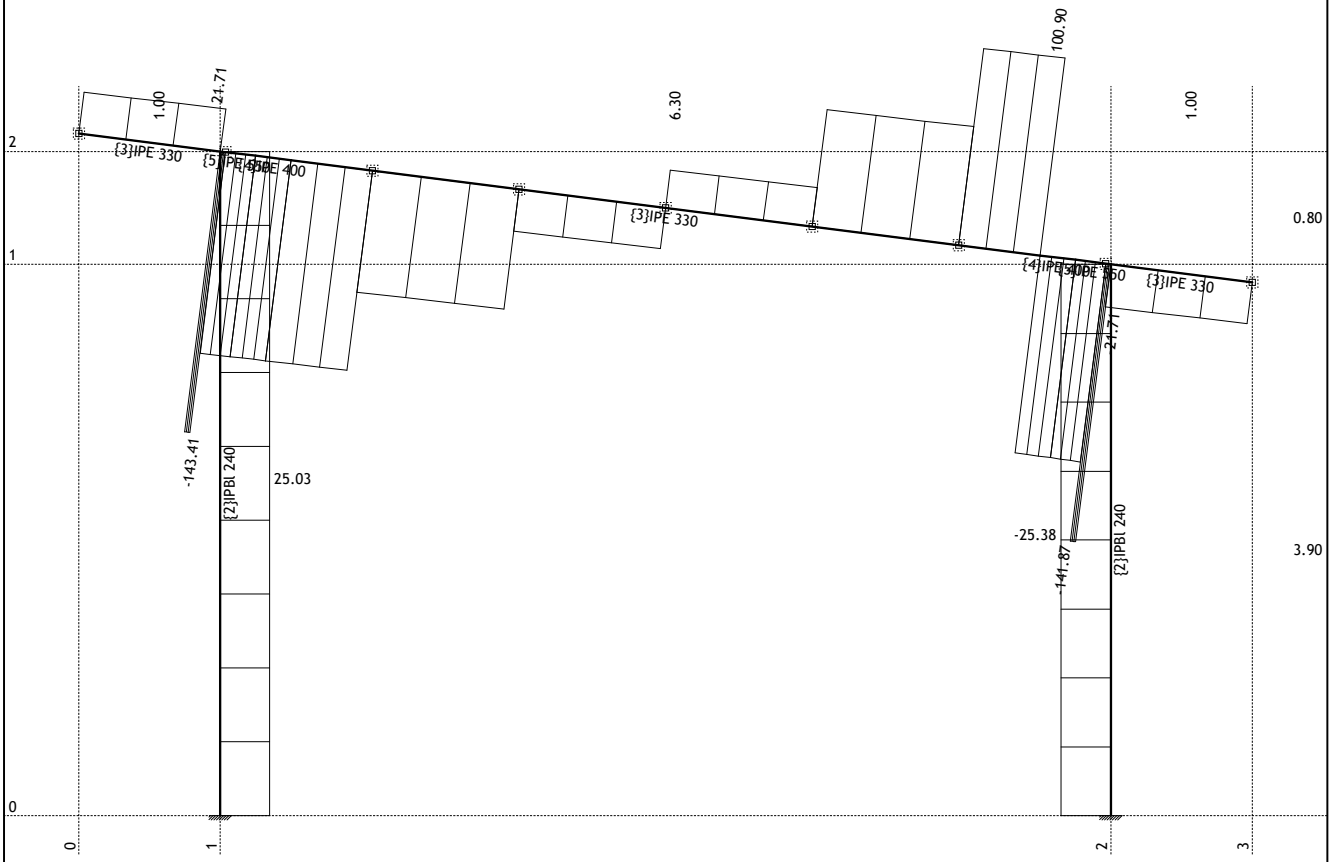
Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



Ram: H_2

Uticaji u gredi: max M3= 101.23 / min M3= -97.95 kNm

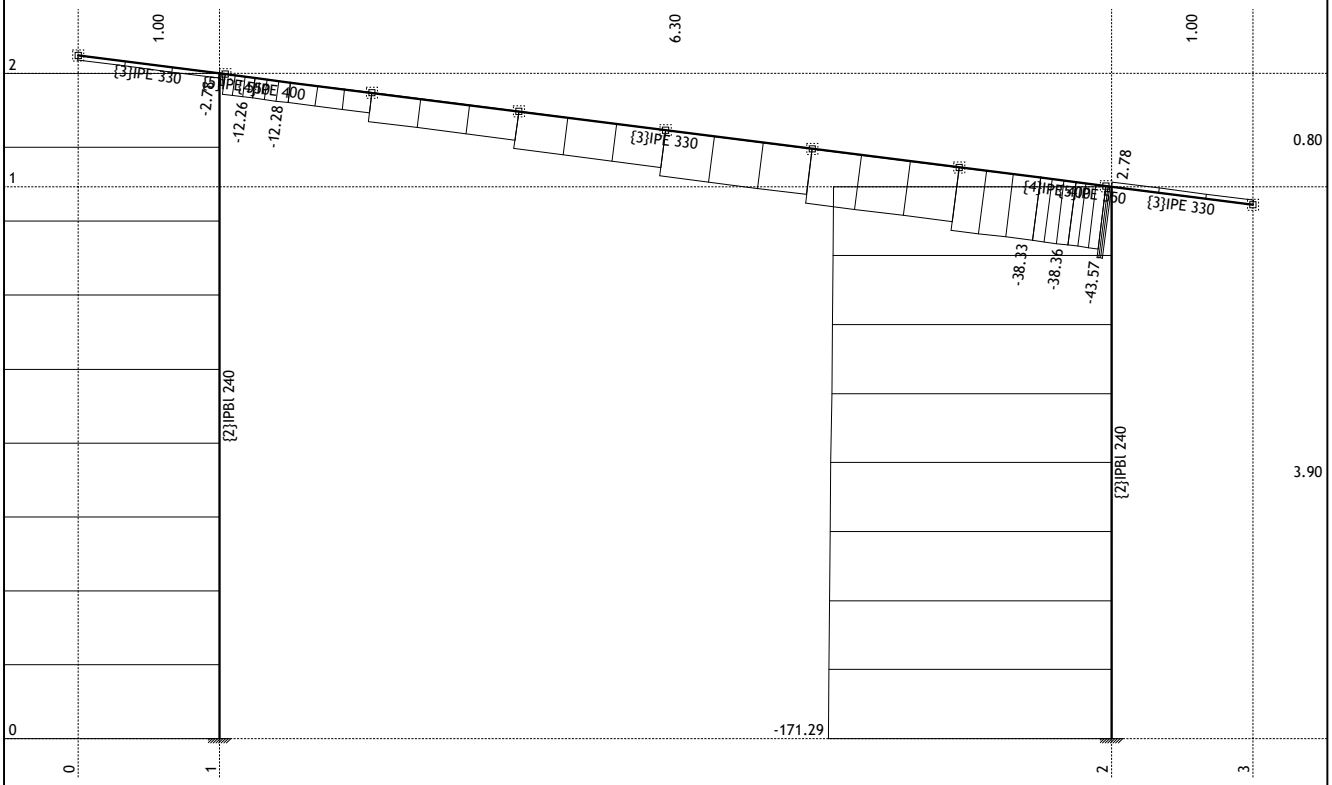
Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



Ram: H_2

Uticaji u gredi: max T2= 100.90 / min T2= -143.41 kN

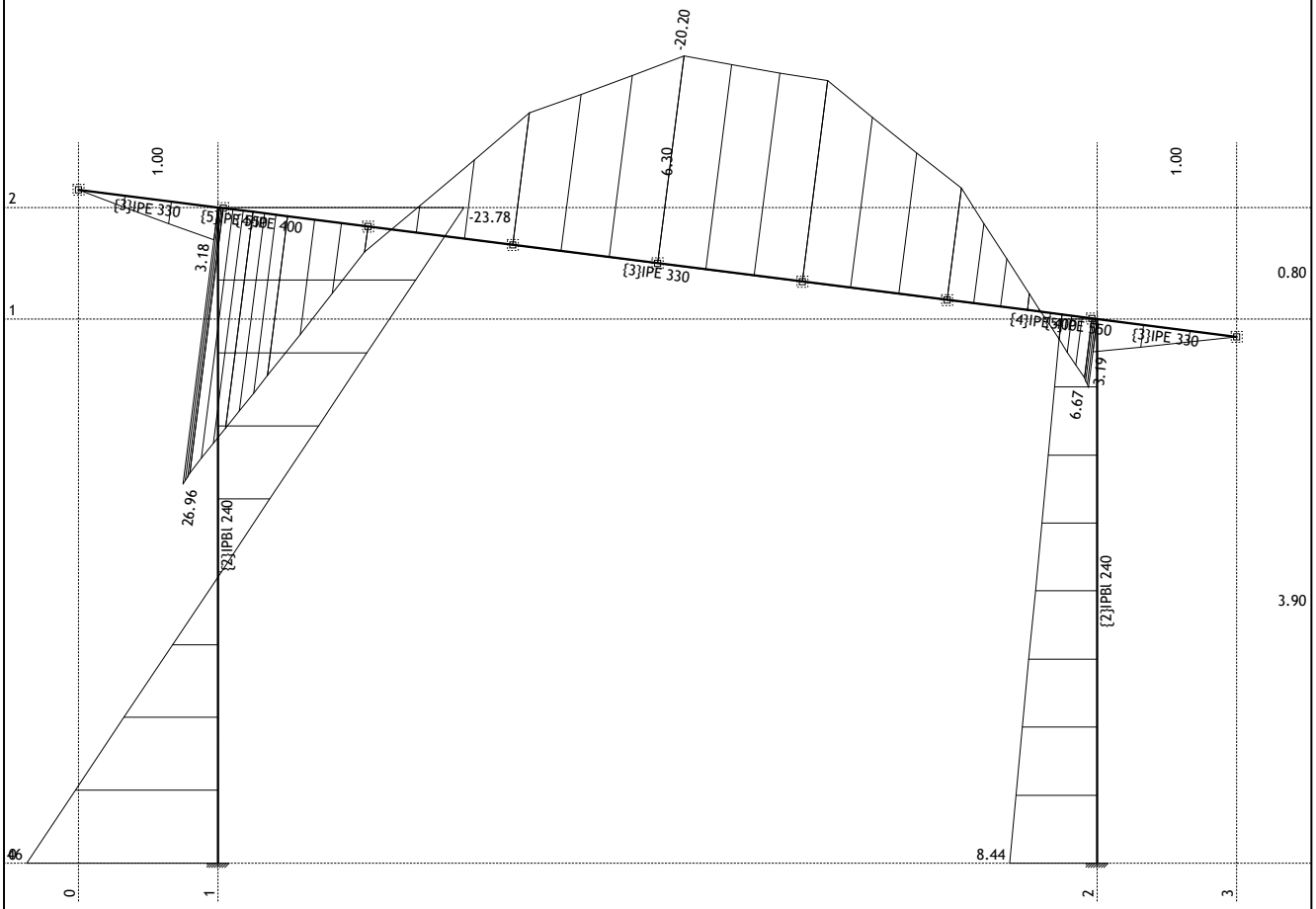
Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



Ram: H_2

Uticaji u gredi: max N1= 2.78 / min N1= -171.29 kN

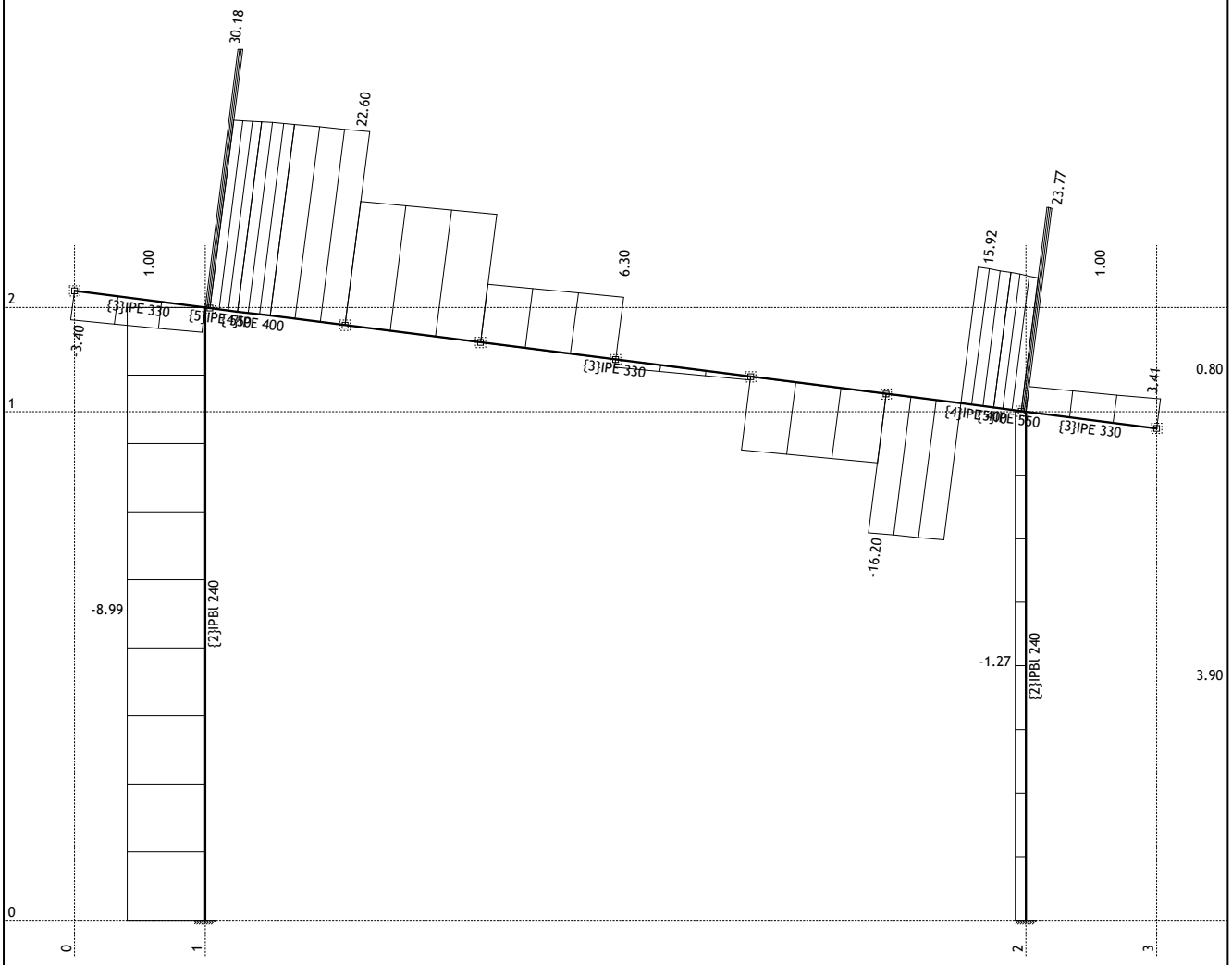
Opt. 6: I+1.5xIII



Ram: H_2

Uticaji u gredi: max M3= 26.96 / min M3= -23.78 kNm

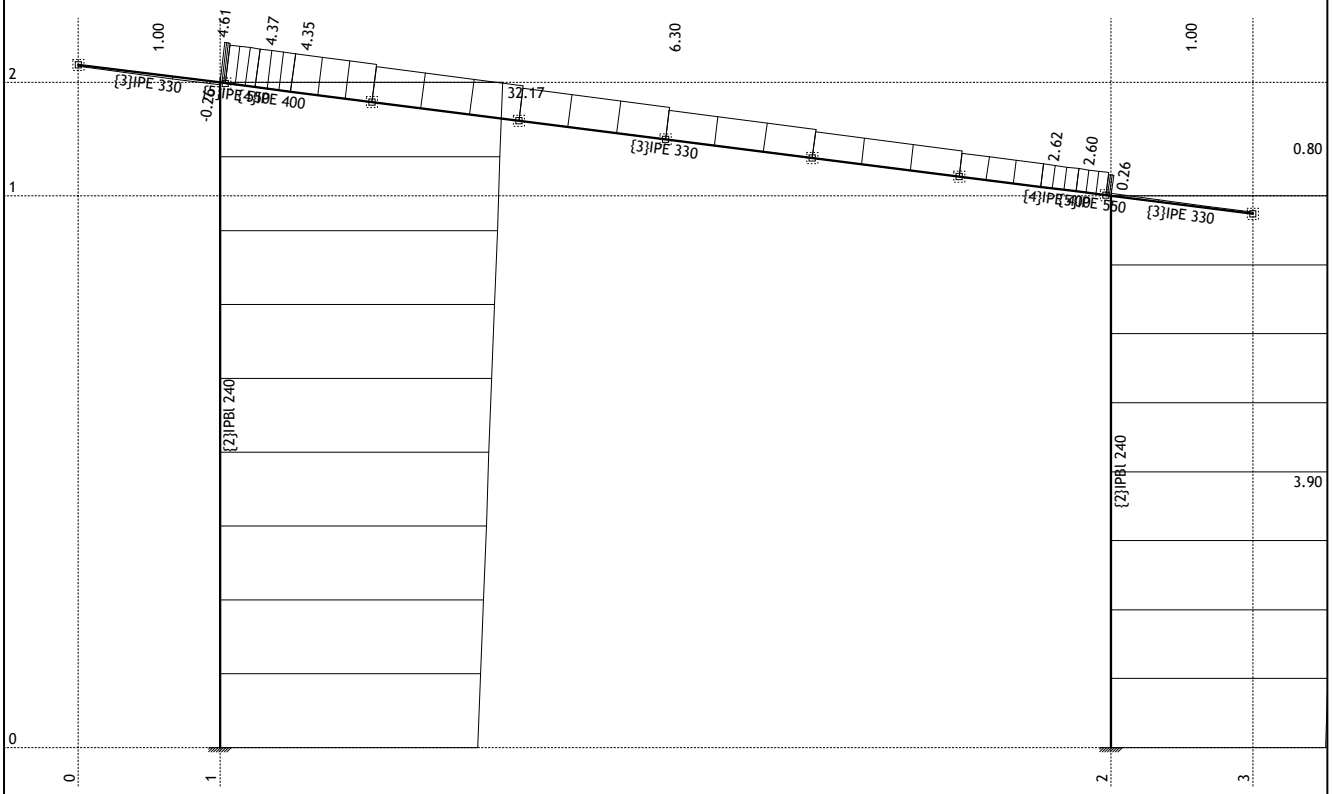
Opt. 6: I+1.5xIII



Ram: H_2

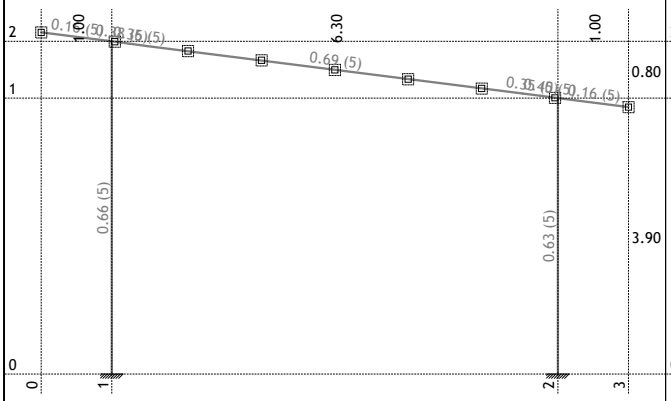
Uticaji u gredi: max T2= 30.18 / min T2= -16.20 kN

Opt. 6: I+1.5xIII

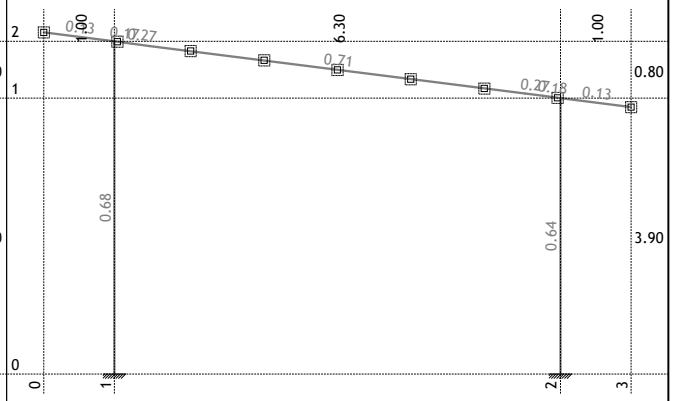


Ram: H_2

Uticaji u gredi: max N1= 32.17 / min N1= -0.26 kN



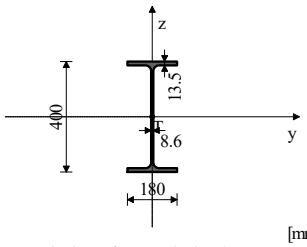
Ram: H_2
Kontrola napona



Ram: H_2
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 19-17
POPREČNI PRESEK : IPE 400 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	84.464	cm2
Ay =	48.600	cm2
Az =	42.695	cm2
Ix =	37.058	cm4
Iy =	23116	cm4
Iz =	1316.7	cm4
Wy =	1155.8	cm3
Wz =	146.30	cm3
Wy,pl =	1267.2	cm3
Wz,pl =	218.70	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.27	7. γ=0.26	10. γ=0.18
4. γ=0.14	8. γ=0.14	9. γ=0.14
6. γ=0.14		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-12.256 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.062 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-102.69 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-70.502 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.030 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.018 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.201 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1804.4 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1804.4 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (12.26 <= 1804.45)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	270.73 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	246.92 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	246.92 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	270.73 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (70.50 <= 270.73)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	46.722 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	31.255 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	31.255 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	46.722 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 46.72)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	526.61 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (102.69 <= 526.61)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	599.45 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.06 <= 599.45)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.260
Uslov 5.36: (0.27 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.201 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	16.543 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.523
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.016
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (12.26 <= 1804.45)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	5.040 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.948 cm
Vitkost z-z	λ,z =	1.277
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.014
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (12.26 <= 1804.45)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.403
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.277
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000

Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.201 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	4.90e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	5.82e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.023
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	270.73 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.007
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.357
Koeficijent	μy =	0.076
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.260
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.478
Koeficijent	μz =	0.481
Koeficijent	kz =	0.997
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.27 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.007
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.357
Koeficijent	μLT =	-0.147
Koeficijent	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.261
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.478
Koeficijent	μz =	0.481
Koeficijent	kz =	0.997
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.27 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	37.300 cm
Debljina lima	tw =	0.860 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (43.37 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	207.64 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

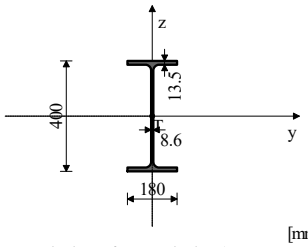
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	34.400 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.300 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (43.37 <= 318.97)

ŠTAP 31-32
POPREČNI PRESEK : IPE 400 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	84.464 cm2
Ay =	48.600 cm2
Az =	42.695 cm2
Ix =	37.058 cm4
Iy =	23116 cm4
Iz =	1316.7 cm4
Wy =	1155.8 cm3
Wz =	146.30 cm3
Wy,pl =	1267.2 cm3
Wz,pl =	218.70 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.27	7. γ=0.26	10. γ=0.18
4. γ=0.14	8. γ=0.14	9. γ=0.14
6. γ=0.14		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-38.356 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.064 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-101.12 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-65.930 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.035 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.019 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.201 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1804.4 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1804.4 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (38.36 <= 1804.45)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	270.73 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	246.92 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	246.92 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	270.73 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (65.93 <= 270.73)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	46.722 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	31.255 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	31.255 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	46.722 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 46.72)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	526.61 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (101.12 <= 526.61)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	599.45 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.06 <= 599.45)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.021
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.244
Uslov 5.36: (0.27 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.201 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	16.543 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.523
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.016
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (38.36 <= 1804.45)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	5.040 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.948 cm
Vitkost z-z	λ,z =	1.277
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.014
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (38.36 <= 1804.45)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.419
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.276
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.201 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	4.90e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	5.89e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.022
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	270.73 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.021
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.370
Koeficijent	μy =	0.076
Koeficijent	ky =	0.999
ky * My / ...		0.243
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.443
Koeficijent	μz =	0.480
Koeficijent	kz =	0.991
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.27 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.021
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.370
Koeficijent	μLT =	-0.147
Koeficijent	kLT =	1.003
kLT * My / ...		0.244
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.443
Koeficijent	μz =	0.480
Koeficijent	kz =	0.991
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.27 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	37.300 cm
Debljina lima	tw =	0.860 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

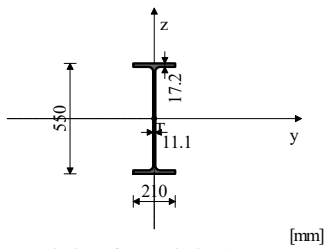
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (43.37 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 207.56 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

ŠTAP 32-34
POPREČNI PRESEK : IPE 550 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	134.42	cm2
Ay =	72.240	cm2
Az =	72.341	cm2
Ix =	93.796	cm4
Iy =	67077	cm4
Iz =	2665.3	cm4
Wy =	2439.2	cm3
Wz =	253.83	cm3
Wy,pl =	2727.1	cm3
Wz,pl =	379.26	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.18	7. γ=0.17	6. γ=0.13
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
10. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-43.575 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.017 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-141.87 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-92.983 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.128 kNm
Momenat torzije	Mt =	1.260 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.201 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 2871.6 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 2871.6 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (43.57 <= 2871.62)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 582.61 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 521.10 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 521.10 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 582.61 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (92.98 <= 582.61)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 81.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 54.228 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 54.228 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 81.024 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.13 <= 81.02)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 892.28 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (141.87 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 891.03 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.02 <= 891.03)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.015
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.160
Uslov 5.36: (0.18 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.201 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	22.339 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.128
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.012
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (43.57 <= 2871.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	5.040 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.453 cm
Vitkost z-z	λ,z =	1.132
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.012
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (43.57 <= 2871.62)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.339
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.281
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.201 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.88e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1.55e+6 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.020
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	582.61 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.015
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.304
Koeficijent	μy =	0.101
Koeficijent	ky =	0.999
ky * My / ...		0.159
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.556
Koeficijent	μz =	0.483
Koeficijent	kz =	0.993
kz * Mz / ...		0.002

Uslov 5.51: (0.18 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.015
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.304
Koeficijent	μLT =	-0.148
Koeficijent	kLT =	1.002
kLT * My / ...		0.160
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.556
Koeficijent	μz =	0.483
Koeficijent	kz =	0.993
kz * Mz / ...		0.002

Uslov 5.52: (0.18 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 424.31 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	61.050 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	36.120 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (46.45 <= 348.53)

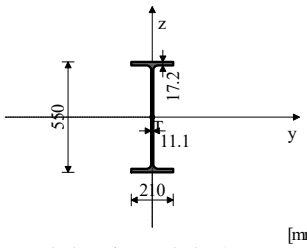
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	34.400 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.300 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (43.37 <= 318.97)

ŠTAP 17-15
POPREČNI PRESEK : IPE 550 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	134.42	cm2
Ay =	72.240	cm2
Az =	72.341	cm2
Ix =	93.796	cm4
Iy =	67077	cm4
Iz =	2665.3	cm4
Wy =	2439.2	cm3
Wz =	253.83	cm3
Wy,pl =	2727.1	cm3
Wz,pl =	379.26	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.17	7. γ=0.17	6. γ=0.13
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
10. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-7.043 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.152 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-143.41 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-97.948 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.116 kNm
Momenat torzije	Mt =	-1.115 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.201 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	2871.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	2871.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (7.04 <= 2871.62)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	582.61 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	521.10 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	521.10 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	582.61 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (97.95 <= 582.61)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	81.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	54.228 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	54.228 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	81.024 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.12 <= 81.02)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	892.28 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (143.41 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	891.03 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.15 <= 891.03)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.168
Uslov 5.36: (0.17 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.201 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	22.339 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.128
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.012
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (7.04 <= 2871.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	5.040 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.453 cm
Vitkost z-z	λ,z =	1.132
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.012
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (7.04 <= 2871.62)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.330
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.282
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.201 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.88e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1.54e+6 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.020
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	582.61 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.002
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.296
Koeficijent	μy =	0.101
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.168
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.563
Koeficijent	μz =	0.484
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.17 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.002
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.296
Koeficijent	μLT =	-0.148
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.168
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.563
Koeficijent	μz =	0.484
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.17 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	424.41 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

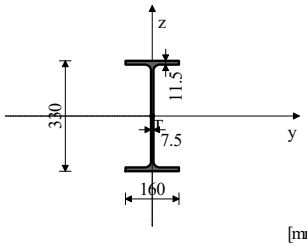
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	61.050 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	36.120 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (46.45 <= 348.53)

ŠTAP 36-34
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	62.606	cm2
Ay =	36.800	cm2
Az =	30.809	cm2
Ix =	20.334	cm4
Iy =	11760	cm4
Iz =	787.59	cm4
Wy =	712.71	cm3
Wz =	98.448	cm3
Wy,pl =	780.02	cm3
Wz,pl =	147.20	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.13	4. γ=0.13	6. γ=0.13
7. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
10. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	2.784 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.117 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-21.705 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-21.547 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.031 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	100.80 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	1337.5 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	1460.5 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	1337.5 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (2.78 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	152.26 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	166.64 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (21.55 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	21.032 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	31.447 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (21.71 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.12 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.129
Uslov 5.36: (0.13 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.150
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.150
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	100.80 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	28006 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.081
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	166.64 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	712.71 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	21.294 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (21.29 <= 166.64)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	129.72 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

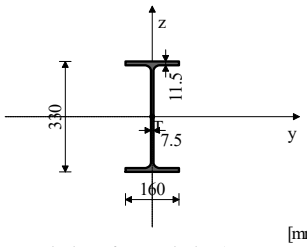
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	24.750 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	18.400 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

ŠTAP 31-19
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	62.606 cm2
Ay =	36.800 cm2
Az =	30.809 cm2
Ix =	20.334 cm4
Iy =	11760 cm4
Iz =	787.59 cm4
Wy =	712.71 cm3
Wz =	98.448 cm3
Wy,pl =	780.02 cm3
Wz,pl =	147.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.71	7. γ=0.69	10. γ=0.48
6. γ=0.14	8. γ=0.13	9. γ=0.13
4. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, na 267.1 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-27.861 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.063 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	19.179 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	101.23 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.029 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	534.26 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1337.5 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1337.5 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (27.86 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	152.26 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	166.64 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (101.23 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	21.032 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	31.447 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (19.18 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.06 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.021
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.607
Uslov 5.36: (0.63 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	534.26 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	13.705 cm
Vitkost y-y	λ,y =	38.982
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.415
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.949
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1269.0 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (27.86 <= 1268.96)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	106.85 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.547 cm
Vitkost z-z	λ,z =	30.126
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.321
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.956
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1279.2 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (27.86 <= 1279.21)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	534.26 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	473.10 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.622
Koeficijent redukcije	χLT =	0.881
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	146.86 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (101.23 <= 146.86)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.949
Nsd / ...		0.022
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.298
Koeficijent	μy =	-0.488
Koeficijent	ky =	1.010
ky * My / ...		0.613
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.997
Koeficijent	μz =	0.493
Koeficijent	kz =	0.990
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.64 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.956
Nsd/ ...		0.022
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.881
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.298
Koeficijent	μLT =	-0.088
Koeficijent	kLT =	1.002
kLT * My / ...		0.691
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.997
Koeficijent	μz =	0.493
Koeficijent	kz =	0.990
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.71 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	129.66 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	24.750 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	18.400 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra

Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-12.285 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.062 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-102.46 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-44.652 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.014 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.018 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	534.26 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (102.46 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.06 <= 453.90)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

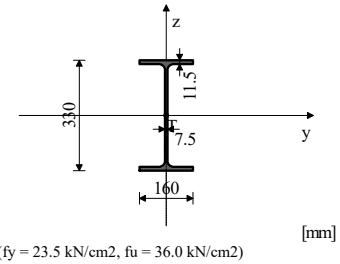
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

ŠTAP 15-13
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	62.606 cm2
Ay =	36.800 cm2
Az =	30.809 cm2
Ix =	20.334 cm4
Iy =	11760 cm4
Iz =	787.59 cm4
Wy =	712.71 cm3
Wz =	98.448 cm3
Wy,pl =	780.02 cm3
Wz,pl =	147.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.13	4. γ=0.13	6. γ=0.13
7. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
10. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-2.783 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.107 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	21.706 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-21.548 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.024 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	100.80 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1337.5 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1337.5 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (2.78 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	152.26 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	166.64 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (21.55 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	21.032 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	31.447 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (21.71 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.11 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.129

Uslov 5.36: (0.13 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	100.80 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	13.705 cm
Vitkost y-y	λ,y =	7.355
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.078
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1337.5 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (2.78 <= 1337.50)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	20.161 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.547 cm
Vitkost z-z	λ,z =	5.684
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.061
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1337.5 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (2.78 <= 1337.50)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.150
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.150
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	100.80 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	28006 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.081
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	166.64 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.002
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.800
Koeficijent	μy =	0.063
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.129
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.005
Koeficijent	μz =	0.496
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.13 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.002
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.800
Koeficijent	μLT =	-0.134
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.129
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.005
Koeficijent	μz =	0.496
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.13 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

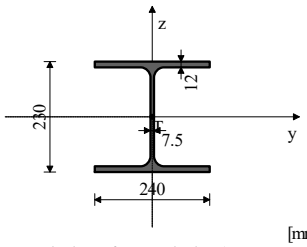
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 129.72 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 24.750 cm2
Površina prit. nožice Afc = 18.400 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

ŠTAP 24-34
POPREČNI PRESEK : IPBl 240 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	76.836 cm2
Ay =	57.600 cm2
Az =	25.176 cm2
Ix =	30.239 cm4
Iy =	7759.8 cm4
Iz =	2766.2 cm4
Wy =	674.76 cm3
Wz =	230.52 cm3
Wy,pl =	719.95 cm3
Wz,pl =	345.60 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.64 7. γ=0.62 10. γ=0.43
4. γ=0.13 8. γ=0.13 9. γ=0.13
6. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-168.11 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.100 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-25.383 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-71.435 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-1.261 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	390.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1641.5 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1641.5 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (168.11 <= 1641.49)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 153.81 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 144.15 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 144.15 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 153.81 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (71.44 <= 153.81)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 73.833 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 49.248 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 49.248 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 73.833 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.26 <= 73.83)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 310.52 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (25.38 <= 310.52)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 710.46 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.10 <= 710.46)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.102
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.464
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.017
Uslov 5.36: (0.58 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 390.00 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 10.049 cm
Vitkost y-y λ,y = 38.808
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.413
Kriva izvijanja za osu y-y: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.921
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1511.4 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (168.11 <= 1511.43)

Dužina izvijanja z-z l,z = 390.00 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 6.000 cm
Vitkost z-z λ,z = 64.998
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.692
Kriva izvijanja za osu z-z: C α = 0.490
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.730
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 1197.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (168.11 <= 1197.48)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 2.511
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.758
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 390.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 3.28e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 1282.2 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.363
Koeficijent redukcije χLT = 0.962
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 148.00 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.730
Nsd / ... 0.140
Koeficijent uniformnog momenta βy = 2.070
Koeficijent μy = 0.125
Koeficijent ky = 0.987
ky * My / ... 0.459
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.317
Koeficijent μz = -0.447
Koeficijent kz = 1.057
kz * Mz / ... 0.018
Uslov 5.51: (0.62 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.730
Nsd/ ... 0.140
Redukcioni koeficijent χLT = 0.962
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 2.070
Koeficijent μLT = 0.065
Koeficijent kLT = 0.992
kLT * My / ... 0.479
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.317
Koeficijent μz = -0.447
Koeficijent kz = 1.057
kz * Mz / ... 0.018
Uslov 5.52: (0.64 <= 1)

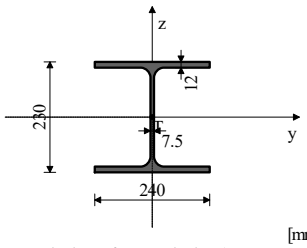
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 20.600 cm
Debljina lima tw = 0.750 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (27.47 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 140.03 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 17.250 cm2
Površina prit. nožice Afc = 28.800 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (27.47 <= 207.48)

ŠTAP 4-15
POPREČNI PRESEK : IPBl 240 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	76.836 cm2
Ay =	57.600 cm2
Az =	25.176 cm2
Ix =	30.239 cm4
Iy =	7759.8 cm4
Iz =	2766.2 cm4
Wy =	674.76 cm3
Wz =	230.52 cm3
Wy,pl =	719.95 cm3
Wz,pl =	345.60 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.68	7. γ=0.67	10. γ=0.46
6. γ=0.18	4. γ=0.16	9. γ=0.13
8. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-163.27 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.045 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	25.026 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	76.400 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-1.113 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	470.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1641.5 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1641.5 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (163.27 <= 1641.49)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	153.81 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	144.15 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	144.15 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	153.81 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (76.40 <= 153.81)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	73.833 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	49.248 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	49.248 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	73.833 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.11 <= 73.83)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	310.52 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (25.03 <= 310.52)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	710.46 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.05 <= 710.46)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.099
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.497
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z	0.015

Uslov 5.36: (0.61 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	470.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	10.049 cm
Vitkost y-y	λ,y =	46.769
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.498
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.885
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1452.8 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (163.27 <= 1452.83)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	470.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	6.000 cm
Vitkost z-z	λ,z =	78.331
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.834
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.641
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1051.7 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (163.27 <= 1051.71)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.739
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.627
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	470.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	3.28e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1037.3 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.404
Koeficijent redukcije	χLT =	0.952
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	146.39 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (76.40 <= 146.39)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.641
Nsd / ...		0.155
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.178
Koeficijent	μy =	0.244
Koeficijent	ky =	0.975
ky * My / ...		0.484
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.234
Koeficijent	μz =	-0.779
Koeficijent	kz =	1.110
kz * Mz / ...		0.017

Uslov 5.51: (0.66 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.641
Nsd/ ...		0.155
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.952
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.178
Koeficijent	μLT =	0.122
Koeficijent	kLT =	0.983
kLT * My / ...		0.513
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.234
Koeficijent	μz =	-0.779
Koeficijent	kz =	1.110
kz * Mz / ...		0.017

Uslov 5.52: (0.68 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	20.600 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (27.47 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	140.11 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

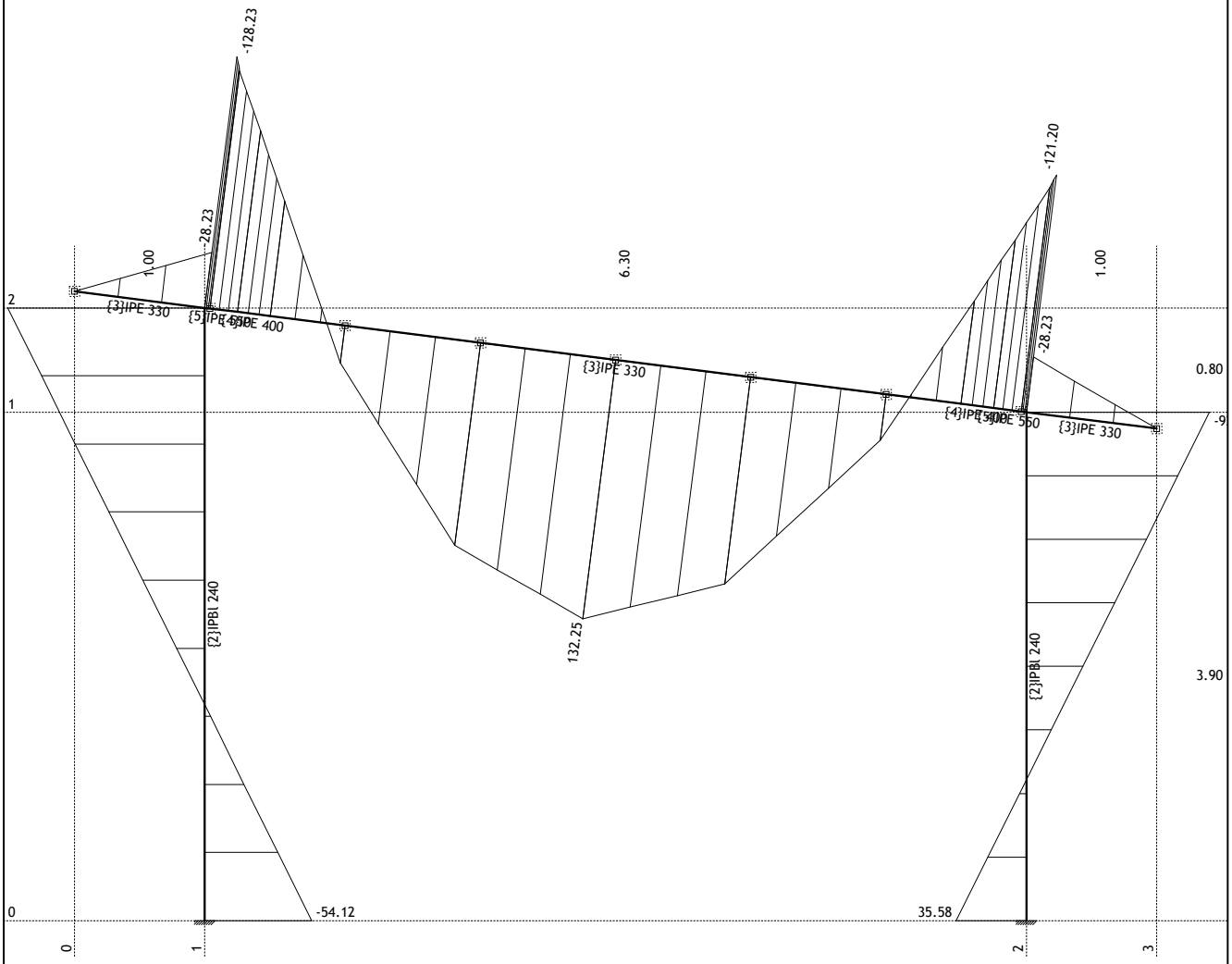
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	17.250 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	28.800 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (27.47 <= 207.48)

III.3 PRORAČUN RAMA H-3

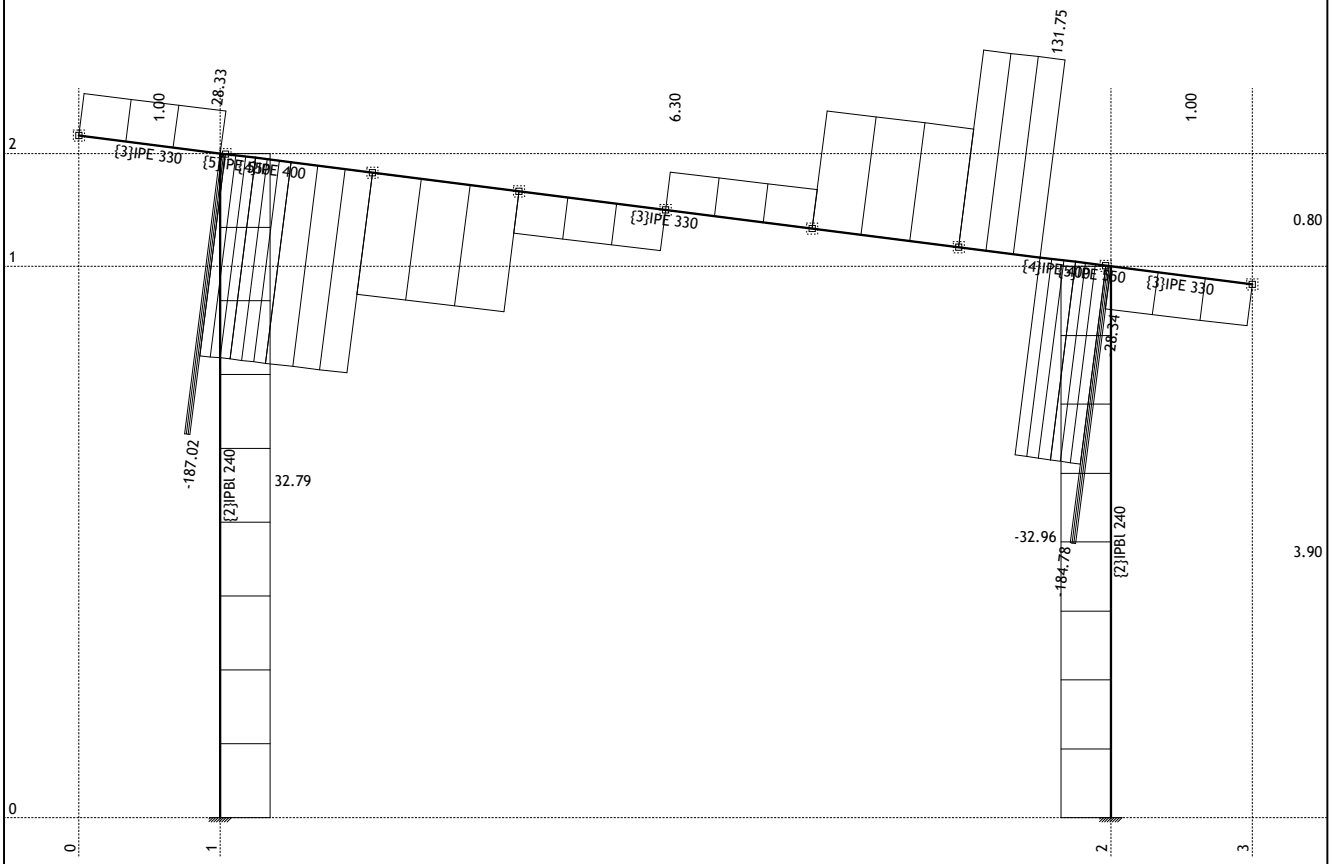
Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



Ram: H_3

Uticaji u gredi: max M3= 132.25 / min M3= -128.23 kNm

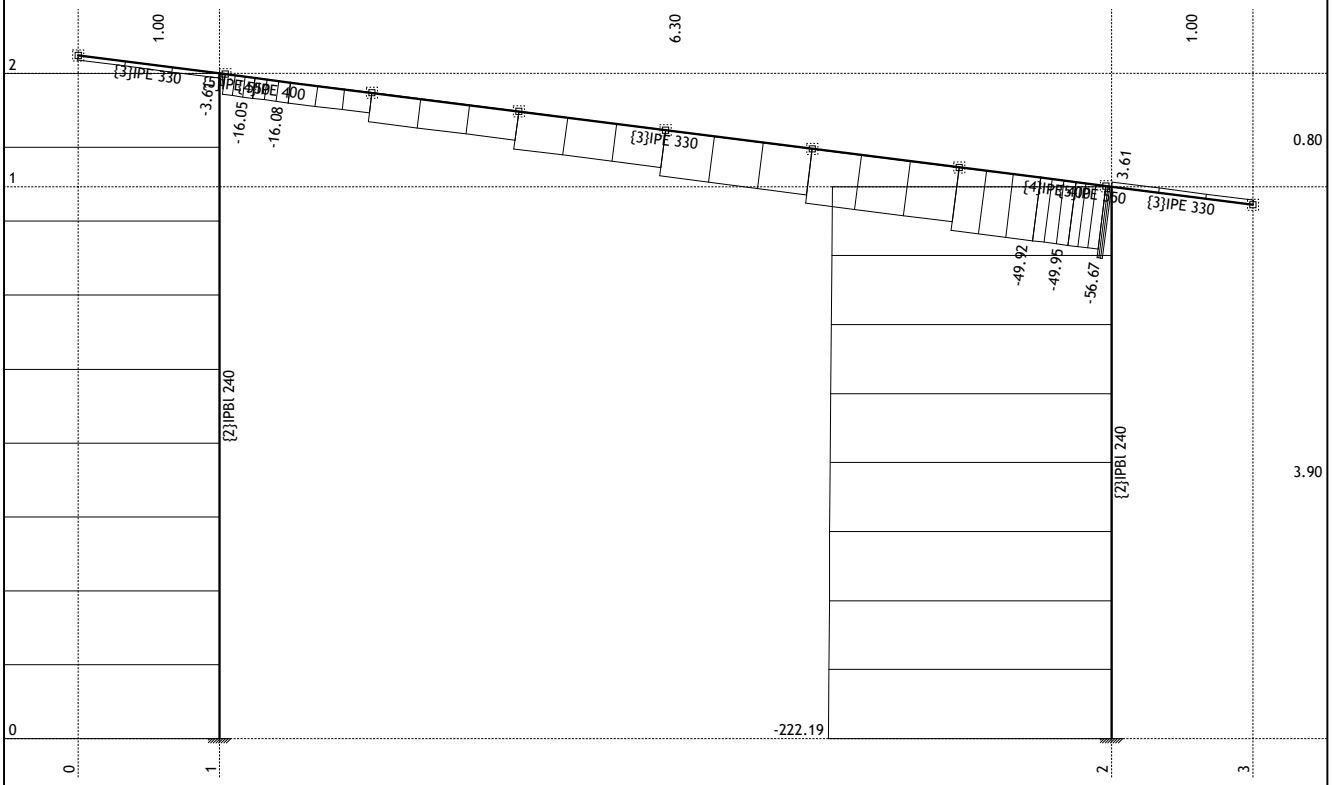
Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



Ram: H_3

Uticaji u gredi: max T2= 131.75 / min T2= -187.02 kN

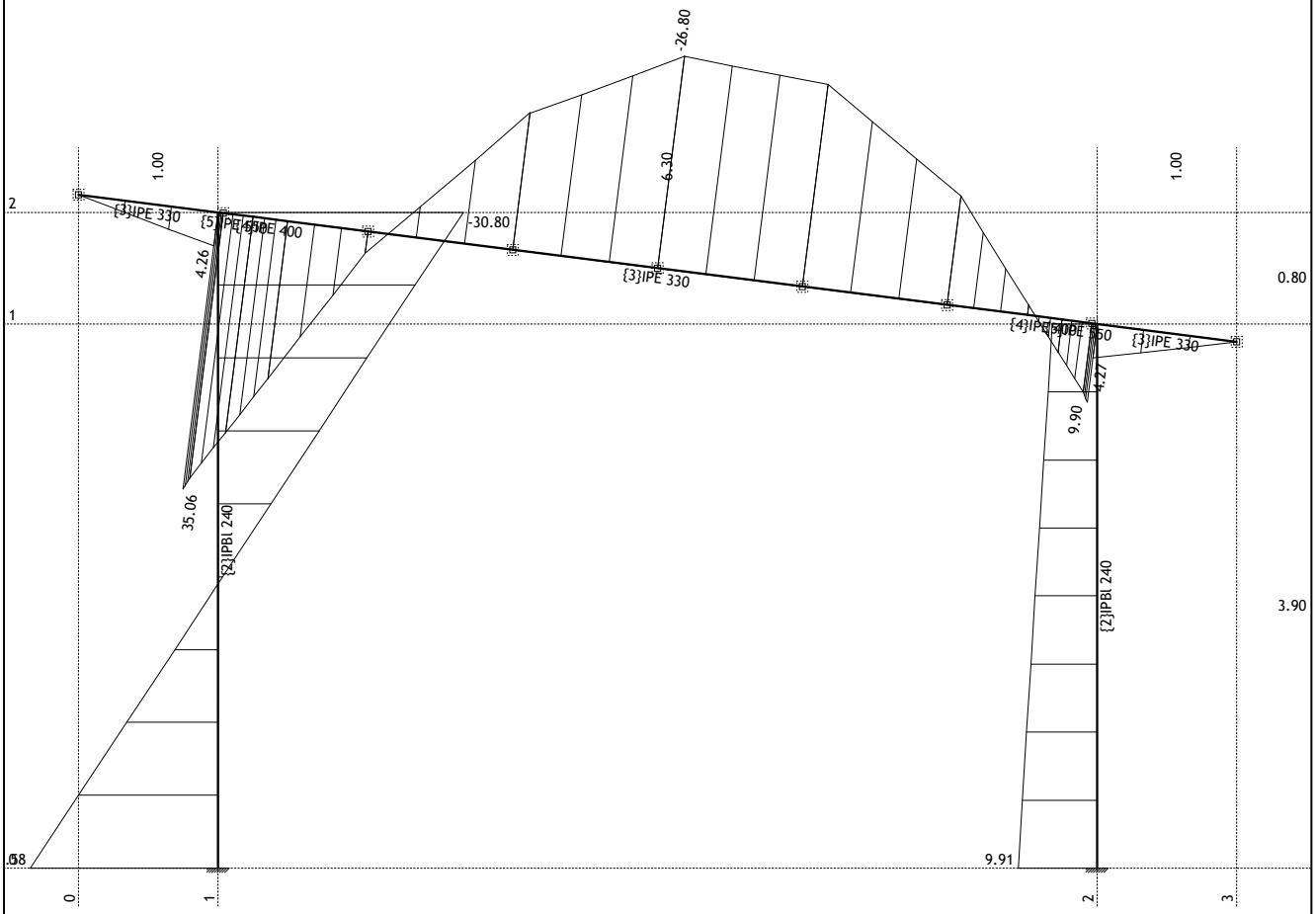
Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



Ram: H_3

Uticaji u gredi: max N1= 3.61 / min N1= -222.19 kN

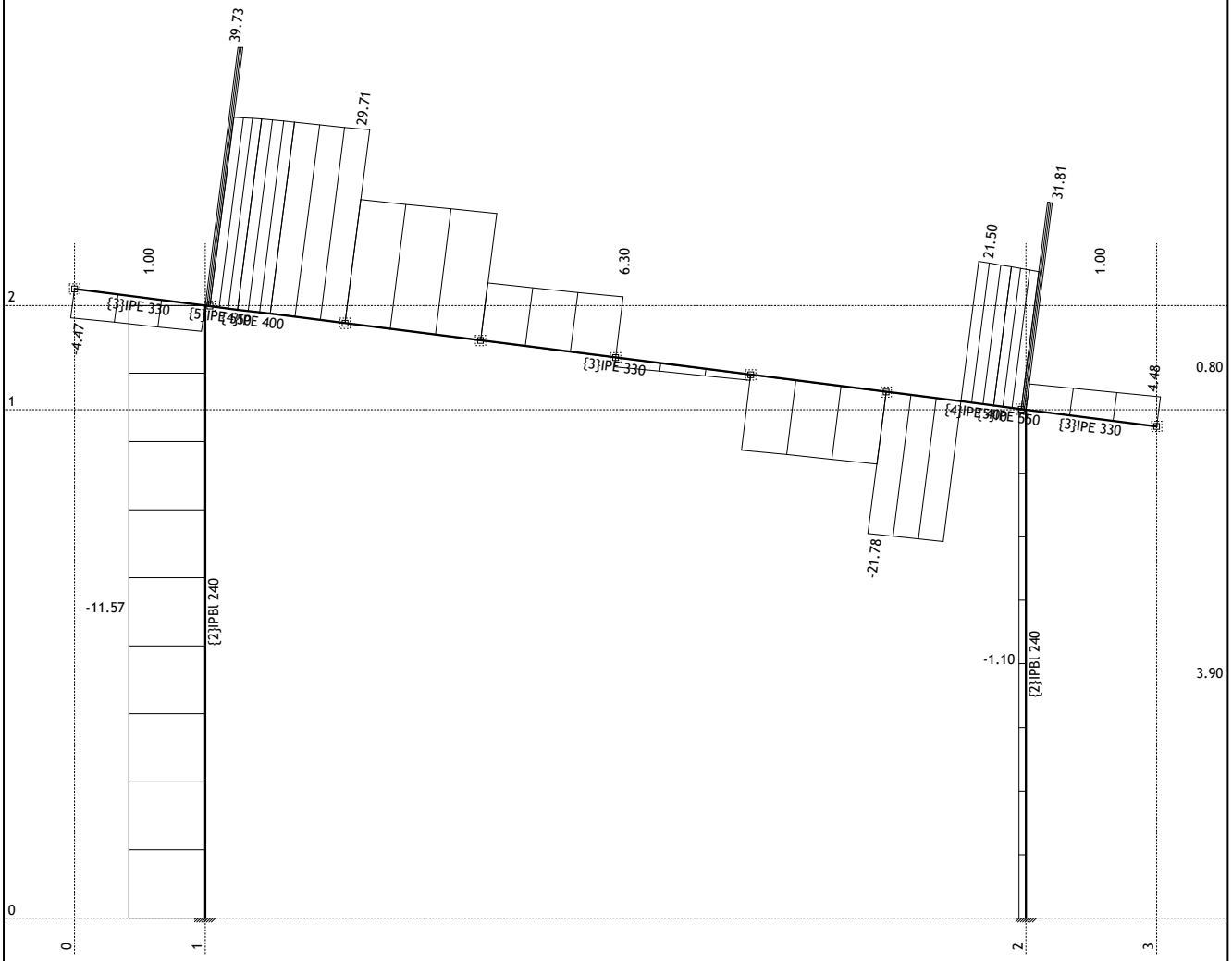
Opt. 6: I+1.5xIII



Ram: H_3

Uticaji u gredi: max M3= 35.06 / min M3= -30.80 kNm

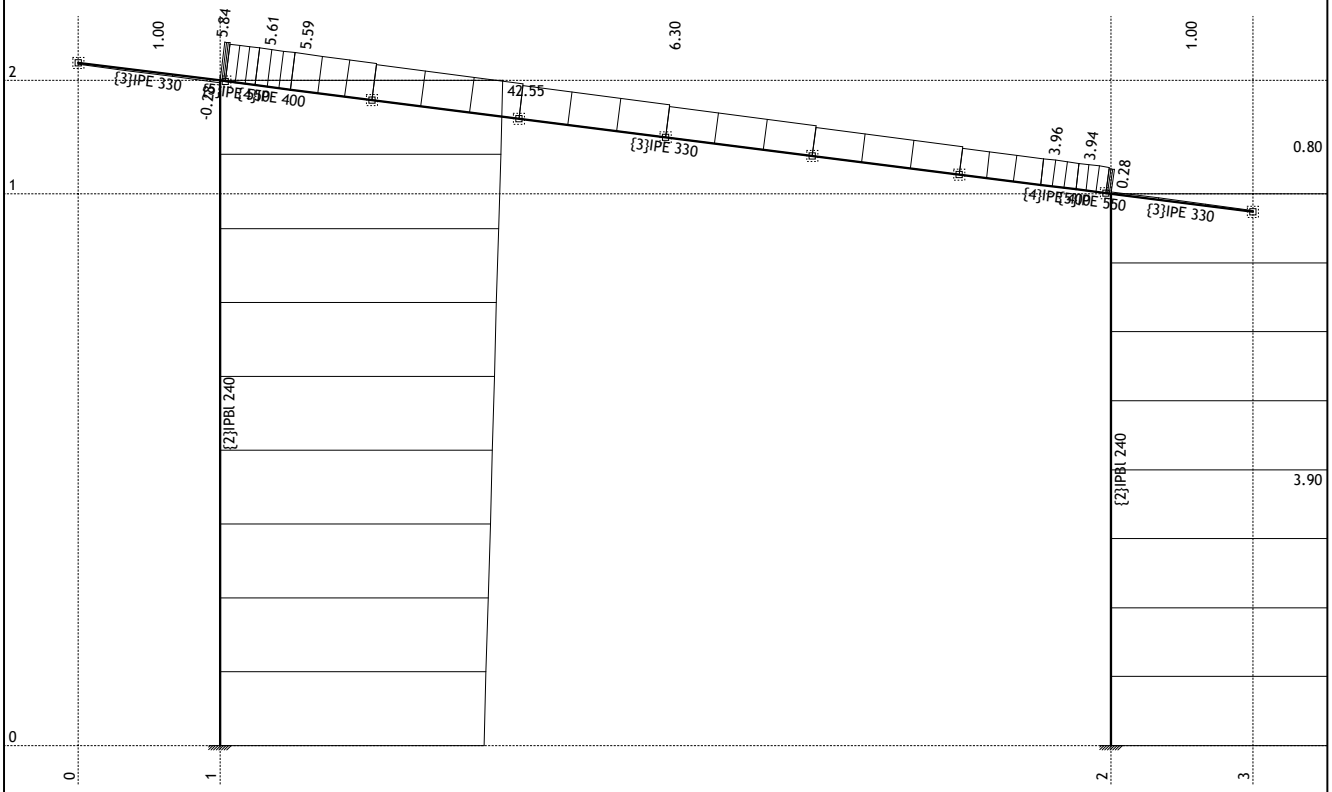
Opt. 6: I+1.5xIII



Ram: H_3

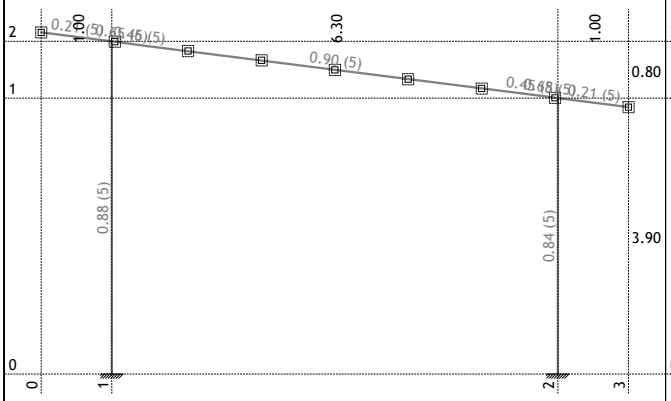
Uticaji u gredi: max T2= 39.73 / min T2= -21.78 kN

Opt. 6: I+1.5xIII

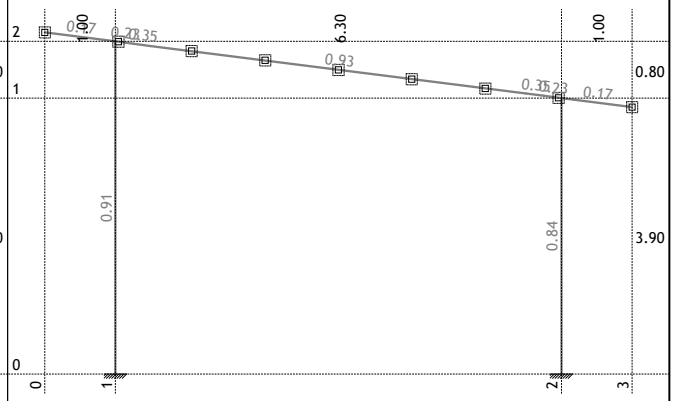


Ram: H_3

Uticaji u gredi: max N1= 42.55 / min N1= -0.28 kN



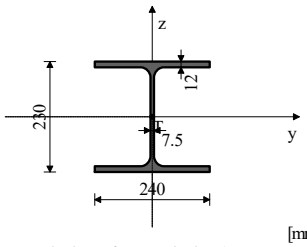
Ram: H_3
Kontrola napona



Ram: H_3
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 42-51
POPREČNI PRESEK : IPBl 240 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	76.836 cm2
Ay =	57.600 cm2
Az =	25.176 cm2
Ix =	30.239 cm4
Iy =	7759.8 cm4
Iz =	2766.2 cm4
Wy =	674.76 cm3
Wz =	230.52 cm3
Wy,pl =	719.95 cm3
Wz,pl =	345.60 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.84	7. γ=0.82	10. γ=0.57
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
6. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-219.01 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.703 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-32.961 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-92.964 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-2.836 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	390.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1641.5 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1641.5 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (219.01 <= 1641.49)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	153.81 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	144.15 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	144.15 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	153.81 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (92.96 <= 153.81)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	73.833 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	49.248 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	49.248 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	73.833 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (2.84 <= 73.83)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	310.52 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (32.96 <= 310.52)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	710.46 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.70 <= 710.46)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.133
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.604
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z	0.038

Uslov 5.36: (0.78 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	390.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	10.049 cm
Vitkost y-y	λ,y =	38.808
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.413
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.921
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1511.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (219.01 <= 1511.43)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	390.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	6.000 cm
Vitkost z-z	λ,z =	64.998
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.692
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.730
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1197.5 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (219.01 <= 1197.48)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.506
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.760
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000

Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	390.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	3.28e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1279.6 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.364
Koeficijent redukcije	χLT =	0.962
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	147.98 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.730
Nsd / ...		0.183
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.068
Koeficijent	μy =	0.123
Koeficijent	ky =	0.984
ky * My / ...		0.595
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.777
Koeficijent	μz =	0.191
Koeficijent	kz =	0.968
kz * Mz / ...		0.037

Uslov 5.51: (0.81 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.730
Nsd/ ...		0.183
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.962
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.068
Koeficijent	μLT =	0.065
Koeficijent	kLT =	0.989
kLT * My / ...		0.621
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.777
Koeficijent	μz =	0.191
Koeficijent	kz =	0.968
kz * Mz / ...		0.037

Uslov 5.52: (0.84 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	20.600 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (27.47 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	138.99 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

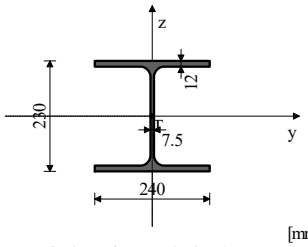
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	17.250 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	28.800 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (27.47 <= 207.48)

ŠTAP 27-37
POPREČNI PRESEK : IPBl 240 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	76.836 cm2
Ay =	57.600 cm2
Az =	25.176 cm2
Ix =	30.239 cm4
Iy =	7759.8 cm4
Iz =	2766.2 cm4
Wy =	674.76 cm3
Wz =	230.52 cm3
Wy,pl =	719.95 cm3
Wz,pl =	345.60 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.91	7. γ=0.88	10. γ=0.61
6. γ=0.23	4. γ=0.21	9. γ=0.13
8. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-212.91 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.529 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	32.794 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	100.01 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-2.632 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	470.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1641.5 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1641.5 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (212.91 <= 1641.49)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	153.81 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	144.15 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	144.15 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	153.81 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (100.01 <= 153.81)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	73.833 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	49.248 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	49.248 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	73.833 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (2.63 <= 73.83)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	310.52 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (32.79 <= 310.52)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	710.46 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.53 <= 710.46)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.130
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.650
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z	0.036

Uslov 5.36: (0.82 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	470.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	10.049 cm
Vitkost y-y	λ,y =	46.769
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.498
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.885
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1452.8 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (212.91 <= 1452.83)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	470.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	6.000 cm
Vitkost z-z	λ,z =	78.331
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.834
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.641
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1051.7 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (212.91 <= 1051.71)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.741
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.625
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	470.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	3.28e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1037.8 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.404
Koeficijent redukcije	χLT =	0.952
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	146.39 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (100.01 <= 146.39)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.641
Nsd / ...		0.202
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.179
Koeficijent	μy =	0.245
Koeficijent	ky =	0.967
ky * My / ...		0.629
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.761
Koeficijent	μz =	0.100
Koeficijent	kz =	0.982
kz * Mz / ...		0.035

Uslov 5.51: (0.87 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.641
Nsd/ ...		0.202
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.952
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.179
Koeficijent	μLT =	0.123
Koeficijent	kLT =	0.977
kLT * My / ...		0.668
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.761
Koeficijent	μz =	0.100
Koeficijent	kz =	0.982
kz * Mz / ...		0.035

Uslov 5.52: (0.91 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	20.600 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (27.47 <= 69.00)

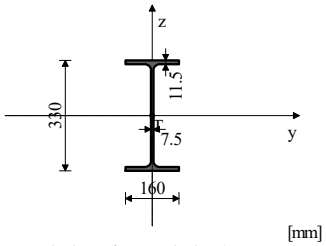
5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 139.13 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 17.250 cm2
Površina prit. nožice Afc = 28.800 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (27.47 <= 207.48)

ŠTAP 37-35
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	62.606 cm2
Ay =	36.800 cm2
Az =	30.809 cm2
Ix =	20.334 cm4
Iy =	11760 cm4
Iz =	787.59 cm4
Wy =	712.71 cm3
Wz =	98.448 cm3
Wy,pl =	780.02 cm3
Wz,pl =	147.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.17 7. γ=0.17 6. γ=0.13
4. γ=0.13 8. γ=0.13 9. γ=0.13
10. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-3.612 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.133 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	28.329 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-28.225 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.069 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.011 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	100.80 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1337.5 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1337.5 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (3.61 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 152.26 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 166.64 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (28.23 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 21.032 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 31.447 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.07 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 380.00 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (28.33 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 453.90 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.13 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.169
Uslov 5.36: (0.17 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 100.80 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 13.705 cm
Vitkost y-y λ,y = 7.355
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.078
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1337.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (3.61 <= 1337.50)

Dužina izvijanja z-z l,z = 20.161 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.547 cm
Vitkost z-z λ,z = 5.684
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.061
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 1337.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (3.61 <= 1337.50)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 2.150
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 2.150
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 100.80 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 28005 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.081
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 166.64 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.003
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.800
Koeficijent μy = 0.063
Koeficijent ky = 1.000
ky * My / ... 0.169
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.460
Koeficijent μz = 0.551
Koeficijent kz = 0.999
kz * Mz / ... 0.002
Uslov 5.51: (0.17 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000
Nsd/ ... 0.003
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.800
Koeficijent μLT = -0.134
Koeficijent kLT = 1.000
kLT * My / ... 0.169
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.460
Koeficijent μz = 0.551
Koeficijent kz = 0.999
kz * Mz / ... 0.002
Uslov 5.52: (0.17 <= 1)

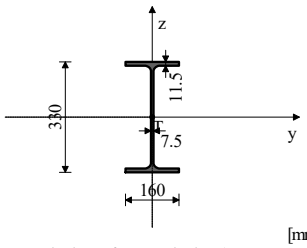
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 30.700 cm
Debljina lima tw = 0.750 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 129.72 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 24.750 cm2
Površina prit. nožice Afc = 18.400 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

ŠTAP 48-40
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	62.606 cm2
Ay =	36.800 cm2
Az =	30.809 cm2
Ix =	20.334 cm4
Iy =	11760 cm4
Iz =	787.59 cm4
Wy =	712.71 cm3
Wz =	98.448 cm3
Wy,pl =	780.02 cm3
Wz,pl =	147.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.93	7. γ=0.91	10. γ=0.63
6. γ=0.18	4. γ=0.16	9. γ=0.13
8. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, na 267.1 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-36.335 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.127 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	25.073 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	132.25 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.070 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	534.26 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1337.5 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1337.5 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (36.33 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	152.26 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	166.64 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (132.25 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	21.032 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	31.447 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.07 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (25.07 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.13 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.027
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.794

Uslov 5.36: (0.82 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	534.26 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	13.705 cm
Vitkost y-y	λ,y =	38.982
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.415
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.949
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1269.0 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (36.33 <= 1268.96)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	106.85 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.547 cm
Vitkost z-z	λ,z =	30.126
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.321
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.956
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1279.2 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (36.33 <= 1279.21)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	534.26 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	473.10 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.622
Koeficijent redukcije	χLT =	0.881
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	146.86 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (132.25 <= 146.86)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.949
Nsd / ...		0.029
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.298
Koeficijent	μy =	-0.488
Koeficijent	ky =	1.013
ky * My / ...		0.804
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.128
Koeficijent	μz =	-0.064
Koeficijent	kz =	1.002
kz * Mz / ...		0.002

Uslov 5.51: (0.83 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.956
Nsd/ ...		0.028
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.881
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.298
Koeficijent	μLT =	-0.088
Koeficijent	kLT =	1.002
kLT * My / ...		0.903
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.128
Koeficijent	μz =	-0.064
Koeficijent	kz =	1.002
kz * Mz / ...		0.002

Uslov 5.52: (0.93 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Nije potrebno redukovati računsku otpornost preseka

Računska otpornost na izbočavanje	Vba.Rd =	284.25 kN

Vsd <= 50% Vba.Rd

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	24.750 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	18.400 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-16.079 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.120 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-133.97 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-58.601 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	534.26 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (133.97 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.12 <= 453.90)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

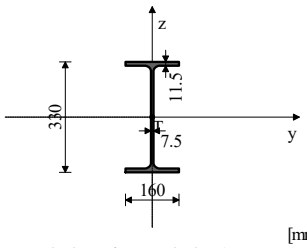
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

ŠTAP 53-51
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	62.606	cm2
Ay =	36.800	cm2
Az =	30.809	cm2
Ix =	20.334	cm4
Iy =	11760	cm4
Iz =	787.59	cm4
Wy =	712.71	cm3
Wz =	98.448	cm3
Wy,pl =	780.02	cm3
Wz,pl =	147.20	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
[mm] Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.17	7. γ=0.17	6. γ=0.13
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
10. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	3.614 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.082 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-28.336 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-28.232 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.016 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.014 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	100.80 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	1337.5 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	1460.5 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	1337.5 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (3.61 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	152.26 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	166.64 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (28.23 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	21.032 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	31.447 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (28.34 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.08 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.169
Uslov 5.36: (0.17 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.150
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.150
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	100.80 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	28005 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.081
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	166.64 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	712.71 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	27.903 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (27.90 <= 166.64)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	129.72 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

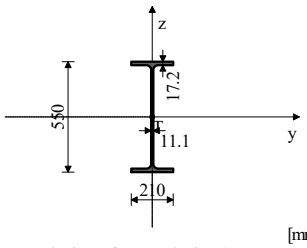
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	24.750 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	18.400 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

ŠTAP 39-37
POPREČNI PRESEK : IPE 550 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	134.42	cm2
Ay =	72.240	cm2
Az =	72.341	cm2
Ix =	93.796	cm4
Iy =	67077	cm4
Iz =	2665.3	cm4
Wy =	2439.2	cm3
Wz =	253.83	cm3
Wy,pl =	2727.1	cm3
Wz,pl =	379.26	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
[mm] Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.23	7. γ=0.22	10. γ=0.15
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
6. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-9.324 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.396 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-187.02 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-128.23 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.400 kNm
Momenat torzije	Mt =	-2.600 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.201 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA

5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	2871.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	2871.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (9.32 <= 2871.62)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	582.61 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	521.10 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	521.10 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	582.61 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (128.23 <= 582.61)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	81.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	54.228 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	54.228 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	81.024 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.40 <= 81.02)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	892.28 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (187.02 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	891.03 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.40 <= 891.03)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.220
Uslov 5.36: (0.23 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.201 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	22.339 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.128
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.012
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000

Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 2871.6 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (9.32 <= 2871.62)

Dužina izvijanja z-z l,z = 5.040 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 4.453 cm
Vitkost z-z λ,z = 1.132
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.012
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 2871.6 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (9.32 <= 2871.62)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.330
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 2.282
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 25.201 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.88e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 1.54e+6 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.020
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 582.61 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.003
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.296
Koeficijent μy = 0.101
Koeficijent ky = 1.000
ky * My / ... 0.220
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.729
Koeficijent μz = 0.488
Koeficijent kz = 0.999
kz * Mz / ... 0.005
Uslov 5.51: (0.23 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000
Nsd/ ... 0.003
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.296
Koeficijent μLT = -0.148
Koeficijent kLT = 1.000
kLT * My / ... 0.220
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.729
Koeficijent μz = 0.488
Koeficijent kz = 0.999
kz * Mz / ... 0.005
Uslov 5.52: (0.23 <= 1)

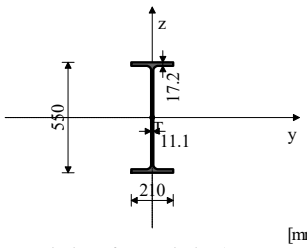
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 51.560 cm
Debljina lima tw = 1.110 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 424.41 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 61.050 cm2
Površina prit. nožice Afc = 36.120 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (46.45 <= 348.53)

ŠTAP 49-51
POPREČNI PRESEK : IPE 550 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 134.42 cm2
Ay = 72.240 cm2
Az = 72.341 cm2
Ix = 93.796 cm4
Iy = 67077 cm4
Iz = 2665.3 cm4
Wy = 2439.2 cm3
Wz = 253.83 cm3
Wy,pl = 2727.1 cm3
Wz,pl = 379.26 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.23 7. γ=0.23 10. γ=0.16
4. γ=0.13 8. γ=0.13 9. γ=0.13
6. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -56.674 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -0.785 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -184.78 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -121.20 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.374 kNm
Momenat torzije Mt = 2.800 kNm
Sistemska dužina štapa L = 25.201 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 2871.6 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 2871.6 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (56.67 <= 2871.62)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 582.61 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 521.10 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 521.10 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 582.61 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (121.20 <= 582.61)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 81.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 54.228 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 54.228 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 81.024 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.37 <= 81.02)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 892.28 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (184.78 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 891.03 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.79 <= 891.03)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.020
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.208
Uslov 5.36: (0.23 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 25.201 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 22.339 cm
Vitkost y-y λ,y = 1.128
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.012
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 2871.6 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (56.67 <= 2871.62)

Dužina izvijanja z-z l,z = 5.040 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 4.453 cm
Vitkost z-z λ,z = 1.132
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.012
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 2871.6 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (56.67 <= 2871.62)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.339
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 2.281
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 25.201 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.88e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 1.55e+6 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.020
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 582.61 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.020
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.304
Koeficijent μy = 0.101
Koeficijent ky = 0.998
ky * My / ... 0.208
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.768
Koeficijent μz = 0.489
Koeficijent kz = 0.991
kz * Mz / ... 0.005
Uslov 5.51: (0.23 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.020
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.304
Koeficijent	μLT =	-0.148
Koeficijent	kLT =	1.003
kLT * My / ...		0.209
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.768
Koeficijent	μz =	0.489
Koeficijent	kz =	0.991
kz * Mz / ...		0.005

Uslov 5.52: (0.23 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	424.24 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

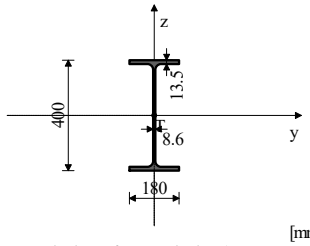
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	61.050 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	36.120 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (46.45 <= 348.53)

ŠTAP 48-49
POPREČNI PRESEK : IPE 400 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	84.464 cm2
Ay =	48.600 cm2
Az =	42.695 cm2
Ix =	37.058 cm4
Iy =	23116 cm4
Iz =	1316.7 cm4
Wy =	1155.8 cm3
Wz =	146.30 cm3
Wy,pl =	1267.2 cm3
Wz,pl =	218.70 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.35	7. γ=0.34	10. γ=0.23
4. γ=0.14	8. γ=0.14	9. γ=0.14
6. γ=0.14		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-49.949 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.151 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-131.98 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-85.914 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.036 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.201 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1804.4 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1804.4 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (49.95 <= 1804.45)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	270.73 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	246.92 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	246.92 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	270.73 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (85.91 <= 270.73)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	46.722 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	31.255 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	31.255 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	46.722 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.04 <= 46.72)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	526.61 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (131.98 <= 526.61)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	599.45 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.15 <= 599.45)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd		0.028
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.317

Uslov 5.36: (0.35 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.201 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	16.543 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.523
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.016
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (49.95 <= 1804.45)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	5.040 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.948 cm
Vitkost z-z	λ,z =	1.277
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.014
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (49.95 <= 1804.45)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.419
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.276
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.201 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	4.90e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	5.89e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.022
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	270.73 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.028
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.371
Koeficijent	μy =	0.076
Koeficijent	ky =	0.998
ky * My / ...		0.317
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.844
Koeficijent	μz =	0.491
Koeficijent	kz =	0.988
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.35 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.028
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.371
Koeficijent	μLT =	-0.147
Koeficijent	kLT =	1.004
kLT * My / ...		0.319
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.844
Koeficijent	μz =	0.491
Koeficijent	kz =	0.988
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.35 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	37.300 cm
Debljina lima	tw =	0.860 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (43.37 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	207.50 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

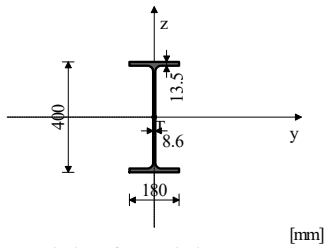
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	34.400 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.300 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (43.37 <= 318.97)

ŠTAP 40-39
POPREČNI PRESEK : IPE 400 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	84.464 cm2
Ay =	48.600 cm2
Az =	42.695 cm2
Ix =	37.058 cm4
Iy =	23116 cm4
Iz =	1316.7 cm4
Wy =	1155.8 cm3
Wz =	146.30 cm3
Wy,pl =	1267.2 cm3
Wz,pl =	218.70 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.35	7. γ=0.34	10. γ=0.24
4. γ=0.14	8. γ=0.14	9. γ=0.14
6. γ=0.14		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-16.051 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.120 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-134.19 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-92.391 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.032 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.201 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1804.4 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1804.4 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (16.05 <= 1804.45)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	270.73 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	246.92 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	246.92 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	270.73 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (92.39 <= 270.73)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	46.722 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	31.255 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	31.255 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	46.722 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 46.72)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	526.61 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (134.19 <= 526.61)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	599.45 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.12 <= 599.45)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.341
Uslov 5.36: (0.35 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.201 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	16.543 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.523
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.016
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (16.05 <= 1804.45)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	5.040 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.948 cm
Vitkost z-z	λ,z =	1.277
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.014
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (16.05 <= 1804.45)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.402
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.277
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.201 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	4.90e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	5.82e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.023
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	270.73 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.009
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.356
Koeficijent	μy =	0.076
Koeficijent	ky =	0.999
ky * My / ...		0.341
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.800
Koeficijent	μz =	0.489
Koeficijent	kz =	0.996
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.35 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.009
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.356
Koeficijent	μLT =	-0.147
Koeficijent	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.342
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.800
Koeficijent	μz =	0.489
Koeficijent	kz =	0.996
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.35 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	37.300 cm
Debljina lima	tw =	0.860 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (43.37 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	207.64 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

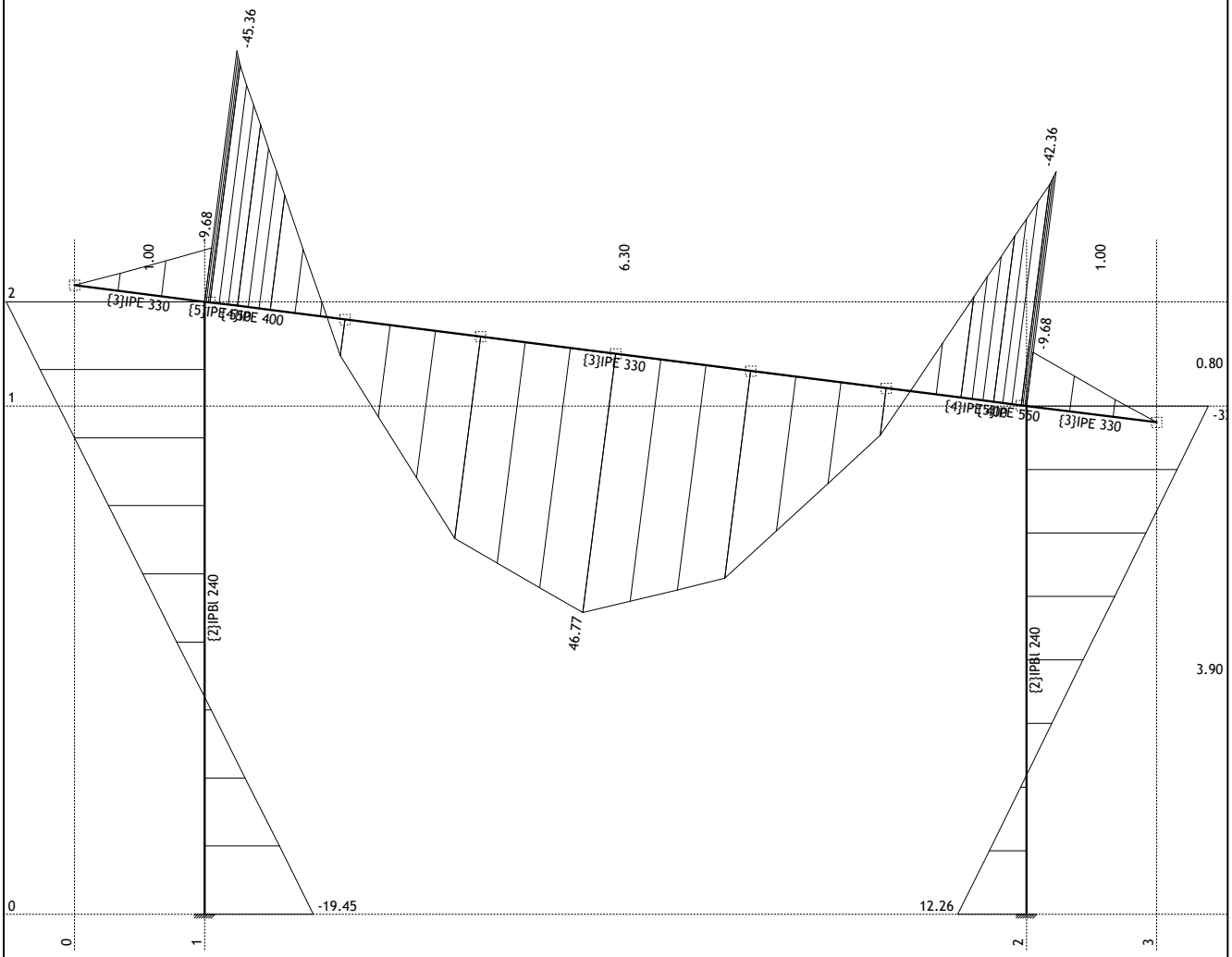
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	34.400 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.300 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (43.37 <= 318.97)

III.4 PRORAČUN RAMA H-4

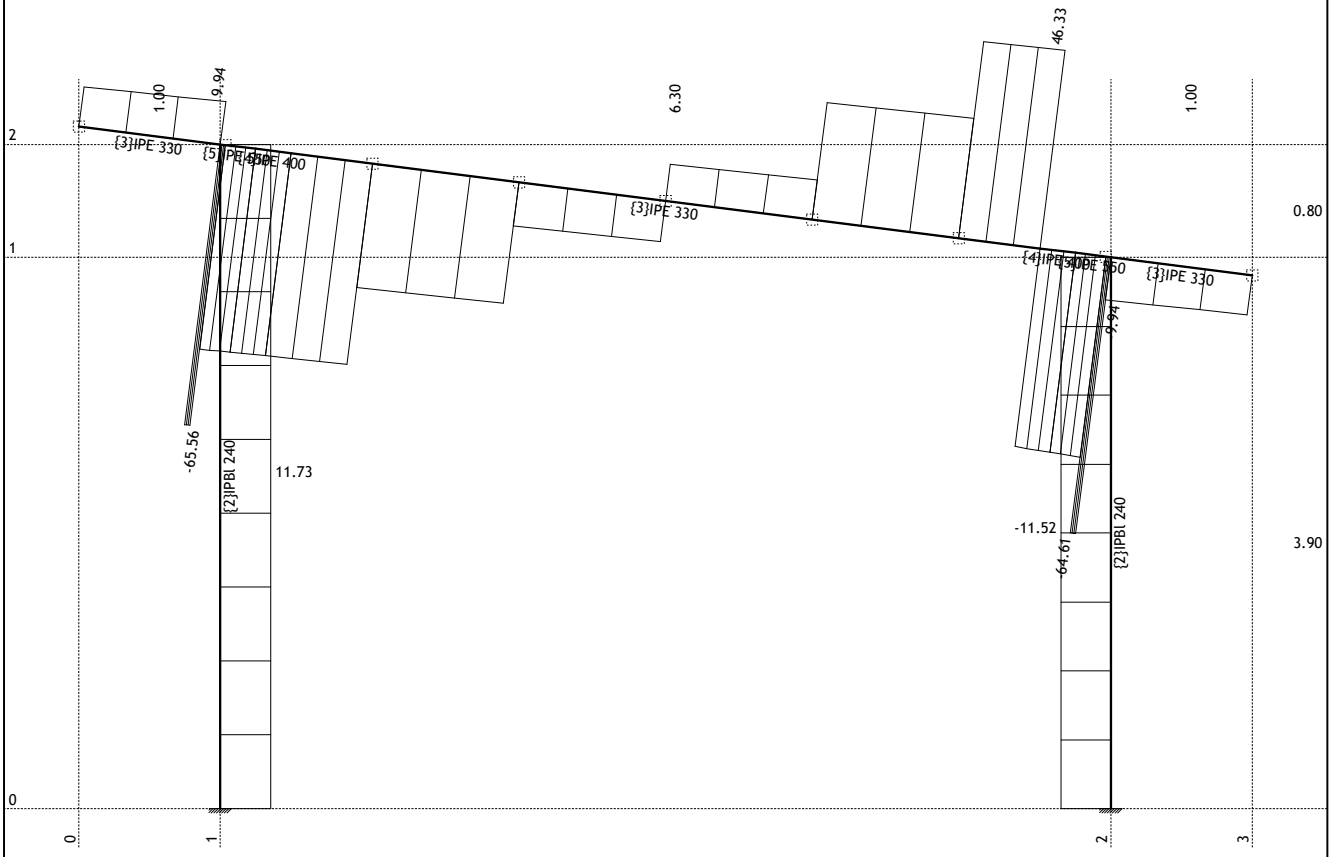
Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



Ram: H_4

Uticaji u gredi: max M3= 46.77 / min M3= -45.36 kNm

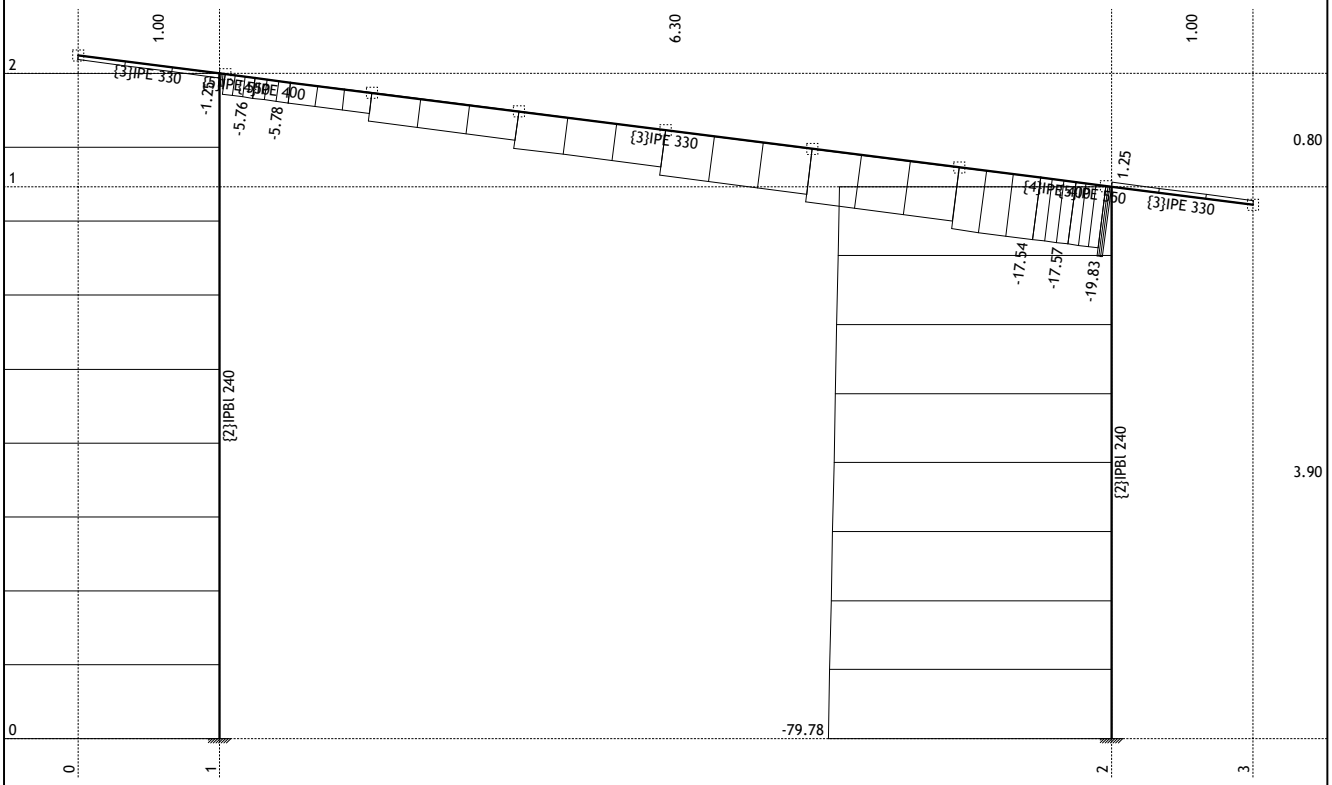
Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



Ram: H_4

Uticaji u gredi: max T2= 46.33 / min T2= -65.56 kN

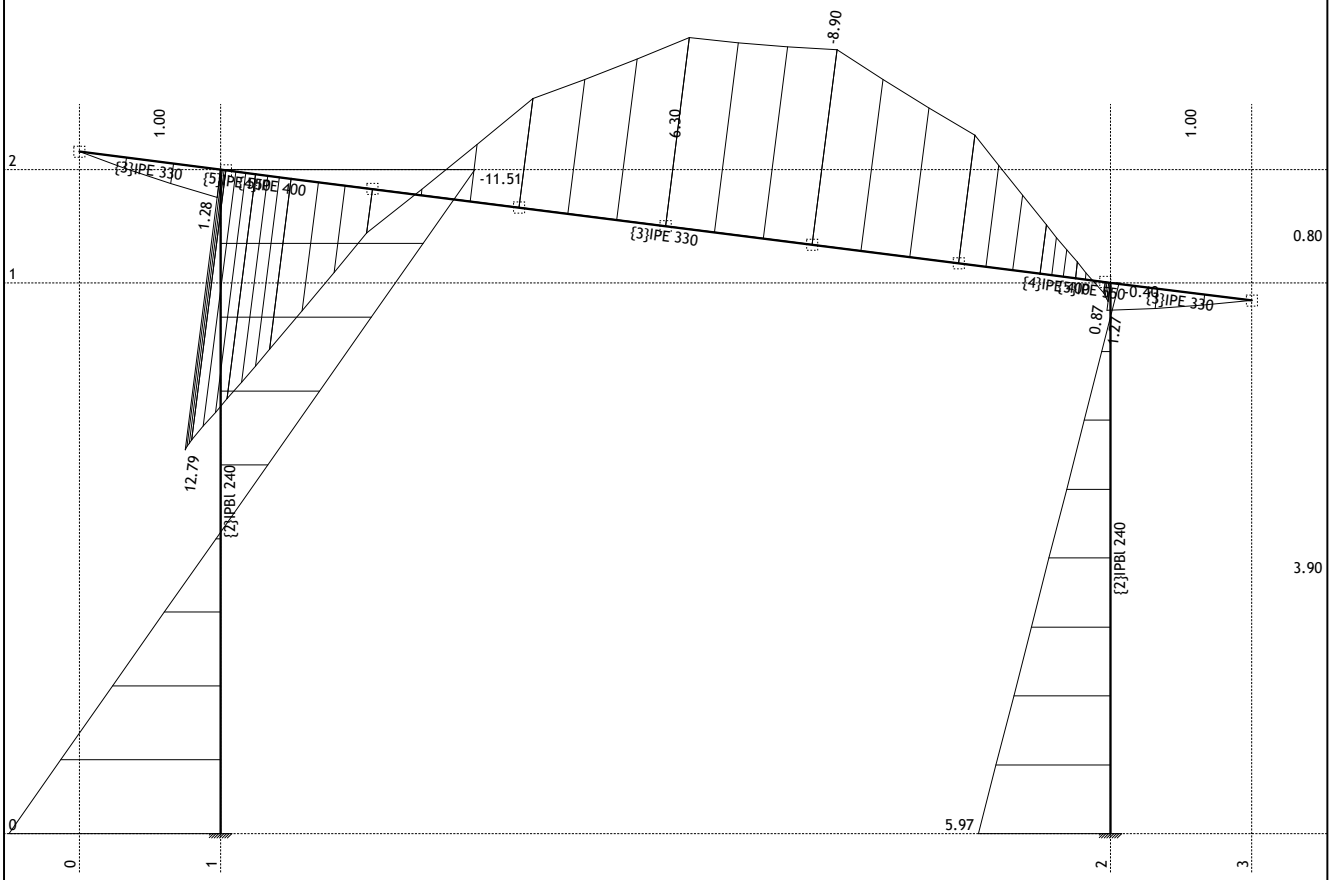
Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



Ram: H_4

Uticaji u gredi: max N1= 1.25 / min N1= -79.78 kN

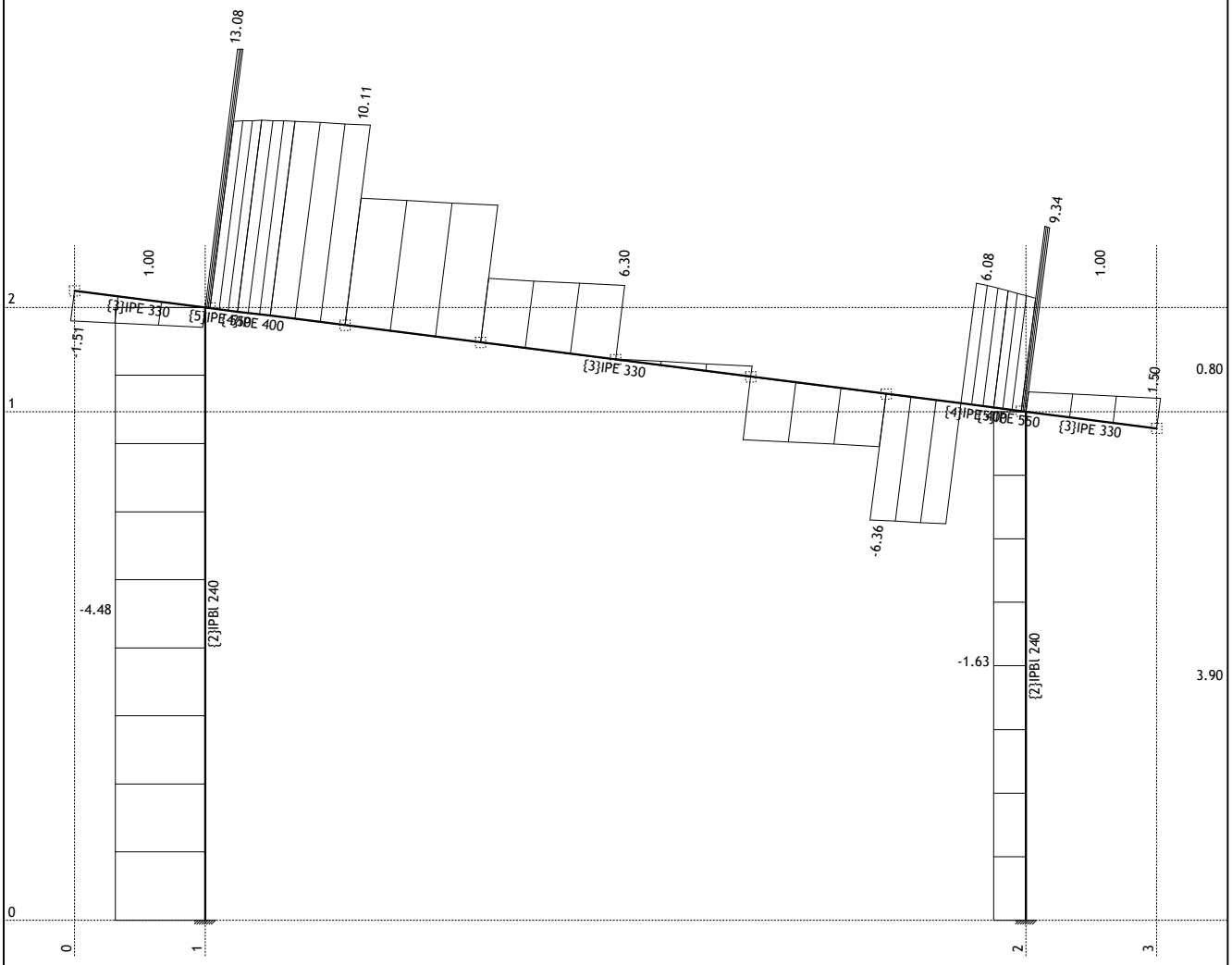
Opt. 6: I+1.5xIII



Ram: H_4

Uticaji u gredi: max M3= 12.79 / min M3= -11.51 kNm

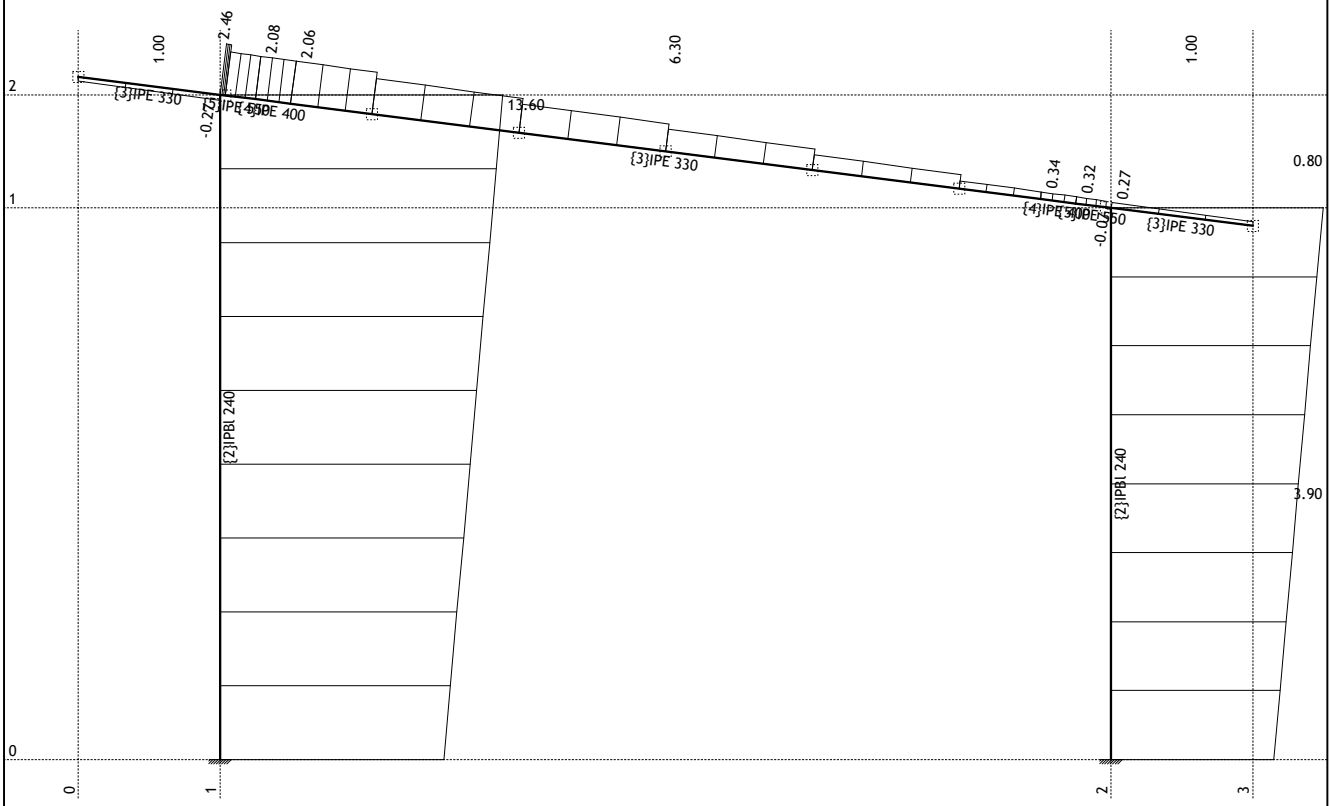
Opt. 6: I+1.5xIII



Ram: H_4

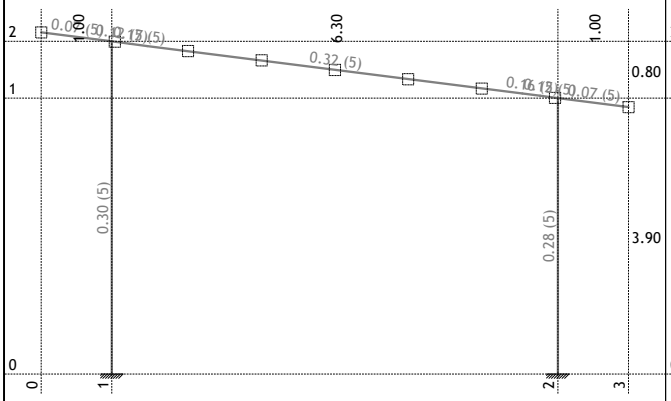
Uticaji u gredi: max T2= 13.08 / min T2= -6.36 kN

Opt. 6: I+1.5xIII

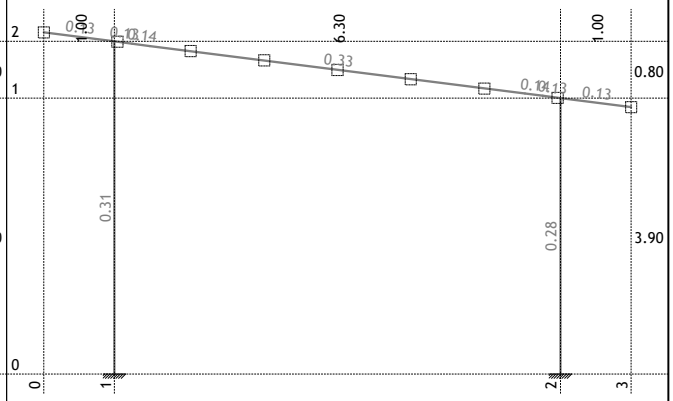


Ram: H_4

Uticaji u gredi: max N1= 13.60 / min N1= -0.27 kN



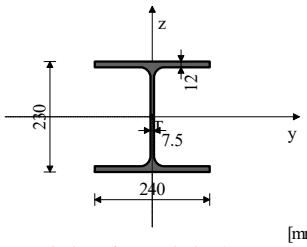
Ram: H_4
Kontrola napona



Ram: H_4
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 44-54
POPREČNI PRESEK : IPBl 240 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	76.836 cm2
Ay =	57.600 cm2
Az =	25.176 cm2
Ix =	30.239 cm4
Iy =	7759.8 cm4
Iz =	2766.2 cm4
Wy =	674.76 cm3
Wz =	230.52 cm3
Wy,pl =	719.95 cm3
Wz,pl =	345.60 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.31	7. γ=0.30	10. γ=0.21
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
6. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-74.616 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.321 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	11.729 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	35.676 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.038 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	470.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1641.5 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1641.5 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (74.62 <= 1641.49)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	153.81 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	144.15 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	144.15 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	153.81 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (35.68 <= 153.81)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	73.833 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	49.248 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	49.248 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	73.833 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.04 <= 73.83)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	310.52 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (11.73 <= 310.52)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	710.46 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.32 <= 710.46)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.045
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.232

Uslov 5.36: (0.28 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	470.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	10.049 cm
Vitkost y-y	λ,y =	46.769
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.498
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.885
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1452.8 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (74.62 <= 1452.83)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	470.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	6.000 cm
Vitkost z-z	λ,z =	78.331
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.834
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.641
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1051.7 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (74.62 <= 1051.71)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.744
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.620
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm

Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	470.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	3.28e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1039.2 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.403
Koeficijent redukcije	χLT =	0.952
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	146.40 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (35.68 <= 146.40)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.641
Nsd / ...		0.071
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.182
Koeficijent	μy =	0.248
Koeficijent	ky =	0.988
ky * My / ...		0.229
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.818
Koeficijent	μz =	0.196
Koeficijent	kz =	0.987
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.30 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.641
Nsd/ ...		0.071
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.952
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.182
Koeficijent	μLT =	0.123
Koeficijent	kLT =	0.992
kLT * My / ...		0.242
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.818
Koeficijent	μz =	0.196
Koeficijent	kz =	0.987
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.31 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	20.600 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (27.47 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	141.22 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

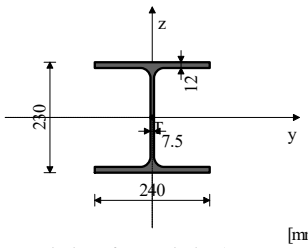
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	17.250 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	28.800 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (27.47 <= 207.48)

ŠTAP 59-67
POPREČNI PRESEK : IPBl 240 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	76.836 cm2
Ay =	57.600 cm2
Az =	25.176 cm2
Ix =	30.239 cm4
Iy =	7759.8 cm4
Iz =	2766.2 cm4
Wy =	674.76 cm3
Wz =	230.52 cm3
Wy,pl =	719.95 cm3
Wz,pl =	345.60 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.28	7. γ=0.28	10. γ=0.19
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
6. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-76.604 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.398 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-11.524 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-32.685 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.039 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	390.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1641.5 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1641.5 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (76.60 <= 1641.49)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	153.81 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	144.15 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	144.15 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	153.81 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (32.69 <= 153.81)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	73.833 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	49.248 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	49.248 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	73.833 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.04 <= 73.83)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	310.52 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (11.52 <= 310.52)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	710.46 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.40 <= 710.46)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.047
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.213

Uslov 5.36: (0.26 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	390.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	10.049 cm
Vitkost y-y	λ,y =	38.808
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.413
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.921
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1511.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (76.60 <= 1511.43)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	390.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	6.000 cm
Vitkost z-z	λ,z =	64.998
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.692
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.730
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1197.5 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (76.60 <= 1197.48)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.493
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.765
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	390.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	3.28e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1272.9 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.365
Koeficijent redukcije	χLT =	0.962
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	147.95 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.730
Nsd / ...		0.064
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	2.063
Koeficijent	μy =	0.119
Koeficijent	ky =	0.995
ky * My / ...		0.211
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.818
Koeficijent	μz =	0.247
Koeficijent	kz =	0.986
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.28 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.730
Nsd/ ...		0.064
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.962
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	2.063
Koeficijent	μLT =	0.064
Koeficijent	kLT =	0.996
kLT * My / ...		0.220
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.818
Koeficijent	μz =	0.247
Koeficijent	kz =	0.986
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.28 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	20.600 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

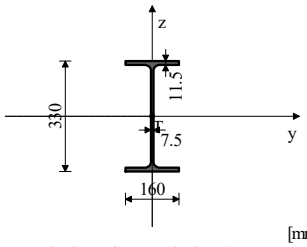
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (27.47 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 141.20 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

ŠTAP 54-52
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	62.606 cm2
Ay =	36.800 cm2
Az =	30.809 cm2
Ix =	20.334 cm4
Iy =	11760 cm4
Iz =	787.59 cm4
Wy =	712.71 cm3
Wz =	98.448 cm3
Wy,pl =	780.02 cm3
Wz,pl =	147.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
4. γ=0.13 5. γ=0.13 6. γ=0.13
7. γ=0.13 8. γ=0.13 9. γ=0.13
10. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-1.248 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.068 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	9.941 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-9.684 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.026 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	100.80 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 1337.5 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 1337.5 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (1.25 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 152.26 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 166.64 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (9.68 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 21.032 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 31.447 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 380.00 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (9.94 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 453.90 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.07 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.058
Uslov 5.36: (0.06 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 100.80 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 13.705 cm
Vitkost y-y λ,y = 7.355
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.078
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210

Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 17.250 cm2
Površina prit. nožice Afc = 28.800 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (27.47 <= 207.48)

Redukcioni koeficijent χ,y = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 1337.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (1.25 <= 1337.50)

Dužina izvijanja z-z l,z = 20.161 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.547 cm
Vitkost z-z λ,z = 5.684
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.061
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 1.000
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 1337.5 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (1.25 <= 1337.50)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 2.150
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 2.150
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 100.80 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 28012 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.081
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 166.64 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 1.000
Nsd / ... 0.001
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.800
Koeficijent μy = 0.063
Koeficijent ky = 1.000
ky * My / ... 0.058
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.240
Koeficijent μz = 0.524
Koeficijent kz = 1.000
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.51: (0.06 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 1.000
Nsd/ ... 0.001
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.800
Koeficijent μLT = -0.134
Koeficijent kLT = 1.000
kLT * My / ... 0.058
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.240
Koeficijent μz = 0.524
Koeficijent kz = 1.000
kz * Mz / ... 0.001
Uslov 5.52: (0.06 <= 1)

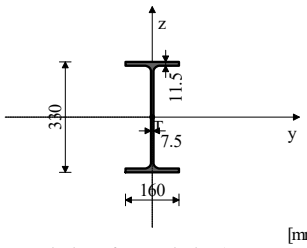
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 30.700 cm
Debljina lima tw = 0.750 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 129.72 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 24.750 cm2
Površina prit. nožice Afc = 18.400 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

ŠTAP 64-57
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	62.606	cm2
Ay =	36.800	cm2
Az =	30.809	cm2
Ix =	20.334	cm4
Iy =	11760	cm4
Iz =	787.59	cm4
Wy =	712.71	cm3
Wz =	98.448	cm3
Wy,pl =	780.02	cm3
Wz,pl =	147.20	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.33	7. γ=0.32	10. γ=0.22
4. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
6. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, na 267.1 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-12.796 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.065 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	8.568 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	46.766 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.038 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	534.26 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1337.5 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1337.5 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (12.80 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	152.26 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	166.64 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (46.77 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	21.032 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	31.447 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.04 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (8.57 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.06 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.281
Uslov 5.36: (0.29 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	534.26 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	13.705 cm
Vitkost y-y	λ,y =	38.982
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.415
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.949
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1269.0 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (12.80 <= 1268.96)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	106.85 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.547 cm
Vitkost z-z	λ,z =	30.126
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.321
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.956
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1279.2 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (12.80 <= 1279.21)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	534.26 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	473.10 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.622
Koeficijent redukcije	χLT =	0.881
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	146.86 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (46.77 <= 146.86)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.949
Nsd / ...		0.010
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.298
Koeficijent	μy =	-0.489
Koeficijent	ky =	1.004
ky * My / ...		0.282
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.122
Koeficijent	μz =	-0.068
Koeficijent	kz =	1.001
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.29 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.956
Nsd/ ...		0.010
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.881
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.298
Koeficijent	μLT =	-0.088
Koeficijent	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.319
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.122
Koeficijent	μz =	-0.068
Koeficijent	kz =	1.001
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.33 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	129.71 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	24.750 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	18.400 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-5.784 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.079 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-47.270 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-20.734 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.024 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	534.26 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (47.27 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.08 <= 453.90)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

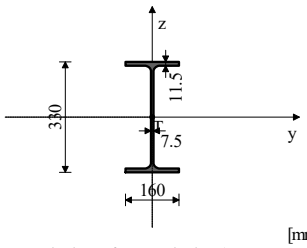
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

ŠTAP 68-67
POPREČNI PRESEK : IPE 330 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	62.606 cm2
Ay =	36.800 cm2
Az =	30.809 cm2
Ix =	20.334 cm4
Iy =	11760 cm4
Iz =	787.59 cm4
Wy =	712.71 cm3
Wz =	98.448 cm3
Wy,pl =	780.02 cm3
Wz,pl =	147.20 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. γ=0.13	5. γ=0.13	6. γ=0.13
7. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
10. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	1.247 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.098 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-9.936 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-9.680 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.055 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	100.80 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	1337.5 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	1460.5 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	1337.5 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (1.25 <= 1337.50)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	166.64 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	152.26 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	152.26 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	166.64 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (9.68 <= 166.64)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	31.447 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	21.032 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	21.032 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	31.447 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.06 <= 31.45)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	380.00 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (9.94 <= 380.00)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	453.90 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.10 <= 453.90)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.058
Uslov 5.36: (0.06 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.150
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.150
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	100.80 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.99e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	28013 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.081
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	166.64 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	712.71 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	9.566 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (9.57 <= 166.64)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	30.700 cm
Debljina lima	tw =	0.750 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (40.93 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	129.72 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

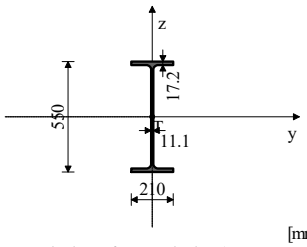
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	24.750 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	18.400 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (40.93 <= 310.92)

ŠTAP 56-54
POPREČNI PRESEK : IPE 550 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	134.42 cm2
Ay =	72.240 cm2
Az =	72.341 cm2
Ix =	93.796 cm4
Iy =	67077 cm4
Iz =	2665.3 cm4
Wy =	2439.2 cm3
Wz =	253.83 cm3
Wy,pl =	2727.1 cm3
Wz,pl =	379.26 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. γ=0.13	5. γ=0.13	6. γ=0.13
7. γ=0.13	8. γ=0.13	9. γ=0.13
10. γ=0.13		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-3.485 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.389 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-65.559 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-45.360 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.022 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.033 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.201 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	2871.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	2871.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (3.48 <= 2871.62)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	582.61 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	521.10 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	521.10 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	582.61 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (45.36 <= 582.61)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	81.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	54.228 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	54.228 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	81.024 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 81.02)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	892.28 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (65.56 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	891.03 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.39 <= 891.03)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.078
Uslov 5.36: (0.08 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.201 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	22.339 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.128
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.012
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (3.48 <= 2871.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	5.040 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.453 cm
Vitkost z-z	λ,z =	1.132
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.012
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (3.48 <= 2871.62)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.330
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.282
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.201 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.88e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1.54e+6 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.020
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	582.61 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.001
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.296
Koeficijent	μy =	0.101
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.078
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.931
Koeficijent	μz =	0.492
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.000

Uslov 5.51: (0.08 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.001
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.296
Koeficijent	μLT =	-0.148
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.078
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.931
Koeficijent	μz =	0.492
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.000

Uslov 5.52: (0.08 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	424.41 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

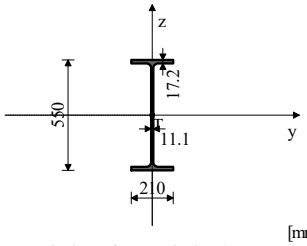
Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	61.050 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	36.120 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra

Uslov 5.80: (46.45 <= 348.53)

ŠTAP 65-67
POPREČNI PRESEK : IPE 550 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	134.42 cm2
Ay =	72.240 cm2
Az =	72.341 cm2
Ix =	93.796 cm4
Iy =	67077 cm4
Iz =	2665.3 cm4
Wy =	2439.2 cm3
Wz =	253.83 cm3
Wy,pl =	2727.1 cm3
Wz,pl =	379.26 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.13	7. γ=0.13	8. γ=0.13
9. γ=0.13	10. γ=0.13	6. γ=0.01
4. γ=0.01		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-19.835 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.300 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-64.605 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-42.365 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.051 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.033 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.201 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	2871.6 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	2871.6 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (19.83 <= 2871.62)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	582.61 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	521.10 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	521.10 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	582.61 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (42.36 <= 582.61)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	81.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	54.228 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	54.228 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	81.024 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.05 <= 81.02)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	892.28 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (64.61 <= 892.28)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	891.03 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.30 <= 891.03)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.073

Uslov 5.36: (0.08 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.201 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	22.339 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.128
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.012
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (19.83 <= 2871.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	5.040 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.453 cm
Vitkost z-z	λ,z =	1.132
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.012
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	2871.6 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (19.83 <= 2871.62)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.342
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.281
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.201 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.88e+6 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1.55e+6 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.020
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	582.61 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.007
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.306
Koeficijent	μy =	0.101
Koeficijent	ky =	0.999
ky * My / ...		0.073
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.910
Koeficijent	μz =	0.492
Koeficijent	kz =	0.997
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.51: (0.08 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.007

Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.306
Koeficijent	μLT =	-0.148
Koeficijent	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.073
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.910
Koeficijent	μz =	0.492
Koeficijent	kz =	0.997
kz * Mz / ...		0.001

Uslov 5.52: (0.08 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	51.560 cm
Debljina lima	tw =	1.110 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (46.45 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	424.39 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

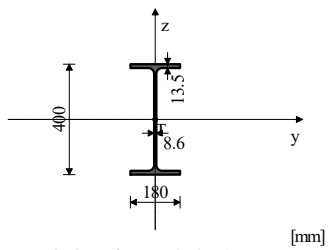
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	61.050 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	36.120 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (46.45 <= 348.53)

ŠTAP 64-65
POPREČNI PRESEK : IPE 400 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	84.464 cm2
Ay =	48.600 cm2
Az =	42.695 cm2
Ix =	37.058 cm4
Iy =	23116 cm4
Iz =	1316.7 cm4
Wy =	1155.8 cm3
Wz =	146.30 cm3
Wy,pl =	1267.2 cm3
Wz,pl =	218.70 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. γ=0.14	5. γ=0.14	6. γ=0.14
7. γ=0.14	8. γ=0.14	9. γ=0.14
10. γ=0.14		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-17.566 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.078 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-46.552 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-29.917 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.019 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.023 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.201 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1804.4 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1804.4 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (17.57 <= 1804.45)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	270.73 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	246.92 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	246.92 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	270.73 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (29.92 <= 270.73)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	46.722 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	31.255 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	31.255 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	46.722 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 46.72)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	526.61 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (46.55 <= 526.61)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	599.45 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.08 <= 599.45)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.111
Uslov 5.36: (0.12 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.201 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	16.543 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.523
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.016
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (17.57 <= 1804.45)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	5.040 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.948 cm
Vitkost z-z	λ,z =	1.277
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.014
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (17.57 <= 1804.45)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.423
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.276
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.201 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	4.90e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	5.90e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.022
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	270.73 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.010
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.374
Koeficijent	μy =	0.076
Koeficijent	ky =	0.999
ky * My / ...		0.110
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.863
Koeficijent	μz =	0.491
Koeficijent	kz =	0.996
kz * Mz / ...		0.000

Uslov 5.51: (0.12 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.010
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.374
Koeficijent	μLT =	-0.147
Koeficijent	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.111
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.863
Koeficijent	μz =	0.491
Koeficijent	kz =	0.996
kz * Mz / ...		0.000

Uslov 5.52: (0.12 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	37.300 cm
Debljina lima	tw =	0.860 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (43.37 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	207.63 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

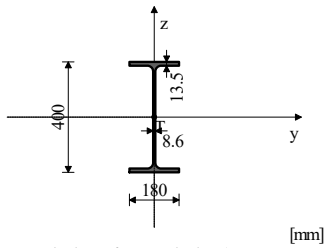
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	34.400 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.300 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (43.37 <= 318.97)

ŠTAP 57-56
POPREČNI PRESEK : IPE 400 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	84.464 cm2
Ay =	48.600 cm2
Az =	42.695 cm2
Ix =	37.058 cm4
Iy =	23116 cm4
Iz =	1316.7 cm4
Wy =	1155.8 cm3
Wz =	146.30 cm3
Wy,pl =	1267.2 cm3
Wz,pl =	218.70 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. γ=0.14	5. γ=0.14	6. γ=0.14
7. γ=0.14	8. γ=0.14	9. γ=0.14
10. γ=0.14		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-5.756 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.079 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-47.494 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-32.674 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.018 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.024 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	25.201 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	1804.4 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	1804.4 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (5.76 <= 1804.45)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	270.73 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	246.92 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	246.92 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	270.73 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (32.67 <= 270.73)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	46.722 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	31.255 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	31.255 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	46.722 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 46.72)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	526.61 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (47.49 <= 526.61)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	599.45 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.08 <= 599.45)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.121
Uslov 5.36: (0.12 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	25.201 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	16.543 cm
Vitkost y-y	λ,y =	1.523
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.016
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (5.76 <= 1804.45)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	5.040 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.948 cm
Vitkost z-z	λ,z =	1.277
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.014
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	1804.4 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (5.76 <= 1804.45)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.402
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	2.277
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	25.201 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	4.90e+5 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	5.81e+5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.023
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	270.73 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	1.000
Nsd / ...		0.003
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.356
Koeficijent	μy =	0.076
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.121
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.884
Koeficijent	μz =	0.492
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.000

Uslov 5.51: (0.12 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	1.000
Nsd/ ...		0.003
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.356
Koeficijent	μLT =	-0.147
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.121
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.884
Koeficijent	μz =	0.492
Koeficijent	kz =	0.999
kz * Mz / ...		0.000

Uslov 5.52: (0.12 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	37.300 cm
Debljina lima	tw =	0.860 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (43.37 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	207.65 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

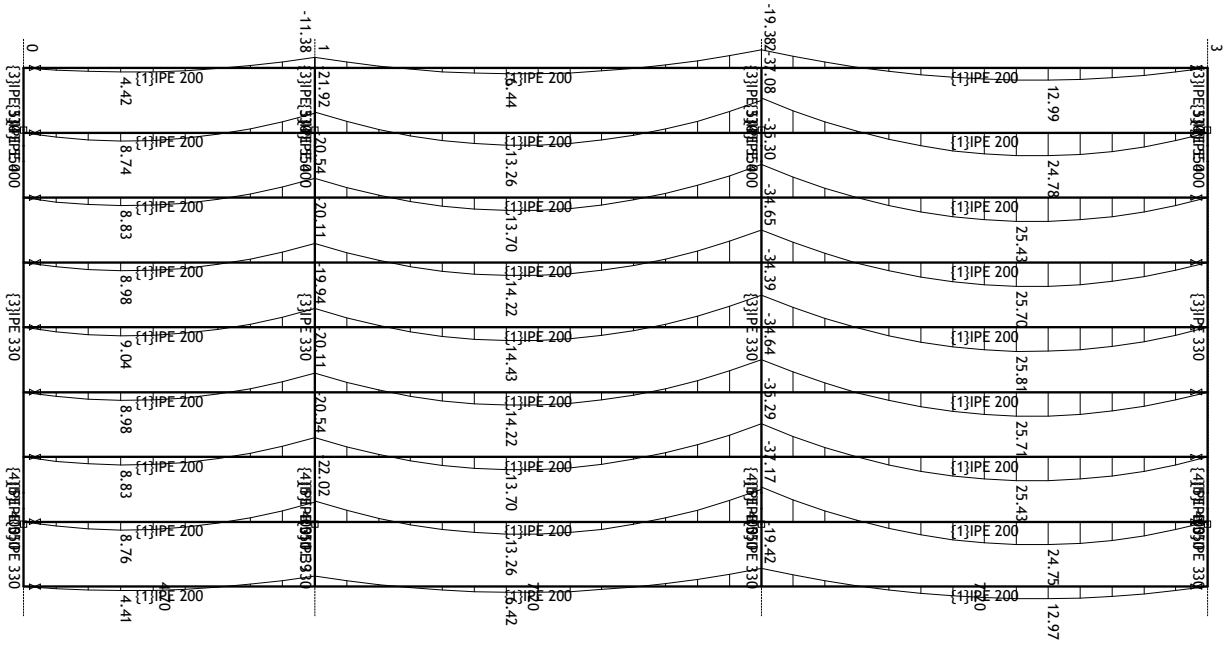
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	34.400 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	24.300 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (43.37 <= 318.97)

III.5.1 PRORAČUN ELEMENATA KROVNE RAVNI

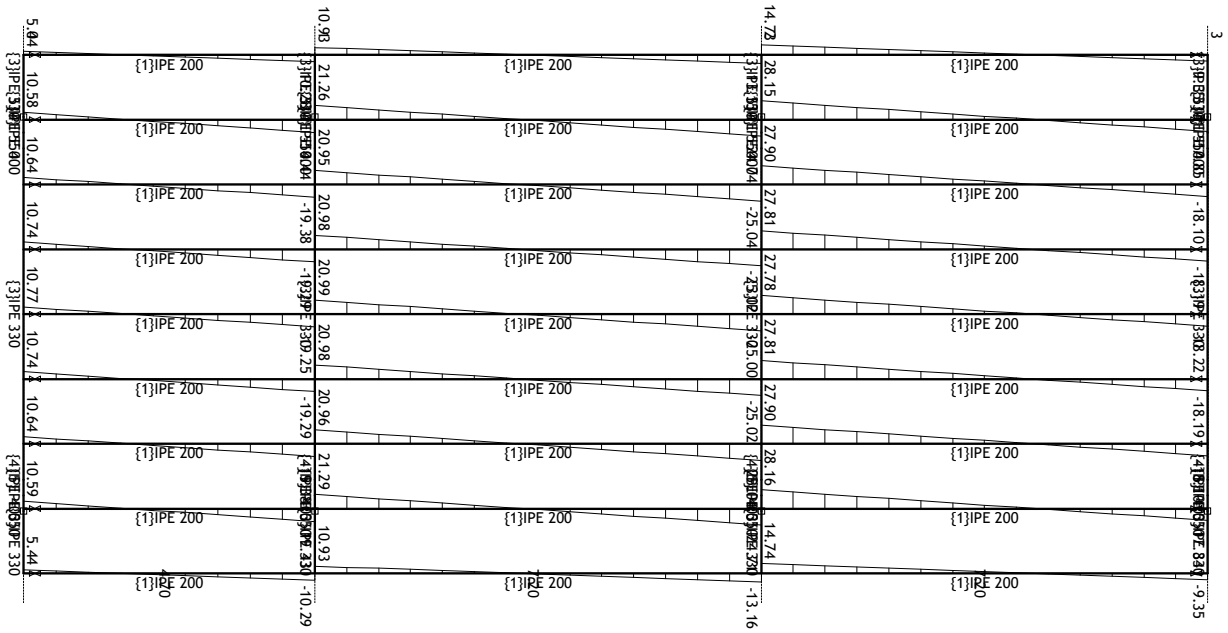
Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



Pogled: Krovna ravan

Uticaji u gredi: max M3= 132.25 / min M3= -128.23 kNm

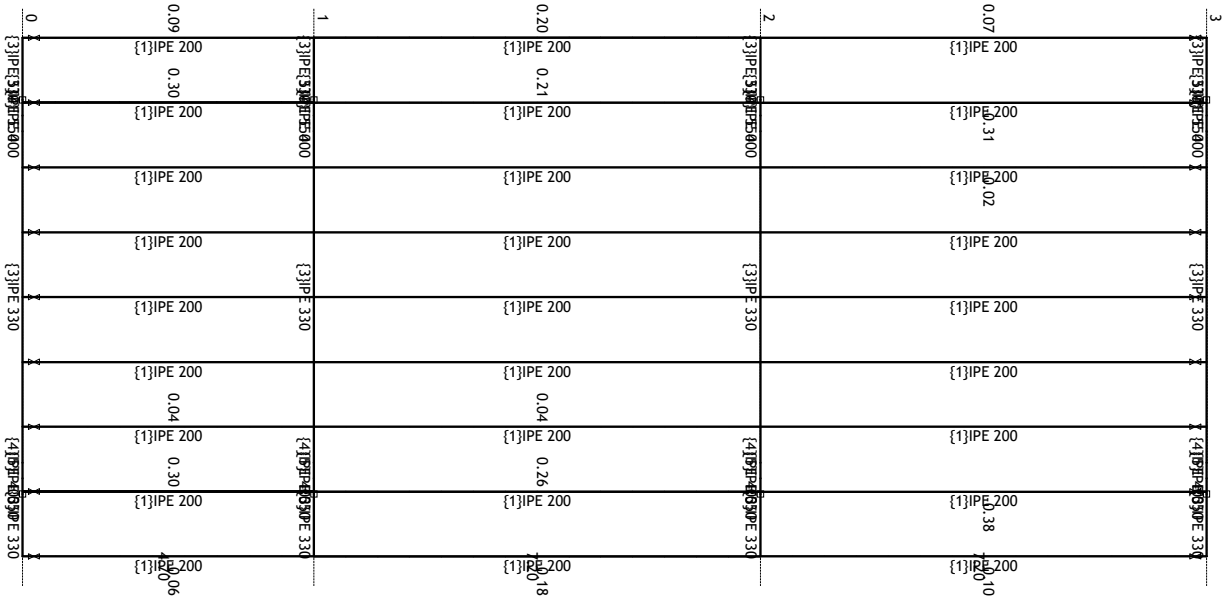
Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



Pogled: Krovna ravan

Uticaji u gredi: max T2= 131.75 / min T2= -187.02 kN

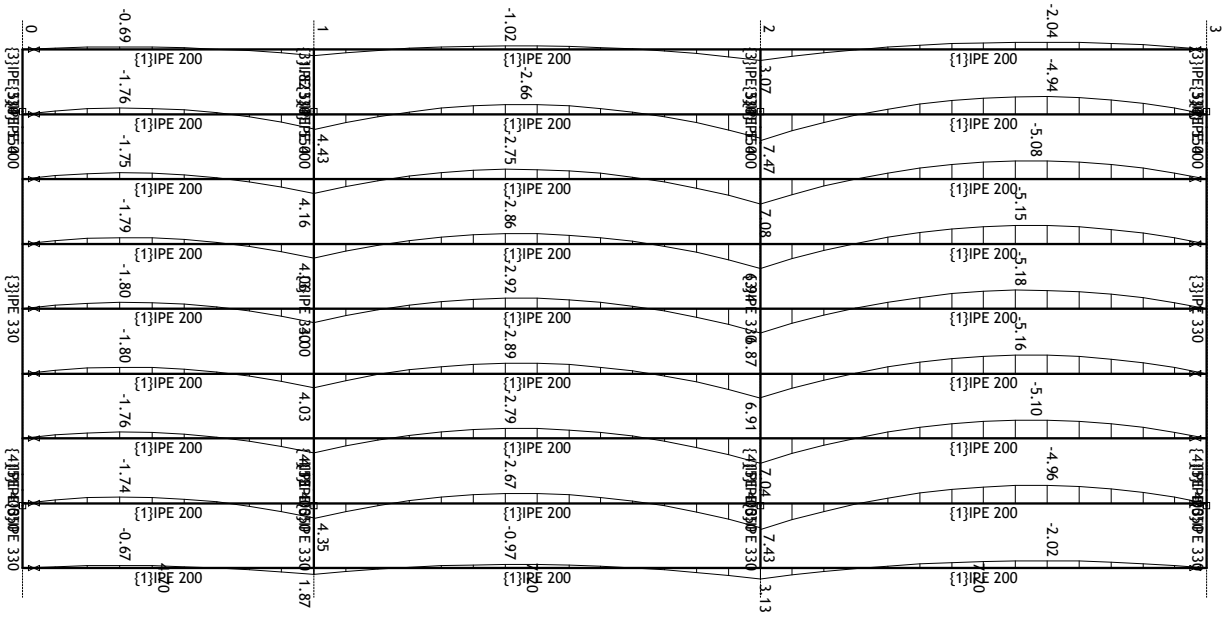
Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



Pogled: Krovna ravan

Uticaji u gredi: max N1= 3.61 / min N1= -56.67 kN

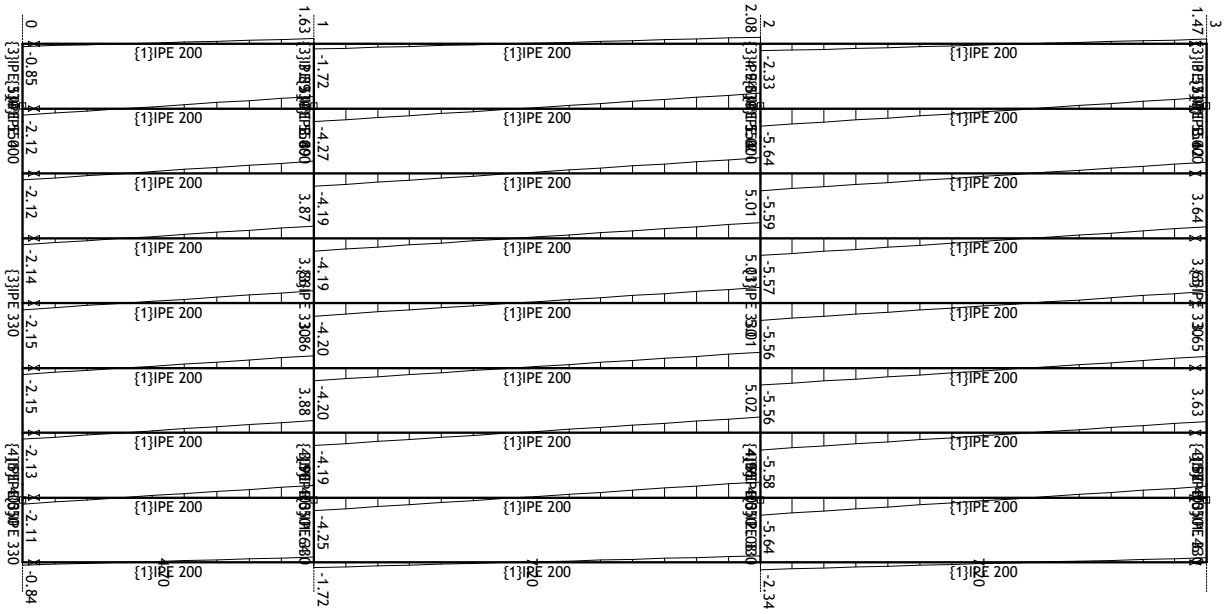
Opt. 6: I+1.5xIII



Pogled: Krovna ravan

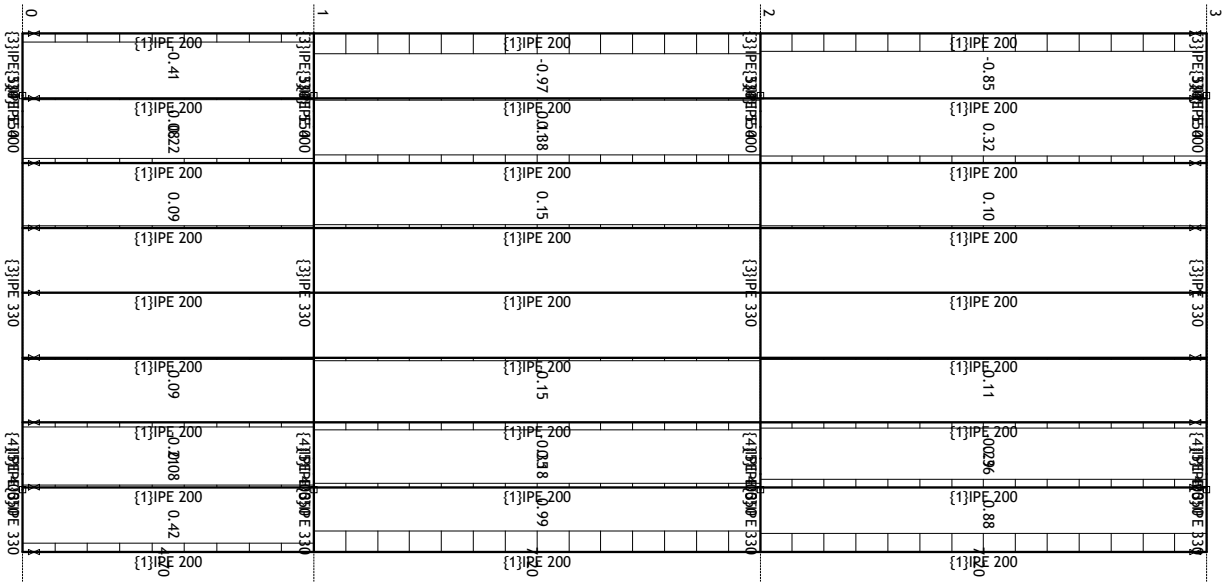
Uticaji u gredi: max M3= 35.06 / min M3= -26.80 kNm

Opt. 6: I+1.5xIII

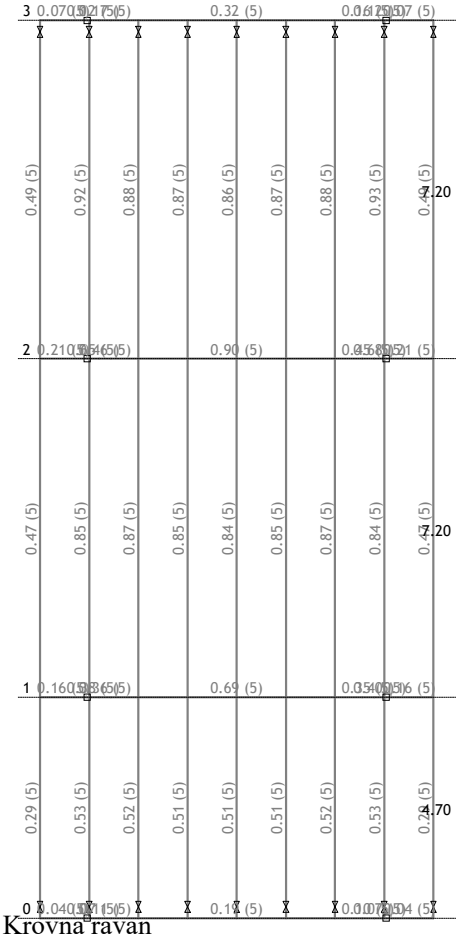


Pogled: Krovna ravan
Uticaji u gredi: max T2= 39.73 / min T2= -21.78 kN

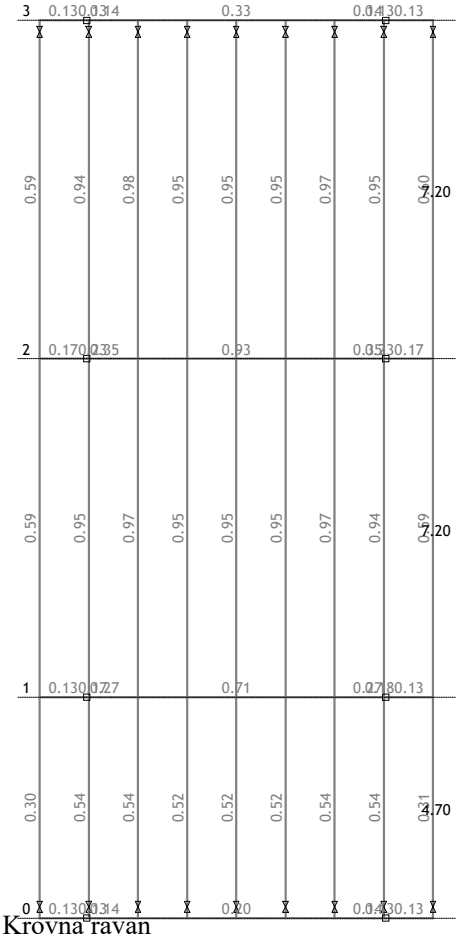
Opt. 6: I+1.5xIII



Pogled: Krovna ravan
Uticaji u gredi: max N1= 5.84 / min N1= -0.97 kN



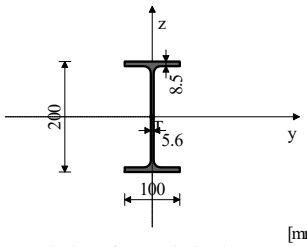
Pogled: Krovna ravan
Kontrola napona



Pogled: Krovna ravan
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 53-68
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	28.484	cm2
Ay =	17.000	cm2
Az =	14.000	cm2
Ix =	5.114	cm4
Iy =	1942.0	cm4
Iz =	142.24	cm4
Wy =	194.20	cm3
Wz =	28.448	cm3
Wy,pl =	215.27	cm3
Wz,pl =	42.500	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.60	7. γ=0.58	10. γ=0.41
6. γ=0.12	8. γ=0.11	9. γ=0.11
4. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.098 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.014 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	14.740 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-19.419 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.060 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	720.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	608.52 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.10 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (19.42 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.06 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (14.74 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.01 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.422
Uslov 5.36: (0.43 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	720.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	8.257 cm
Vitkost y-y	λ,y =	87.199
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.929
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.715
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	434.99 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.10 <= 434.99)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	144.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	2.235 cm
Vitkost z-z	λ,z =	64.440
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.686
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.791
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	481.59 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.10 <= 481.59)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm

Razmak bočno pridržanih tačaka L = 720.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 57.889 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.935
Koeficijent redukcije χLT = 0.711
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 32.682 kNm
Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (19.42 <= 32.68)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.715
Nsd / ... 0.000
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.465
Koeficijent μy = -0.884
Koeficijent ky = 1.000
ky * My / ... 0.422
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.308
Koeficijent μz = 0.900
Koeficijent kz = 1.000
kz * Mz / ... 0.007
Uslov 5.51: (0.43 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.791
Nsd/ ... 0.000
Redukcioni koeficijent χLT = 0.711
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.465
Koeficijent μLT = 0.001
Koeficijent kLT = 1.000
kLT * My / ... 0.594

Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.308
Koeficijent μz = 0.900
Koeficijent kz = 1.000
kz * Mz / ... 0.007
Uslov 5.52: (0.60 <= 1)

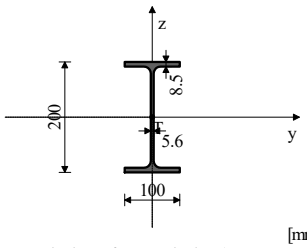
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 18.300 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 36-53
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax = 28.484 cm2
Ay = 17.000 cm2
Az = 14.000 cm2
Ix = 5.114 cm4
Iy = 1942.0 cm4
Iz = 142.24 cm4
Wy = 194.20 cm3
Wz = 28.448 cm3
Wy,pl = 215.27 cm3
Wz,pl = 42.500 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.59 7. γ=0.57 10. γ=0.40
6. γ=0.12 8. γ=0.11 9. γ=0.11
4. γ=0.11

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -0.180 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -13.157 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -19.397 kNm
Sistemska dužina štapa L = 720.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 608.52 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 608.52 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.18 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 41.488 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 45.989 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (19.40 <= 45.99)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (13.16 <= 172.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.422
Uslov 5.36: (0.42 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 720.00 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 8.257 cm
Vitkost y-y λ,y = 87.199
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.929
Kriva izvijanja za osu y-y: A α = 0.210
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.715
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000

Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 434.99 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.18 <= 434.99)

Dužina izvijanja z-z l,z = 144.00 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 2.235 cm
Vitkost z-z λ,z = 64.440
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.686
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.791
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 481.59 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.18 <= 481.59)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 0.712
Koeficijent C2 = 0.652
Koeficijent C3 = 1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 720.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 57.889 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.935
Koeficijent redukcije χLT = 0.711
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 32.682 kNm
Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (19.40 <= 32.68)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.715
Nsd / ... 0.000
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.314
Koeficijent μy = -1.165
Koeficijent ky = 1.000
ky * My / ... 0.422
Uslov 5.51: (0.42 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.791
Nsd/ ... 0.000
Redukcioni koeficijent χLT = 0.711
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.314
Koeficijent μLT = -0.015
Koeficijent kLT = 1.000
kLT * My / ... 0.594
Uslov 5.52: (0.59 <= 1)

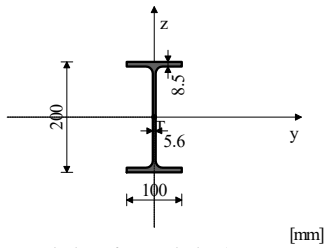
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 18.300 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 25-36
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484	cm2
Ay =	17.000	cm2
Az =	14.000	cm2
Ix =	5.114	cm4
Iy =	1942.0	cm4
Iz =	142.24	cm4
Wy =	194.20	cm3
Wz =	28.448	cm3
Wy,pl =	215.27	cm3
Wz,pl =	42.500	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
[mm] Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.30 7. γ=0.29 10. γ=0.21
4. γ=0.11 8. γ=0.11 9. γ=0.11
6. γ=0.11

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.063 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.029 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-10.286 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-11.395 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.074 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	470.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	608.52 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.06 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (11.40 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.07 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (10.29 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.248
Uslov 5.36: (0.26 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	470.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	8.257 cm
Vitkost y-y	λ,y =	56.921
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.606
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.888
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	540.15 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.06 <= 540.15)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	94.000 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	2.235 cm
Vitkost z-z	λ,z =	42.065
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.448
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.907
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	551.67 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.06 <= 551.67)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	470.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	95.116 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.729
Koeficijent redukcije	χLT =	0.834
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	38.335 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (11.40 <= 38.33)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.888
Nsd / ...		0.000
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.511
Koeficijent	μy =	-0.484
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.248
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.377
Koeficijent	μz =	0.832
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.008

Uslov 5.51: (0.26 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.907
Nsd/ ...		0.000
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.834
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.511
Koeficijent	μLT =	-0.048
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.297
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.377
Koeficijent	μz =	0.832
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.008

Uslov 5.52: (0.31 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

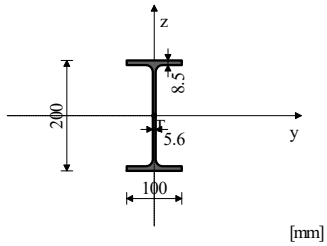
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 33-50
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484	cm2
Ay =	17.000	cm2
Az =	14.000	cm2
Ix =	5.114	cm4
Iy =	1942.0	cm4
Iz =	142.24	cm4
Wy =	194.20	cm3
Wz =	28.448	cm3
Wy,pl =	215.27	cm3
Wz,pl =	42.500	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
[mm] Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.94 7. γ=0.92 10. γ=0.64
6. γ=0.25 4. γ=0.24 9. γ=0.11
8. γ=0.11

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.256 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-24.710 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-34.342 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.021 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	720.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52 kN

Granična rač.otpornost neto preseka Nu.Rd = 664.48 kN
Računska otp. na zatezanje Nt.Rd = 608.52 kN
Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.26 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 41.488 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 45.989 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (34.34 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 6.077 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 9.080 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (24.71 <= 172.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.747
Uslov 5.36: (0.75 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 0.712
Koeficijent C2 = 0.652
Koeficijent C3 = 1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.150
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 720.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 77.185 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost $\lambda LT\_$ = 0.810
Koeficijent redukcije χLT = 0.790
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 36.340 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje
Redukcioni koef.za vektorske uticaje ψvec = 0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno Wcom = 194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat Meff.sd = 34.328 kNm
Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (34.33 <= 36.34)

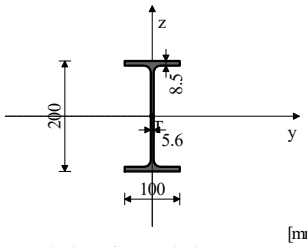
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 18.300 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem $k\tau$ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 47-63
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax = 28.484 cm2
Ay = 17.000 cm2
Az = 14.000 cm2
Ix = 5.114 cm4
Iy = 1942.0 cm4
Iz = 142.24 cm4
Wy = 194.20 cm3
Wz = 28.448 cm3
Wy,pl = 215.27 cm3
Wz,pl = 42.500 cm3
$\gamma M0$ = 1.100
$\gamma M1$ = 1.100
$\gamma M2$ = 1.250
Anet/A = 0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.97 7. γ=0.95 10. γ=0.65
6. γ=0.30 4. γ=0.28 9. γ=0.11
8. γ=0.11

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 0.026 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 27.900 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -35.291 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.112 kNm
Sistemska dužina štapa L = 720.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 41.488 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 45.989 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (35.29 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 6.077 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 9.080 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.11 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (27.90 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 209.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 209.68)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.767
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.012
Uslov 5.36: (0.78 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 0.712
Koeficijent C2 = 0.652
Koeficijent C3 = 1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.150
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 720.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 77.185 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost $\lambda LT\_$ = 0.810
Koeficijent redukcije χLT = 0.790
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 36.340 kNm
Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (35.29 <= 36.34)

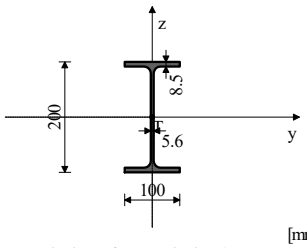
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 18.300 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem $k\tau$ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 50-66
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



	Ax =	28.484 cm2
	Ay =	17.000 cm2
	Az =	14.000 cm2
	Ix =	5.114 cm4
	Iy =	1942.0 cm4
	Iz =	142.24 cm4
	Wy =	194.20 cm3
	Wz =	28.448 cm3
	Wy,pl =	215.27 cm3
	Wz,pl =	42.500 cm3
	γM0 =	1.100
	γM1 =	1.100
	γM2 =	1.250
[mm]	Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.94	7. γ=0.92	10. γ=0.64
6. γ=0.26	4. γ=0.24	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.378 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.024 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	28.161 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-37.171 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.096 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	720.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	608.52 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.38 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (37.17 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.10 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (28.16 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.02 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.808
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.011

Uslov 5.36: (0.82 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	720.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	8.257 cm
Vitkost y-y	λ,y =	87.199
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.929
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.715
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	434.99 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.38 <= 434.99)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	72.000 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	2.235 cm
Vitkost z-z	λ,z =	32.220
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.343
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.948
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	576.92 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.38 <= 576.92)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.100
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	720.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	115.78 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.661
Koeficijent redukcije	χLT =	0.865
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	39.794 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (37.17 <= 39.79)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.715
Nsd / ...		0.001
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.466
Koeficijent	μy =	-0.884
Koeficijent	ky =	1.001
ky * My / ...		0.809
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.352
Koeficijent	μz =	0.735
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.011

Uslov 5.51: (0.82 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.948
Nsd/ ...		0.001
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.865
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.466
Koeficijent	μLT =	-0.075
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.934
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.352
Koeficijent	μz =	0.735
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.011

Uslov 5.52: (0.95 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Nije potrebno redukovati računsku otpornost preseka

Računska otpornost na izbočavanje	Vba.Rd =	126.52 kN

Vsd <= 50% Vba.Rd

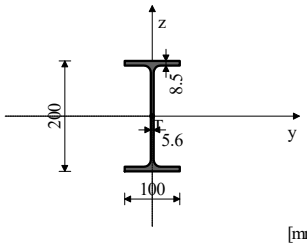
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 46-62
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



	Ax =	28.484 cm2
	Ay =	17.000 cm2
	Az =	14.000 cm2
	Ix =	5.114 cm4
	Iy =	1942.0 cm4
	Iz =	142.24 cm4
	Wy =	194.20 cm3
	Wz =	28.448 cm3
	Wy,pl =	215.27 cm3
	Wz,pl =	42.500 cm3
	γM0 =	1.100
	γM1 =	1.100
	γM2 =	1.250
[mm]	Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.95	7. γ=0.93	10. γ=0.64
6. γ=0.30	4. γ=0.28	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.026 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	27.810 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-34.643 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.115 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	720.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm

Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 41.488 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 45.989 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (34.64 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 6.077 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 9.080 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.12 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (27.81 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 209.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 209.68)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.753
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.013
Uslov 5.36: (0.77 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 0.712
Koeficijent C2 = 0.652
Koeficijent C3 = 1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.150
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 720.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 77.185 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.810
Koeficijent redukcije χLT = 0.790
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 36.340 kNm
Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (34.64 <= 36.34)

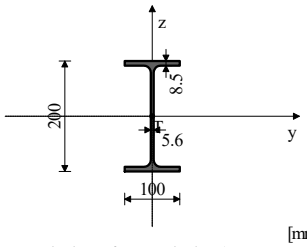
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 18.300 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 45-61
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax = 28.484 cm2
Ay = 17.000 cm2
Az = 14.000 cm2
Ix = 5.114 cm4
Iy = 1942.0 cm4
Iz = 142.24 cm4
Wy = 194.20 cm3
Wz = 28.448 cm3
Wy,pl = 215.27 cm3
Wz,pl = 42.500 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.95 7. γ=0.92 10. γ=0.64
6. γ=0.26 4. γ=0.25 9. γ=0.11
8. γ=0.11

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 0.027 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 27.776 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -34.398 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.117 kNm
Šistemska dužina štapa L = 720.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 41.488 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 45.989 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (34.40 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 6.077 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 9.080 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.12 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (27.78 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 209.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 209.68)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.748
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.013
Uslov 5.36: (0.76 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 0.712
Koeficijent C2 = 0.652
Koeficijent C3 = 1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.150
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 720.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 77.185 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.810
Koeficijent redukcije χLT = 0.790
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 36.340 kNm
Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (34.40 <= 36.34)

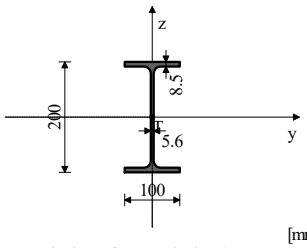
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 18.300 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 43-60
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484	cm2
Ay =	17.000	cm2
Az =	14.000	cm2
Ix =	5.114	cm4
Iy =	1942.0	cm4
Iz =	142.24	cm4
Wy =	194.20	cm3
Wz =	28.448	cm3
Wy,pl =	215.27	cm3
Wz,pl =	42.500	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
[mm] Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.95	7. γ=0.93	10. γ=0.64
6. γ=0.26	4. γ=0.25	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.026 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	27.812 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-34.653 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.114 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	720.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (34.65 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.11 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (27.81 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 209.68)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.754
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.013

Uslov 5.36: (0.77 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.150
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	720.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	77.185 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.810
Koeficijent redukcije	χLT =	0.790
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	36.340 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (34.65 <= 36.34)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

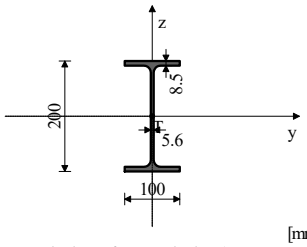
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 41-58
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484	cm2
Ay =	17.000	cm2
Az =	14.000	cm2
Ix =	5.114	cm4
Iy =	1942.0	cm4
Iz =	142.24	cm4
Wy =	194.20	cm3
Wz =	28.448	cm3
Wy,pl =	215.27	cm3
Wz,pl =	42.500	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
[mm] Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.98	7. γ=0.96	10. γ=0.66
6. γ=0.26	4. γ=0.24	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.017 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.025 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	27.902 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-35.301 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.109 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	720.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	608.52 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.02 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (35.30 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.11 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (27.90 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.768
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.012

Uslov 5.36: (0.78 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	720.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	8.257 cm
Vitkost y-y	λ,y =	87.199
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.929
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.715
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	434.99 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.02 <= 434.99)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	108.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	2.235 cm
Vitkost z-z	λ,z =	48.330
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.515
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.878
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	534.07 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.02 <= 534.07)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.150
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	720.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	77.185 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.810
Koeficijent redukcije	χLT =	0.790
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	36.340 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (35.30 <= 36.34)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.715
Nsd / ...		0.000
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.459
Koeficijent	μy =	-0.896
Koeficijent	ky =	1.000
ky * My / ...		0.768
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.281
Koeficijent	μz =	0.783
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.012

Uslov 5.51: (0.78 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.878
Nsd/ ...		0.000
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.790
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.459
Koeficijent	μLT =	-0.037
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.971
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.281
Koeficijent	μz =	0.783
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.012

Uslov 5.52: (0.98 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM

za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile

za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra

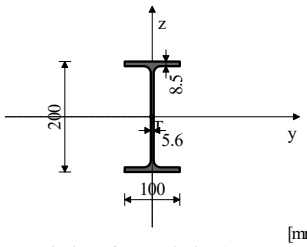
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 38-55

POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]

EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	28.484 cm2
Ay =	17.000 cm2
Az =	14.000 cm2
Ix =	5.114 cm4
Iy =	1942.0 cm4
Iz =	142.24 cm4
Wy =	194.20 cm3
Wz =	28.448 cm3
Wy,pl =	215.27 cm3
Wz,pl =	42.500 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.94	7. γ=0.92	10. γ=0.63
4. γ=0.26	6. γ=0.26	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.310 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.023 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	28.150 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-37.087 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.092 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	720.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA

Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA

5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	608.52 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.31 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (37.09 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.09 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (28.15 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.02 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.806
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.010

Uslov 5.36: (0.82 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	720.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	8.257 cm
Vitkost y-y	λ,y =	87.199
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.929
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.715
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	434.99 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.31 <= 434.99)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	72.000 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	2.235 cm
Vitkost z-z	λ,z =	32.220
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.343
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.948
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	576.92 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.31 <= 576.92)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.100
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	720.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	115.78 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.661
Koeficijent redukcije	χLT =	0.865
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	39.794 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (37.09 <= 39.79)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.715
Nsd / ...		0.001
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.465
Koeficijent	μy =	-0.884
Koeficijent	ky =	1.001
ky * My / ...		0.807
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.355
Koeficijent	μz =	0.737
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.010

Uslov 5.51: (0.82 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.948
Nsd/ ...		0.001
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.865
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.465
Koeficijent	μLT =	-0.075
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.932
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	2.355
Koeficijent	μz =	0.737
Koeficijent	kz =	1.000
kz * Mz / ...		0.010

Uslov 5.52: (0.94 <= 1)

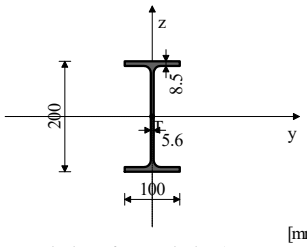
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 18.300 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Nije potrebno redukovati računsku otpornost preseka
Računska otpornost na izbočavanje Vba.Rd = 126.52 kN
Vsd <= 50% Vba.Rd

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 29-46
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax = 28.484 cm2
Ay = 17.000 cm2
Az = 14.000 cm2
Ix = 5.114 cm4
Iy = 1942.0 cm4
Iz = 142.24 cm4
Wy = 194.20 cm3
Wz = 28.448 cm3
Wy,pl = 215.27 cm3
Wz,pl = 42.500 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.95 7. γ=0.93 10. γ=0.64
6. γ=0.29 4. γ=0.27 9. γ=0.11
8. γ=0.11

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -25.015 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -34.628 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.020 kNm
Sistemska dužina štapa L = 720.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 41.488 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 45.989 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (34.63 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 6.077 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 9.080 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (25.02 <= 172.68)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.753
Uslov 5.36: (0.76 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 0.712
Koeficijent C2 = 0.652
Koeficijent C3 = 1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.150
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 720.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 77.185 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.810
Koeficijent redukcije χLT = 0.790
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 36.340 kNm
Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (34.63 <= 36.34)

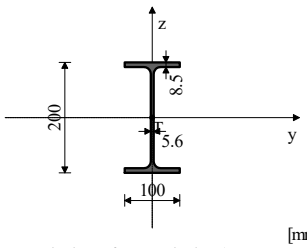
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 18.300 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 28-45
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax = 28.484 cm2
Ay = 17.000 cm2
Az = 14.000 cm2
Ix = 5.114 cm4
Iy = 1942.0 cm4
Iz = 142.24 cm4
Wy = 194.20 cm3
Wz = 28.448 cm3
Wy,pl = 215.27 cm3
Wz,pl = 42.500 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.95 7. γ=0.92 10. γ=0.64
6. γ=0.25 4. γ=0.23 9. γ=0.11
8. γ=0.11

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -25.005 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -34.384 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.017 kNm
Sistemska dužina štapa L = 720.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 41.488 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 45.989 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (34.38 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 6.077 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 9.080 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (25.00 <= 172.68)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.748
Uslov 5.36: (0.75 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 0.712
Koeficijent C2 = 0.652
Koeficijent C3 = 1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.150
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm

Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	720.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	77.185 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.810
Koeficijent redukcije	χLT =	0.790
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	36.340 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (34.38 <= 36.34)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	k_τ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

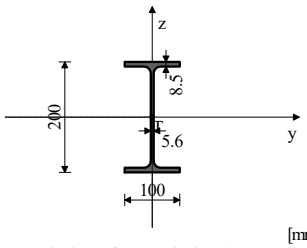
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 26-43
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	28.484 cm2
Ay =	17.000 cm2
Az =	14.000 cm2
Ix =	5.114 cm4
Iy =	1942.0 cm4
Iz =	142.24 cm4
Wy =	194.20 cm3
Wz =	28.448 cm3
Wy,pl =	215.27 cm3
Wz,pl =	42.500 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.95	7. γ=0.93	10. γ=0.64
6. γ=0.25	4. γ=0.24	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-25.017 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-34.639 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.020 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	720.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (34.64 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (25.02 <= 172.68)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.753
Uslov 5.36: (0.76 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.150
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	720.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	77.185 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.810
Koeficijent redukcije	χLT =	0.790
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	36.340 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (34.64 <= 36.34)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	k_τ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

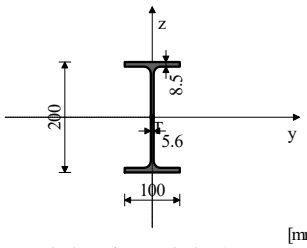
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 23-41
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	28.484 cm2
Ay =	17.000 cm2
Az =	14.000 cm2
Ix =	5.114 cm4
Iy =	1942.0 cm4
Iz =	142.24 cm4
Wy =	194.20 cm3
Wz =	28.448 cm3
Wy,pl =	215.27 cm3
Wz,pl =	42.500 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.97	7. γ=0.95	10. γ=0.65
6. γ=0.26	4. γ=0.24	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-25.044 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-35.272 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.026 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	720.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (35.27 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (25.04 <= 172.68)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.767
Uslov 5.36: (0.77 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.150
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	720.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	77.185 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.810
Koeficijent redukcije	χLT =	0.790
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	36.340 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (35.27 <= 36.34)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

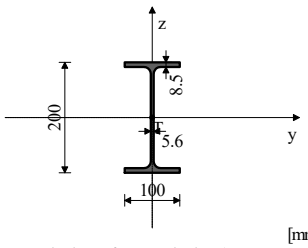
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 16-38
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484 cm2	
Ay =	17.000 cm2	
Az =	14.000 cm2	
Ix =	5.114 cm4	
Iy =	1942.0 cm4	
Iz =	142.24 cm4	
Wy =	194.20 cm3	
Wz =	28.448 cm3	
Wy,pl =	215.27 cm3	
Wz,pl =	42.500 cm3	
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
[mm] Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.95	7. γ=0.93	10. γ=0.64
6. γ=0.29	4. γ=0.27	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.206 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-24.741 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-34.459 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.020 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	720.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	664.48 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.21 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (34.46 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.02 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (24.74 <= 172.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.749
Uslov 5.36: (0.75 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.150
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	720.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	77.185 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.810
Koeficijent redukcije	χLT =	0.790
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	36.340 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	34.448 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (34.45 <= 36.34)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

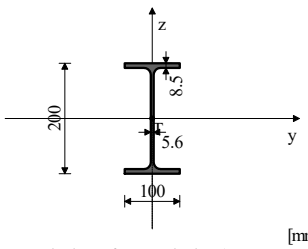
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 12-29
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484 cm2	
Ay =	17.000 cm2	
Az =	14.000 cm2	
Ix =	5.114 cm4	
Iy =	1942.0 cm4	
Iz =	142.24 cm4	
Wy =	194.20 cm3	
Wz =	28.448 cm3	
Wy,pl =	215.27 cm3	
Wz,pl =	42.500 cm3	
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
[mm] Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.52	7. γ=0.51	10. γ=0.35
6. γ=0.15	4. γ=0.14	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.037 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-19.292 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-20.112 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.088 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	470.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (20.11 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 6.077 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 9.080 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.09 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (19.29 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 209.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.04 <= 209.68)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.437
Uslov 5.36: (0.45 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 0.712
Koeficijent C2 = 0.652
Koeficijent C3 = 1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 470.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 95.116 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.729
Koeficijent redukcije χLT = 0.834
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 38.335 kNm
Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (20.11 <= 38.33)

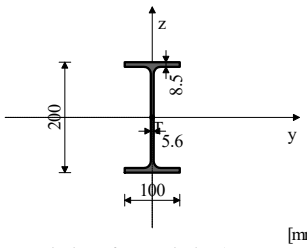
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 18.300 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 11-28
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 28.484 cm2
Ay = 17.000 cm2
Az = 14.000 cm2
Ix = 5.114 cm4
Iy = 1942.0 cm4
Iz = 142.24 cm4
Wy = 194.20 cm3
Wz = 28.448 cm3
Wy,pl = 215.27 cm3
Wz,pl = 42.500 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.52 7. γ=0.51 10. γ=0.35
6. γ=0.13 4. γ=0.12 9. γ=0.11
8. γ=0.11

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -0.038 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -19.256 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -19.942 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.089 kNm
Sistemska dužina štapa L = 470.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 41.488 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 45.989 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (19.94 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 6.077 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 9.080 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.09 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (19.26 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 209.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.04 <= 209.68)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.434
Uslov 5.36: (0.44 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 0.712
Koeficijent C2 = 0.652
Koeficijent C3 = 1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 470.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 95.116 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.729
Koeficijent redukcije χLT = 0.834
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 38.335 kNm
Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (19.94 <= 38.33)

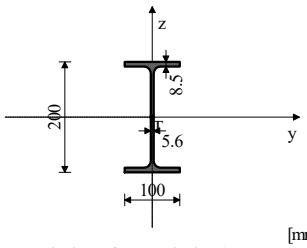
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 18.300 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 10-26
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484	cm2
Ay =	17.000	cm2
Az =	14.000	cm2
Ix =	5.114	cm4
Iy =	1942.0	cm4
Iz =	142.24	cm4
Wy =	194.20	cm3
Wz =	28.448	cm3
Wy,pl =	215.27	cm3
Wz,pl =	42.500	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
[mm] Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.52	7. γ=0.51	10. γ=0.35
6. γ=0.13	4. γ=0.12	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.037 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-19.292 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-20.112 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.086 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	470.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (20.11 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.09 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (19.29 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.04 <= 209.68)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.437
Uslov 5.36: (0.45 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	470.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	95.116 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.729
Koeficijent redukcije	χLT =	0.834
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	38.335 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (20.11 <= 38.33)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

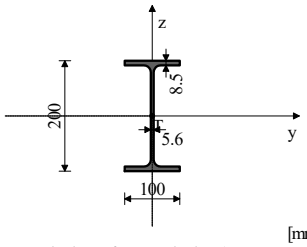
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 8-23
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484	cm2
Ay =	17.000	cm2
Az =	14.000	cm2
Ix =	5.114	cm4
Iy =	1942.0	cm4
Iz =	142.24	cm4
Wy =	194.20	cm3
Wz =	28.448	cm3
Wy,pl =	215.27	cm3
Wz,pl =	42.500	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
[mm] Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.54	7. γ=0.52	10. γ=0.36
6. γ=0.13	4. γ=0.12	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.036 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-19.385 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-20.547 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.082 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	470.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (20.55 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.08 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (19.38 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.04 <= 209.68)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.447
Uslov 5.36: (0.46 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	470.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	95.116 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.729
Koeficijent redukcije	χLT =	0.834
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	38.335 kNm

Uslov 5.48: Msd_y <= Mb.Rd (20.55 <= 38.33)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

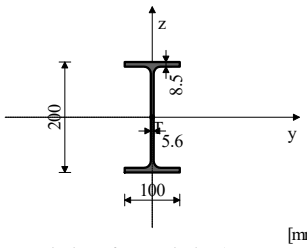
5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile

za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 5-16
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	28.484 cm2
Ay =	17.000 cm2
Az =	14.000 cm2
Ix =	5.114 cm4
Iy =	1942.0 cm4
Iz =	142.24 cm4
Wy =	194.20 cm3
Wz =	28.448 cm3
Wy,pl =	215.27 cm3
Wz,pl =	42.500 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.54 7. γ=0.53 10. γ=0.36
6. γ=0.14 4. γ=0.13 9. γ=0.11
8. γ=0.11

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.297 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.037 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-19.444 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-20.823 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.082 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	470.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje
Plast.rač.otpornost bruto preseka Npl.Rd = 608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka Nu.Rd = 664.48 kN
Računska otp. na zatezanje Nt.Rd = 608.52 kN
Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.30 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 41.488 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 45.989 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (20.82 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 6.077 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 9.080 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.08 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (19.44 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 209.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.04 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.453
Uslov 5.36: (0.46 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 0.712
Koeficijent C2 = 0.652
Koeficijent C3 = 1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 470.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 95.116 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.729
Koeficijent redukcije χLT = 0.834
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 38.335 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje
Redukcioni koef.za vektorske uticaje ψvec = 0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno Wcom = 194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat Meff.sd = 20.807 kNm
Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (20.81 <= 38.33)

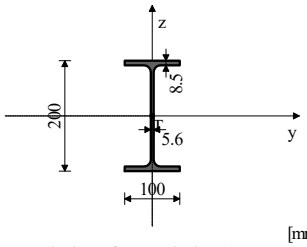
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 18.300 cm
Debljina lima tw = 0.560 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 11.200 cm2
Površina prit. nožice Afc = 8.500 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 30-47
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	28.484 cm2
Ay =	17.000 cm2
Az =	14.000 cm2
Ix =	5.114 cm4
Iy =	1942.0 cm4
Iz =	142.24 cm4
Wy =	194.20 cm3
Wz =	28.448 cm3
Wy,pl =	215.27 cm3
Wz,pl =	42.500 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.97 7. γ=0.95 10. γ=0.65
6. γ=0.30 4. γ=0.27 9. γ=0.11
8. γ=0.11

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.037 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-25.042 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-35.261 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.027 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	720.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje
Plast.rač.otpornost bruto preseka Npl.Rd = 608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka Nu.Rd = 664.48 kN
Računska otp. na zatezanje Nt.Rd = 608.52 kN
Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.04 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 41.488 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 45.989 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (35.26 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 6.077 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 9.080 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (25.04 <= 172.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.767

Uslov 5.36: (0.77 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.150
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	720.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	77.185 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.810
Koeficijent redukcije	χLT =	0.790
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	36.340 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	35.259 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (35.26 <= 36.34)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	k_τ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

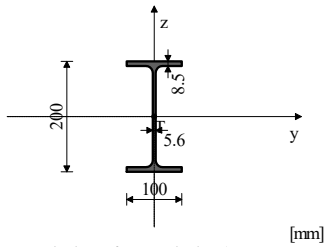
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 21-33
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484 cm2
Ay =	17.000 cm2
Az =	14.000 cm2
Ix =	5.114 cm4
Iy =	1942.0 cm4
Iz =	142.24 cm4
Wy =	194.20 cm3
Wz =	28.448 cm3
Wy,pl =	215.27 cm3
Wz,pl =	42.500 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.54	7. γ=0.53	10. γ=0.36
6. γ=0.12	4. γ=0.11	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.303 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.040 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-19.434 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-20.778 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.088 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	470.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	664.48 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.30 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (20.78 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.09 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (19.43 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.04 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.452
Uslov 5.36: (0.46 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	470.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	95.116 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.729
Koeficijent redukcije	χLT =	0.834
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	38.335 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	20.761 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (20.76 <= 38.33)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	k_τ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

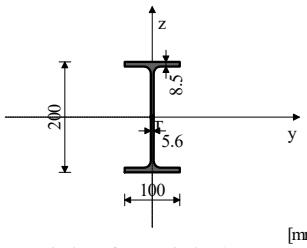
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 14-30
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484 cm2
Ay =	17.000 cm2
Az =	14.000 cm2
Ix =	5.114 cm4
Iy =	1942.0 cm4
Iz =	142.24 cm4
Wy =	194.20 cm3
Wz =	28.448 cm3
Wy,pl =	215.27 cm3
Wz,pl =	42.500 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.54	7. γ=0.52	10. γ=0.36
6. γ=0.15	4. γ=0.13	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.041 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.038 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-19.385 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-20.548 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.085 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	470.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	664.48 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.04 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (20.55 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.09 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (19.39 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.04 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.447
Uslov 5.36: (0.46 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	470.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	95.116 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.729
Koeficijent redukcije	χLT =	0.834
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	38.335 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	20.546 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (20.55 <= 38.33)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

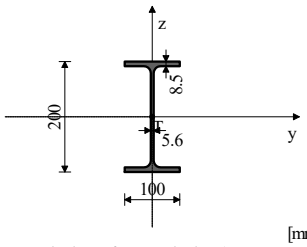
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 2-13
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484 cm2
Ay =	17.000 cm2
Az =	14.000 cm2
Ix =	5.114 cm4
Iy =	1942.0 cm4
Iz =	142.24 cm4
Wy =	194.20 cm3
Wz =	28.448 cm3
Wy,pl =	215.27 cm3
Wz,pl =	42.500 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.30	7. γ=0.29	10. γ=0.20
4. γ=0.11	8. γ=0.11	9. γ=0.11
6. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.094 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.027 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-10.284 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-11.385 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.071 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	470.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	664.48 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.09 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (11.39 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.07 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (10.28 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	209.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.248
Uslov 5.36: (0.26 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	470.00 cm

Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	95.116 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.729
Koeficijent redukcije	χLT =	0.834
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	38.335 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	11.380 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (11.38 <= 38.33)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

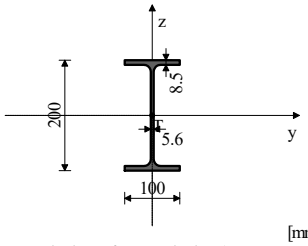
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 13-35
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484 cm2	
Ay =	17.000 cm2	
Az =	14.000 cm2	
Ix =	5.114 cm4	
Iy =	1942.0 cm4	
Iz =	142.24 cm4	
Wy =	194.20 cm3	
Wz =	28.448 cm3	
Wy,pl =	215.27 cm3	
Wz,pl =	42.500 cm3	
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	[mm]

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.59	7. γ=0.57	10. γ=0.40
6. γ=0.15	4. γ=0.13	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.201 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-13.154 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-19.367 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	720.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	664.48 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.20 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (19.37 <= 45.99)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	172.68 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (13.15 <= 172.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.421
Uslov 5.36: (0.42 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	720.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	57.889 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.935
Koeficijent redukcije	χLT =	0.711
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	32.682 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	19.356 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (19.36 <= 32.68)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	36.318 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

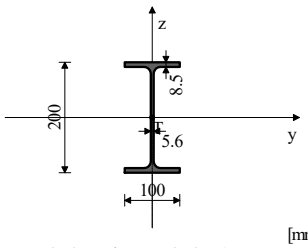
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

ŠTAP 35-52
POPREČNI PRESEK : IPE 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	28.484 cm2	
Ay =	17.000 cm2	
Az =	14.000 cm2	
Ix =	5.114 cm4	
Iy =	1942.0 cm4	
Iz =	142.24 cm4	
Wy =	194.20 cm3	
Wz =	28.448 cm3	
Wy,pl =	215.27 cm3	
Wz,pl =	42.500 cm3	
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	[mm]

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.59	7. γ=0.57	10. γ=0.40
6. γ=0.14	4. γ=0.12	9. γ=0.11
8. γ=0.11		

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.068 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.014 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	14.735 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-19.386 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.059 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	720.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	608.52 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	664.48 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	608.52 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.07 <= 608.52)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	45.989 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	41.488 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	41.488 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	45.989 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (19.39 <= 45.99)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	9.080 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	6.077 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	6.077 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	9.080 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.06 <= 9.08)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 172.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (14.74 <= 172.68)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 209.68 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.01 <= 209.68)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.422
Uslov 5.36: (0.43 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	0.712
Koeficijent	C2 =	0.652
Koeficijent	C3 =	1.070
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	0.200
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	720.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	12988 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	57.889 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT =	0.935
Koeficijent redukcije	χLT =	0.711
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	32.682 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	194.20 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	19.382 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (19.38 <= 32.68)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	18.300 cm
Debljina lima	tw =	0.560 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (32.68 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 36.318 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

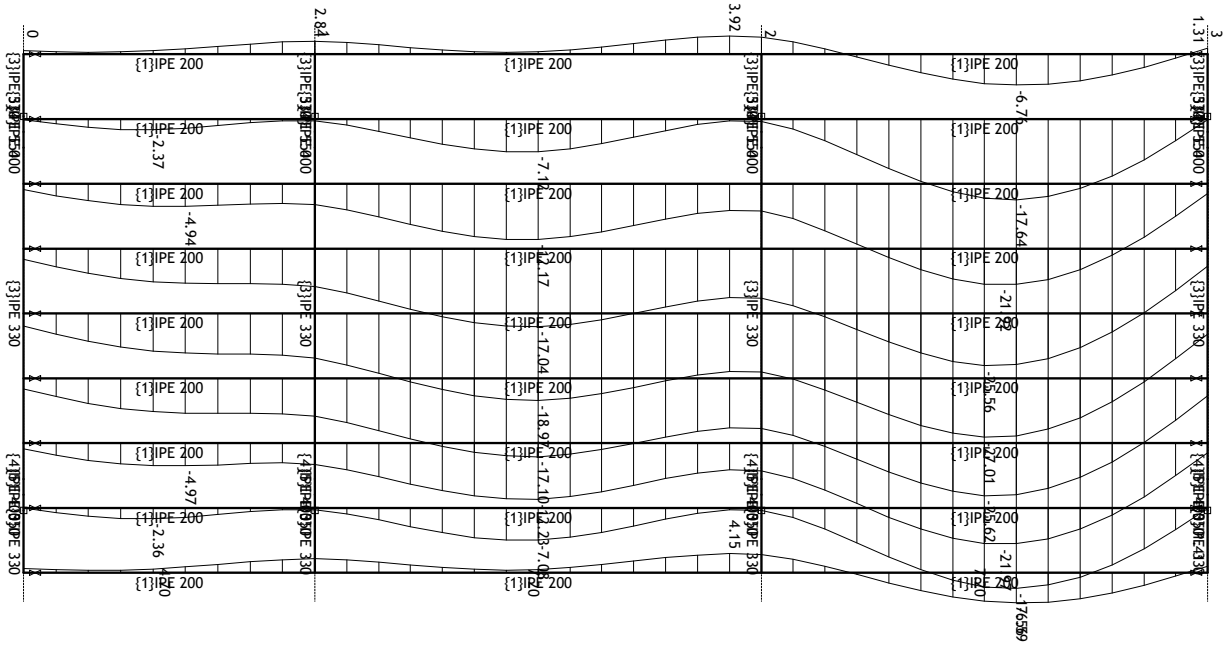
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	11.200 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	8.500 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (32.68 <= 307.73)

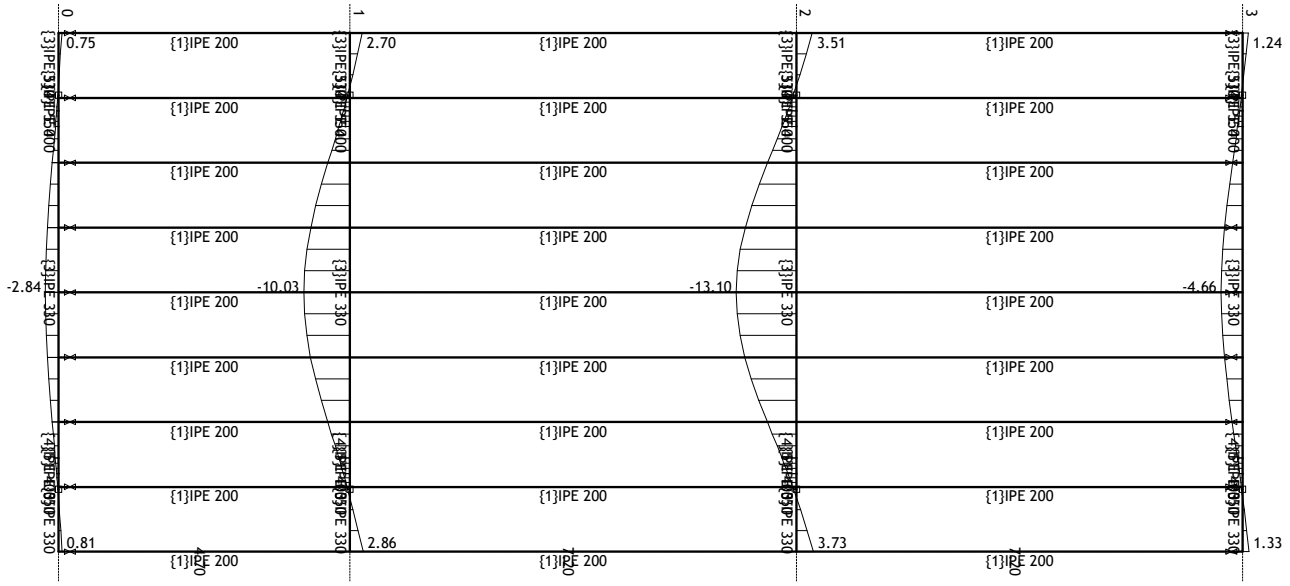
III.5.2 PRORAČUN I KONTROLA UGIBA

Opt. 10: I+II



Pogled: Krovna ravan
Uticaji u gredi: max u2= 4.15 / min u2= -27.01 m / 1000

Opt. 10: I+II



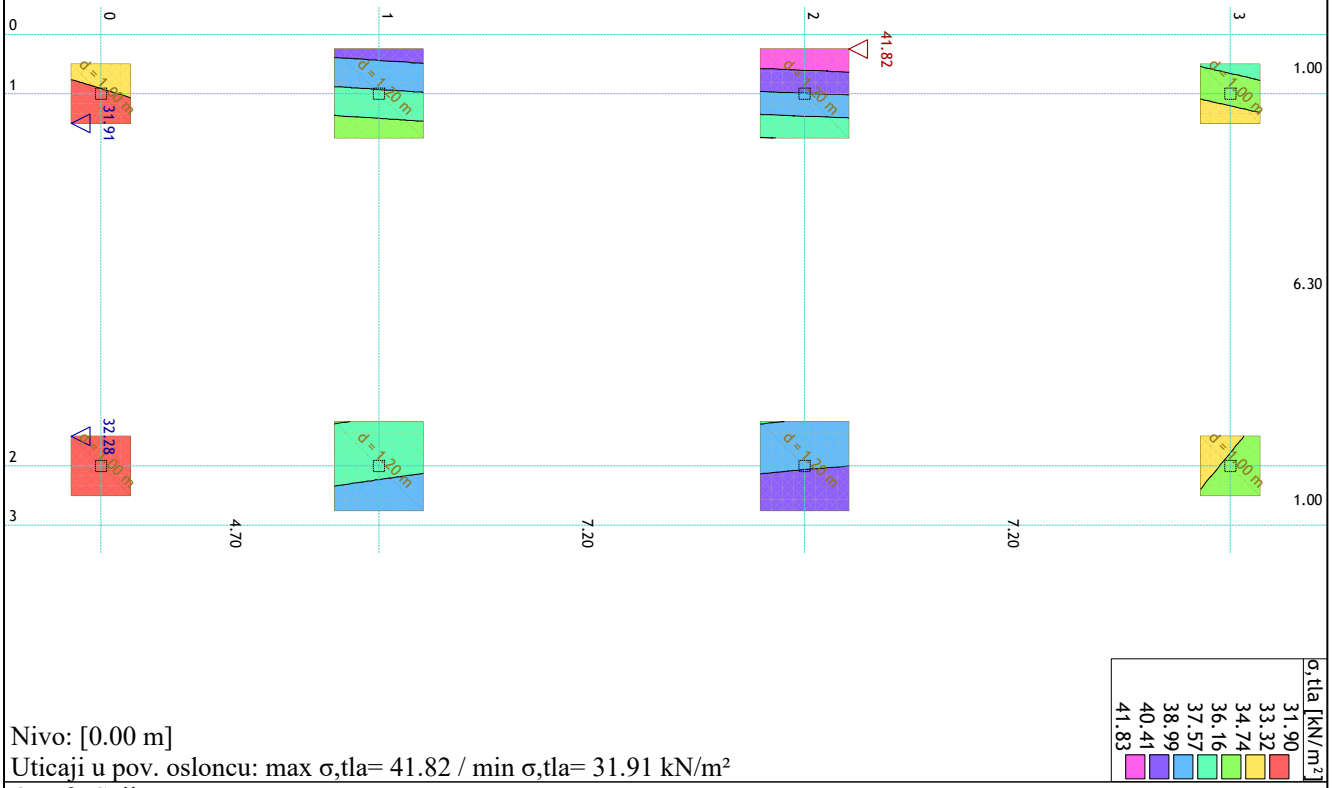
Pogled: Krovna ravan
Uticaji u gredi: max u2= 4.15 / min u2= -27.01 m / 1000

ZAKLUČAK: Proračunom dobijeni ugibi su u okviru dozvoljenih vrijednosti.

III.6 PRORAČUN AB TEMELJNE KONSTRUKCIJE

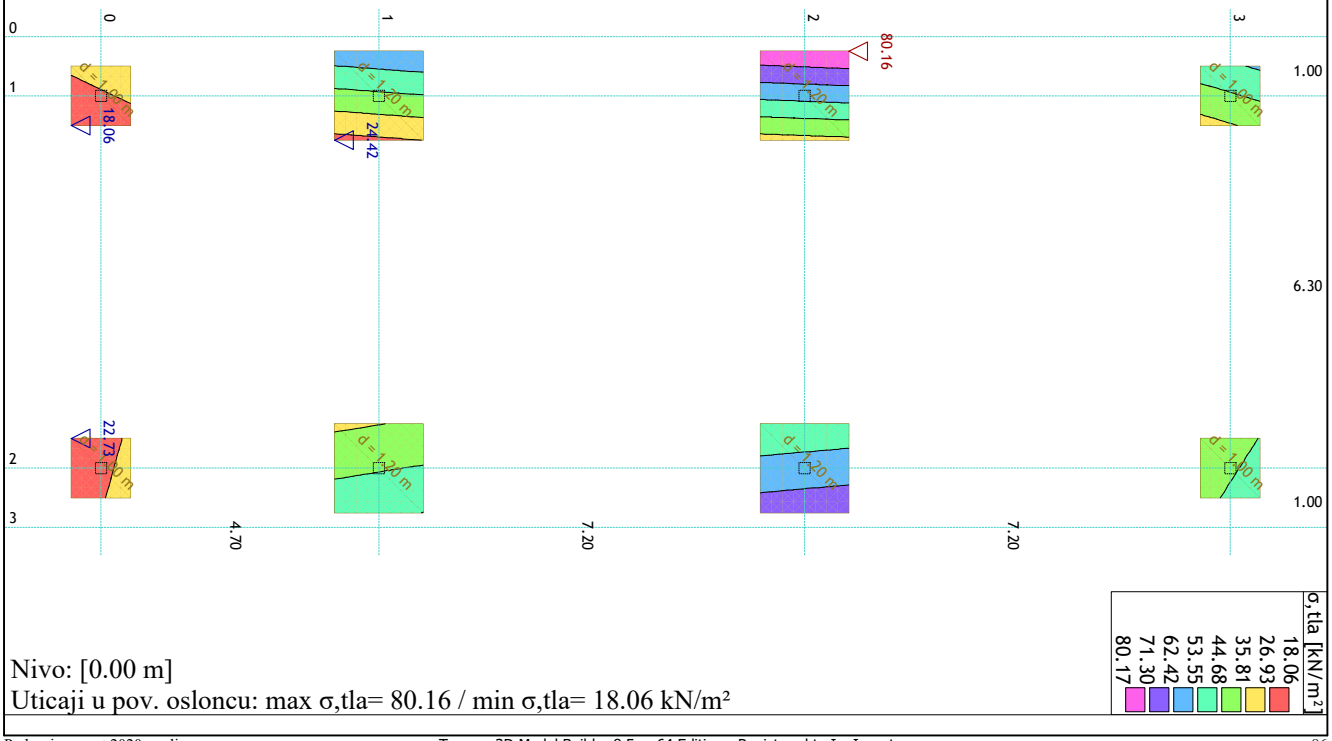
III.6.1 KONTROLA NAPONA U TEMELJNOJ SPOJNICI

Opt. 1: Stalno (g)



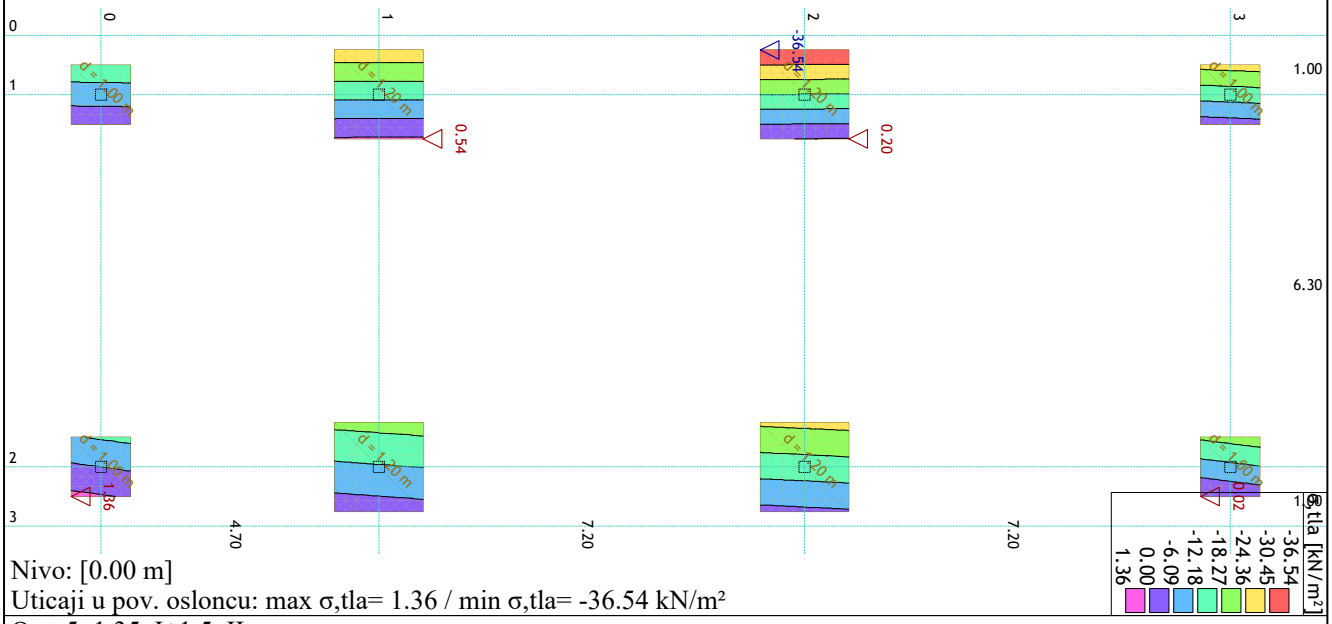
Nivo: [0.00 m]
Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 41.82 / min σ,tla= 31.91 kN/m²

Opt. 2: Snijeg



Nivo: [0.00 m]
Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 80.16 / min σ,tla= 18.06 kN/m²

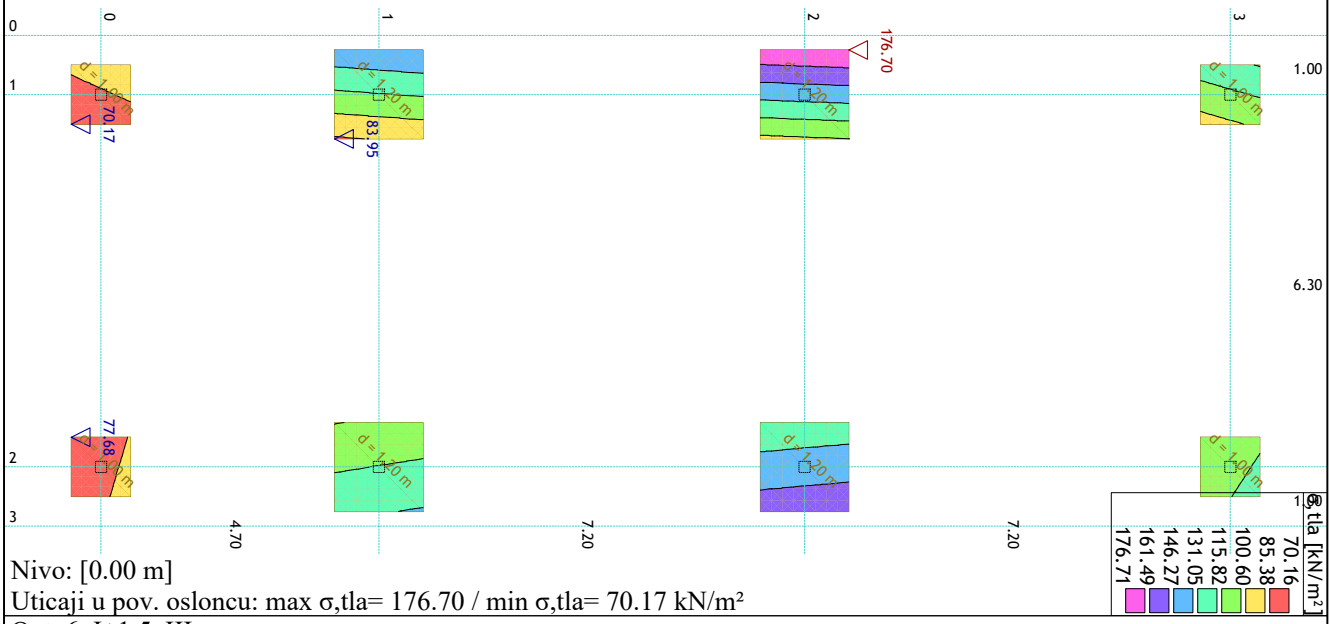
Opt. 3: Vjetar



Nivo: [0.00 m]

Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 1.36 / min σ,tla= -36.54 kN/m²

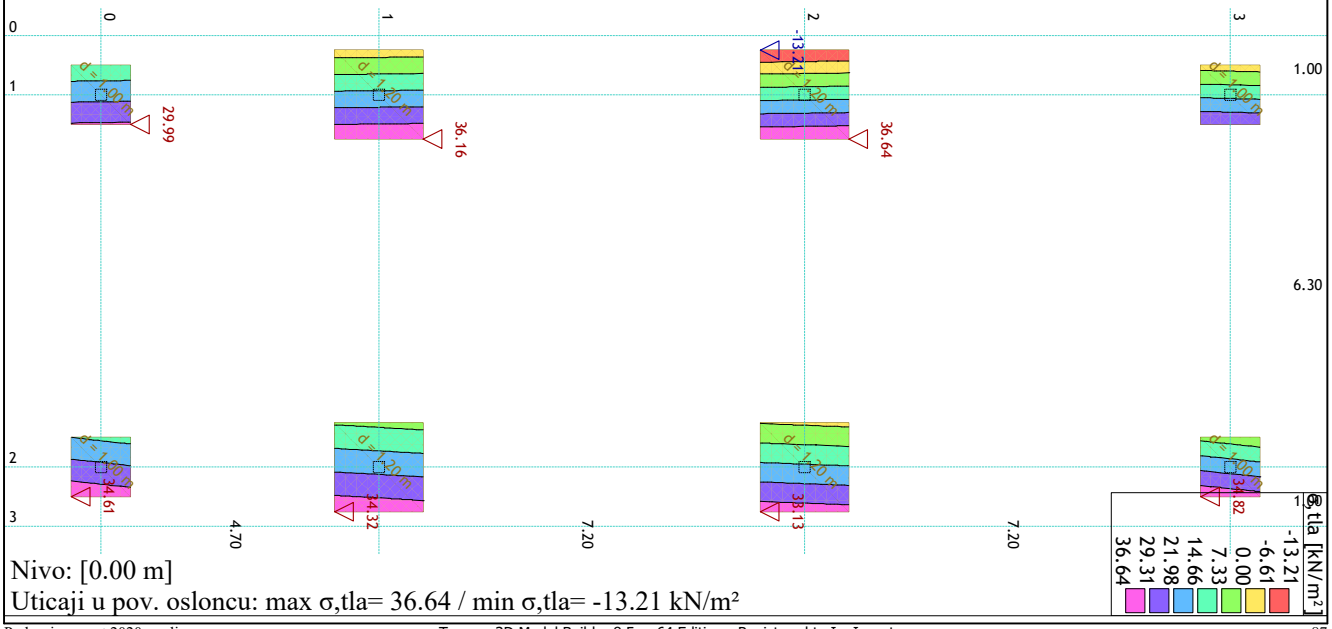
Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



Nivo: [0.00 m]

Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 176.70 / min σ,tla= 70.17 kN/m²

Opt. 6: I+1.5xIII

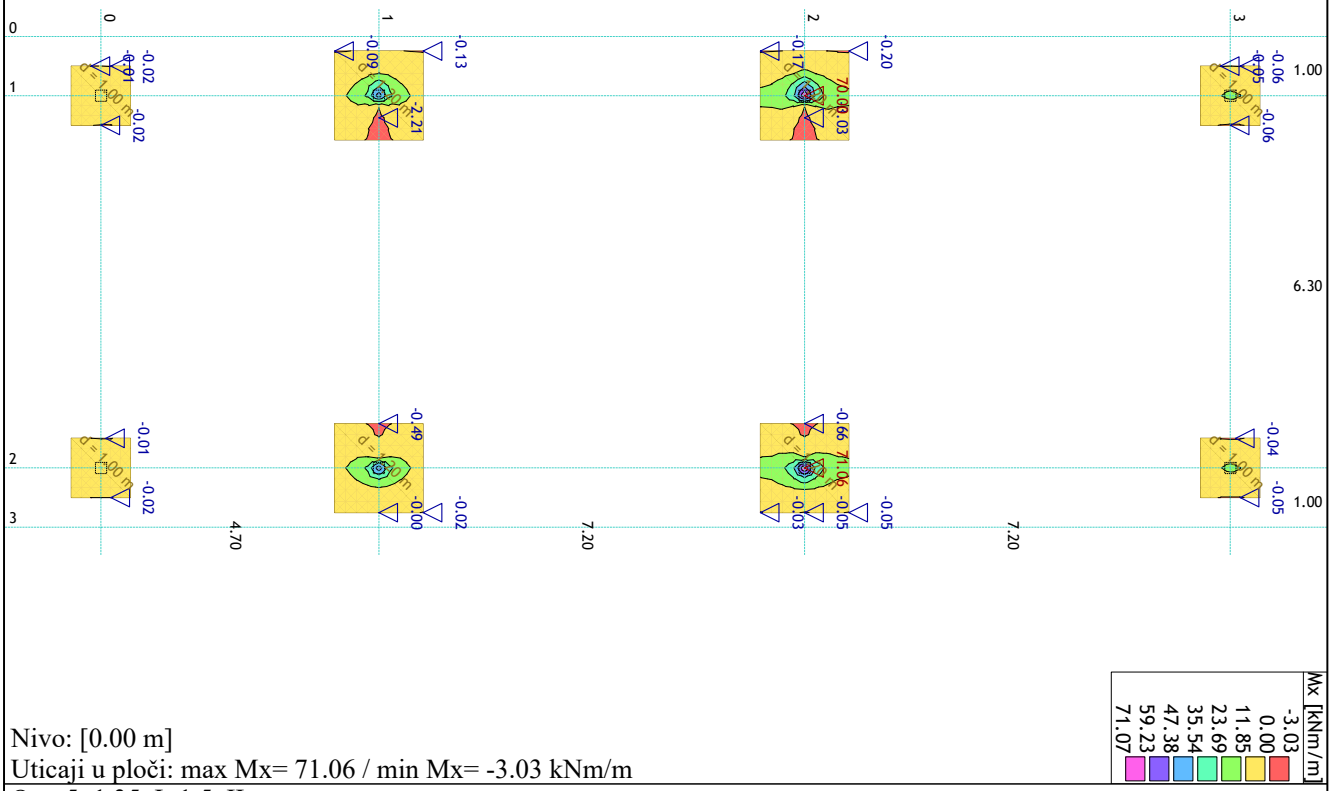


Nivo: [0.00 m]

Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 36.64 / min σ,tla= -13.21 kN/m²

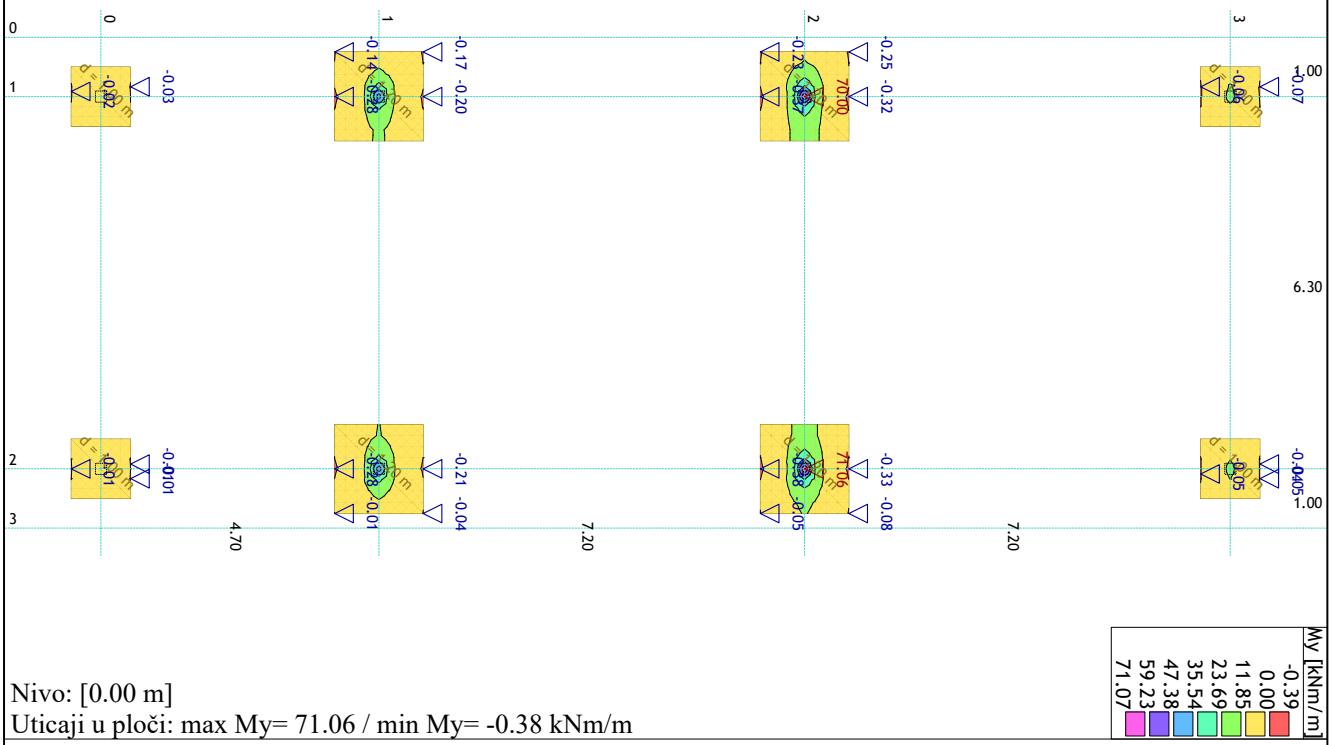
III.6.2 MJERODAVNI UTICAJI ZA DIMENZIONISANJE

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



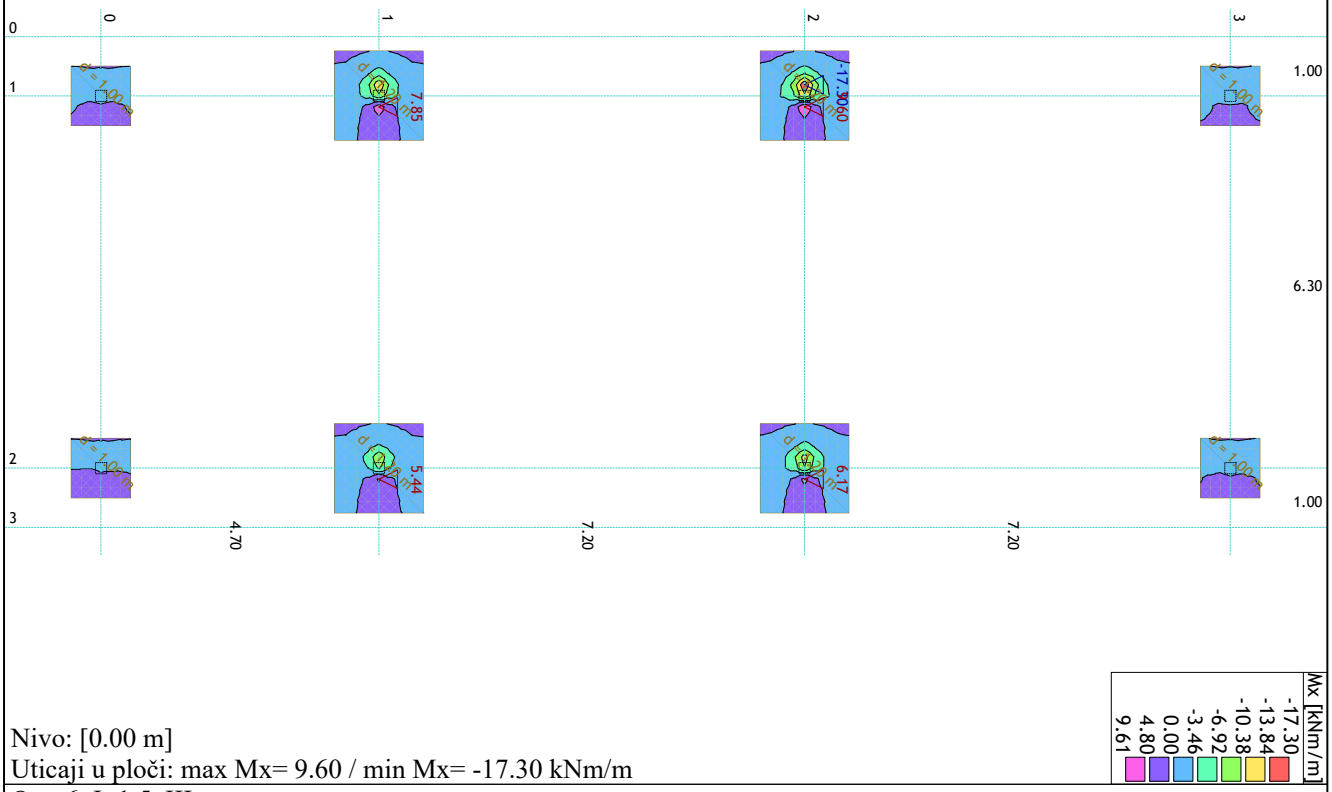
Nivo: [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 71.06 / min Mx= -3.03 kNm/m

Opt. 5: 1.35xI+1.5xII



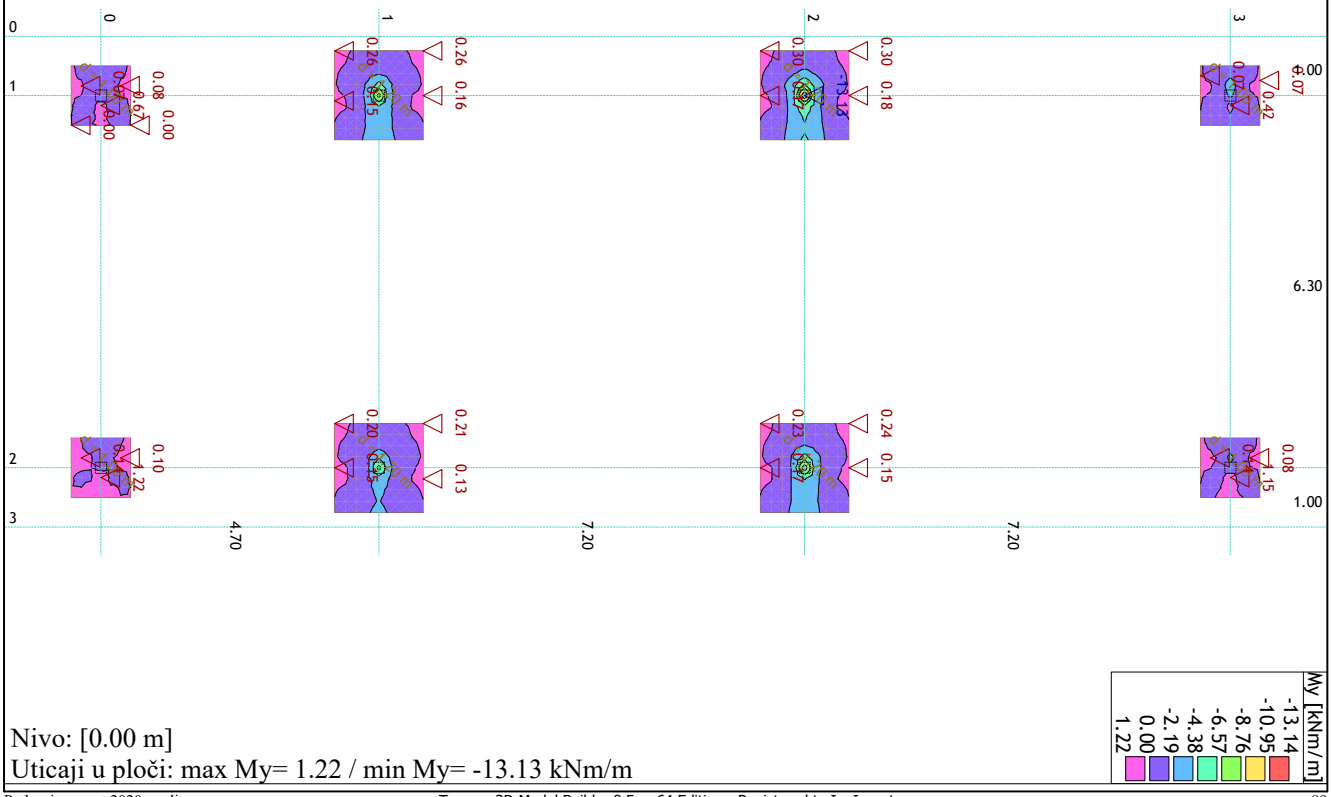
Nivo: [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 71.06 / min My= -0.38 kNm/m

Opt. 6: I+1.5xIII



Nivo: [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 9.60 / min Mx= -17.30 kNm/m

Opt. 6: I+1.5xIII



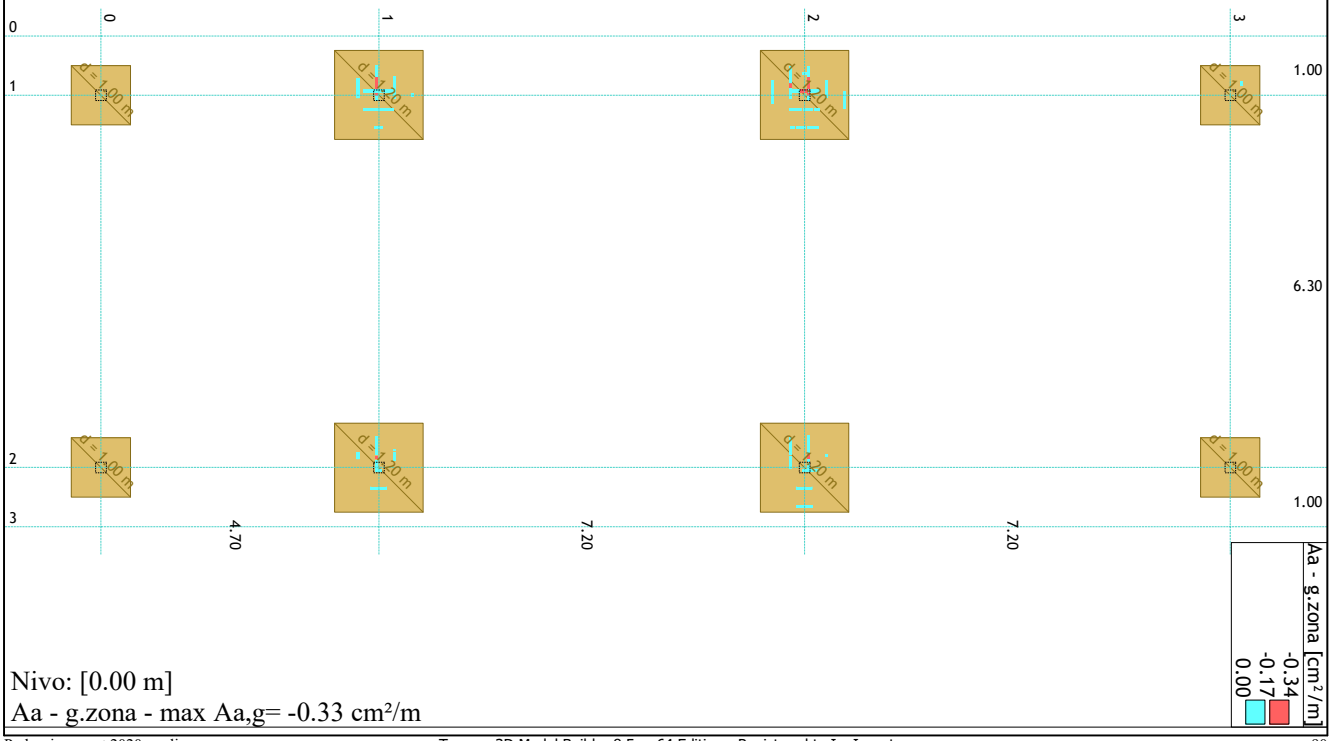
Nivo: [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 1.22 / min My= -13.13 kNm/m

III.6.3 PRIKAZ POTREBNE I USVOJENE ARMATURE U TEMELJNOJ KONSTRUKCIJI

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm

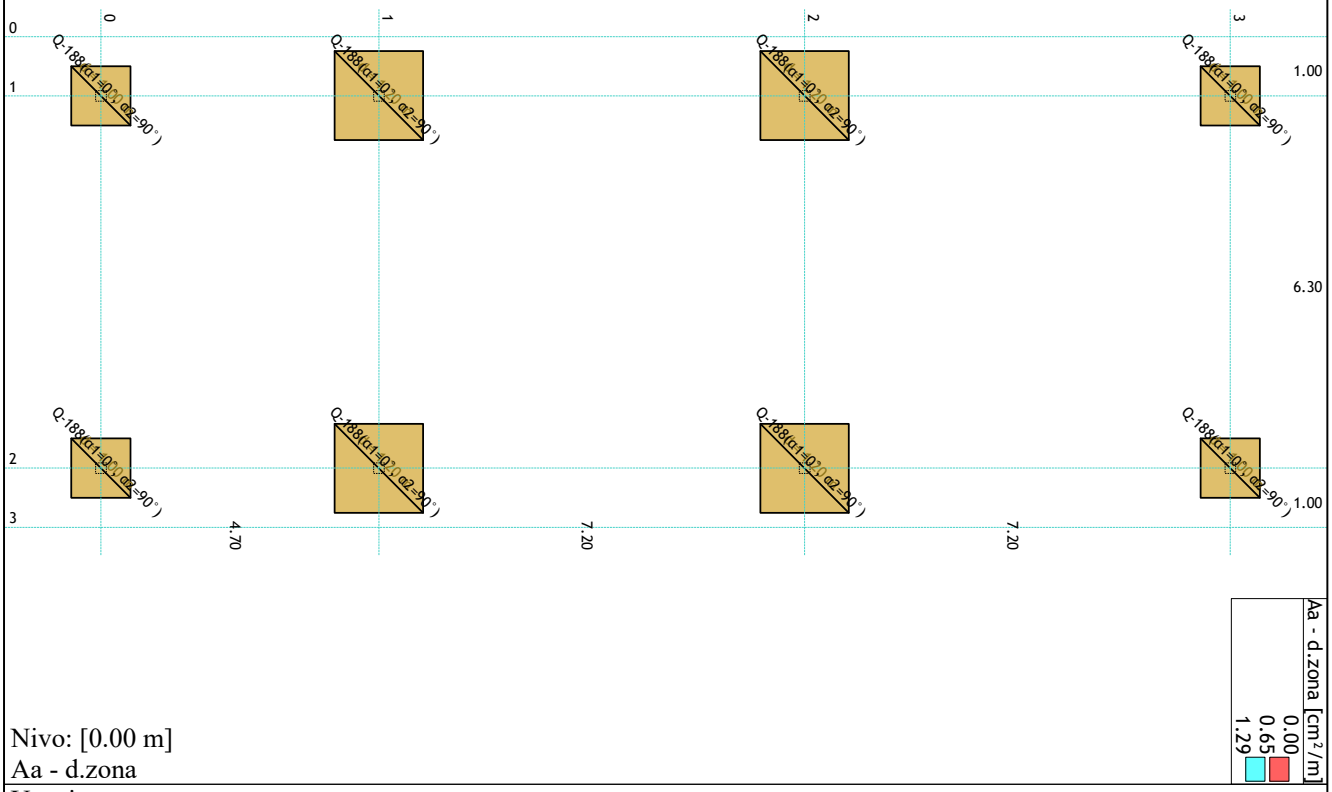
Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona - max Aa,d= 1.28 cm²/m

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



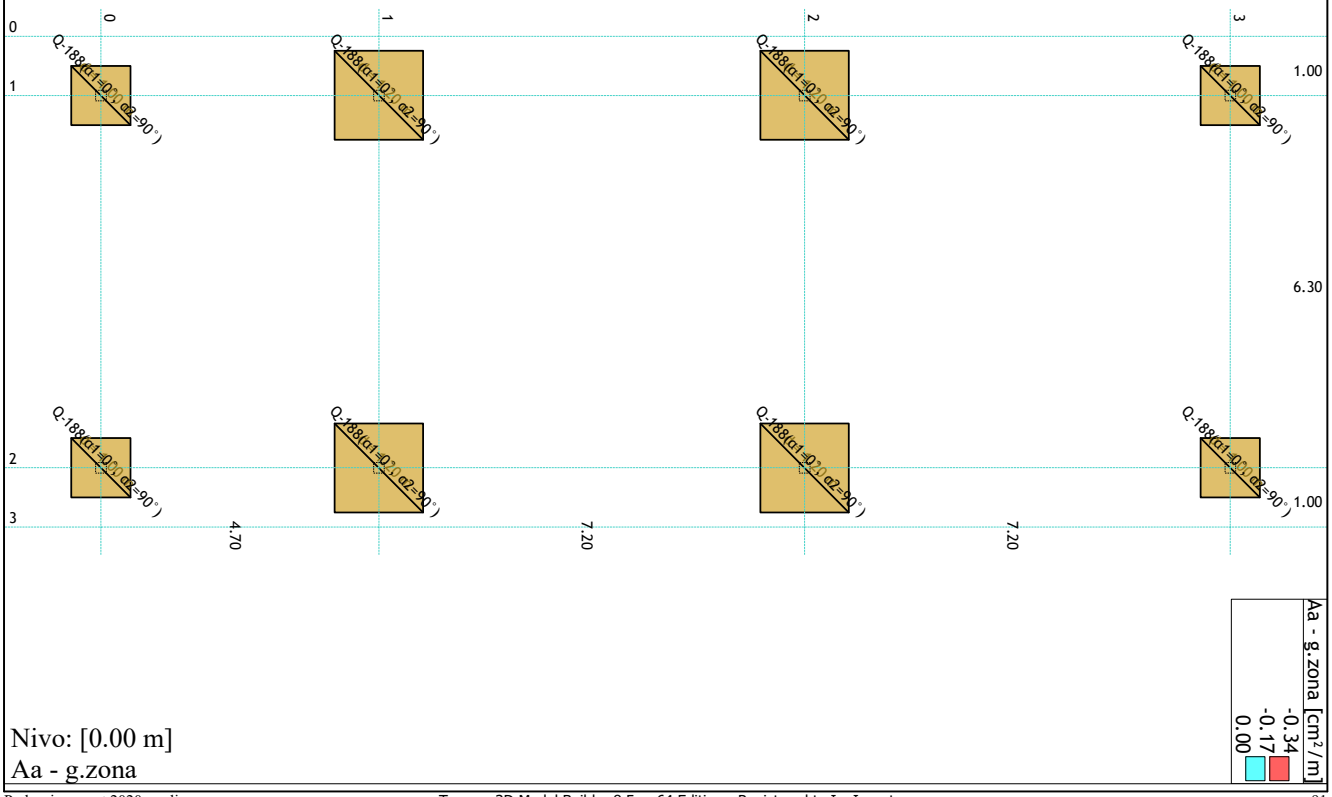
Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= -0.33 cm²/m

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona

I ANALIZA OPTEREĆENJA

1. ANALIZIRANA DEJSTVA ZA POTREBE PRORAČUNA

Za potrebe proračuna konstrukcije analizirani su, i prilikom modelovanja konstrukcije u obzir uzeti sledeći slučajevi opterećenje:
- Sopstvena težina (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu modeliranih konstruktivnih elemenata u skladu sa **MEST EN 1991-1-1 :2002**

- Stalno opterećenje (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu podnih i plafonskih obloga, pregradnih i fasadnih zidova sa težinom zidnih obloga prema **MEST EN 1991-1-1 :2002**

- Snijeg (karakter- korisno/povremeno opterećenje) prema **MEST EN 1991-1-3:2003**

- Vjetar (karakter- korisno opterećenje/opterećenje vjetrom) prema **MEST EN 1991-1-4:2005**

2. STALNO OPTEREĆENJE

2.1. Sopstvena težina konstruktivnih elemenata
Sopstvena težina modeliranih konstruktivnih elemenata od čelika je u proračun uvedena automatski korišćenjem opcije softvera Tower 8, a proizilazi iz definisane geometrije pojedinih elemenata (greda, stubova ploča i td.) i zapreminske težine čelika.

2.2. Krov:

- krovni senvič panel.....=0.20 KN/m2
- obrada plafona i instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=0.40 KN/m2

3. OPTEREĆENJE OD SNIJEGA

Lokacija: Bijelo Polje (zona II, nadmorska visina 600 m.n.m.)

A = 600 mnm ⇒ sk = 4.625 kN/m2
Jednovodni krov sa nagibom krovne ravni od 7%

s = μi x Ce xCt xsk = 0.8 x 1.0 x 1.0 x 4.625 = 3.70 kN/m2

4. OPTEREĆENJE OD VJETRA

U nastavku teksta priložen je proračun opterećenja vjetrom urađen u softverskom paketu Eurocode Applied.

Eurocode Applied.com

Free online calculation tools for structural design according to Eurocodes

Project:	Bolnica Bijelo Polje
Subject:	Vjetar X pravac - Krov
Designer:	
Date:	

Eurocode 1

Wind load on monopitch roofs (external and internal pressure coefficients)

Description:

Calculation of wind load action effects on monopitch roofs. The net effect of external and internal wind pressure for zones F, G, H, I on the roof surface are calculated from the corresponding external pressure coefficients

According to:

EN 1991-1-4:2005+A1:2010 Section 7.2.4

Applicable for:

Duopitch roofs with slope α of 5° ≤ α ≤ +75°, consisting of one skin, on buildings having permanent side walls.

Supported National Annexes:

A) Calculation of pressure coefficients: Only countries that adopt CEN recommended values for section 7.2.4 of EN1991-1-4 are supported. B) Peak velocity pressure: The value can be specified manually. Otherwise automatic calculation of peak velocity pressure is supported for countries that adopt the CEN recommended values for the related NDPs, and also for the following National Annexes: Finland, Portugal. The National Annexes of Germany, Norway, Spain, Sweden, Switzerland are NOT supported.

Input

Terrain category	=	III	
Basic wind velocity	v_b =	25	m/s
Direction of the wind (0° = Wind parallel to roof slope direction from low eave to high eave, 90° = Wind perpendicular to roof slope direction, 180° = Wind parallel to roof slope direction from high eave to low eave)	θ =	90 degrees	°
Horizontal dimension of rectangular plan parallel to the wind direction	d =	8.15	m
Horizontal dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction (crosswind dimension)	b =	5	m

Height of building from ground up to maximum roof level	h =	3.45	m
Roof pitch angle	α =	7	°
Size of loaded area that produces the wind action for the examined verification	=	>10m² (Cpe,10)	

Orography factor at reference height z_e	$c_0(z_e)$ =	1	
Building with a dominant face in terms of openings	=	No	
Minimum value of internal pressure coefficient	$c_{pi,min}$ =	-0.3	
Maximum value of internal pressure coefficient	$c_{pi,max}$ =	0.2	

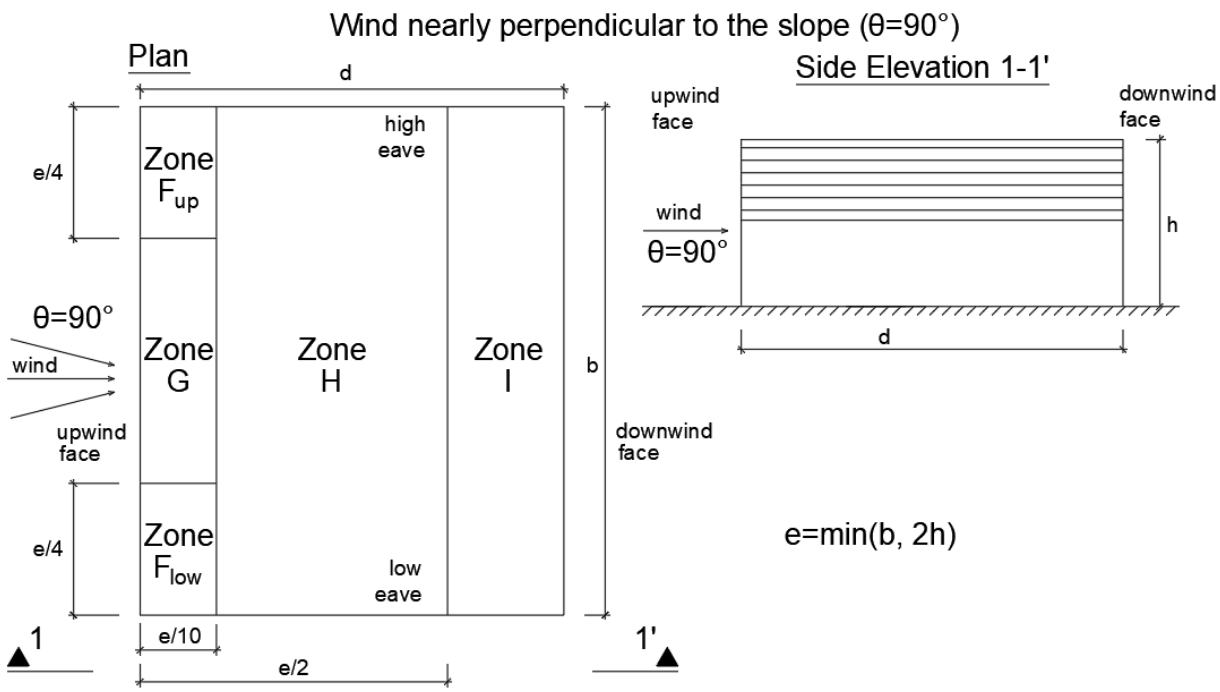
Nationally Defined Parameters

Air density	ρ =	1.225	kg/m^3
Additional rules defined in the National Annex for the calculation of peak velocity pressure $q_p(z_e)$	=	None	
External pressure coefficients c_{pe}	=	Default	

Results

Net wind pressure on zone F_{up}	$w_{net,F,up}$ = -1.157 kN/m^2
Net wind pressure on zone F_{low}	$w_{net,F,low}$ = -1.079 kN/m^2
Net wind pressure on zone G	$w_{net,G}$ = -0.990 kN/m^2
Net wind pressure on zone H	$w_{net,H}$ = -0.412 kN/m^2
Net wind pressure on zone I	$w_{net,I}$ = -0.363 kN/m^2

Characteristic length e $e = \min(b, 2h) = 5.000$ m



Pressure zones for monopitch roofs, reproduced from EN1991-1-4 Figure 7.7 - Case θ = 90 °

Notes

1. The calculated net wind pressure w_{net} corresponds to the overall wind effect on the surface including both the external wind pressure and the internal wind pressure.
2. Pressure zones that are not applicable for the examined structure are denoted by N/A.
3. The sign convention for the net pressure is the same as its external pressure part. Negative pressure values correspond to suction directed away from the surface i.e. inducing uplift on the roof.
4. For the case θ = 0° both positive and negative wind pressure is given for some zones. For θ = 0° two cases should be examined combining largest and smallest values on the face of the monopitch roof. See the details below for a detailed description of the pressure application rule for this case.
5. The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions.
6. According to EN1991-1-4 §7.2.1(1) for intermediate loaded areas A between 1m^2 and 10m^2 the external pressure coefficient c_{pe} may be calculated between the values $c_{pe,1}$ and $c_{pe,10}$ with logarithmic interpolation: $c_{pe} = c_{pe,1} - (c_{pe,1} - c_{pe,10})\cdot\log_{10}A$.
7. According to EN1991-1-4 §7.2.9(2) when in at least two sides of the building (facades or roof) the total area of openings is more than 30% of the area of that side, the wind action should be calculated in accordance with EN1991-1-4 §7.3 and §7.4 instead (canopy roofs and free-standing walls)

Details

Input Data

- Terrain category: = III
- Basic wind velocity: v_b = 25 m/s

- Direction of the wind (0° = Wind parallel to roof slope direction from low eave to high eave, 90° = Wind perpendicular to roof slope direction, 180° = Wind parallel to roof slope direction from high eave to low eave): θ = 90 degrees °
- Horizontal dimension of rectangular plan parallel to the wind direction: d = 8.15 m
- Horizontal dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction (crosswind dimension): b = 5 m
- Height of building from ground up to maximum roof level: h = 3.45 m
- Roof pitch angle: α = 7 °
- Size of loaded area that produces the wind action for the examined verification: = >10m^2 (Cpe,10)
- Orography factor at reference height z_e: $c_0(z_e)$ = 1
- Building with a dominant face in terms of openings: = No
- Minimum value of internal pressure coefficient: $c_{pi,min}$ = -0.3
- Maximum value of internal pressure coefficient: $c_{pi,max}$ = 0.2
- Ratio of area of the openings at the dominant face to the area of openings in the remaining faces: $A_{o,dom}/A_{o,rest}$ = 2
- Area weighted value of the external pressure coefficient for the zones of the dominant face: $c_{pe,dominant}$ = 0

Nationally Defined Parameters

- Air density: ρ = 1.225 kg/m^3
- Additional rules defined in the National Annex for the calculation of peak velocity pressure $q_p(z_e)$: = None
- External pressure coefficients c_{pe}: = Default

Calculation of peak velocity pressure

Reference height

The reference height for the wind action z_e is equal to the maximum height above ground of the roof of the building h as specified in *EN1991-1-4 §7.2.5(1)*. Therefore:

$$z_e = h = 3.450 \text{ m}$$

Basic wind velocity

The basic wind velocity v_b is defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* as a function of the wind direction and time of year at 10 m above ground of terrain category II. The value of v_b includes the effects of the directional factor c_{dir} and the seasonal factor c_{season} and it is provided in the National Annex. In the following calculations the basic wind velocity is considered as v_b = 25.00 m/s.

Terrain roughness

The roughness length z_0 and the minimum height z_{min} are specified in *EN1991-1-4 Table 4.1* as a function of the terrain category. For terrain category III the corresponding values are z_0 = 0.300 m and z_{min} = 5.0 m.

The terrain factor k_r depending on the roughness length z_0 = 0.300 m is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation (4.5)*:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = 0.19 \cdot (0.300 \text{ m} / 0.050 \text{ m})^{0.07} = 0.2154$$

The roughness factor $c_r(z_e)$ at the reference height z_e accounts for the variability of the mean wind velocity at the site. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.4*. For the examined case $z_e < z_{min}$:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(\max\{z_e, z_{min}\} / z_0) = 0.2154 \cdot \ln(\max\{3.450 \text{ m}, 5.0 \text{ m}\} / 0.300 \text{ m}) = 0.6060$$

Orography factor

Where orography (e.g. hills, cliffs etc.) is significant its effect in the wind velocities should be taken into account using an orography factor $c_0(z_e)$ different than 1.0, as specified in *EN1994-1-1 §4.3.3*. The recommended procedure in *EN1994-1-1 §4.3.3* for calculation of the orography factor $c_0(z_e)$ is described in *EN1994-1-1 §A.3*.

In the following calculations the orography factor is considered as $c_0(z_e) = 1.000$.

Mean wind velocity

The mean wind velocity $v_m(z_e)$ at reference height z_e depends on the terrain roughness, terrain orography and the basic wind velocity v_b. It is determined using *EN1991-1-4 equation (4.3)*:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 0.6060 \cdot 1.000 \cdot 25.00 \text{ m/s} = 15.15 \text{ m/s}$$

Wind turbulence

The turbulence intensity $I_v(z_e)$ at reference height z_e is defined as the standard deviation of the turbulence divided by the mean wind velocity. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.7*. For the examined case $z_e < z_{min}$.

$$I_v(z_e) = k_I / [\ c_0(z_e) \cdot \ln(\max\{z_e, z_{min}\} / z_0)\ ] = 1.000 / [\ 1.000 \cdot \ln(\max\{3.450 \text{ m}, 5.0 \text{ m}\} / 0.300 \text{ m})\ ] = 0.3554$$

Basic velocity pressure

The basic velocity pressure q_b is the pressure corresponding to the wind momentum determined at the basic wind velocity v_b. The basic velocity pressure is calculated according to the fundamental relation specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot v_b^2 = (1/2) \cdot 1.23 \text{ kg/m}^3 \cdot (25.00 \text{ m/s})^2 = 383 \text{ N/m}^2 = 0.383 \text{ kN/m}^2$$

where ρ is the density of the air in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*. In this calculation the following value is considered: $\rho = 1.23 \text{ kg/m}^3$. Note that by definition 1 N = 1 kg·m/s^2.

Peak velocity pressure

The peak velocity pressure $q_p(z_e)$ at reference height z_e includes mean and short-term velocity fluctuations. It is determined according to *EN1991-1-4 equation 4.8*:

$$q_p(z_e) = (1 + 7 \cdot I_v(z_e)) \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m(z_e)^2 = (1 + 7 \cdot 0.3554) \cdot (1/2) \cdot 1.23 \text{ kg/m}^3 \cdot (15.15 \text{ m/s})^2 = 490 \text{ N/m}^2$$
$$\Rightarrow q_p(z_e) = 0.490 \text{ kN/m}^2$$

Note that by definition 1 N = 1 kg·m/s^2.

Calculation of the distribution of external wind pressure on the monopitch roof

Pressure coefficient type

The external pressure coefficients are divided into overall coefficients $c_{pe,10}$ and local coefficients $c_{pe,1}$ as described in *EN1991-1-4 §7.1.1(1) and §7.2.1(1)*. Local coefficients $c_{pe,1}$ correspond to wind pressure for loaded areas ≤ 1m^2 and they may be used for the design of small elements and fixings with an area per element of 1m^2 or less such as cladding elements and roofing elements. Overall coefficients $c_{pe,10}$ correspond to wind pressure for loaded areas ≥ 10m^2 and they may be used for the design of the overall load bearing structure.

According to *EN1991-1-4 §7.2.1(1)* for intermediate loaded areas A between 1m^2 and 10m^2 the external pressure coefficient c_{pe} may be calculated between the values $c_{pe,1}$ and $c_{pe,10}$ with logarithmic

interpolation as follows:

$$c_{pe} = c_{pe,1} - (c_{pe,1} - c_{pe,10}) \cdot \log_{10} A$$

In the examined calculation the provided external pressure corresponds to coefficient $c_{pe,10}$ i.e. the results are applicable for global verifications.

External pressure coefficients

In the examined case the wind direction is wind parallel or nearly parallel to the direction of low eave and high eave i.e. perpendicular or nearly perpendicular to the slope direction (θ = 90°). For this case the wind load on the structure is expressed in terms of external pressure coefficients for four zones F_{up}, F_{low}, G, H, I as defined in *EN1991-1-4 Figure 7.7(c)* that is reproduced above. The extent of the zones depends on the length *e* that is defined as:

$$e = \min(b, 2h) = \min(5.000 \text{ m}, 2 \cdot 3.450 \text{ m}) = 5.000 \text{ m}$$

Zone F extends starting from both of the upwind corners for length *e*/10 and width *e*/4. Zone G extends between Zones F. Zone H extends for length from *e*/10 to *e*/2. Zone I extends for length beyond *e*/2. For the examined roof where *e* = 5.000 m the applicable zones are zones Fup, Flow, G, H, I.

For θ = 90° (i.e. wind nearly parallel to the direction of low eave and high eave) the external pressure coefficient c_{pe} for each of zones F, G, H, I is defined in *EN1991-1-4 Table 7.3b* as a function of the pitch angle *α*. For the examined case: *α* = 7.00 °. Moreover, for the examined case the pressure coefficient $c_{pe,10}$ is examined that corresponds to the wind effects on loaded areas in the order of 10m^2 that are appropriate for global effects of the structure. Therefore according to *EN1991-1-4 Table 7.4b* the following external pressure coefficient are obtained, using linear interpolation where appropriate:

Zone	External pressure coefficient
Zone F_{up}	$c_{pe,F,up}$ = -2.160
Zone F_{low}	$c_{pe,F,low}$ = -2.000
Zone G	$c_{pe,G}$ = -1.820
Zone H	$c_{pe,H}$ = -0.640
Zone I	$c_{pe,I}$ = -0.540

Negative values for the external pressure coefficient correspond to suction directed away from the external surface inducing uplift forces on the roof. For certain zones where positive and negative values are given both values should be considered.

Internal pressure coefficients

Internal pressure coefficients c_{pi} are specified in *EN1991-1-4 §7.2.9* depending on the size and distribution of the openings of the building and background permeability due to leakage paths. A face of the building is considered dominant when the area of openings at that face is at least two times the area of openings and leakages in the remaining faces of the building.

For building without a dominant face and where it is not possible or not justified to estimate the effect of opening distribution in a more accurate manner then the most onerous internal pressure coefficient c_{pi} = +0.2 or c_{pi} = -0.3 should be considered, as specified in *EN1991-1-4 §7.2.9(6), Note 2*. In this calculation the following value of the internal pressure coefficient are considered:

$c_{pi,min}$ = -0.300 and $c_{pi,max}$ = 0.200

Negative values for the internal pressure coefficient correspond to suction directed away from the internal surface inducing forces towards the interior of the building.

External wind pressure

The external wind pressure on the structure w_e corresponds to the pressure effect on the exterior surface of the roof. The external pressure on the surface is derived from the calculated value of the peak velocity pressure $q_p(z_e)$ = 0.490 kN/m^2 by application of the appropriate external pressure coefficient c_{pe} as specified in *EN1991-1-4 §5.2(1)*.

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

Internal wind pressure

The internal wind pressure on the structure w_i corresponds to the pressure effect on the interior surface of the roof. The internal pressure on the surface is derived from the value of the peak velocity pressure $q_p(z_i)$ by application of the appropriate internal pressure coefficient c_{pi} as specified in *EN1991-1-4 §5.2(2)*.

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

The peak velocity pressure $q_p(z_i)$ corresponds to the reference height for internal pressure z_i. The reference height for the internal pressure is specified in *EN1991-1-4 §7.2.9(7)* equal to the reference height z_e corresponding to the faces which contribute with their openings to the creation of the internal pressure. In this calculation it is assumed that $z_i = z_e$ = 3.450 m and $q_p(z_i) = q_p(z_e)$ = 0.490 kN/m^2.

Net wind pressure

The net wind pressure on the surfaces of the structure w_{net} corresponds to the combined effects of external wind pressure and internal wind pressure.

For structural surfaces consisting of only one skin the net pressure effect is determined as:

$$w_{net} = w_e - w_i = q_p(z_e) \cdot c_{pe} - q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

For structural surfaces consisting of more than one skin *EN1991-1-4 §7.2.10* is applicable.

Net wind pressure on pressure zones

The most unfavorable net wind pressure for each pressure zone is obtained by combining the corresponding external pressure coefficient c_{pe} with the most unfavorable value of the internal pressure coefficient $c_{pi,min}$ = -0.300 or $c_{pi,max}$ = 0.200. When c_{pe} is positive then $c_{pi,min}$ = -0.300 is most onerous. When c_{pe} is negative then $c_{pi,max}$ = 0.200 is most onerous.

For the different pressure zones on the monopitch roof the following net pressures are obtained:

Zone	Net wind pressure
Zone F_{up}	$w_{net,F,up}$ = -1.157 kN/m^2
Zone F_{low}	$w_{net,F,low}$ = -1.079 kN/m^2
Zone G	$w_{net,G}$ = -0.990 kN/m^2
Zone H	$w_{net,H}$ = -0.412 kN/m^2
Zone I	$w_{net,I}$ = -0.363 kN/m^2

Negative net pressure values correspond to suction directed away from the external surface inducing uplift forces on the roof. Pressure zones that are not mentioned are not applicable.

Additional notes

- If significant openings exist on the structure then internal wind pressure may need to be determined accurately as described in *EN1991-1-4 §5.2*.
- For canopy roofs (i.e. roofs without permanent walls) see *EN1991-1-4 §7.3* and the relevant calculation Wind load on monopitch canopies.
- The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions according to EN1990.

EurocodeApplied.com
Copyright © 2017-2025. All rights reserved.

Eurocode Applied.com

Free online calculation tools for structural design according to Eurocodes

Project:	Bolnica Bijelo Polje
Subject:	Vjetar Y1 pravac - Krov
Designer:	
Date:	

Eurocode 1

Wind load on monopitch roofs (external and internal pressure coefficients)

Description:

Calculation of wind load action effects on monopitch roofs. The net effect of external and internal wind pressure for zones F, G, H, I on the roof surface are calculated from the corresponding external pressure coefficients

According to:

EN 1991-1-4:2005+A1:2010 Section 7.2.4

Applicable for:

Duopitch roofs with slope α of 5° ≤ α ≤ +75°, consisting of one skin, on buildings having permanent side walls.

Supported National Annexes:

A) Calculation of pressure coefficients: Only countries that adopt CEN recommended values for section 7.2.4 of EN1991-1-4 are supported. B) Peak velocity pressure: The value can be specified manually. Otherwise automatic calculation of peak velocity pressure is supported for countries that adopt the CEN recommended values for the related NDPs, and also for the following National Annexes: Finland, Portugal. The National Annexes of Germany, Norway, Spain, Sweden, Switzerland are NOT supported.

Input

Terrain category	=	III	
Basic wind velocity	v_b =	25	m/s
Direction of the wind (0° = Wind parallel to roof slope direction from low eave to high eave, 90° = Wind perpendicular to roof slope direction, 180° = Wind parallel to roof slope direction from high eave to low eave)	θ =	0 degrees	°
Horizontal dimension of rectangular plan parallel to the wind direction	d =	5	m
Horizontal dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction (crosswind dimension)	b =	8.15	m

Height of building from ground up to maximum roof level	h =	3.45	m
Roof pitch angle	α =	7	°
Size of loaded area that produces the wind action for the examined verification	=	>10m² (Cpe,10)	

Orography factor at reference height z_e	$c_0(z_e)$ =	1	
Building with a dominant face in terms of openings	=	No	
Minimum value of internal pressure coefficient	$c_{pi,min}$ =	-0.3	
Maximum value of internal pressure coefficient	$c_{pi,max}$ =	0.2	

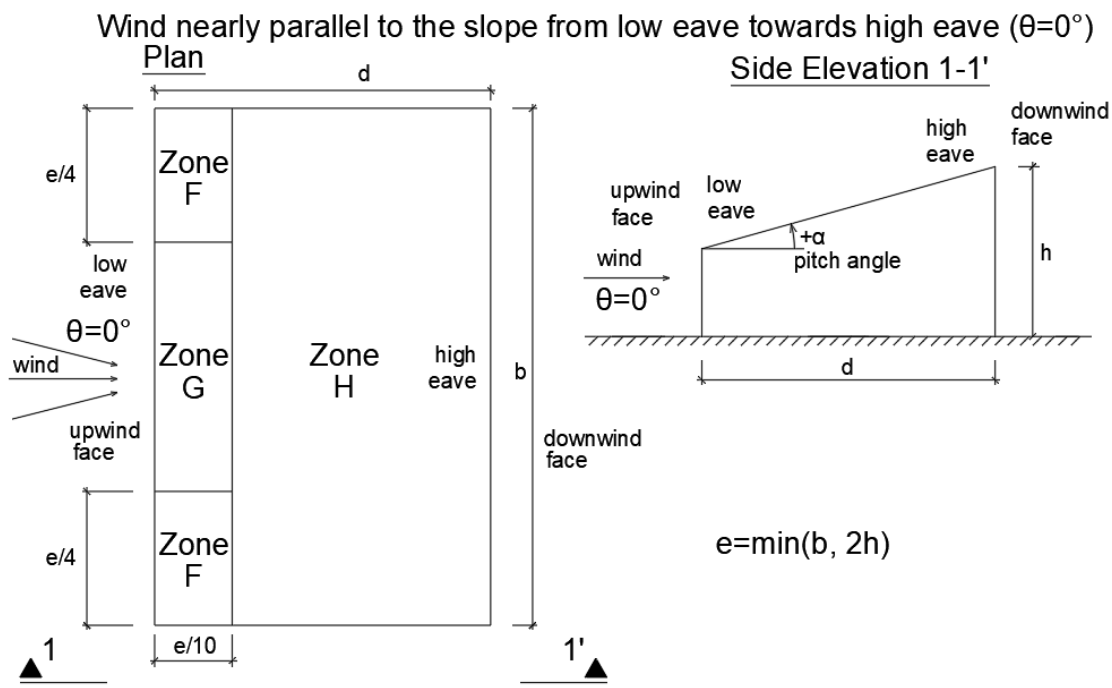
Nationally Defined Parameters

Air density	ρ =	1.225	kg/m^3
Additional rules defined in the National Annex for the calculation of peak velocity pressure $q_p(z_e)$	=	None	
External pressure coefficients c_{pe}	=	Default	

Results

Net wind pressure on zone F	$w_{net,F}$ = -0.853 kN/m^2 or +0.167 kN/m^2
Net wind pressure on zone G	$w_{net,G}$ = -0.647 kN/m^2 or +0.167 kN/m^2
Net wind pressure on zone H	$w_{net,H}$ = -0.363 kN/m^2 or +0.167 kN/m^2

Characteristic length e $e = \min(b, 2h) = 6.900$ m



Pressure zones for monopitch roofs, reproduced from EN1991-1-4 Figure 7.7 - Case θ = 0 °

Notes

1. The calculated net wind pressure w_{net} corresponds to the overall wind effect on the surface including both the external wind pressure and the internal wind pressure.
2. Pressure zones that are not applicable for the examined structure are denoted by N/A.
3. The sign convention for the net pressure is the same as its external pressure part. Negative pressure values correspond to suction directed away from the surface i.e. inducing uplift on the roof.
4. For the case θ = 0° both positive and negative wind pressure is given for some zones. For θ = 0° two cases should be examined combining largest and smallest values on the face of the monopitch roof. See the details below for a detailed description of the pressure application rule for this case.
5. The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions.
6. According to EN1991-1-4 §7.2.1(1) for intermediate loaded areas A between 1m^2 and 10m^2 the external pressure coefficient c_{pe} may be calculated between the values $c_{pe,1}$ and $c_{pe,10}$ with logarithmic interpolation: $c_{pe} = c_{pe,1} - (c_{pe,1} - c_{pe,10})\cdot\log_{10}A$.
7. According to EN1991-1-4 §7.2.9(2) when in at least two sides of the building (facades or roof) the total area of openings is more than 30% of the area of that side, the wind action should be calculated in accordance with EN1991-1-4 §7.3 and §7.4 instead (canopy roofs and free-standing walls)

Details

Input Data

- Terrain category: = III
- Basic wind velocity: v_b = 25 m/s

- Direction of the wind (0° = Wind parallel to roof slope direction from low eave to high eave, 90° = Wind perpendicular to roof slope direction, 180° = Wind parallel to roof slope direction from high eave to low eave): θ = 0 degrees °
- Horizontal dimension of rectangular plan parallel to the wind direction: d = 5 m
- Horizontal dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction (crosswind dimension): b = 8.15 m
- Height of building from ground up to maximum roof level: h = 3.45 m
- Roof pitch angle: α = 7 °
- Size of loaded area that produces the wind action for the examined verification: = >10m^2 (Cpe,10)
- Orography factor at reference height z_e: $c_0(z_e)$ = 1
- Building with a dominant face in terms of openings: = No
- Minimum value of internal pressure coefficient: $c_{pi,min}$ = -0.3
- Maximum value of internal pressure coefficient: $c_{pi,max}$ = 0.2
- Ratio of area of the openings at the dominant face to the area of openings in the remaining faces: $A_{o,dom}/A_{o,rest}$ = 2
- Area weighted value of the external pressure coefficient for the zones of the dominant face: $c_{pe,dominant}$ = 0

Nationally Defined Parameters

- Air density: ρ = 1.225 kg/m^3
- Additional rules defined in the National Annex for the calculation of peak velocity pressure $q_p(z_e)$: = None
- External pressure coefficients c_{pe}: = Default

Calculation of peak velocity pressure

Reference height

The reference height for the wind action z_e is equal to the maximum height above ground of the roof of the building h as specified in *EN1991-1-4 §7.2.5(1)*. Therefore:

$$z_e = h = 3.450 \text{ m}$$

Basic wind velocity

The basic wind velocity v_b is defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* as a function of the wind direction and time of year at 10 m above ground of terrain category II. The value of v_b includes the effects of the directional factor c_{dir} and the seasonal factor c_{season} and it is provided in the National Annex. In the following calculations the basic wind velocity is considered as v_b = 25.00 m/s.

Terrain roughness

The roughness length z_0 and the minimum height z_{min} are specified in *EN1991-1-4 Table 4.1* as a function of the terrain category. For terrain category III the corresponding values are z_0 = 0.300 m and z_{min} = 5.0 m.

The terrain factor k_r depending on the roughness length z_0 = 0.300 m is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation (4.5)*:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = 0.19 \cdot (0.300 \text{ m} / 0.050 \text{ m})^{0.07} = 0.2154$$

The roughness factor $c_r(z_e)$ at the reference height z_e accounts for the variability of the mean wind velocity at the site. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.4*. For the examined case $z_e < z_{min}$:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(\max\{z_e, z_{min}\} / z_0) = 0.2154 \cdot \ln(\max\{3.450 \text{ m}, 5.0 \text{ m}\} / 0.300 \text{ m}) = 0.6060$$

Orography factor

Where orography (e.g. hills, cliffs etc.) is significant its effect in the wind velocities should be taken into account using an orography factor $c_0(z_e)$ different than 1.0, as specified in *EN1994-1-1 §4.3.3*. The recommended procedure in *EN1994-1-1 §4.3.3* for calculation of the orography factor $c_0(z_e)$ is described in *EN1994-1-1 §A.3*.

In the following calculations the orography factor is considered as $c_0(z_e) = 1.000$.

Mean wind velocity

The mean wind velocity $v_m(z_e)$ at reference height z_e depends on the terrain roughness, terrain orography and the basic wind velocity v_b. It is determined using *EN1991-1-4 equation (4.3)*:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 0.6060 \cdot 1.000 \cdot 25.00 \text{ m/s} = 15.15 \text{ m/s}$$

Wind turbulence

The turbulence intensity $I_v(z_e)$ at reference height z_e is defined as the standard deviation of the turbulence divided by the mean wind velocity. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.7*. For the examined case $z_e < z_{min}$.

$$I_v(z_e) = k_I / [\ c_0(z_e) \cdot \ln(\max\{z_e, z_{min}\} / z_0)\ ] = 1.000 / [\ 1.000 \cdot \ln(\max\{3.450 \text{ m}, 5.0 \text{ m}\} / 0.300 \text{ m})\ ] = 0.3554$$

Basic velocity pressure

The basic velocity pressure q_b is the pressure corresponding to the wind momentum determined at the basic wind velocity v_b. The basic velocity pressure is calculated according to the fundamental relation specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot v_b^2 = (1/2) \cdot 1.23 \text{ kg/m}^3 \cdot (25.00 \text{ m/s})^2 = 383 \text{ N/m}^2 = 0.383 \text{ kN/m}^2$$

where ρ is the density of the air in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*. In this calculation the following value is considered: $\rho = 1.23 \text{ kg/m}^3$. Note that by definition 1 N = 1 kg·m/s^2.

Peak velocity pressure

The peak velocity pressure $q_p(z_e)$ at reference height z_e includes mean and short-term velocity fluctuations. It is determined according to *EN1991-1-4 equation 4.8*:

$$q_p(z_e) = (1 + 7 \cdot I_v(z_e)) \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m(z_e)^2 = (1 + 7 \cdot 0.3554) \cdot (1/2) \cdot 1.23 \text{ kg/m}^3 \cdot (15.15 \text{ m/s})^2 = 490 \text{ N/m}^2$$
$$\Rightarrow q_p(z_e) = 0.490 \text{ kN/m}^2$$

Note that by definition 1 N = 1 kg·m/s^2.

Calculation of the distribution of external wind pressure on the monopitch roof

Pressure coefficient type

The external pressure coefficients are divided into overall coefficients $c_{pe,10}$ and local coefficients $c_{pe,1}$ as described in *EN1991-1-4 §7.1.1(1) and §7.2.1(1)*. Local coefficients $c_{pe,1}$ correspond to wind pressure for loaded areas ≤ 1m^2 and they may be used for the design of small elements and fixings with an area per element of 1m^2 or less such as cladding elements and roofing elements. Overall coefficients $c_{pe,10}$ correspond to wind pressure for loaded areas ≥ 10m^2 and they may be used for the design of the overall load bearing structure.

According to *EN1991-1-4 §7.2.1(1)* for intermediate loaded areas A between 1m^2 and 10m^2 the external pressure coefficient c_{pe} may be calculated between the values $c_{pe,1}$ and $c_{pe,10}$ with logarithmic

interpolation as follows:

$$c_{pe} = c_{pe,1} - (c_{pe,1} - c_{pe,10}) \cdot \log_{10} A$$

In the examined calculation the provided external pressure corresponds to coefficient $c_{pe,10}$ i.e. the results are applicable for global verifications.

External pressure coefficients

In the examined case the wind direction is parallel or nearly parallel to roof slope direction from low eave to high eave of the monopitch roof (i.e. θ = 0°). For this case the wind load on the structure is expressed in terms of external pressure coefficients for five zones F, G, H as defined in *EN1991-1-4 Figure 7.7(b)* that is reproduced above. The extent of the zones depends on the length *e* that is defined as:

$$e = \min(b, 2h) = \min(8.150 \text{ m}, 2 \cdot 3.450 \text{ m}) = 6.900 \text{ m}$$

Zone F extends on the upwind roof face starting from both of the upwind corners for length *e*/10 and width *e*/4. Zone G extends on the upwind roof face between Zones F. Zone H extends for length beyond *e*/10. For the examined roof where *e* = 6.900 m the applicable zones are zones F, G, H.

For θ = 0° (i.e. wind nearly parallel to roof slope from low eave to high eave) the external pressure coefficient c_{pe} for each of zones F, G, H is defined in *EN1991-1-4 Table 7.3a* as a function of the pitch angle *α*. For the examined case: *α* = 7.00 °. Moreover, for the examined case the pressure coefficient $c_{pe,10}$ is examined that corresponds to the wind effects on loaded areas in the order of 10m^2 that are appropriate for global effects of the structure. Therefore according to *EN1991-1-4 Table 7.3a* the following external pressure coefficient are obtained, using linear interpolation where appropriate:

Zone	External pressure coefficient
Zone F	$c_{pe,F}$ = -1.540 or +0.040
Zone G	$c_{pe,G}$ = -1.120 or +0.040
Zone H	$c_{pe,H}$ = -0.540 or +0.040

Negative values for the external pressure coefficient correspond to suction directed away from the external surface inducing uplift forces on the roof. For certain zones where positive and negative values are given both values should be considered.

Internal pressure coefficients

Internal pressure coefficients c_{pi} are specified in *EN1991-1-4 §7.2.9* depending on the size and distribution of the openings of the building and background permeability due to leakage paths. A face of the building is considered dominant when the area of openings at that face is at least two times the area of openings and leakages in the remaining faces of the building.

For building without a dominant face and where it is not possible or not justified to estimate the effect of opening distribution in a more accurate manner then the most onerous internal pressure coefficient c_{pi} = +0.2 or c_{pi} = -0.3 should be considered, as specified in *EN1991-1-4 §7.2.9(6), Note 2*. In this calculation the following value of the internal pressure coefficient are considered:

$$c_{pi,min} = -0.300 \text{ and } c_{pi,max} = 0.200$$

Negative values for the internal pressure coefficient correspond to suction directed away from the internal surface inducing forces towards the interior of the building.

External wind pressure

The external wind pressure on the structure w_e corresponds to the pressure effect on the exterior surface of the roof. The external pressure on the surface is derived from the calculated value of the peak velocity pressure $q_p(z_e)$ = 0.490 kN/m^2 by application of the appropriate external pressure coefficient c_{pe} as specified in *EN1991-1-4 §5.2(1)*.

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

Internal wind pressure

The internal wind pressure on the structure w_i corresponds to the pressure effect on the interior surface of the roof. The internal pressure on the surface is derived from the value of the peak velocity pressure $q_p(z_i)$ by application of the appropriate internal pressure coefficient c_{pi} as specified in *EN1991-1-4 §5.2(2)*.

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

The peak velocity pressure $q_p(z_i)$ corresponds to the reference height for internal pressure z_i. The reference height for the internal pressure is specified in *EN1991-1-4 §7.2.9(7)* equal to the reference height z_e corresponding to the faces which contribute with their openings to the creation of the internal pressure. In this calculation it is assumed that $z_i = z_e$ = 3.450 m and $q_p(z_i) = q_p(z_e)$ = 0.490 kN/m^2.

Net wind pressure

The net wind pressure on the surfaces of the structure w_{net} corresponds to the combined effects of external wind pressure and internal wind pressure.

For structural surfaces consisting of only one skin the net pressure effect is determined as:

$$w_{net} = w_e - w_i = q_p(z_e) \cdot c_{pe} - q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

For structural surfaces consisting of more than one skin *EN1991-1-4 §7.2.10* is applicable.

Net wind pressure on pressure zones

The most unfavorable net wind pressure for each pressure zone is obtained by combining the corresponding external pressure coefficient c_{pe} with the most unfavorable value of the internal pressure coefficient $c_{pi,min}$ = -0.300 or $c_{pi,max}$ = 0.200. When c_{pe} is positive then $c_{pi,min}$ = -0.300 is most onerous. When c_{pe} is negative then $c_{pi,max}$ = 0.200 is most onerous.

For the different pressure zones on the monopitch roof the following net pressures are obtained:

Zone	Net wind pressure
Zone F	$w_{net,F}$ = -0.853 kN/m^2 or +0.167 kN/m^2
Zone G	$w_{net,G}$ = -0.647 kN/m^2 or +0.167 kN/m^2
Zone H	$w_{net,H}$ = -0.363 kN/m^2 or +0.167 kN/m^2

Negative net pressure values correspond to suction directed away from the external surface inducing uplift forces on the roof. Pressure zones that are not mentioned are not applicable.

For the case θ = 0° (i.e. wind nearly parallel to roof slope from low eave to high eave) the sign of the wind pressure changes rapidly, so both positive and negative values are given, and both values should be considered. According to *EN1991-1-4 Table 7.3, Note 1* two cases should be considered:

- All positive values of all areas F, G, H.
- All negative values of all areas F, G, H.

No mixing of positive and negative values is allowed.

Additional notes

- If significant openings exist on the structure then internal wind pressure may need to be determined accurately as described in *EN1991-1-4 §5.2*.
- For canopy roofs (i.e. roofs without permanent walls) see *EN1991-1-4 §7.3* and the relevant calculation Wind load on monopitch canopies.
- The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions according to EN1990.

EurocodeApplied.com
Copyright © 2017-2025. All rights reserved.

Eurocode Applied.com

Free online calculation tools for structural design according to Eurocodes

Project:	Bolnica Bijelo Polje
Subject:	Vjetar Y2 pravac - Krov
Designer:	
Date:	

Eurocode 1

Wind load on monopitch roofs (external and internal pressure coefficients)

Description:

Calculation of wind load action effects on monopitch roofs. The net effect of external and internal wind pressure for zones F, G, H, I on the roof surface are calculated from the corresponding external pressure coefficients

According to:

EN 1991-1-4:2005+A1:2010 Section 7.2.4

Applicable for:

Duopitch roofs with slope α of 5° ≤ α ≤ +75°, consisting of one skin, on buildings having permanent side walls.

Supported National Annexes:

A) Calculation of pressure coefficients: Only countries that adopt CEN recommended values for section 7.2.4 of EN1991-1-4 are supported. B) Peak velocity pressure: The value can be specified manually. Otherwise automatic calculation of peak velocity pressure is supported for countries that adopt the CEN recommended values for the related NDPs, and also for the following National Annexes: Finland, Portugal. The National Annexes of Germany, Norway, Spain, Sweden, Switzerland are NOT supported.

Input

Terrain category	=	III	
Basic wind velocity	v_b =	25	m/s
Direction of the wind (0° = Wind parallel to roof slope direction from low eave to high eave, 90° = Wind perpendicular to roof slope direction, 180° = Wind parallel to roof slope direction from high eave to low eave)	θ =	180 degrees	°
Horizontal dimension of rectangular plan parallel to the wind direction	d =	5	m
Horizontal dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction (crosswind dimension)	b =	8.15	m

Height of building from ground up to maximum roof level	h =	3.45	m
Roof pitch angle	α =	7	°
Size of loaded area that produces the wind action for the examined verification	=	>10m² (Cpe,10)	

Orography factor at reference height z_e	$c_0(z_e)$ =	1	
Building with a dominant face in terms of openings	=	No	
Minimum value of internal pressure coefficient	$c_{pi,min}$ =	-0.3	
Maximum value of internal pressure coefficient	$c_{pi,max}$ =	0.2	

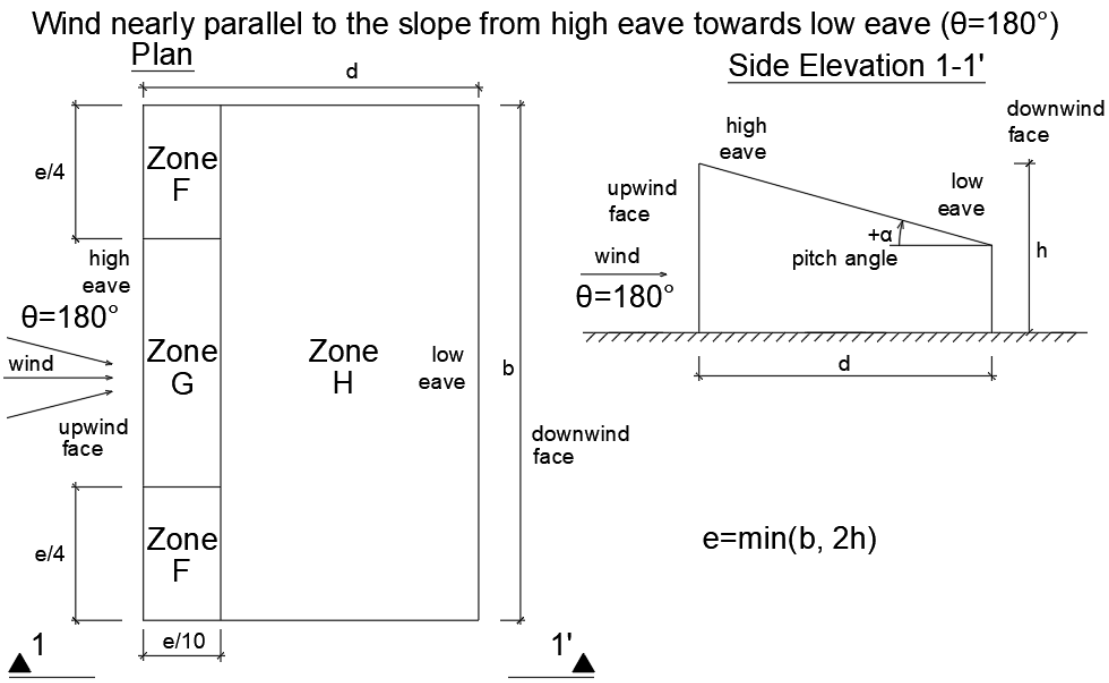
Nationally Defined Parameters

Air density	ρ =	1.225	kg/m^3
Additional rules defined in the National Annex for the calculation of peak velocity pressure $q_p(z_e)$	=	None	
External pressure coefficients c_{pe}	=	Default	

Results

Net wind pressure on zone F	$w_{net,F}$ = -1.245 kN/m^2
Net wind pressure on zone G	$w_{net,G}$ = -0.735 kN/m^2
Net wind pressure on zone H	$w_{net,H}$ = -0.500 kN/m^2

Characteristic length e $e = \min(b, 2h) = 6.900$ m



Pressure zones for monopitch roofs, reproduced from EN1991-1-4 Figure 7.7 - Case θ = 180 °

Notes

1. The calculated net wind pressure w_{net} corresponds to the overall wind effect on the surface including both the external wind pressure and the internal wind pressure.
2. Pressure zones that are not applicable for the examined structure are denoted by N/A.
3. The sign convention for the net pressure is the same as its external pressure part. Negative pressure values correspond to suction directed away from the surface i.e. inducing uplift on the roof.
4. For the case θ = 0° both positive and negative wind pressure is given for some zones. For θ = 0° two cases should be examined combining largest and smallest values on the face of the monopitch roof. See the details below for a detailed description of the pressure application rule for this case.
5. The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions.
6. According to EN1991-1-4 §7.2.1(1) for intermediate loaded areas A between 1m^2 and 10m^2 the external pressure coefficient c_{pe} may be calculated between the values $c_{pe,1}$ and $c_{pe,10}$ with logarithmic interpolation: $c_{pe} = c_{pe,1} - (c_{pe,1} - c_{pe,10})\cdot\log_{10}A$.
7. According to EN1991-1-4 §7.2.9(2) when in at least two sides of the building (facades or roof) the total area of openings is more than 30% of the area of that side, the wind action should be calculated in accordance with EN1991-1-4 §7.3 and §7.4 instead (canopy roofs and free-standing walls)

Details

Input Data

- Terrain category: = III
- Basic wind velocity: v_b = 25 m/s

- Direction of the wind (0° = Wind parallel to roof slope direction from low eave to high eave, 90° = Wind perpendicular to roof slope direction, 180° = Wind parallel to roof slope direction from high eave to low eave): θ = 180 degrees °
- Horizontal dimension of rectangular plan parallel to the wind direction: d = 5 m
- Horizontal dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction (crosswind dimension): b = 8.15 m
- Height of building from ground up to maximum roof level: h = 3.45 m
- Roof pitch angle: α = 7 °
- Size of loaded area that produces the wind action for the examined verification: = >10m^2 (Cpe,10)
- Orography factor at reference height z_e: $c_0(z_e)$ = 1
- Building with a dominant face in terms of openings: = No
- Minimum value of internal pressure coefficient: $c_{pi,min}$ = -0.3
- Maximum value of internal pressure coefficient: $c_{pi,max}$ = 0.2
- Ratio of area of the openings at the dominant face to the area of openings in the remaining faces: $A_{o,dom}/A_{o,rest}$ = 2
- Area weighted value of the external pressure coefficient for the zones of the dominant face: $c_{pe,dominant}$ = 0

Nationally Defined Parameters

- Air density: ρ = 1.225 kg/m^3
- Additional rules defined in the National Annex for the calculation of peak velocity pressure $q_p(z_e)$: = None
- External pressure coefficients c_{pe}: = Default

Calculation of peak velocity pressure

Reference height

The reference height for the wind action z_e is equal to the maximum height above ground of the roof of the building h as specified in *EN1991-1-4 §7.2.5(1)*. Therefore:

$$z_e = h = 3.450 \text{ m}$$

Basic wind velocity

The basic wind velocity v_b is defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* as a function of the wind direction and time of year at 10 m above ground of terrain category II. The value of v_b includes the effects of the directional factor c_{dir} and the seasonal factor c_{season} and it is provided in the National Annex. In the following calculations the basic wind velocity is considered as v_b = 25.00 m/s.

Terrain roughness

The roughness length z_0 and the minimum height z_{min} are specified in *EN1991-1-4 Table 4.1* as a function of the terrain category. For terrain category III the corresponding values are z_0 = 0.300 m and z_{min} = 5.0 m.

The terrain factor k_r depending on the roughness length z_0 = 0.300 m is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation (4.5)*:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = 0.19 \cdot (0.300 \text{ m} / 0.050 \text{ m})^{0.07} = 0.2154$$

The roughness factor $c_r(z_e)$ at the reference height z_e accounts for the variability of the mean wind velocity at the site. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.4*. For the examined case $z_e < z_{min}$:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(\max\{z_e, z_{min}\} / z_0) = 0.2154 \cdot \ln(\max\{3.450 \text{ m}, 5.0 \text{ m}\} / 0.300 \text{ m}) = 0.6060$$

Orography factor

Where orography (e.g. hills, cliffs etc.) is significant its effect in the wind velocities should be taken into account using an orography factor $c_0(z_e)$ different than 1.0, as specified in *EN1994-1-1 §4.3.3*. The recommended procedure in *EN1994-1-1 §4.3.3* for calculation of the orography factor $c_0(z_e)$ is described in *EN1994-1-1 §A.3*.

In the following calculations the orography factor is considered as $c_0(z_e) = 1.000$.

Mean wind velocity

The mean wind velocity $v_m(z_e)$ at reference height z_e depends on the terrain roughness, terrain orography and the basic wind velocity v_b. It is determined using *EN1991-1-4 equation (4.3)*:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 0.6060 \cdot 1.000 \cdot 25.00 \text{ m/s} = 15.15 \text{ m/s}$$

Wind turbulence

The turbulence intensity $I_v(z_e)$ at reference height z_e is defined as the standard deviation of the turbulence divided by the mean wind velocity. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.7*. For the examined case $z_e < z_{min}$.

$$I_v(z_e) = k_I / [\ c_0(z_e) \cdot \ln(\max\{z_e, z_{min}\} / z_0)\ ] = 1.000 / [\ 1.000 \cdot \ln(\max\{3.450 \text{ m}, 5.0 \text{ m}\} / 0.300 \text{ m})\ ] = 0.3554$$

Basic velocity pressure

The basic velocity pressure q_b is the pressure corresponding to the wind momentum determined at the basic wind velocity v_b. The basic velocity pressure is calculated according to the fundamental relation specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot v_b^2 = (1/2) \cdot 1.23 \text{ kg/m}^3 \cdot (25.00 \text{ m/s})^2 = 383 \text{ N/m}^2 = 0.383 \text{ kN/m}^2$$

where ρ is the density of the air in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*. In this calculation the following value is considered: $\rho = 1.23 \text{ kg/m}^3$. Note that by definition 1 N = 1 kg·m/s^2.

Peak velocity pressure

The peak velocity pressure $q_p(z_e)$ at reference height z_e includes mean and short-term velocity fluctuations. It is determined according to *EN1991-1-4 equation 4.8*:

$$q_p(z_e) = (1 + 7 \cdot I_v(z_e)) \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m(z_e)^2 = (1 + 7 \cdot 0.3554) \cdot (1/2) \cdot 1.23 \text{ kg/m}^3 \cdot (15.15 \text{ m/s})^2 = 490 \text{ N/m}^2$$
$$\Rightarrow q_p(z_e) = 0.490 \text{ kN/m}^2$$

Note that by definition 1 N = 1 kg·m/s^2.

Calculation of the distribution of external wind pressure on the monopitch roof

Pressure coefficient type

The external pressure coefficients are divided into overall coefficients $c_{pe,10}$ and local coefficients $c_{pe,1}$ as described in *EN1991-1-4 §7.1.1(1) and §7.2.1(1)*. Local coefficients $c_{pe,1}$ correspond to wind pressure for loaded areas ≤ 1m^2 and they may be used for the design of small elements and fixings with an area per element of 1m^2 or less such as cladding elements and roofing elements. Overall coefficients $c_{pe,10}$ correspond to wind pressure for loaded areas ≥ 10m^2 and they may be used for the design of the overall load bearing structure.

According to *EN1991-1-4 §7.2.1(1)* for intermediate loaded areas A between 1m^2 and 10m^2 the external pressure coefficient c_{pe} may be calculated between the values $c_{pe,1}$ and $c_{pe,10}$ with logarithmic

interpolation as follows:

$$c_{pe} = c_{pe,1} - (c_{pe,1} - c_{pe,10}) \cdot \log_{10} A$$

In the examined calculation the provided external pressure corresponds to coefficient $c_{pe,10}$ i.e. the results are applicable for global verifications.

External pressure coefficients

In the examined case the wind direction is parallel or nearly parallel to roof slope direction from high eave to low eave of the monopitch roof (i.e. θ = 180°). For this case the wind load on the structure is expressed in terms of external pressure coefficients for five zones F, G, H as defined in *EN1991-1-4 Figure 7.7(b)* that is reproduced above. The extent of the zones depends on the length *e* that is defined as:

$$e = \min(b, 2h) = \min(8.150 \text{ m}, 2 \cdot 3.450 \text{ m}) = 6.900 \text{ m}$$

Zone F extends on the upwind roof face starting from both of the upwind corners for length *e*/10 and width *e*/4. Zone G extends on the upwind roof face between Zones F. Zone H extends for length beyond *e*/10. For the examined roof where *e* = 6.900 m the applicable zones are zones F, G, H.

For θ = 180° (i.e. wind nearly parallel to roof slope from high eave to low eave) the external pressure coefficient c_{pe} for each of zones F, G, H is defined in *EN1991-1-4 Table 7.3a* as a function of the pitch angle *α*. For the examined case: *α* = 7.00 °. Moreover, for the examined case the pressure coefficient $c_{pe,10}$ is examined that corresponds to the wind effects on loaded areas in the order of 10m^2 that are appropriate for global effects of the structure. Therefore according to *EN1991-1-4 Table 7.3a* the following external pressure coefficient are obtained, using linear interpolation where appropriate:

Zone	External pressure coefficient
Zone F	$c_{pe,F}$ = -2.340
Zone G	$c_{pe,G}$ = -1.300
Zone H	$c_{pe,H}$ = -0.820

Negative values for the external pressure coefficient correspond to suction directed away from the external surface inducing uplift forces on the roof. For certain zones where positive and negative values are given both values should be considered.

Internal pressure coefficients

Internal pressure coefficients c_{pi} are specified in *EN1991-1-4 §7.2.9* depending on the size and distribution of the openings of the building and background permeability due to leakage paths. A face of the building is considered dominant when the area of openings at that face is at least two times the area of openings and leakages in the remaining faces of the building.

For building without a dominant face and where it is not possible or not justified to estimate the effect of opening distribution in a more accurate manner then the most onerous internal pressure coefficient c_{pi} = +0.2 or c_{pi} = -0.3 should be considered, as specified in *EN1991-1-4 §7.2.9(6), Note 2*. In this calculation the following value of the internal pressure coefficient are considered:

$$c_{pi,min} = -0.300 \text{ and } c_{pi,max} = 0.200$$

Negative values for the internal pressure coefficient correspond to suction directed away from the internal surface inducing forces towards the interior of the building.

External wind pressure

The external wind pressure on the structure w_e corresponds to the pressure effect on the exterior surface of the roof. The external pressure on the surface is derived from the calculated value of the peak velocity pressure $q_p(z_e)$ = 0.490 kN/m^2 by application of the appropriate external pressure coefficient c_{pe} as specified in *EN1991-1-4 §5.2(1)*.

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

Internal wind pressure

The internal wind pressure on the structure w_i corresponds to the pressure effect on the interior surface of the roof. The internal pressure on the surface is derived from the value of the peak velocity pressure $q_p(z_i)$ by application of the appropriate internal pressure coefficient c_{pi} as specified in *EN1991-1-4 §5.2(2)*.

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

The peak velocity pressure $q_p(z_i)$ corresponds to the reference height for internal pressure z_i. The reference height for the internal pressure is specified in *EN1991-1-4 §7.2.9(7)* equal to the reference height z_e corresponding to the faces which contribute with their openings to the creation of the internal pressure. In this calculation it is assumed that $z_i = z_e$ = 3.450 m and $q_p(z_i) = q_p(z_e)$ = 0.490 kN/m^2.

Net wind pressure

The net wind pressure on the surfaces of the structure w_{net} corresponds to the combined effects of external wind pressure and internal wind pressure.

For structural surfaces consisting of only one skin the net pressure effect is determined as:

$$w_{net} = w_e - w_i = q_p(z_e) \cdot c_{pe} - q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

For structural surfaces consisting of more than one skin *EN1991-1-4 §7.2.10* is applicable.

Net wind pressure on pressure zones

The most unfavorable net wind pressure for each pressure zone is obtained by combining the corresponding external pressure coefficient c_{pe} with the most unfavorable value of the internal pressure coefficient $c_{pi,min}$ = -0.300 or $c_{pi,max}$ = 0.200. When c_{pe} is positive then $c_{pi,min}$ = -0.300 is most onerous. When c_{pe} is negative then $c_{pi,max}$ = 0.200 is most onerous.

For the different pressure zones on the monopitch roof the following net pressures are obtained:

Zone	Net wind pressure
Zone F	$w_{net,F}$ = -1.245 kN/m^2
Zone G	$w_{net,G}$ = -0.735 kN/m^2
Zone H	$w_{net,H}$ = -0.500 kN/m^2

Negative net pressure values correspond to suction directed away from the external surface inducing uplift forces on the roof. Pressure zones that are not mentioned are not applicable.

Additional notes

- If significant openings exist on the structure then internal wind pressure may need to be determined accurately as described in *EN1991-1-4 §5.2*.
- For canopy roofs (i.e. roofs without permanent walls) see *EN1991-1-4 §7.3* and the relevant calculation Wind load on monopitch canopies.

- The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions according to EN1990.

EurocodeApplied.com
Copyright © 2017-2025. All rights reserved.

Eurocode Applied.com

Free online calculation tools for structural design according to Eurocodes

Project:	Bolnica Bijelo Polje
Subject:	Vjetar X pravac - Zidovi
Designer:	
Date:	

Eurocode 1

Wind load on building side walls (external and internal pressure coefficients)

Description:

Calculation of wind load action effects on vertical side walls of building. The net effect of external and internal wind pressure for zones A, B, C, D, E on the wall surface are calculated from the corresponding pressure coefficients

According to:

EN 1991-1-4:2005+A1:2010 Section 7.2.2

Applicable for:

Vertical walls of rectangular plan buildings, flat or inclined roof, and height *h* less than five times the width *b* perpendicular to the wind direction, consisting of one skin

Supported National Annexes:

A) Calculation of pressure coefficients: Apart from countries that adopt CEN recommended values for section 7.2.2 of EN1991-1-4, the following National Annexes are supported: Croatia. B) Peak velocity pressure: The value can be specified manually. Otherwise automatic calculation of peak velocity pressure is supported for countries that adopt the CEN recommended values for the related NDPs, and also for the following National Annexes: Finland, Portugal. The National Annexes of Germany, Norway, Spain, Sweden, Switzerland are NOT supported.

Input

Terrain category	=	III	
Basic wind velocity	v_b =	25	m/s
Horizontal dimension of rectangular plan parallel to the wind direction	d =	6.3	m
Horizontal dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction (crosswind dimension)	b =	3.25	m
Height of building from ground up to roof level	h =	3.3	m
Size of loaded area that produces the wind action for the examined verification	=	>10m² (Cpe,10)	

Orography factor at reference height z_e	$c_0(z_e)$ =	1
Building with a dominant face in terms of openings	=	No
Minimum value of internal pressure coefficient	$c_{pi,min}$ =	-0.3
Maximum value of internal pressure coefficient	$c_{pi,max}$ =	0.2

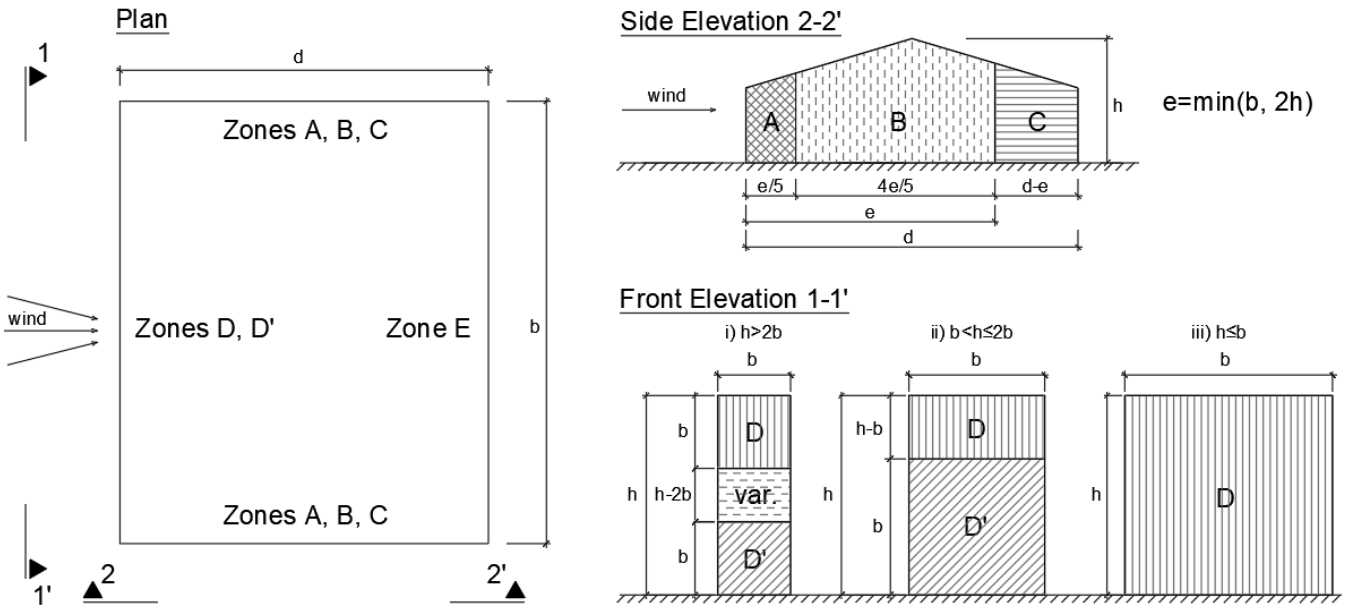
Nationally Defined Parameters

Air density	ρ =	1.225	kg/m^3
Additional rules defined in the National Annex for the calculation of peak velocity pressure $q_p(z_e)$	=	None	
External pressure coefficients c_{pe}	=	Default	

Results

Net wind pressure on zone A	$w_{net,A}$ = -0.686 kN/m^2
Net wind pressure on zone B	$w_{net,B}$ = -0.490 kN/m^2
Net wind pressure on zone C	$w_{net,C}$ = -0.343 kN/m^2
Net wind pressure on zone D	$w_{net,D}$ = 0.508 kN/m^2
Net wind pressure on zone D'	$w_{net,D'}$ = 0.508 kN/m^2
Net wind pressure on zone E	$w_{net,E}$ = -0.281 kN/m^2

Characteristic length e $e = \min(b, 2h) = 3.250$ m



Pressure zones for side walls of building (see also EN1991-1-4 Figures 7.4 and 7.5)

Notes

1. The calculated net wind pressure w_{net} corresponds to the overall wind effect on the surface including both the external wind pressure and the internal wind pressure.
2. Pressure zones that are not applicable for the examined structure are denoted by N/A.
3. The sign convention for the net pressure is the same as its external pressure part. Negative pressure values correspond to suction directed away from the surface i.e. towards the exterior of the building.
4. The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions.
5. According to EN1991-1-4 §7.2.1(1) for intermediate loaded areas A between 1m^2 and 10m^2 the external pressure coefficient c_{pe} may be calculated between the values $c_{pe,1}$ and $c_{pe,10}$ with logarithmic interpolation: $c_{pe} = c_{pe,1} - (c_{pe,1} - c_{pe,10})\cdot\log_{10}A$.
6. According to EN1991-1-4 §7.2.9(2) when in at least two sides of the building (facades or roof) the total area of openings is more than 30% of the area of that side, the wind action should be calculated in accordance with EN1991-1-4 §7.3 and §7.4 instead (canopy roofs and free-standing walls)

Details

Input Data

- Terrain category: = III
- Basic wind velocity: v_b = 25 m/s
- Horizontal dimension of rectangular plan parallel to the wind direction: d = 6.3 m
- Horizontal dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction (crosswind dimension): b = 3.25 m
- Height of building from ground up to roof level: h = 3.3 m

- Size of loaded area that produces the wind action for the examined verification: = >10m^2 (Cpe,10)
- Orography factor at reference height z_e: $c_0(z_e)$ = 1
- Building with a dominant face in terms of openings: = No
- Minimum value of internal pressure coefficient: $c_{pi,min}$ = -0.3
- Maximum value of internal pressure coefficient: $c_{pi,max}$ = 0.2

Nationally Defined Parameters

- Air density: ρ = 1.225 kg/m^3
- Additional rules defined in the National Annex for the calculation of peak velocity pressure $q_p(z_e)$: = None
- External pressure coefficients c_{pe}: = Default

Calculation of peak velocity pressure

Reference height

The reference height for the wind action z_e is equal to the upper height of the different wall parts for the windward wall (zone D) and maximum height above ground of the building h for leeward wall (zone E) and sidewalls (zones A, B, C), as specified in *EN1991-1-4 §7.2.2(1)*. Therefore:

$z_e = h$ = 3.300 m

Basic wind velocity

The basic wind velocity v_b is defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* as a function of the wind direction and time of year at 10 m above ground of terrain category II. The value of v_b includes the effects of the directional factor c_{dir} and the seasonal factor c_{season} and it is provided in the National Annex. In the following calculations the basic wind velocity is considered as v_b = 25.00 m/s.

Terrain roughness

The roughness length z_0 and the minimum height z_{min} are specified in *EN1991-1-4 Table 4.1* as a function of the terrain category. For terrain category III the corresponding values are z_0 = 0.300 m and z_{min} = 5.0 m.

The terrain factor k_r depending on the roughness length z_0 = 0.300 m is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation (4.5)*:

$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = 0.19 \cdot (0.300 \text{ m} / 0.050 \text{ m})^{0.07} = 0.2154$

The roughness factor $c_r(z_e)$ at the reference height z_e accounts for the variability of the mean wind velocity at the site. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.4*. For the examined case $z_e < z_{min}$:

$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(\max\{z_e, z_{min}\} / z_0) = 0.2154 \cdot \ln(\max\{3.300 \text{ m}, 5.0 \text{ m}\} / 0.300 \text{ m}) = 0.6060$

Orography factor

Where orography (e.g. hills, cliffs etc.) is significant its effect in the wind velocities should be taken into account using an orography factor $c_0(z_e)$ different than 1.0, as specified in *EN1994-1-1 §4.3.3*. The recommended procedure in *EN1994-1-1 §4.3.3* for calculation of the orography factor $c_0(z_e)$ is described in *EN1994-1-1 §A.3*.

In the following calculations the orography factor is considered as $c_0(z_e)$ = 1.000.

Mean wind velocity

The mean wind velocity $v_m(z_e)$ at reference height z_e depends on the terrain roughness, terrain orography and the basic wind velocity v_b. It is determined using *EN1991-1-4 equation (4.3)*:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 0.6060 \cdot 1.000 \cdot 25.00 \text{ m/s} = 15.15 \text{ m/s}$$

Wind turbulence

The turbulence intensity $I_v(z_e)$ at reference height z_e is defined as the standard deviation of the turbulence divided by the mean wind velocity. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.7*. For the examined case $z_e < z_{min}$.

$$I_v(z_e) = k_I / [\ c_0(z_e) \cdot \ln(\max\{z_e, z_{min}\} / z_0)\ ] = 1.000 / [\ 1.000 \cdot \ln(\max\{3.300 \text{ m}, 5.0 \text{ m}\} / 0.300 \text{ m})\ ] = 0.3554$$

Basic velocity pressure

The basic velocity pressure q_b is the pressure corresponding to the wind momentum determined at the basic wind velocity v_b. The basic velocity pressure is calculated according to the fundamental relation specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot v_b^2 = (1/2) \cdot 1.23 \text{ kg/m}^3 \cdot (25.00 \text{ m/s})^2 = 383 \text{ N/m}^2 = 0.383 \text{ kN/m}^2$$

where ρ is the density of the air in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*. In this calculation the following value is considered: $\rho = 1.23 \text{ kg/m}^3$. Note that by definition 1 N = 1 kg·m/s^2.

Peak velocity pressure

The peak velocity pressure $q_p(z_e)$ at reference height z_e includes mean and short-term velocity fluctuations. It is determined according to *EN1991-1-4 equation 4.8*:

$$q_p(z_e) = (1 + 7 \cdot I_v(z_e)) \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m(z_e)^2 = (1 + 7 \cdot 0.3554) \cdot (1/2) \cdot 1.23 \text{ kg/m}^3 \cdot (15.15 \text{ m/s})^2 = 490 \text{ N/m}^2$$
$$\Rightarrow q_p(z_e) = 0.490 \text{ kN/m}^2$$

Note that by definition 1 N = 1 kg·m/s^2.

Peak velocity pressure at level z = b

The peak velocity pressure is also evaluated at level $z = b = 3.250$ m (i.e. level with height equal to the width of building perpendicular to the wind direction). The correspoding peak velocity pressure $q_p(b)$ at height $z = b$ is evaluated by repeating the previous calculations with $z_e = b = 3.250$ m. The resulting peak velocity pressure at level $z = b$ is calculated as $q_p(b) = 0.490 \text{ kN/m}^2$.

Calculation of the distribution of external wind pressure on the walls

Pressure coefficient type

The external pressure coefficients are divided into overall coefficients $c_{pe,10}$ and local coefficients $c_{pe,1}$ as described in *EN1991-1-4 §7.1.1(1) and §7.2.1(1)*. Local coefficients $c_{pe,1}$ correspond to wind pressure for loaded areas ≤ 1m^2 and they may be used for the design of small elements and fixings with an area per element of 1m^2 or less such as cladding elements and roofing elements. Overall coefficients $c_{pe,10}$ correspond to wind pressure for loaded areas ≥ 10m^2 and they may be used for the design of the overall load bearing structure.

According to *EN1991-1-4 §7.2.1(1)* for intermediate loaded areas A between 1m^2 and 10m^2 the external pressure coefficient c_{pe} may be calculated between the values $c_{pe,1}$ and $c_{pe,10}$ with logarithmic interpolation as follows:

$$c_{pe} = c_{pe,1} - (c_{pe,1} - c_{pe,10}) \cdot \log_{10} A$$

In the examined calculation the provided external pressure corresponds to coefficient $c_{pe,10}$ i.e. the results are applicable for global verifications.

Pressure zones and external pressure coefficients

The wind load on the structure is expressed in terms of external pressure coefficients for five zones A, B, C, D, E as defined in *EN1991-1-4 Figures 7.4 and 7.5* that are reproduced above. The extent of the zones depends on the length *e* that is defined as:

$$e = \min(b, 2h) = \min(3.250 \text{ m}, 2 \cdot 3.300 \text{ m}) = 3.250 \text{ m}$$

- Pressure zones for sidewalls:

The most adverse Zone A extends from the front corners for length *e*/5. Zone B extends for length from *e*/5 to *e*. Zone C extends for length beyond *e*. For the examined case where *e* = 3.250 m the applicable zones are zones A, B, C.

- Pressure zone for windward wall:

The pressure zone corresponding to the windward wall is zone D.

For buildings with $b < h \leq 2b$ the windward wall is considered to be in two parts: a lower part extending upwards from the ground by a height equal to *b* (denoted as zone D' in the figure) and the remainder upper part denoted as zone D in the figure.

- Pressure zone for leeward wall:

The pressure zone corresponding to the leeward wall is zone E.

- External pressure coefficients

The external pressure coefficient c_{pe} for each of zones A, B, C, D, E is defined in *EN1991-1-4 Table 7.1* as a function of the ratio *h*/*d*. For the examined case: *h*/*d* = 3.300 m / 6.300 m = 0.524. Moreover, for the examined case the pressure coefficient $c_{pe,10}$ is examined that corresponds to the wind effects on loaded areas in the order of 10m^2 that are appropriate for global effects of the structure. Therefore according to *EN1991-1-4 Table 7.1* the following external pressure coefficient are obtained, using linear interpolation where appropriate:

Zone	External pressure coefficient
Zone A	$c_{pe,A}$ = -1.200
Zone B	$c_{pe,B}$ = -0.800
Zone C	$c_{pe,C}$ = -0.500
Zone D	$c_{pe,D}$ = 0.737
Zone E	$c_{pe,E}$ = -0.373

Negative values for the external pressure coefficient correspond to suction directed away from the wall surface towards the exterior.

Internal pressure coefficients

Internal pressure coefficients c_{pi} are specified in *EN1991-1-4 §7.2.9* depending on the size and distribution of the openings of the building and background permeability due to leakage paths. A face of the building is considered dominant when the area of openings at that face is at least two times the area of openings and leakages in the remaining faces of the building.

For building without a dominant face and where it is not possible or not justified to estimate the effect of opening distribution in a more accurate manner then the most onerous internal pressure coefficient c_{pi} = +0.2 or c_{pi} = -0.3 should be considered, as specified in *EN1991-1-4 §7.2.9(6), Note 2*. In this calculation the following value of the internal pressure coefficient are considered:

$c_{pi,min}$ = -0.300 and $c_{pi,max}$ = 0.200

Negative values for the internal pressure coefficient correspond to suction directed away from the internal surface inducing forces towards the interior of the building.

External wind pressure

The external wind pressure on the structure w_e corresponds to the pressure effect on the exterior surface of the side walls. The external pressure on the surfaces is derived from the calculated value of the peak velocity pressure $q_p(z_e)$ = 0.490 kN/m^2 by application of the appropriate external pressure coefficient c_{pe} as specified in *EN1991-1-4 §5.2(1)*.

$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$

Internal wind pressure

The internal wind pressure on the structure w_i corresponds to the pressure effect on the interior surface of the side walls. The internal pressure on the surfaces is derived from the value of the peak velocity pressure $q_p(z_i)$ by application of the appropriate internal pressure coefficient c_{pi} as specified in *EN1991-1-4 §5.2(2)*.

$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$

The peak velocity pressure $q_p(z_i)$ corresponds to the reference height for internal pressure z_i. The reference height for the internal pressure is specified in *EN1991-1-4 §7.2.9(7)* equal to the reference height z_e corresponding to the faces which contribute with their openings to the creation of the internal pressure. In this calculation it is assumed that $z_i = z_e$ = 3.300 m and $q_p(z_i) = q_p(z_e)$ = 0.490 kN/m^2.

Net wind pressure

The net wind pressure on the surfaces of the structure w_{net} corresponds to the combined effects of external wind pressure and internal wind pressure.

For structural surfaces consisting of only one skin the net pressure effect is determined as:

$w_{net} = w_e - w_i = q_p(z_e) \cdot c_{pe} - q_p(z_i) \cdot c_{pi}$

For structural surfaces consisting of more than one skin *EN1991-1-4 §7.2.10* is applicable.

Net wind pressure on pressure zones

For the case where no dominant face in terms of openings is present, the most unfavorable net wind pressure for each pressure zone is obtained by combining the corresponding external pressure coefficient c_{pe} with the most unfavorable value of the internal pressure coefficient $c_{pi,min}$ = -0.300 or $c_{pi,max}$ = 0.200. When c_{pe} is positive then $c_{pi,min}$ = -0.300 is most onerous. When c_{pe} is negative then $c_{pi,max}$ = 0.200 is most onerous.

For the lower part of the windward wall (denoted as zone D') the external wind pressure is derived by the wind pressure $q_p(b)$ = 0.490 kN/m^2 corresponding to level equal to $z = b$.

$w_e = q_p(b) \cdot c_{pe}$

For the different pressure zones on the building walls the following net pressures are obtained:

Zone	Net wind pressure
Zone A	$w_{net,A}$ = -0.686 kN/m^2
Zone B	$w_{net,B}$ = -0.490 kN/m^2
Zone C	$w_{net,C}$ = -0.343 kN/m^2
Zone D	$w_{net,D}$ = 0.508 kN/m^2
Zone D'	$w_{net,D'}$ = 0.508 kN/m^2
Zone E	$w_{net,E}$ = -0.281 kN/m^2

- Zone A start at the front corners of the sidewalls and extends for length $e/5$ = 0.650 m.

- Zone B extends for length from $e/5$ = 0.650 m to e = 3.250 m.

- Zone C extends for length from e = 3.250 m up to the full length d = 6.300 m along the wind direction.

- Zone D starts from level b = 3.250 m up to level equal to the total height of the windward wall h = 3.300 m.

- Zone D' starts from the ground level up to level equal to b = 3.250 m.

- Zone E corresponds to the leeward wall.

Negative net pressure values correspond to suction directed away from the external surface towards the exterior.

Additional notes

- If significant openings exist on the structure then internal wind pressure may need to be determined accurately as described in *EN1991-1-4 §5.2*.
- Lack of correlation between the windward size (zone D) and the leeward side (zone E) may be taken into account by application of a reduction coefficient to the resulting force as described in *EN1991-1-4 §7.2.2(3)*.
- The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions according to EN1990.

EurocodeApplied.com
Copyright © 2017-2025. All rights reserved.

Eurocode Applied.com

Free online calculation tools for structural design according to Eurocodes

Project:	Bolnica Bijelo Polje
Subject:	Vjetar Y pravac - Zidovi
Designer:	
Date:	

Eurocode 1

Wind load on building side walls (external and internal pressure coefficients)

Description:

Calculation of wind load action effects on vertical side walls of building. The net effect of external and internal wind pressure for zones A, B, C, D, E on the wall surface are calculated from the corresponding pressure coefficients

According to:

EN 1991-1-4:2005+A1:2010 Section 7.2.2

Applicable for:

Vertical walls of rectangular plan buildings, flat or inclined roof, and height *h* less than five times the width *b* perpendicular to the wind direction, consisting of one skin

Supported National Annexes:

A) Calculation of pressure coefficients: Apart from countries that adopt CEN recommended values for section 7.2.2 of EN1991-1-4, the following National Annexes are supported: Croatia. B) Peak velocity pressure: The value can be specified manually. Otherwise automatic calculation of peak velocity pressure is supported for countries that adopt the CEN recommended values for the related NDPs, and also for the following National Annexes: Finland, Portugal. The National Annexes of Germany, Norway, Spain, Sweden, Switzerland are NOT supported.

Input

Terrain category	=	III	
Basic wind velocity	v_b =	25	m/s
Horizontal dimension of rectangular plan parallel to the wind direction	d =	3.25	m
Horizontal dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction (crosswind dimension)	b =	6.3	m
Height of building from ground up to roof level	h =	3.3	m
Size of loaded area that produces the wind action for the examined verification	=	>10m² (Cpe,10)	

Orography factor at reference height z_e	$c_0(z_e)$ =	1	
Building with a dominant face in terms of openings	=	No	
Minimum value of internal pressure coefficient	$c_{pi,min}$ =	-0.3	
Maximum value of internal pressure coefficient	$c_{pi,max}$ =	0.2	

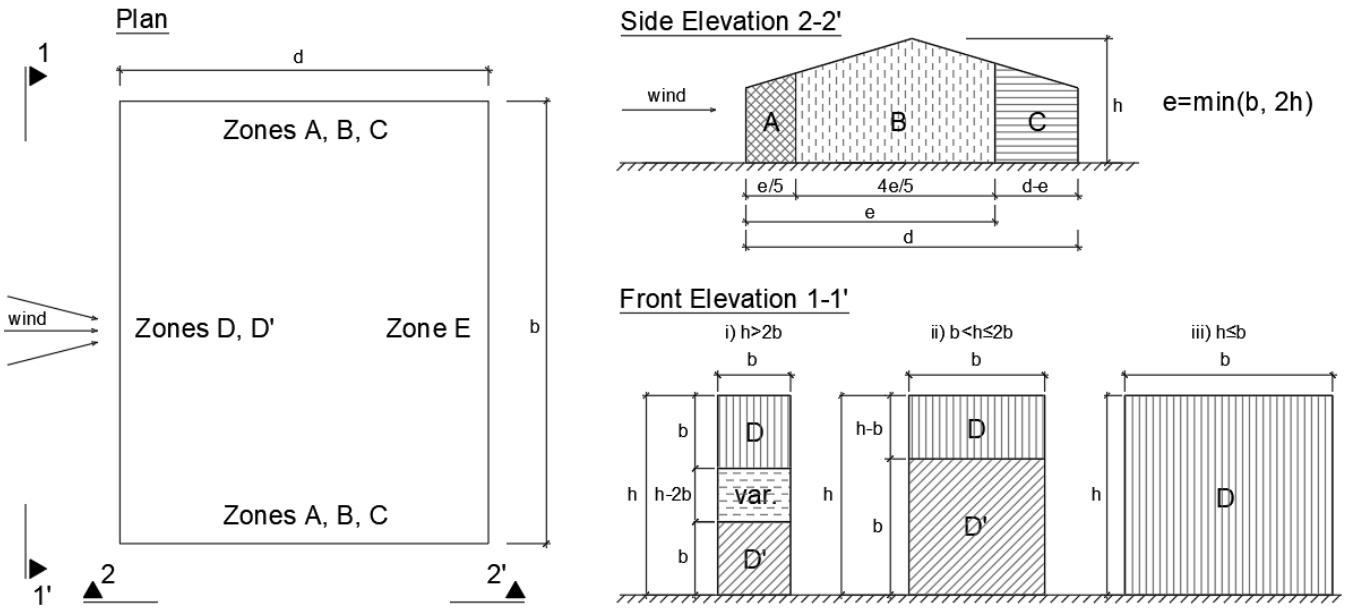
Nationally Defined Parameters

Air density	ρ =	1.225	kg/m^3
Additional rules defined in the National Annex for the calculation of peak velocity pressure $q_p(z_e)$	=	None	
External pressure coefficients c_{pe}	=	Default	

Results

Net wind pressure on zone A	$w_{net,A}$ = -0.686 kN/m^2
Net wind pressure on zone B	$w_{net,B}$ = -0.490 kN/m^2
Net wind pressure on zone C	$w_{net,C}$ = N/A
Net wind pressure on zone D	$w_{net,D}$ = 0.539 kN/m^2
Net wind pressure on zone D'	$w_{net,D'}$ = N/A
Net wind pressure on zone E	$w_{net,E}$ = -0.344 kN/m^2

Characteristic length e $e = \min(b, 2h) = 6.300$ m



Pressure zones for side walls of building (see also EN1991-1-4 Figures 7.4 and 7.5)

Notes

1. The calculated net wind pressure w_{net} corresponds to the overall wind effect on the surface including both the external wind pressure and the internal wind pressure.
2. Pressure zones that are not applicable for the examined structure are denoted by N/A.
3. The sign convention for the net pressure is the same as its external pressure part. Negative pressure values correspond to suction directed away from the surface i.e. towards the exterior of the building.
4. The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions.
5. According to EN1991-1-4 §7.2.1(1) for intermediate loaded areas A between 1m^2 and 10m^2 the external pressure coefficient c_{pe} may be calculated between the values $c_{pe,1}$ and $c_{pe,10}$ with logarithmic interpolation: $c_{pe} = c_{pe,1} - (c_{pe,1} - c_{pe,10})\cdot\log_{10}A$.
6. According to EN1991-1-4 §7.2.9(2) when in at least two sides of the building (facades or roof) the total area of openings is more than 30% of the area of that side, the wind action should be calculated in accordance with EN1991-1-4 §7.3 and §7.4 instead (canopy roofs and free-standing walls)

Details

Input Data

- Terrain category: = III
- Basic wind velocity: v_b = 25 m/s
- Horizontal dimension of rectangular plan parallel to the wind direction: d = 3.25 m
- Horizontal dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction (crosswind dimension): b = 6.3 m
- Height of building from ground up to roof level: h = 3.3 m

- Size of loaded area that produces the wind action for the examined verification: = >10m^2 (Cpe,10)
- Orography factor at reference height z_e: $c_0(z_e)$ = 1
- Building with a dominant face in terms of openings: = No
- Minimum value of internal pressure coefficient: $c_{pi,min}$ = -0.3
- Maximum value of internal pressure coefficient: $c_{pi,max}$ = 0.2

Nationally Defined Parameters

- Air density: ρ = 1.225 kg/m^3
- Additional rules defined in the National Annex for the calculation of peak velocity pressure $q_p(z_e)$: = None
- External pressure coefficients c_{pe}: = Default

Calculation of peak velocity pressure

Reference height

The reference height for the wind action z_e is equal to the upper height of the different wall parts for the windward wall (zone D) and maximum height above ground of the building h for leeward wall (zone E) and sidewalls (zones A, B, C), as specified in *EN1991-1-4 §7.2.2(1)*. Therefore:

$z_e = h$ = 3.300 m

Basic wind velocity

The basic wind velocity v_b is defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* as a function of the wind direction and time of year at 10 m above ground of terrain category II. The value of v_b includes the effects of the directional factor c_{dir} and the seasonal factor c_{season} and it is provided in the National Annex. In the following calculations the basic wind velocity is considered as v_b = 25.00 m/s.

Terrain roughness

The roughness length z_0 and the minimum height z_{min} are specified in *EN1991-1-4 Table 4.1* as a function of the terrain category. For terrain category III the corresponding values are z_0 = 0.300 m and z_{min} = 5.0 m.

The terrain factor k_r depending on the roughness length z_0 = 0.300 m is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation (4.5)*:

$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = 0.19 \cdot (0.300 \text{ m} / 0.050 \text{ m})^{0.07} = 0.2154$

The roughness factor $c_r(z_e)$ at the reference height z_e accounts for the variability of the mean wind velocity at the site. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.4*. For the examined case $z_e < z_{min}$:

$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(\max\{z_e, z_{min}\} / z_0) = 0.2154 \cdot \ln(\max\{3.300 \text{ m}, 5.0 \text{ m}\} / 0.300 \text{ m}) = 0.6060$

Orography factor

Where orography (e.g. hills, cliffs etc.) is significant its effect in the wind velocities should be taken into account using an orography factor $c_0(z_e)$ different than 1.0, as specified in *EN1994-1-1 §4.3.3*. The recommended procedure in *EN1994-1-1 §4.3.3* for calculation of the orography factor $c_0(z_e)$ is described in *EN1994-1-1 §A.3*.

In the following calculations the orography factor is considered as $c_0(z_e)$ = 1.000.

Mean wind velocity

The mean wind velocity $v_m(z_e)$ at reference height z_e depends on the terrain roughness, terrain orography and the basic wind velocity v_b. It is determined using *EN1991-1-4 equation (4.3)*:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 0.6060 \cdot 1.000 \cdot 25.00 \text{ m/s} = 15.15 \text{ m/s}$$

Wind turbulence

The turbulence intensity $I_v(z_e)$ at reference height z_e is defined as the standard deviation of the turbulence divided by the mean wind velocity. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.7*. For the examined case $z_e < z_{min}$.

$$I_v(z_e) = k_I / [\ c_0(z_e) \cdot \ln(\max\{z_e, z_{min}\} / z_0)\ ] = 1.000 / [\ 1.000 \cdot \ln(\max\{3.300 \text{ m}, 5.0 \text{ m}\} / 0.300 \text{ m})\ ] = 0.3554$$

Basic velocity pressure

The basic velocity pressure q_b is the pressure corresponding to the wind momentum determined at the basic wind velocity v_b. The basic velocity pressure is calculated according to the fundamental relation specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot v_b^2 = (1/2) \cdot 1.23 \text{ kg/m}^3 \cdot (25.00 \text{ m/s})^2 = 383 \text{ N/m}^2 = 0.383 \text{ kN/m}^2$$

where ρ is the density of the air in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*. In this calculation the following value is considered: $\rho = 1.23 \text{ kg/m}^3$. Note that by definition 1 N = 1 kg·m/s^2.

Peak velocity pressure

The peak velocity pressure $q_p(z_e)$ at reference height z_e includes mean and short-term velocity fluctuations. It is determined according to *EN1991-1-4 equation 4.8*:

$$q_p(z_e) = (1 + 7 \cdot I_v(z_e)) \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m(z_e)^2 = (1 + 7 \cdot 0.3554) \cdot (1/2) \cdot 1.23 \text{ kg/m}^3 \cdot (15.15 \text{ m/s})^2 = 490 \text{ N/m}^2$$
$$\Rightarrow q_p(z_e) = 0.490 \text{ kN/m}^2$$

Note that by definition 1 N = 1 kg·m/s^2.

Calculation of the distribution of external wind pressure on the walls

Pressure coefficient type

The external pressure coefficients are divided into overall coefficients $c_{pe,10}$ and local coefficients $c_{pe,1}$ as described in *EN1991-1-4 §7.1.1(1) and §7.2.1(1)*. Local coefficients $c_{pe,1}$ correspond to wind pressure for loaded areas ≤ 1m^2 and they may be used for the design of small elements and fixings with an area per element of 1m^2 or less such as cladding elements and roofing elements. Overall coefficients $c_{pe,10}$ correspond to wind pressure for loaded areas ≥ 10m^2 and they may be used for the design of the overall load bearing structure.

According to *EN1991-1-4 §7.2.1(1)* for intermediate loaded areas A between 1m^2 and 10m^2 the external pressure coefficient c_{pe} may be calculated between the values $c_{pe,1}$ and $c_{pe,10}$ with logarithmic interpolation as follows:

$$c_{pe} = c_{pe,1} - (c_{pe,1} - c_{pe,10}) \cdot \log_{10} A$$

In the examined calculation the provided external pressure corresponds to coefficient $c_{pe,10}$ i.e. the results are applicable for global verifications.

Pressure zones and external pressure coefficients

The wind load on the structure is expressed in terms of external pressure coefficients for five zones A, B, C, D, E as defined in *EN1991-1-4 Figures 7.4 and 7.5* that are reproduced above. The extent of the zones

depends on the length e that is defined as:

$$e = \min(b, 2h) = \min(6.300 \text{ m}, 2 \cdot 3.300 \text{ m}) = 6.300 \text{ m}$$

- Pressure zones for sidewalls:

The most adverse Zone A extends from the front corners for length $e/5$. Zone B extends for length from $e/5$ to e. Zone C extends for length beyond e. For the examined case where e = 6.300 m the applicable zones are zones A, B.

- Pressure zone for windward wall:

The pressure zone corresponding to the windward wall is zone D.

For buildings with height $h \leq b$, where b is the width of the building perpendicular to the wind direction, the windward wall is considered to be one part denoted as zone D in the figure.

- Pressure zone for leeward wall:

The pressure zone corresponding to the leeward wall is zone E.

- External pressure coefficients

The external pressure coefficient c_{pe} for each of zones A, B, C, D, E is defined in *EN1991-1-4 Table 7.1* as a function of the ratio h/d. For the examined case: h/d = 3.300 m / 3.250 m = 1.015. Moreover, for the examined case the pressure coefficient $c_{pe,10}$ is examined that corresponds to the wind effects on loaded areas in the order of 10m^2 that are appropriate for global effects of the structure. Therefore according to *EN1991-1-4 Table 7.1* the following external pressure coefficient are obtained, using linear interpolation where appropriate:

Zone	External pressure coefficient
Zone A	$c_{pe,A}$ = -1.200
Zone B	$c_{pe,B}$ = -0.800
Zone C	$c_{pe,C}$ = -0.500
Zone D	$c_{pe,D}$ = 0.800
Zone E	$c_{pe,E}$ = -0.501

Negative values for the external pressure coefficient correspond to suction directed away from the wall surface towards the exterior.

Internal pressure coefficients

Internal pressure coefficients c_{pi} are specified in *EN1991-1-4 §7.2.9* depending on the size and distribution of the openings of the building and background permeability due to leakage paths. A face of the building is considered dominant when the area of openings at that face is at least two times the area of openings and leakages in the remaining faces of the building.

For building without a dominant face and where it is not possible or not justified to estimate the effect of opening distribution in a more accurate manner then the most onerous internal pressure coefficient c_{pi} = +0.2 or c_{pi} = -0.3 should be considered, as specified in *EN1991-1-4 §7.2.9(6), Note 2*. In this calculation the following value of the internal pressure coefficient are considered:

$c_{pi,min}$ = -0.300 and $c_{pi,max}$ = 0.200

Negative values for the internal pressure coefficient correspond to suction directed away from the internal surface inducing forces towards the interior of the building.

External wind pressure

The external wind pressure on the structure w_e corresponds to the pressure effect on the exterior surface of the side walls. The external pressure on the surfaces is derived from the calculated value of the peak velocity pressure $q_p(z_e)$ = 0.490 kN/m^2 by application of the appropriate external pressure coefficient c_{pe} as specified in *EN1991-1-4 §5.2(1)*.

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

Internal wind pressure

The internal wind pressure on the structure w_i corresponds to the pressure effect on the interior surface of the side walls. The internal pressure on the surfaces is derived from the value of the peak velocity pressure $q_p(z_i)$ by application of the appropriate internal pressure coefficient c_{pi} as specified in *EN1991-1-4 §5.2(2)*.

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

The peak velocity pressure $q_p(z_i)$ corresponds to the reference height for internal pressure z_i. The reference height for the internal pressure is specified in *EN1991-1-4 §7.2.9(7)* equal to the reference height z_e corresponding to the faces which contribute with their openings to the creation of the internal pressure. In this calculation it is assumed that $z_i = z_e$ = 3.300 m and $q_p(z_i) = q_p(z_e)$ = 0.490 kN/m^2.

Net wind pressure

The net wind pressure on the surfaces of the structure w_{net} corresponds to the combined effects of external wind pressure and internal wind pressure.

For structural surfaces consisting of only one skin the net pressure effect is determined as:

$$w_{net} = w_e - w_i = q_p(z_e) \cdot c_{pe} - q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

For structural surfaces consisting of more than one skin *EN1991-1-4 §7.2.10* is applicable.

Net wind pressure on pressure zones

For the case where no dominant face in terms of openings is present, the most unfavorable net wind pressure for each pressure zone is obtained by combining the corresponding external pressure coefficient c_{pe} with the most unfavorable value of the internal pressure coefficient $c_{pi,min}$ = -0.300 or $c_{pi,max}$ = 0.200. When c_{pe} is positive then $c_{pi,min}$ = -0.300 is most onerous. When c_{pe} is negative then $c_{pi,max}$ = 0.200 is most onerous.

For the different pressure zones on the building walls the following net pressures are obtained:

Zone	Net wind pressure
Zone A	$w_{net,A}$ = -0.686 kN/m^2
Zone B	$w_{net,B}$ = -0.490 kN/m^2
Zone C	Not applicable

Zone D	$w_{net,D}$ = 0.539 kN/m^2
Zone D'	Not applicable
Zone E	$w_{net,E}$ = -0.344 kN/m^2

- Zone A start at the front corners of the sidewalls and extends for length *e*/5 = 1.260 m.

- Zone B extends for length from *e*/5 = 1.260 m up to the full length *d* = 3.250 m along the wind direction.

- Zone C is not applicable for the examined structure.

- Zone D starts from ground level up to the full height of the windward wall *h* = 3.300 m.

- Zone D' is not applicable for the examined structure

- Zone E corresponds to the leeward wall.

Negative net pressure values correspond to suction directed away from the external surface towards the exterior.

Additional notes

- If significant openings exist on the structure then internal wind pressure may need to be determined accurately as described in *EN1991-1-4 §5.2*.
- Lack of correlation between the windward size (zone D) and the leeward side (zone E) may be taken into account by application of a reduction coefficient to the resulting force as described in *EN1991-1-4 §7.2.2(3)*.
- The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions according to EN1990.

Eurocode Applied.com

EurocodeApplied.com
Copyright © 2017-2025. All rights reserved.

II PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE

1. OPIS MODELA KONSTRUKCIJE

Proračun konstrukcije je sproveden na jedinstvenom proračunskom prostornom 3D modelu za propisana opterećenja.

Konstrukcija objekta je modelirana korišćenjem konačnih elemenata u programskom paketu TOWER 8. Čelične rigle i stubovi su modelirani pomoću linijskih elemenata (štapova) sa zadatim odgovarajućim karakteristikama poprečnih presjeka i materijala, koji odgovaraju stvarnim. Za linijske elemente nije vršena redukcija krutosti dok je za elemente krovne ravni izvršena korekcija dužine izvijanja imajući u vidu da će se za krovni pokrivač koristiti sendvič paneli. Objekat je fundiran na armirano-betonskoj temeljnoj ploči i stopama ispod stubova.

Konstrukcija je proračunata na dejstvo sledećih opterećenja:

- stalno opterećenje od težine konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata
- opterećenje od snijega
- opterećenje od vjetra
- seizmičko opterećenje i korisno opterećenje nije analizirano imajući u vidu da će zbog tipa i lokacije objekta navedena proračunska opterećenja biti mjerodavna

Opterećenja su na odgovarajuće konstruktivne elemente nanošena preko opcije površinsko opterećenje-opterećenje djeluje po linijskom sistemu.

Dimenzionisanje konstrukcije je izvršeno za mjerodavne kombinacije uticaja po teoriji graničnih stanja.
Za konstrukcioni čelik je usvojen čelik Č0361(S235JRG2); fy=235 MPa, fu=360 MPa.

Čelične grede i stubovi su dimenzionisani i armirani na osnovu uticaja momenata savijanja, aksijalnih i transverzalnih sila kao i momenata torzije proisteklih iz mjerodavnih graničnih kombinacija slučajeva opterećenja.

2. GEOMETRIJSKE I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	3.30	0.40
	2.90	2.90

Naziv	z [m]	h [m]
	0.00	

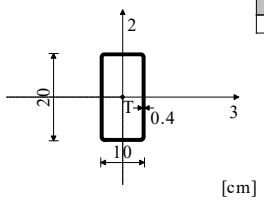
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

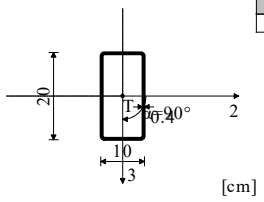
Set: 1 Presek: HOP [] 200x100x4, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.295e-3	1.600e-3	8.000e-4	9.842e-6	4.058e-6	1.189e-5



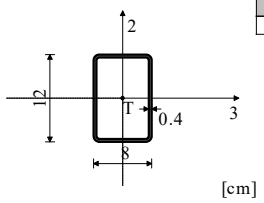
Set: 2 Presek: HOP [] 200x100x4, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.295e-3	8.000e-4	1.600e-3	9.842e-6	1.189e-5	4.058e-6



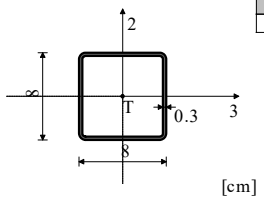
Set: 3 Presek: HOP [] 120x80x4, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.495e-3	9.600e-4	6.400e-4	3.304e-6	1.535e-6	2.884e-6



Set: 4 Presek: HOP [] 80x80x3, Fiktivna ekscentričnost

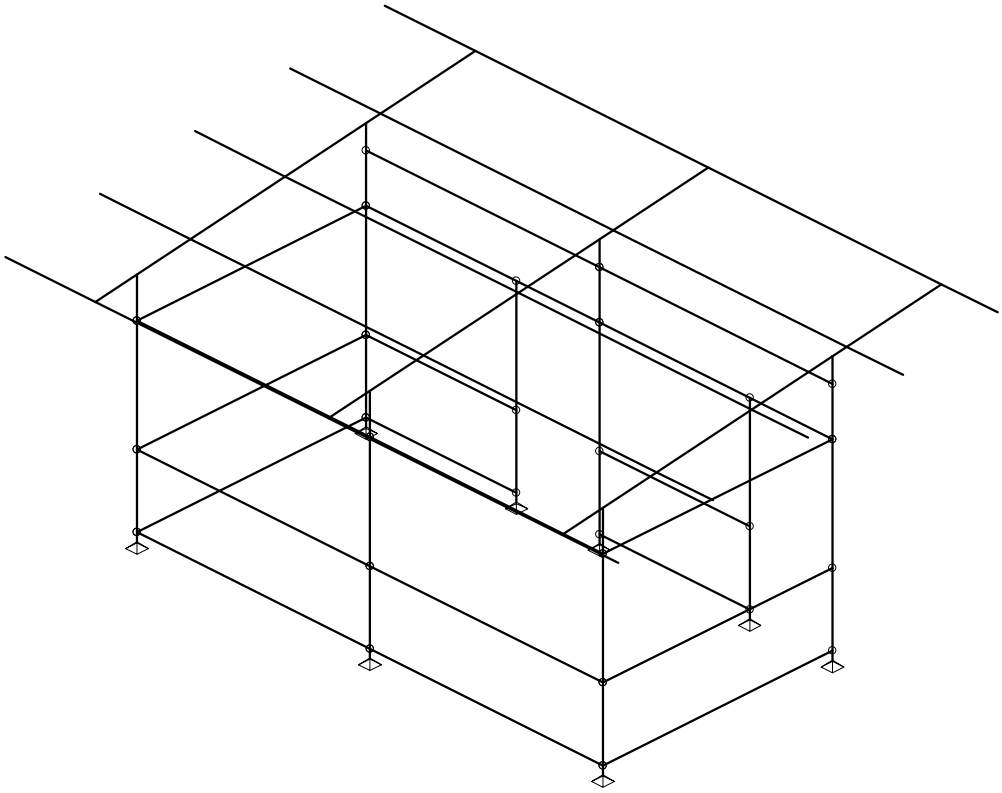
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	9.010e-4	4.800e-4	4.800e-4	1.397e-6	8.613e-7	8.613e-7



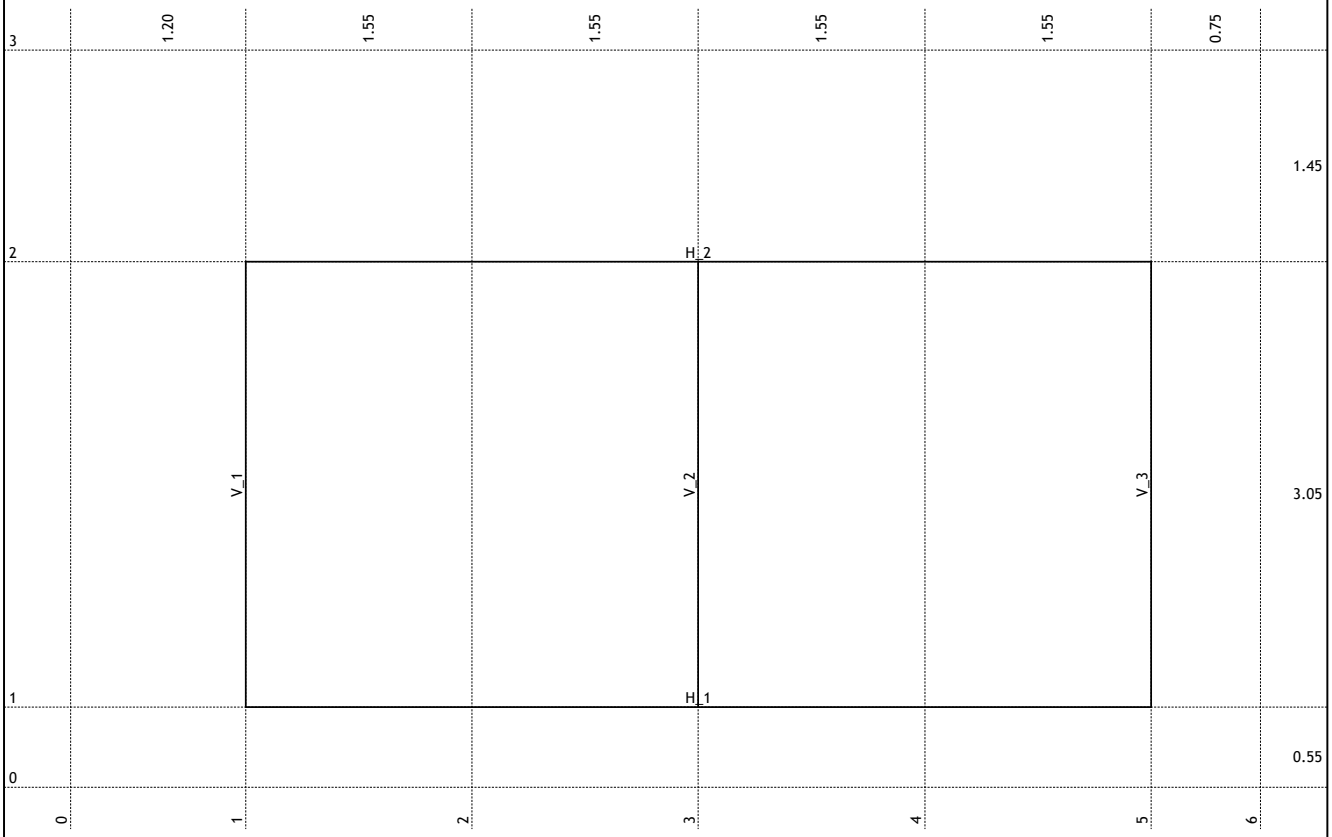
Setovi tačkastih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE

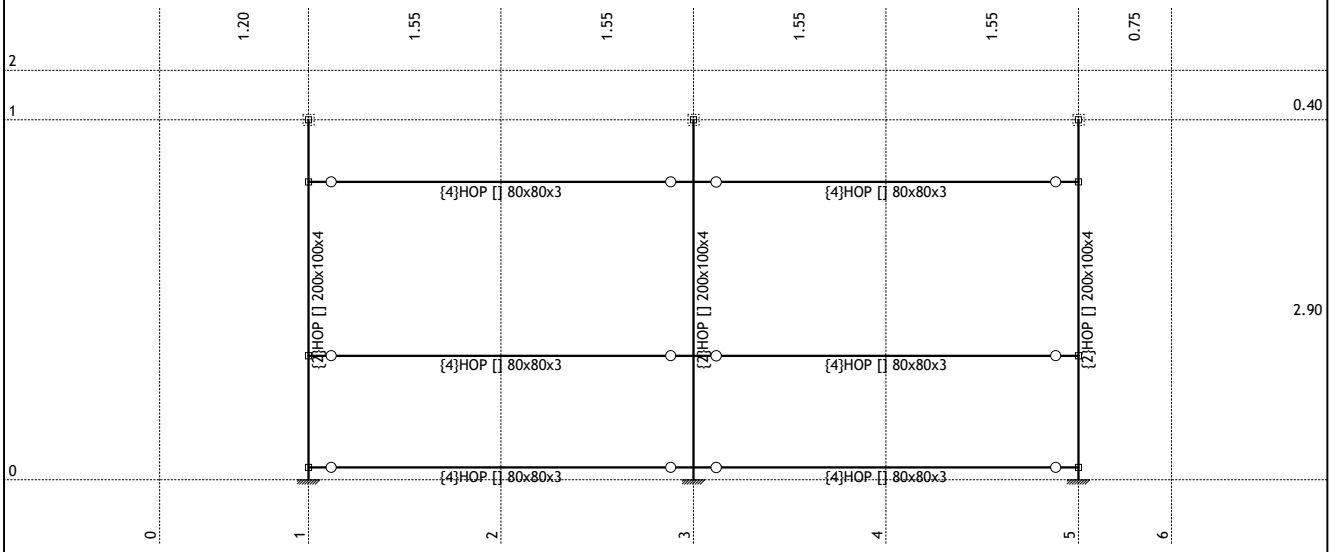


Ravan: Krovna ravan

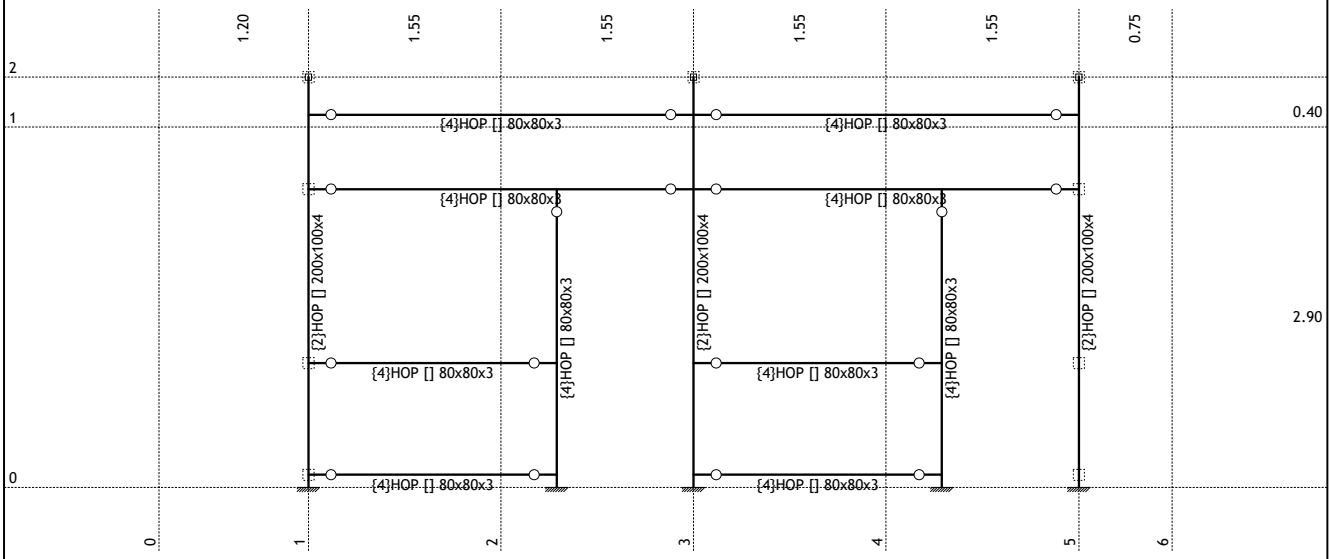


Dispozicija ramova

PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE

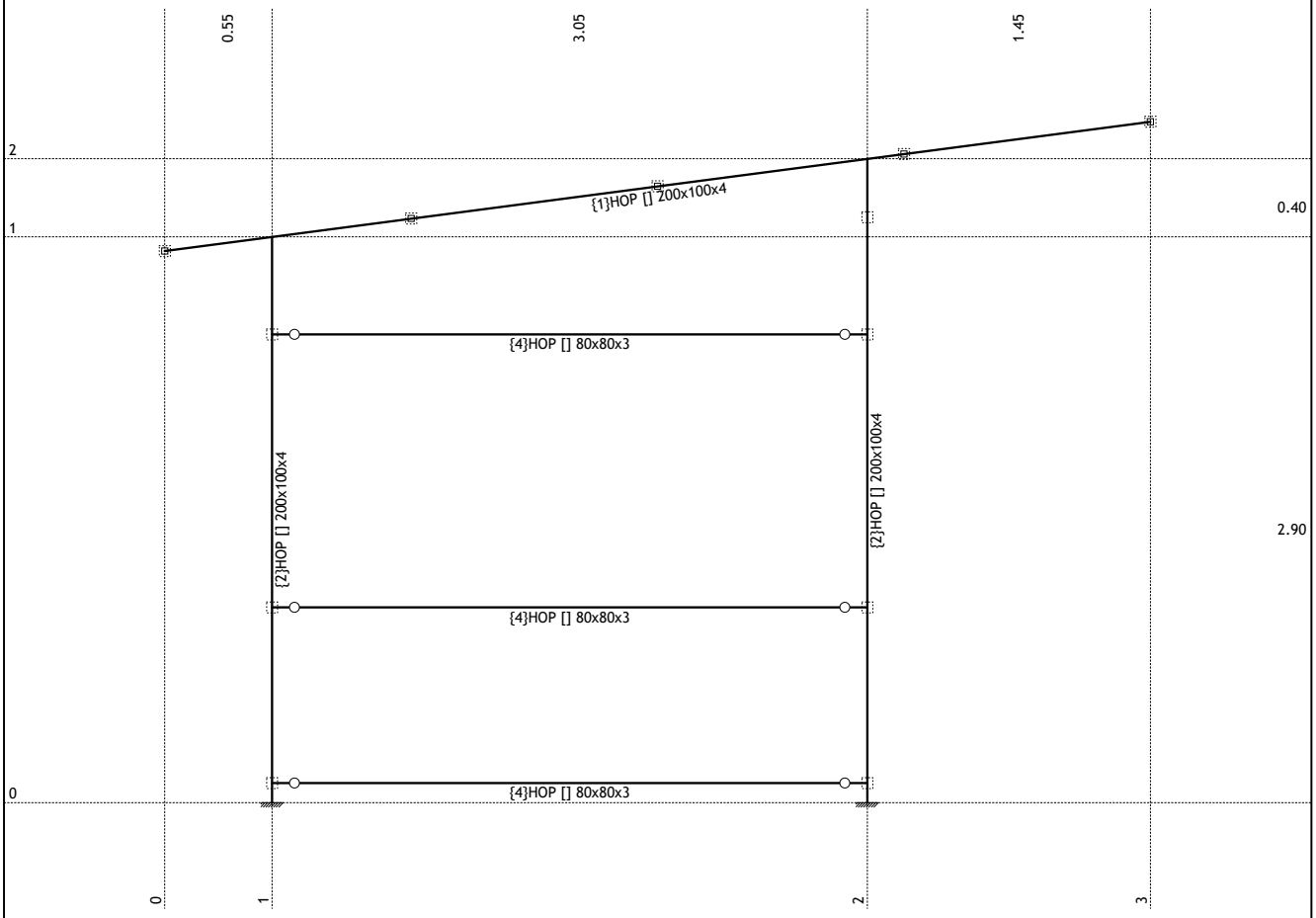


Ram: H_1

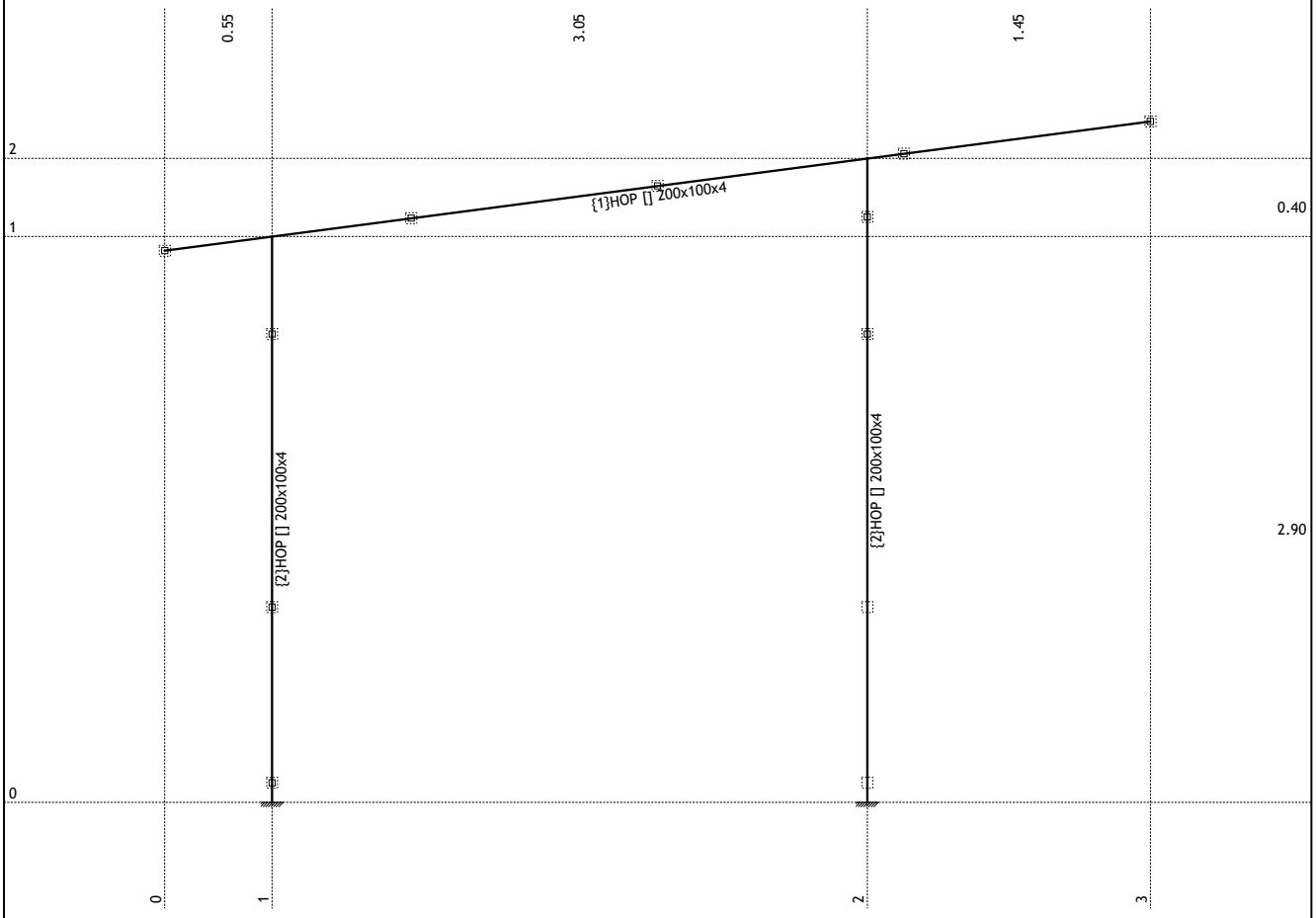


Ram: H_2

PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE

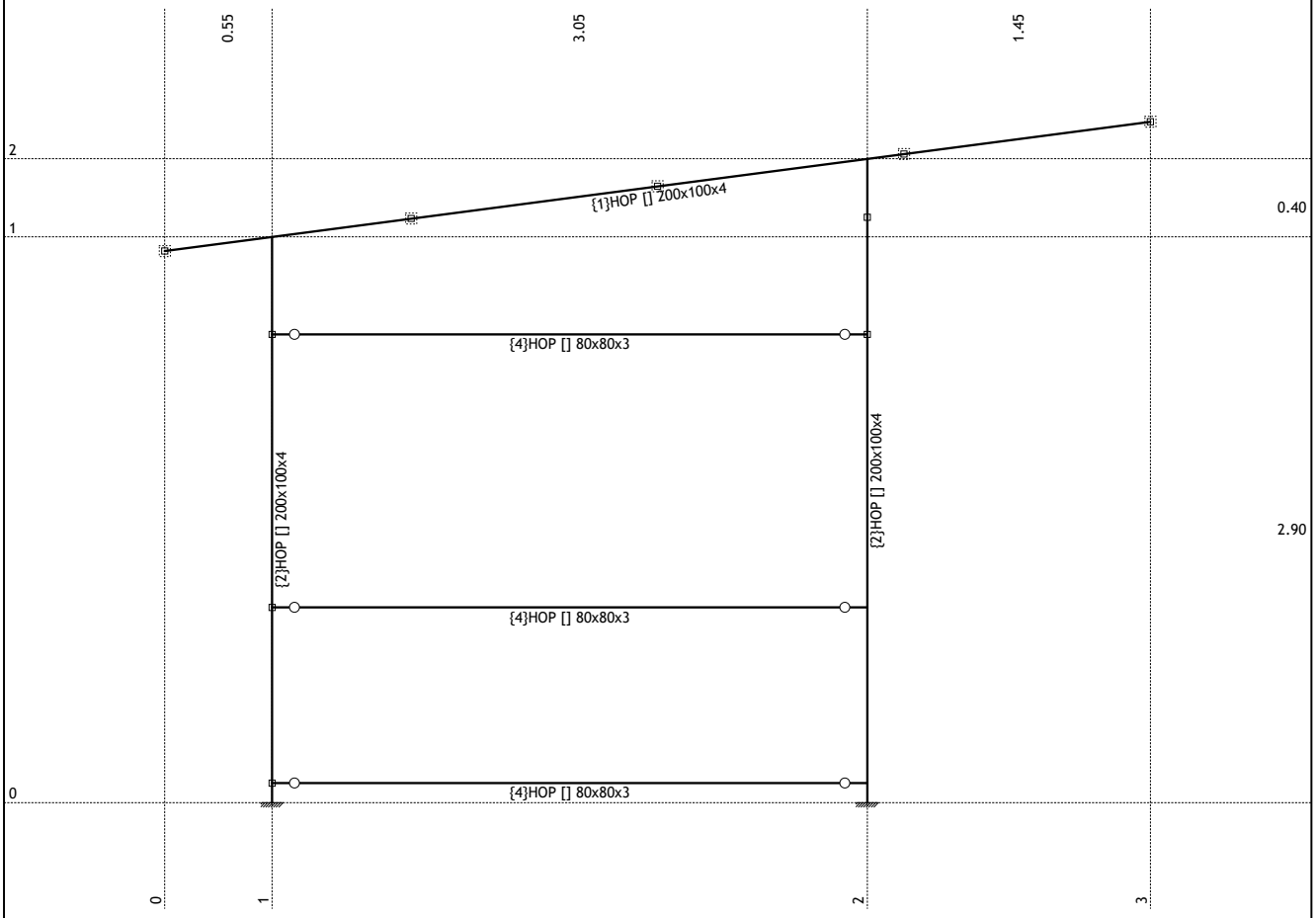


Ram: V_1



Ram: V_2

PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE- GEOMETRIJSKE I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE



Ram: V_3

3. OPTEREĆENJE

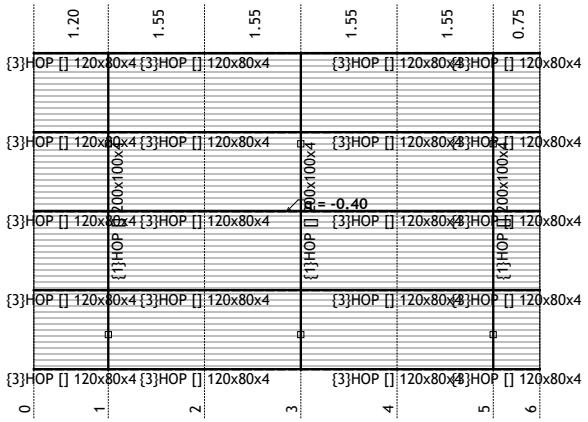
Na prostorni proračunski model konstrukcije nanešena su opterećenja koja su u skladu sa priloženom analizom opterećenja, i kroz sledeće slučajeve opterećenja u zavisnosti od karaktera istog.

Opterećenje je implicirano kao površinsko opterećenje na krovnu ravan i na fasadne ravni, i taj prikaz će biti prikazan u nastavku ovog poglavlja, a to površinsko opterećenje je dalje konvertovano na ravnomjerno raspoređeno po m1 linijsko opterećenje, na elemente konstrukcije tako da prati stvaran transver opterećenja, a u skladu sa osovinskim razmacima, tj. pripadajućim površinama na pojedine karakteristične elemente konstrukcije.

Lista slučajeva opterećenja

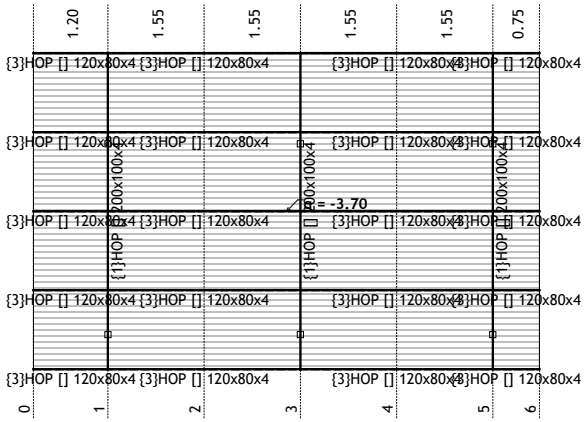
LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Snijeg
3	Vjetar X
4	Vjetar Y1
5	Vjetar Y2
6	Komb.: 1.35xI+1.5xV
7	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
8	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
9	Komb.: 1.35xI+1.5xII
10	Komb.: I+1.5xV
11	Komb.: I+1.5xIV
12	Komb.: I+1.5xIII
13	Komb.: I+1.5xII
14	Komb.: 1.35xI
15	Komb.: I
16	Komb.: I+II

Opt. 1: Stalno (g)



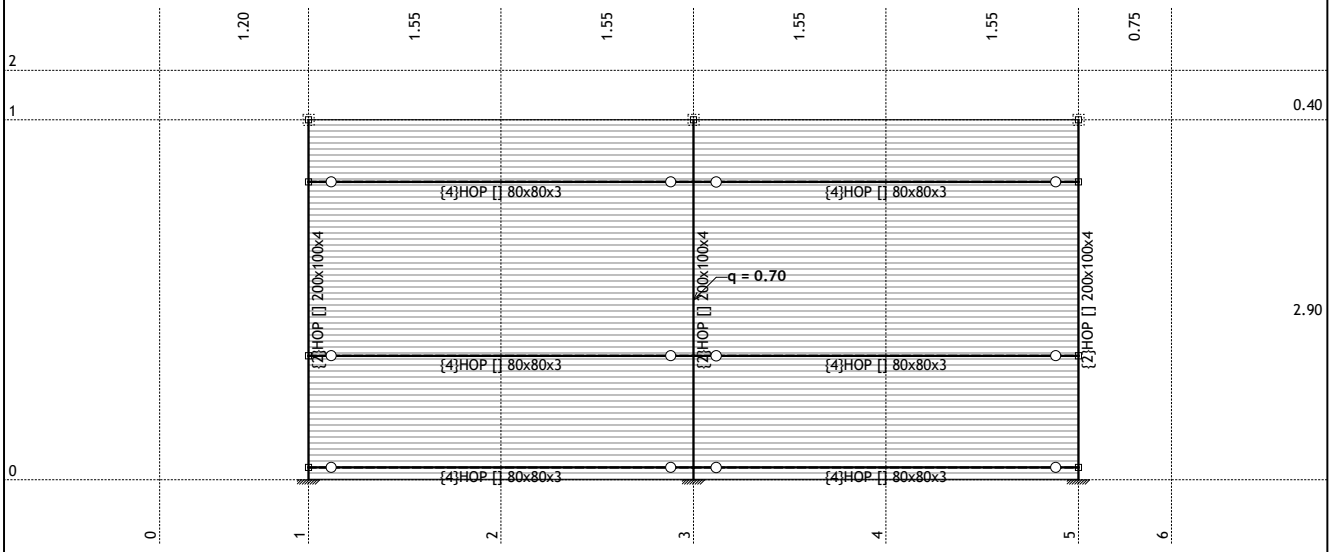
Pogled: Krovna ravan

Opt. 2: Snijeg



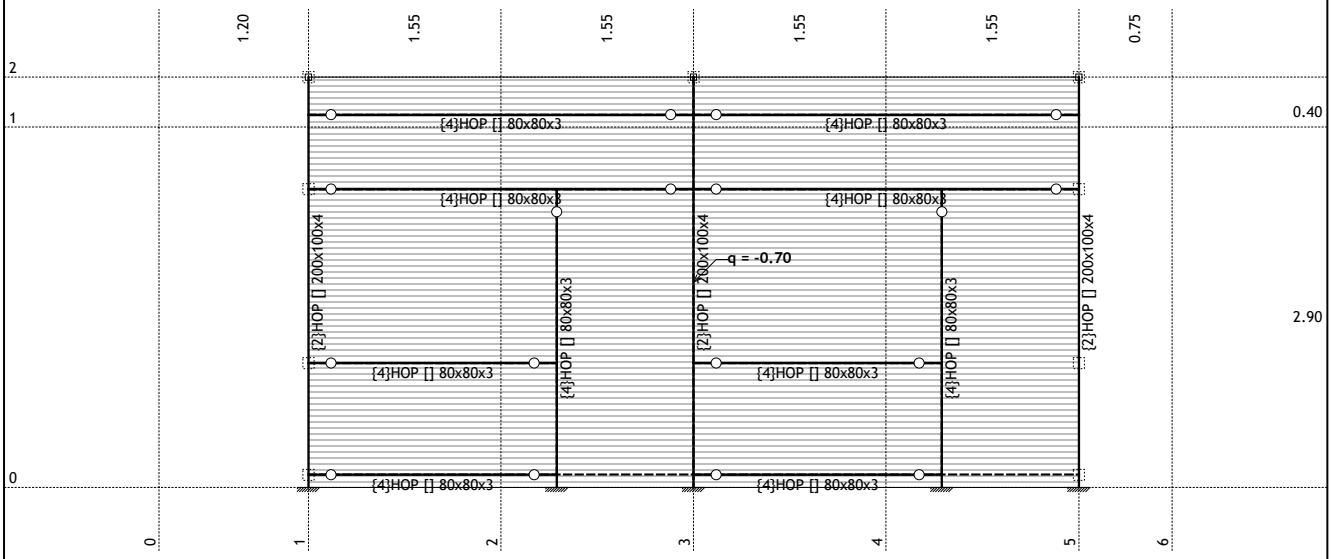
Pogled: Krovna ravan

Opt. 3: Vjetar X



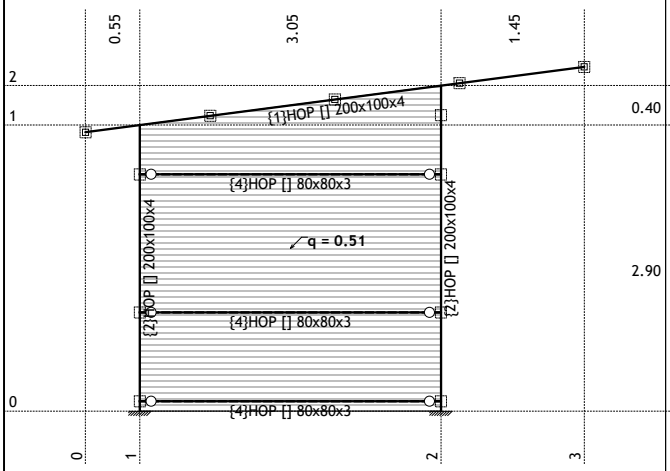
Ram: H_1

Opt. 3: Vjetar X



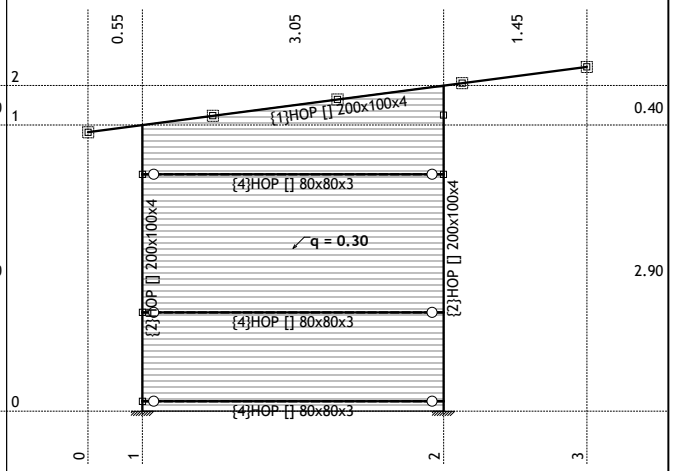
Ram: H_2

Opt. 3: Vjetar X



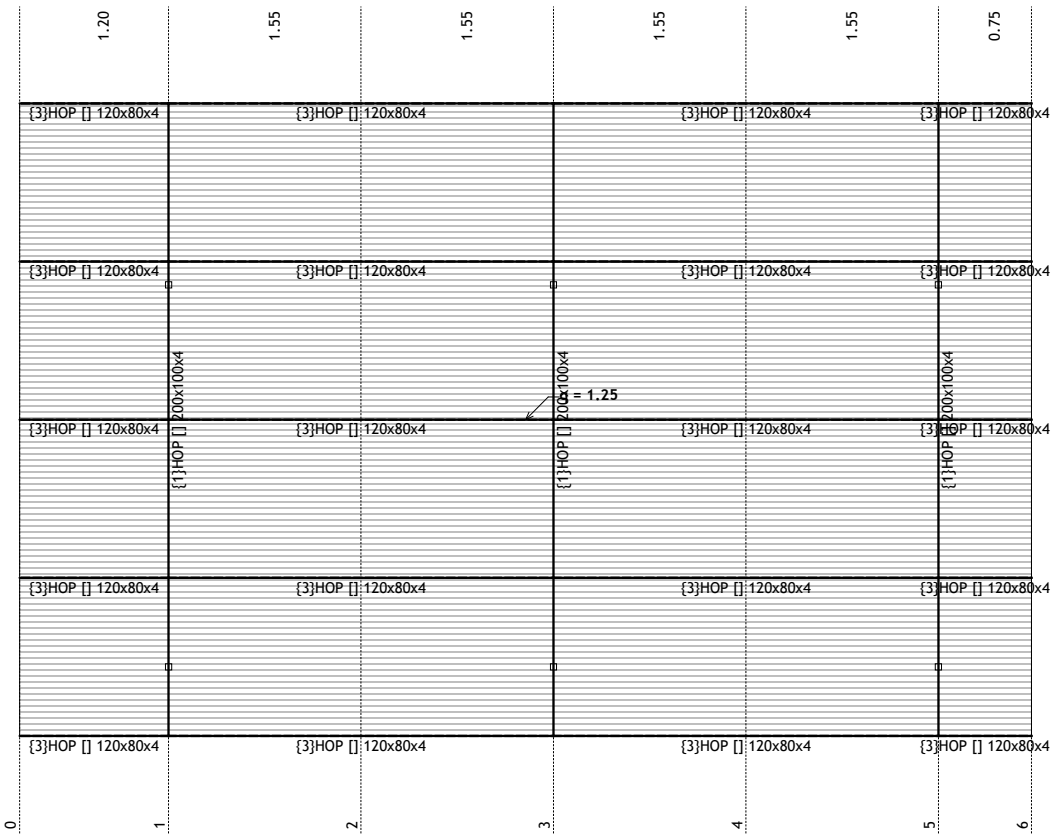
Ram: V_1

Opt. 3: Vjetar X



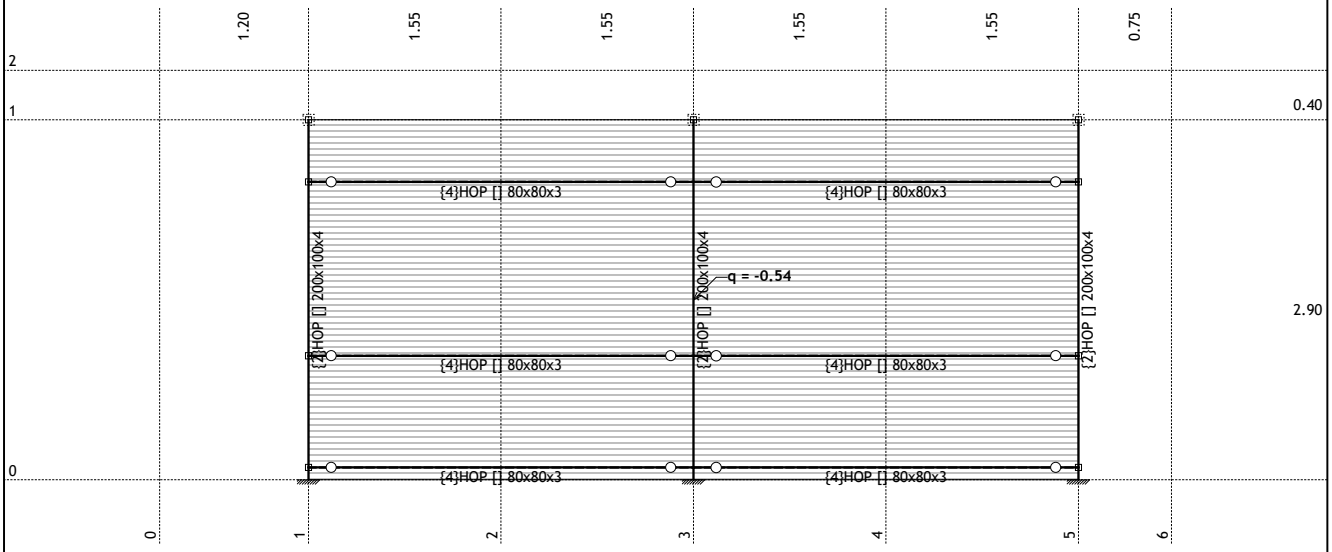
Ram: V_3

Opt. 3: Vjetar X



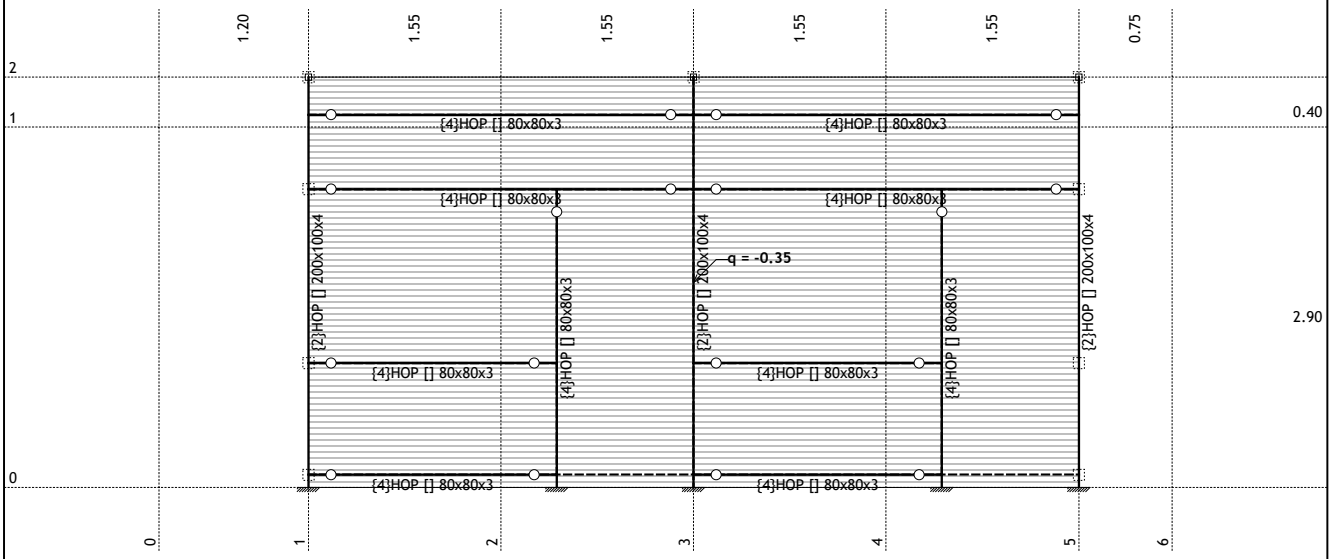
Pogled: Krovna ravan

Opt. 4: Vjetar Y1



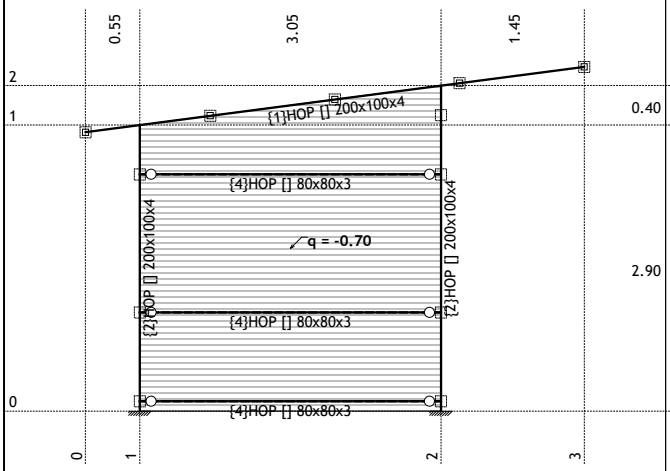
Ram: H_1

Opt. 4: Vjetar Y1



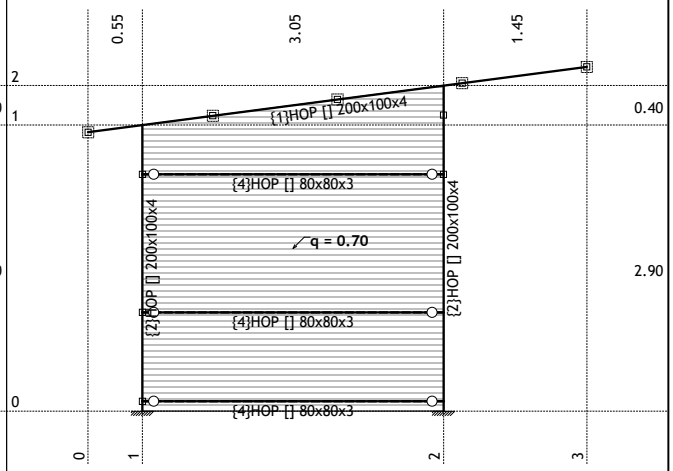
Ram: H_2

Opt. 4: Vjetar Y1



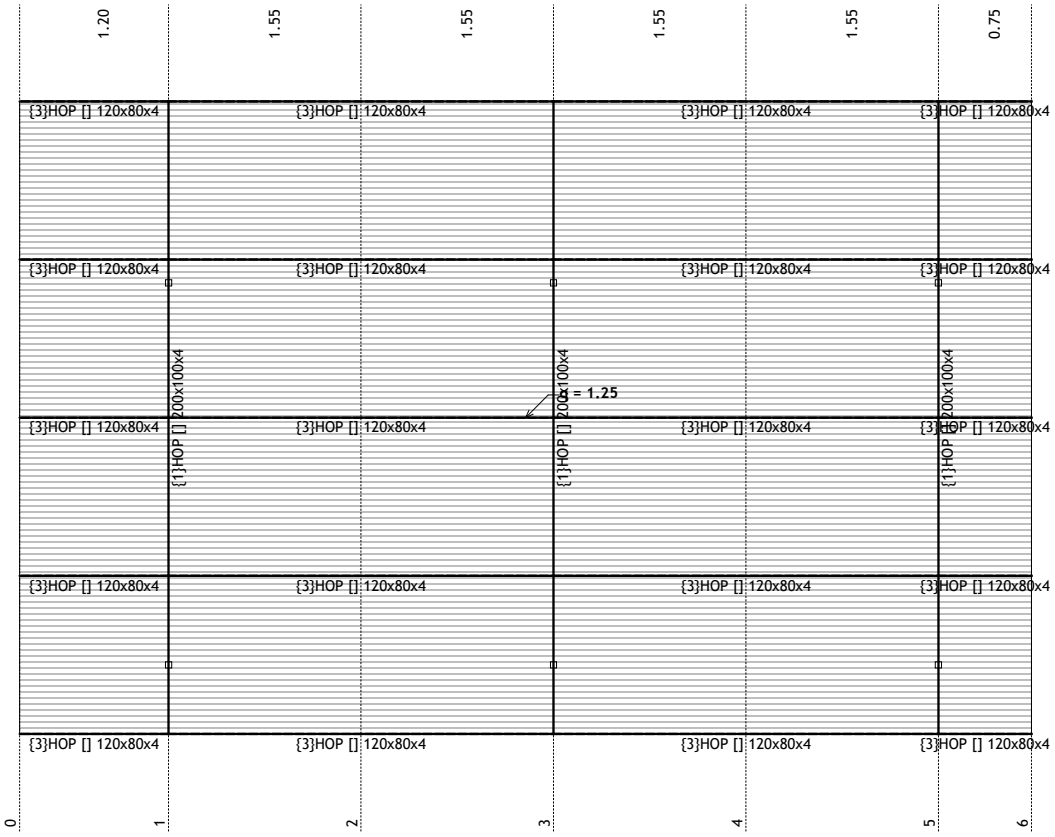
Ram: V_1

Opt. 4: Vjetar Y1



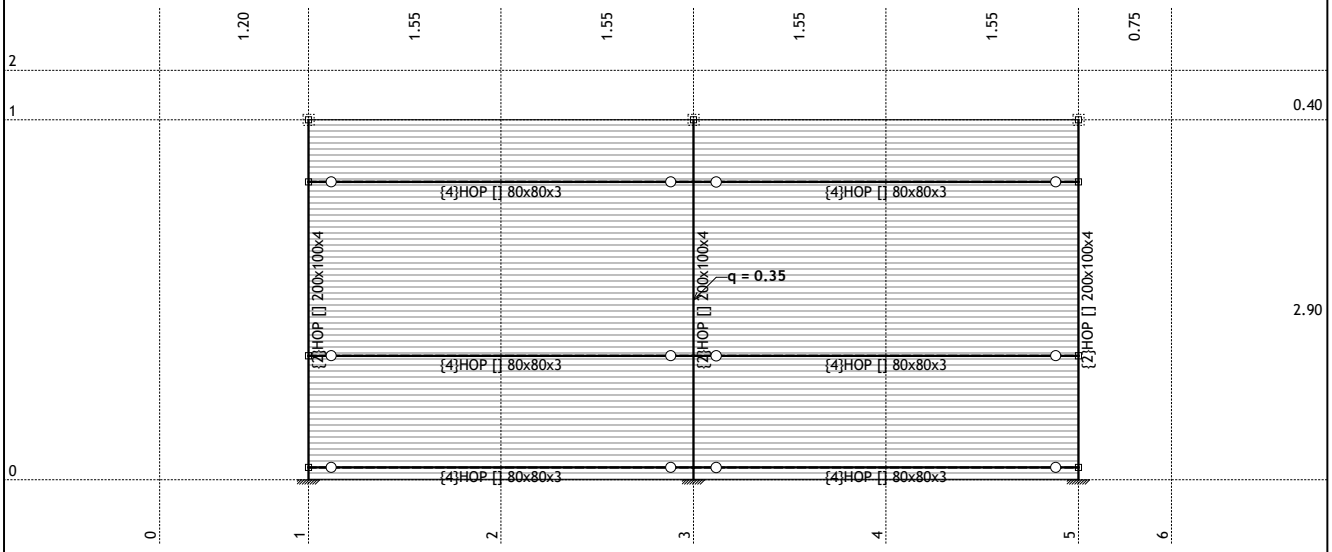
Ram: V_3

Opt. 4: Vjetar Y1



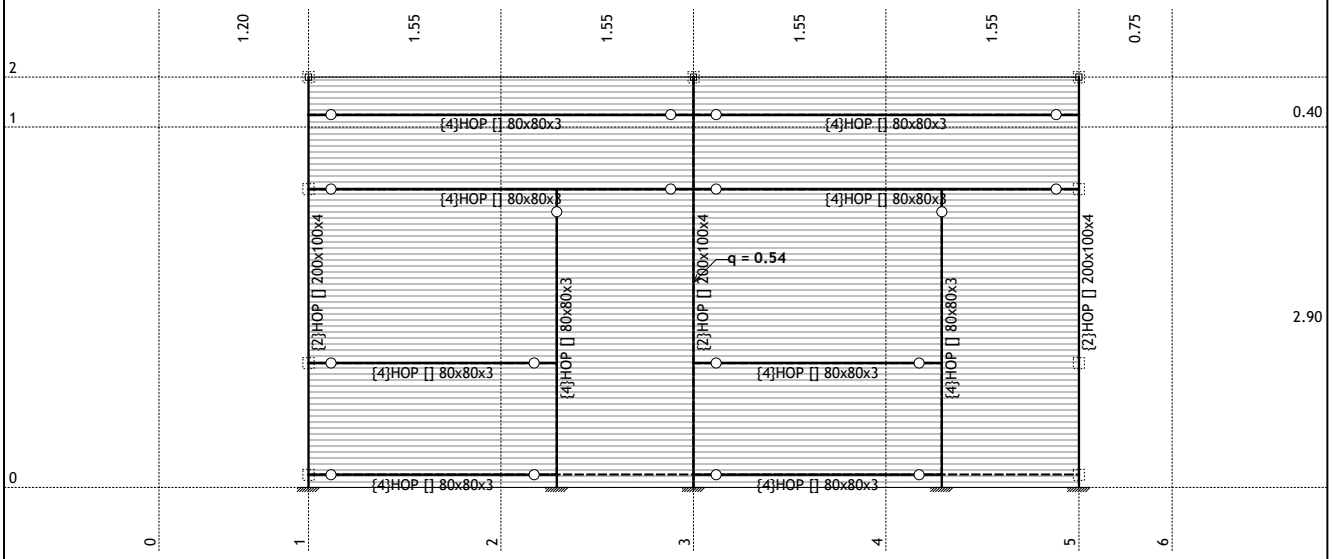
Pogled: Krovna ravan

Opt. 5: Vjetar Y2



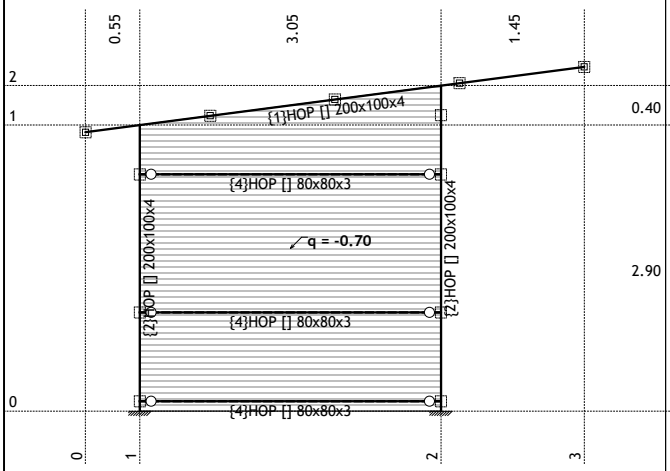
Ram: H_1

Opt. 5: Vjetar Y2



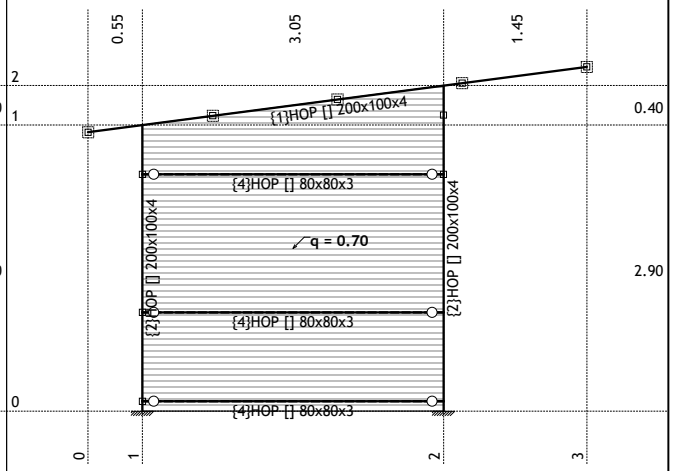
Ram: H_2

Opt. 5: Vjetar Y2



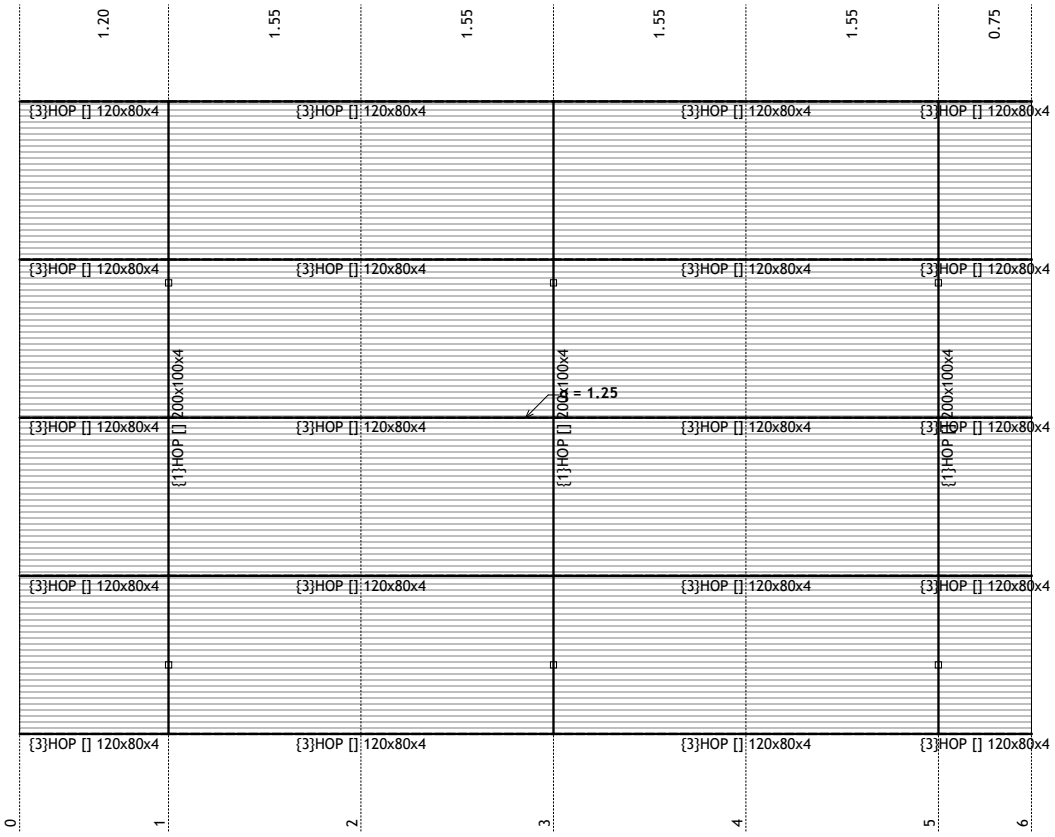
Ram: V_1

Opt. 5: Vjetar Y2



Ram: V_3

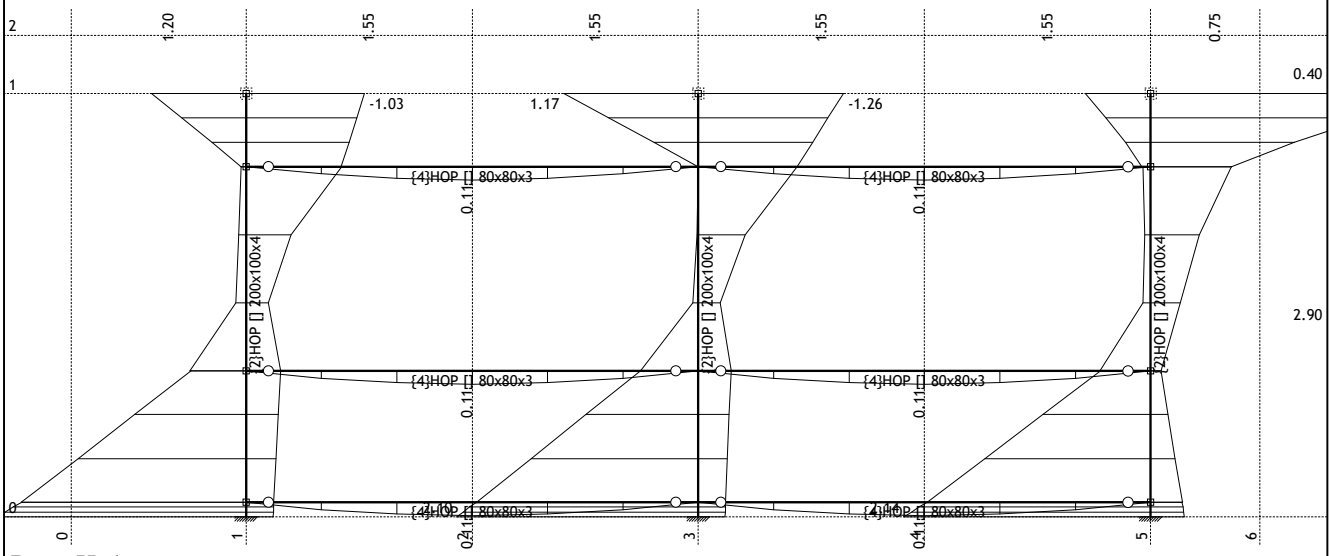
Opt. 5: Vjetar Y2



Pogled: Krovna ravan

III.1 PRORAČUN RAMA H-1

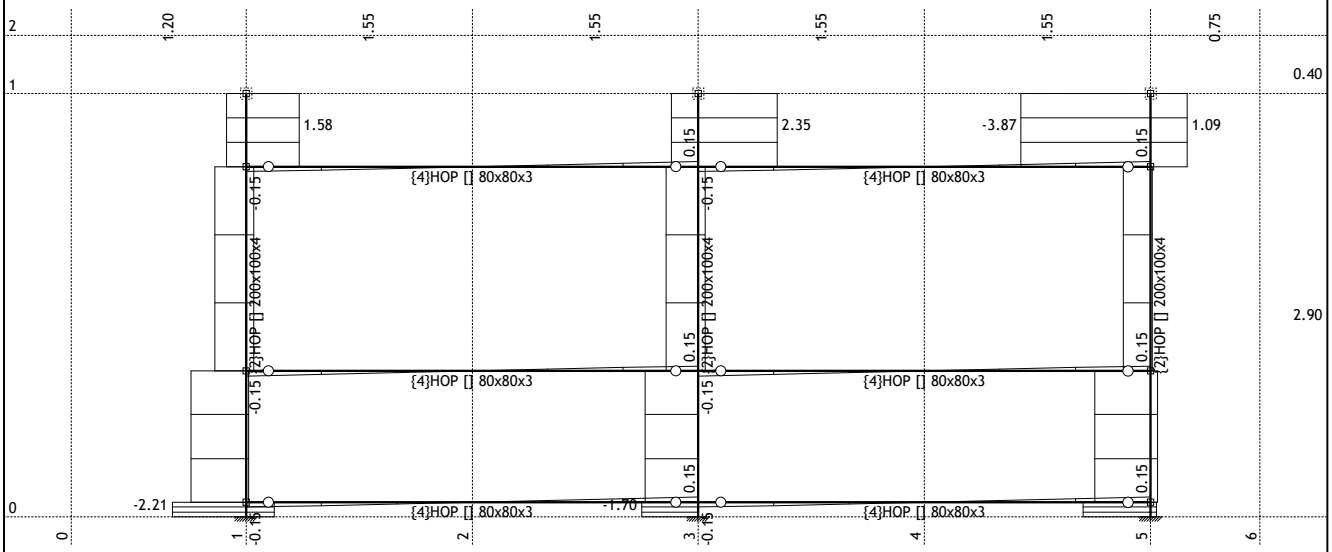
Opt. 17: [1-16] 1-16



Ram: H_1

Uticaji u gredi: max M3= 2.17 / min M3= -2.53 kNm

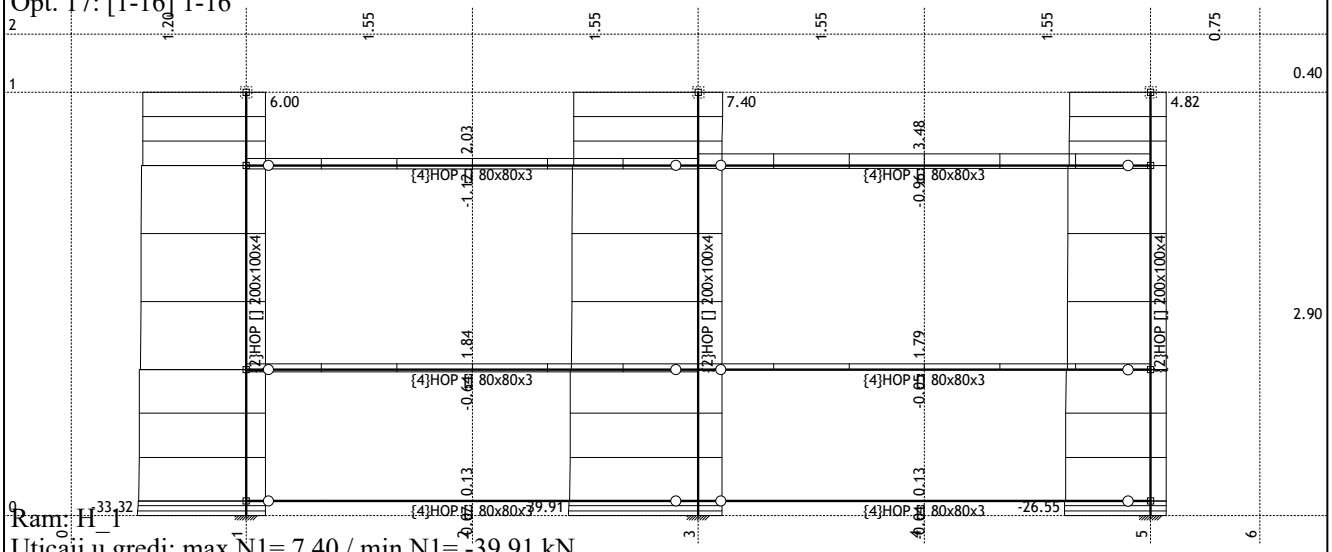
Opt. 17: [1-16] 1-16



Ram: H_1

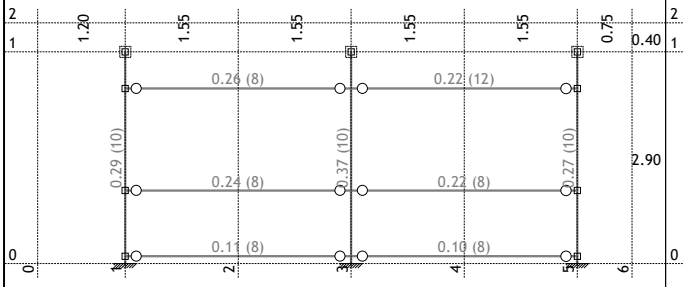
Uticaji u gredi: max T2= 2.35 / min T2= -3.87 kN

Opt. 17: [1-16] 1-16

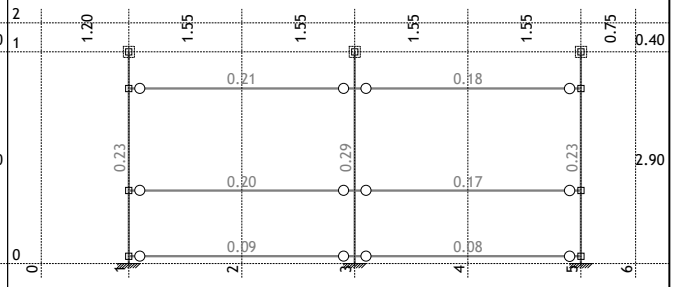


Ram: H_1

Uticaji u gredi: max N1= 7.40 / min N1= -39.91 kN



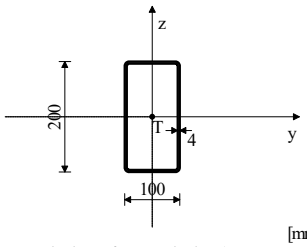
Ram: H_1
Kontrola napona



Ram: H_1
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 1-8
POPREČNI PRESEK : HOP [] 200x100x4 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	22.950	cm2
Ay =	7.650	cm2
Az =	15.300	cm2
Ix =	984.15	cm4
Iy =	1188.7	cm4
Iz =	405.76	cm4
Wy =	118.87	cm3
Wz =	81.152	cm3
Wy,pl =	152.13	cm3
Wz,pl =	93.728	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

10. γ=0.23	6. γ=0.22	12. γ=0.21
8. γ=0.21	9. γ=0.17	13. γ=0.16
16. γ=0.11	11. γ=0.06	14. γ=0.06
15. γ=0.06	7. γ=0.06	

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 10, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	2.309	kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.847	kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	5.098	kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-7.123	kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.052	kNm
Momenat torzije	Mt =	0.566	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	290.00	cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	490.30	kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	535.38	kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	490.30	kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (2.31 <= 490.30)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	32.500	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	25.395	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	25.395	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	32.500	kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (7.12 <= 32.50)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	20.024	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	17.337	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	17.337	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	20.024	kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.05 <= 20.02)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	188.71	kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (5.10 <= 188.71)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	94.357	kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.85 <= 94.36)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.219
Uslov 5.36: (0.23 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.769	
Koeficijent	C2 =	0.000	
Koeficijent	C3 =	0.586	
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000	
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000	
Koordinata	zg =	0.000	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	290.00	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2468.5	kNm
Koeficijent	βw =	1.000	
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.120	
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	32.500	kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800	
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	118.87	cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	7.027	kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (7.03 kNm <= 32.50 kNm)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	19.200	cm

Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 10.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 17.091 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 8.000 cm2
Površina prit. nožice Afc = 4.000 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (24.00 <= 379.13)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 10, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = 3.484 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -0.591 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 5.133 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = 4.078 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.254 kNm
Momenat torzije Mt = -0.500 kNm
Sistemska dužina štapa L = 290.00 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 188.71 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (5.13 <= 188.71)

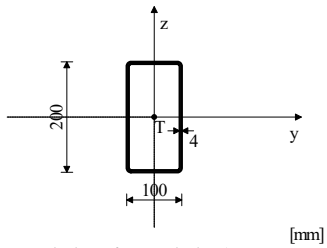
Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 94.357 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.59 <= 94.36)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 19.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 10.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

ŠTAP 10-24
POPREČNI PRESEK : HOP [] 200x100x4 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 22.950 cm2
Ay = 7.650 cm2
Az = 15.300 cm2
Ix = 984.15 cm4
Iy = 1188.7 cm4
Iz = 405.76 cm4
Wy = 118.87 cm3
Wz = 81.152 cm3
Wy,pl = 152.13 cm3
Wz,pl = 93.728 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

10. γ=0.29	6. γ=0.29	12. γ=0.29
8. γ=0.28	9. γ=0.22	13. γ=0.22
16. γ=0.15	11. γ=0.11	7. γ=0.11
15. γ=0.06	14. γ=0.06	

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 10, kraj štapa)

Računska normalna sila Nsd = 3.534 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -0.022 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 6.940 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -9.140 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.097 kNm
Momenat torzije Mt = 0.013 kNm
Sistemska dužina štapa L = 290.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje
Plast.rač.otpornost bruto preseka Npl.Rd = 490.30 kN
Granična rač.otpornost neto preseka Nu.Rd = 535.38 kN
Računska otp. na zatezanje Nt.Rd = 490.30 kN
Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (3.53 <= 490.30)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 32.500 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 25.395 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 25.395 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 32.500 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (9.14 <= 32.50)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 20.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 17.337 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 17.337 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 20.024 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.10 <= 20.02)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 188.71 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (6.94 <= 188.71)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 94.357 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.02 <= 94.36)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.281
Uslov 5.36: (0.29 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 2.663
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.694
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 290.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 2373.8 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.123
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 32.500 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje
Redukcioni koef.za vektorske uticaje ψvec = 0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno Wcom = 118.87 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat Meff.sd = 8.993 kNm
Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (8.99 kNm <= 32.50 kNm)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 19.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 10.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 17.090 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 8.000 cm2
Površina prit. nožice Afc = 4.000 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (24.00 <= 379.13)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

Računska normalna sila Nsd = 5.951 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -1.697 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 7.115 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -5.578 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 2.097 kNm
Momenat torzije Mt = 0.071 kNm
Sistemska dužina štapa L = 290.00 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 188.71 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (7.11 <= 188.71)

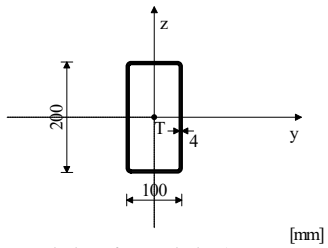
Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 94.357 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.70 <= 94.36)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 19.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 10.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

ŠTAP 28-45
POPREČNI PRESEK : HOP [] 200x100x4 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 22.950 cm2
Ay = 7.650 cm2
Az = 15.300 cm2
Ix = 984.15 cm4
Iy = 1188.7 cm4
Iz = 405.76 cm4
Wy = 118.87 cm3
Wz = 81.152 cm3
Wy,pl = 152.13 cm3
Wz,pl = 93.728 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.23	13. γ=0.22	10. γ=0.21
6. γ=0.21	12. γ=0.20	8. γ=0.19
16. γ=0.15	11. γ=0.06	14. γ=0.06
15. γ=0.06	7. γ=0.06	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -24.962 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -3.871 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -1.662 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = 1.029 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -2.534 kNm
Momenat torzije Mt = -0.074 kNm
Sistemska dužina štapa L = 290.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 490.30 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 490.30 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (24.96 <= 490.30)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 32.500 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 25.395 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 25.395 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 32.500 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (1.03 <= 32.50)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 20.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 17.337 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 17.337 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 20.024 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (2.53 <= 20.02)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 188.71 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (1.66 <= 188.71)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 94.357 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (3.87 <= 94.36)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.051
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.032
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.127
Uslov 5.36: (0.21 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 290.00 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 7.197 cm
Vitkost y-y λ,y = 40.295
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.429
Kriva izvijanja za osu y-y: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.914
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 448.30 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (24.96 <= 448.30)

Dužina izvijanja z-z l,z = 290.00 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 4.205 cm
Vitkost z-z λ,z = 68.969
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.734
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.764
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 374.52 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (24.96 <= 374.52)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.132
Koeficijent C2 = 0.459
Koeficijent C3 = 0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 290.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 1009.2 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.188
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 32.500 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.764
Nsd / ... 0.067
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.143
Koeficijent μy = -0.456
Koeficijent ky = 1.023
ky * My / ... 0.032
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.512
Koeficijent μz = -0.562
Koeficijent kz = 1.034
kz * Mz / ... 0.131
Uslov 5.51: (0.23 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.764
Nsd/ ... 0.067
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.143
Koeficijent μLT = -0.024
Koeficijent kLT = 1.001
kLT * My / ... 0.032
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.512
Koeficijent μz = -0.562
Koeficijent kz = 1.034
kz * Mz / ... 0.131
Uslov 5.52: (0.23 <= 1)

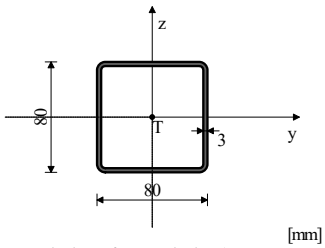
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 19.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 10.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 17.047 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

ŠTAP 12-2
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	9.010 cm2
Ay =	4.505 cm2
Az =	4.505 cm2
Ix =	139.66 cm4
Iy =	86.130 cm4
Iz =	86.130 cm4
Wy =	21.533 cm3
Wz =	21.533 cm3
Wy,pl =	26.694 cm3
Wz,pl =	26.694 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. γ=0.09	12. γ=0.09	11. γ=0.07
7. γ=0.07	10. γ=0.05	6. γ=0.05
9. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
15. γ=0.05	16. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 8, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.068 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.919 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	0.148 kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.485 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	192.49 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	192.49 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.07 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	4.600 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	5.703 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.49 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.15 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.92 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.085

Uslov 5.36: (0.09 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	310.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	3.092 cm
Vitkost y-y	λ,y =	100.26
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.068
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.555
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	106.77 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.07 <= 106.77)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	310.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.092 cm
Vitkost z-z	λ,z =	100.26
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.555
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	106.77 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.07 <= 106.77)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.555
Nsd / ...		0.001
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.232
Koeficijent	μz =	-1.401
Koeficijent	kz =	1.001
kz * Mz / ...		0.085

Uslov 5.51: (0.09 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	7.400 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

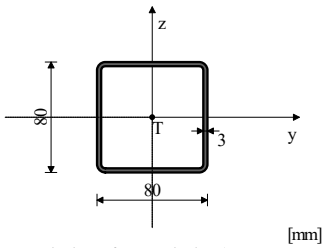
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

ŠTAP 30-12
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	9.010 cm2
Ay =	4.505 cm2
Az =	4.505 cm2
Ix =	139.66 cm4
Iy =	86.130 cm4
Iz =	86.130 cm4
Wy =	21.533 cm3
Wz =	21.533 cm3
Wy,pl =	26.694 cm3
Wz,pl =	26.694 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. γ=0.08	12. γ=0.08	11. γ=0.07
7. γ=0.07	10. γ=0.05	6. γ=0.05
9. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
15. γ=0.05	16. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 12, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.043 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.904 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.110 kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.472 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	192.49 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	210.19 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	192.49 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.04 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	4.600 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	5.703 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.47 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.11 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.90 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.083

Uslov 5.36: (0.08 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	7.400 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

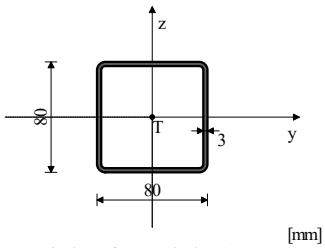
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

ŠTAP 16-3
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	9.010 cm2
Ay =	4.505 cm2
Az =	4.505 cm2
Ix =	139.66 cm4
Iy =	86.130 cm4
Iz =	86.130 cm4
Wy =	21.533 cm3
Wz =	21.533 cm3
Wy,pl =	26.694 cm3
Wz,pl =	26.694 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. γ=0.20	12. γ=0.20	11. γ=0.16
7. γ=0.16	6. γ=0.12	10. γ=0.12
9. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
15. γ=0.05	16. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.638 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-2.005 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	0.110 kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	1.085 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.010 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	192.49 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	192.49 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.64 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	4.600 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	5.703 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.09 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.11 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (2.00 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.190

Uslov 5.36: (0.19 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	310.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	3.092 cm
Vitkost y-y	λ,y =	100.26
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.068
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.555
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	106.77 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.64 <= 106.77)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	310.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.092 cm
Vitkost z-z	λ,z =	100.26
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.555
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	106.77 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.64 <= 106.77)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.555
Nsd / ...		0.006
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.354
Koeficijent	μz =	-1.139
Koeficijent	kz =	1.006
kz * Mz / ...		0.191

Uslov 5.51: (0.20 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	7.400 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

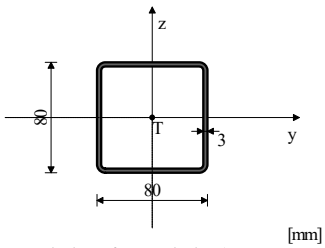
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

ŠTAP 36-16
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	9.010 cm2
Ay =	4.505 cm2
Az =	4.505 cm2
Ix =	139.66 cm4
Iy =	86.130 cm4
Iz =	86.130 cm4
Wy =	21.533 cm3
Wz =	21.533 cm3
Wy,pl =	26.694 cm3
Wz,pl =	26.694 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. γ=0.17	12. γ=0.17	11. γ=0.16
7. γ=0.16	6. γ=0.12	10. γ=0.12
9. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
15. γ=0.05	16. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 12, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.023 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	1.905 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.110 kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.996 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.016 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	192.49 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	192.49 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.02 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	4.600 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	5.703 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.00 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.11 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.90 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.175

Uslov 5.36: (0.17 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	310.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	3.092 cm
Vitkost y-y	λ,y =	100.26
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.068
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.555
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	106.77 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.02 <= 106.77)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	310.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.092 cm
Vitkost z-z	λ,z =	100.26
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.555
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	106.77 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.02 <= 106.77)

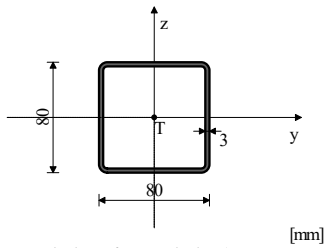
5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.555
Nsd / ... 0.000
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.210
Koeficijent μz = -1.448
Koeficijent kz = 1.000
kz * Mz / ... 0.175
Uslov 5.51: (0.17 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 7.400 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

ŠTAP 23-6
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 9.010 cm2
Ay = 4.505 cm2
Az = 4.505 cm2
Ix = 139.66 cm4
Iy = 86.130 cm4
Iz = 86.130 cm4
Wy = 21.533 cm3
Wz = 21.533 cm3
Wy,pl = 26.694 cm3
Wz,pl = 26.694 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. γ=0.21	12. γ=0.21	7. γ=0.16
11. γ=0.16	6. γ=0.14	10. γ=0.14
9. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
15. γ=0.05	16. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

Računska normalna sila Nsd = -1.125 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -2.081 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 0.110 kN
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 1.132 kNm
Momenat torzije Mt = -0.017 kNm
Sistemska dužina štapa L = 310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 192.49 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 192.49 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (1.12 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 4.600 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 5.703 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.13 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.11 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (2.08 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.199
Uslov 5.36: (0.20 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 310.00 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 3.092 cm
Vitkost y-y λ,y = 100.26
Relativna vitkost y-y λ_y = 1.068
Kriva izvijanja za osu y-y: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.555
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 106.77 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (1.12 <= 106.77)

Dužina izvijanja z-z l,z = 310.00 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.092 cm
Vitkost z-z λ,z = 100.26
Relativna vitkost z-z λ_z = 1.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.555
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 106.77 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (1.12 <= 106.77)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.555
Nsd / ... 0.011
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.337
Koeficijent μz = -1.177
Koeficijent kz = 1.011
kz * Mz / ... 0.201
Uslov 5.51: (0.21 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 7.400 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 8, kraj štapa)

Računska normalna sila Nsd = -1.086 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -2.082 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 0.148 kN
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 1.133 kNm
Momenat torzije Mt = -0.017 kNm
Sistemska dužina štapa L = 310.00 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.15 <= 55.57)

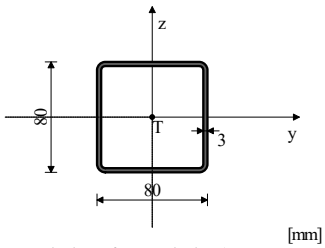
Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (2.08 <= 55.57)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 7.400 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

ŠTAP 44-23
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	9.010 cm2
Ay =	4.505 cm2
Az =	4.505 cm2
Ix =	139.66 cm4
Iy =	86.130 cm4
Iz =	86.130 cm4
Wy =	21.533 cm3
Wz =	21.533 cm3
Wy,pl =	26.694 cm3
Wz,pl =	26.694 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.18	8. γ=0.18	11. γ=0.16
7. γ=0.16	6. γ=0.14	10. γ=0.14
9. γ=0.05	14. γ=0.05	15. γ=0.05
16. γ=0.05	13. γ=0.03	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 12, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.958 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	1.954 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.110 kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.991 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 192.49 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 192.49 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.96 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 4.600 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 5.703 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.99 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.11 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.95 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.174
Uslov 5.36: (0.18 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	310.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	3.092 cm
Vitkost y-y	λ,y =	100.26
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.068
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.555
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	106.77 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.96 <= 106.77)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	310.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.092 cm
Vitkost z-z	λ,z =	100.26
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.555
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	106.77 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.96 <= 106.77)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.555
Nsd / ... 0.009
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.163
Koeficijent μz = -1.547
Koeficijent kz = 1.013
kz * Mz / ... 0.176
Uslov 5.51: (0.18 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 7.400 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 8, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.857 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	1.955 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.148 kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.992 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	310.00 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.15 <= 55.57)

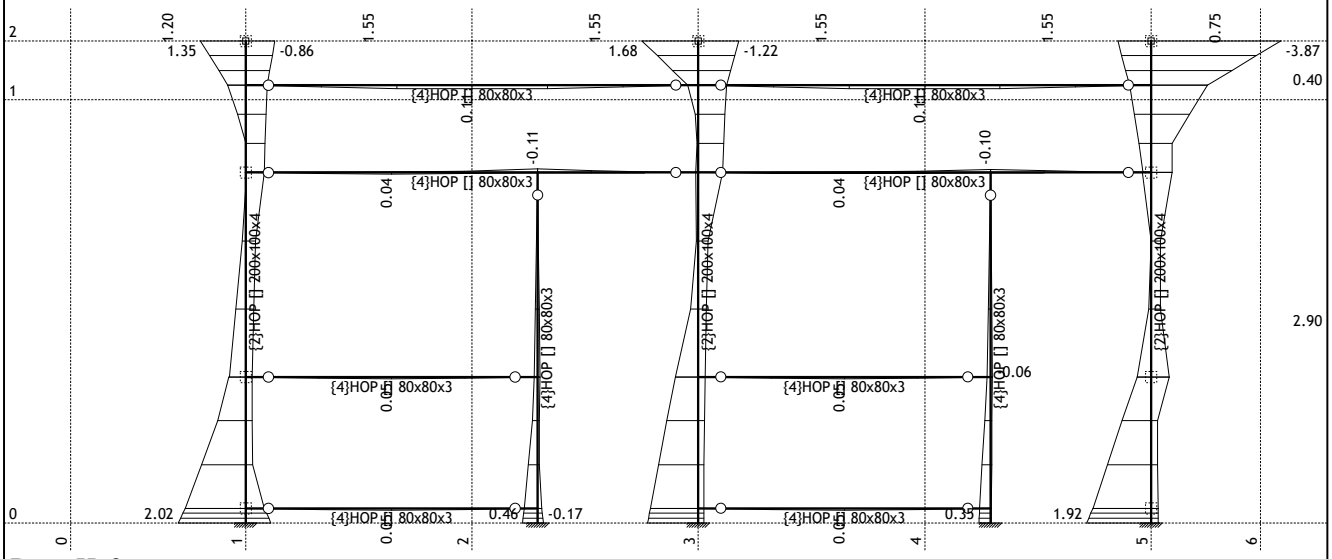
Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.96 <= 55.57)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 7.400 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

III.2 PRORAČUN RAMA H-2

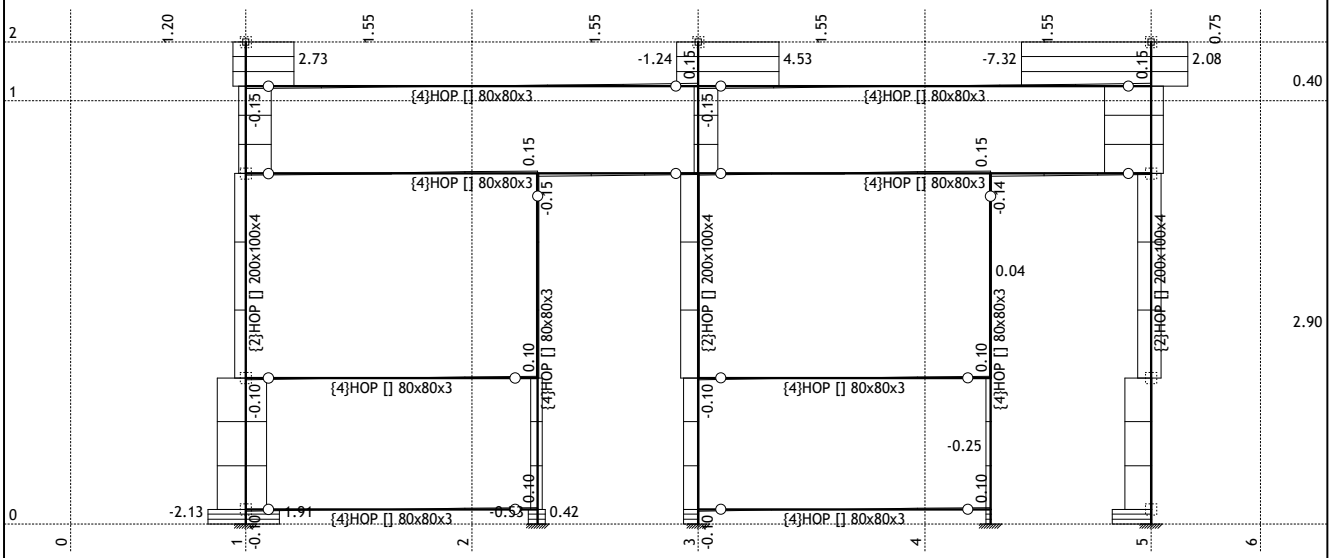
Opt. 17: [1-16] 1-16



Ram: H_2

Uticaji u gredi: max M3= 2.02 / min M3= -3.87 kNm

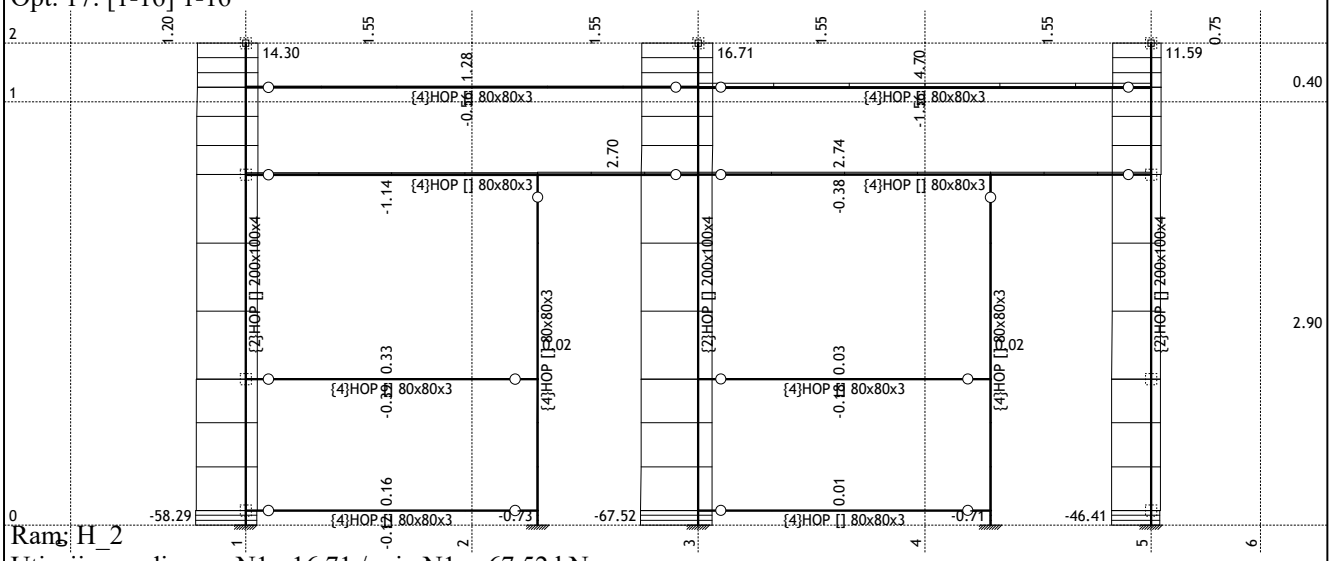
Opt. 17: [1-16] 1-16



Ram: H_2

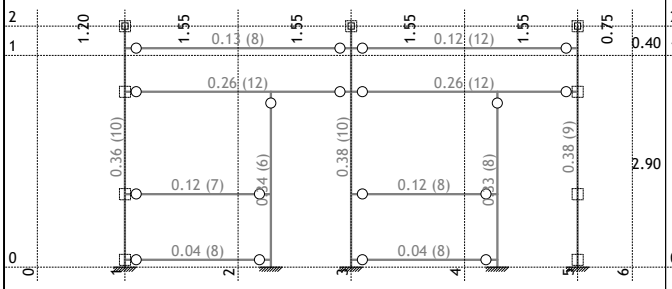
Uticaji u gredi: max T2= 4.53 / min T2= -7.32 kN

Opt. 17: [1-16] 1-16

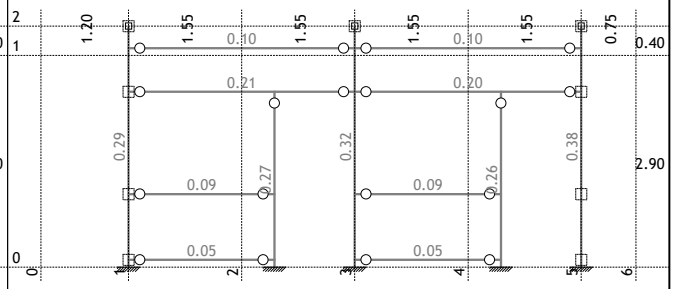


Ram: H_2

Uticaji u gredi: max N1= 16.71 / min N1= -67.52 kN



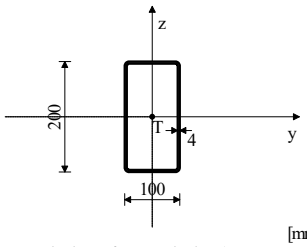
Ram: H_2
Kontrola napona



Ram: H_2
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 9-31
POPREČNI PRESEK : HOP [] 200x100x4 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	22.950	cm2
Ay =	7.650	cm2
Az =	15.300	cm2
Ix =	984.15	cm4
Iy =	1188.7	cm4
Iz =	405.76	cm4
Wy =	118.87	cm3
Wz =	81.152	cm3
Wy,pl =	152.13	cm3
Wz,pl =	93.728	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.29	10. γ=0.28	13. γ=0.28
6. γ=0.27	12. γ=0.21	8. γ=0.21
16. γ=0.19	11. γ=0.07	7. γ=0.07
15. γ=0.06	14. γ=0.06	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-56.668	kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	2.732	kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	1.922	kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	1.680	kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	1.353	kNm
Momenat torzije	Mt =	0.068	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	330.00	cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	490.30	kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	490.30	kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (56.67 <= 490.30)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	32.500	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	25.395	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	25.395	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	32.500	kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (1.68 <= 32.50)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	20.024	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	17.337	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	17.337	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	20.024	kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.35 <= 20.02)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	188.71	kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (1.92 <= 188.71)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	94.357	kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (2.73 <= 94.36)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd		0.116
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.052
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.068

Uslov 5.36: (0.23 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	330.00	cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	7.197	cm
Vitkost y-y	λ,y =	45.853	
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.488	
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340	
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.889	
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	436.05	kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (56.67 <= 436.05)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	330.00	cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.205	cm
Vitkost z-z	λ,z =	78.482	
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.836	
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340	
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.702	
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	344.24	kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (56.67 <= 344.24)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459

Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	330.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	886.91 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.201
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	32.495 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.702
Nsd / ...		0.165
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.302
Koeficijent	μy =	-0.402
Koeficijent	ky =	1.047
ky * My / ...		0.054
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.773
Koeficijent	μz =	-0.224
Koeficijent	kz =	1.034
kz * Mz / ...		0.070

Uslov 5.51: (0.29 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.702
Nsd/ ...		0.165
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.302
Koeficijent	μLT =	0.013
Koeficijent	kLT =	0.998
kLT * My / ...		0.052
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.773
Koeficijent	μz =	-0.224
Koeficijent	kz =	1.034
kz * Mz / ...		0.070

Uslov 5.52: (0.29 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	19.200 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	10.000 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	16.863 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

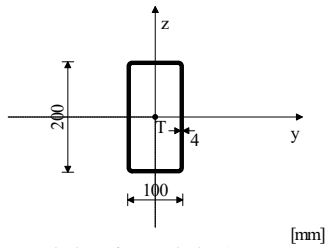
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	8.000 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	4.000 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (24.00 <= 379.13)

ŠTAP 27-51
POPREČNI PRESEK : HOP [] 200x100x4 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	22.950 cm2
Ay =	7.650 cm2
Az =	15.300 cm2
Ix =	984.15 cm4
Iy =	1188.7 cm4
Iz =	405.76 cm4
Wy =	118.87 cm3
Wz =	81.152 cm3
Wy,pl =	152.13 cm3
Wz,pl =	93.728 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.32	13. γ=0.31	10. γ=0.30
6. γ=0.30	16. γ=0.21	12. γ=0.18
8. γ=0.17	11. γ=0.08	7. γ=0.07
15. γ=0.06	14. γ=0.06	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-66.231 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	4.531 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.023 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	1.149 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	1.685 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.097 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	330.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	490.30 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	490.30 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (66.23 <= 490.30)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	32.500 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	25.395 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	25.395 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	32.500 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (1.15 <= 32.50)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	20.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	17.337 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	17.337 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	20.024 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.68 <= 20.02)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	188.71 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.02 <= 188.71)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	94.357 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (4.53 <= 94.36)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.135
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.035
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z	0.084

Uslov 5.36: (0.25 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	330.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	7.197 cm
Vitkost y-y	λ,y =	45.853
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.488
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.889
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	436.05 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (66.23 <= 436.05)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	330.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.205 cm
Vitkost z-z	λ,z =	78.482
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.836
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.702
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	344.24 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (66.23 <= 344.24)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.003
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	1.000
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	330.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	785.67 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.213
Koeficijent redukcije	χLT =	0.997
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	32.405 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.702
Nsd / ...		0.192
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.103
Koeficijent	μy =	-0.596
Koeficijent	ky =	1.082
ky * My / ...		0.038
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.724
Koeficijent	μz =	-0.307
Koeficijent	kz =	1.054
kz * Mz / ...		0.089

Uslov 5.51: (0.32 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.702
Nsd/ ...		0.192
Redukcioni koeficijent	χLT =	0.997
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.103
Koeficijent	μLT =	-0.012
Koeficijent	kLT =	1.002

kLT * My / ... 0.036
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.724
Koeficijent μz = -0.307
Koeficijent kz = 1.054
kz * Mz / ... 0.089
Uslov 5.52: (0.32 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 19.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

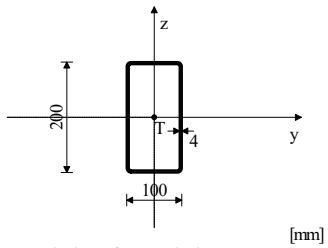
za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 10.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 16.779 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 8.000 cm2
Površina prit. nožice Afc = 4.000 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (24.00 <= 379.13)

ŠTAP 49-62
POPREČNI PRESEK : HOP [] 200x100x4 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 22.950 cm2
Ay = 7.650 cm2
Az = 15.300 cm2
Ix = 984.15 cm4
Iy = 1188.7 cm4
Iz = 405.76 cm4
Wy = 118.87 cm3
Wz = 81.152 cm3
Wy,pl = 152.13 cm3
Wz,pl = 93.728 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.38	13. γ=0.36	10. γ=0.26
16. γ=0.25	6. γ=0.25	12. γ=0.19
8. γ=0.19	11. γ=0.08	7. γ=0.08
15. γ=0.06	14. γ=0.06	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -45.060 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -7.322 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 1.499 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = 1.246 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -3.875 kNm
Momenat torzije Mt = -0.220 kNm
Sistemska dužina štapa L = 330.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 490.30 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 490.30 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (45.06 <= 490.30)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 32.500 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 25.395 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 25.395 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 32.500 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (1.25 <= 32.50)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 20.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 17.337 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 17.337 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 20.024 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (3.87 <= 20.02)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 188.71 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (1.50 <= 188.71)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 94.357 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (7.32 <= 94.36)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.092
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.038
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.194
Uslov 5.36: (0.32 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 330.00 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 7.197 cm
Vitkost y-y λ,y = 45.853
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.488
Kriva izvijanja za osu y-y: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.889
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 436.05 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (45.06 <= 436.05)

Dužina izvijanja z-z l,z = 330.00 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 4.205 cm
Vitkost z-z λ,z = 78.482
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.836
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.702
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 344.24 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (45.06 <= 344.24)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.132
Koeficijent C2 = 0.459
Koeficijent C3 = 0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 330.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 886.91 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.201
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 32.495 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.702
Nsd / ... 0.131
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.243
Koeficijent μy = -0.460
Koeficijent ky = 1.043
ky * My / ... 0.040
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.536
Koeficijent μz = -0.620
Koeficijent kz = 1.074
kz * Mz / ... 0.208
Uslov 5.51: (0.38 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.702
Nsd/ ... 0.131
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.243
Koeficijent μLT = 0.006
Koeficijent kLT = 0.999
kLT * My / ... 0.038
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.536
Koeficijent μz = -0.620
Koeficijent kz = 1.074
kz * Mz / ... 0.208
Uslov 5.52: (0.38 <= 1)

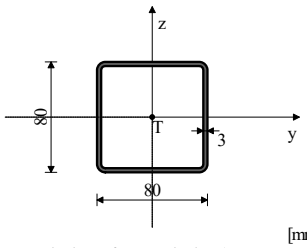
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 19.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 10.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 16.947 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

ŠTAP 19-11
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	9.010 cm2
Ay =	4.505 cm2
Az =	4.505 cm2
Ix =	139.66 cm4
Iy =	86.130 cm4
Iz =	86.130 cm4
Wy =	21.533 cm3
Wz =	21.533 cm3
Wy,pl =	26.694 cm3
Wz,pl =	26.694 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. γ=0.05	7. γ=0.05	8. γ=0.05
9. γ=0.05	10. γ=0.05	11. γ=0.05
12. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
15. γ=0.05	16. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 8, na 40.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.119 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.315 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.057 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	0.029 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.014 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.034 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	200.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	192.49 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	192.49 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.12 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	4.600 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	5.703 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (0.03 <= 5.70)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	4.600 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	5.703 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.01 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.06 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.32 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Uslov 5.36: (0.01 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	200.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	3.092 cm
Vitkost y-y	λ,y =	64.687
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.689
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.790
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	152.05 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.12 <= 152.05)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	200.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.092 cm
Vitkost z-z	λ,z =	64.687
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.689
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.790
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	152.05 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.12 <= 152.05)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	200.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	253.99 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.157
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	5.703 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.790
Nsd / ...		0.001
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.300
Koeficijent	μy =	-0.725
Koeficijent	ky =	1.001
ky * My / ...		0.005
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.129
Koeficijent	μz =	-0.960
Koeficijent	kz =	1.001
kz * Mz / ...		0.002

Uslov 5.51: (0.01 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.790
Nsd/ ...		0.001
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.300
Koeficijent	μLT =	-0.016
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.005
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.129
Koeficijent	μz =	-0.960
Koeficijent	kz =	1.001
kz * Mz / ...		0.002

Uslov 5.52: (0.01 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	7.400 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	4.102 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	2.400 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	2.400 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (12.33 <= 268.09)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 8, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.119 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.524 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.095 kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.144 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.034 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	200.00 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.10 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.52 <= 55.57)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	7.400 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

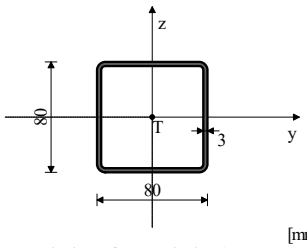
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

ŠTAP 41-29
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	9.010	cm2
Ay =	4.505	cm2
Az =	4.505	cm2
Ix =	139.66	cm4
Iy =	86.130	cm4
Iz =	86.130	cm4
Wy =	21.533	cm3
Wz =	21.533	cm3
Wy,pl =	26.694	cm3
Wz,pl =	26.694	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
[mm] Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. γ=0.05	7. γ=0.05	8. γ=0.05
9. γ=0.05	10. γ=0.05	11. γ=0.05
12. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
15. γ=0.05	16. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 8, na 40.0 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.304 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.057 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	0.029 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.014 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.030 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	200.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	4.600 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	5.703 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (0.03 <= 5.70)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	4.600 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	5.703 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.01 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.06 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.30 <= 55.57)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Uslov 5.36: (0.01 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	200.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	253.99 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.157
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	5.703 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	7.400 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	4.102 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	2.400 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	2.400 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (12.33 <= 268.09)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 8, početak štapa)

Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.492 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.095 kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.164 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.030 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	200.00 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.10 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.49 <= 55.57)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	7.400 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

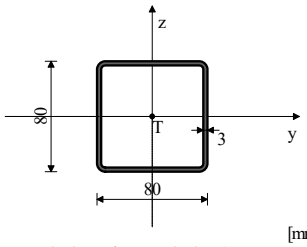
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

ŠTAP 26-15
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	9.010	cm2
Ay =	4.505	cm2
Az =	4.505	cm2
Ix =	139.66	cm4
Iy =	86.130	cm4
Iz =	86.130	cm4
Wy =	21.533	cm3
Wz =	21.533	cm3
Wy,pl =	26.694	cm3
Wz,pl =	26.694	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
[mm] Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. γ=0.09	11. γ=0.09	8. γ=0.07
12. γ=0.07	6. γ=0.06	10. γ=0.06
9. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
15. γ=0.05	16. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 11, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.332 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.788 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.071 kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.509 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.042 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	200.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	192.49 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	210.19 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	192.49 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.33 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	4.600 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	5.703 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.51 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.07 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.79 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.089
Uslov 5.36: (0.09 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 7.400 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 8, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -0.386 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -1.231 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -0.095 kN
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.378 kNm
Momenat torzije Mt = -0.105 kNm
Sistemska dužina štapa L = 200.00 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.10 <= 55.57)

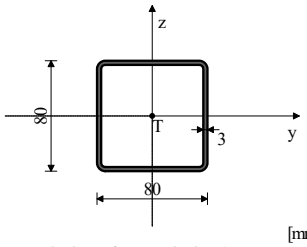
Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.23 <= 55.57)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 7.400 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

ŠTAP 47-35
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 9.010 cm2
Ay = 4.505 cm2
Az = 4.505 cm2
Ix = 139.66 cm4
Iy = 86.130 cm4
Iz = 86.130 cm4
Wy = 21.533 cm3
Wz = 21.533 cm3
Wy,pl = 26.694 cm3
Wz,pl = 26.694 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. γ=0.09	12. γ=0.09	10. γ=0.07
6. γ=0.07	7. γ=0.05	11. γ=0.05
9. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
15. γ=0.05	16. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 8, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -0.178 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -1.145 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -0.095 kN
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.529 kNm
Momenat torzije Mt = -0.074 kNm
Sistemska dužina štapa L = 200.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 192.49 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 192.49 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.18 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 4.600 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 5.703 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.53 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.10 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.14 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.093
Uslov 5.36: (0.09 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 200.00 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 3.092 cm
Vitkost y-y λ,y = 64.687
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.689
Kriva izvijanja za osu y-y: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.790
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 152.05 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.18 <= 152.05)

Dužina izvijanja z-z l,z = 200.00 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.092 cm
Vitkost z-z λ,z = 64.687
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.689
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.790
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 152.05 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.18 <= 152.05)

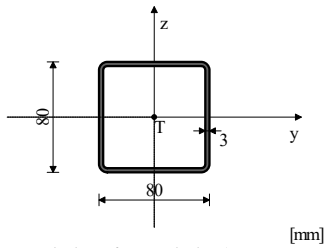
5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.790
Nsd / ... 0.001
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.871
Koeficijent μz = 0.061
Koeficijent kz = 1.000
kz * Mz / ... 0.093
Uslov 5.51: (0.09 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 7.400 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

ŠTAP 43-22
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	9.010 cm2
Ay =	4.505 cm2
Az =	4.505 cm2
Ix =	139.66 cm4
Iy =	86.130 cm4
Iz =	86.130 cm4
Wy =	21.533 cm3
Wz =	21.533 cm3
Wy,pl =	26.694 cm3
Wz,pl =	26.694 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. γ=0.21	12. γ=0.21	10. γ=0.15
6. γ=0.15	11. γ=0.12	7. γ=0.12
9. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
15. γ=0.05	16. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-1.113 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	1.885 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	0.030 kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-1.143 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.014 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	192.49 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	192.49 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (1.11 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	4.600 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	5.703 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.14 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.03 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.89 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.200

Uslov 5.36: (0.21 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	310.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	3.092 cm
Vitkost y-y	λ,y =	100.26
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.068
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.555
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	106.77 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (1.11 <= 106.77)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	310.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.092 cm
Vitkost z-z	λ,z =	100.26
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.555
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	106.77 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (1.11 <= 106.77)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.555
Nsd / ...		0.010
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.415
Koeficijent	μz =	-1.009
Koeficijent	kz =	1.010
kz * Mz / ...		0.202

Uslov 5.51: (0.21 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	7.400 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

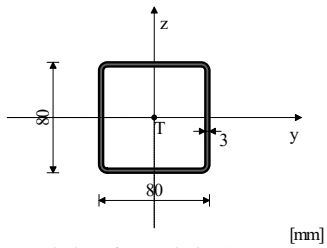
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

ŠTAP 59-43
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	9.010 cm2
Ay =	4.505 cm2
Az =	4.505 cm2
Ix =	139.66 cm4
Iy =	86.130 cm4
Iz =	86.130 cm4
Wy =	21.533 cm3
Wz =	21.533 cm3
Wy,pl =	26.694 cm3
Wz,pl =	26.694 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.20	8. γ=0.20	11. γ=0.15
7. γ=0.15	6. γ=0.13	10. γ=0.13
9. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
15. γ=0.05	16. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.276 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	2.140 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	0.027 kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-1.135 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.091 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	192.49 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	192.49 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.28 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	4.600 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	5.703 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.14 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.03 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (2.14 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.199

Uslov 5.36: (0.20 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	310.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	3.092 cm
Vitkost y-y	λ,y =	100.26
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.068
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.555
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	106.77 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.28 <= 106.77)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	310.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.092 cm
Vitkost z-z	λ,z =	100.26
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.555
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	106.77 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.28 <= 106.77)

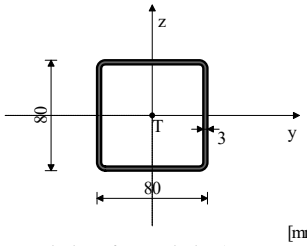
5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.555
Nsd / ... 0.003
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.266
Koeficijent μz = -1.327
Koeficijent kz = 1.003
kz * Mz / ... 0.200
Uslov 5.51: (0.20 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 7.400 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

ŠTAP 46-25
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 9.010 cm2
Ay = 4.505 cm2
Az = 4.505 cm2
Ix = 139.66 cm4
Iy = 86.130 cm4
Iz = 86.130 cm4
Wy = 21.533 cm3
Wz = 21.533 cm3
Wy,pl = 26.694 cm3
Wz,pl = 26.694 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. γ=0.10	12. γ=0.10	6. γ=0.06
10. γ=0.06	11. γ=0.06	7. γ=0.06
9. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
15. γ=0.05	16. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

Računska normalna sila Nsd = -0.559 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 1.015 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 0.110 kN
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.560 kNm
Momenat torzije Mt = 0.025 kNm
Sistemska dužina štapa L = 310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 192.49 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 192.49 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.56 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 4.600 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 5.703 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.56 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.11 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.01 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.098
Uslov 5.36: (0.10 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 310.00 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 3.092 cm
Vitkost y-y λ,y = 100.26
Relativna vitkost y-y λ_y = 1.068
Kriva izvijanja za osu y-y: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.555
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 106.77 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.56 <= 106.77)

Dužina izvijanja z-z l,z = 310.00 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.092 cm
Vitkost z-z λ,z = 100.26
Relativna vitkost z-z λ_z = 1.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.555
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 106.77 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.56 <= 106.77)

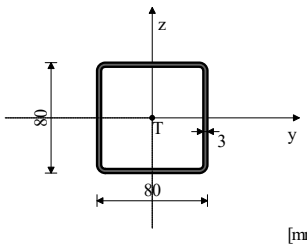
5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.555
Nsd / ... 0.005
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.405
Koeficijent μz = -1.032
Koeficijent kz = 1.005
kz * Mz / ... 0.099
Uslov 5.51: (0.10 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 7.400 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

ŠTAP 61-46
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 9.010 cm2
Ay = 4.505 cm2
Az = 4.505 cm2
Ix = 139.66 cm4
Iy = 86.130 cm4
Iz = 86.130 cm4
Wy = 21.533 cm3
Wz = 21.533 cm3
Wy,pl = 26.694 cm3
Wz,pl = 26.694 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.10	8. γ=0.10	11. γ=0.07
7. γ=0.07	6. γ=0.07	10. γ=0.06
9. γ=0.05	14. γ=0.05	15. γ=0.05
13. γ=0.04	16. γ=0.03	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 12, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -1.564 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -0.950 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -0.110 kN
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.500 kNm
Momenat torzije Mt = -0.030 kNm
Sistemska dužina štapa L = 310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 192.49 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 192.49 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (1.56 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 4.600 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 5.703 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.50 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.11 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.95 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.088
Uslov 5.36: (0.10 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	310.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	3.092 cm
Vitkost y-y	λ,y =	100.26
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.068
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.555
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	106.77 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (1.56 <= 106.77)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	310.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.092 cm
Vitkost z-z	λ,z =	100.26
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.068
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.555
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	106.77 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (1.56 <= 106.77)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.555
Nsd / ...		0.015
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.218
Koeficijent	μz =	-1.430
Koeficijent	kz =	1.019
kz * Mz / ...		0.089

Uslov 5.51: (0.10 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	7.400 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

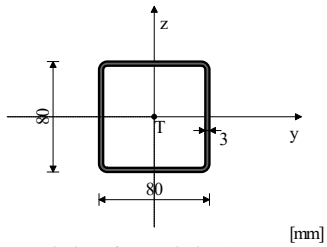
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

ŠTAP 17-37
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	9.010 cm2
Ay =	4.505 cm2
Az =	4.505 cm2
Ix =	139.66 cm4
Iy =	86.130 cm4
Iz =	86.130 cm4
Wy =	21.533 cm3
Wz =	21.533 cm3
Wy,pl =	26.694 cm3
Wz,pl =	26.694 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. γ=0.27	10. γ=0.27	8. γ=0.26
12. γ=0.26	7. γ=0.12	11. γ=0.12
14. γ=0.05	9. γ=0.03	13. γ=0.03
16. γ=0.02	15. γ=0.00	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 6, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.595 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-2.172 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	0.381 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-0.148 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	1.381 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.156 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	240.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	192.49 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	192.49 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.59 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	4.600 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	5.703 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (0.15 <= 5.70)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	4.600 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	5.703 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.38 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.38 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (2.17 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.026
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.242
Uslov 5.36: (0.27 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	240.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	3.092 cm
Vitkost y-y	λ,y =	77.624
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.827
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.708
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	136.25 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.59 <= 136.25)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	240.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.092 cm
Vitkost z-z	λ,z =	77.624
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.827
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.708
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	136.25 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.59 <= 136.25)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.565
Koeficijent	C2 =	1.267
Koeficijent	C3 =	2.640
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	240.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	292.62 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.146
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	5.703 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.708
Nsd / ...		0.004
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.521
Koeficijent	μy =	-0.552
Koeficijent	ky =	1.002
ky * My / ...		0.026
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.623
Koeficijent	μz =	-0.383
Koeficijent	kz =	1.002
kz * Mz / ...		0.243

Uslov 5.51: (0.27 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.708
Nsd/ ...		0.004
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.521
Koeficijent	μLT =	0.039
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.026
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.623
Koeficijent	μz =	-0.383
Koeficijent	kz =	1.002
kz * Mz / ...		0.243

Uslov 5.52: (0.27 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	7.400 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 4.102 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 8, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.598 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	2.406 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.529 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	0.455 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-1.019 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.178 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	240.00 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.53 <= 55.57)

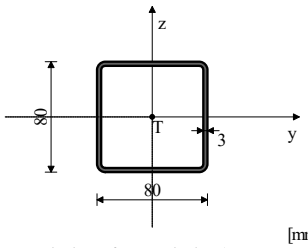
Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (2.41 <= 55.57)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 7.400 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

ŠTAP 39-55
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	9.010 cm2
Ay =	4.505 cm2
Az =	4.505 cm2
Ix =	139.66 cm4
Iy =	86.130 cm4
Iz =	86.130 cm4
Wy =	21.533 cm3
Wz =	21.533 cm3
Wy,pl =	26.694 cm3
Wz,pl =	26.694 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. γ=0.26	6. γ=0.26	12. γ=0.26
10. γ=0.26	7. γ=0.11	11. γ=0.11
9. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
16. γ=0.05	15. γ=0.00	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 8, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.602 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	2.726 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.247 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	0.347 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-1.121 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.127 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	240.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 192.49 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 192.49 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.60 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 4.600 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 5.703 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (0.35 <= 5.70)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 4.600 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 5.703 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.12 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.25 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (2.73 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.061
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.196
Uslov 5.36: (0.26 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 240.00 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 3.092 cm
Vitkost y-y λ,y = 77.624
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.827
Kriva izvijanja za osu y-y: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.708
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 136.25 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.60 <= 136.25)

Dužina izvijanja z-z l,z = 240.00 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.092 cm
Vitkost z-z λ,z = 77.624
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.827
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.708
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 136.25 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.60 <= 136.25)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.365
Koeficijent C2 = 0.553
Koeficijent C3 = 1.730
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 240.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 255.22 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.157
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 5.703 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.708
Nsd / ... 0.004
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.713
Koeficijent μy = -0.234
Koeficijent ky = 1.001
ky * My / ... 0.061
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.703
Koeficijent μz = -0.252
Koeficijent kz = 1.001
kz * Mz / ... 0.197
Uslov 5.51: (0.26 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.708
Nsd/ ... 0.004
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.713
Koeficijent μLT = 0.062
Koeficijent kLT = 1.000
kLT * My / ... 0.061
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.703
Koeficijent μz = -0.252
Koeficijent kz = 1.001
kz * Mz / ... 0.197
Uslov 5.52: (0.26 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 7.400 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

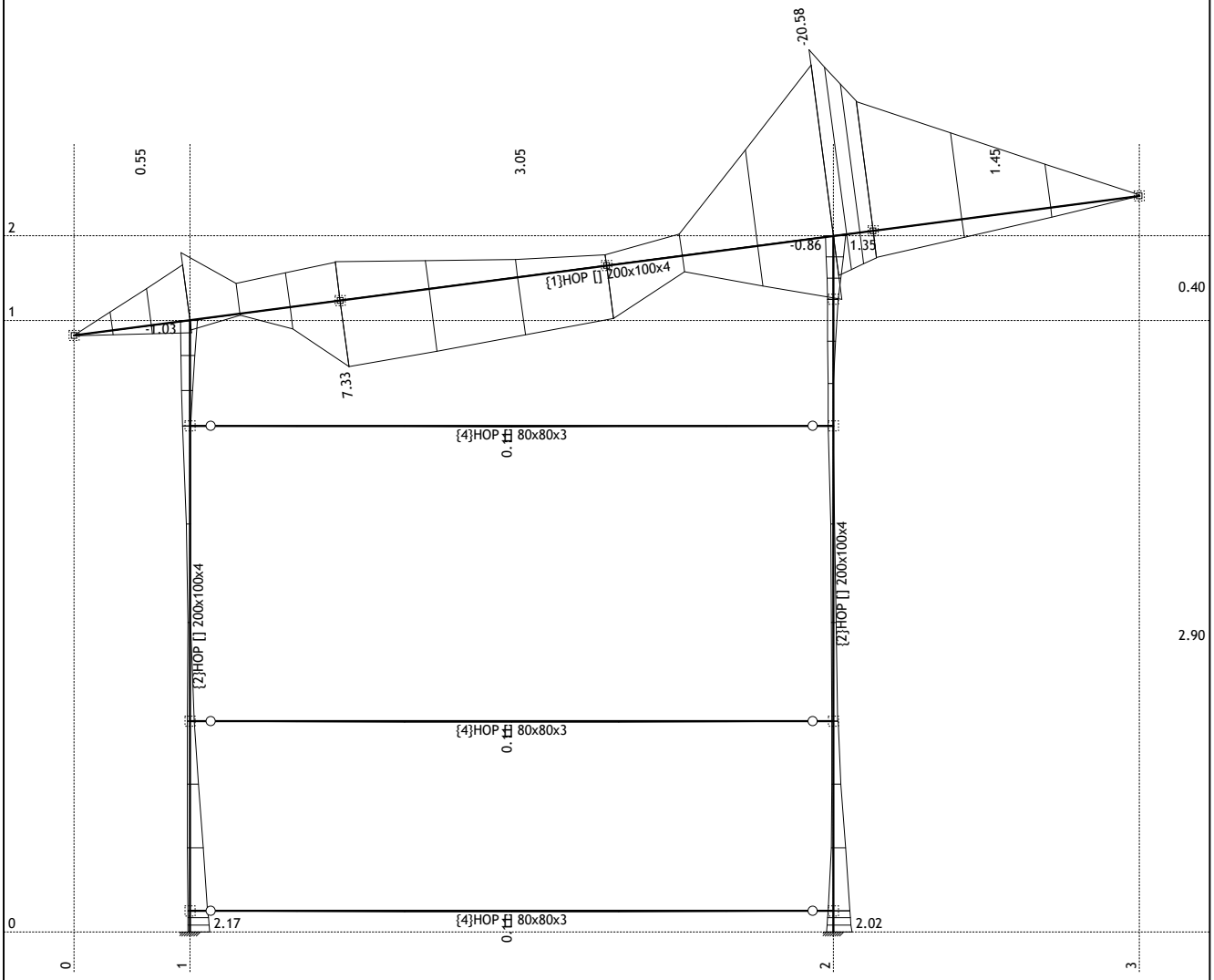
za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340 za smicanje u ravni z-z
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 4.102 kNm
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00) **Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni**

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile

III.3 PRORAČUN RAMA V-1

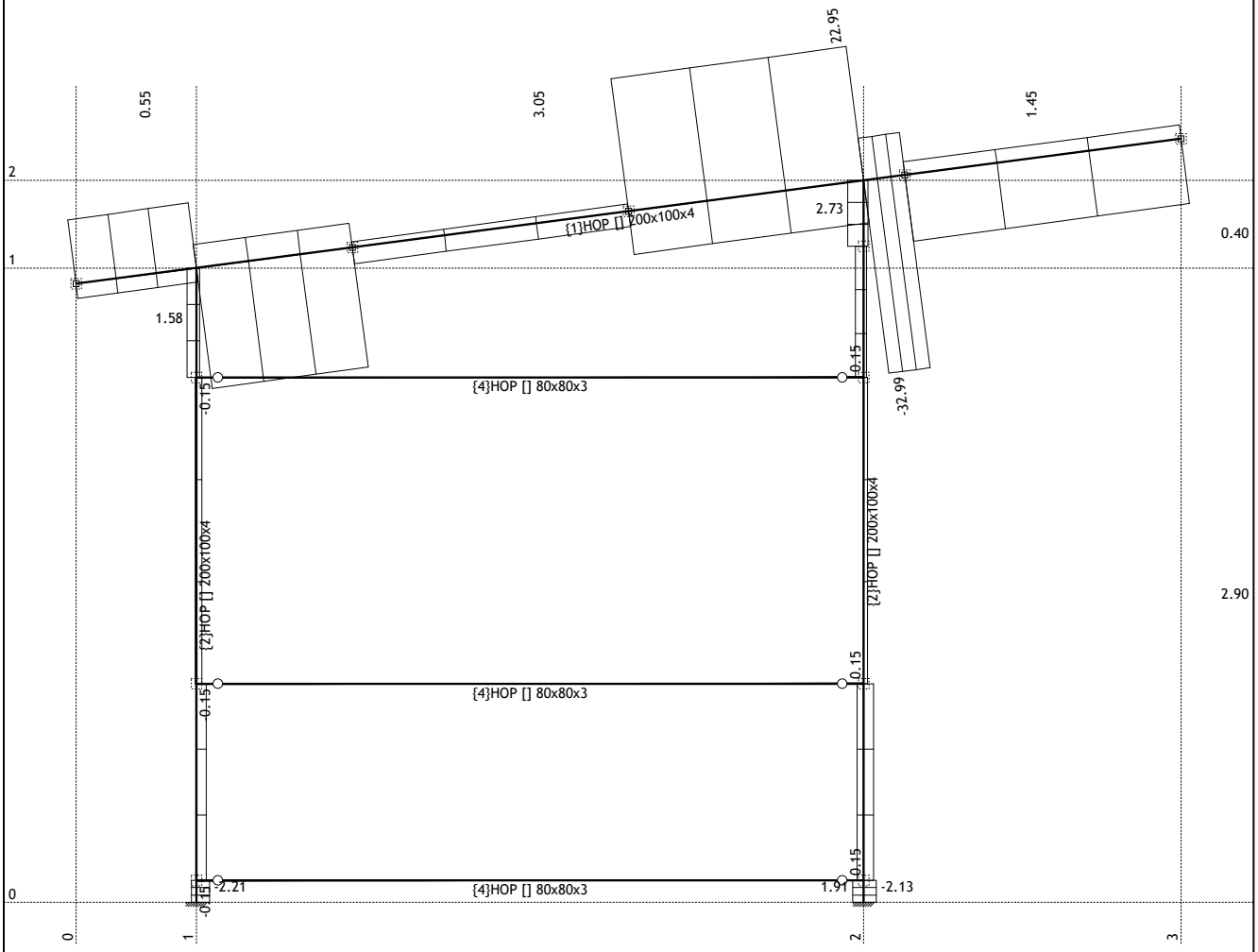
Opt. 17: [1-16] 1-16



Ram: V_1

Uticaji u gredi: max M3= 7.33 / min M3= -20.58 kNm

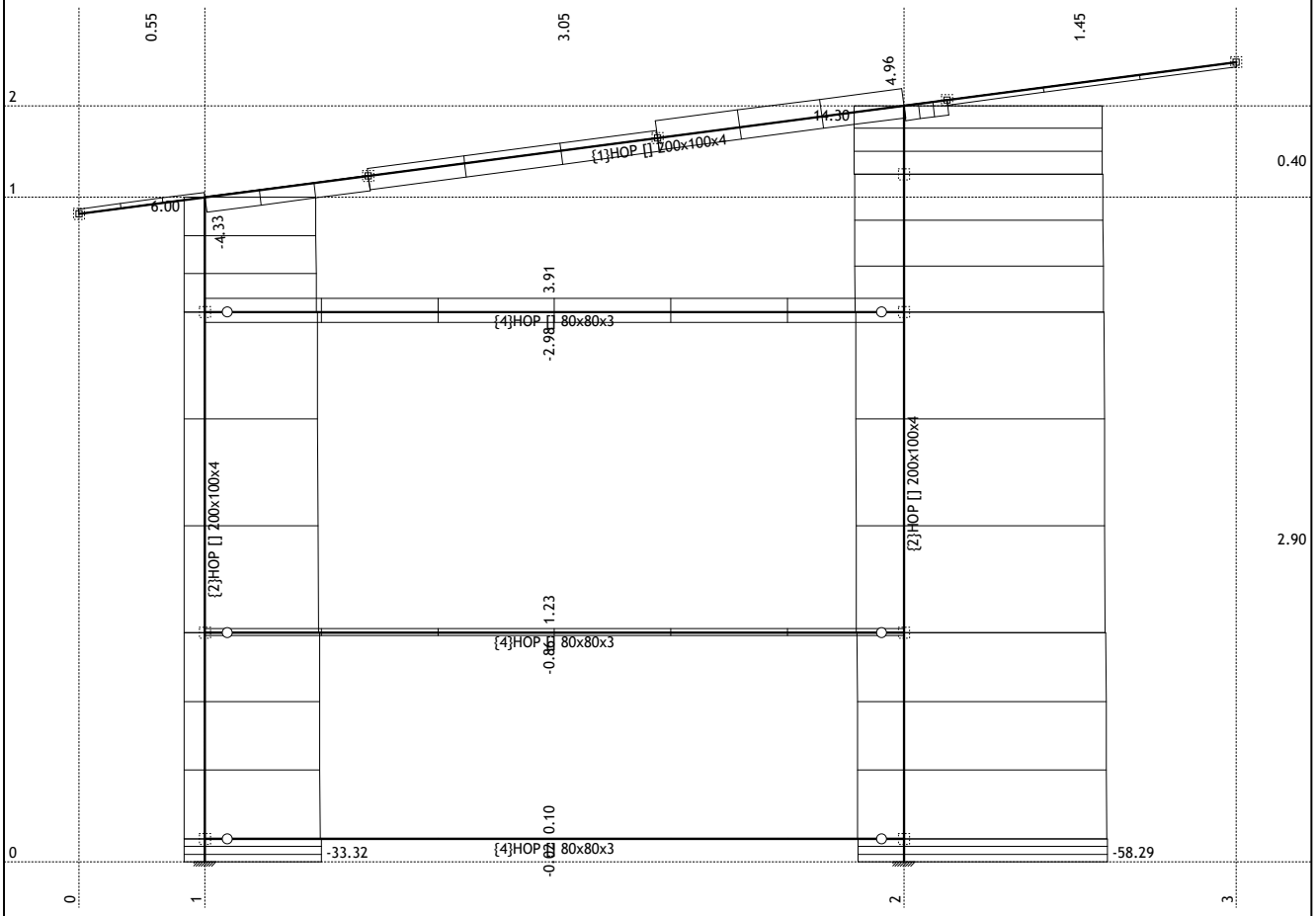
Opt. 17: [1-16] 1-16



Ram: V_1

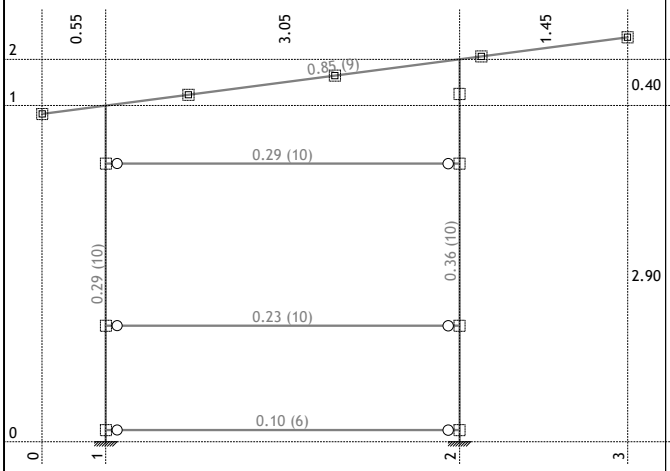
Uticaji u gredi: max T2= 22.95 / min T2= -32.99 kN

Opt. 17: [1-16] 1-16

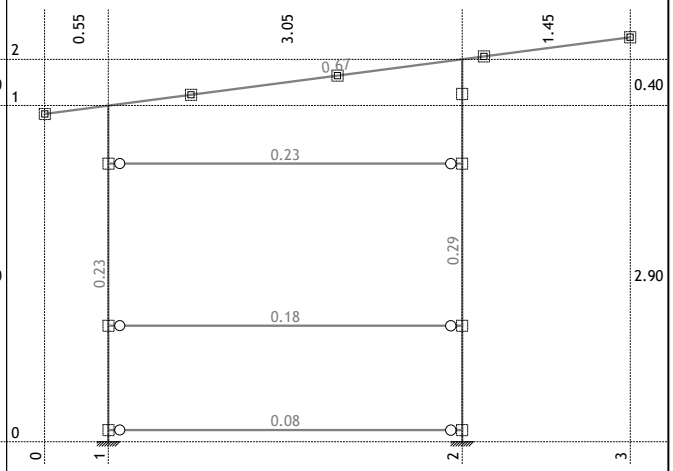


Ram: V_1

Uticaji u gredi: max N1= 14.30 / min N1= -58.29 kN



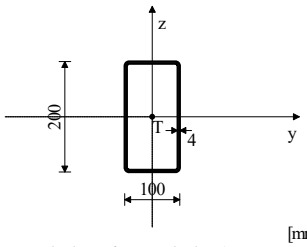
Ram: V_1
Kontrola napona



Ram: V_1
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 1-8
POPREČNI PRESEK : HOP [] 200x100x4 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	22.950 cm2
Ay =	7.650 cm2
Az =	15.300 cm2
Ix =	984.15 cm4
Iy =	1188.7 cm4
Iz =	405.76 cm4
Wy =	118.87 cm3
Wz =	81.152 cm3
Wy,pl =	152.13 cm3
Wz,pl =	93.728 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

10. γ=0.23	6. γ=0.22	12. γ=0.21
8. γ=0.21	9. γ=0.17	13. γ=0.16
16. γ=0.11	11. γ=0.06	14. γ=0.06
15. γ=0.06	7. γ=0.06	

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 10, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	2.309 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.847 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	5.098 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-7.123 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.052 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.566 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	290.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	490.30 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	535.38 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	490.30 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (2.31 <= 490.30)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	32.500 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	25.395 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	25.395 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	32.500 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (7.12 <= 32.50)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	20.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	17.337 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	17.337 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	20.024 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.05 <= 20.02)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	188.71 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (5.10 <= 188.71)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	94.357 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.85 <= 94.36)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.219
Uslov 5.36: (0.23 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.769
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.586
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	290.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2468.5 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.120
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	32.500 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	118.87 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	7.027 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (7.03 kNm <= 32.50 kNm)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	19.200 cm

Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 10.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 17.091 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 8.000 cm2
Površina prit. nožice Afc = 4.000 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (24.00 <= 379.13)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 10, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = 3.484 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -0.591 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 5.133 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = 4.078 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.254 kNm
Momenat torzije Mt = -0.500 kNm
Sistemska dužina štapa L = 290.00 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 188.71 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (5.13 <= 188.71)

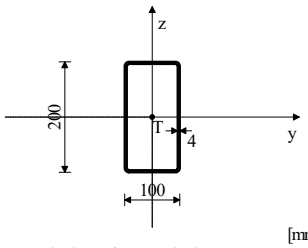
Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 94.357 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.59 <= 94.36)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 19.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 10.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

ŠTAP 9-31
POPREČNI PRESEK : HOP [] 200x100x4 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 22.950 cm2
Ay = 7.650 cm2
Az = 15.300 cm2
Ix = 984.15 cm4
Iy = 1188.7 cm4
Iz = 405.76 cm4
Wy = 118.87 cm3
Wz = 81.152 cm3
Wy,pl = 152.13 cm3
Wz,pl = 93.728 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.29	10. γ=0.28	13. γ=0.28
6. γ=0.27	12. γ=0.21	8. γ=0.21
16. γ=0.19	11. γ=0.07	7. γ=0.07
15. γ=0.06	14. γ=0.06	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -56.668 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 2.732 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 1.922 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = 1.680 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 1.353 kNm
Momenat torzije Mt = 0.068 kNm
Sistemska dužina štapa L = 330.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 490.30 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 490.30 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (56.67 <= 490.30)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 32.500 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 25.395 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 25.395 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 32.500 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (1.68 <= 32.50)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 20.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 17.337 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 17.337 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 20.024 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.35 <= 20.02)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 188.71 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (1.92 <= 188.71)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 94.357 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (2.73 <= 94.36)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.116
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.052
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.068
Uslov 5.36: (0.23 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 330.00 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 7.197 cm
Vitkost y-y λ,y = 45.853
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.488
Kriva izvijanja za osu y-y: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.889
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 436.05 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (56.67 <= 436.05)

Dužina izvijanja z-z l,z = 330.00 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 4.205 cm
Vitkost z-z λ,z = 78.482
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.836
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.702
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 344.24 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (56.67 <= 344.24)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.132
Koeficijent C2 = 0.459
Koeficijent C3 = 0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 330.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 886.91 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.201
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 32.495 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.702
Nsd / ... 0.165
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.302
Koeficijent μy = -0.402
Koeficijent ky = 1.047
ky * My / ... 0.054
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.773
Koeficijent μz = -0.224
Koeficijent kz = 1.034
kz * Mz / ... 0.070
Uslov 5.51: (0.29 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.702
Nsd/ ... 0.165
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.302
Koeficijent μLT = 0.013
Koeficijent kLT = 0.998
kLT * My / ... 0.052
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.773
Koeficijent μz = -0.224
Koeficijent kz = 1.034
kz * Mz / ... 0.070
Uslov 5.52: (0.29 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 19.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

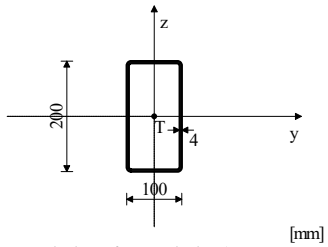
za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 10.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 16.863 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 8.000 cm2
Površina prit. nožice Afc = 4.000 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (24.00 <= 379.13)

ŠTAP 38-5
POPREČNI PRESEK : HOP [] 200x100x4 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 22.950 cm2
Ay = 7.650 cm2
Az = 15.300 cm2
Ix = 984.15 cm4
Iy = 1188.7 cm4
Iz = 405.76 cm4
Wy = 118.87 cm3
Wz = 81.152 cm3
Wy,pl = 152.13 cm3
Wz,pl = 93.728 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.67	13. γ=0.65	16. γ=0.45
10. γ=0.28	6. γ=0.26	12. γ=0.21
8. γ=0.19	11. γ=0.15	7. γ=0.13
14. γ=0.09	15. γ=0.07	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, na 363.1 cm od početka štapa)

Računska normalna sila Nsd = -4.318 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -2.337 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -32.987 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -20.576 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.204 kNm
Momenat torzije Mt = 1.004 kNm
Sistemska dužina štapa L = 509.32 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 490.30 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 490.30 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (4.32 <= 490.30)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 32.500 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 25.395 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 25.395 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 32.500 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (20.58 <= 32.50)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 20.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 17.337 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 17.337 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 20.024 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.20 <= 20.02)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 188.71 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (32.99 <= 188.71)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 94.357 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (2.34 <= 94.36)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.633
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.010
Uslov 5.36: (0.65 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 509.32 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 7.197 cm
Vitkost y-y λ,y = 70.770
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.754
Kriva izvijanja za osu y-y: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.753
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 368.98 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (4.32 <= 368.98)

Dužina izvijanja z-z l,z = 509.32 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 4.205 cm
Vitkost z-z λ,z = 121.13
Relativna vitkost z-z λ_z = 1.290
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.432
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 211.68 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (4.32 <= 211.68)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.132
Koeficijent C2 = 0.459
Koeficijent C3 = 0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 509.32 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 574.65 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.249
Koeficijent redukcije χLT = 0.989
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 32.145 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.432
Nsd / ... 0.020
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.683
Koeficijent μy = -0.199
Koeficijent ky = 1.002
ky * My / ... 0.634
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.730
Koeficijent μz = -0.542
Koeficijent kz = 1.010
kz * Mz / ... 0.010
Uslov 5.51: (0.67 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.432
Nsd/ ... 0.020
Redukcioni koeficijent χLT = 0.989
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.683
Koeficijent μLT = 0.176
Koeficijent kLT = 0.997
kLT * My / ... 0.638
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.730
Koeficijent μz = -0.542
Koeficijent kz = 1.010
kz * Mz / ... 0.010
Uslov 5.52: (0.67 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 19.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

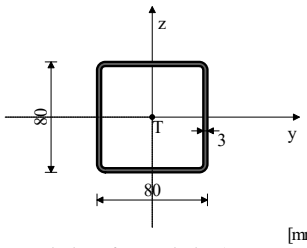
za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 10.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Nije potrebno redukovati računsku otpornost preseka
Računska otpornost na izbočavanje Vba.Rd = 94.812 kN
Vsd <= 50% Vba.Rd

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 8.000 cm2
Površina prit. nožice Afc = 4.000 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (24.00 <= 379.13)

ŠTAP 11-2
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	9.010 cm2
Ay =	4.505 cm2
Az =	4.505 cm2
Ix =	139.66 cm4
Iy =	86.130 cm4
Iz =	86.130 cm4
Wy =	21.533 cm3
Wz =	21.533 cm3
Wy,pl =	26.694 cm3
Wz,pl =	26.694 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. γ=0.08	7. γ=0.08	10. γ=0.08
11. γ=0.08	8. γ=0.05	12. γ=0.05
9. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
15. γ=0.05	16. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 10, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.020 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.895 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.108 kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.454 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	305.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	192.49 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	210.19 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	192.49 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.02 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	4.600 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	5.703 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.45 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.11 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.90 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.080
Uslov 5.36: (0.08 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	7.400 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 7, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.019 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.896 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	0.146 kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.452 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	305.00 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.15 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.90 <= 55.57)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	7.400 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

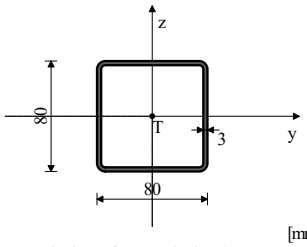
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

ŠTAP 15-3
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	9.010 cm2
Ay =	4.505 cm2
Az =	4.505 cm2
Ix =	139.66 cm4
Iy =	86.130 cm4
Iz =	86.130 cm4
Wy =	21.533 cm3
Wz =	21.533 cm3
Wy,pl =	26.694 cm3
Wz,pl =	26.694 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. γ=0.18	10. γ=0.18	7. γ=0.17
11. γ=0.17	8. γ=0.11	12. γ=0.10
9. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
15. γ=0.05	16. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 10, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.863 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-1.953 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.108 kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.999 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	305.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	192.49 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	192.49 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.86 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	4.600 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	5.703 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.00 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.11 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.95 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.175
Uslov 5.36: (0.18 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	305.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	3.092 cm
Vitkost y-y	λ,y =	98.647
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.051
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.565
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	108.81 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.86 <= 108.81)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	305.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.092 cm
Vitkost z-z	λ,z =	98.647
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.051
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.565

Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 108.81 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.86 <= 108.81)

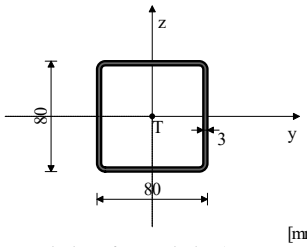
5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.565
Nsd / ... 0.008
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.330
Koeficijent μz = -1.169
Koeficijent kz = 1.008
kz * Mz / ... 0.177
Uslov 5.51: (0.18 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 7.400 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

ŠTAP 22-6
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 9.010 cm2
Ay = 4.505 cm2
Az = 4.505 cm2
Ix = 139.66 cm4
Iy = 86.130 cm4
Iz = 86.130 cm4
Wy = 21.533 cm3
Wz = 21.533 cm3
Wy,pl = 26.694 cm3
Wz,pl = 26.694 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

10. γ=0.23	6. γ=0.23	11. γ=0.21
7. γ=0.20	8. γ=0.14	12. γ=0.14
9. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
15. γ=0.05	16. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 10, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = 3.457 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -2.378 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -0.108 kN
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -1.230 kNm
Sistemska dužina štapa L = 305.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje
Plast.rač.otpornost bruto preseka Npl.Rd = 192.49 kN
Granična rač.otpornost neto preseka Nu.Rd = 210.19 kN
Računska otp. na zatezanje Nt.Rd = 192.49 kN
Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (3.46 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 4.600 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 5.703 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.23 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.11 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 55.566 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (2.38 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

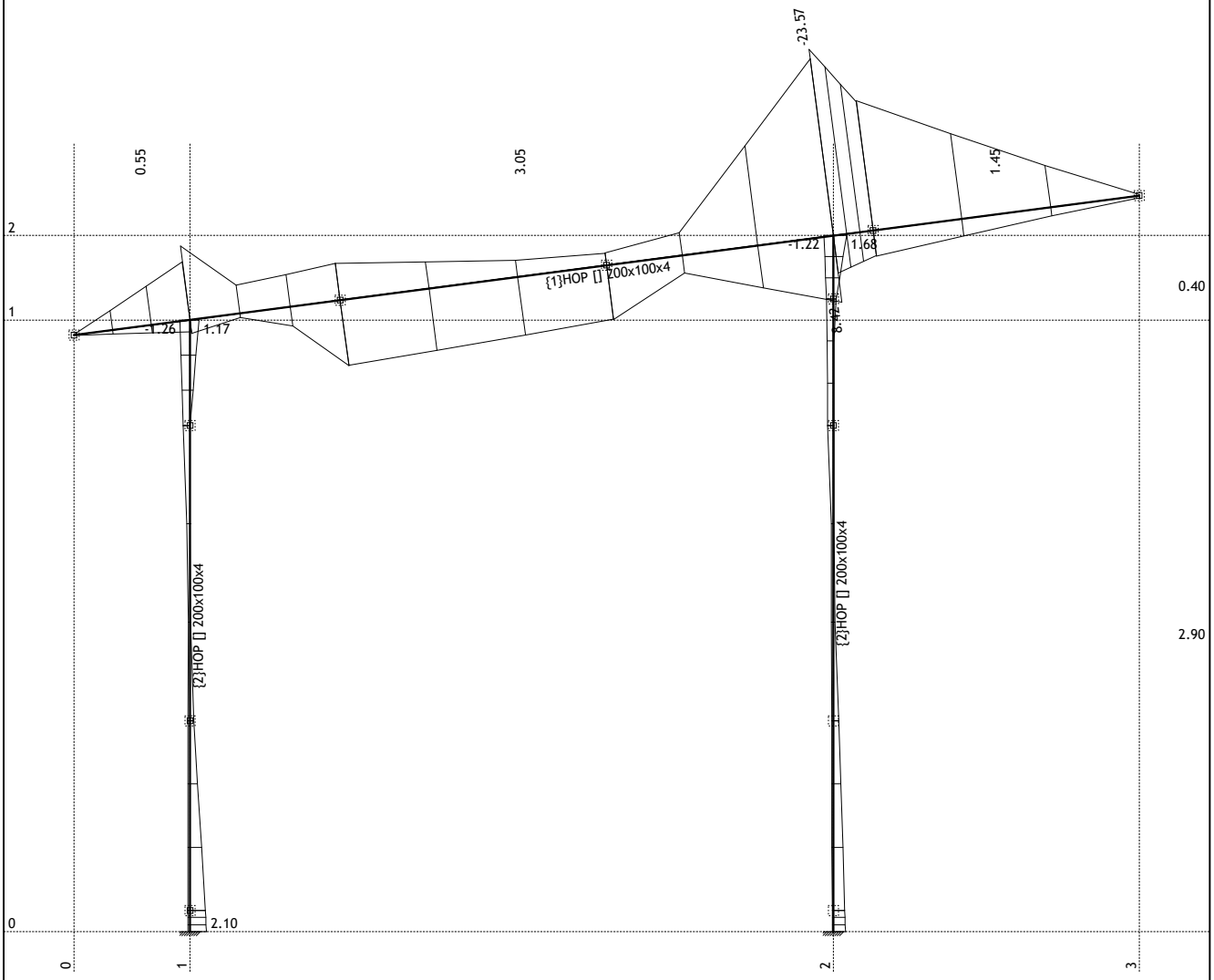
5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.018
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.216
Uslov 5.36: (0.23 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 7.400 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.300 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

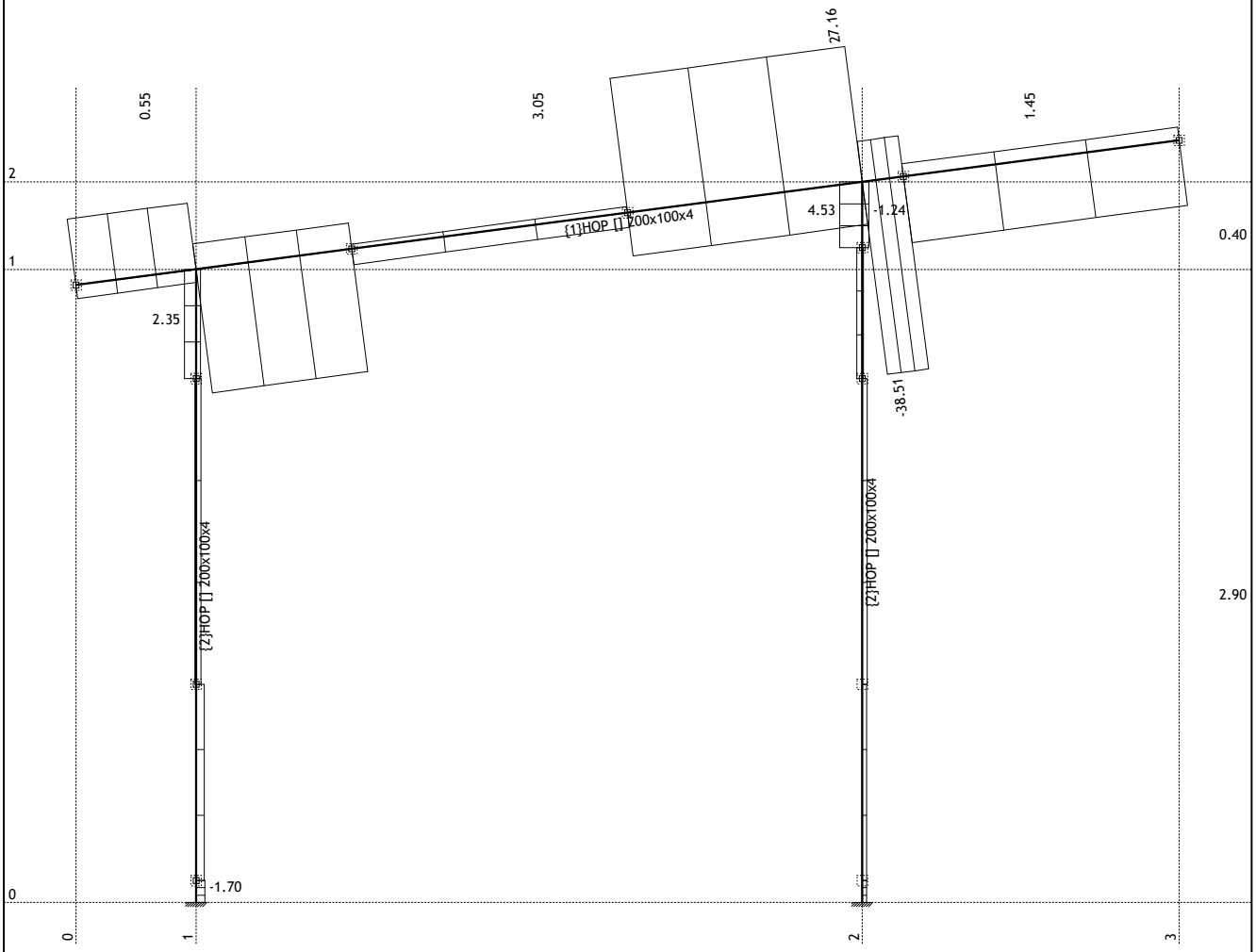
III.4 PRORAČUN RAMA V-2

Opt. 17: [1-16] 1-16



Ram: V_2
Uticaji u gredi: max M3= 8.42 / min M3= -23.57 kNm

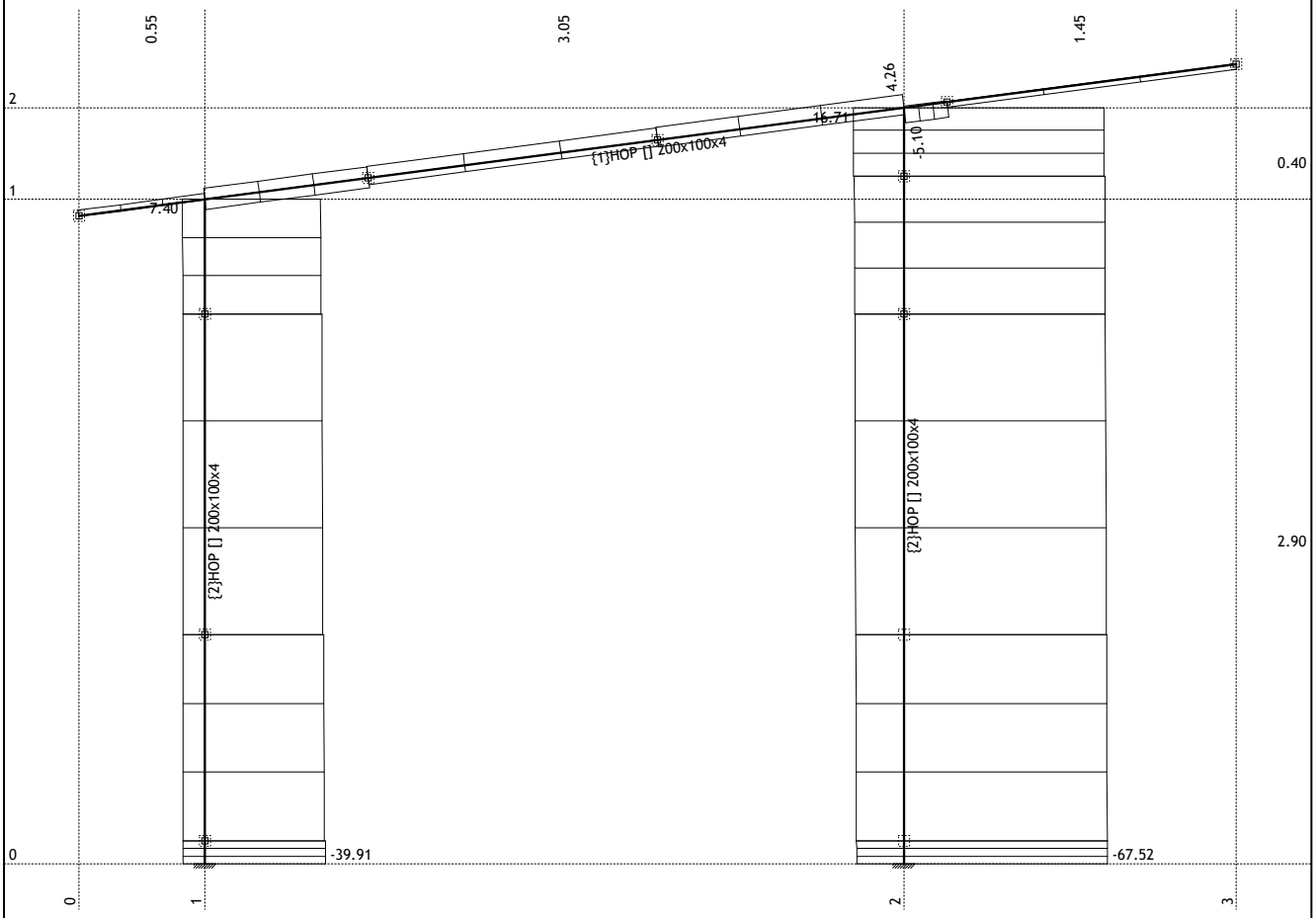
Opt. 17: [1-16] 1-16



Ram: V_2

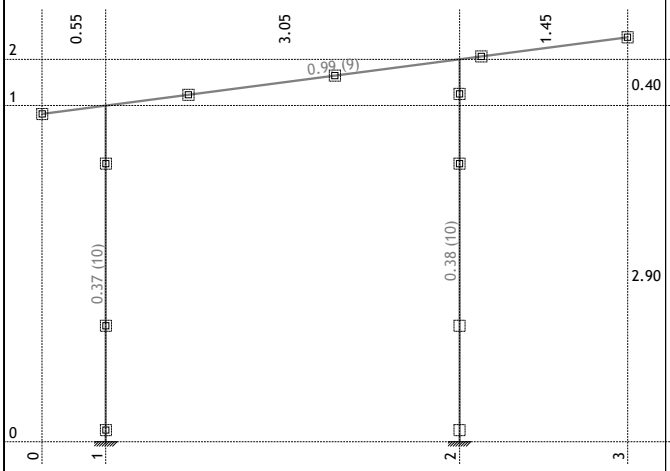
Uticaji u gredi: max T2= 27.16 / min T2= -38.51 kN

Opt. 17: [1-16] 1-16

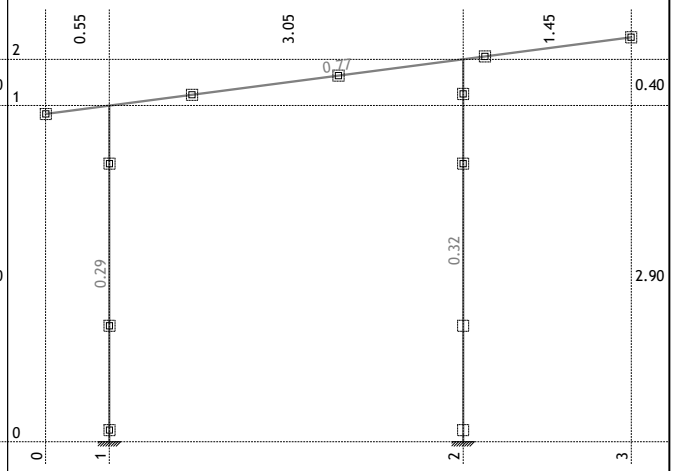


Ram: V_2

Uticaji u gredi: max N1= 16.71 / min N1= -67.52 kN



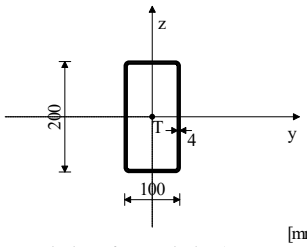
Ram: V_2
Kontrola napona



Ram: V_2
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 10-24
POPREČNI PRESEK : HOP [] 200x100x4 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	22.950 cm2
Ay =	7.650 cm2
Az =	15.300 cm2
Ix =	984.15 cm4
Iy =	1188.7 cm4
Iz =	405.76 cm4
Wy =	118.87 cm3
Wz =	81.152 cm3
Wy,pl =	152.13 cm3
Wz,pl =	93.728 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

10. γ=0.29	6. γ=0.29	12. γ=0.29
8. γ=0.28	9. γ=0.22	13. γ=0.22
16. γ=0.15	11. γ=0.11	7. γ=0.11
15. γ=0.06	14. γ=0.06	

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 10, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	3.534 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.022 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	6.940 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-9.140 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.097 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.013 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	290.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	490.30 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	535.38 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	490.30 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (3.53 <= 490.30)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	32.500 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	25.395 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	25.395 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	32.500 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (9.14 <= 32.50)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	20.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	17.337 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	17.337 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	20.024 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.10 <= 20.02)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	188.71 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (6.94 <= 188.71)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	94.357 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.02 <= 94.36)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.281
Uslov 5.36: (0.29 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	2.663
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.694
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	290.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2373.8 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.123
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	32.500 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	118.87 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	8.993 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (8.99 kNm <= 32.50 kNm)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	19.200 cm

Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 10.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 17.090 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 8.000 cm2
Površina prit. nožice Afc = 4.000 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (24.00 <= 379.13)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 12, kraj štapa)

Računska normalna sila Nsd = 5.951 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -1.697 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 7.115 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -5.578 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 2.097 kNm
Momenat torzije Mt = 0.071 kNm
Sistemska dužina štapa L = 290.00 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 188.71 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (7.11 <= 188.71)

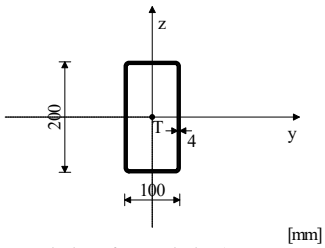
Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 94.357 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.70 <= 94.36)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 19.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 10.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem k_τ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

ŠTAP 27-51
POPREČNI PRESEK : HOP [] 200x100x4 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 22.950 cm2
Ay = 7.650 cm2
Az = 15.300 cm2
Ix = 984.15 cm4
Iy = 1188.7 cm4
Iz = 405.76 cm4
Wy = 118.87 cm3
Wz = 81.152 cm3
Wy,pl = 152.13 cm3
Wz,pl = 93.728 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.32	13. γ=0.31	10. γ=0.30
6. γ=0.30	16. γ=0.21	12. γ=0.18
8. γ=0.17	11. γ=0.08	7. γ=0.07
15. γ=0.06	14. γ=0.06	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -66.231 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 4.531 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -0.023 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = 1.149 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 1.685 kNm
Momenat torzije Mt = 0.097 kNm
Sistemska dužina štapa L = 330.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 490.30 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 490.30 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (66.23 <= 490.30)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 32.500 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 25.395 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 25.395 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 32.500 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (1.15 <= 32.50)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 20.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 17.337 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 17.337 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 20.024 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.68 <= 20.02)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 188.71 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.02 <= 188.71)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 94.357 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (4.53 <= 94.36)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.135
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.035
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.084
Uslov 5.36: (0.25 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 330.00 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 7.197 cm
Vitkost y-y λ,y = 45.853
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.488
Kriva izvijanja za osu y-y: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.889
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 436.05 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (66.23 <= 436.05)

Dužina izvijanja z-z l,z = 330.00 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 4.205 cm
Vitkost z-z λ,z = 78.482
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.836
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.702
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 344.24 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (66.23 <= 344.24)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.003
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 1.000
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 330.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 785.67 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.213
Koeficijent redukcije χLT = 0.997
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 32.405 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.702
Nsd / ... 0.192
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.103
Koeficijent μy = -0.596
Koeficijent ky = 1.082
ky * My / ... 0.038
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.724
Koeficijent μz = -0.307
Koeficijent kz = 1.054
kz * Mz / ... 0.089
Uslov 5.51: (0.32 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.702
Nsd/ ... 0.192
Redukcioni koeficijent χLT = 0.997
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.103
Koeficijent μLT = -0.012
Koeficijent kLT = 1.002
kLT * My / ... 0.036
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.724
Koeficijent μz = -0.307
Koeficijent kz = 1.054
kz * Mz / ... 0.089
Uslov 5.52: (0.32 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 19.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

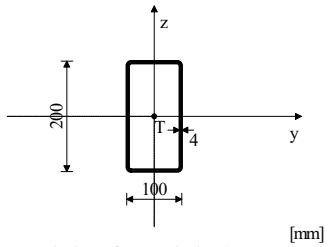
za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 10.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 16.779 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 8.000 cm2
Površina prit. nožice Afc = 4.000 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (24.00 <= 379.13)

ŠTAP 57-21
POPREČNI PRESEK : HOP [] 200x100x4 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 22.950 cm2
Ay = 7.650 cm2
Az = 15.300 cm2
Ix = 984.15 cm4
Iy = 1188.7 cm4
Iz = 405.76 cm4
Wy = 118.87 cm3
Wz = 81.152 cm3
Wy,pl = 152.13 cm3
Wz,pl = 93.728 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.77	13. γ=0.74	16. γ=0.52
10. γ=0.28	6. γ=0.25	12. γ=0.24
8. γ=0.22	11. γ=0.16	7. γ=0.13
14. γ=0.10	15. γ=0.07	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, na 363.1 cm od početka štapa)

Računska normalna sila Nsd = -5.103 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -4.072 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -38.507 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -23.569 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.304 kNm
Momenat torzije Mt = 1.160 kNm
Sistemska dužina štapa L = 509.32 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 490.30 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 490.30 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (5.10 <= 490.30)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 32.500 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 25.395 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 25.395 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 32.500 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (23.57 <= 32.50)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 20.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 17.337 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 17.337 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 20.024 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.30 <= 20.02)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 188.71 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (38.51 <= 188.71)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 94.357 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (4.07 <= 94.36)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Nsd / Npl.Rd 0.010
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.725
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.015
Uslov 5.36: (0.75 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 509.32 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 7.197 cm
Vitkost y-y λ,y = 70.770
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.754
Kriva izvijanja za osu y-y: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.753
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 368.98 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (5.10 <= 368.98)

Dužina izvijanja z-z l,z = 509.32 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 4.205 cm
Vitkost z-z λ,z = 121.13
Relativna vitkost z-z λ_z = 1.290
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.432
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 211.68 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (5.10 <= 211.68)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.132
Koeficijent C2 = 0.459
Koeficijent C3 = 0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 509.32 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 574.65 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.249
Koeficijent redukcije χLT = 0.989
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 32.145 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.432
Nsd / ... 0.024
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.714
Koeficijent μy = -0.151
Koeficijent ky = 1.002
ky * My / ... 0.727
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.953
Koeficijent μz = 0.033
Koeficijent kz = 0.999
kz * Mz / ... 0.015
Uslov 5.51: (0.77 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.432
Nsd/ ... 0.024
Redukcioni koeficijent χLT = 0.989
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.714
Koeficijent μLT = 0.182
Koeficijent kLT = 0.996
kLT * My / ... 0.730
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.953
Koeficijent μz = 0.033
Koeficijent kz = 0.999
kz * Mz / ... 0.015
Uslov 5.52: (0.77 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 19.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

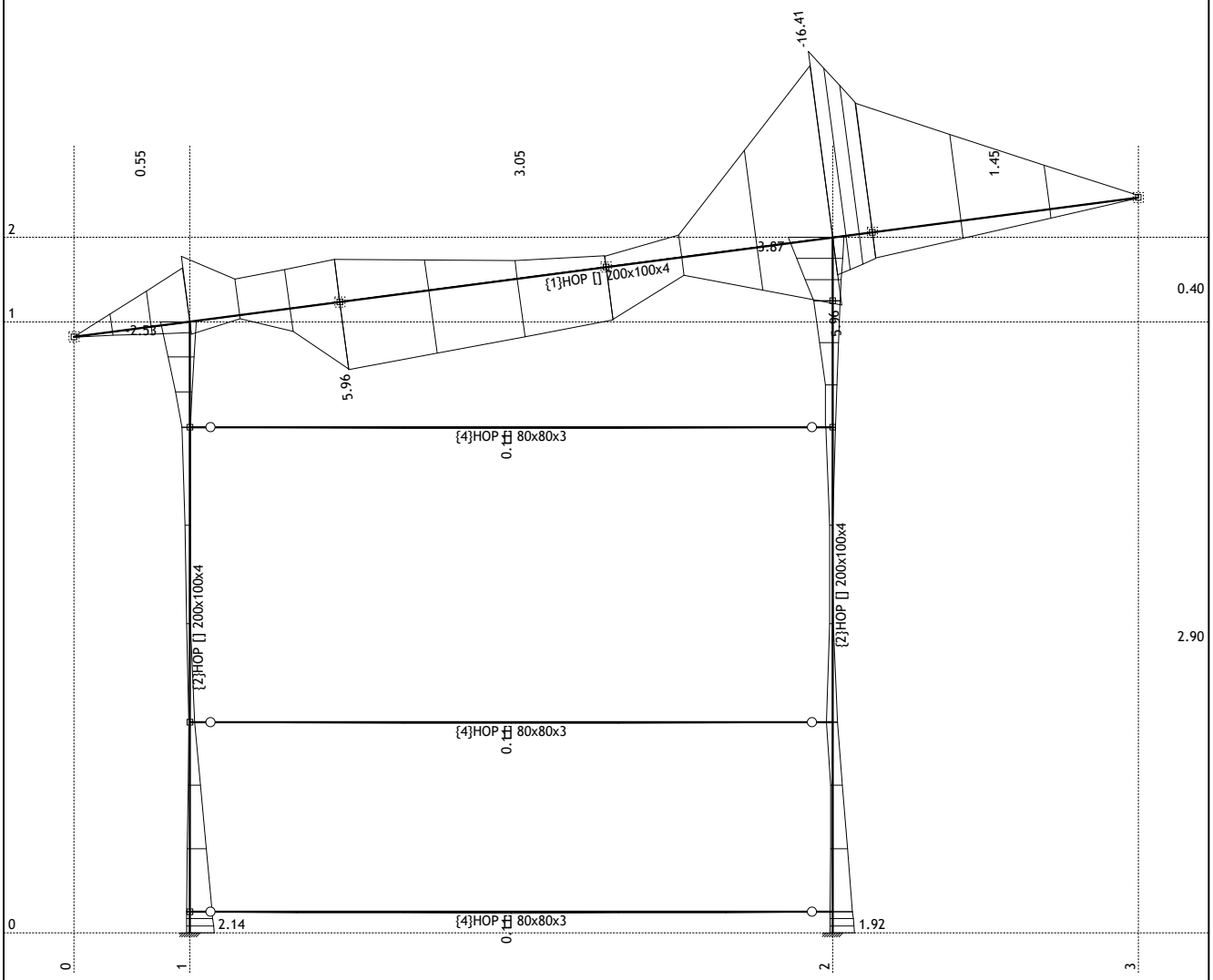
za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 10.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Nije potrebno redukovati računsku otpornost preseka
Računska otpornost na izbočavanje Vba.Rd = 94.812 kN
Vsd <= 50% Vba.Rd

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 8.000 cm2
Površina prit. nožice Afc = 4.000 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (24.00 <= 379.13)

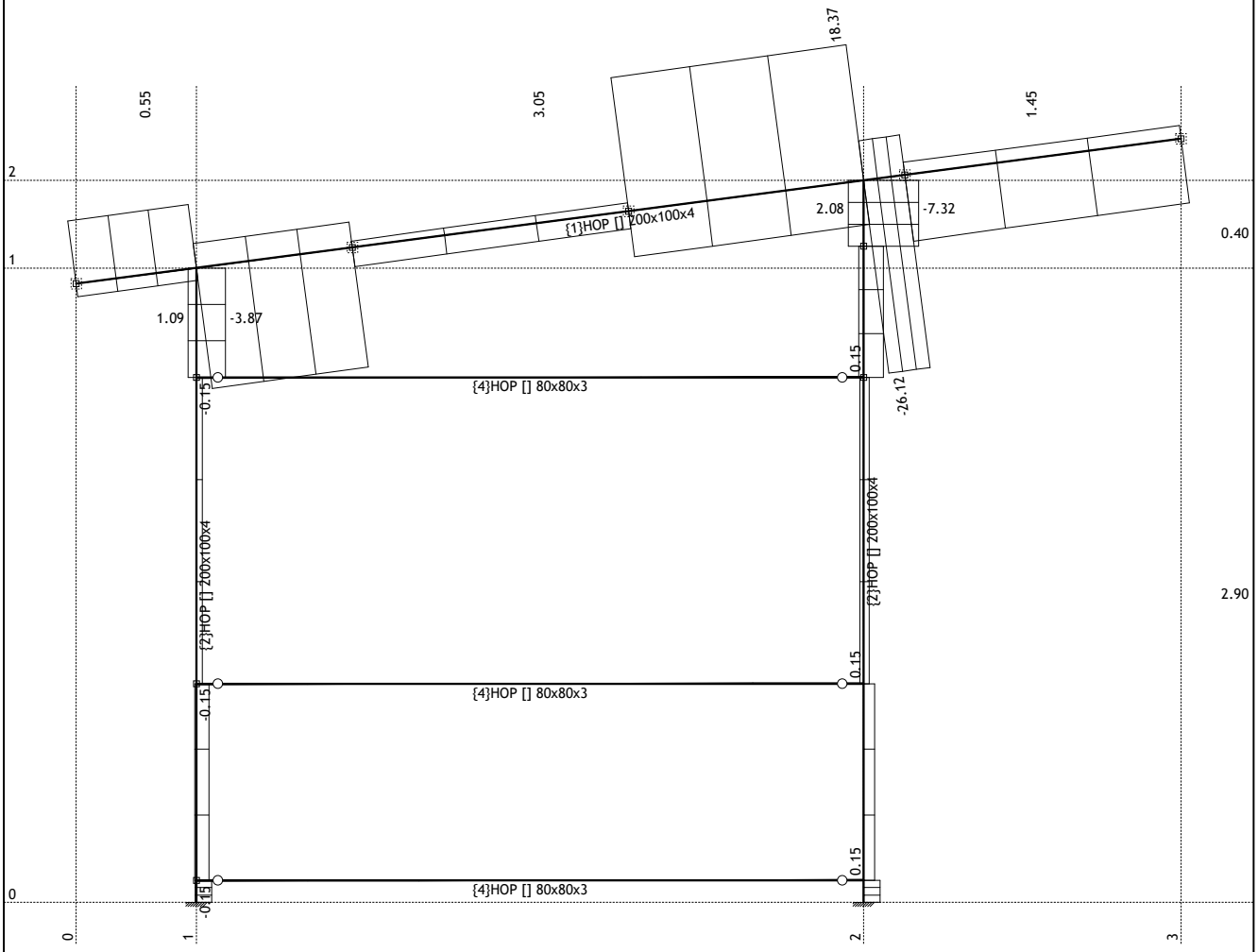
III.5 PRORAČUN RAMA V-3

Opt. 17: [1-16] 1-16



Ram: V_3
Uticaji u gredi: max M3= 5.96 / min M3= -16.41 kNm

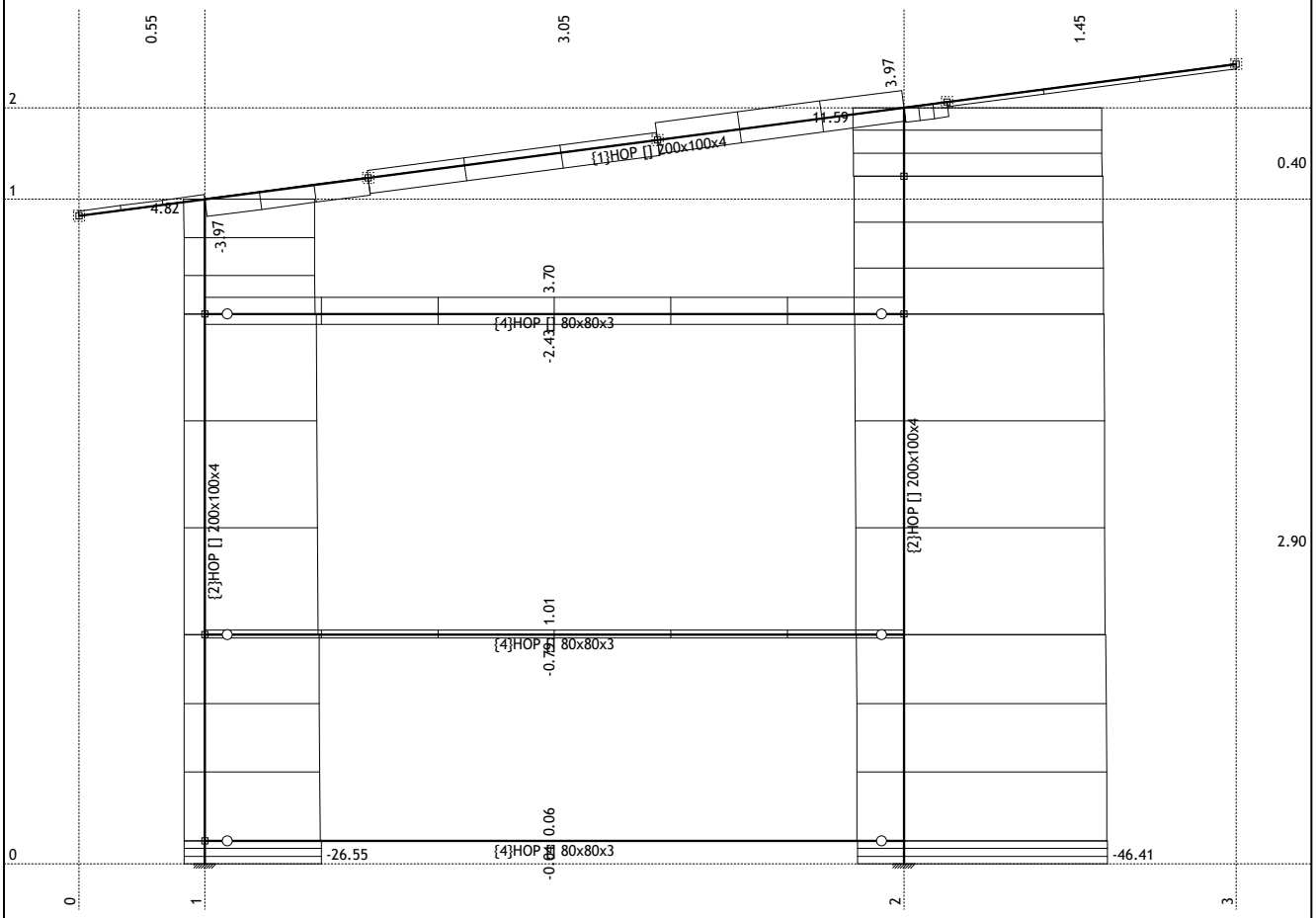
Opt. 17: [1-16] 1-16



Ram: V_3

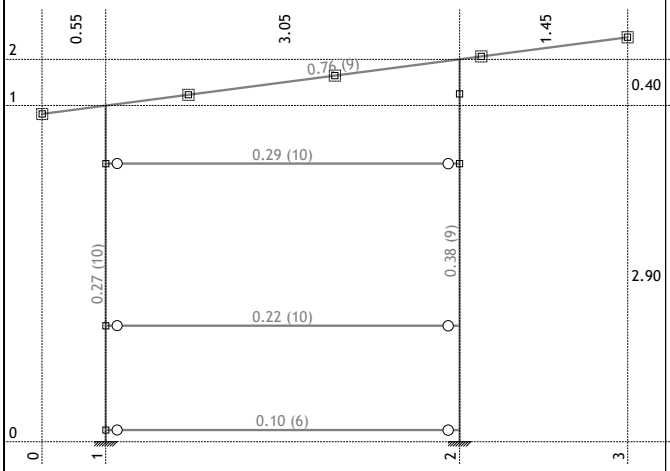
Uticaji u gredi: max T2= 18.37 / min T2= -26.12 kN

Opt. 17: [1-16] 1-16

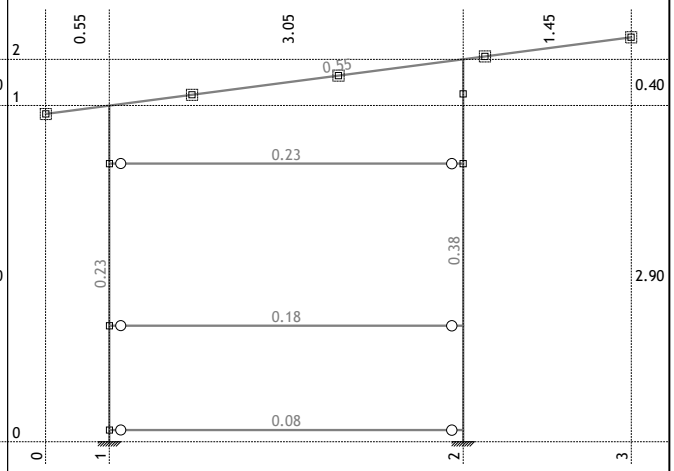


Ram: V_3

Uticaji u gredi: max N1= 11.59 / min N1= -46.41 kN



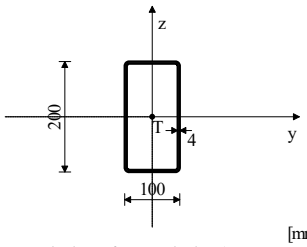
Ram: V_3
Kontrola napona



Ram: V_3
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 28-45
POPREČNI PRESEK : HOP [] 200x100x4 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	22.950 cm2
Ay =	7.650 cm2
Az =	15.300 cm2
Ix =	984.15 cm4
Iy =	1188.7 cm4
Iz =	405.76 cm4
Wy =	118.87 cm3
Wz =	81.152 cm3
Wy,pl =	152.13 cm3
Wz,pl =	93.728 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.23	13. γ=0.22	10. γ=0.21
6. γ=0.21	12. γ=0.20	8. γ=0.19
16. γ=0.15	11. γ=0.06	14. γ=0.06
15. γ=0.06	7. γ=0.06	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-24.962 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-3.871 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-1.662 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	1.029 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-2.534 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.074 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	290.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	490.30 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	490.30 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (24.96 <= 490.30)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	32.500 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	25.395 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	25.395 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	32.500 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (1.03 <= 32.50)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	20.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	17.337 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	17.337 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	20.024 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (2.53 <= 20.02)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	188.71 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (1.66 <= 188.71)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	94.357 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (3.87 <= 94.36)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.051
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.032
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z	0.127

Uslov 5.36: (0.21 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	290.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	7.197 cm
Vitkost y-y	λ,y =	40.295
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.429
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.914
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	448.30 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (24.96 <= 448.30)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	290.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.205 cm
Vitkost z-z	λ,z =	68.969
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.734
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.764
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	374.52 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (24.96 <= 374.52)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459

Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	290.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1009.2 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.188
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	32.500 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.764
Nsd / ...		0.067
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.143
Koeficijent	μy =	-0.456
Koeficijent	ky =	1.023
ky * My / ...		0.032
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.512
Koeficijent	μz =	-0.562
Koeficijent	kz =	1.034
kz * Mz / ...		0.131

Uslov 5.51: (0.23 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.764
Nsd/ ...		0.067
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.143
Koeficijent	μLT =	-0.024
Koeficijent	kLT =	1.001
kLT * My / ...		0.032
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.512
Koeficijent	μz =	-0.562
Koeficijent	kz =	1.034
kz * Mz / ...		0.131

Uslov 5.52: (0.23 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM

za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	19.200 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	10.000 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile

za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	17.047 kNm

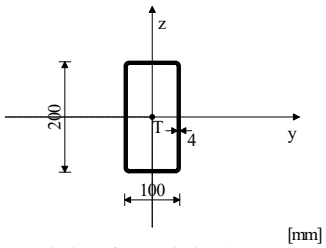
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

ŠTAP 49-62

POPREČNI PRESEK : HOP [] 200x100x4 [S 235] [Set: 2]

EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	22.950 cm2
Ay =	7.650 cm2
Az =	15.300 cm2
Ix =	984.15 cm4
Iy =	1188.7 cm4
Iz =	405.76 cm4
Wy =	118.87 cm3
Wz =	81.152 cm3
Wy,pl =	152.13 cm3
Wz,pl =	93.728 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.38	13. γ=0.36	10. γ=0.26
16. γ=0.25	6. γ=0.25	12. γ=0.19
8. γ=0.19	11. γ=0.08	7. γ=0.08
15. γ=0.06	14. γ=0.06	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-45.060 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-7.322 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	1.499 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	1.246 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-3.875 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.220 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	330.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA

Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA

5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	490.30 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	490.30 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (45.06 <= 490.30)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	32.500 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	25.395 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	25.395 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	32.500 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (1.25 <= 32.50)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	20.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	17.337 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	17.337 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	20.024 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (3.87 <= 20.02)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	188.71 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (1.50 <= 188.71)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	94.357 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (7.32 <= 94.36)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.092
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.038
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z	0.194

Uslov 5.36: (0.32 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	330.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	7.197 cm
Vitkost y-y	λ,y =	45.853
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.488
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.889
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	436.05 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (45.06 <= 436.05)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	330.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	4.205 cm
Vitkost z-z	λ,z =	78.482
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.836
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.702
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	344.24 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (45.06 <= 344.24)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	330.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	886.91 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.201
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	32.495 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.702
Nsd / ...		0.131
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.243
Koeficijent	μy =	-0.460
Koeficijent	ky =	1.043
ky * My / ...		0.040
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.536
Koeficijent	μz =	-0.620
Koeficijent	kz =	1.074
kz * Mz / ...		0.208

Uslov 5.51: (0.38 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.702
Nsd/ ...		0.131
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.243
Koeficijent	μLT =	0.006
Koeficijent	kLT =	0.999
kLT * My / ...		0.038
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.536
Koeficijent	μz =	-0.620
Koeficijent	kz =	1.074
kz * Mz / ...		0.208

Uslov 5.52: (0.38 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM

za smicanje u ravni z-z

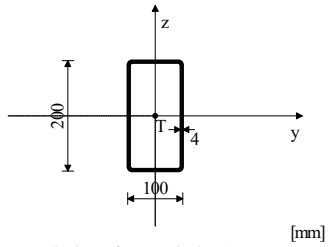
Širina lima d = 19.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 10.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 16.947 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

ŠTAP 65-42
POPREČNI PRESEK : HOP [] 200x100x4 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 22.950 cm2
Ay = 7.650 cm2
Az = 15.300 cm2
Ix = 984.15 cm4
Iy = 1188.7 cm4
Iz = 405.76 cm4
Wy = 118.87 cm3
Wz = 81.152 cm3
Wy,pl = 152.13 cm3
Wz,pl = 93.728 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.55	13. γ=0.53	16. γ=0.37
10. γ=0.25	6. γ=0.23	12. γ=0.14
8. γ=0.13	11. γ=0.12	7. γ=0.10
14. γ=0.07	15. γ=0.06	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, na 363.1 cm od početka štapa)

Računska normalna sila Nsd = -3.380 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 6.409 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -26.117 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -16.412 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.565 kNm
Momenat torzije Mt = -2.592 kNm
Sistemska dužina štapa L = 509.32 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 490.30 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 490.30 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (3.38 <= 490.30)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 32.500 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 25.395 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 25.395 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 32.500 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (16.41 <= 32.50)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 20.024 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 17.337 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 17.337 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 20.024 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.56 <= 20.02)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 188.71 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (26.12 <= 188.71)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 94.357 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (6.41 <= 94.36)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.505
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.028
Uslov 5.36: (0.54 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 509.32 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 7.197 cm
Vitkost y-y λ,y = 70.770
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.754
Kriva izvijanja za osu y-y: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.753
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 368.98 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (3.38 <= 368.98)

Dužina izvijanja z-z l,z = 509.32 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 4.205 cm
Vitkost z-z λ,z = 121.13
Relativna vitkost z-z λ_z = 1.290
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.432
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 211.68 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (3.38 <= 211.68)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.285
Koeficijent C2 = 1.562
Koeficijent C3 = 0.753
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 509.32 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 652.31 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.234
Koeficijent redukcije χLT = 0.992
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 32.256 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.432
Nsd / ... 0.016
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.729
Koeficijent μy = -0.129
Koeficijent ky = 1.001
ky * My / ... 0.506
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.333
Koeficijent μz = -1.566
Koeficijent kz = 1.023
kz * Mz / ... 0.029
Uslov 5.51: (0.55 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.432
Nsd/ ... 0.016
Redukcioni koeficijent χLT = 0.992
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.729
Koeficijent μLT = 0.185
Koeficijent kLT = 0.997
kLT * My / ... 0.507
Koeficijent uniformnog momenta βz = 1.333
Koeficijent μz = -1.566
Koeficijent kz = 1.023
kz * Mz / ... 0.029
Uslov 5.52: (0.55 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 19.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (48.00 <= 69.00)

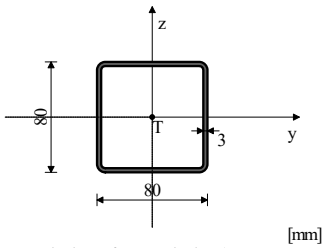
za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 10.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (25.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 17.090 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 8.000 cm2
Površina prit. nožice Afc = 4.000 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (24.00 <= 379.13)

ŠTAP 50-30
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	9.010 cm2
Ay =	4.505 cm2
Az =	4.505 cm2
Ix =	139.66 cm4
Iy =	86.130 cm4
Iz =	86.130 cm4
Wy =	21.533 cm3
Wz =	21.533 cm3
Wy,pl =	26.694 cm3
Wz,pl =	26.694 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. γ=0.08	10. γ=0.08	7. γ=0.08
11. γ=0.08	8. γ=0.05	9. γ=0.05
12. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
15. γ=0.05	16. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 10, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.046 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.894 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.108 kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.453 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	305.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	192.49 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	210.19 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	192.49 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.05 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	4.600 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	5.703 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.45 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.11 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.89 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.079
Uslov 5.36: (0.08 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	7.400 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

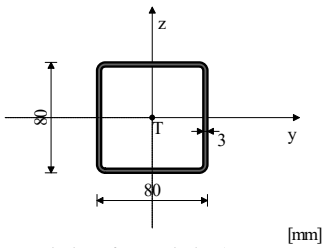
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

ŠTAP 54-36
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	9.010 cm2
Ay =	4.505 cm2
Az =	4.505 cm2
Ix =	139.66 cm4
Iy =	86.130 cm4
Iz =	86.130 cm4
Wy =	21.533 cm3
Wz =	21.533 cm3
Wy,pl =	26.694 cm3
Wz,pl =	26.694 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. γ=0.18	10. γ=0.18	7. γ=0.16
11. γ=0.16	8. γ=0.09	12. γ=0.09
9. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
15. γ=0.05	16. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 10, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.383 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	1.948 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.108 kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.997 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	305.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	192.49 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	192.49 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.38 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	4.600 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	5.703 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.00 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.11 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.95 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z 0.175
Uslov 5.36: (0.18 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	305.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	3.092 cm
Vitkost y-y	λ,y =	98.647
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.051
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.565
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	108.81 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.38 <= 108.81)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	305.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.092 cm
Vitkost z-z	λ,z =	98.647
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.051
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.565
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	108.81 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.38 <= 108.81)

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.565
Nsd / ...		0.004
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.320
Koeficijent	μz =	-1.189
Koeficijent	kz =	1.004
kz * Mz / ...		0.175

Uslov 5.51: (0.18 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	7.400 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

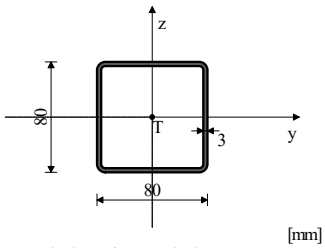
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

ŠTAP 59-44
POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x80x3 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	9.010 cm2
Ay =	4.505 cm2
Az =	4.505 cm2
Ix =	139.66 cm4
Iy =	86.130 cm4
Iz =	86.130 cm4
Wy =	21.533 cm3
Wz =	21.533 cm3
Wy,pl =	26.694 cm3
Wz,pl =	26.694 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

10. γ=0.23	6. γ=0.23	7. γ=0.20
11. γ=0.20	12. γ=0.12	8. γ=0.12
9. γ=0.05	13. γ=0.05	14. γ=0.05
15. γ=0.05	16. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 10, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	3.035 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	2.387 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.108 kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	1.240 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	305.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	192.49 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	210.19 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	192.49 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (3.03 <= 192.49)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	5.703 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	4.600 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	4.600 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	5.703 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (1.24 <= 5.70)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.11 <= 55.57)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	55.566 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (2.39 <= 55.57)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd	0.016
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z	0.217

Uslov 5.36: (0.23 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	7.400 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (24.67 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.300 cm

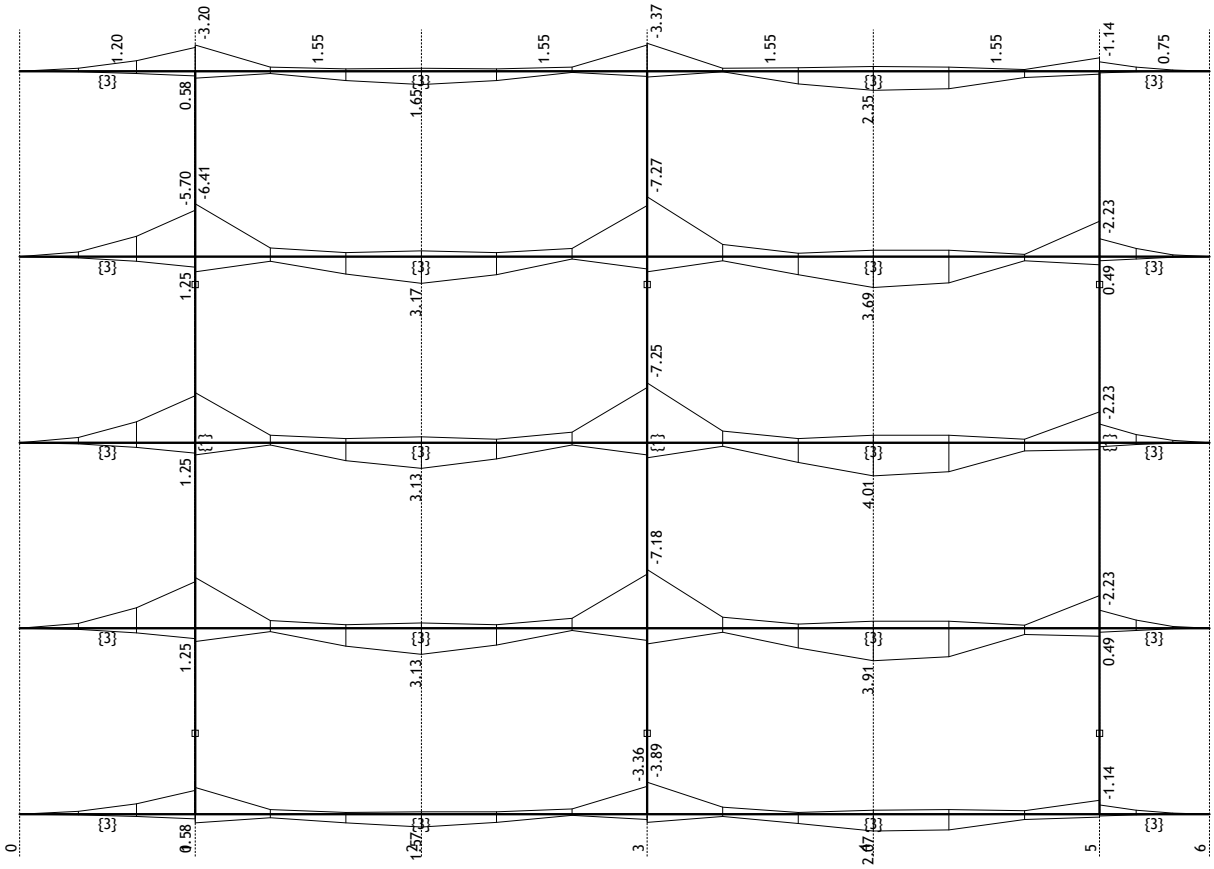
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (26.67 <= 69.00)

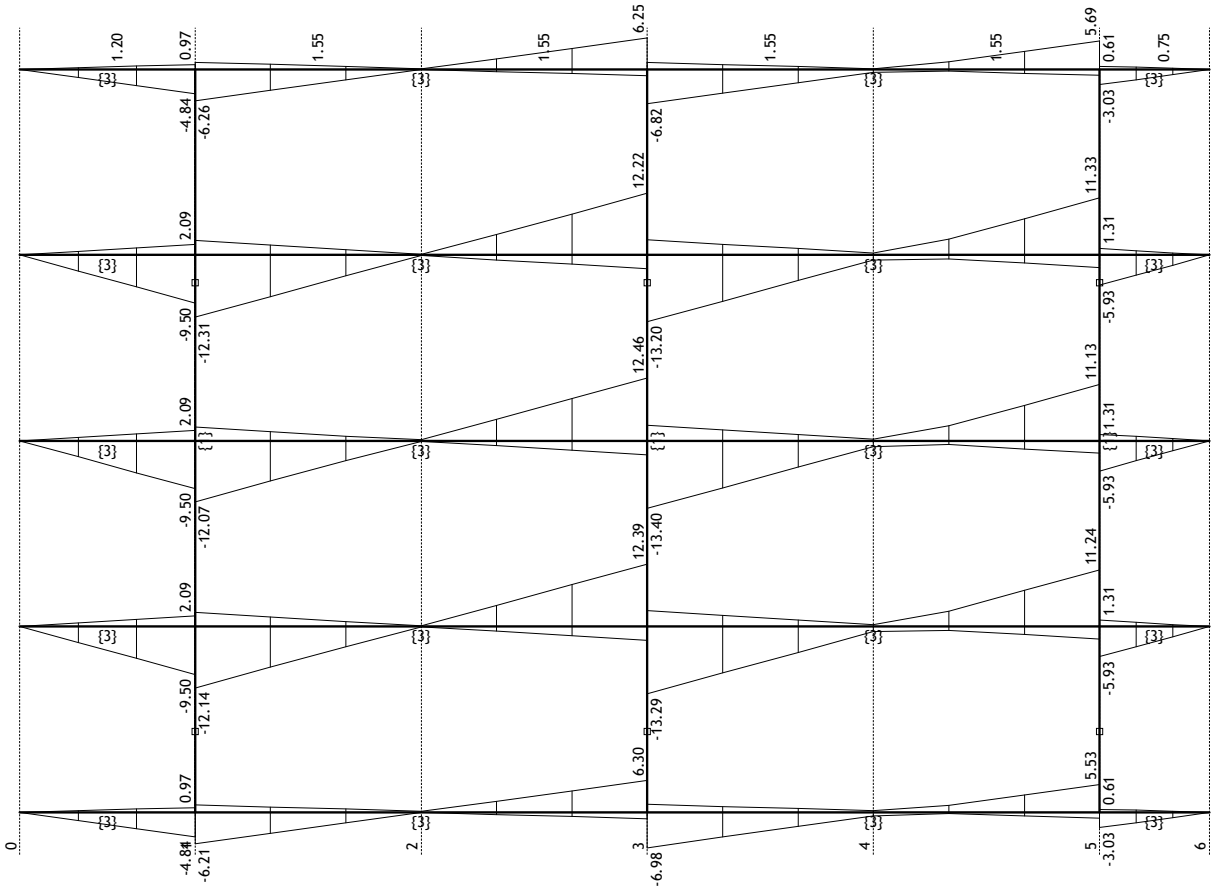
III.5.1 PRORAČUN ELEMENATA KROVNE RAVNI

Opt. 17: [1-16] 1-16



Pogled: Krovna ravan
Uticaji u gredi: max M3= 8.42 / min M3= -23.57 kNm

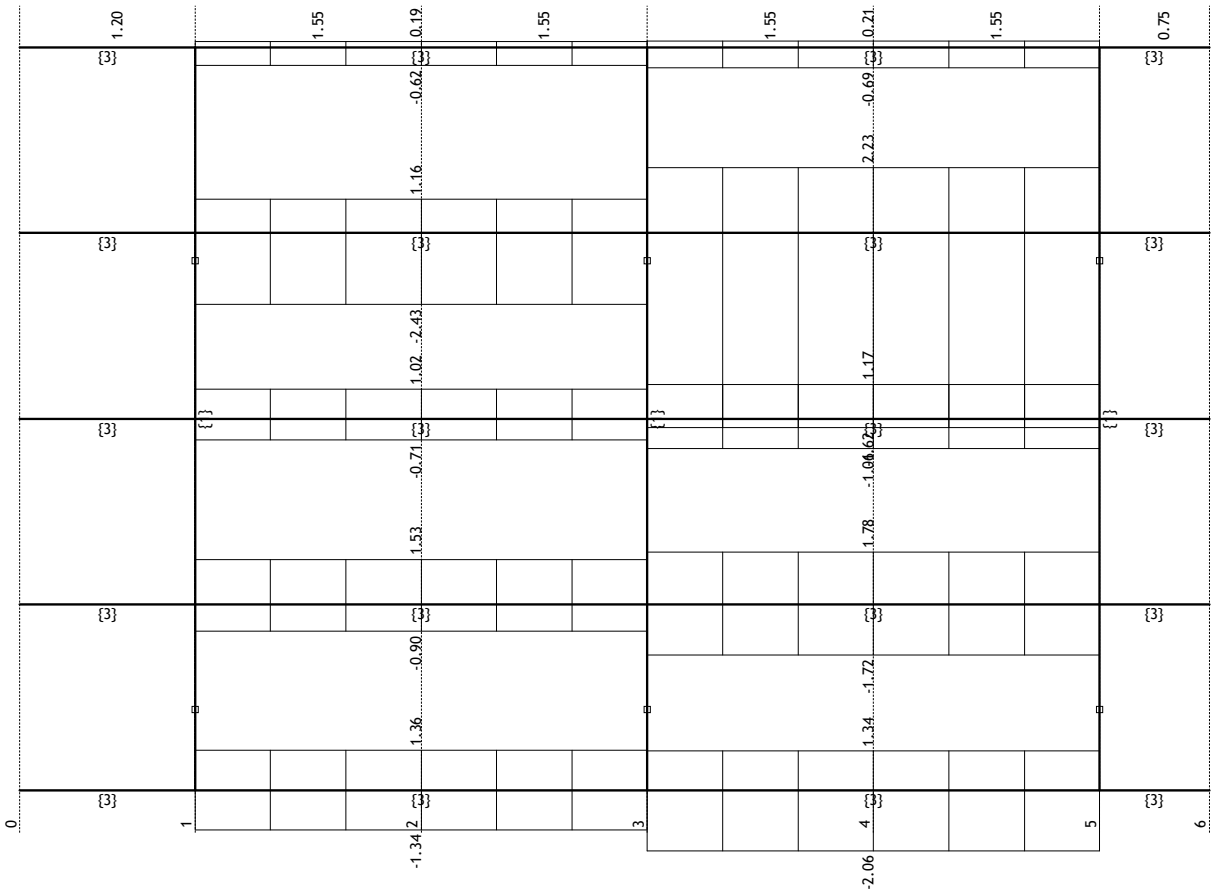
Opt. 17: [1-16] 1-16



Pogled: Krovna ravan

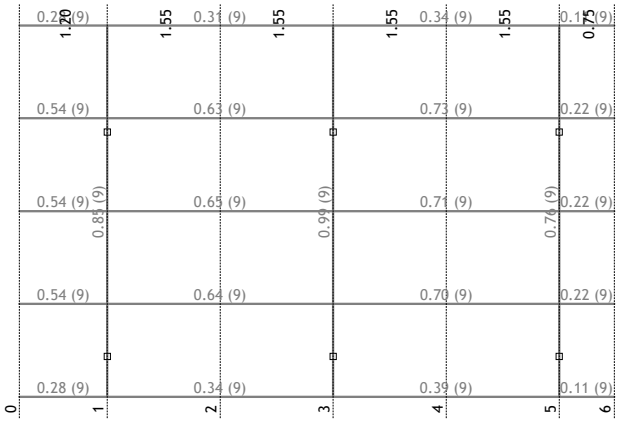
Uticaji u gredi: max T2= 27.16 / min T2= -38.51 kN

Opt. 17: [1-16] 1-16

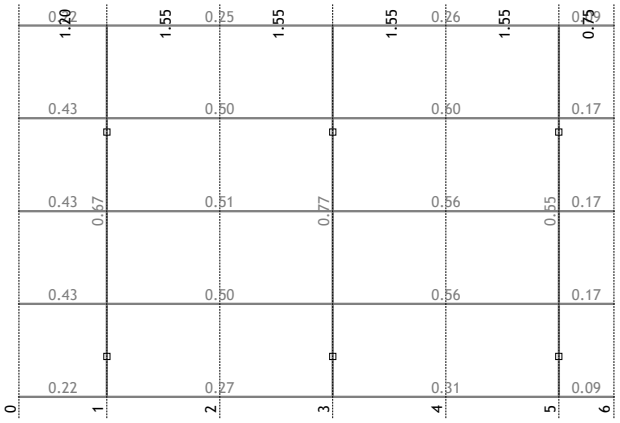


Pogled: Krovna ravan

Uticaji u gredi: max N1= 4.96 / min N1= -6.62 kN



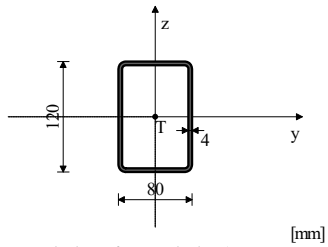
Pogled: Krovna ravan
Kontrola napona



Pogled: Krovna ravan
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 33-38
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	14.950 cm2
Ay =	5.980 cm2
Az =	8.970 cm2
Ix =	330.44 cm4
Iy =	288.37 cm4
Iz =	153.47 cm4
Wy =	48.062 cm3
Wz =	38.368 cm3
Wy,pl =	62.208 cm3
Wz,pl =	46.848 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.22	13. γ=0.21	16. γ=0.15
12. γ=0.06	10. γ=0.06	11. γ=0.06
6. γ=0.05	7. γ=0.05	8. γ=0.05
15. γ=0.04	14. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-4.843 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-2.906 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	10.268 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	13.290 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (2.91 <= 13.29)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	110.64 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (4.84 <= 110.64)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	120.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	869.17 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.130
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	13.290 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	11.200 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	8.204 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

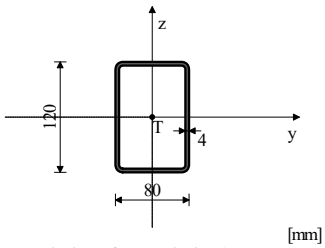
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	4.800 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	3.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

ŠTAP 57-38
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	14.950 cm2
Ay =	5.980 cm2
Az =	8.970 cm2
Ix =	330.44 cm4
Iy =	288.37 cm4
Iz =	153.47 cm4
Wy =	48.062 cm3
Wz =	38.368 cm3
Wy,pl =	62.208 cm3
Wz,pl =	46.848 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.25	13. γ=0.24	16. γ=0.17
10. γ=0.09	12. γ=0.08	6. γ=0.08
8. γ=0.07	11. γ=0.07	7. γ=0.06
15. γ=0.04	14. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.089 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.032 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	6.250 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-3.187 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.060 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.081 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	319.39 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	348.75 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	319.39 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.09 <= 319.39)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	10.268 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	13.290 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (3.19 <= 13.29)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	10.008 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	8.197 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	8.197 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	10.008 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.06 <= 10.01)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	110.64 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (6.25 <= 110.64)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	73.759 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 73.76)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.240
Uslov 5.36: (0.25 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.285
Koeficijent	C2 =	1.562
Koeficijent	C3 =	0.753
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	310.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	381.93 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.196
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	13.290 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	48.062 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	3.184 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (3.18 kNm <= 13.29 kNm)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	11.200 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	k_τ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	k_τ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (20.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	8.204 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	4.800 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	3.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.089 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.032 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-6.261 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-3.204 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.039 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.081 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	310.00 cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	110.64 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (6.26 <= 110.64)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	73.759 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 73.76)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	11.200 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	k_τ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

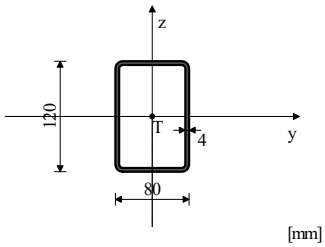
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	k_τ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (20.00 <= 69.00)

ŠTAP 65-57
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	14.950 cm2
Ay =	5.980 cm2
Az =	8.970 cm2
Ix =	330.44 cm4
Iy =	288.37 cm4
Iz =	153.47 cm4
Wy =	48.062 cm3
Wz =	38.368 cm3
Wy,pl =	62.208 cm3
Wz,pl =	46.848 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.26	13. γ=0.26	16. γ=0.18
11. γ=0.07	7. γ=0.07	10. γ=0.06
6. γ=0.06	12. γ=0.06	8. γ=0.05
15. γ=0.04	14. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	0.208 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.040 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-6.820 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-3.369 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.101 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.185 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	319.39 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	348.75 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	319.39 kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (0.21 <= 319.39)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	10.268 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	13.290 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (3.37 <= 13.29)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	10.008 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	8.197 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	8.197 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	10.008 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.10 <= 10.01)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	110.64 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (6.82 <= 110.64)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	73.759 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.04 <= 73.76)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.254
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.010

Uslov 5.36: (0.26 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.285
Koeficijent	C2 =	1.562
Koeficijent	C3 =	0.753
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	310.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	381.93 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.196
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	13.290 kNm

5.5.3 Savijanje i aksijalno zatezanje

Redukcioni koef.za vektorske uticaje	ψvec =	0.800
Elast.otp.mom.za krajnje prit.vlakno	Wcom =	48.062 cm3
Efektivni rač.unutrašnji momenat	Meff.sd =	3.364 kNm

Uslov 5.50: Meff.sd <= Mb.Rd (3.36 kNm <= 13.29 kNm)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	11.200 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (20.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	8.204 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

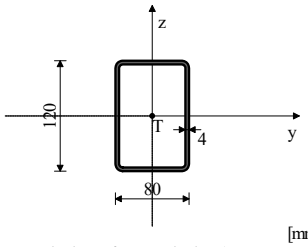
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	4.800 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	3.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

ŠTAP 66-65
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	14.950 cm2
Ay =	5.980 cm2
Az =	8.970 cm2
Ix =	330.44 cm4
Iy =	288.37 cm4
Iz =	153.47 cm4
Wy =	48.062 cm3
Wz =	38.368 cm3
Wy,pl =	62.208 cm3
Wz,pl =	46.848 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.09	13. γ=0.08	16. γ=0.06
6. γ=0.04	10. γ=0.04	11. γ=0.04
12. γ=0.04	7. γ=0.04	14. γ=0.04
15. γ=0.04	8. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-3.027 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-1.135 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	75.000 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	10.268 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	13.290 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (1.14 <= 13.29)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	110.64 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (3.03 <= 110.64)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	75.000 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1390.7 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.103
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	13.290 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	11.200 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	8.204 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

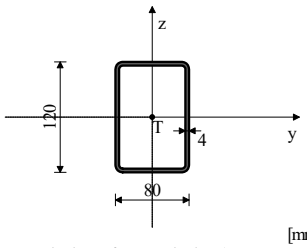
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	4.800 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	3.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

ŠTAP 20-32
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	14.950 cm2
Ay =	5.980 cm2
Az =	8.970 cm2
Ix =	330.44 cm4
Iy =	288.37 cm4
Iz =	153.47 cm4
Wy =	48.062 cm3
Wz =	38.368 cm3
Wy,pl =	62.208 cm3
Wz,pl =	46.848 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.43	13. γ=0.42	16. γ=0.29
12. γ=0.12	10. γ=0.12	11. γ=0.12
6. γ=0.10	7. γ=0.10	8. γ=0.10
14. γ=0.04	15. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-9.495 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-5.697 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	10.268 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	13.290 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (5.70 <= 13.29)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	110.64 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (9.50 <= 110.64)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	120.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	869.17 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.130
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	13.290 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	11.200 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	8.204 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

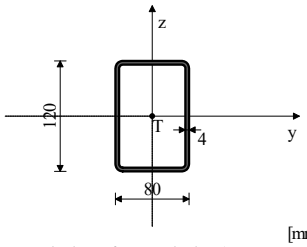
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	4.800 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	3.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

ŠTAP 14-18
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	14.950 cm2
Ay =	5.980 cm2
Az =	8.970 cm2
Ix =	330.44 cm4
Iy =	288.37 cm4
Iz =	153.47 cm4
Wy =	48.062 cm3
Wz =	38.368 cm3
Wy,pl =	62.208 cm3
Wz,pl =	46.848 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.43	13. γ=0.42	16. γ=0.29
12. γ=0.12	10. γ=0.12	11. γ=0.12
6. γ=0.10	7. γ=0.10	8. γ=0.10
14. γ=0.04	15. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-9.495 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-5.697 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	10.268 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	13.290 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (5.70 <= 13.29)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	110.64 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (9.50 <= 110.64)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	120.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	869.17 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.130
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	13.290 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	11.200 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	8.204 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

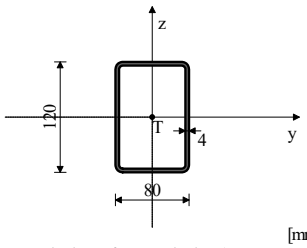
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	4.800 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	3.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

ŠTAP 7-13
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	14.950 cm2
Ay =	5.980 cm2
Az =	8.970 cm2
Ix =	330.44 cm4
Iy =	288.37 cm4
Iz =	153.47 cm4
Wy =	48.062 cm3
Wz =	38.368 cm3
Wy,pl =	62.208 cm3
Wz,pl =	46.848 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.43	13. γ=0.42	16. γ=0.29
12. γ=0.12	10. γ=0.12	11. γ=0.12
6. γ=0.10	7. γ=0.10	8. γ=0.10
14. γ=0.04	15. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-9.495 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-5.697 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	10.268 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	13.290 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (5.70 <= 13.29)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	110.64 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (9.50 <= 110.64)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	120.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	869.17 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.130
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	13.290 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	11.200 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	8.204 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

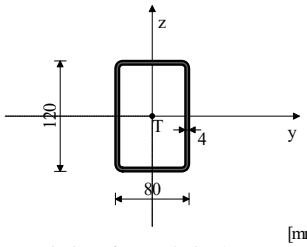
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	4.800 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	3.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

ŠTAP 52-32
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	14.950 cm2
Ay =	5.980 cm2
Az =	8.970 cm2
Ix =	330.44 cm4
Iy =	288.37 cm4
Iz =	153.47 cm4
Wy =	48.062 cm3
Wz =	38.368 cm3
Wy,pl =	62.208 cm3
Wz,pl =	46.848 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.50	13. γ=0.49	16. γ=0.34
12. γ=0.17	8. γ=0.16	10. γ=0.14
11. γ=0.14	6. γ=0.13	7. γ=0.13
14. γ=0.05	15. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-2.427 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.024 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-12.314 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-6.411 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.032 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.042 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	319.39 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	319.39 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (2.43 <= 319.39)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	10.268 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	13.290 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (6.41 <= 13.29)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	10.008 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	8.197 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	8.197 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	10.008 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 10.01)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	110.64 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (12.31 <= 110.64)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	73.759 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.02 <= 73.76)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.482
Uslov 5.36: (0.49 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	310.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	4.392 cm
Vitkost y-y	λ,y =	70.584
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.752
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.754
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	240.73 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (2.43 <= 240.73)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	310.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.204 cm
Vitkost z-z	λ,z =	96.754
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.030
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.578
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	184.56 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (2.43 <= 184.56)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.285
Koeficijent	C2 =	1.562
Koeficijent	C3 =	0.753
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	310.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	381.93 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.196
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000

Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 13.290 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.578
Nsd / ... 0.013
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.299
Koeficijent μy = -0.760
Koeficijent ky = 1.007
ky * My / ... 0.486
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.334
Koeficijent μz = 0.900
Koeficijent kz = 0.989
kz * Mz / ... 0.003
Uslov 5.51: (0.50 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.578
Nsd/ ... 0.013
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.299
Koeficijent μLT = 0.051
Koeficijent kLT = 0.999
kLT * My / ... 0.482
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.334
Koeficijent μz = 0.900
Koeficijent kz = 0.989
kz * Mz / ... 0.003
Uslov 5.52: (0.50 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 11.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

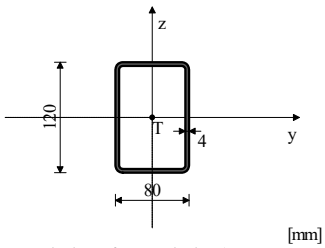
za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (20.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 8.203 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 4.800 cm2
Površina prit. nožice Afc = 3.200 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

ŠTAP 40-18
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 14.950 cm2
Ay = 5.980 cm2
Az = 8.970 cm2
Ix = 330.44 cm4
Iy = 288.37 cm4
Iz = 153.47 cm4
Wy = 48.062 cm3
Wz = 38.368 cm3
Wy,pl = 62.208 cm3
Wz,pl = 46.848 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.51	13. γ=0.50	16. γ=0.34
10. γ=0.15	11. γ=0.14	12. γ=0.14
6. γ=0.14	7. γ=0.13	8. γ=0.13
14. γ=0.05	15. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, kraj štapa)

Računska normalna sila Nsd = -0.456 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = -0.026 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 12.458 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -6.675 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.041 kNm
Momenat torzije Mt = 0.020 kNm
Sistemska dužina štapa L = 310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 319.39 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 319.39 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.46 <= 319.39)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 10.268 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 13.290 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (6.68 <= 13.29)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 10.008 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 8.197 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 8.197 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 10.008 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.04 <= 10.01)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 110.64 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (12.46 <= 110.64)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 73.759 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 73.76)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.502
Uslov 5.36: (0.51 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 310.00 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 4.392 cm
Vitkost y-y λ,y = 70.584
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.752
Kriva izvijanja za osu y-y: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.754
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 240.73 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.46 <= 240.73)

Dužina izvijanja z-z l,z = 310.00 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.204 cm
Vitkost z-z λ,z = 96.754
Relativna vitkost z-z λ_z = 1.030
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.578
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 184.56 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.46 <= 184.56)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.285
Koeficijent C2 = 1.562
Koeficijent C3 = 0.753
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 310.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 381.93 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.196
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 13.290 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.578
Nsd / ... 0.002
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.296
Koeficijent μy = -0.764
Koeficijent ky = 1.001
ky * My / ... 0.503
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.458
Koeficijent μz = 0.900
Koeficijent kz = 0.998
kz * Mz / ... 0.004
Uslov 5.51: (0.51 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.578
Nsd/ ... 0.002
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.296
Koeficijent μLT = 0.050
Koeficijent kLT = 1.000
kLT * My / ... 0.502
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.458
Koeficijent μz = 0.900
Koeficijent kz = 0.998
kz * Mz / ... 0.004
Uslov 5.52: (0.51 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 11.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

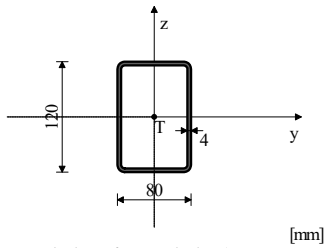
za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (20.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 8.204 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 4.800 cm2
Površina prit. nožice Afc = 3.200 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

ŠTAP 34-13
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax = 14.950 cm2
Ay = 5.980 cm2
Az = 8.970 cm2
Ix = 330.44 cm4
Iy = 288.37 cm4
Iz = 153.47 cm4
Wy = 48.062 cm3
Wz = 38.368 cm3
Wy,pl = 62.208 cm3
Wz,pl = 46.848 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.50	13. γ=0.49	16. γ=0.34
11. γ=0.15	10. γ=0.15	12. γ=0.14
6. γ=0.14	7. γ=0.14	8. γ=0.13
14. γ=0.05	15. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, kraj štapa)

Računska normalna sila Nsd = -0.621 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 0.035 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = 12.394 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -6.573 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = -0.060 kNm
Momenat torzije Mt = -0.019 kNm
Sistemska dužina štapa L = 310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 319.39 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 319.39 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.62 <= 319.39)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 10.268 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 13.290 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (6.57 <= 13.29)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 10.008 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 8.197 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 8.197 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 10.008 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.06 <= 10.01)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 110.64 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (12.39 <= 110.64)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 73.759 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.04 <= 73.76)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.495
Uslov 5.36: (0.50 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 310.00 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 4.392 cm
Vitkost y-y λ,y = 70.584
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.752
Kriva izvijanja za osu y-y: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.754
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 240.73 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.62 <= 240.73)

Dužina izvijanja z-z l,z = 310.00 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.204 cm
Vitkost z-z λ,z = 96.754
Relativna vitkost z-z λ_z = 1.030
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.578
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 184.56 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.62 <= 184.56)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.285
Koeficijent C2 = 1.562
Koeficijent C3 = 0.753
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 310.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 381.93 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.196
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 13.290 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.578
Nsd / ... 0.003
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.297
Koeficijent μy = -0.763
Koeficijent ky = 1.002
ky * My / ... 0.496
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.374
Koeficijent μz = 0.900
Koeficijent kz = 0.997
kz * Mz / ... 0.006
Uslov 5.51: (0.50 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.578
Nsd/ ... 0.003
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.297
Koeficijent μLT = 0.050
Koeficijent kLT = 1.000
kLT * My / ... 0.495
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.374
Koeficijent μz = 0.900
Koeficijent kz = 0.997
kz * Mz / ... 0.006
Uslov 5.52: (0.50 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 11.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

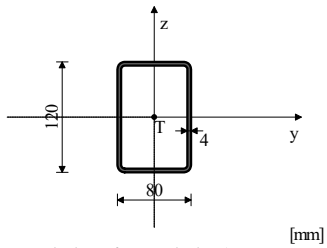
za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (20.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 8.204 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 4.800 cm2
Površina prit. nožice Afc = 3.200 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

ŠTAP 63-52
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	14.950 cm2
Ay =	5.980 cm2
Az =	8.970 cm2
Ix =	330.44 cm4
Iy =	288.37 cm4
Iz =	153.47 cm4
Wy =	48.062 cm3
Wz =	38.368 cm3
Wy,pl =	62.208 cm3
Wz,pl =	46.848 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.60	13. γ=0.58	16. γ=0.40
12. γ=0.17	11. γ=0.16	8. γ=0.15
7. γ=0.14	10. γ=0.13	6. γ=0.11
14. γ=0.06	15. γ=0.05	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-6.617 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-13.203 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-7.268 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.079 kNm
Momenat torzije	Mt =	0.084 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	319.39 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	319.39 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (6.62 <= 319.39)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	10.268 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	13.290 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (7.27 <= 13.29)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	10.008 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	8.197 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	8.197 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	10.008 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.08 <= 10.01)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	110.64 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (13.20 <= 110.64)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd		0.021
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.547

Uslov 5.36: (0.58 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	310.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	4.392 cm
Vitkost y-y	λ,y =	70.584
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.752
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.754
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	240.73 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (6.62 <= 240.73)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	310.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.204 cm
Vitkost z-z	λ,z =	96.754
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.030
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.578
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	184.56 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (6.62 <= 184.56)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.285
Koeficijent	C2 =	1.562
Koeficijent	C3 =	0.753
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	310.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	381.93 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.196
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	13.290 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.578
Nsd / ...		0.036
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.311
Koeficijent	μy =	-0.742
Koeficijent	ky =	1.019
ky * My / ...		0.557
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.222
Koeficijent	μz =	-1.383
Koeficijent	kz =	1.045
kz * Mz / ...		0.008

Uslov 5.51: (0.60 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.578
Nsd/ ...		0.036
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.311
Koeficijent	μLT =	0.053
Koeficijent	kLT =	0.998
kLT * My / ...		0.546
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.222
Koeficijent	μz =	-1.383
Koeficijent	kz =	1.045
kz * Mz / ...		0.008

Uslov 5.52: (0.59 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	11.200 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	8.200 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

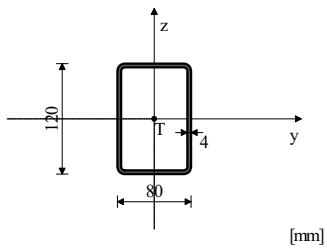
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	4.800 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	3.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

ŠTAP 58-40
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	14.950 cm2
Ay =	5.980 cm2
Az =	8.970 cm2
Ix =	330.44 cm4
Iy =	288.37 cm4
Iz =	153.47 cm4
Wy =	48.062 cm3
Wz =	38.368 cm3
Wy,pl =	62.208 cm3
Wz,pl =	46.848 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.56	13. γ=0.55	16. γ=0.38
12. γ=0.16	11. γ=0.16	8. γ=0.15
7. γ=0.14	10. γ=0.13	6. γ=0.11
14. γ=0.06	15. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-1.007 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.038 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-13.399 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-7.253 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.086 kNm
Momenat torzije	Mt =	-0.047 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	319.39 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	319.39 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (1.01 <= 319.39)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 10.268 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 13.290 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (7.25 <= 13.29)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 10.008 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 8.197 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 8.197 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 10.008 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.09 <= 10.01)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 110.64 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (13.40 <= 110.64)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 73.759 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.04 <= 73.76)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.546
Uslov 5.36: (0.56 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 310.00 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 4.392 cm
Vitkost y-y λ,y = 70.584
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.752
Kriva izvijanja za osu y-y: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.754
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 240.73 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (1.01 <= 240.73)

Dužina izvijanja z-z l,z = 310.00 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.204 cm
Vitkost z-z λ,z = 96.754
Relativna vitkost z-z λ_z = 1.030
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.578
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 184.56 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (1.01 <= 184.56)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.285
Koeficijent C2 = 1.562
Koeficijent C3 = 0.753
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 310.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 381.93 kNm
Koeficijent βw = 1.000

Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.196
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 13.290 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.578
Nsd / ... 0.005
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.322
Koeficijent μy = -0.725
Koeficijent ky = 1.003
ky * My / ... 0.547
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.069
Koeficijent μz = 0.364
Koeficijent kz = 0.998
kz * Mz / ... 0.009
Uslov 5.51: (0.56 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.578
Nsd/ ... 0.005
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.322
Koeficijent μLT = 0.054
Koeficijent kLT = 1.000
kLT * My / ... 0.546
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.069
Koeficijent μz = 0.364
Koeficijent kz = 0.998
kz * Mz / ... 0.009
Uslov 5.52: (0.56 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 11.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

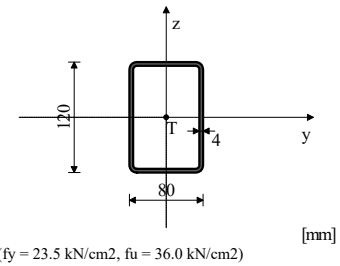
za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (20.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 8.204 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 4.800 cm2
Površina prit. nožice Afc = 3.200 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

ŠTAP 53-34
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 14.950 cm2
Ay = 5.980 cm2
Az = 8.970 cm2
Ix = 330.44 cm4
Iy = 288.37 cm4
Iz = 153.47 cm4
Wy = 48.062 cm3
Wz = 38.368 cm3
Wy,pl = 62.208 cm3
Wz,pl = 46.848 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.56	13. γ=0.55	16. γ=0.38
11. γ=0.16	12. γ=0.16	7. γ=0.14
8. γ=0.14	10. γ=0.12	6. γ=0.11
14. γ=0.06	15. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -1.716 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 0.013 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -13.288 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -7.178 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.099 kNm
Momenat torzije Mt = 0.050 kNm
Sistemska dužina štapa L = 310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 319.39 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 319.39 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (1.72 <= 319.39)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 10.268 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 13.290 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (7.18 <= 13.29)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 10.008 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 8.197 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 8.197 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 10.008 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.10 <= 10.01)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 110.64 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (13.29 <= 110.64)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 73.759 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.01 <= 73.76)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.540
Uslov 5.36: (0.56 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 310.00 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 4.392 cm
Vitkost y-y λ,y = 70.584

Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.752
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.754
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	240.73 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (1.72 <= 240.73)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	310.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.204 cm
Vitkost z-z	λ,z =	96.754
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.030
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.578
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	184.56 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (1.72 <= 184.56)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.285
Koeficijent	C2 =	1.562
Koeficijent	C3 =	0.753
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	310.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	381.93 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.196
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	13.290 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.578
Nsd / ...		0.009
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.316
Koeficijent	μy =	-0.735
Koeficijent	ky =	1.005
ky * My / ...		0.543
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.389
Koeficijent	μz =	-1.038
Koeficijent	kz =	1.009
kz * Mz / ...		0.010

Uslov 5.51: (0.56 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.578
Nsd/ ...		0.009
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.316
Koeficijent	μLT =	0.053
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.540
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.389
Koeficijent	μz =	-1.038
Koeficijent	kz =	1.009
kz * Mz / ...		0.010

Uslov 5.52: (0.56 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM

za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	11.200 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (20.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile

za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	8.203 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	4.800 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	3.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra

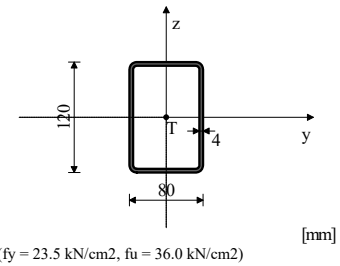
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

ŠTAP 64-63

POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]

EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	14.950 cm2
Ay =	5.980 cm2
Az =	8.970 cm2
Ix =	330.44 cm4
Iy =	288.37 cm4
Iz =	153.47 cm4
Wy =	48.062 cm3
Wz =	38.368 cm3
Wy,pl =	62.208 cm3
Wz,pl =	46.848 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.17	13. γ=0.16	16. γ=0.11
12. γ=0.04	10. γ=0.04	11. γ=0.04
6. γ=0.04	7. γ=0.04	14. γ=0.04
15. γ=0.04	8. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-5.935 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-2.226 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	75.000 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA

Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	10.268 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	13.290 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (2.23 <= 13.29)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	110.64 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (5.93 <= 110.64)

5.4.7 Savijanje i smicanje

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	75.000 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1390.7 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.103
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	13.290 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM

za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	11.200 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile

za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	8.204 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE

5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

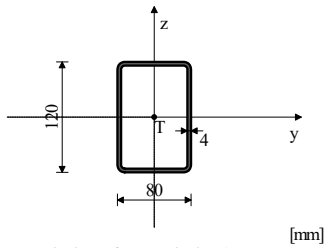
Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	4.800 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	3.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra

Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

ŠTAP 60-58
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	14.950 cm2
Ay =	5.980 cm2
Az =	8.970 cm2
Ix =	330.44 cm4
Iy =	288.37 cm4
Iz =	153.47 cm4
Wy =	48.062 cm3
Wz =	38.368 cm3
Wy,pl =	62.208 cm3
Wz,pl =	46.848 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.17	13. γ=0.16	16. γ=0.11
12. γ=0.04	10. γ=0.04	11. γ=0.04
6. γ=0.04	7. γ=0.04	14. γ=0.04
15. γ=0.04	8. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-5.935 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-2.226 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	75.000 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	10.268 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	13.290 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (2.23 <= 13.29)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	110.64 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (5.93 <= 110.64)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	75.000 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1390.7 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.103
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	13.290 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	11.200 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	8.204 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

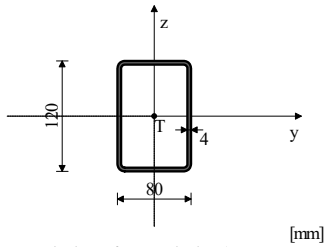
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	4.800 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	3.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

ŠTAP 56-53
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	14.950 cm2
Ay =	5.980 cm2
Az =	8.970 cm2
Ix =	330.44 cm4
Iy =	288.37 cm4
Iz =	153.47 cm4
Wy =	48.062 cm3
Wz =	38.368 cm3
Wy,pl =	62.208 cm3
Wz,pl =	46.848 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.17	13. γ=0.16	16. γ=0.11
12. γ=0.04	10. γ=0.04	11. γ=0.04
6. γ=0.04	7. γ=0.04	14. γ=0.04
15. γ=0.04	8. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-5.935 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-2.226 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	75.000 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	10.268 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	13.290 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (2.23 <= 13.29)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	110.64 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (5.93 <= 110.64)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	75.000 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1390.7 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.103
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	13.290 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	11.200 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	8.204 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

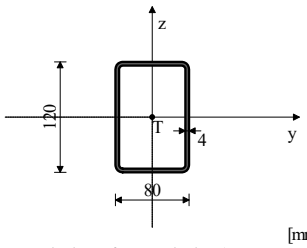
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	4.800 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	3.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

ŠTAP 4-5
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	14.950 cm2
Ay =	5.980 cm2
Az =	8.970 cm2
Ix =	330.44 cm4
Iy =	288.37 cm4
Iz =	153.47 cm4
Wy =	48.062 cm3
Wz =	38.368 cm3
Wy,pl =	62.208 cm3
Wz,pl =	46.848 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.22	13. γ=0.21	16. γ=0.15
12. γ=0.06	10. γ=0.06	11. γ=0.06
6. γ=0.05	7. γ=0.05	8. γ=0.05
15. γ=0.04	14. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-4.843 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-2.906 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	10.268 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	13.290 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (2.91 <= 13.29)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	110.64 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (4.84 <= 110.64)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	120.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	869.17 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.130
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	13.290 kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	11.200 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	8.204 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

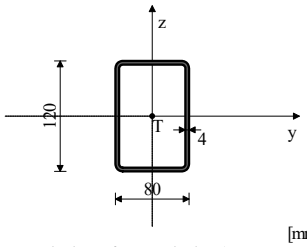
5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300
Površina rebra	Aw =	4.800 cm2
Površina prit. nožice	Afc =	3.200 cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

ŠTAP 21-5
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	14.950 cm2
Ay =	5.980 cm2
Az =	8.970 cm2
Ix =	330.44 cm4
Iy =	288.37 cm4
Iz =	153.47 cm4
Wy =	48.062 cm3
Wz =	38.368 cm3
Wy,pl =	62.208 cm3
Wz,pl =	46.848 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
[mm] Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.27	13. γ=0.26	16. γ=0.18
12. γ=0.09	10. γ=0.09	8. γ=0.08
6. γ=0.08	11. γ=0.08	7. γ=0.07
15. γ=0.04	14. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.895 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.074 kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	6.303 kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-3.356 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.123 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	319.39 kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	319.39 kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.90 <= 319.39)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	10.268 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	13.290 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (3.36 <= 13.29)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	10.008 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	8.197 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	8.197 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	10.008 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.12 <= 10.01)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	110.64 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (6.30 <= 110.64)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	73.759 kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.07 <= 73.76)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y	0.252
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z	0.012

Uslov 5.36: (0.27 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	310.00 cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	4.392 cm
Vitkost y-y	λ,y =	70.584
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.752
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.754
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	240.73 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.90 <= 240.73)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	310.00 cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.204 cm
Vitkost z-z	λ,z =	96.754
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.030
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.578
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	184.56 kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.90 <= 184.56)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.285
Koeficijent	C2 =	1.562
Koeficijent	C3 =	0.753
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	310.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	381.93 kNm
Koeficijent	βw =	1.000
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.196
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000

Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 13.290 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.578
Nsd / ... 0.005
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.297
Koeficijent μy = -0.762
Koeficijent ky = 1.003
ky * My / ... 0.253
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.412
Koeficijent μz = 0.900
Koeficijent kz = 0.996
kz * Mz / ... 0.012
Uslov 5.51: (0.27 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.578
Nsd/ ... 0.005
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.297
Koeficijent μLT = 0.051
Koeficijent kLT = 1.000
kLT * My / ... 0.252
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.412
Koeficijent μz = 0.900
Koeficijent kz = 0.996
kz * Mz / ... 0.012
Uslov 5.52: (0.27 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 11.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

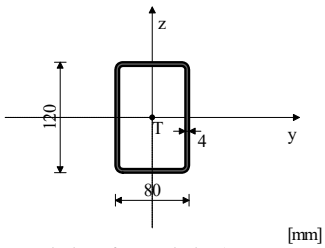
za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (20.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 8.204 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 4.800 cm2
Površina prit. nožice Afc = 3.200 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

ŠTAP 42-21
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 14.950 cm2
Ay = 5.980 cm2
Az = 8.970 cm2
Ix = 330.44 cm4
Iy = 288.37 cm4
Iz = 153.47 cm4
Wy = 48.062 cm3
Wz = 38.368 cm3
Wy,pl = 62.208 cm3
Wz,pl = 46.848 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.31	13. γ=0.30	16. γ=0.21
11. γ=0.09	12. γ=0.08	7. γ=0.08
10. γ=0.07	8. γ=0.07	6. γ=0.06
15. γ=0.04	14. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Računska normalna sila Nsd = -2.061 kN
Transverzalna sila u y pravcu Vsd_y = 0.067 kN
Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -6.976 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -3.895 kNm
Momenat savijanja oko z ose Msd_z = 0.077 kNm
Momenat torzije Mt = 0.012 kNm
Sistemska dužina štapa L = 310.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak
Plastična računska otpornost Npl.Rd = 319.39 kN
Računska otpornost na pritisak Nc.Rd = 319.39 kN
Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (2.06 <= 319.39)

5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 10.268 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 13.290 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (3.89 <= 13.29)

5.4.5 Savijanje z-z
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 10.008 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 8.197 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 8.197 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 10.008 kNm
Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.08 <= 10.01)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 110.64 kN
Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (6.98 <= 110.64)

Računska plast.otp.na smicanje y-y Vpl.Rd = 73.759 kN
Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.07 <= 73.76)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y 0.293
Uslov 5.36: (0.31 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y l,y = 310.00 cm
Poluprečnik inercije y-y i,y = 4.392 cm
Vitkost y-y λ,y = 70.584
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.752
Kriva izvijanja za osu y-y: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,y = 0.754
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_y = 240.73 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (2.06 <= 240.73)

Dužina izvijanja z-z l,z = 310.00 cm
Poluprečnik inercije z-z i,z = 3.204 cm
Vitkost z-z λ,z = 96.754
Relativna vitkost z-z λ_z = 1.030
Kriva izvijanja za osu z-z: B α = 0.340
Redukcioni koeficijent χ,z = 0.578
Koeficijent efektivnog preseka βA = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Nb.Rd_z = 184.56 kN
Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (2.06 <= 184.56)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.285
Koeficijent C2 = 1.562
Koeficijent C3 = 0.753
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 310.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 381.93 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.196
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 13.290 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak
Redukcioni koeficijent χmin = 0.578
Nsd / ... 0.011
Koeficijent uniformnog momenta βy = 1.338
Koeficijent μy = -0.701
Koeficijent ky = 1.005
ky * My / ... 0.295
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.216
Koeficijent μz = 0.666
Koeficijent kz = 0.993
kz * Mz / ... 0.008
Uslov 5.51: (0.31 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.578
Nsd/ ... 0.011
Redukcioni koeficijent χLT = 1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv. βM.LT = 1.338
Koeficijent μLT = 0.057
Koeficijent kLT = 0.999
kLT * My / ... 0.293
Koeficijent uniformnog momenta βz = 2.216
Koeficijent μz = 0.666
Koeficijent kz = 0.993
kz * Mz / ... 0.008
Uslov 5.52: (0.31 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 11.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y
Širina lima d = 8.000 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (20.00 <= 69.00)

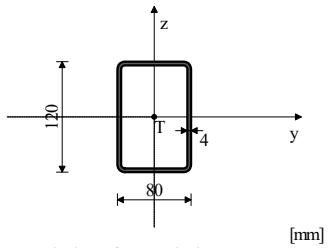
5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 8.203 kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 4.800 cm2
Površina prit. nožice Afc = 3.200 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

ŠTAP 48-42
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 14.950 cm2
Ay = 5.980 cm2
Az = 8.970 cm2
Ix = 330.44 cm4
Iy = 288.37 cm4
Iz = 153.47 cm4
Wy = 48.062 cm3
Wz = 38.368 cm3
Wy,pl = 62.208 cm3
Wz,pl = 46.848 cm3
γM0 = 1.100
γM1 = 1.100
γM2 = 1.250
Anet/A = 0.900
(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.09	13. γ=0.08	16. γ=0.06
6. γ=0.04	10. γ=0.04	11. γ=0.04
12. γ=0.04	7. γ=0.04	14. γ=0.04
15. γ=0.04	8. γ=0.04	

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, početak štapa)

Transverzalna sila u z pravcu Vsd_z = -3.027 kN
Momenat savijanja oko y ose Msd_y = -1.135 kNm
Sistemska dužina štapa L = 75.000 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y
Računski plastični momenat Mpl.Rd = 13.290 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje Mo.Rd = 10.268 kNm
Računski elastični momenat Mel.Rd = 10.268 kNm
Računska otpornost na savijanje Mc.Rd = 13.290 kNm
Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (1.14 <= 13.29)

5.4.6 Smicanje
Računska plast.otp.na smicanje z-z Vpl.Rd = 110.64 kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (3.03 <= 110.64)

5.4.7 Savijanje i smicanje
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda
Koeficijent C1 = 1.132
Koeficijent C2 = 0.459
Koeficijent C3 = 0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 75.000 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje Mcr = 1390.7 kNm
Koeficijent βw = 1.000
Koeficijent imperf. αLT = 0.210
Bezdimenziona vitkost λLT_ = 0.103
Koeficijent redukcije χLT = 1.000
Računska otpornost na izvijanje Mb.Rd = 13.290 kNm
Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

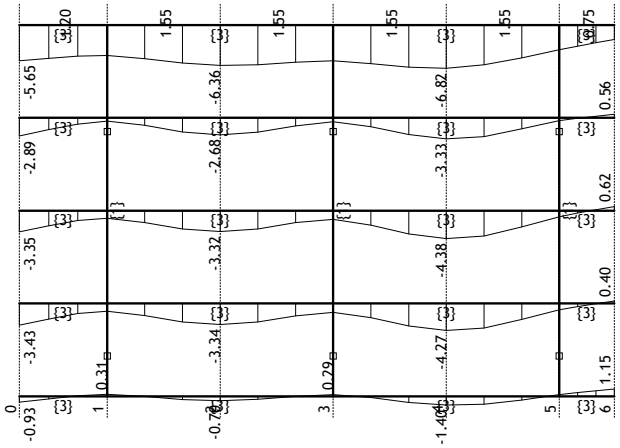
5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z
Širina lima d = 11.200 cm
Debljina lima tw = 0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Koeficijent izbočavanja smicanjem kτ = 5.340
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (28.00 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z
Računski plastični momenat nožica Mf.Rd = 8.204 kNm
Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra
Koeficijent (klasa nožice 1) k = 0.300
Površina rebra Aw = 4.800 cm2
Površina prit. nožice Afc = 3.200 cm2
Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (14.00 <= 328.34)

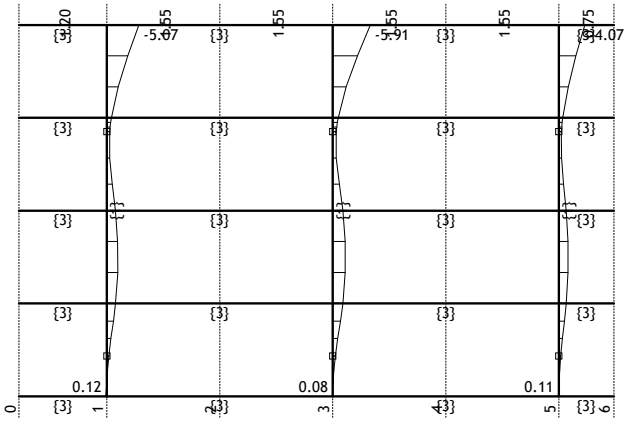
III.5.2 PRORAČUN I KONTROLA UGIBA

Opt. 16: I+II



Pogled: Krovna ravan
Uticaji u gredi: max u2= 1.15 / min u2= -6.82 m / 1000

Opt. 16: I+II



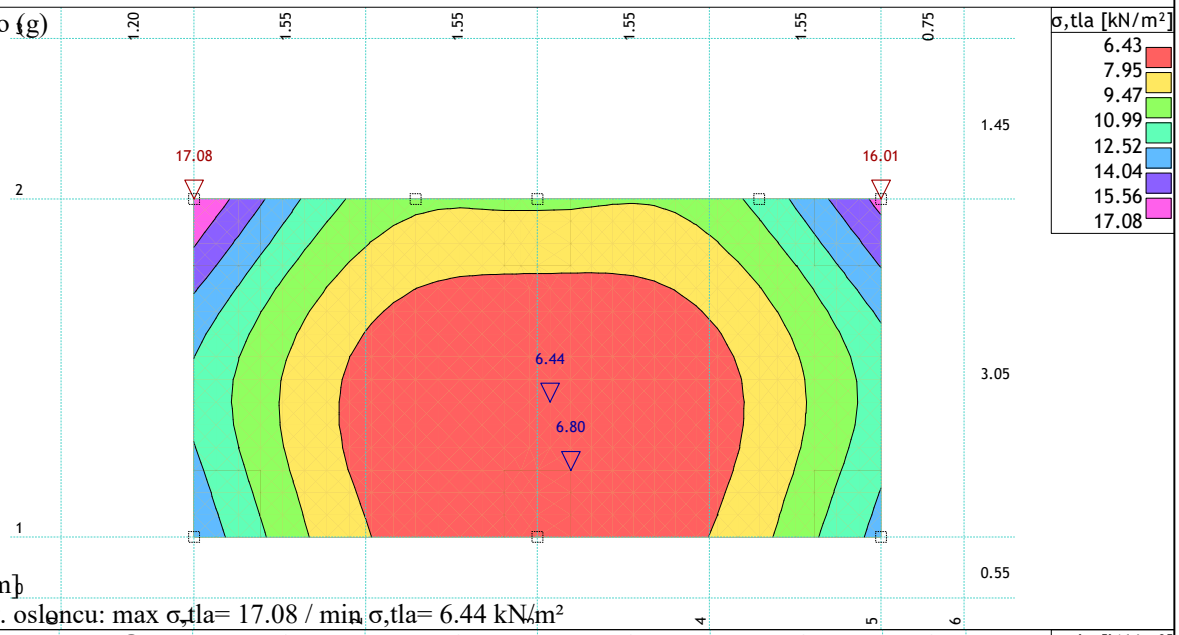
Pogled: Krovna ravan
Uticaji u gredi: max u2= 1.15 / min u2= -6.82 m / 1000

ZAKLUČAK: Proračunom dobijeni ugibi su u okviru dozvoljenih vrijednosti.

III.6 PRORAČUN AB TEMELJNE KONSTRUKCIJE

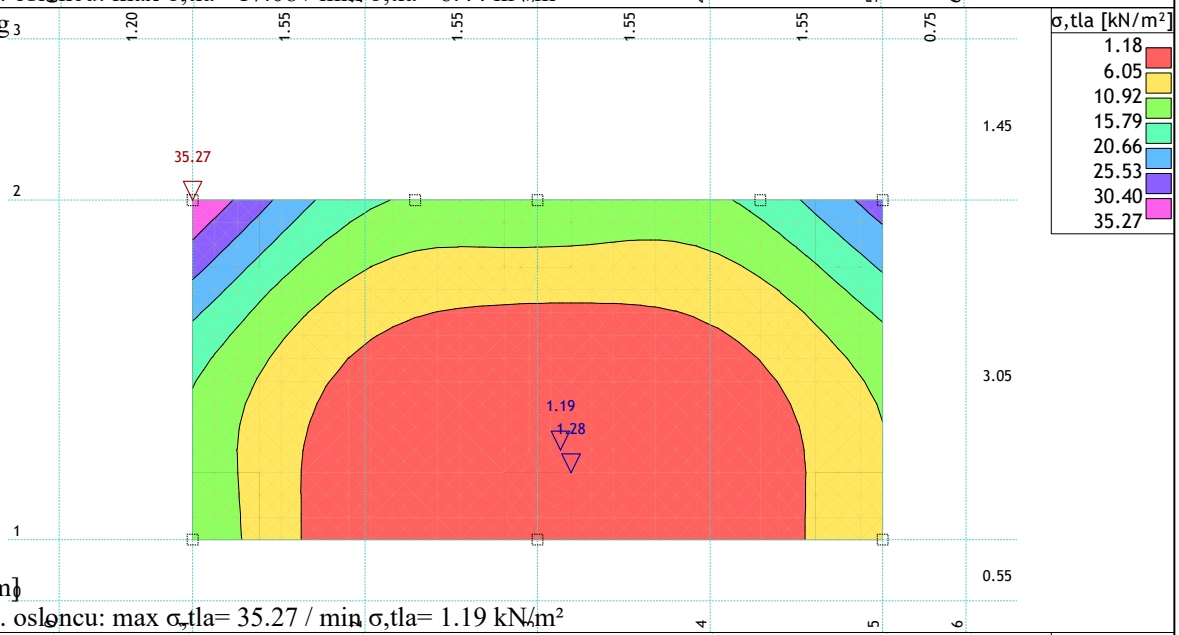
III.6.1 KONTROLA NAPONA U TEMELJNOJ SPOJNICI

Opt. 1: Stalno (g)



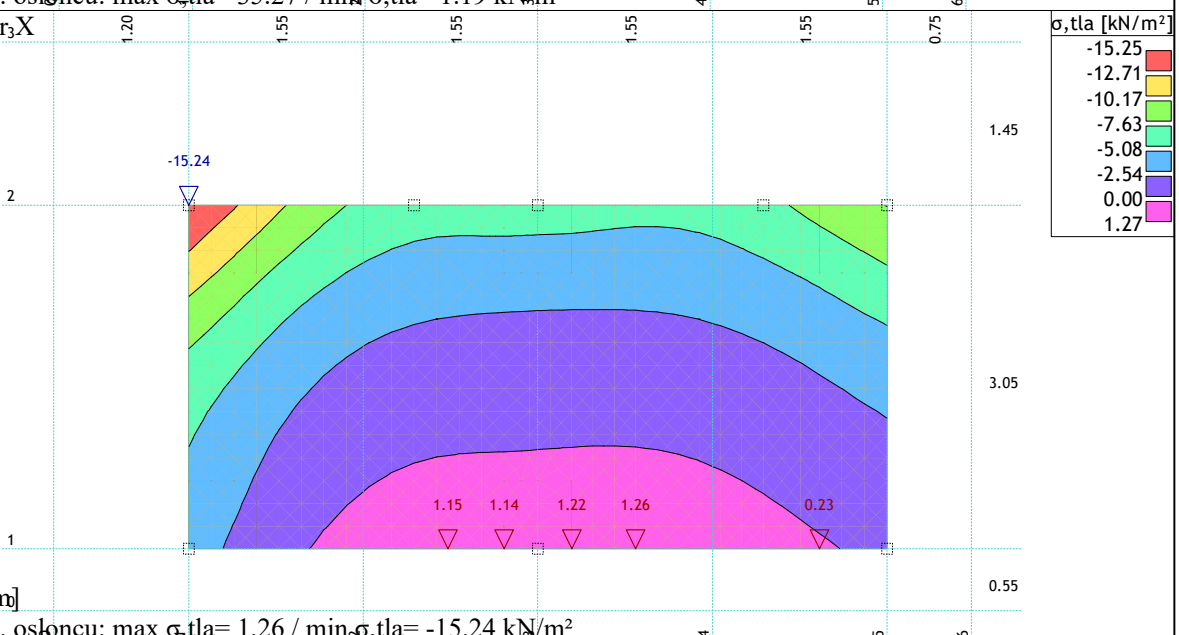
Nivo: [0.00 m]
Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 17.08 / min σ,tla= 6.44 kN/m²

Opt. 2: Snijeg



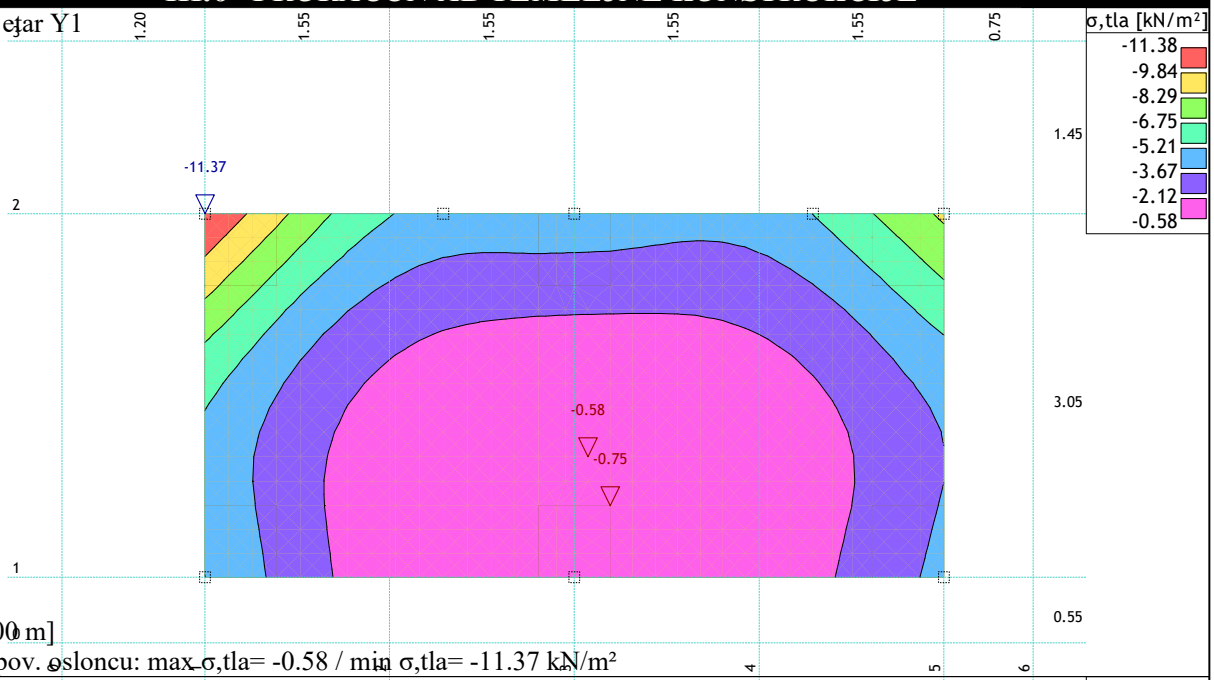
Nivo: [0.00 m]
Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 35.27 / min σ,tla= 1.19 kN/m²

Opt. 3: Vjetar X



Nivo: [0.00 m]
Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 1.26 / min σ,tla= -15.24 kN/m²

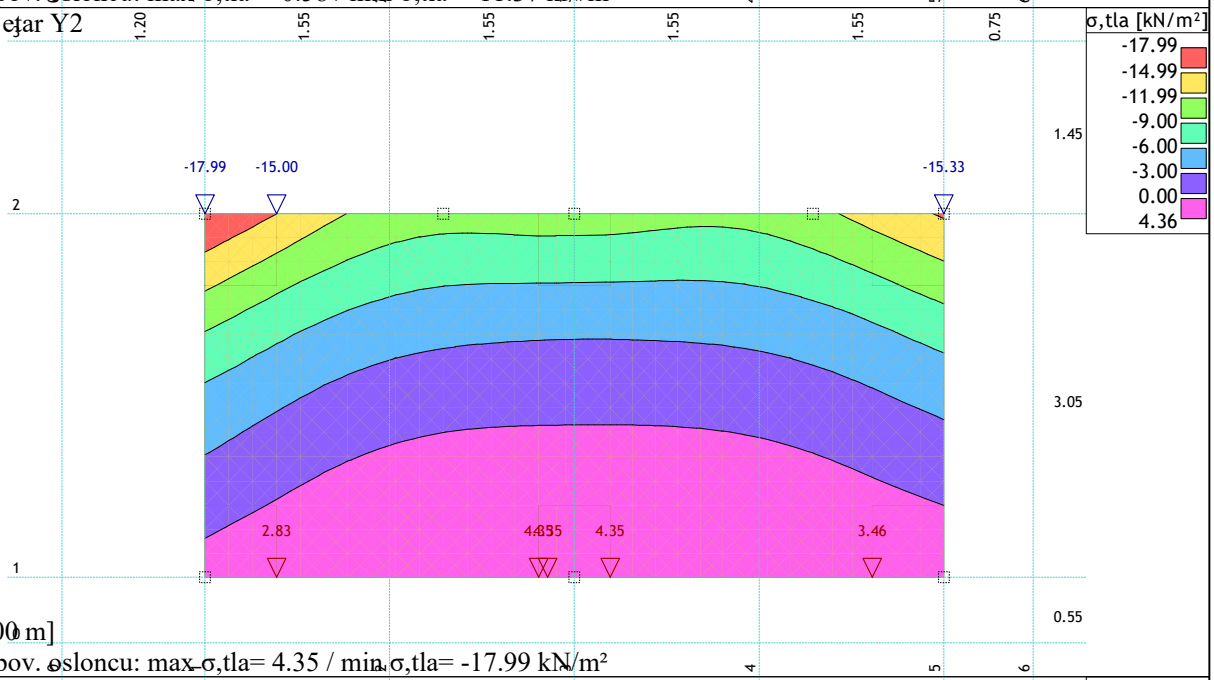
Opt. 4: Vjetar Y1



Nivo: [0.00 m]

Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= -0.58 / min σ,tla= -11.37 kN/m²

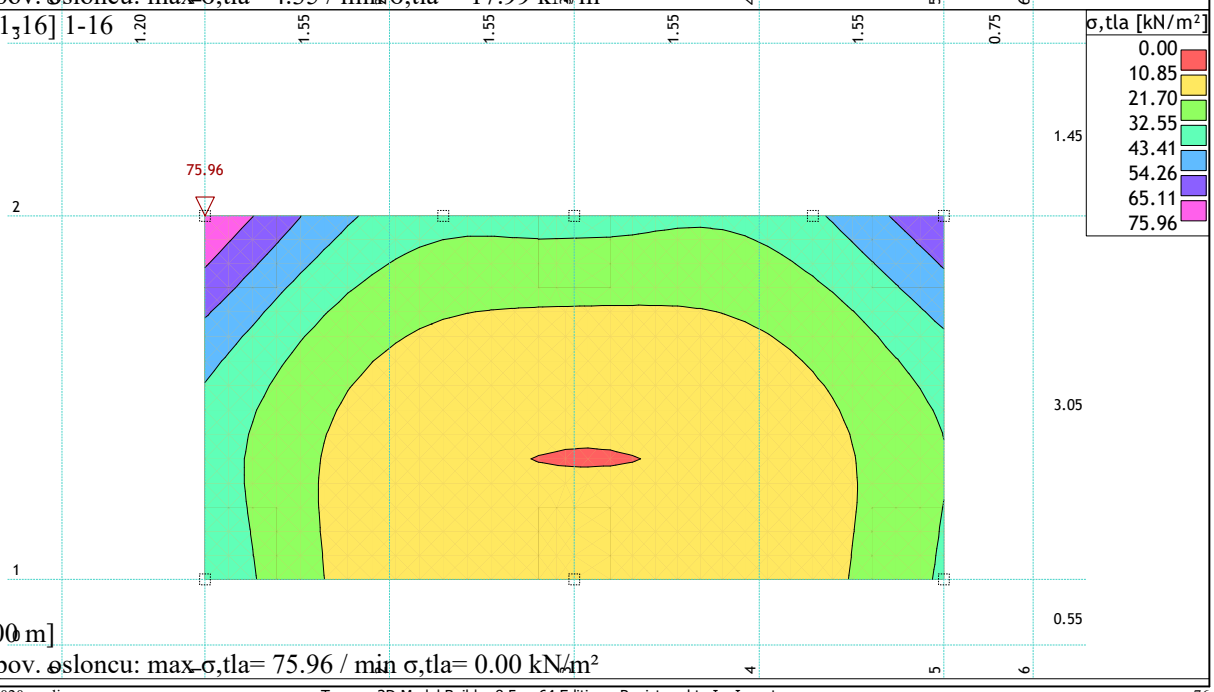
Opt. 5: Vjetar Y2



Nivo: [0.00 m]

Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 4.35 / min σ,tla= -17.99 kN/m²

Opt. 17: [1-16] 1-16

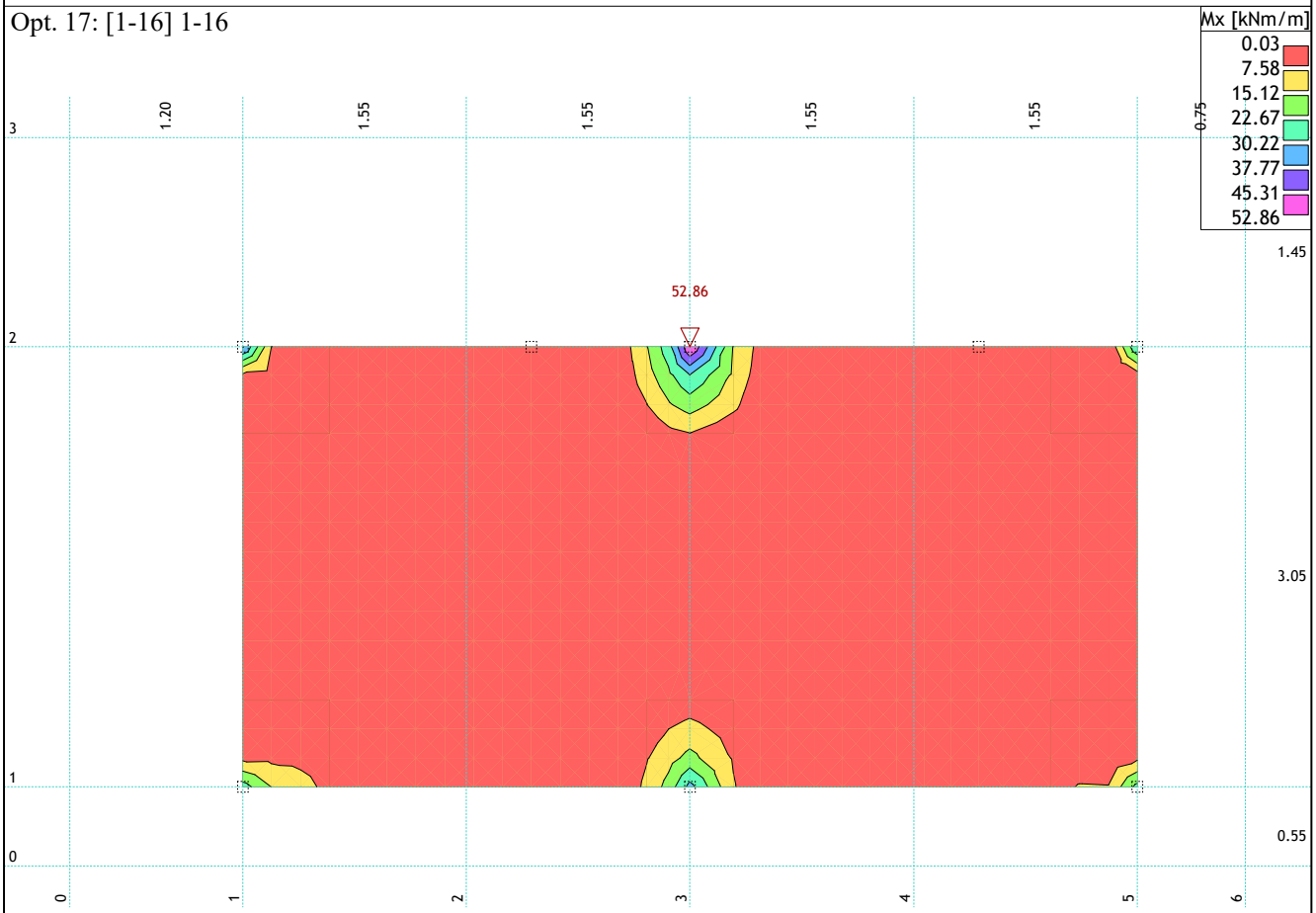


Nivo: [0.00 m]

Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 75.96 / min σ,tla= 0.00 kN/m²

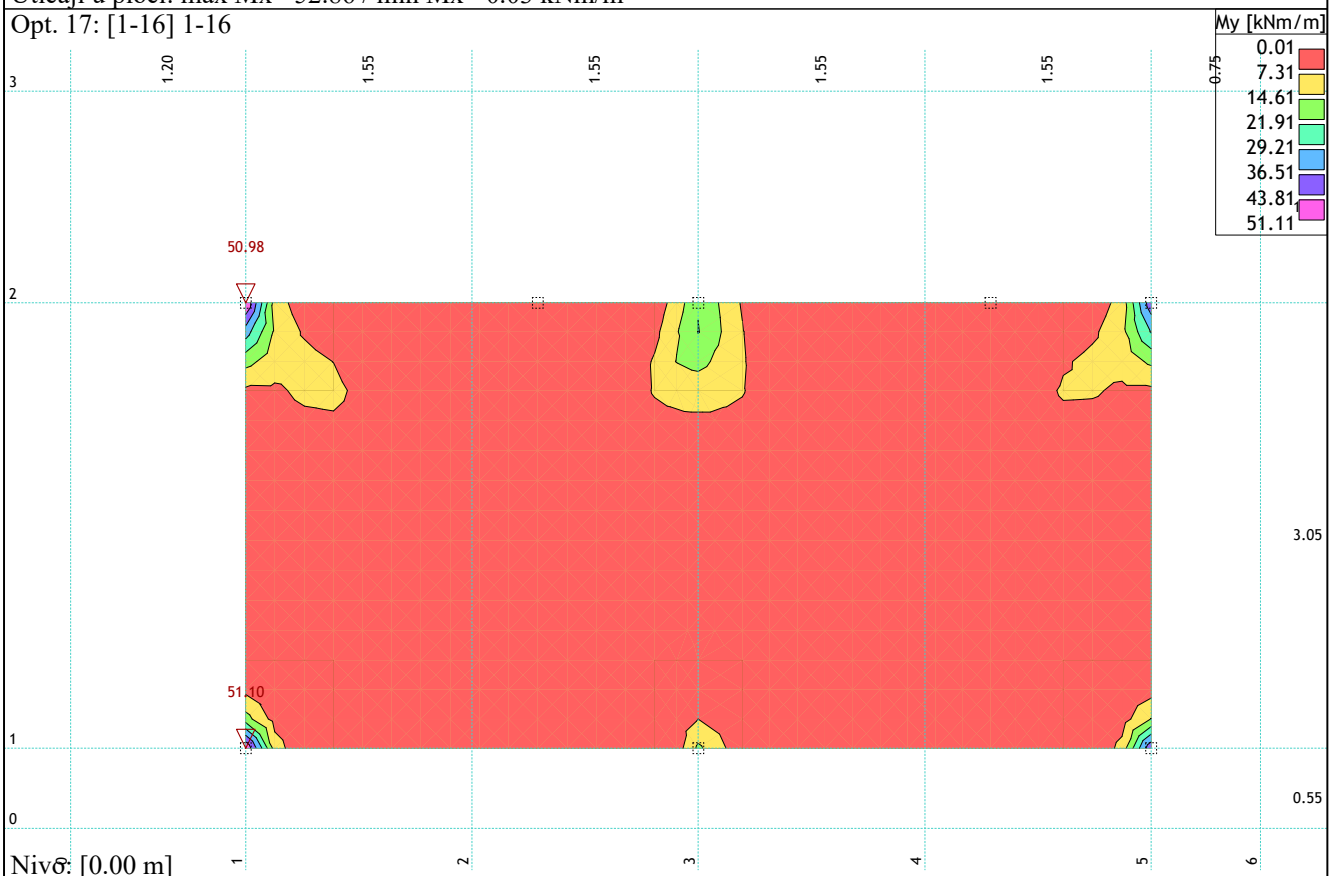
III.6.2 MJERODAVNI UTICAJI ZA DIMENZIONISANJE

Opt. 17: [1-16] 1-16



Nivo: [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 52.86 / min Mx= 0.03 kNm/m

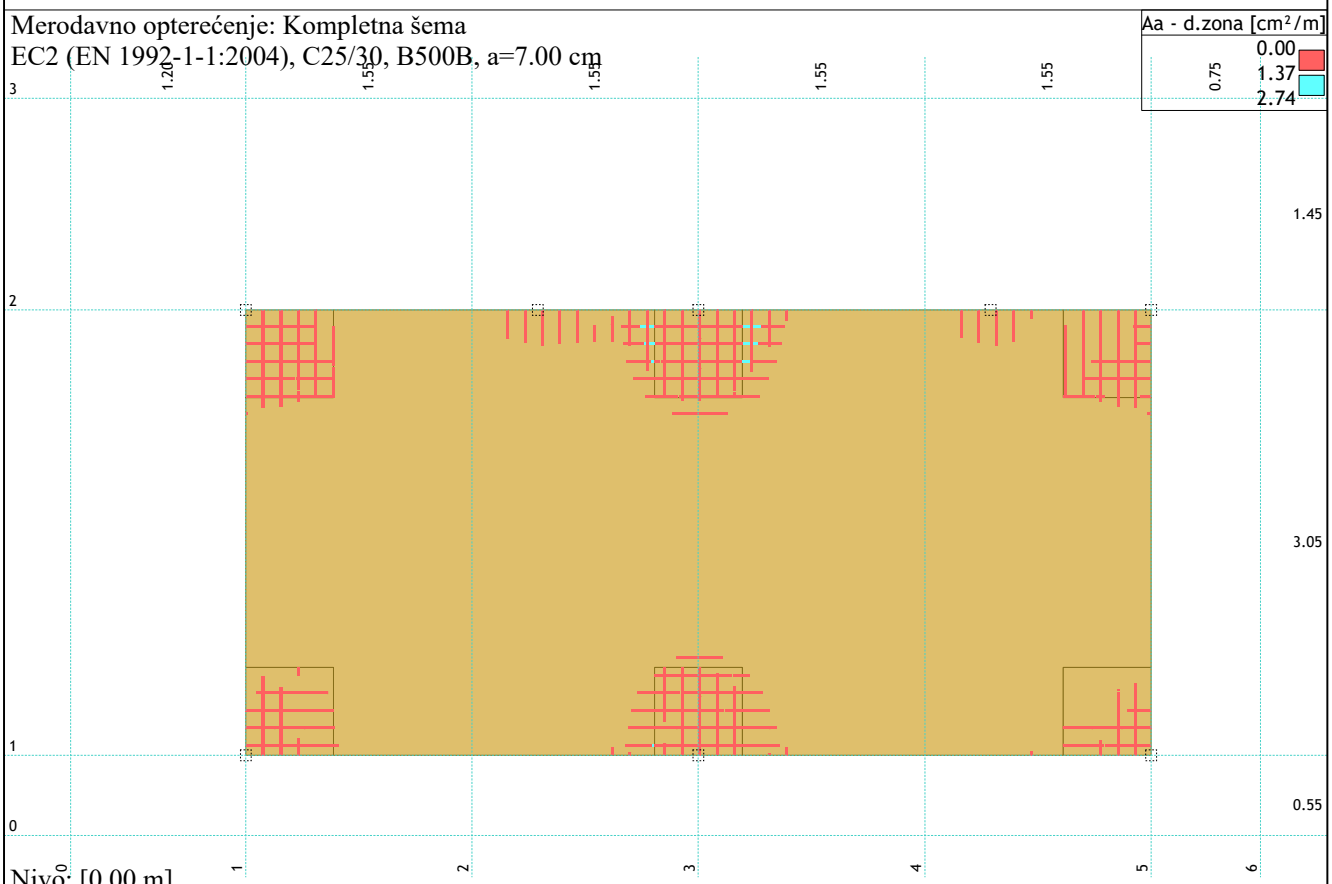
Opt. 17: [1-16] 1-16



Nivo: [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 51.10 / min My= 0.02 kNm/m

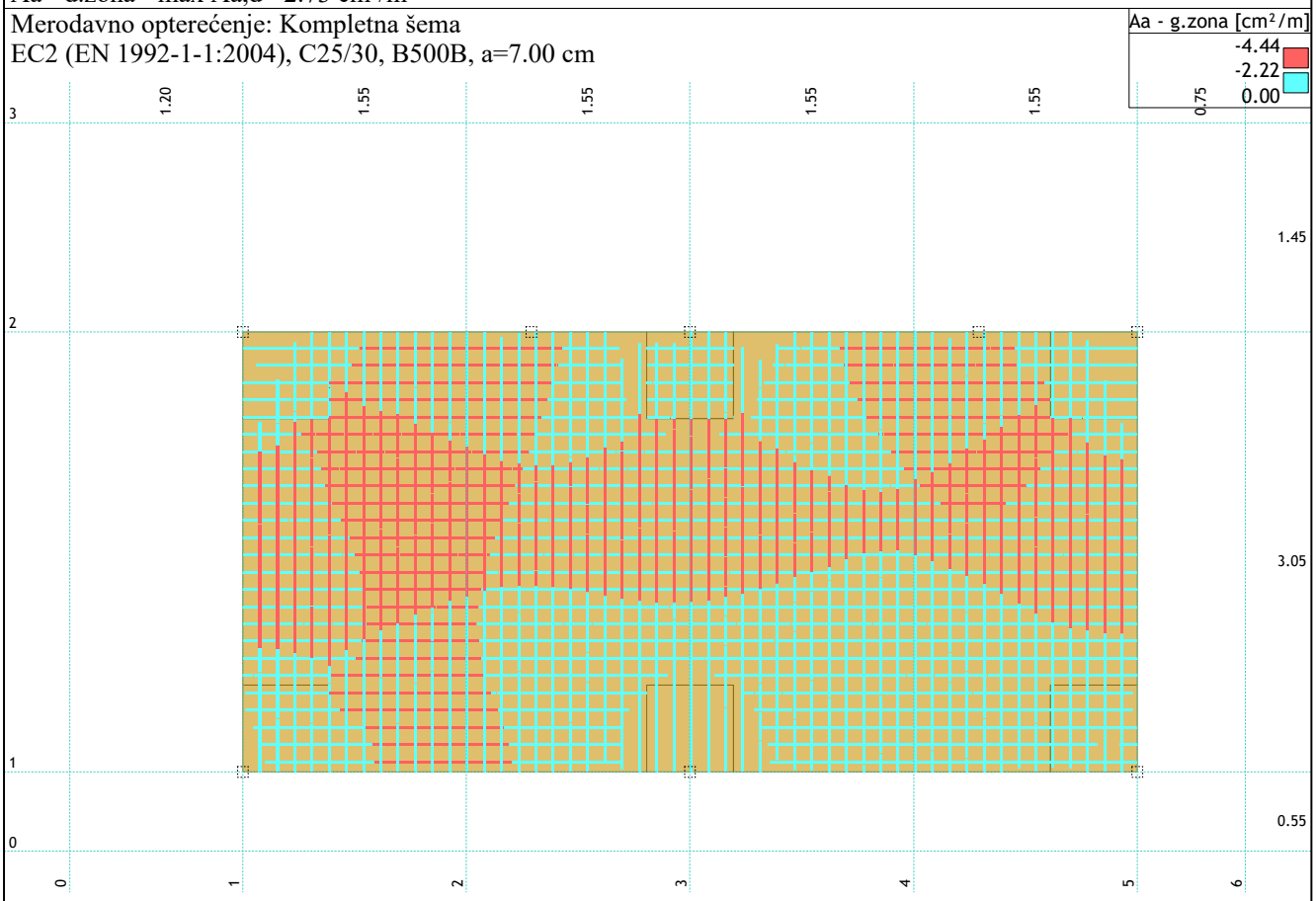
III.6.3 PRIKAZ POTREBNE I USVOJENE ARMATURE U TEMELJNOJ KONSTRUKCIJI

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



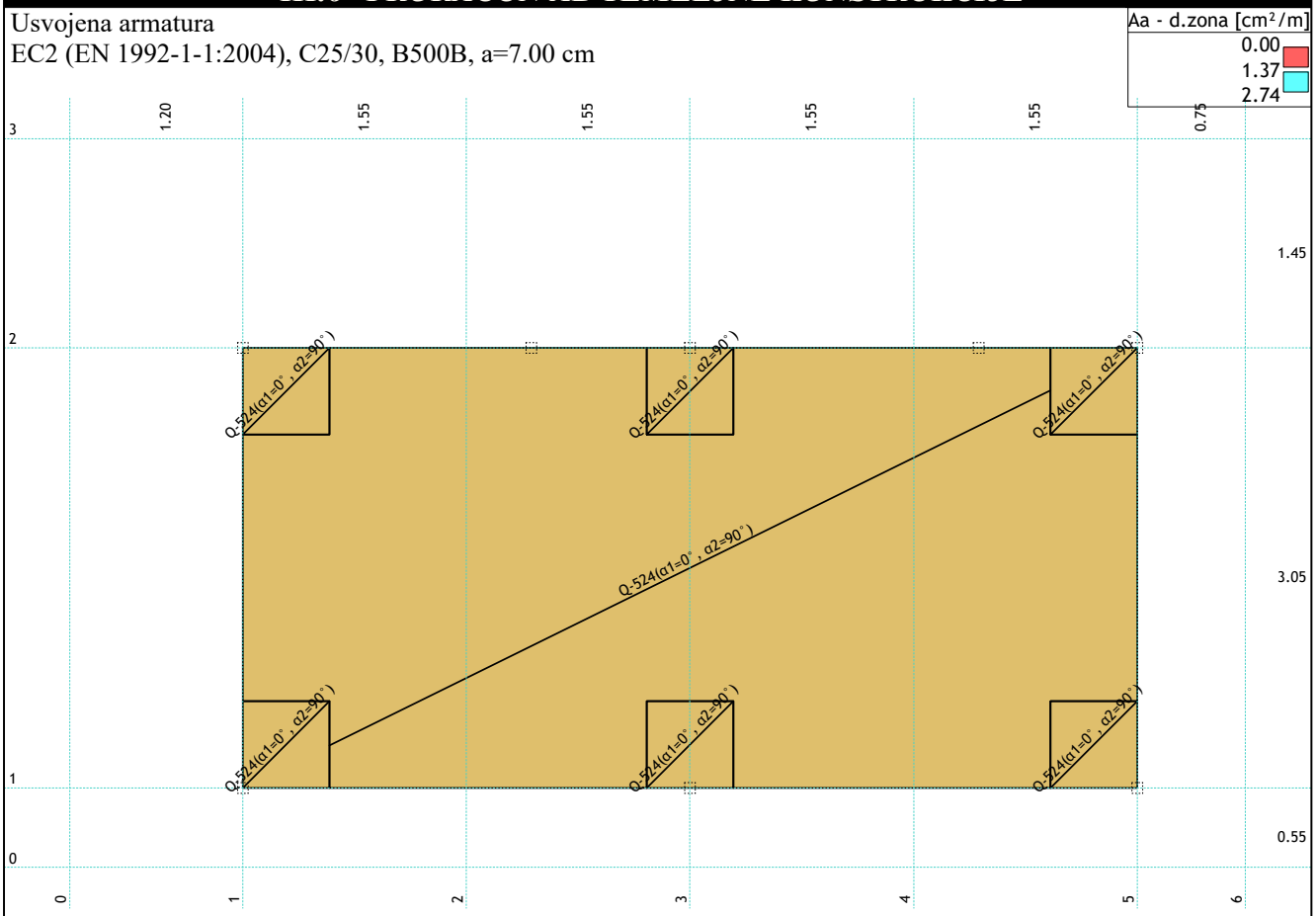
Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona - max Aa,d= 2.73 cm²/m

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



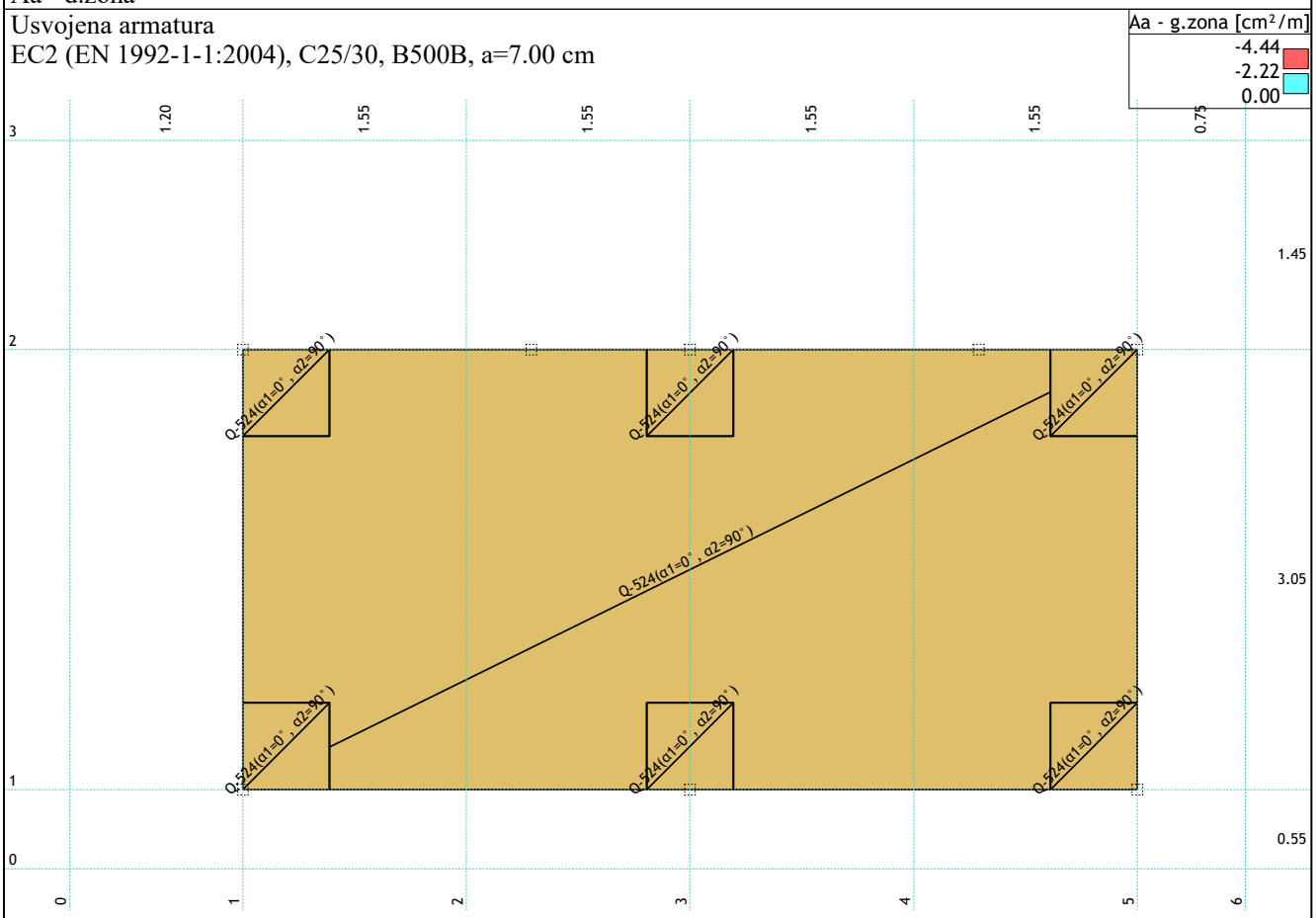
Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= -4.43 cm²/m

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona

INGINVEST

2.4

PRORAČUN POTPORNIH ZIDOVA I SPRINKLERA-UREĐENJE TERENA

Cantilever wall analysis

Input data

Project

Date : 27-Jan-25

Settings

Standard - EN 1997 - DA2

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)
Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Wall analysis

Active earth pressure calculation : Coulomb
Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel
Earthquake analysis : Mononobe-Okabe
Shape of earth wedge : Calculate as skew
Base key : The base key is considered as inclined footing bottom
Allowable eccentricity : 0.333
Verification methodology : according to EN 1997
Design approach : 2 - reduction of actions and resistances

Partial factors on actions (A)					
Permanent design situation					
		Unfavourable		Favourable	
Permanent actions :	ψ_G =	1.35	[–]	1.00	[–]
Variable actions :	ψ_Q =	1.50	[–]	0.00	[–]
Water load :	ψ_w =	1.35	[–]		

Partial factors for resistances (R)			
Permanent design situation			
Partial factor on overturning :	ψ_{Rv} =	1.40	[–]
Partial factor on sliding resistance :	ψ_{Rh} =	1.10	[–]
Partial factor on bearing capacity :	ψ_{Re} =	1.40	[–]

Partial factors for variable actions			
Permanent design situation			
Factor for combination value :	$_0$ =	0.70	[–]
Factor for frequent value :	$_1$ =	0.50	[–]
Factor for quasi-permanent value :	$_2$ =	0.30	[–]

Partial factors on actions (A)					
Seismic design situation					
		Unfavourable		Favourable	
Permanent actions :	ψ_G =	1.00	[–]	1.00	[–]
Variable actions :	ψ_Q =	1.00	[–]	0.00	[–]
Water load :	ψ_w =	1.00	[–]		

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Partial factors for resistances (R)			
Seismic design situation			
Partial factor on overturning :	ψ_{Rv} =	1.00	[–]
Partial factor on sliding resistance :	ψ_{Rh} =	1.00	[–]
Partial factor on bearing capacity :	ψ_{Re} =	1.00	[–]

Material of structure

Unit weight ψ = 25.00 kN/m^3
Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete : C 25/30
Cylinder compressive strength f_{ck} = 25.00 MPa
Tensile strength f_{ctm} = 2.60 MPa

Longitudinal steel : B500
Yield strength f_{yk} = 500.00 MPa

Geometry of structure

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	$\chi\pi_{ef}$ [°]	c_{ef} [kPa]	ψ [kN/m^3]	ψ_{su} [kN/m^3]	0 [°]
1	Nasip		32.00	0.00	21.00	11.00	20.00
2	Postojece tlo		18.00	22.00	19.00	9.00	10.00

Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	$\chi\pi_{ef}$ [°]	ς [–]	OCR [–]	K_r [–]
1	Nasip		cohesionless	32.00	-	-	-
2	Postojece tlo		cohesive	-	0.35	-	-

Soil parameters

Nasip
Unit weight : ψ = 21.00 kN/m^3
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\chi\pi_{ef}$ = 32.00 °
Cohesion of soil : c_{ef} = 0.00 kPa
Angle of friction struc.-soil : 0 = 20.00 °
Soil : cohesionless
Saturated unit weight : ψ_{sat} = 21.00 kN/m^3

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Postojece tlo

Unit weight :	ψ =	19.00 kN/m3
Stress-state :	effective	
Angle of internal friction :	$<_{ef}$ =	18.00 °
Cohesion of soil :	c_{ef} =	22.00 kPa
Angle of friction struc.-soil :	0 =	10.00 °
Soil :	cohesive	
Poisson's ratio :	ς =	0.35
Saturated unit weight :	ψ_{sat} =	19.00 kN/m3

Backfill

Assigned soil : Nasip
Slope = 60.00 °

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

Terrain behind the structure is flat.

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Input surface surcharges

No.	Surcharge		Action	Mag.1 [kN/m2]	Mag.2 [kN/m2]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
	new	change						
1	Yes		variable	16.00				on terrain

No.	Name
1	Parking

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure is not considered.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent
The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Input data (Stage of construction 2)

Input surface surcharges

No.	Surcharge		Action	Mag.1	Mag.2	Ord.x	Length	Depth
	new	change		[kN/m^2]	[kN/m^2]	x [m]	l [m]	z [m]
1	No	Yes	variable	5.00				on terrain

No.	Name
1	Parking

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure is not considered.

Earthquake

Factor of horizontal acceleration K_h = 0.1260
Factor of vertical acceleration K_v = 0.0000
Coeff. to compute point of application k.H = 0.66

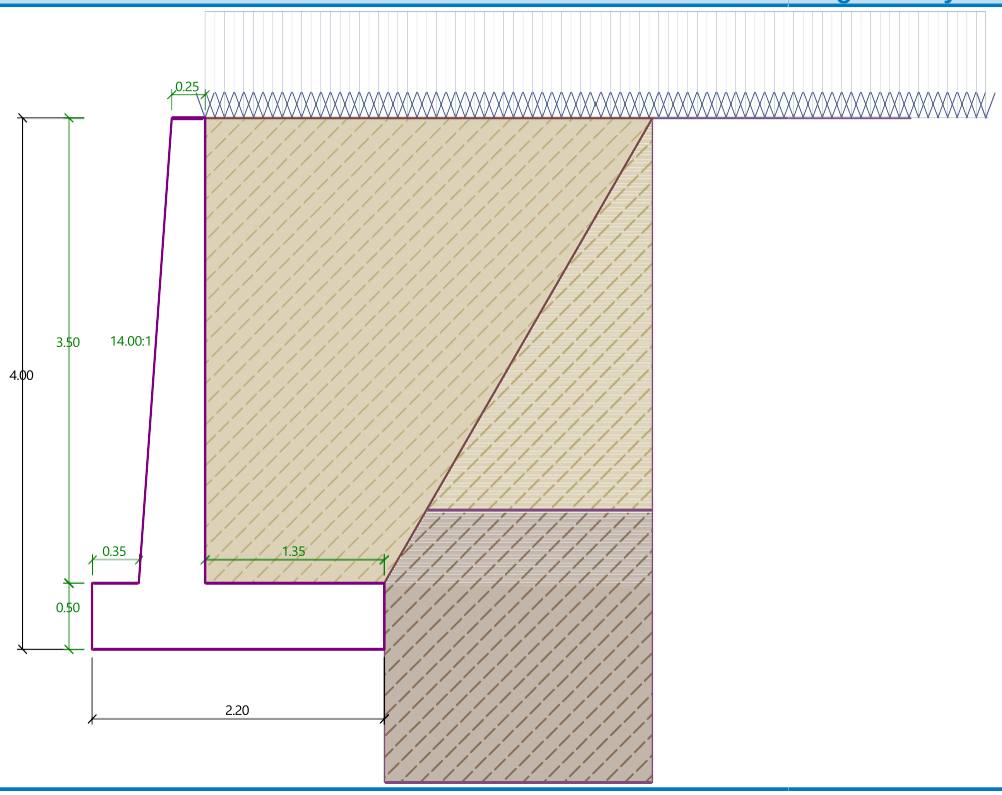
Water below the GWT is restricted.

Settings of the stage of construction

Design situation : seismic
The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Geometry	Stage - analysis : 1 - 0



Geological profile and assigned soils

Position information
Terrain elevation = 2.95 m
Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Altitude [m]	Assigned soil	Pattern
1	2.95	0.00 .. 2.95	2.95 .. 0.00	Nasip	
2	-	2.95 .. 00	0.00 .. -	Postojece tlo	

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Verification No. 1 (Stage of construction 1)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-1.23	60.31	0.86	1.000	1.000	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.31	34.52	1.30	1.000	1.000	1.350
Active pressure	43.40	-1.50	66.61	1.64	1.350	1.350	1.350
Parking	20.16	-1.83	23.87	1.50	1.500	1.500	1.500

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment M_{res} = 212.57 kNm/m

Overturning moment M_{ovr} = 142.95 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

Resisting horizontal force H_{res} = 93.20 kN/m

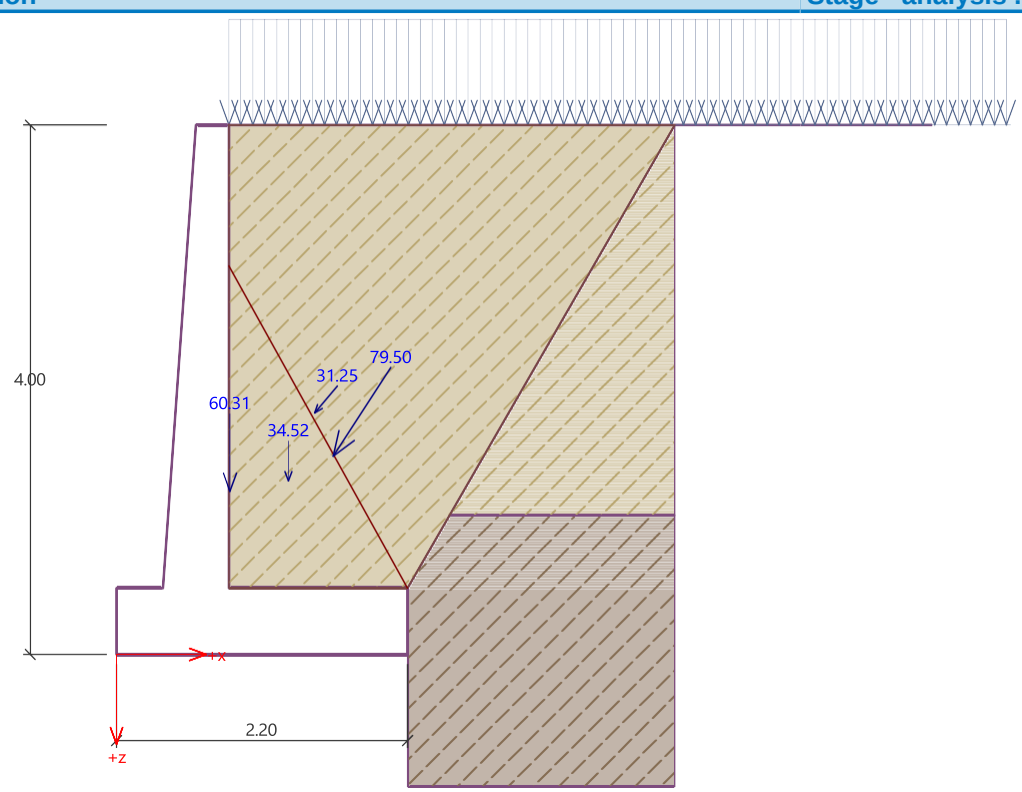
Active horizontal force H_{act} = 88.83 kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 170.82 kPa

Name : Verification	Stage - analysis : 1 - 1



[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 1)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	90.65	253.75	88.83	0.162	170.82
2	87.96	220.56	88.83	0.181	157.28

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	64.11	185.31	63.56

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : rectangle

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force e = 0.181
Maximum allowable eccentricity e_{alw} = 0.333

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

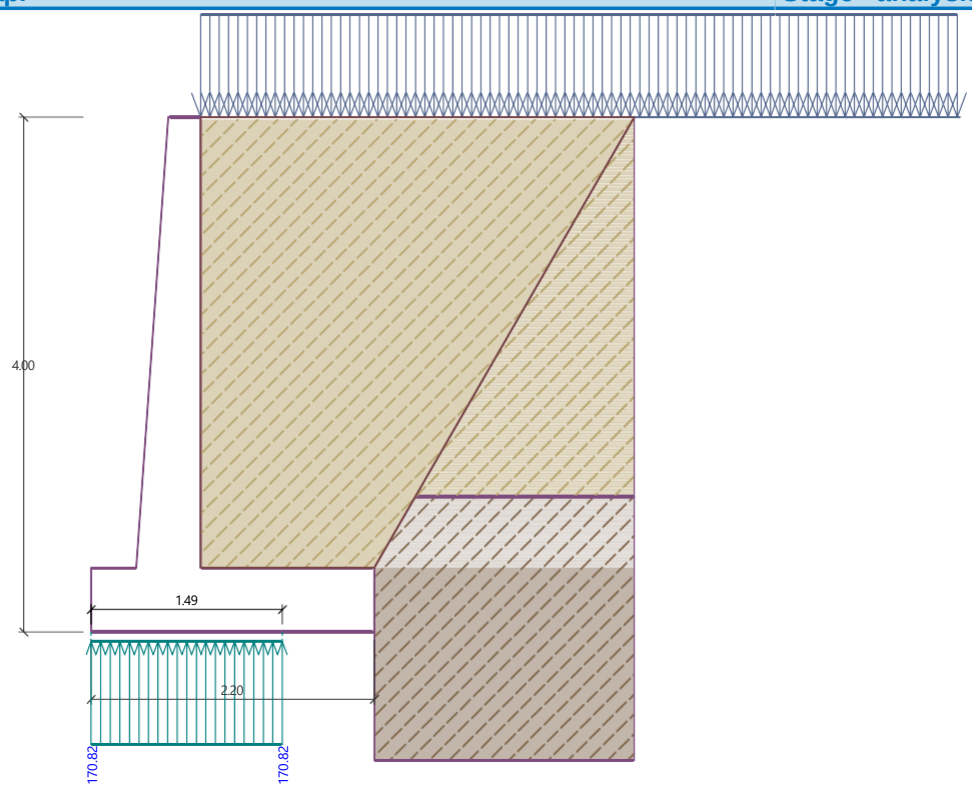
Bearing capacity of foundation soil R = 350.00 kPa
Partial factor on bearing capacity ψ_{Rv} = 1.40
Max. stress at footing bottom α = 170.82 kPa
Bearing capacity of foundation soil R_d = 250.00 kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Bearing cap.	Stage - analysis : 1 - -1



Dimensioning No. 1 (Stage of construction 1)

Wall stem check - front reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-1.56	32.80	0.31	1.000	1.350	1.000
Pressure at rest	62.62	-1.13	0.00	0.50	1.350	1.000	1.350
Parking	26.86	-1.72	0.00	0.50	1.500	0.000	1.500

Wall stem check - front reinf.

Front reinforcement is not required.

Wall stem check - back reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-1.56	32.80	0.31	1.000	1.350	1.000
Pressure at rest	62.62	-1.13	0.00	0.50	1.350	1.000	1.350
Parking	26.86	-1.72	0.00	0.50	1.500	0.000	1.500

Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 3.50 m from the wall crest
Reinforcement and dimensions of the cross-section
6 prof. 14.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 923.6 mm^2

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Required reinforcement area = 870.3 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.50 m

Reinforcement ratio	π	=	0.21	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.04	m	<	0.27	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	167.57	kN	>	124.83	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	176.64	kNm	>	163.30	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall jump check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-1.23	60.31	0.86	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.31	34.52	1.30	1.350
Active pressure	43.40	-1.50	66.61	1.64	1.350
Parking	20.16	-1.83	23.87	1.50	1.500

Wall jump check

Reinforcement and dimensions of the cross-section
6 prof. 12.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 678.6 mm^2
Required reinforcement area = 600.3 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.50 m

Reinforcement ratio	π	=	0.15	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.02	m	<	0.27	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	167.86	kN	>	69.07	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	128.38	kNm	>	20.69	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall heel check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.25	16.88	1.52	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.31	34.52	1.30	1.350
Active pressure	43.40	-1.50	66.61	1.64	1.350
Parking	20.16	-1.83	23.87	1.50	1.500
Contact stress	0.00	0.00	-97.10	1.31	1.000

Wall heel check

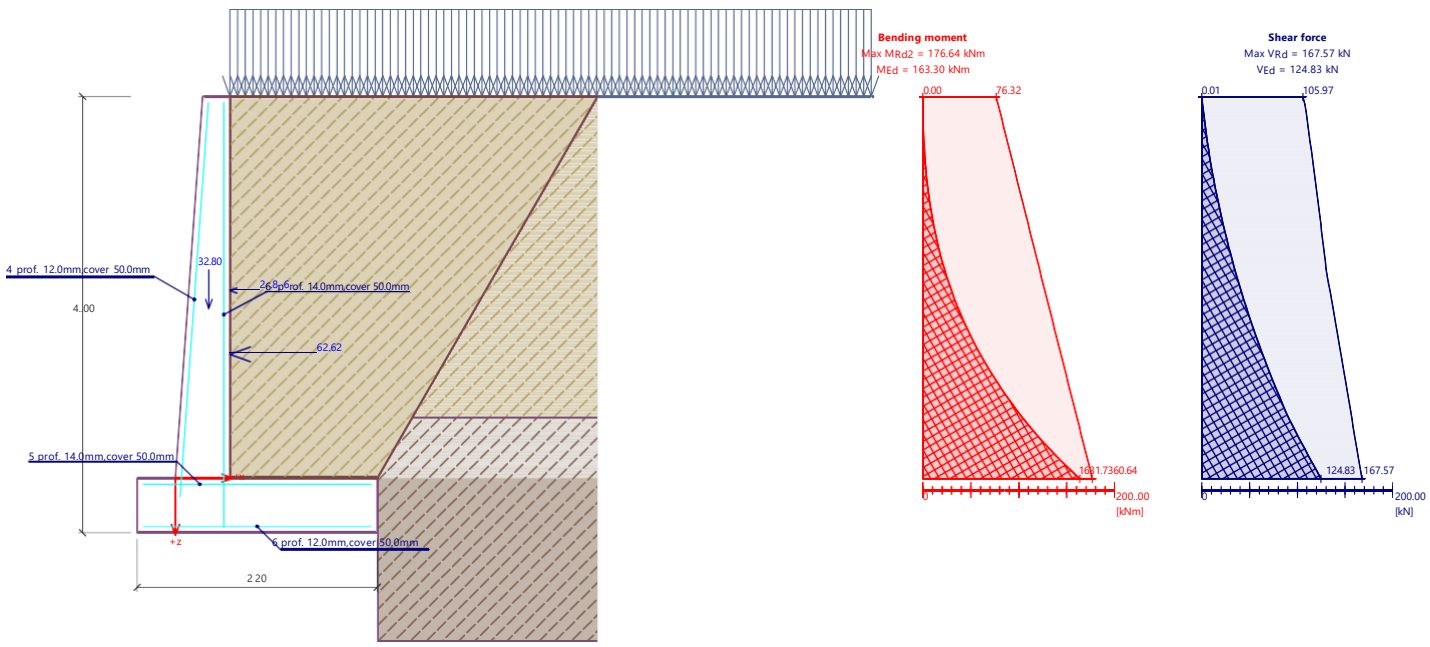
Reinforcement and dimensions of the cross-section
5 prof. 14.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 769.7 mm^2
Required reinforcement area = 757.3 mm^2
Cross-section width = 1.00 m

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Cross-section height		=	0.50 m					
Reinforcement ratio	π	=	0.17 %	>	0.14 %	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.03 m	<	0.27 m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	167.60 kN	>	98.01 kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	144.89 kNm	>	142.62 kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Name : Dimensioning | **Stage - analysis : 1 - 1**



Verification No. 1 (Stage of construction 2)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-1.23	60.31	0.86	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	7.60	-1.23	0.00	0.86	1.000	1.000	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-1.31	34.52	1.30	1.000	1.000	1.000
Earthquake - soil wedge	4.35	-1.31	0.00	1.30	1.000	1.000	1.000
Active pressure	43.40	-1.50	66.61	1.64	1.000	1.000	1.000
Earthq.- act.pressure	13.95	-2.64	15.96	1.60	1.000	1.000	1.000
Parking	6.30	-1.83	7.46	1.50	0.700	0.700	0.700

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment M_{res} = 239.18 kNm/m
Overturning moment M_{ovr} = 124.95 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

Resisting horizontal force H_{res} = 86.86 kN/m
Active horizontal force H_{act} = 73.72 kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximumstressin footingbottom: 145.99 kPa

Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 2)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	86.66	182.62	73.72	0.216	145.99

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	89.22	184.86	75.61

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : rectangle

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force e = 0.216
Maximum allowable eccentricity e_{alw} = 0.333

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

Max. stress at footing bottom α = 145.99 kPa
Bearing capacity of foundation soil R_d = 350.00 kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Dimensioning No. 1 (Stage of construction 2)

Wall stem check - front reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-1.56	32.80	0.31	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	4.13	-1.56	0.00	0.31	1.000	1.000	1.000
Pressure at rest	60.42	-1.17	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
Earthquake - pressure at rest	32.39	-1.75	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
Parking	8.22	-1.75	0.00	0.50	0.700	0.000	0.700

Wall stem check - front reinf.

Front reinforcement is not required.

Wall stem check - back reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-1.56	32.80	0.31	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	4.13	-1.56	0.00	0.31	1.000	1.000	1.000
Pressure at rest	60.42	-1.17	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Earthquake - pressure at rest	32.39	-1.75	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
Parking	8.22	-1.75	0.00	0.50	0.700	0.000	0.700

Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 3.50 m from the wall crest
Reinforcement and dimensions of the cross-section
7 prof. 16.0 mm, cover 50.0 mm

Inputted reinforcement area		=	1407.4	mm^2					
Required reinforcement area		=	754.9	mm^2					
Cross-section width		=	1.00	m					
Cross-section height		=	0.50	m					
Reinforcement ratio	π	=	0.32	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.05	m	<	0.27	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	177.13	kN	>	102.70	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	259.97	kNm	>	141.81	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Wall jump check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-1.23	60.31	0.86	1.000
Earthq.- constr.	7.60	-1.23	0.00	0.86	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-1.31	34.52	1.30	1.000
Earthquake - soil wedge	4.35	-1.31	0.00	1.30	1.000
Active pressure	43.40	-1.50	66.61	1.64	1.000
Earthq.- act.pressure	13.95	-2.64	15.96	1.60	1.000
Parking	6.30	-1.83	7.46	1.50	0.700

Wall jump check

Reinforcement and dimensions of the cross-section
6 prof. 12.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 678.6 mm^2
Required reinforcement area = 600.3 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.50 m

Reinforcement ratio	π	=	0.15 %	>	0.14 %	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.02 m	<	0.27 m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	167.86 kN	>	57.40 kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	128.38 kNm	>	19.82 kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall heel check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.25	16.88	1.52	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-1.31	34.52	1.30	1.000
Active pressure	43.40	-1.50	66.61	1.64	1.000
Parking	6.30	-1.83	7.46	1.50	0.700
Contact stress	0.00	0.00	-54.64	1.19	1.000

Wall heel check

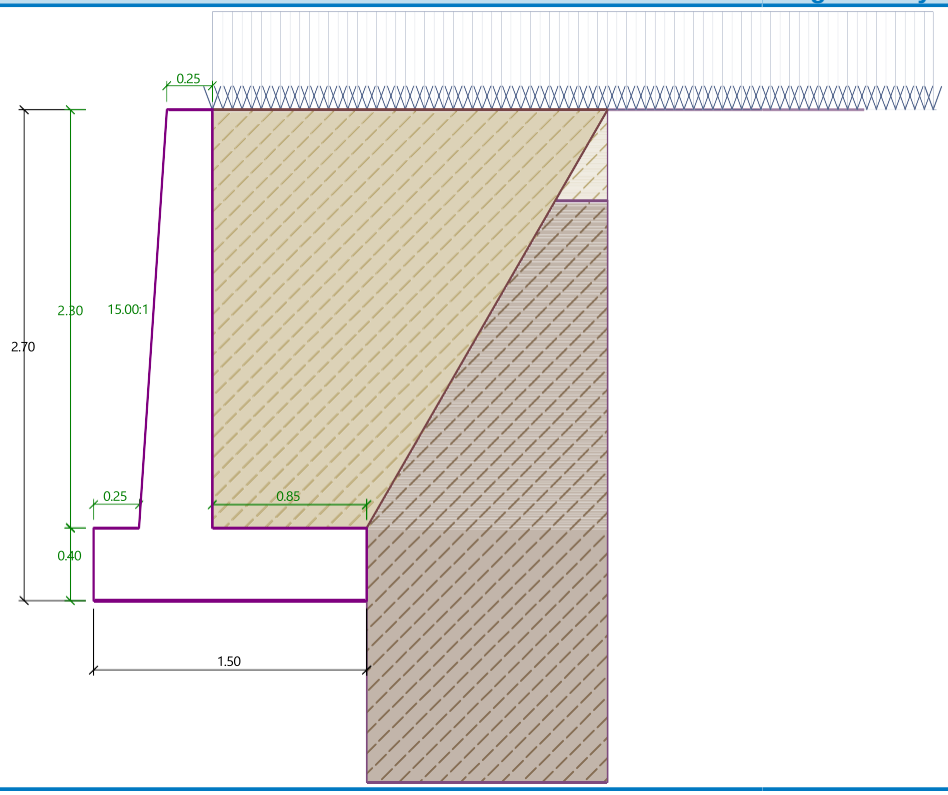
Reinforcement and dimensions of the cross-section
6 prof. 16.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 1206.4 mm^2
Required reinforcement area = 647.1 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.50 m

Reinforcement ratio	π	=	0.27 %	>	0.14 %	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.04 m	<	0.27 m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	168.27 kN	>	68.58 kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	223.58 kNm	>	121.99 kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Geometry	Stage - analysis : 1 - 0



Geological profile and assigned soils

Position information
Terrain elevation = 0.50 m
Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Altitude [m]	Assigned soil	Pattern
1	0.50	0.00 .. 0.50	0.50 .. 0.00	Nasip	
2	-	0.50 .. 00	0.00 .. -	Postojece tlo	

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Verification No. 1 (Stage of construction 1)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-0.90	33.82	0.60	1.000	1.000	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-0.91	13.69	0.94	1.000	1.000	1.350
Active pressure	16.77	-1.15	27.95	1.14	1.350	1.350	1.350
Parking	12.36	-1.33	15.29	1.06	1.500	1.500	1.500

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment M_{res} = 71.84 kNm/m

Overturning moment M_{ovr} = 50.65 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

Resisting horizontal force H_{res} = 50.41 kN/m

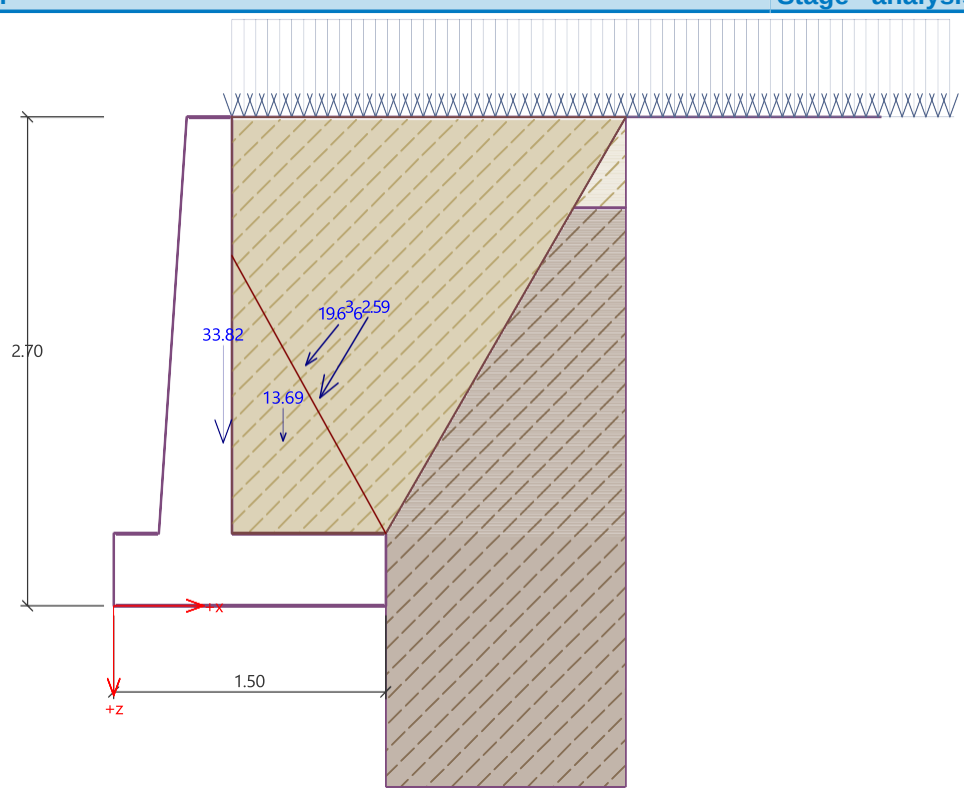
Active horizontal force H_{act} = 41.18 kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 126.48 kPa

Name : Verification	Stage - analysis : 1 - 1



[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 1)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	32.24	124.79	41.18	0.172	126.48
2	31.38	108.17	41.18	0.193	117.18

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	22.58	90.74	29.13

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : rectangle

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force e = 0.193
Maximum allowable eccentricity e_{alw} = 0.333

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

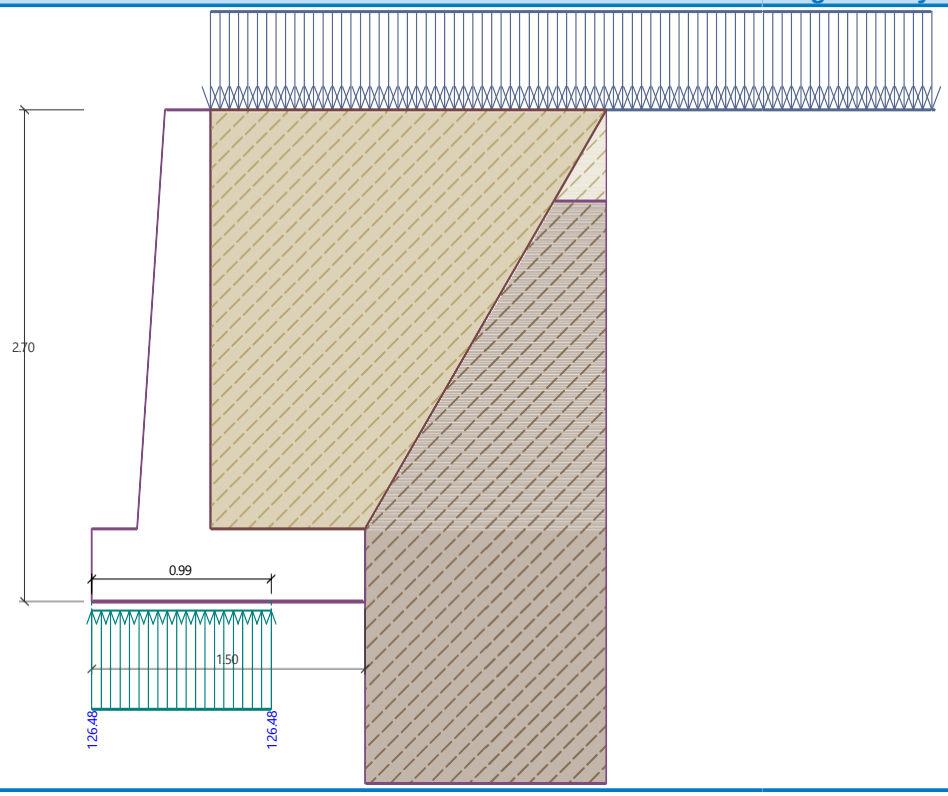
Bearing capacity of foundation soil R = 350.00 kPa
Partial factor on bearing capacity ψ_{Rv} = 1.40
Max. stress at footing bottom α = 126.48 kPa
Bearing capacity of foundation soil R_d = 250.00 kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Bearing cap.	Stage - analysis : 1 - -1



Dimensioning No. 1 (Stage of construction 1)

Wall stem check - front reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-1.06	18.77	0.24	1.000	1.350	1.000
Pressure at rest	27.20	-0.74	0.00	0.40	1.350	1.000	1.350
Parking	17.73	-1.13	0.00	0.40	1.500	0.000	1.500

Wall stem check - front reinf.

Front reinforcement is not required.

Wall stem check - back reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-1.06	18.77	0.24	1.000	1.350	1.000
Pressure at rest	27.20	-0.74	0.00	0.40	1.350	1.000	1.350
Parking	17.73	-1.13	0.00	0.40	1.500	0.000	1.500

Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 2.30 m from the wall crest
Reinforcement and dimensions of the cross-section
5 prof. 12.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 565.5 mm^2

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Required reinforcement area = 469.5 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.40 m

Reinforcement ratio	π	=	0.16	%	>	0.14	%	= π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.03	m	<	0.21	m	= x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	141.76	kN	>	63.31	kN	= V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	90.52	kNm	>	56.56	kNm	= M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall jump check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.90	33.82	0.60	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-0.91	13.69	0.94	1.350
Active pressure	16.77	-1.15	27.95	1.14	1.350
Parking	12.36	-1.33	15.29	1.06	1.500

Wall jump check

Reinforcement and dimensions of the cross-section
5 prof. 12.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 565.5 mm^2
Required reinforcement area = 465.1 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.40 m

Reinforcement ratio	π	=	0.16	%	>	0.14	%	= π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.02	m	<	0.21	m	= x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	140.86	kN	>	36.10	kN	= V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	82.76	kNm	>	8.31	kNm	= M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall heel check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.20	8.50	1.08	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-0.91	13.69	0.94	1.350
Active pressure	16.77	-1.15	27.95	1.14	1.350
Parking	12.36	-1.33	15.29	1.06	1.500
Contact stress	0.00	0.00	-38.93	0.93	1.000

Wall heel check

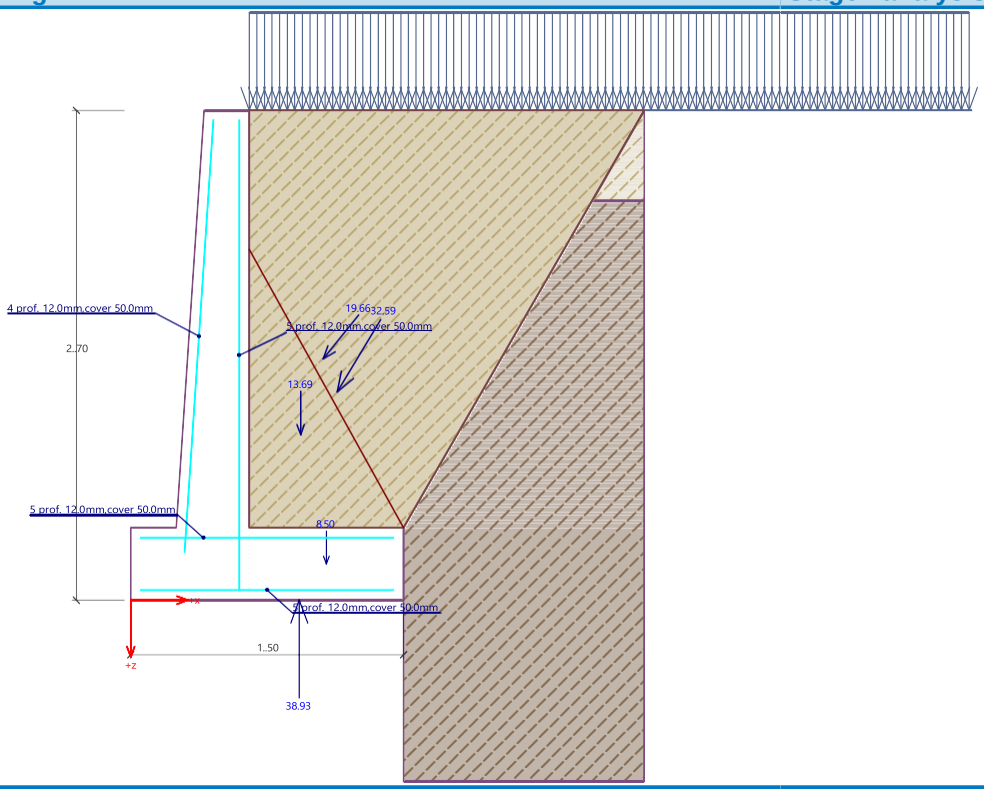
Reinforcement and dimensions of the cross-section
5 prof. 12.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 565.5 mm^2
Required reinforcement area = 465.1 mm^2
Cross-section width = 1.00 m

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Cross-section height		=	0.40	m					
Reinforcement ratio	π	=	0.16	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.02	m	<	0.21	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	140.86	kN	>	51.68	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	82.76	kNm	>	48.25	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Name : Dimensioning | **Stage - analysis : 1 - 1**



Verification No. 1 (Stage of construction 2)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-0.90	33.82	0.60	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	4.26	-0.90	0.00	0.60	1.000	1.000	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-0.91	13.69	0.94	1.000	1.000	1.000
Earthquake - soil wedge	1.72	-0.91	0.00	0.94	1.000	1.000	1.000
Active pressure	16.77	-1.15	27.95	1.14	1.000	1.000	1.000
Earthq.- act.pressure	6.33	-1.78	6.92	1.16	1.000	1.000	1.000
Parking	3.38	-1.49	4.78	1.06	0.700	0.700	0.700

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment M_{res} = 76.69 kNm/m
Overturning moment M_{ovr} = 39.47 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

Resisting horizontal force H_{res} = 46.96 kN/m
Active horizontal force H_{act} = 31.44 kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximumstressin footingbottom: 98.71 kPa

Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 2)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	27.21	85.72	31.44	0.211	98.71

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	28.28	87.15	32.46

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : rectangle

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force e = 0.211
Maximum allowable eccentricity e_{alw} = 0.333

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

Max. stress at footing bottom α = 98.71 kPa
Bearing capacity of foundation soil R_d = 350.00 kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Dimensioning No. 1 (Stage of construction 2)

Wall stem check - front reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-1.06	18.77	0.24	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	2.37	-1.06	0.00	0.24	1.000	1.000	1.000
Pressure at rest	26.08	-0.77	0.00	0.40	1.000	1.000	1.000
Earthquake - pressure at rest	13.98	-1.15	0.00	0.40	1.000	1.000	1.000
Parking	5.40	-1.15	0.00	0.40	0.700	0.000	0.700

Wall stem check - front reinf.

Front reinforcement is not required.

Wall stem check - back reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-1.06	18.77	0.24	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	2.37	-1.06	0.00	0.24	1.000	1.000	1.000
Pressure at rest	26.08	-0.77	0.00	0.40	1.000	1.000	1.000

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Earthquake - pressure at rest	13.98	-1.15	0.00	0.40	1.000	1.000	1.000
Parking	5.40	-1.15	0.00	0.40	0.700	0.000	0.700

Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 2.30 m from the wall crest
Reinforcement and dimensions of the cross-section
7 prof. 16.0 mm, cover 50.0 mm

Inputted reinforcement area		=	1407.4	mm^2				
Required reinforcement area		=	466.8	mm^2				
Cross-section width		=	1.00	m				
Cross-section height		=	0.40	m				
Reinforcement ratio	π	=	0.41	%	>	0.14	%	= π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.05	m	<	0.21	m	= x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	158.19	kN	>	46.21	kN	= V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	200.82	kNm	>	42.25	kNm	= M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Wall jump check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.90	33.82	0.60	1.000
Earthq.- constr.	4.26	-0.90	0.00	0.60	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-0.91	13.69	0.94	1.000
Earthquake - soil wedge	1.72	-0.91	0.00	0.94	1.000
Active pressure	16.77	-1.15	27.95	1.14	1.000
Earthq.- act.pressure	6.33	-1.78	6.92	1.16	1.000
Parking	3.38	-1.49	4.78	1.06	0.700

Wall jump check

Reinforcement and dimensions of the cross-section
6 prof. 12.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 678.6 mm^2
Required reinforcement area = 465.1 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.40 m

Reinforcement ratio	π	=	0.20	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.02	m	<	0.21	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	140.86	kN	>	27.25	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	98.88	kNm	>	7.00	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall heel check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.20	8.50	1.08	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-0.91	13.69	0.94	1.000
Active pressure	16.77	-1.15	27.95	1.14	1.000
Parking	3.38	-1.49	4.78	1.06	0.700
Contact stress	0.00	0.00	-21.30	0.87	1.000

Wall heel check

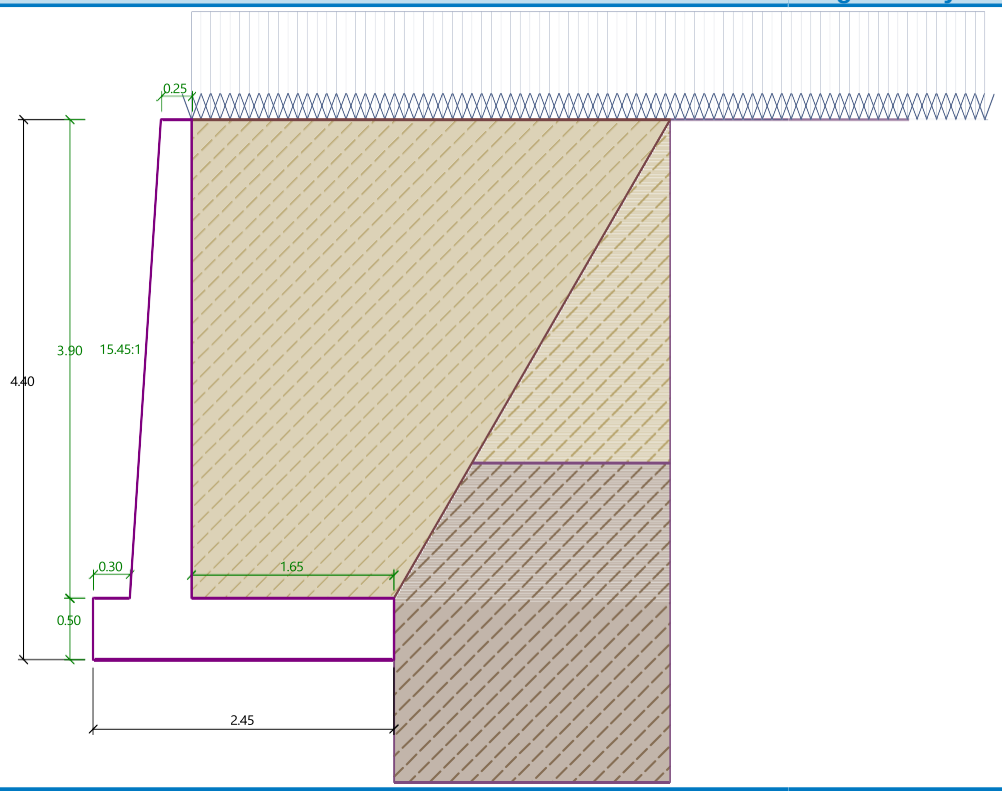
Reinforcement and dimensions of the cross-section
6 prof. 16.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 1206.4 mm^2
Required reinforcement area = 462.4 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.40 m

Reinforcement ratio	π	=	0.35	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.04	m	<	0.21	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	149.63	kN	>	32.18	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	171.13	kNm	>	35.25	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Geometry	Stage - analysis : 1 - 0



Geological profile and assigned soils

Position information
Terrain elevation = 2.80 m
Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Altitude [m]	Assigned soil	Pattern
1	2.80	0.00 .. 2.80	2.80 .. 0.00	Nasip	
2	-	2.80 .. 00	0.00 .. -	Postojece tlo	

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Verification No. 1 (Stage of construction 1)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-1.33	67.34	0.89	1.000	1.000	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.49	51.57	1.35	1.000	1.000	1.350
Active pressure	55.08	-1.60	85.54	1.80	1.350	1.350	1.350
Parking	22.24	-2.03	28.46	1.61	1.500	1.500	1.500

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment M_{res} = 289.70 kNm/m
Overturning moment M_{ovr} = 186.73 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

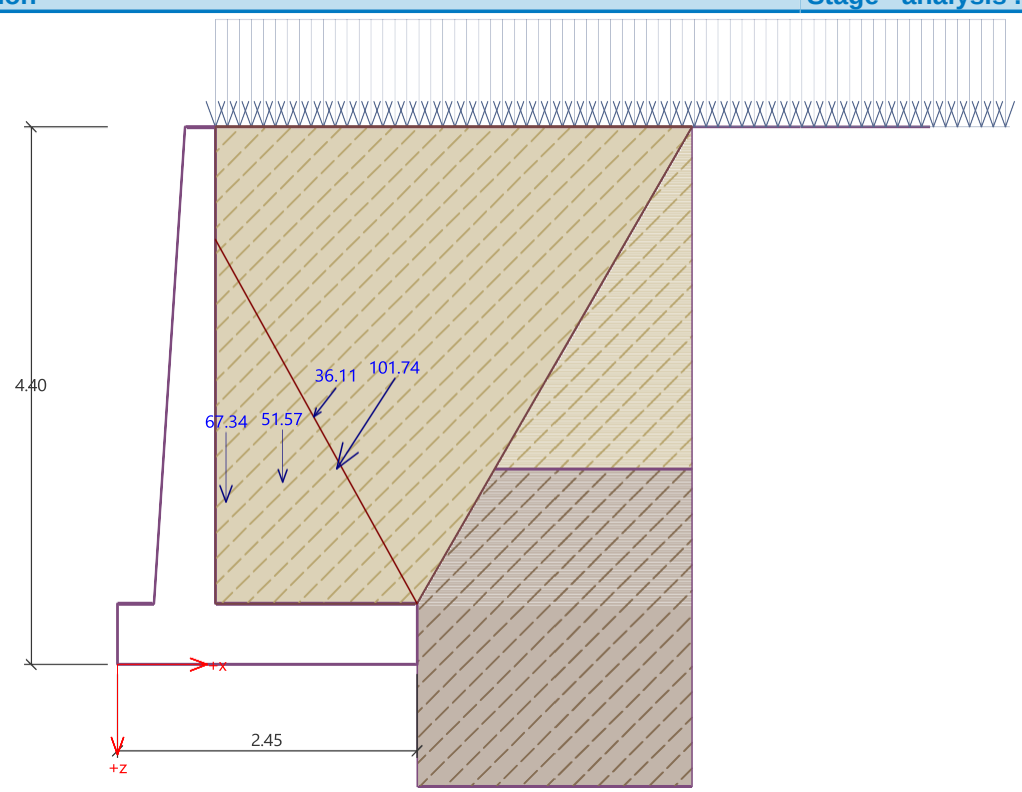
Resisting horizontal force H_{res} = 113.44 kN/m
Active horizontal force H_{act} = 107.71 kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 192.19 kPa

Name : Verification	Stage - analysis : 1 - 1



[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 1)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	126.56	318.69	107.71	0.162	192.19
2	120.89	277.07	107.71	0.178	175.39

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	89.94	232.90	77.31

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : rectangle

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force e = 0.178
Maximum allowable eccentricity e_{alw} = 0.333

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

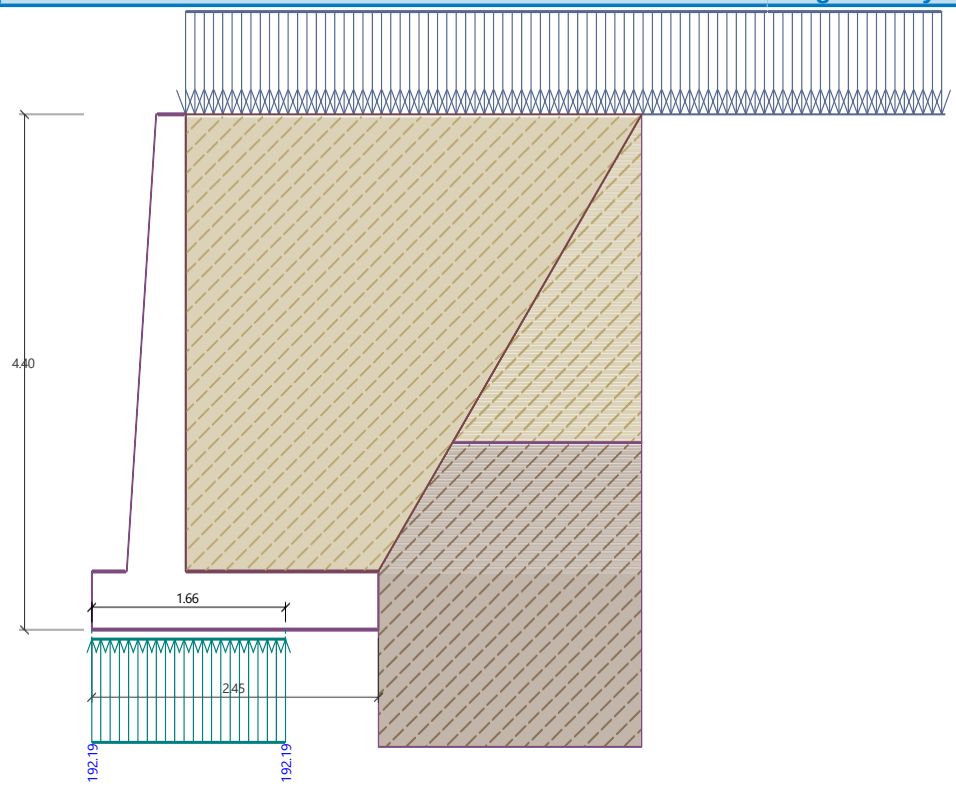
Bearing capacity of foundation soil R = 350.00 kPa
Partial factor on bearing capacity ψ_{Rv} = 1.40
Max. stress at footing bottom α = 192.19 kPa
Bearing capacity of foundation soil R_d = 250.00 kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Bearing cap.	Stage - analysis : 1 - -1



Dimensioning No. 1 (Stage of construction 1)

Wall stem check - front reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-1.73	36.67	0.31	1.000	1.350	1.000
Pressure at rest	77.51	-1.27	0.00	0.50	1.350	1.000	1.350
Parking	29.87	-1.92	0.00	0.50	1.500	0.000	1.500

Wall stem check - front reinf.

Front reinforcement is not required.

Wall stem check - back reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-1.73	36.67	0.31	1.000	1.350	1.000
Pressure at rest	77.51	-1.27	0.00	0.50	1.350	1.000	1.350
Parking	29.87	-1.92	0.00	0.50	1.500	0.000	1.500

Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 3.90 m from the wall crest
Reinforcement and dimensions of the cross-section
6 prof. 16.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 1206.4 mm^2

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Required reinforcement area = 1159.4 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.50 m

Reinforcement ratio	π	=	0.27	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.05	m	<	0.27	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	168.69	kN	>	149.45	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	226.52	kNm	>	216.36	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall jump check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-1.33	67.34	0.89	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.49	51.57	1.35	1.350
Active pressure	55.08	-1.60	85.54	1.80	1.350
Parking	22.24	-2.03	28.46	1.61	1.500

Wall jump check

Reinforcement and dimensions of the cross-section
6 prof. 12.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 678.6 mm^2
Required reinforcement area = 600.3 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.50 m

Reinforcement ratio	π	=	0.15	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.02	m	<	0.27	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	167.86	kN	>	68.48	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	128.38	kNm	>	16.38	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall heel check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.25	20.62	1.63	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.49	51.57	1.35	1.350
Active pressure	55.08	-1.60	85.54	1.80	1.350
Parking	22.24	-2.03	28.46	1.61	1.500
Contact stress	0.00	0.00	-146.25	1.36	1.000

Wall heel check

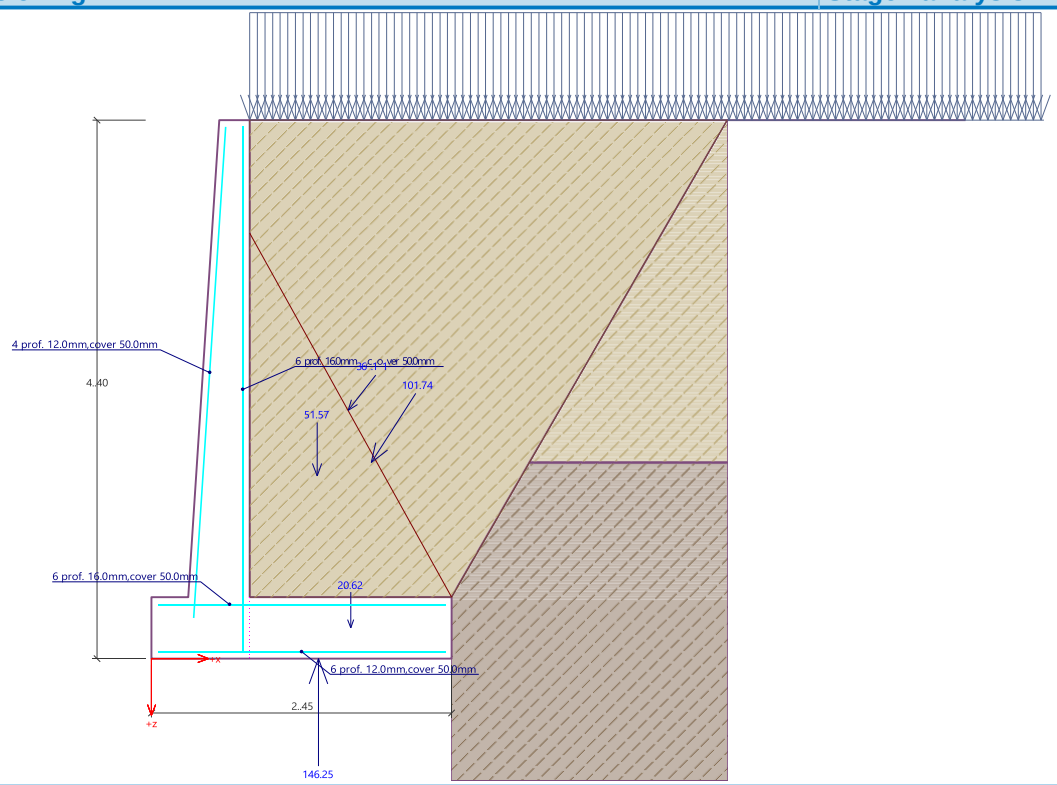
Reinforcement and dimensions of the cross-section
6 prof. 16.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 1206.4 mm^2
Required reinforcement area = 1074.7 mm^2
Cross-section width = 1.00 m

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Cross-section height		=	0.50	m					
Reinforcement ratio	π	=	0.27	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.04	m	<	0.27	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	168.27	kN	>	109.38	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	223.58	kNm	>	199.98	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Name : Dimensioning | **Stage - analysis : 1 - 1**



[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Verification No. 1 (Stage of construction 2)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-1.33	67.34	0.89	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	8.48	-1.33	0.00	0.89	1.000	1.000	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-1.49	51.57	1.35	1.000	1.000	1.000
Earthquake - soil wedge	6.50	-1.49	0.00	1.35	1.000	1.000	1.000
Active pressure	55.08	-1.60	85.54	1.80	1.000	1.000	1.000
Earthq.- act.pressure	17.06	-2.90	21.69	1.63	1.000	1.000	1.000
Parking	6.95	-2.03	8.89	1.61	0.700	0.700	0.700

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment M_{res} = 328.63 kNm/m

Overturning moment M_{ovr} = 168.60 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

Resisting horizontal force H_{res} = 105.80 kN/m

Active horizontal force H_{act} = 91.99 kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximumstressin footingbottom: 168.69 kPa

Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 2)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	124.89	232.36	91.99	0.219	168.69

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	128.11	235.03	94.07

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : rectangle

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force e = 0.219

Maximum allowable eccentricity e_{alw} = 0.333

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Verification of bearing capacity

Max. stress at footing bottom α = 168.69 kPa
Bearing capacity of foundation soil R_d = 350.00 kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

Dimensioning No. 1 (Stage of construction 2)

Wall stem check - front reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-1.73	36.67	0.31	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	4.62	-1.73	0.00	0.31	1.000	1.000	1.000
Pressure at rest	75.03	-1.30	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
Earthquake - pressure at rest	40.22	-1.95	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
Parking	9.16	-1.95	0.00	0.50	0.700	0.000	0.700

Wall stem check - front reinf.

Front reinforcement is not required.

Wall stem check - back reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-1.73	36.67	0.31	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	4.62	-1.73	0.00	0.31	1.000	1.000	1.000
Pressure at rest	75.03	-1.30	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Earthquake - pressure at rest	40.22	-1.95	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
Parking	9.16	-1.95	0.00	0.50	0.700	0.000	0.700

Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 3.90 m from the wall crest
Reinforcement and dimensions of the cross-section
6 prof. 16.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 1206.4 mm^2
Required reinforcement area = 1037.6 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.50 m

Reinforcement ratio	π	=	0.27 %	>	0.14 %	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.05 m	<	0.27 m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	168.69 kN	>	126.28 kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	226.52 kNm	>	194.36 kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Wall jump check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-1.33	67.34	0.89	1.000
Earthq.- constr.	8.48	-1.33	0.00	0.89	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-1.49	51.57	1.35	1.000
Earthquake - soil wedge	6.50	-1.49	0.00	1.35	1.000
Active pressure	55.08	-1.60	85.54	1.80	1.000
Earthq.- act.pressure	17.06	-2.90	21.69	1.63	1.000
Parking	6.95	-2.03	8.89	1.61	0.700

Wall jump check

Reinforcement and dimensions of the cross-section
6 prof. 12.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 678.6 mm^2
Required reinforcement area = 600.3 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.50 m

Reinforcement ratio	π	=	0.15	%	>	0.14	%	= π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.02	m	<	0.27	m	= x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	167.86	kN	>	58.83	kN	= V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	128.38	kNm	>	16.35	kNm	= M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall heel check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.25	20.62	1.63	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-1.49	51.57	1.35	1.000
Active pressure	55.08	-1.60	85.54	1.80	1.000
Parking	6.95	-2.03	8.89	1.61	0.700
Contact stress	0.00	0.00	-86.93	1.22	1.000

Wall heel check

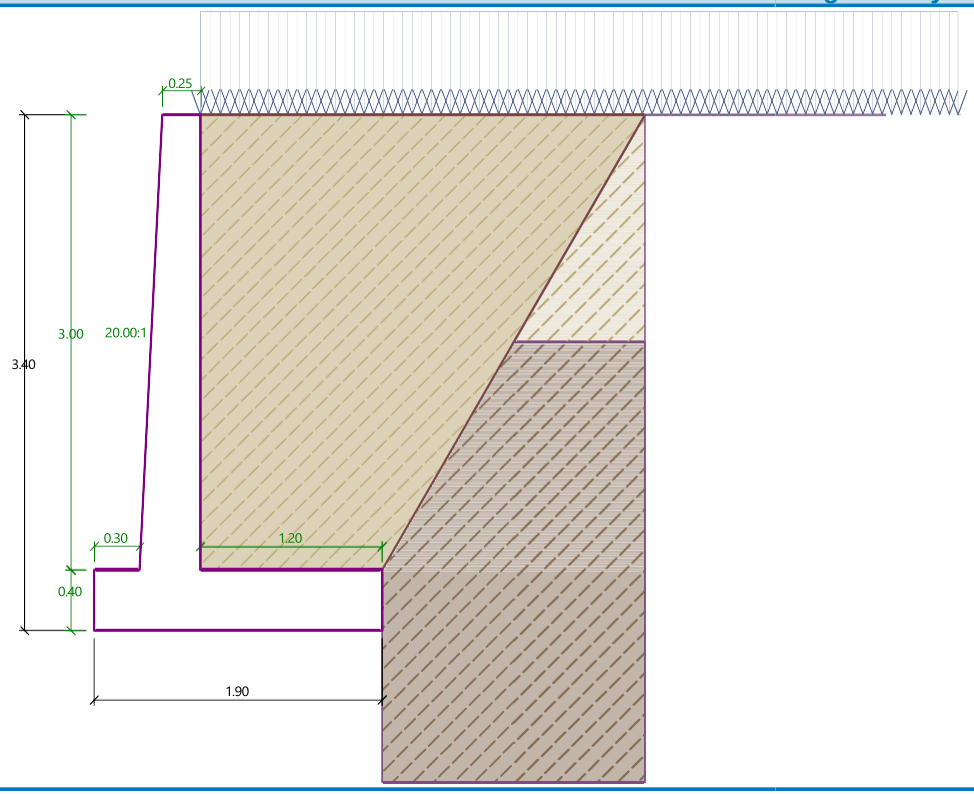
Reinforcement and dimensions of the cross-section
6 prof. 16.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 1206.4 mm^2
Required reinforcement area = 953.1 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.50 m

Reinforcement ratio	π	=	0.27	%	>	0.14	%	= π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.04	m	<	0.27	m	= x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	168.27	kN	>	77.03	kN	= V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	223.58	kNm	>	178.01	kNm	= M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Geometry	Stage - analysis : 1 - 0



Geological profile and assigned soils

Position information
Terrain elevation = 1.50 m
Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Altitude [m]	Assigned soil	Pattern
1	1.50	0.00 .. 1.50	1.50 .. 0.00	Nasip	
2	-	1.50 .. oo	0.00 .. -	Postojece tlo	

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Verification No. 1 (Stage of construction 1)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-1.09	43.38	0.72	1.000	1.000	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.12	27.28	1.10	1.000	1.000	1.350
Active pressure	30.08	-1.33	49.26	1.41	1.350	1.350	1.350
Parking	17.12	-1.56	20.99	1.28	1.500	1.500	1.500

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment M_{res} = 139.16 kNm/m

Overturning moment M_{ovr} = 93.88 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

Resisting horizontal force H_{res} = 73.76 kN/m

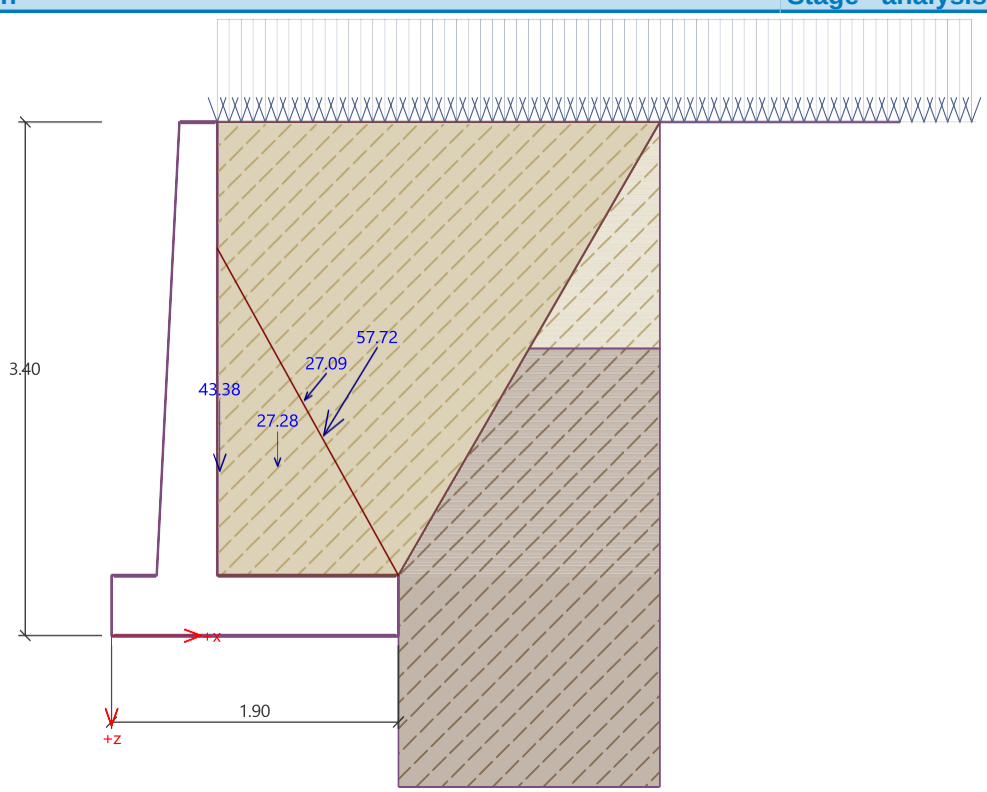
Active horizontal force H_{act} = 66.30 kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 152.84 kPa

Name : Verification	Stage - analysis : 1 - 1



[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 1)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	61.38	193.37	66.30	0.167	152.84
2	59.26	168.64	66.30	0.185	140.87

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	43.27	140.90	47.21

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : rectangle

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force e = 0.185
Maximum allowable eccentricity e_{alw} = 0.333

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

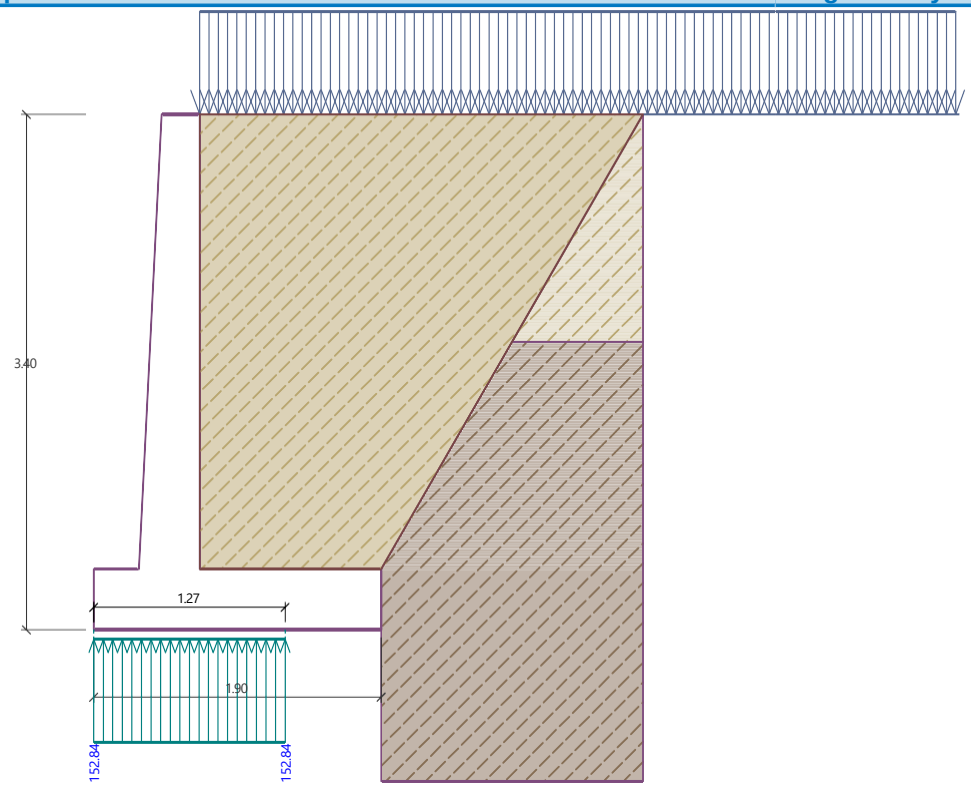
Bearing capacity of foundation soil R = 350.00 kPa
Partial factor on bearing capacity ψ_{Rv} = 1.40
Max. stress at footing bottom α = 152.84 kPa
Bearing capacity of foundation soil R_d = 250.00 kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Bearing cap.	Stage - analysis : 1 - -1



Dimensioning No. 1 (Stage of construction 1)

Wall stem check - front reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-1.38	24.36	0.23	1.000	1.350	1.000
Pressure at rest	45.91	-0.97	0.00	0.40	1.350	1.000	1.350
Parking	22.99	-1.47	0.00	0.40	1.500	0.000	1.500

Wall stem check - front reinf.

Front reinforcement is not required.

Wall stem check - back reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-1.38	24.36	0.23	1.000	1.350	1.000
Pressure at rest	45.91	-0.97	0.00	0.40	1.350	1.000	1.350
Parking	22.99	-1.47	0.00	0.40	1.500	0.000	1.500

Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 3.00 m from the wall crest
Reinforcement and dimensions of the cross-section
5 prof. 14.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 769.7 mm^2

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Required reinforcement area = 762.0 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.40 m

Reinforcement ratio	π	=	0.22	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.04	m	<	0.21	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	140.57	kN	>	96.46	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	116.40	kNm	>	110.32	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall jump check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-1.09	43.38	0.72	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.12	27.28	1.10	1.350
Active pressure	30.08	-1.33	49.26	1.41	1.350
Parking	17.12	-1.56	20.99	1.28	1.500

Wall jump check

Reinforcement and dimensions of the cross-section
5 prof. 12.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 565.5 mm^2
Required reinforcement area = 465.1 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.40 m

Reinforcement ratio	π	=	0.16	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.02	m	<	0.21	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	140.86	kN	>	53.30	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	82.76	kNm	>	13.55	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall heel check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.20	12.00	1.30	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.12	27.28	1.10	1.350
Active pressure	30.08	-1.33	49.26	1.41	1.350
Parking	17.12	-1.56	20.99	1.28	1.500
Contact stress	0.00	0.00	-77.03	1.10	1.000

Wall heel check

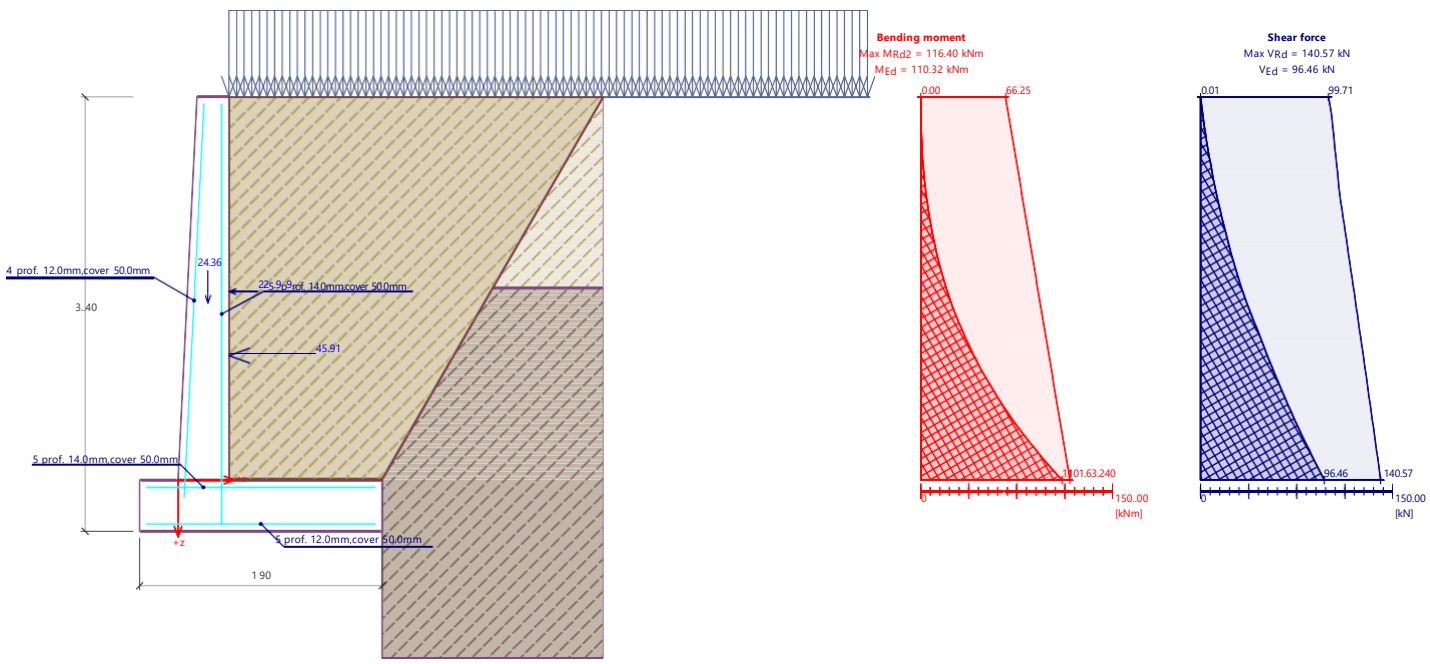
Reinforcement and dimensions of the cross-section
5 prof. 14.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 769.7 mm^2
Required reinforcement area = 665.8 mm^2
Cross-section width = 1.00 m

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Cross-section height		=	0.40	m					
Reinforcement ratio	π	=	0.22	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.03	m	<	0.21	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	140.58	kN	>	73.98	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	111.42	kNm	>	96.77	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Name : Dimensioning	Stage - analysis : 1 - 1



[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Verification No. 1 (Stage of construction 2)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-1.09	43.38	0.72	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	5.47	-1.09	0.00	0.72	1.000	1.000	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-1.12	27.28	1.10	1.000	1.000	1.000
Earthquake - soil wedge	3.44	-1.12	0.00	1.10	1.000	1.000	1.000
Active pressure	30.08	-1.33	49.26	1.41	1.000	1.000	1.000
Earthq.- act.pressure	10.12	-2.24	12.06	1.34	1.000	1.000	1.000
Parking	5.35	-1.56	6.56	1.28	0.700	0.700	0.700

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment M_{res} = 152.35 kNm/m

Overturning moment M_{ovr} = 78.25 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

Resisting horizontal force H_{res} = 68.25 kN/m

Active horizontal force H_{act} = 52.85 kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximumstressin footingbottom: 125.82 kPa

Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 2)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	55.63	136.56	52.85	0.214	125.82

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	57.48	138.53	54.46

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : rectangle

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force e = 0.214

Maximum allowable eccentricity e_{alw} = 0.333

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Verification of bearing capacity

Max. stress at footing bottom α = 125.82 kPa
Bearing capacity of foundation soil R_d = 350.00 kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

Dimensioning No. 1 (Stage of construction 2)

Wall stem check - front reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-1.38	24.36	0.23	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	3.07	-1.38	0.00	0.23	1.000	1.000	1.000
Pressure at rest	44.39	-1.00	0.00	0.40	1.000	1.000	1.000
Earthquake - pressure at rest	23.79	-1.50	0.00	0.40	1.000	1.000	1.000
Parking	7.05	-1.50	0.00	0.40	0.700	0.000	0.700

Wall stem check - front reinf.

Front reinforcement is not required.

Wall stem check - back reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-1.38	24.36	0.23	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	3.07	-1.38	0.00	0.23	1.000	1.000	1.000
Pressure at rest	44.39	-1.00	0.00	0.40	1.000	1.000	1.000

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Earthquake - pressure at rest	23.79	-1.50	0.00	0.40	1.000	1.000	1.000
Parking	7.05	-1.50	0.00	0.40	0.700	0.000	0.700

Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 3.00 m from the wall crest
Reinforcement and dimensions of the cross-section
7 prof. 16.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 1407.4 mm^2
Required reinforcement area = 626.0 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.40 m

Reinforcement ratio	π	=	0.41 %	>	0.14 %	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.05 m	<	0.21 m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	157.51 kN	>	76.18 kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	198.80 kNm	>	90.85 kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Wall jump check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-1.09	43.38	0.72	1.000
Earthq.- constr.	5.47	-1.09	0.00	0.72	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-1.12	27.28	1.10	1.000
Earthquake - soil wedge	3.44	-1.12	0.00	1.10	1.000
Active pressure	30.08	-1.33	49.26	1.41	1.000
Earthq.- act.pressure	10.12	-2.24	12.06	1.34	1.000
Parking	5.35	-1.56	6.56	1.28	0.700

Wall jump check

Reinforcement and dimensions of the cross-section
6 prof. 12.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 678.6 mm^2
Required reinforcement area = 465.1 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.40 m

Reinforcement ratio	π	=	0.20	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.02	m	<	0.21	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	140.86	kN	>	42.69	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	98.88	kNm	>	12.45	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall heel check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.20	12.00	1.30	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-1.12	27.28	1.10	1.000
Active pressure	30.08	-1.33	49.26	1.41	1.000
Parking	5.35	-1.56	6.56	1.28	0.700
Contact stress	0.00	0.00	-44.37	1.01	1.000

Wall heel check

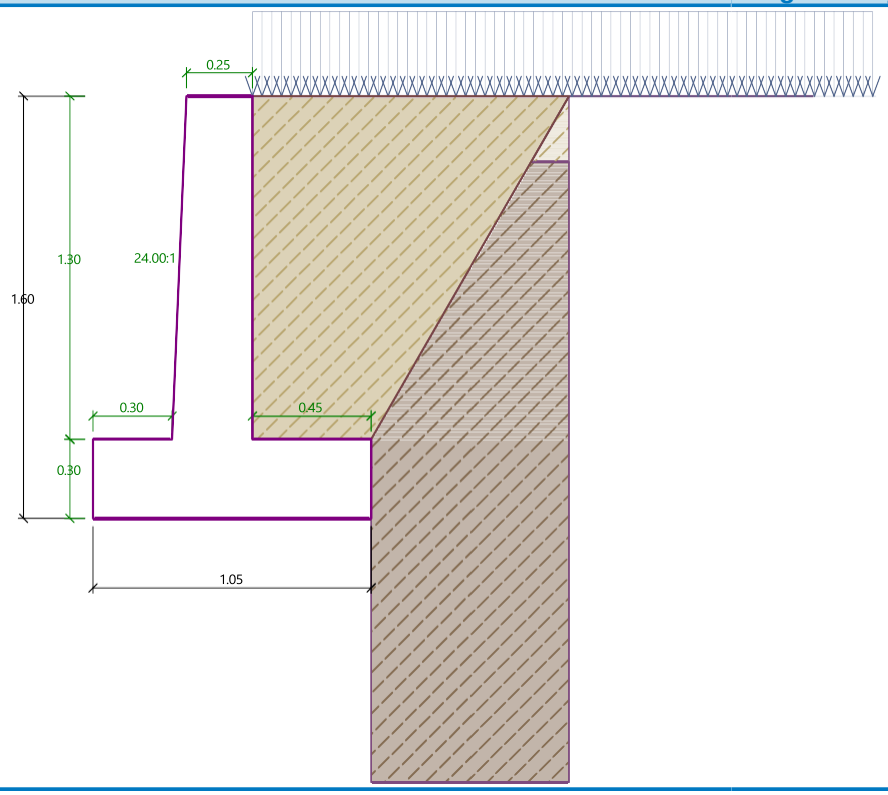
Reinforcement and dimensions of the cross-section
6 prof. 16.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 1206.4 mm^2
Required reinforcement area = 538.3 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.40 m

Reinforcement ratio	π	=	0.35	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.04	m	<	0.21	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	149.63	kN	>	48.76	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	171.13	kNm	>	78.40	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Geometry	Stage - analysis : 1 - 0



Geological profile and assigned soils

Position information
Terrain elevation = 0.25 m
Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Altitude [m]	Assigned soil	Pattern
1	0.25	0.00 .. 0.25	0.25 .. 0.00	Nasip	
2	-	0.25 .. 00	0.00 .. -	Postojece tlo	

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Verification No. 1 (Stage of construction 1)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-0.56	16.91	0.49	1.000	1.000	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-0.57	3.84	0.75	1.000	1.000	1.350
Active pressure	5.33	-0.72	8.68	0.86	1.350	1.350	1.350
Parking	6.01	-0.92	8.34	0.82	1.500	0.000	1.500

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment M_{res} = 22.53 kNm/m

Overturning moment M_{ovr} = 13.53 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

Resisting horizontal force H_{res} = 29.42 kN/m

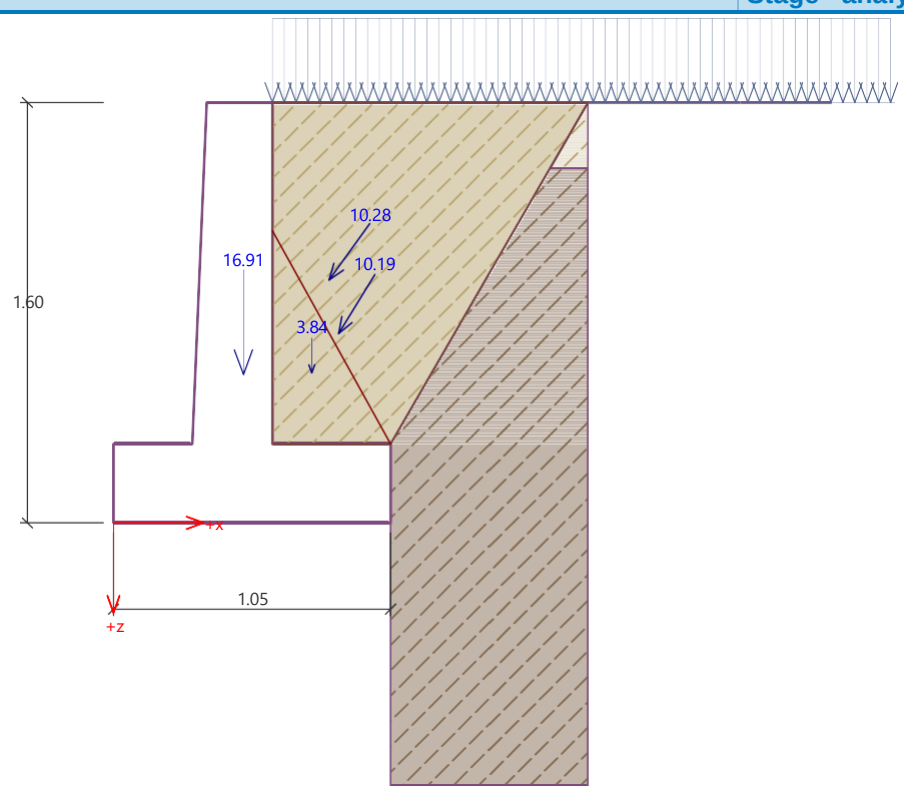
Active horizontal force H_{act} = 7.20 kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 62.16 kPa

Name : Verification	Stage - analysis : 1 - 1



[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 1)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	5.58	52.24	16.22	0.101	62.16
2	5.69	44.98	7.20	0.120	56.15

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	3.79	37.77	11.34
2	3.79	37.77	5.33

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : rectangle

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force e = 0.120
Maximum allowable eccentricity e_{alw} = 0.333

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

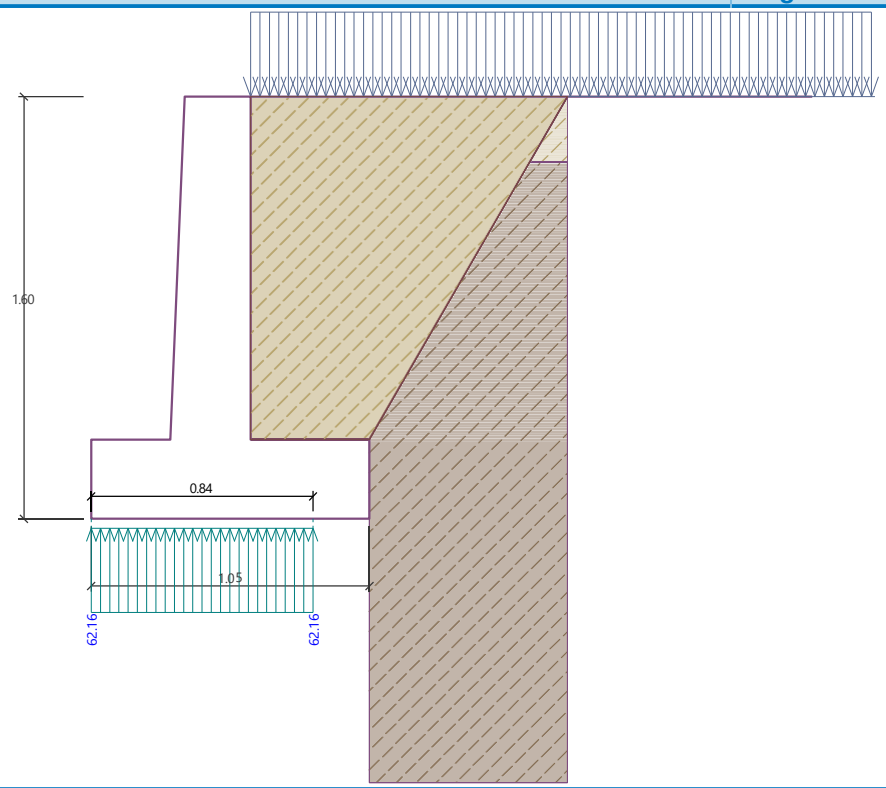
Bearing capacity of foundation soil R = 350.00 kPa
Partial factor on bearing capacity ψ_{Rv} = 1.40
Max. stress at footing bottom α = 62.16 kPa
Bearing capacity of foundation soil R_d = 250.00 kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Bearing cap.	Stage - analysis : 1 - -1



Dimensioning No. 1 (Stage of construction 1)

Wall stem check - front reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-0.63	9.00	0.17	1.000	1.350	1.000
Pressure at rest	8.77	-0.42	0.00	0.30	1.350	1.000	1.350
Parking	10.10	-0.63	0.00	0.30	1.500	0.000	1.500

Wall stem check - front reinf.

Front reinforcement is not required.

Wall stem check - back reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-0.63	9.00	0.17	1.000	1.350	1.000
Pressure at rest	8.77	-0.42	0.00	0.30	1.350	1.000	1.350
Parking	10.10	-0.63	0.00	0.30	1.500	0.000	1.500

Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 1.30 m from the wall crest
Reinforcement and dimensions of the cross-section
5 prof. 12.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 565.5 mm^2

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Required reinforcement area = 335.5 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.30 m

Reinforcement ratio	π	=	0.23	%	>	0.14	%	= π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.03	m	<	0.15	m	= x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	113.52	kN	>	26.99	kN	= V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	66.14	kNm	>	14.43	kNm	= M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall jump check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.56	16.91	0.49	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-0.57	3.84	0.75	1.350
Active pressure	5.33	-0.72	8.68	0.86	1.350
Parking	6.01	-0.92	8.34	0.82	1.500

Wall jump check

Reinforcement and dimensions of the cross-section
5 prof. 12.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 565.5 mm^2
Required reinforcement area = 329.9 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.30 m

Reinforcement ratio	π	=	0.23	%	>	0.14	%	= π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.02	m	<	0.15	m	= x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	112.30	kN	>	19.09	kN	= V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	58.18	kNm	>	5.67	kNm	= M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall heel check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.15	3.38	0.83	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-0.57	3.84	0.75	1.350
Active pressure	5.33	-0.72	8.68	0.86	1.350
Parking	6.01	-0.92	8.34	0.82	1.500
Contact stress	0.00	0.00	-14.52	0.80	1.000

Wall heel check

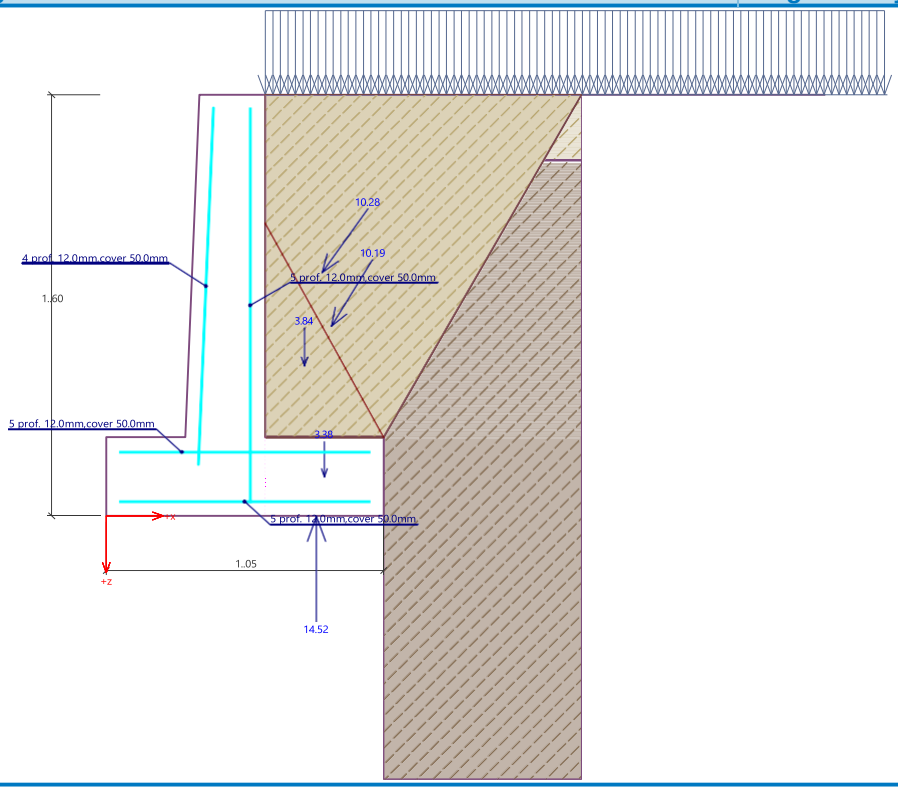
Reinforcement and dimensions of the cross-section
5 prof. 12.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 565.5 mm^2
Required reinforcement area = 329.9 mm^2
Cross-section width = 1.00 m

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Cross-section height		=	0.30	m					
Reinforcement ratio	π	=	0.23	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.02	m	<	0.15	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	112.30	kN	>	19.44	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	58.18	kNm	>	8.76	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Name : Dimensioning | **Stage - analysis : 1 - 1**



[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Verification No. 1 (Stage of construction 2)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-0.56	16.91	0.49	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	2.13	-0.56	0.00	0.49	1.000	1.000	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-0.57	3.84	0.75	1.000	1.000	1.000
Earthquake - soil wedge	0.48	-0.57	0.00	0.75	1.000	1.000	1.000
Active pressure	5.33	-0.72	8.68	0.86	1.000	1.000	1.000
Earthq.- act.pressure	2.21	-1.06	2.26	0.91	1.000	1.000	1.000
Parking	1.88	-0.92	2.60	0.82	0.700	0.000	0.700

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment M_{res} = 22.23 kNm/m

Overturning moment M_{ovr} = 8.87 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

Resisting horizontal force H_{res} = 28.45 kN/m

Active horizontal force H_{act} = 10.15 kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximumstressin footingbottom: 42.05 kPa

Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 2)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	4.31	33.52	11.47	0.122	42.05
2	4.31	33.52	10.15	0.122	42.05

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	4.60	34.30	12.03
2	4.60	34.30	10.15

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : rectangle

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force e = 0.122

Maximum allowable eccentricity e_{alw} = 0.333

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Verification of bearing capacity

Max. stress at footing bottom α = 42.05 kPa
Bearing capacity of foundation soil R_d = 350.00 kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

Dimensioning No. 1 (Stage of construction 2)

Wall stem check - front reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-0.63	9.00	0.17	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	1.13	-0.63	0.00	0.17	1.000	1.000	1.000
Pressure at rest	8.33	-0.43	0.00	0.30	1.000	1.000	1.000
Earthquake - pressure at rest	4.46	-0.65	0.00	0.30	1.000	1.000	1.000
Parking	3.05	-0.65	0.00	0.30	0.700	0.000	0.700

Wall stem check - front reinf.

Front reinforcement is not required.

Wall stem check - back reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-0.63	9.00	0.17	1.000	1.000	1.000

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Earthq.- constr.	1.13	-0.63	0.00	0.17	1.000	1.000	1.000
Pressure at rest	8.33	-0.43	0.00	0.30	1.000	1.000	1.000
Earthquake - pressure at rest	4.46	-0.65	0.00	0.30	1.000	1.000	1.000
Parking	3.05	-0.65	0.00	0.30	0.700	0.000	0.700

Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 1.30 m from the wall crest
Reinforcement and dimensions of the cross-section
7 prof. 16.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 1407.4 mm^2
Required reinforcement area = 332.7 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.30 m

Reinforcement ratio	π	=	0.57 %	>	0.14 %	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.05 m	<	0.15 m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	136.30 kN	>	16.06 kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	140.16 kNm	>	8.48 kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Wall jump check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.56	16.91	0.49	1.000
Earthq.- constr.	2.13	-0.56	0.00	0.49	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-0.57	3.84	0.75	1.000
Earthquake - soil wedge	0.48	-0.57	0.00	0.75	1.000
Active pressure	5.33	-0.72	8.68	0.86	1.000
Earthq.- act.pressure	2.21	-1.06	2.26	0.91	1.000
Parking	1.88	-0.92	2.60	0.82	0.700

Wall jump check

Reinforcement and dimensions of the cross-section
6 prof. 12.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 678.6 mm^2
Required reinforcement area = 329.9 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.30 m

Reinforcement ratio	π	=	0.28	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.02	m	<	0.15	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	112.30	kN	>	12.28	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	69.38	kNm	>	3.81	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall heel check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.15	3.38	0.83	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-0.57	3.84	0.75	1.000
Active pressure	5.33	-0.72	8.68	0.86	1.000
Parking	1.88	-0.92	2.60	0.82	0.700
Contact stress	0.00	0.00	-8.31	0.79	1.000

Wall heel check

Reinforcement and dimensions of the cross-section
6 prof. 16.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 1206.4 mm^2
Required reinforcement area = 327.2 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.30 m

Reinforcement ratio	π	=	0.50	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.04	m	<	0.15	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	128.54	kN	>	9.41	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	118.68	kNm	>	4.68	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Cantilever wall analysis

Input data

Project

Date : 03-Feb-25

Settings

Standard - EN 1997 - DA2

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)
Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Wall analysis

Active earth pressure calculation : Coulomb
Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel
Earthquake analysis : Mononobe-Okabe
Shape of earth wedge : Calculate as skew
Base key : The base key is considered as inclined footing bottom
Allowable eccentricity : 0.333
Verification methodology : according to EN 1997
Design approach : 2 - reduction of actions and resistances

Partial factors on actions (A)					
Permanent design situation					
		Unfavourable		Favourable	
Permanent actions :	ψ_G =	1.35	[–]	1.00	[–]
Variable actions :	ψ_Q =	1.50	[–]	0.00	[–]
Water load :	ψ_w =	1.35	[–]		

Partial factors for resistances (R)			
Permanent design situation			
Partial factor on overturning :	ψ_{Rv} =	1.40	[–]
Partial factor on sliding resistance :	ψ_{Rh} =	1.10	[–]
Partial factor on bearing capacity :	ψ_{Re} =	1.40	[–]

Partial factors for variable actions			
Permanent design situation			
Factor for combination value :	$_0$ =	0.70	[–]
Factor for frequent value :	$_1$ =	0.50	[–]
Factor for quasi-permanent value :	$_2$ =	0.30	[–]

Partial factors on actions (A)					
Seismic design situation					
		Unfavourable		Favourable	
Permanent actions :	ψ_G =	1.00	[–]	1.00	[–]
Variable actions :	ψ_Q =	1.00	[–]	0.00	[–]
Water load :	ψ_w =	1.00	[–]		

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Partial factors for resistances (R)			
Seismic design situation			
Partial factor on overturning :	ψ_{Rv} =	1.00	[–]
Partial factor on sliding resistance :	ψ_{Rh} =	1.00	[–]
Partial factor on bearing capacity :	ψ_{Re} =	1.00	[–]

Material of structure

Unit weight ψ = 25.00 kN/m^3
Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete : C 25/30

Cylinder compressive strength f_{ck} = 25.00 MPa
Tensile strength f_{ctm} = 2.60 MPa

Longitudinal steel : B500

Yield strength f_{yk} = 500.00 MPa

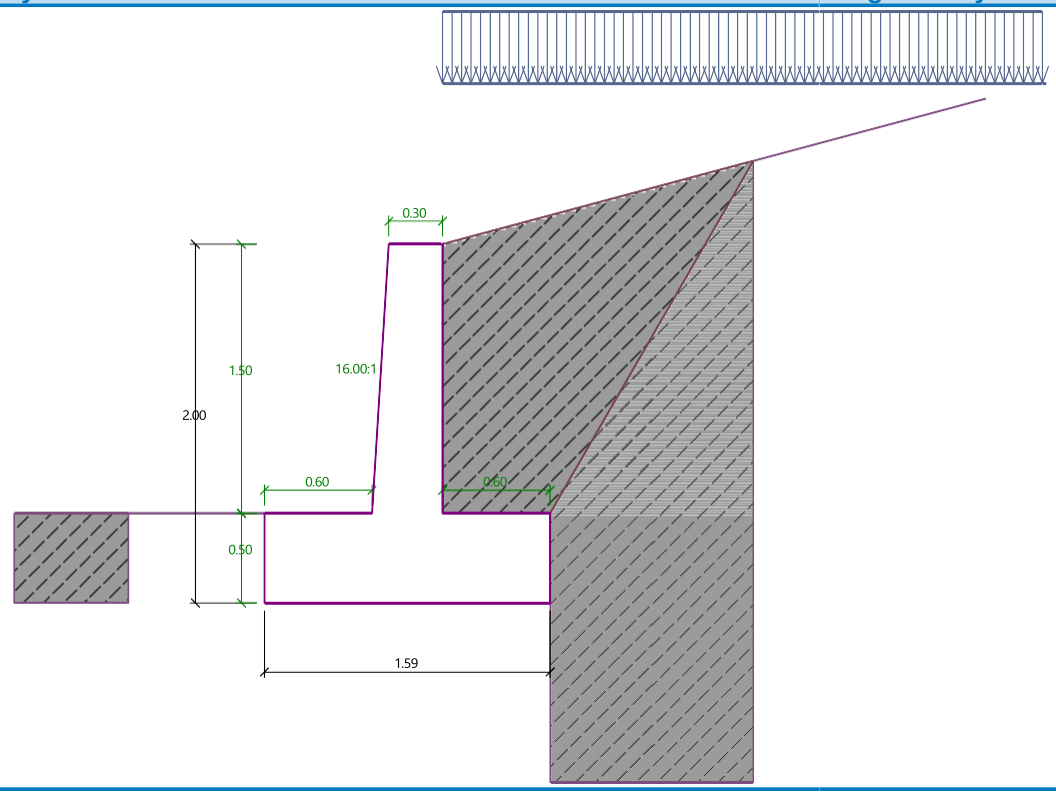
Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.50
3	0.60	1.50
4	0.60	2.00
5	-0.99	2.00
6	-0.99	1.50
7	-0.39	1.50
8	-0.30	0.00

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.
Wall section area = 1.32 m^2.

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Geometry	Stage - analysis : 1 - 0



Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	$\chi\pi_{ef}$ [°]	c_{ef} [kPa]	ψ [kN/m3]	ψ_{su} [kN/m3]	δ [°]
1	Postojece tlo		18.00	10.00	19.00	9.00	10.00

Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	$\chi\pi_{ef}$ [°]	ς [–]	OCR [–]	K_r [–]
1	Postojece tlo		cohesive	-	0.35	-	-

Soil parameters

Postojece tlo

Unit weight : ψ = 19.00 kN/m3
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\chi\pi_{ef}$ = 18.00 °
Cohesion of soil : c_{ef} = 10.00 kPa
Angle of friction struc.-soil : δ = 10.00 °
Soil : cohesive
Poisson's ratio : ς = 0.35
Saturated unit weight : ψ_{sat} = 19.00 kN/m3

Backfill

Assigned soil : Postojece tlo

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Slope = 60.00 °

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	-	0.00 .. χo	Postojece tlo	

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

Terrain behind construction has the slope 1: 3.73 (slope angle is 15.00 °).

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Input surface surcharges

No.	Surcharge		Action	Mag.1 [kN/m^2]	Mag.2 [kN/m^2]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
	new	change						
1	Yes		variable	5.00				on terrain

No.	Name
1	Korisno

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: 2/3 pass., 1/3 at rest
Soil on front face of the structure - Postojece tlo
Angle of friction struc.-soil δ = 0.00 °
Soil thickness in front of structure h = 0.50 m

Terrain in front of structure is flat.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent
The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.

Verification No. 1 (Stage of construction 1)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-0.63	32.93	0.81	1.000	1.000	1.350
FF resistance	-12.72	-0.23	0.00	0.00	1.000	1.000	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.13	11.44	1.21	1.000	1.000	1.350
Active pressure	8.94	-0.52	3.88	1.53	1.350	1.350	1.350
Korisno	5.27	-0.75	4.09	1.40	1.500	0.000	1.500
Korisno	0.00	-2.02	0.92	1.09	0.000	0.000	1.500

Verification of complete wall

Check for overturning stability
Resisting moment M_{res} = 40.71 kNm/m
Overturning moment M_{ovr} = 9.29 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip
Resisting horizontal force H_{res} = 29.14 kN/m
Active horizontal force H_{act} = -0.66 kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 45.58 kPa

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 1)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	-6.44	72.65	2.80	0.000	45.58
2	-3.28	55.74	-0.66	0.000	34.98

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	-4.90	53.26	1.49
2	-4.64	52.34	-3.78

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : rectangle

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force $e = 0.000$

Maximum allowable eccentricity $e_{alw} = 0.333$

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

Bearing capacity of foundation soil $R = 350.00$ kPa

Partial factor on bearing capacity $\psi_{Rv} = 1.40$

Max. stress at footing bottom $\alpha = 45.58$ kPa

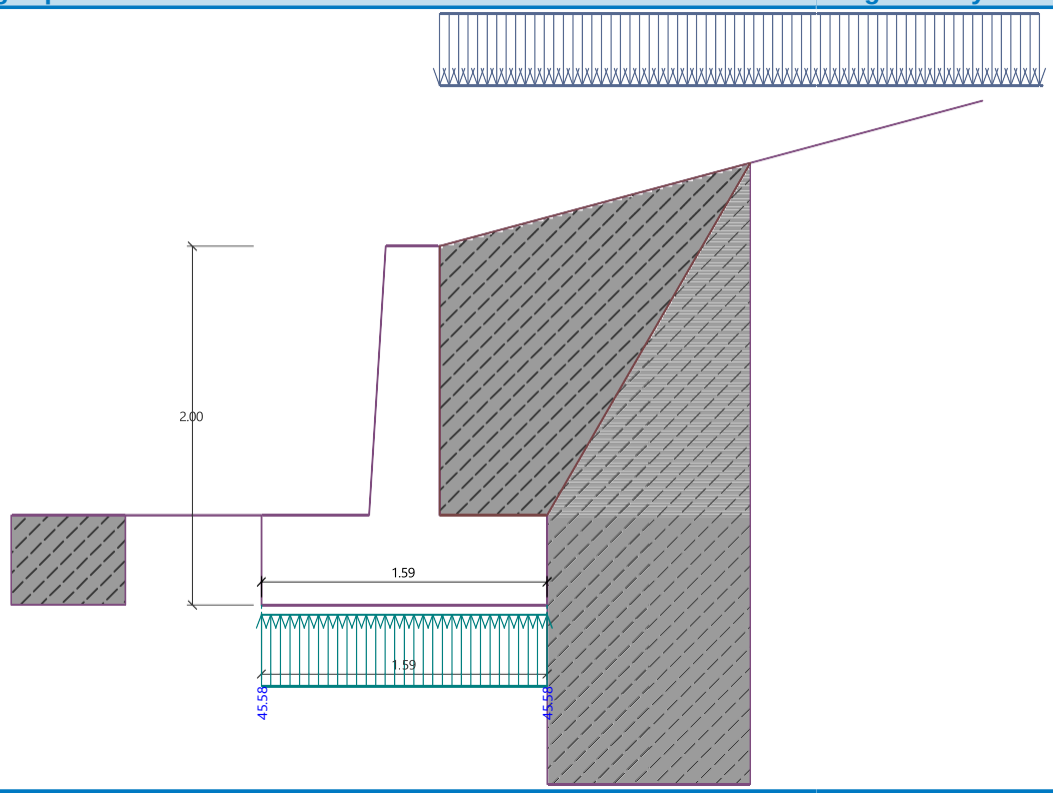
Bearing capacity of foundation soil $R_d = 250.00$ kPa

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

Name : Bearing cap.	Stage - analysis : 1 - -1



Dimensioning No. 1 (Stage of construction 1)

Wall stem check - front reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-0.72	13.00	0.22	1.000	1.350	1.000
Pressure at rest	14.17	-0.50	0.00	0.39	1.350	1.000	1.350
Korisno	4.98	-0.75	0.00	0.39	1.500	0.000	1.500

Wall stem check - front reinf.

Front reinforcement is not required.

Wall stem check - back reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-0.72	13.00	0.22	1.000	1.350	1.000
Pressure at rest	14.17	-0.50	0.00	0.39	1.350	1.000	1.350
Korisno	4.98	-0.75	0.00	0.39	1.500	0.000	1.500

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 1.50 m from the wall crest
Reinforcement and dimensions of the cross-section
5 prof. 12.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 565.5 mm^2
Required reinforcement area = 456.5 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.39 m

Reinforcement ratio	π	=	0.17	%	>	0.14	%	= π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.04	m	<	0.21	m	= x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	139.11	kN	>	26.60	kN	= V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	89.05	kNm	>	14.86	kNm	= M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall jump check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.63	32.93	0.81	1.350
FF resistance	-12.72	-0.23	0.00	0.00	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.13	11.44	1.21	1.350
Active pressure	8.94	-0.52	3.88	1.53	1.350
Korisno	5.27	-0.75	4.09	1.40	1.500
Korisno	0.00	-2.02	0.92	1.09	1.500

Wall jump check

Reinforcement and dimensions of the cross-section
5 prof. 14.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 769.7 mm^2
Required reinforcement area = 598.9 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.50 m

Reinforcement ratio	π	=	0.17	%	>	0.14	%	= π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.03	m	<	0.27	m	= x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	167.60	kN	>	19.85	kN	= V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	144.89	kNm	>	11.78	kNm	= M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall heel check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.25	7.50	1.29	1.350
Weight - earth wedge	0.00	-1.13	11.44	1.21	1.350
Active pressure	8.94	-0.52	3.88	1.53	1.350
Korisno	5.27	-0.75	4.09	1.40	1.500
Contact stress	0.00	0.00	-33.04	1.30	1.000

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Gravity surch. 1	0.00	-2.02	0.92	1.09	1.500

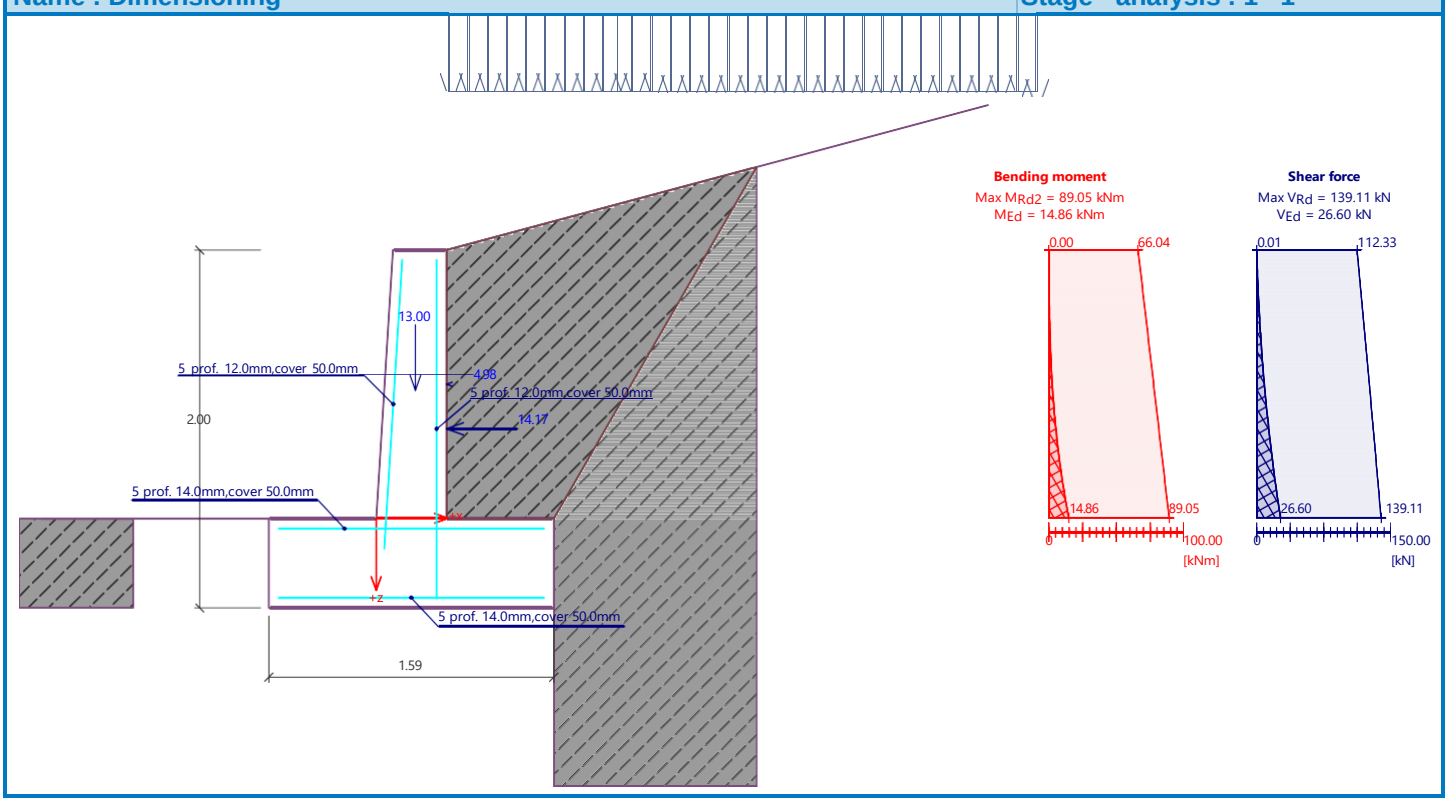
Wall heel check

Reinforcement and dimensions of the cross-section
5 prof. 14.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 769.7 mm^2
Required reinforcement area = 598.9 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.50 m

Reinforcement ratio	π	=	0.17	%	> 0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.03	m	< 0.27	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	167.60	kN	> 5.28	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	144.89	kNm	> 3.08	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Name : Dimensioning | **Stage - analysis : 1 - 1**



Input data (Stage of construction 2)

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	-	0.00 .. χ_0	Postojece tlo	

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

Terrain behind construction has the slope 1: 3.73 (slope angle is 15.00 °).

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: 2/3 pass., 1/3 at rest
Soil on front face of the structure - Postojece tlo
Angle of friction struc.-soil δ = 0.00 °
Soil thickness in front of structure h = 0.50 m

Terrain in front of structure is flat.

Earthquake

Factor of horizontal acceleration K_h = 0.1260
Factor of vertical acceleration K_v = 0.0000
Coeff. to compute point of application k.H = 0.66

Water below the GWT is restricted.

Settings of the stage of construction

Design situation : seismic
The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.

Verification No. 1 (Stage of construction 2)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-0.63	32.93	0.81	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	4.15	-0.63	0.00	0.81	1.000	1.000	1.000
FF resistance	-12.72	-0.23	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-1.13	11.44	1.21	1.000	1.000	1.000
Earthquake - soil wedge	1.44	-1.13	0.00	1.21	1.000	1.000	1.000
Active pressure	8.94	-0.52	3.88	1.53	1.000	1.000	1.000
Earthq.- act.pressure	21.40	-1.35	13.46	1.36	1.000	1.000	1.000

Verification of complete wall

Check for overturning stability
Resisting moment M_{res} = 64.67 kNm/m
Overturning moment M_{ovr} = 34.94 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip
Resisting horizontal force H_{res} = 29.68 kN/m
Active horizontal force H_{act} = 23.21 kN/m

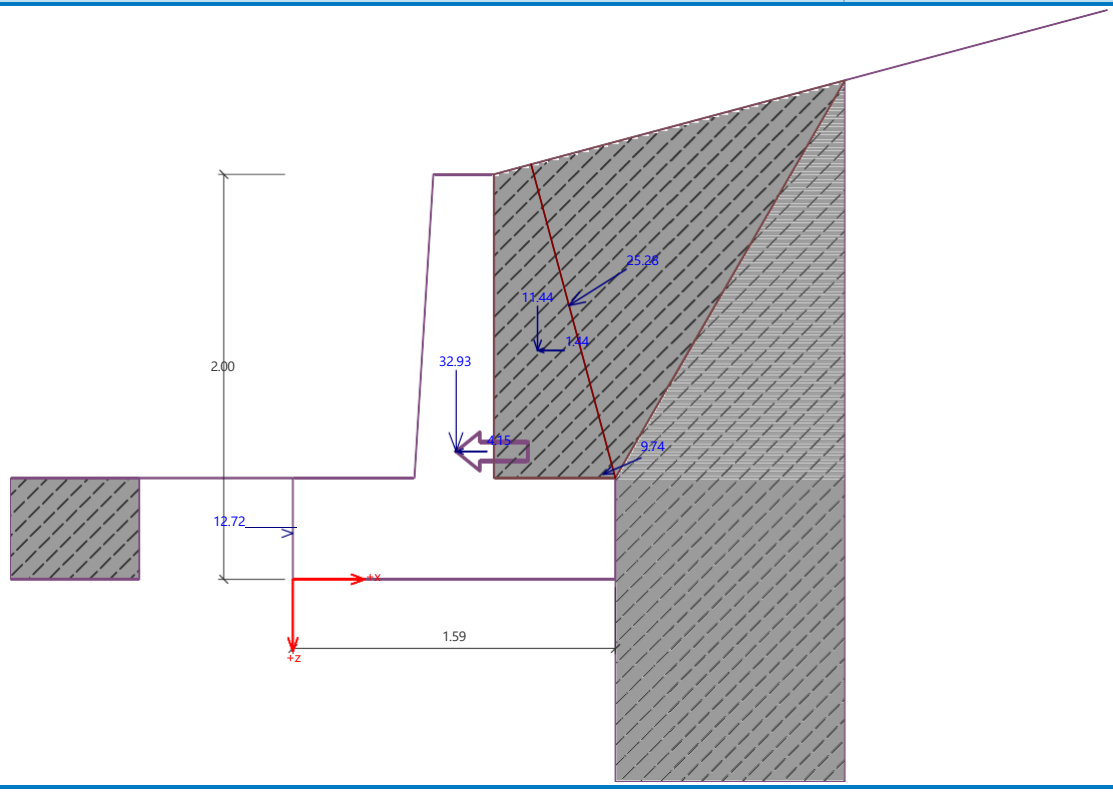
Wall for slip is SATISFACTORY

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 64.04 kPa

Name : Verification	Stage - analysis : 2 - 1



Warning - allowable range of input data exceeded during earthquake analysis!
The analysis is carried out with the modified value of terrain inclination ⟩.

Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 2)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	19.44	61.70	23.21	0.198	64.04

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	19.44	61.70	23.21

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : trapezoid

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force $e = 0.198$

Maximum allowable eccentricity $e_{alw} = 0.333$

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

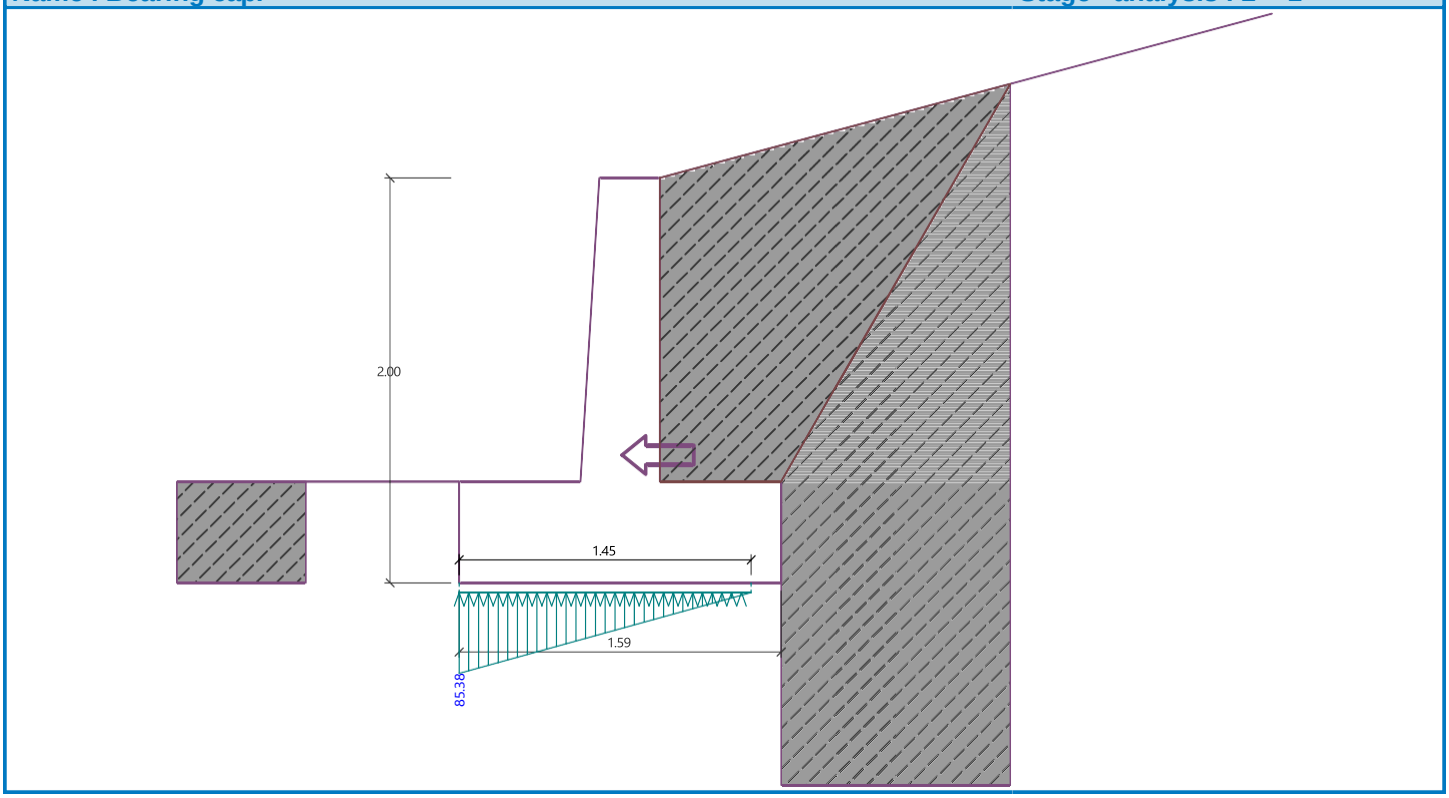
[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Max. stress at footing bottom α = 85.38 kPa
Bearing capacity of foundation soil R_d = 350.00 kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

Name : Bearing cap. **Stage - analysis : 2 - -1**



Dimensioning No. 1 (Stage of construction 2)

Wall stem check - front reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-0.72	13.00	0.22	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	1.64	-0.72	0.00	0.22	1.000	1.000	1.000
Pressure at rest	14.17	-0.50	0.00	0.39	1.000	1.000	1.000
Earthquake - pressure at rest	5.38	-0.75	0.00	0.39	1.000	1.000	1.000

Wall stem check - front reinf.

Front reinforcement is not required.

Wall stem check - back reinf.

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-0.72	13.00	0.22	1.000	1.000	1.000

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Earthq.- constr.	1.64	-0.72	0.00	0.22	1.000	1.000	1.000
Pressure at rest	14.17	-0.50	0.00	0.39	1.000	1.000	1.000
Earthquake - pressure at rest	5.38	-0.75	0.00	0.39	1.000	1.000	1.000

Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 1.50 m from the wall crest
Reinforcement and dimensions of the cross-section
5 prof. 12.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 565.5 mm^2
Required reinforcement area = 456.5 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.39 m

Reinforcement ratio	π	=	0.17	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.04	m	<	0.21	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	139.11	kN	>	21.19	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	89.05	kNm	>	11.99	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall jump check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.63	32.93	0.81	1.000
Earthq.- constr.	4.15	-0.63	0.00	0.81	1.000
FF resistance	-12.72	-0.23	0.00	0.00	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-1.13	11.44	1.21	1.000
Earthquake - soil wedge	1.44	-1.13	0.00	1.21	1.000
Active pressure	8.94	-0.52	3.88	1.53	1.000
Earthq.- act.pressure	21.40	-1.35	13.46	1.36	1.000

Wall jump check

Reinforcement and dimensions of the cross-section
5 prof. 14.0 mm, cover 50.0 mm
Inputted reinforcement area = 769.7 mm^2
Required reinforcement area = 598.9 mm^2
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.50 m

Reinforcement ratio	π	=	0.17	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.03	m	<	0.27	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	167.60	kN	>	33.10	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	144.89	kNm	>	10.99	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Wall heel check

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.25	7.50	1.29	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-1.13	11.44	1.21	1.000
Active pressure	8.94	-0.52	3.88	1.53	1.000
Contact stress	0.00	0.00	-6.02	1.14	1.000

Wall heel check

Reinforcement and dimensions of the cross-section
5 prof. 14.0 mm, cover 50.0 mm

Inputted reinforcement area		=	769.7	mm^2					
Required reinforcement area		=	598.9	mm^2					
Cross-section width		=	1.00	m					
Cross-section height		=	0.50	m					
Reinforcement ratio	π	=	0.17	%	>	0.14	%	=	π_{min}
Position of neutral axis	x	=	0.03	m	<	0.27	m	=	x_{max}
Ultimate shear force	V_{Rd}	=	167.60	kN	>	16.79	kN	=	V_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	144.89	kNm	>	5.90	kNm	=	M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

[GEO5 - Cantilever Wall (demoversion) | version 5.2020.40.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Gravity wall analysis

Input data

Project

Date : 31-Jan-25

Settings

Standard - EN 1997 - DA2

Materials and standards

Concrete structures :	EN 1992-1-1 (EC2)
Coefficients EN 1992-1-1 :	standard
Masonry (stone) wall :	EN 1996-1-1 (EC6)

Wall analysis

Active earth pressure calculation :	Coulomb
Passive earth pressure calculation :	Caquot-Kerisel
Earthquake analysis :	Mononobe-Okabe
Shape of earth wedge :	Calculate as skew
Allowable eccentricity :	0.333
Verification methodology :	according to EN 1997
Design approach :	2 - reduction of actions and resistances

Partial factors on actions (A)					
Permanent design situation					
		Unfavourable		Favourable	
Permanent actions :	ψ_G =	1.35	[–]	1.00	[–]
Variable actions :	ψ_Q =	1.50	[–]	0.00	[–]
Water load :	ψ_w =	1.35	[–]		

Partial factors for resistances (R)			
Permanent design situation			
Partial factor on overturning :	ψ_{Rv} =	1.40	[–]
Partial factor on sliding resistance :	ψ_{Rh} =	1.10	[–]
Partial factor on bearing capacity :	ψ_{Re} =	1.40	[–]

Partial factors for variable actions			
Permanent design situation			
Factor for combination value :	$_0$ =	0.70	[–]
Factor for frequent value :	$_1$ =	0.50	[–]
Factor for quasi-permanent value :	$_2$ =	0.30	[–]

Partial factors on actions (A)					
Seismic design situation					
		Unfavourable		Favourable	
Permanent actions :	ψ_G =	1.00	[–]	1.00	[–]
Variable actions :	ψ_Q =	1.00	[–]	0.00	[–]
Water load :	ψ_w =	1.00	[–]		

[GEO5 - Gravity Wall (demoversion) | version 5.2020.42.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Partial factors for resistances (R)			
Seismic design situation			
Partial factor on overturning :	ψ_{Rv} =	1.00	[–]
Partial factor on sliding resistance :	ψ_{Rh} =	1.00	[–]
Partial factor on bearing capacity :	ψ_{Re} =	1.00	[–]

Material of structure

Unit weight ψ = 24.00 kN/m^3
Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete : C 25/30

Cylinder compressive strength f_{ck} = 25.00 MPa
Tensile strength f_{ctm} = 2.60 MPa

Longitudinal steel : B500

Yield strength f_{yk} = 500.00 MPa

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	$\chi\pi_{ef}$ [°]	c_{ef} [kPa]	ψ [kN/m^3]	ψ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	Postojece tlo		18.00	8.00	19.00	9.00	10.00

Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	$\chi\pi_{ef}$ [°]	ς [–]	OCR [–]	K_r [–]
1	Postojece tlo		cohesive	-	0.35	-	-

Soil parameters

Postojece tlo

Unit weight : ψ = 19.00 kN/m^3
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\chi\pi_{ef}$ = 18.00 °
Cohesion of soil : c_{ef} = 8.00 kPa
Angle of friction struc.-soil : δ = 10.00 °
Soil : cohesive
Poisson's ratio : ς = 0.35
Saturated unit weight : ψ_{sat} = 19.00 kN/m^3

Backfill

Assigned soil : Postojece tlo
Slope = 60.00 °

[GEO5 - Gravity Wall (demoversion) | version 5.2020.42.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

Terrain behind construction has the slope 1: 5.67 (slope angle is 10.00 °).

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: 1/3 pass., 2/3 at rest
Soil on front face of the structure - Postojece tlo
Angle of friction struc.-soil δ = 0.00 °
Soil thickness in front of structure h = 0.50 m

Terrain in front of structure is flat.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

No.	Surcharge new	Surcharge change	Action	Mag.1 [kN/m²]	Mag.2 [kN/m²]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
1	Yes		variable	5.00				on terrain

No.	Name
1	Korisno

Input data (Stage of construction 2)

Geological profile and assigned soils

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

Terrain behind construction has the slope 1: 5.67 (slope angle is 10.00 °).

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: 1/3 pass., 2/3 at rest
Soil on front face of the structure - Postojece tlo

[GEO5 - Gravity Wall (demoversion) | version 5.2020.42.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Angle of friction struc.-soil	δ =	0.00 °
Soil thickness in front of structure	h =	0.50 m

Terrain in front of structure is flat.

Earthquake

Factor of horizontal acceleration	K_h =	0.0630
Factor of vertical acceleration	K_v =	0.0000
Coeff. to compute point of application	k.H =	0.66

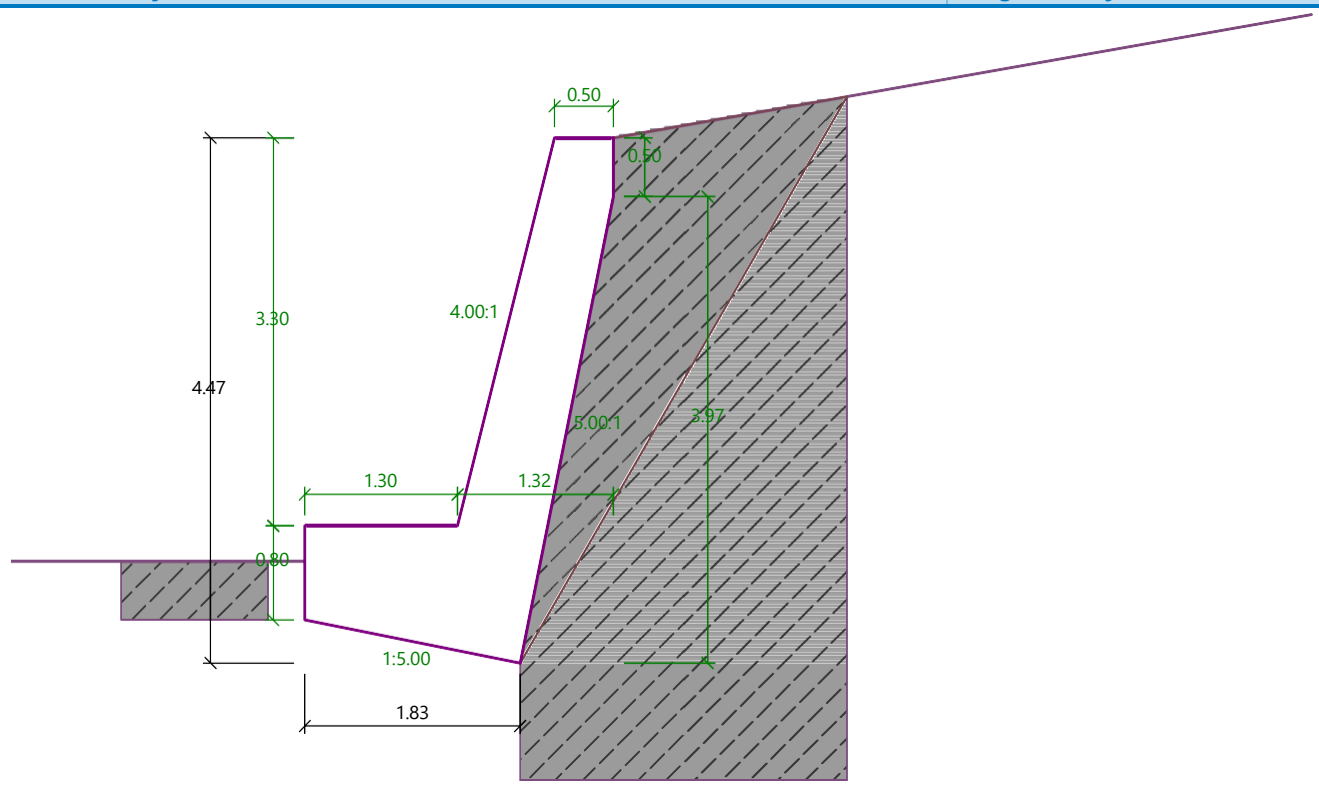
Water below the GWT is restricted.

Settings of the stage of construction

Design situation : seismic

[GEO5 - Gravity Wall (demoversion) | version 5.2020.42.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Geometry	Stage - analysis : 1 - 0



Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	-	0.00 .. χ_0	Postojece tlo	

Verification No. 1 (Stage of construction 1)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-1.41	99.94	1.57	1.000	1.000	1.350
FF resistance	-6.07	-0.22	0.00	0.00	1.000	1.000	1.350
Active pressure	44.77	-0.66	-1.02	2.04	1.350	1.350	1.350

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment M_{res} = 110.05 kNm/m

Overturning moment M_{ovr} = 38.75 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

[GEO5 - Gravity Wall (demoversion) | version 5.2020.42.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Check for slip

Resisting horizontal force H_{res} = 45.28 kN/m

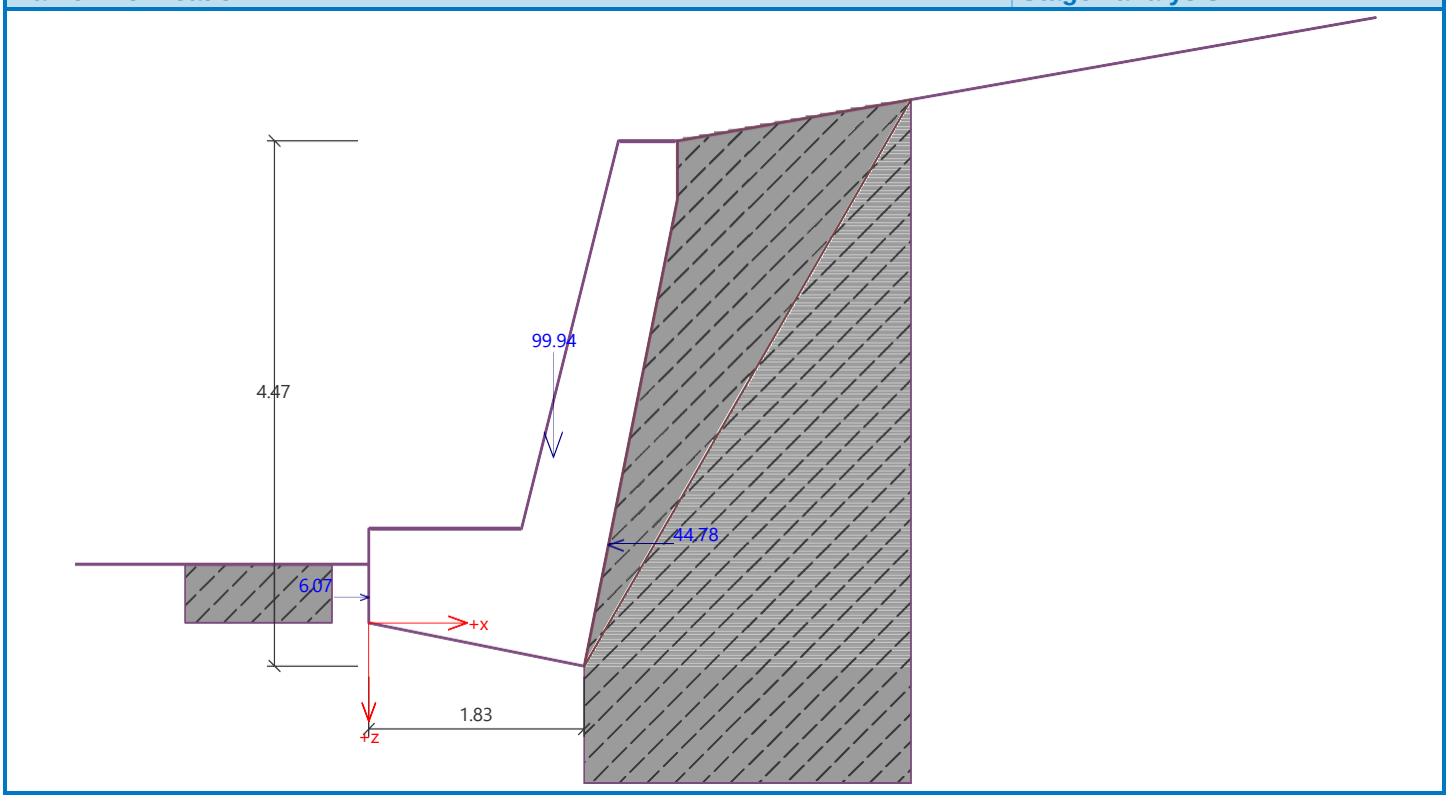
Active horizontal force H_{act} = 33.99 kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 75.58 kPa

Name : Verification	Stage - analysis : 1 - 1



Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 1)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	-38.82	141.19	23.55	0.000	75.58
2	-15.09	107.31	32.27	0.000	57.45

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	-28.75	104.59	17.44

[GEO5 - Gravity Wall (demoversion) | version 5.2020.42.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : trapezoid

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force e = 0.000

Maximum allowable eccentricity e_{alw} = 0.333

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

Bearing capacity of foundation soil R = 350.00 kPa

Partial factor on bearing capacity ψ_{Rv} = 1.40

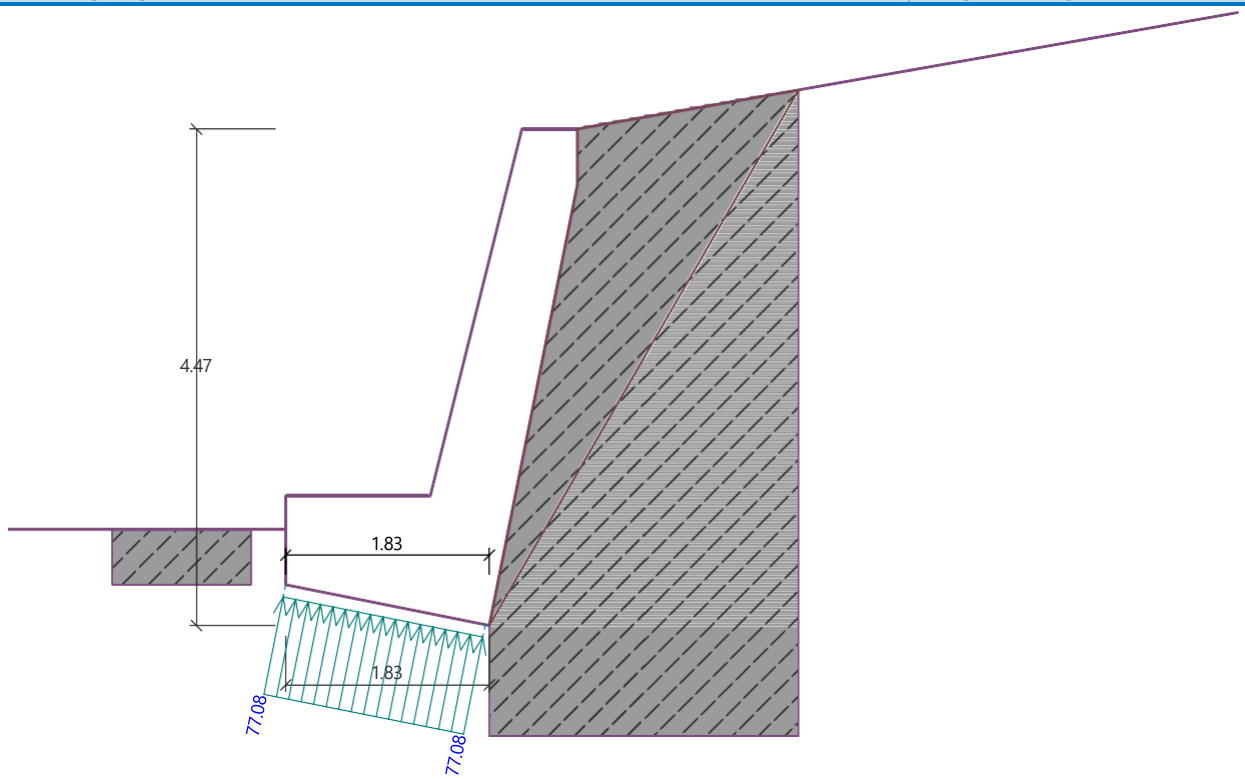
Max. stress at footing bottom α = 77.08 kPa

Bearing capacity of foundation soil R_d = 250.00 kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

Name : Bearing cap.	Stage - analysis : 1 - -1



[GEO5 - Gravity Wall (demoversion) | version 5.2020.42.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Dimensioning No. 1 (Stage of construction 1)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-0.05	1.21	0.27	1.000	1.000	1.000
Active pressure	0.00	-0.10	0.00	0.52	1.000	1.000	1.000

Wall check at the construction joint 0.10 m from the wall crest

Cross-section depth h = 0.52 m

Ultimate compressive force N_{Rd} = 6462.57 kN/m > 1.21 kN/m = N_{Ed}
Ultimate moment M_{Rd} = -0.32 kNm/m > -0.02 kNm/m = M_{Ed}

Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY

Verification No. 1 (Stage of construction 2)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-1.41	99.94	1.57	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	6.30	-1.41	0.00	1.57	1.000	1.000	1.000
FF resistance	-6.07	-0.22	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Active pressure	44.77	-0.66	-1.02	2.04	1.000	1.000	1.000
Earthq.- act.pressure	18.41	-2.58	0.36	2.32	1.000	1.000	1.000

Verification of complete wall

Check for overturning stability
Resisting moment M_{res} = 155.64 kNm/m
Overturning moment M_{ovr} = 84.78 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip
Resisting horizontal force H_{res} = 46.00 kN/m
Active horizontal force H_{act} = 42.71 kN/m

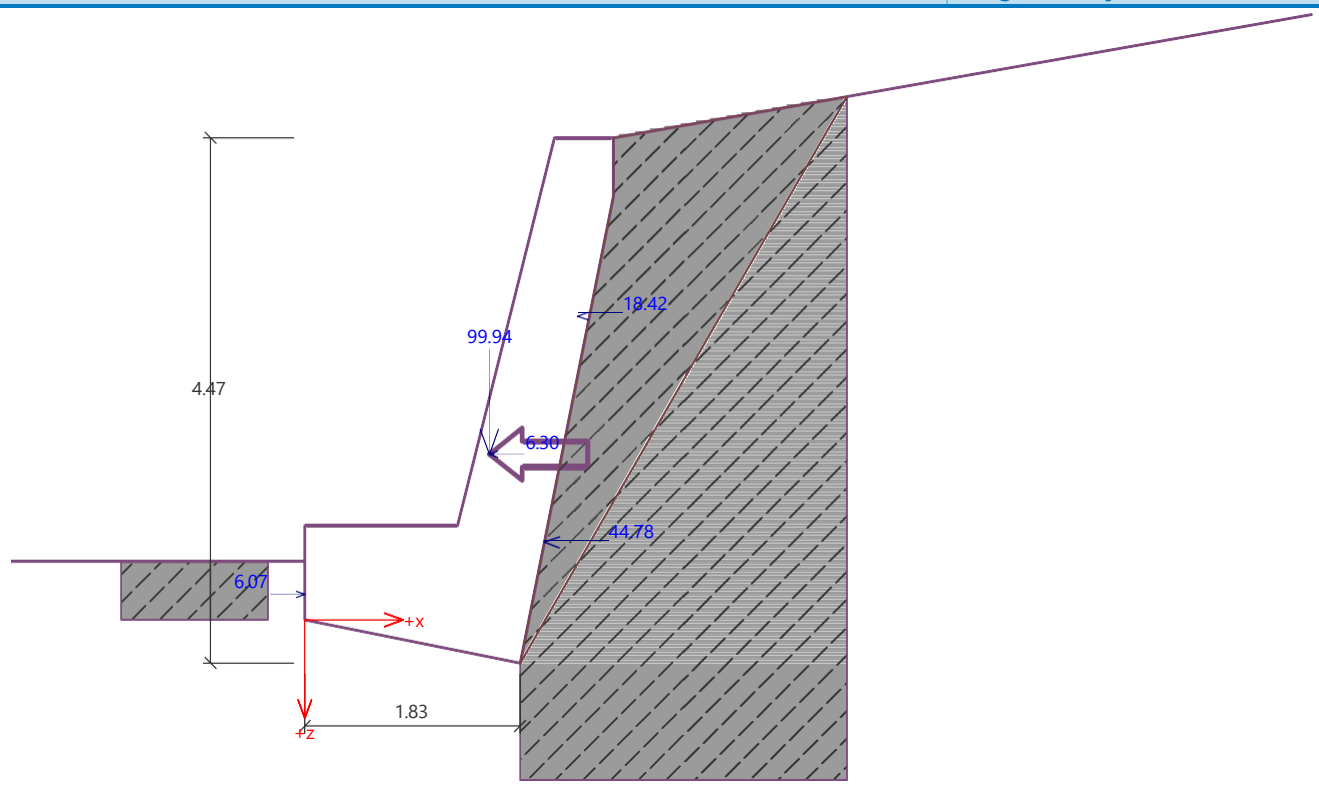
Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 85.04 kPa

[GEO5 - Gravity Wall (demoversion) | version 5.2020.42.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Verification	Stage - analysis : 2 - 1



Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 2)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	31.68	109.79	40.65	0.158	85.04

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	31.68	109.79	40.65

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : trapezoid

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force e = 0.158
Maximum allowable eccentricity e_{alw} = 0.333

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

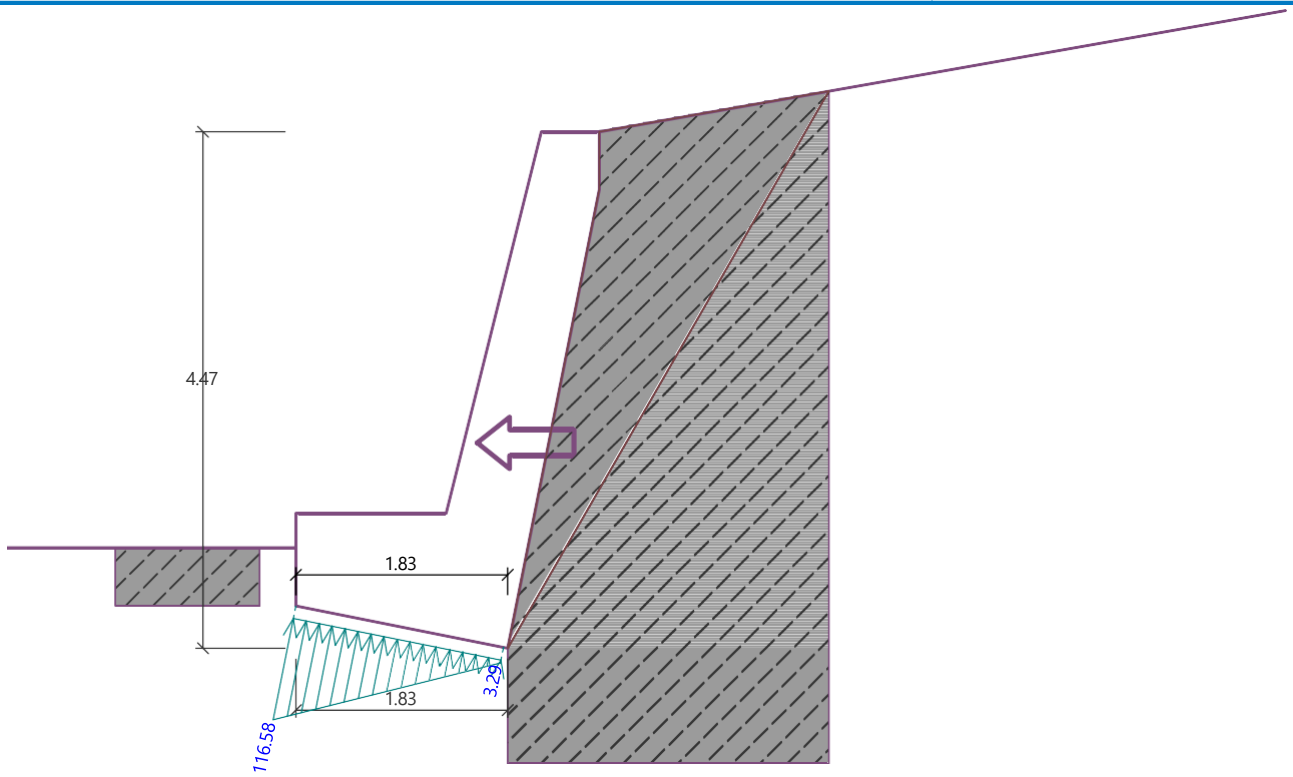
Max. stress at footing bottom α = 116.58 kPa
Bearing capacity of foundation soil R_d = 350.00 kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

[GEO5 - Gravity Wall (demoversion) | version 5.2020.42.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Bearing cap.	Stage - analysis : 2 - -1



Dimensioning No. 1 (Stage of construction 2)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-0.05	1.21	0.27	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	0.08	-0.05	0.00	0.27	1.000	1.000	1.000
Active pressure	0.00	-0.10	0.00	0.52	1.000	1.000	1.000
Earthq.- act.pressure	0.01	-0.07	0.00	0.52	1.000	1.000	1.000

Wall check at the construction joint 0.10 m from the wall crest

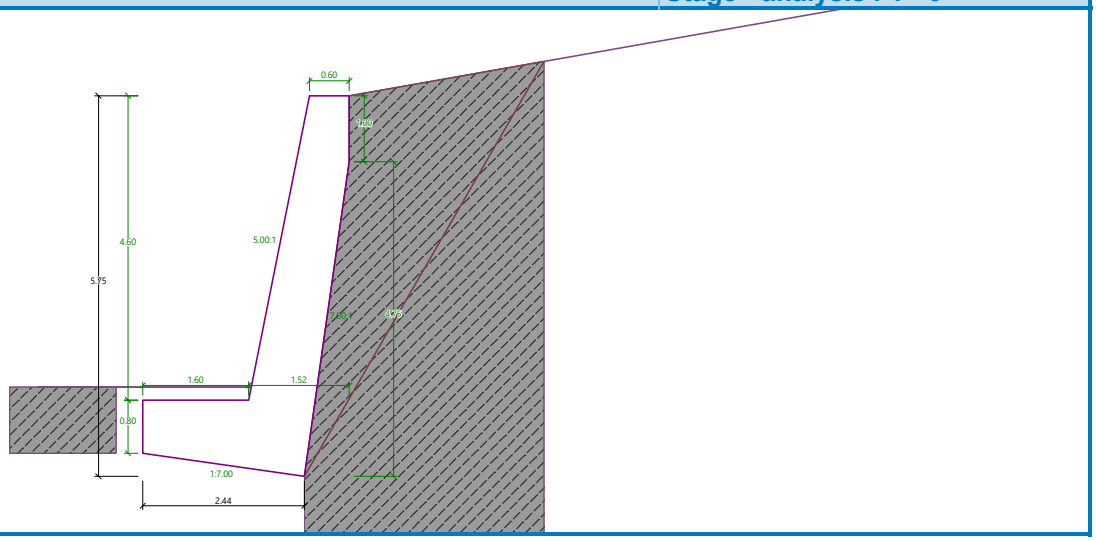
Cross-section depth h = 0.52 m

Ultimate shear force	V_{Rd}	=	339.94	kN/m	>	0.09	kN/m	=	V_{Ed}
Ultimate compressive force	N_{Rd}	=	6462.57	kN/m	>	1.22	kN/m	=	N_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	-0.32	kNm/m	>	-0.02	kNm/m	=	M_{Ed}

Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY

[GEO5 - Gravity Wall (demoversion) | version 5.2020.42.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Geometry	Stage - analysis : 1 - 0



Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	-	0.00 .. ∞	Postojece tlo	

Verification No. 1 (Stage of construction 1)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-1.93	154.17	2.03	1.000	1.000	1.350
FF resistance	-23.01	-0.43	0.61	1.59	1.000	1.000	1.350
Active pressure	55.56	-0.77	1.81	2.60	1.350	1.350	1.350
Korisno	9.03	-1.40	0.90	2.97	1.500	1.500	1.500

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment M_{res} = 231.83 kNm/m

Overturning moment M_{ovr} = 67.18 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

Resisting horizontal force H_{res} = 82.74 kN/m

Active horizontal force H_{act} = 42.46 kN/m

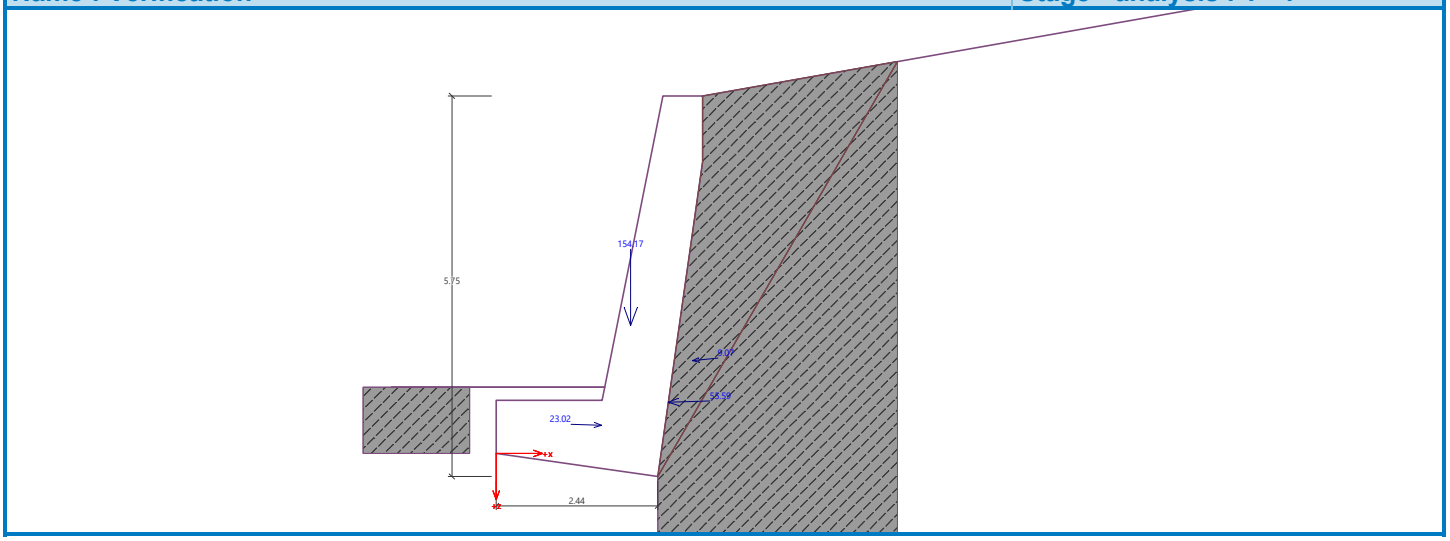
Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 88.69 kPa

[GEO5 - Gravity Wall (demoversion) | version 5.2020.42.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Verification	Stage - analysis : 1 - 1



Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 1)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	-101.02	218.75	25.98	0.000	88.69
2	-52.36	166.26	41.37	0.000	67.41

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	-76.24	161.79	18.28

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : trapezoid

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force $e = 0.000$
Maximum allowable eccentricity $e_{alw} = 0.333$

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

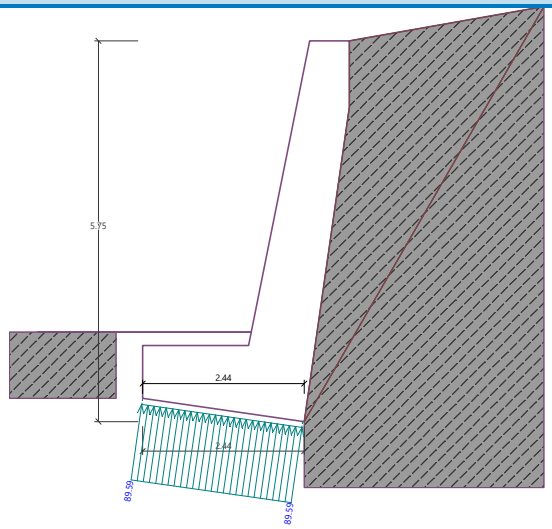
Bearing capacity of foundation soil $R = 350.00$ kPa
Partial factor on bearing capacity $\gamma_{Rv} = 1.40$
Max. stress at footing bottom $\sigma = 89.59$ kPa
Bearing capacity of foundation soil $R_d = 250.00$ kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

[GEO5 - Gravity Wall (demoversion) | version 5.2020.42.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Bearing cap.	Stage - analysis : 1 - -1



Dimensioning No. 1 (Stage of construction 1)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-0.05	1.45	0.31	1.000	1.000	1.000
Active pressure	0.00	-0.10	0.00	0.62	1.000	1.000	1.000
Korisno	0.00	-0.10	0.05	0.62	0.000	0.000	0.000

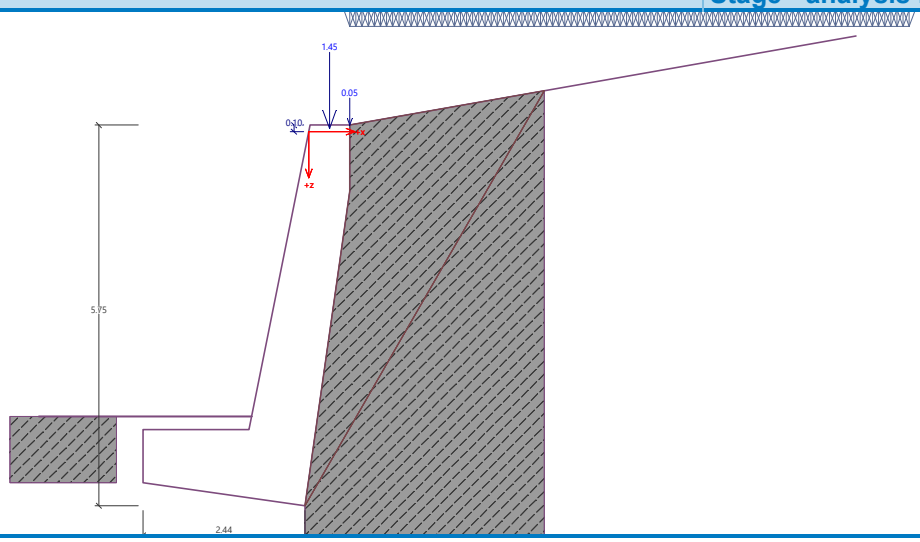
Wall check at the construction joint 0.10 m from the wall crest

Cross-section depth h = 0.62 m

Ultimate compressive force N_{Rd} = 7712.49 kN/m > 1.45 kN/m = N_{Ed}
Ultimate moment M_{Rd} = -0.45 kNm/m > -0.03 kNm/m = M_{Ed}

Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY

Name : Dimensioning	Stage - analysis : 1 - 1



[GEO5 - Gravity Wall (demoversion) | version 5.2020.42.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Input data (Stage of construction 2)

Geological profile and assigned soils

Angle of friction struc.-soil δ = 0.00 °
Soil thickness in front of structure h = 1.00 m

Terrain in front of structure is flat.

Earthquake

Factor of horizontal acceleration K_h = 0.0840
Factor of vertical acceleration K_v = 0.0000
Coeff. to compute point of application k.H = 0.66

Water below the GWT is restricted.

Settings of the stage of construction

Design situation : seismic

Verification No. 1 (Stage of construction 2)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0.00	-1.93	154.17	2.03	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	12.95	-1.93	0.00	2.03	1.000	1.000	1.000
FF resistance	-23.01	-0.43	0.61	1.59	1.000	1.000	1.000
Active pressure	55.56	-0.77	1.81	2.60	1.000	1.000	1.000
Earthq.- act.pressure	44.39	-3.45	3.49	2.84	1.000	1.000	1.000

Verification of complete wall

Check for overturning stability
Resisting moment M_{res} = 328.82 kNm/m
Overturning moment M_{ovr} = 211.15 kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

Resisting horizontal force H_{res} = 76.24 kN/m
Active horizontal force H_{act} = 66.35 kN/m

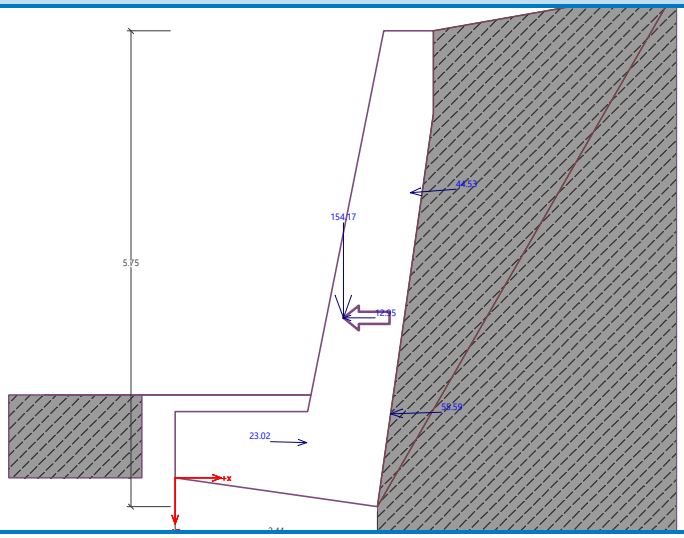
Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 124.53 kPa

[GEO5 - Gravity Wall (demoversion) | version 5.2020.42.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Verification	Stage - analysis : 2 - 1



Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 2)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [–]	Stress [kPa]
1	93.44	171.19	64.78	0.224	124.53

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	93.44	171.19	64.78

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : trapezoid

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force e = 0.224
Maximum allowable eccentricity e_{alw} = 0.333

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

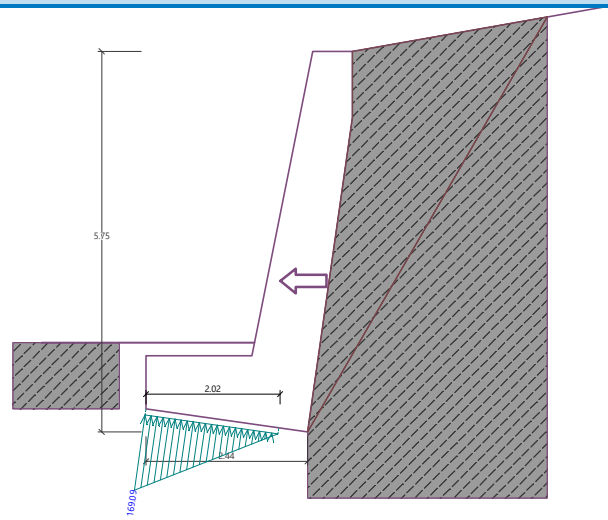
Max. stress at footing bottom σ = 169.09 kPa
Bearing capacity of foundation soil R_d = 350.00 kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

[GEO5 - Gravity Wall (demoversion) | version 5.2020.42.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Bearing cap.	Stage - analysis : 2 - -1



Dimensioning No. 1 (Stage of construction 2)

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0.00	-0.05	1.45	0.31	1.000	1.000	1.000
Earthq.- constr.	0.12	-0.05	0.00	0.31	1.000	1.000	1.000
Active pressure	0.00	-0.10	0.00	0.62	1.000	1.000	1.000
Earthq.- act.pressure	0.01	-0.07	0.00	0.62	1.000	1.000	1.000

Wall check at the construction joint 0.10 m from the wall crest

Cross-section depth h = 0.62 m

Ultimate shear force	V_{Rd}	=	401.53	kN/m	>	0.13	kN/m	= V_{Ed}
Ultimate compressive force	N_{Rd}	=	7712.49	kN/m	>	1.45	kN/m	= N_{Ed}
Ultimate moment	M_{Rd}	=	-0.45	kNm/m	>	-0.03	kNm/m	= M_{Ed}

Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY

[GEO5 - Gravity Wall (demoversion) | version 5.2020.42.0 | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

INGINVEST

2.4.2

PRORAČUN SPRINKLERA-UREĐENJE TERENA

I ANALIZA OPTEREĆENJA

1. ANALIZIRANA DEJSTVA ZA POTREBE PRORAČUNA

Za potrebe proračuna konstrukcije analizirani su, i prilikom modelovanja konstrukcije u obzir uzeti sledeći slučajevi opterećenje:

- Sopstvena težina (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu modeliranih konstruktivnih elemenata u skladu sa **MEST EN 1991-1-1 :2002**

- Stalno opterećenje (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu podnih i plafonskih obloga, pregradnih i fasadnih zidova sa težinom zidnih obloga prema **MEST EN 1991-1-1 :2002**

- Korisno opterećenje (karakter- korisno/povremeno opterećenje) - obuhvata opterećenje u skladu sa odredbama **MEST EN 1991-1-1 :2002** a shodno sa projektovanom namjenom određenih djelova tavaničnih površina.

- Bočni pritisci tla (karakter- stalno opterećenje) - obuhvata opterećenje od bočnog pritiska tla na ukapane djelove konstrukcije objekta.

2. STALNO OPTEREĆENJE

2.1. Sopstvena težina konstruktivnih elemenata

Sopstvena težina modeliranih konstruktivnih elemenata od armiranog betona je u proračun uvedena automatski korišćenjem opcije softvera Tower 8, a proizilazi iz definisane geometrije pojedinih elemenata (greda, stubova ploča i td.) i zapreminske težine armiranog betona koja iznosi 25 KN/m3.

3. OPTEREĆENJE OD BOČNIH PRITISAKA TLA

Opterećenje djeluje horizontalno, upravno na spoljašne površine ukopanih zidova objekta. Usvojeni parametri na osnovu kojih se određuje intenzitet ovog opterećenja su:

- zapreminska težina tla: γ=19 KN/m3
- ugao unutrašnjeg trenja: φ=27
- koeficijent trenja temelj-tlo: $\mu=tg\varphi$=0.509
- koeficijent pritiska tla u miru: $Ko=1-\sin\varphi$=0.55

4. KORISNO OPTEREĆENJE

4.1. Ploča POS-101

- saobraćajno opterećenje.....**q=5.00 KN/m2**

4.2. Ploča POS-001

- instalacije.....**q=5.00 KN/m2**
- opterećenje od vodenog stuba (h=2m).....**q=20.00 KN/m2**

II PRORAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE

1. OPIS MODELA KONSTRUKCIJE

Proračun konstrukcije je sproveden na jedinstvenom proračunskom prostornom 3D modelu za propisana opterećenja.

Konstrukcija objekta je modelirana korišćenjem konačnih elemenata u programskom paketu TOWER 8. AB zidovi i ploče su modelirani pločastim elementima (tanke ploče), dok je temeljna ploča modelirana takođe pločastim elementom ali kao debela ploča. Svi elementi su modelirani sa zadatim odgovarajućim karakteristikama poprečnih presjeka i materijala, koji odgovaraju stvarnim.

Međuspratne tavanice su projektovane kao dijafragme beskonačno krute u svojoj ravni. Objekat je fundiran na temeljnoj ploči koja je modelirana kao pločasti elementim (debele ploče) debljine 30 cm.

U cilju formiranja što realnijeg proračunskog modela konstrukcije uzeta je u obzir interakcija konstrukcija-tlo kroz usvojeni koeficijent reakcije oslonaca od 25000 KN/m3. Usvojena mreža konačnih elemenata je gustine kojoj odgovara konačni element prosječne dimenzije strana 20 cm.

Konstrukcija je proračunata na dejstvo sledećih opterećenja:

- stalno opterećenje od težine konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenara
- opterećenje od pritiska tla na ukopane zidove odjekta
- korisno opterećenje aplicirano na površinu tavanica u skladu sa namjenama prostorija

Usvojeni parametri na osnovu kojih se određuje intenzitet opterećenja od pritisaka tla su:
- zapreminska težina tla: γ=19 KN/m3
- ugao unutrašnjeg trenja: φ=27

Dimenzionisanje konstrukcije je izvršeno za mjerodavne kombinacije uticaja po teoriji graničnih stanja. Primijenjen je kvalitet betona C25/30 i armature B500.

Armiranobetonske ploče su dimenzionisane i armirana saglasno uticajima momenata savijanja i aksijalnih sila mjerodavnih graničnih kombimacija. Kontrolom maksimalnih smičućih napona je dokazano da su isti u granicama onih koje sam beton može da prihvati.

Armiranobetonski zidovi su dimenzionisani saglasno uticajima momenata savijanja i aksijalnih sila (u sličaju kada su posmatrani kao pločasti elementi), ali i kao seizmički zidovi u skaldu sa propisima i postupcima za njihovo dimenzionisanje.

Na proračunskom modelu je izvršena kontrola graničnog stanja upotrebljivosti, te je pokazao da su dobijene vrijednosti, uključujući i vremenske deformacije u granicama dozvoljenih.

2. GEOMETRIJSKE I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	4.00	4.00

Naziv	z [m]	h [m]
	0.00	

Tabela materijala

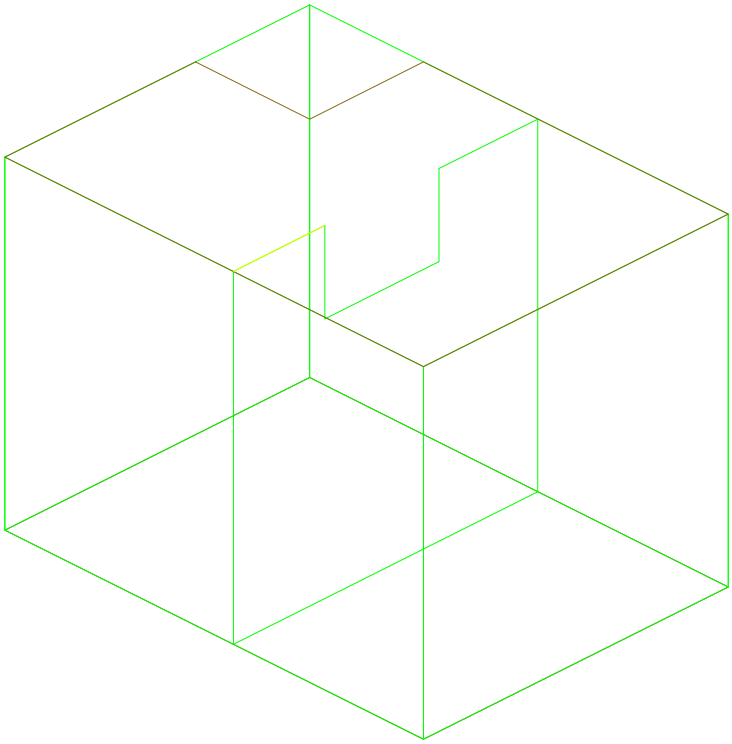
No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	C 25/30	3.100e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.100e+7	0.20

Setovi ploča

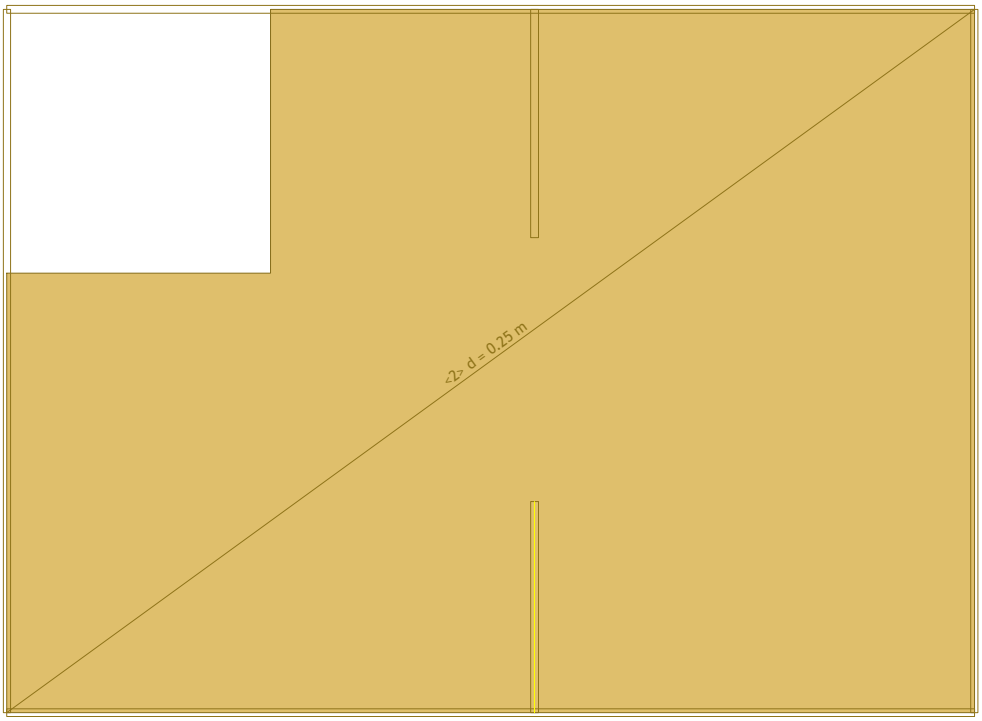
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.300	0.150	1	Debela ploča	Izotropna			
<2>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih oslonaca

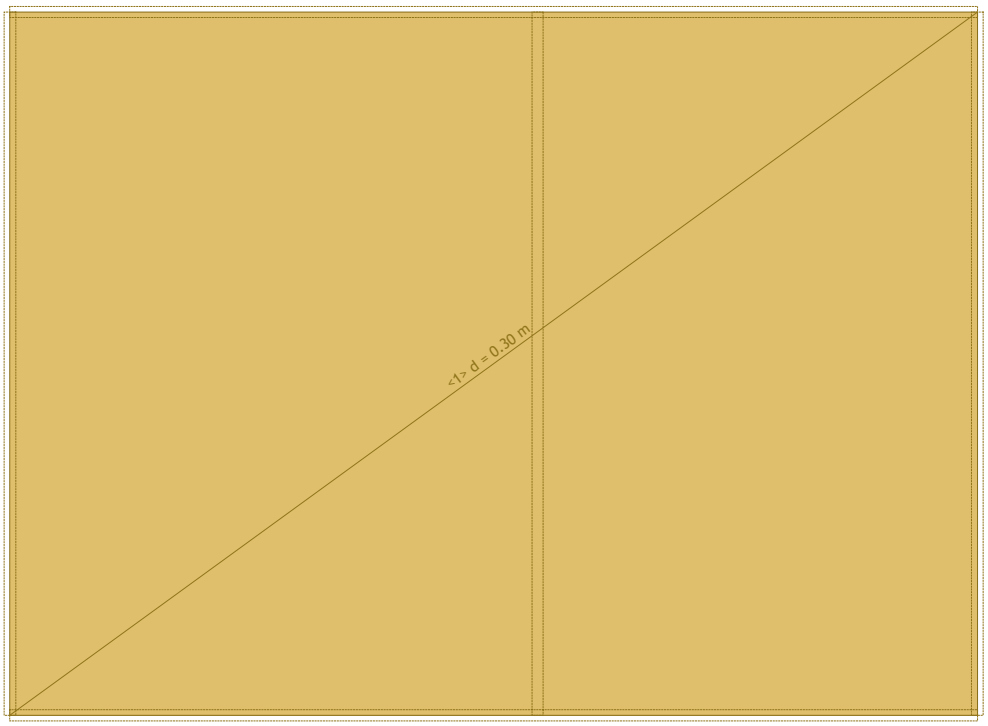
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	2.500e+4	2.500e+4	2.500e+4



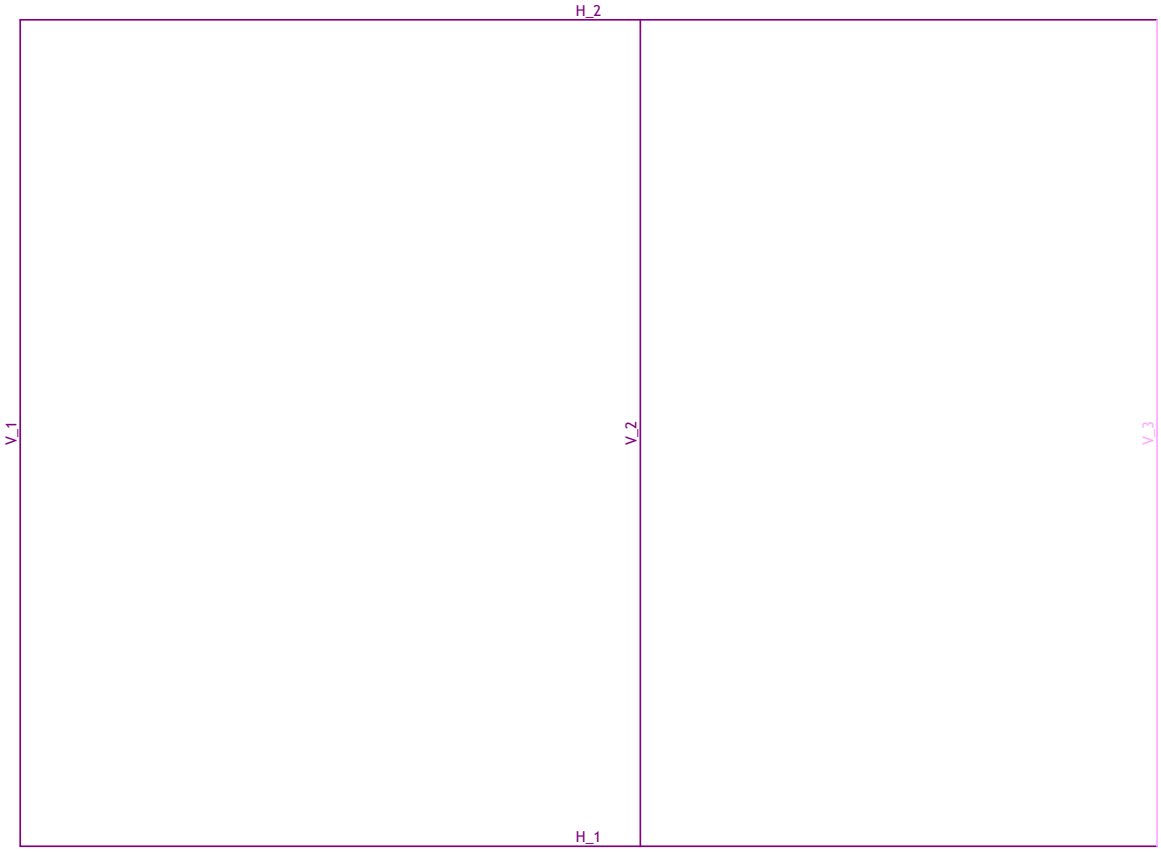
Izometrija



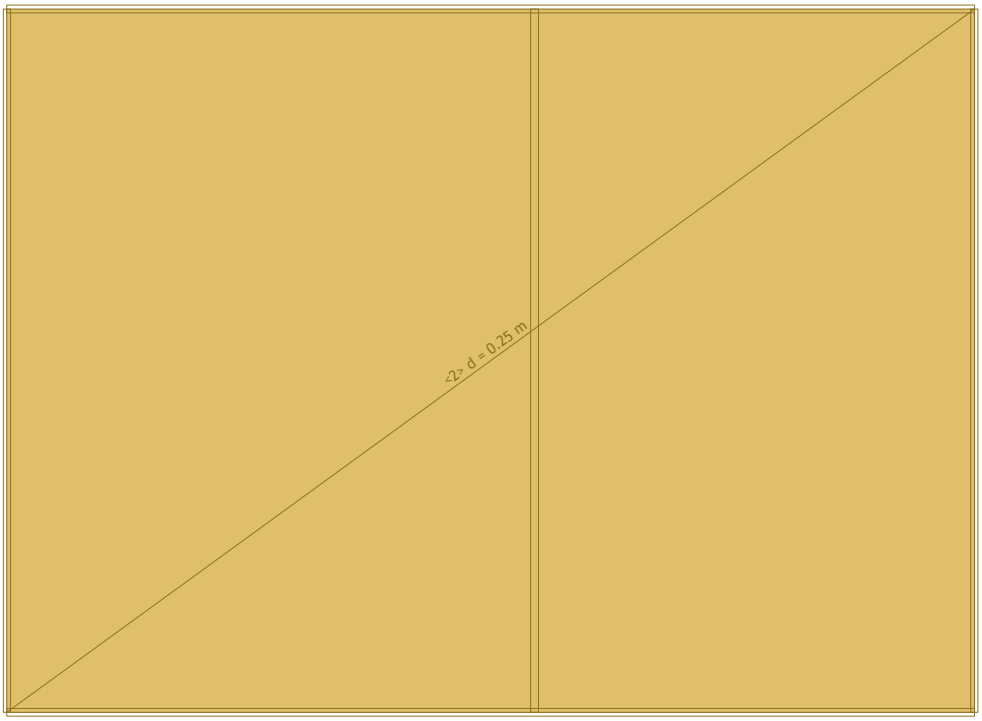
Nivo: [4.00 m]



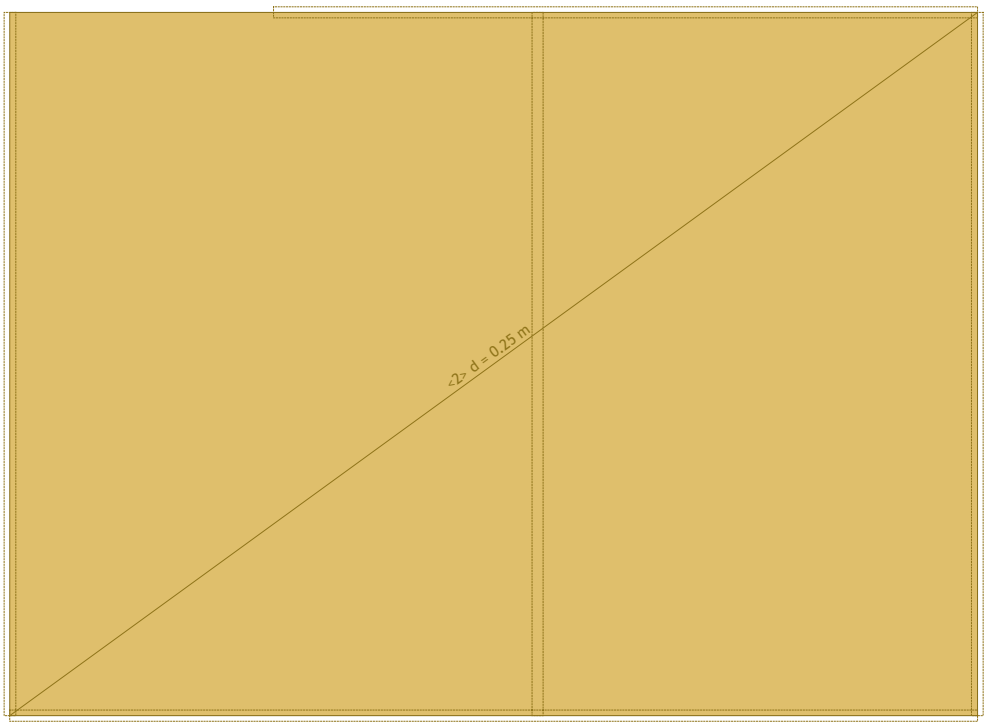
Nivo: [0.00 m]



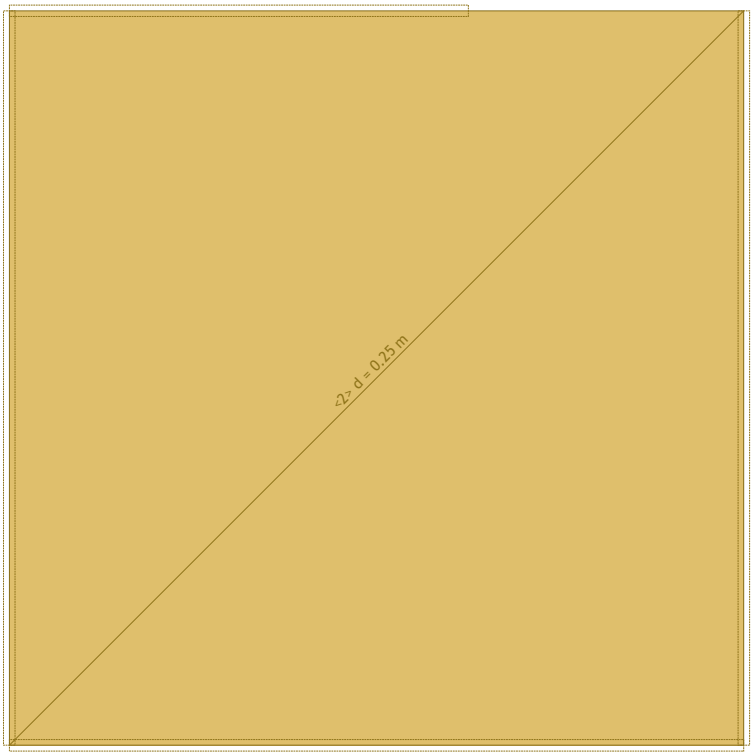
Dispozicija ramova



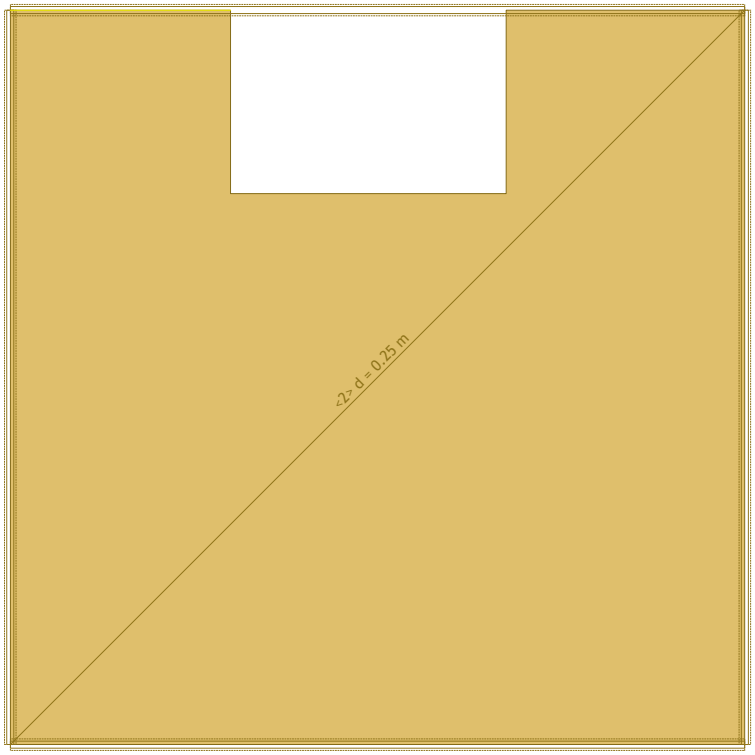
Ram: H_1



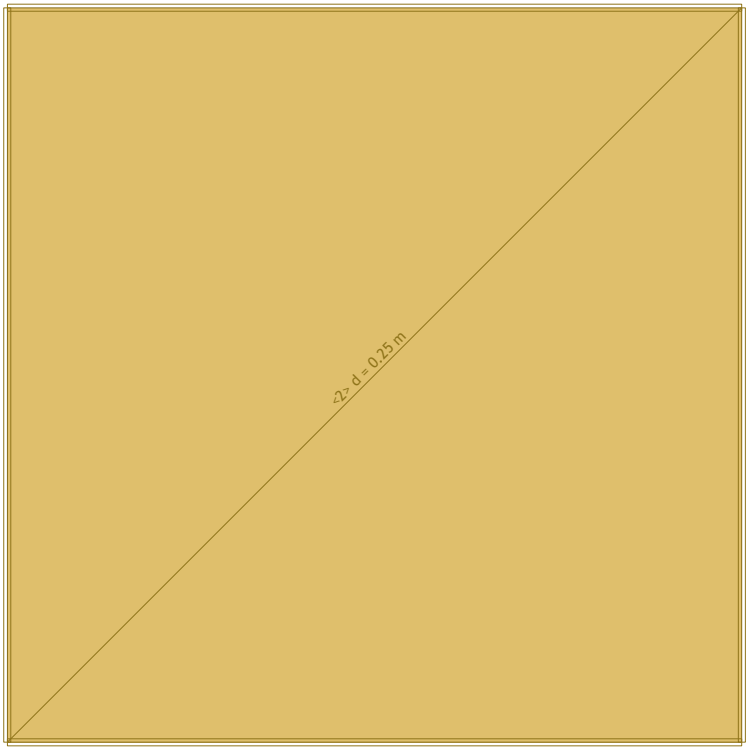
Ram: H_2



Ram: V_1



Ram: V_2



Ram: V_3

3. OPTEREĆENJE

Na prostorni proračunski model konstrukcije nanešena su opterećenja koja su u skladu sa priloženom analizom opterećenja, i kroz sledeće slučajeve opterećenje u zavisnosti od

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Tlo
3	Korisno
4	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
5	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII
6	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII

LC	Naziv
7	Komb.: I+II+1.5xIII
8	Komb.: 1.35xI+1.35xII
9	Komb.: I+1.35xII
10	Komb.: 1.35xI+II
11	Komb.: I+II
12	Komb.: I+II+III

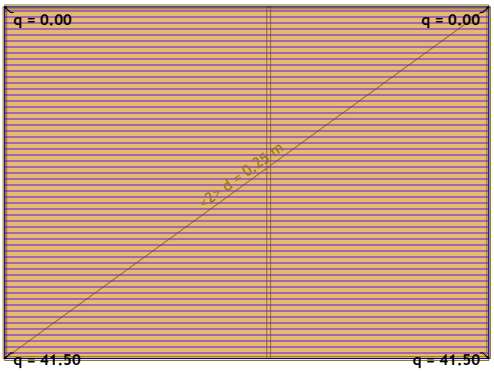
3.1. Stalno opterećenje

Sopstvena težina konstruktivnih elemenata

Sopstvena težina modeliranih konstruktivnih elemenata od armiranog betona je u proračun

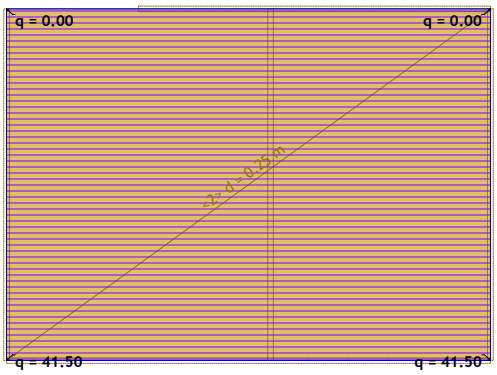
3.2. Opterećenje od bočnih pritisaka tla

Opt. 2: Tlo



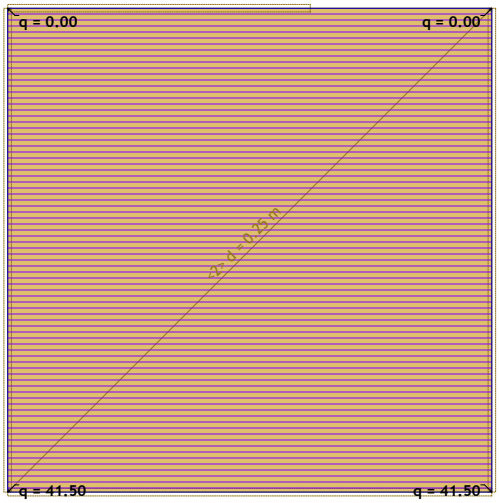
Ram: H_1

Opt. 2: Tlo



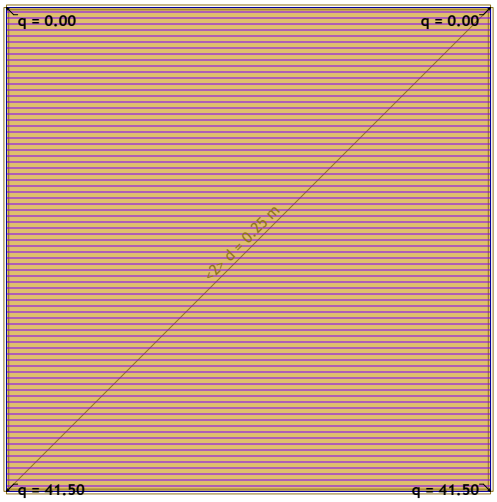
Ram: H_2

Opt. 2: Tlo



Ram: V_1

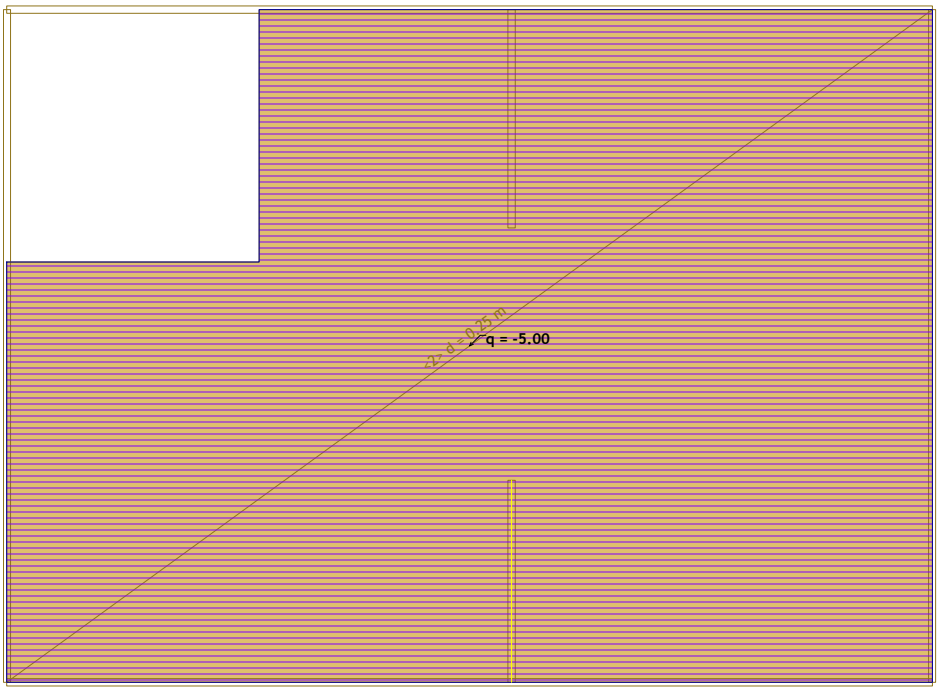
Opt. 2: Tlo



Ram: V_3

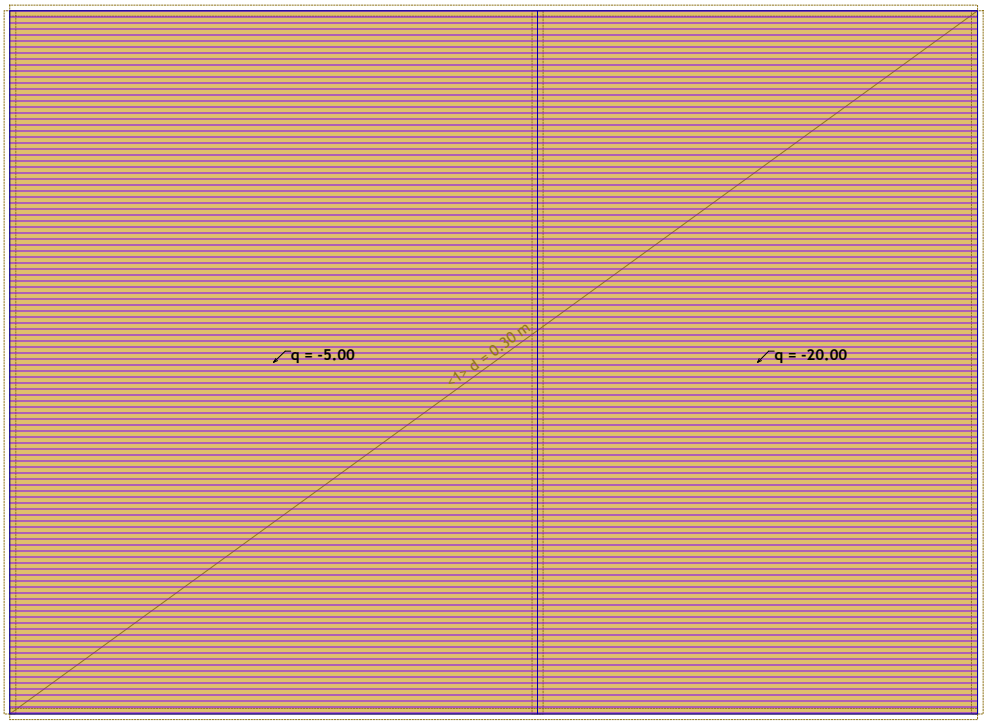
3.3. Korisno opterećenje

Opt. 3: Korisno



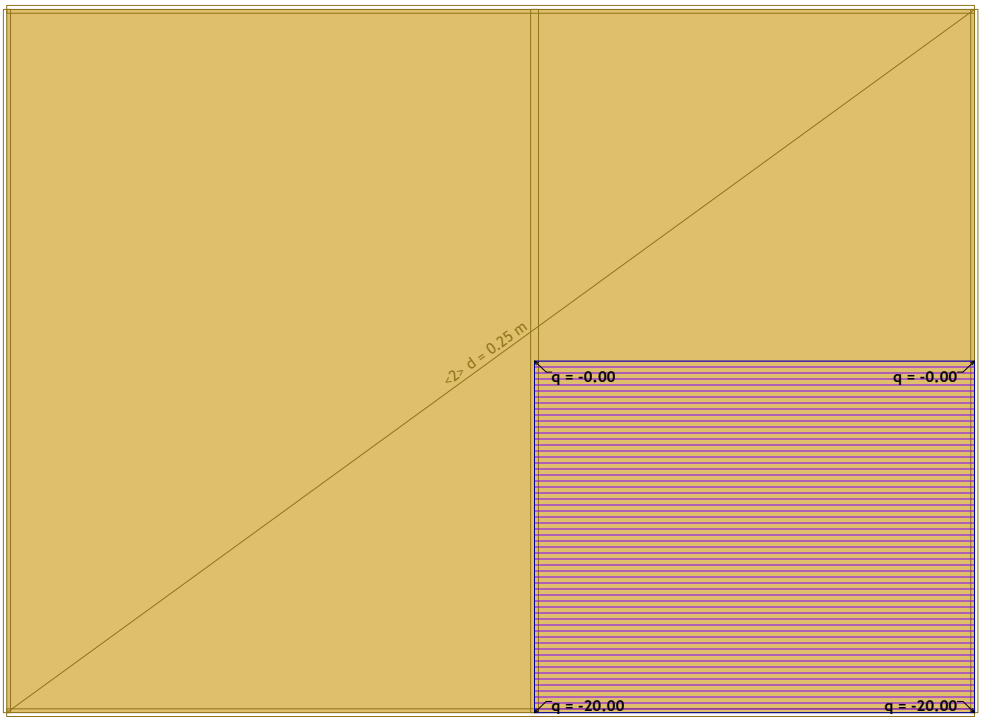
Nivo: [4.00 m]

Opt. 3: Korisno



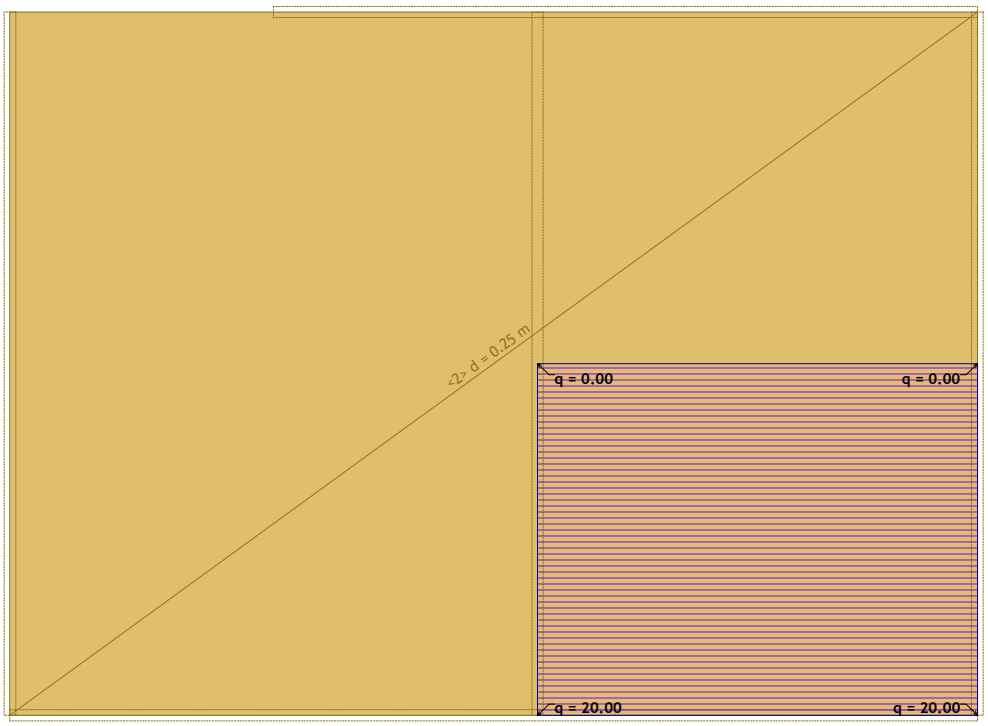
Nivo: [0.00 m]

Opt. 3: Korisno



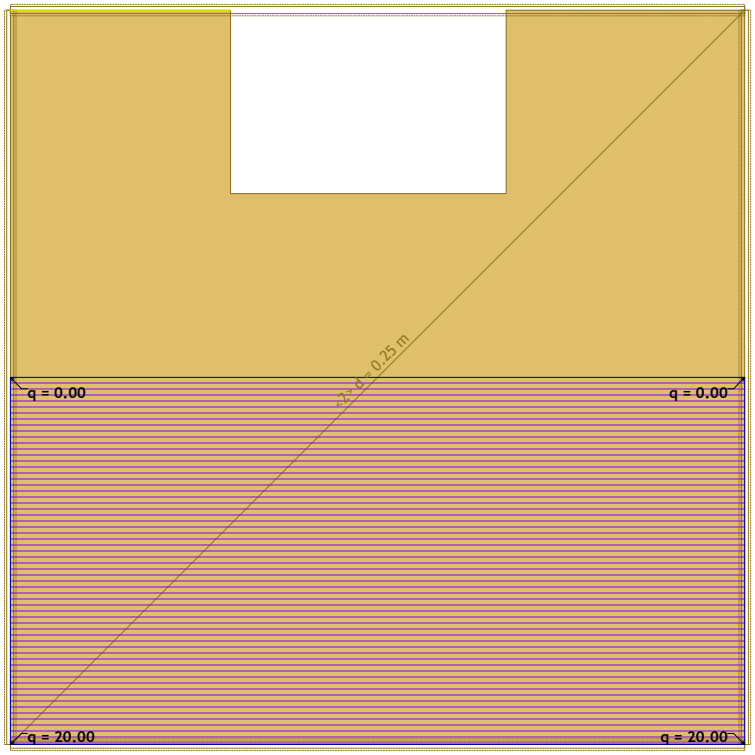
Ram: H_1

Opt. 3: Korisno



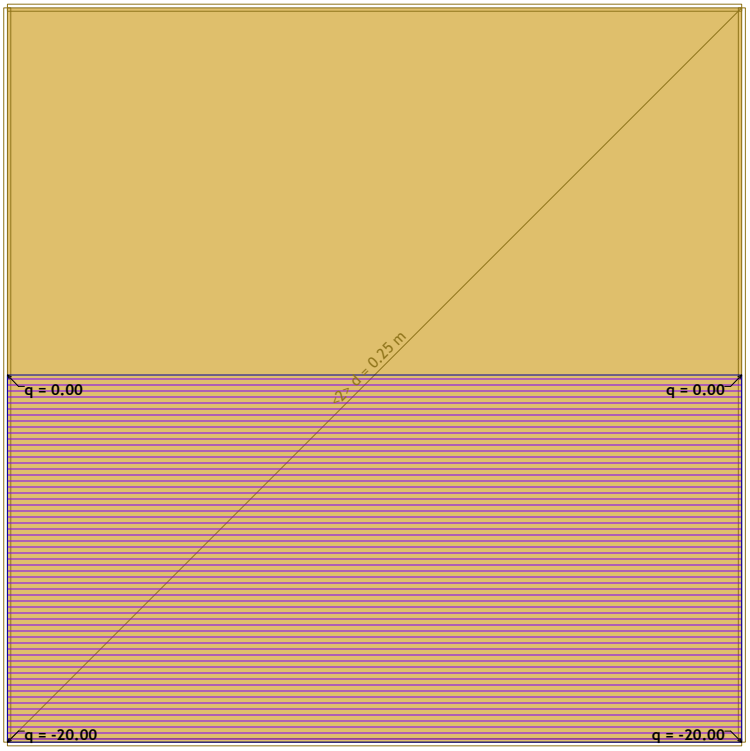
Ram: H_2

Opt. 3: Korisno



Ram: V_2

Opt. 3: Korisno



Ram: V_3

III MJERODAVNI UTICAJI I DIMENZIONISANJE AB MONOLITNIH PLOČA

Monolitne AB ploče e su proračunate i dimenzionisane u svemu prema odredbama MEST EN 1992-1-1
Dimenzionisanje AB ploča je izvršeno automatski, korišćenjem opcija programa Tower 8, na mjerodavne uticaje, momenate savijanja u dva ortogonalna pravca, koji su proistekli iz mjerodavne kombinacije opterećenja 1.35 * g + 1.5 * p

U daljem dijelu proračuna će biti prikazani dijagrami graničnih momenata savijanja kao i dijagrami potrebne količine armature za dva ortogonalan pravca i dvije zone armiranja za sve karakteristične tavanice.

Karakteristike usvojenih materijala:

Usvojeni beton: C25/30 (MB30), sa

- proračunskom vrijednošću čvrstoće betona pri pritisku: fcd = 2.5/1.5 = 1.67 kN/cm2

- i čvrstoćom betona na zatezanje: fctm = 0.206 kN/cm (tabela 3.1, EC2)

Usvojena armatura: B500B

Po EC2 proračunska vrijednost granice tečenja armature iznosi:

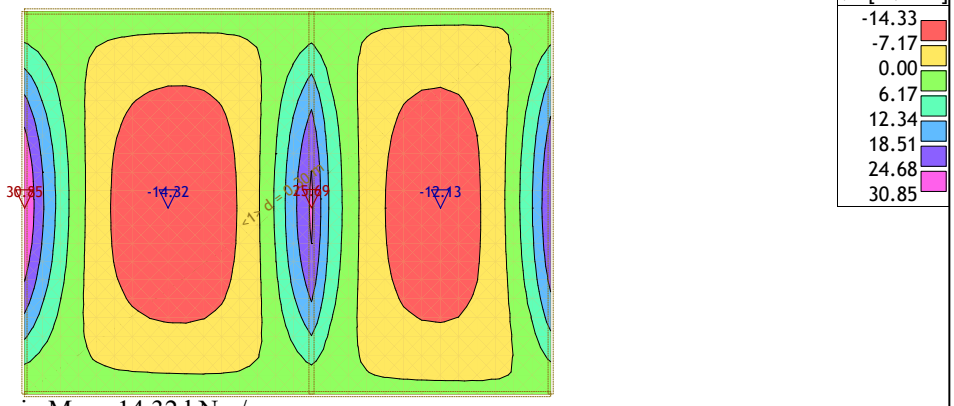
fyd,L = 50/1.15 = 43,48 kN/cm2

Modul elastičnosti čelika iznosi, Es = 200 GPa

Karakteristična vrijednost napona tečenja, fyk = 50kN cm2

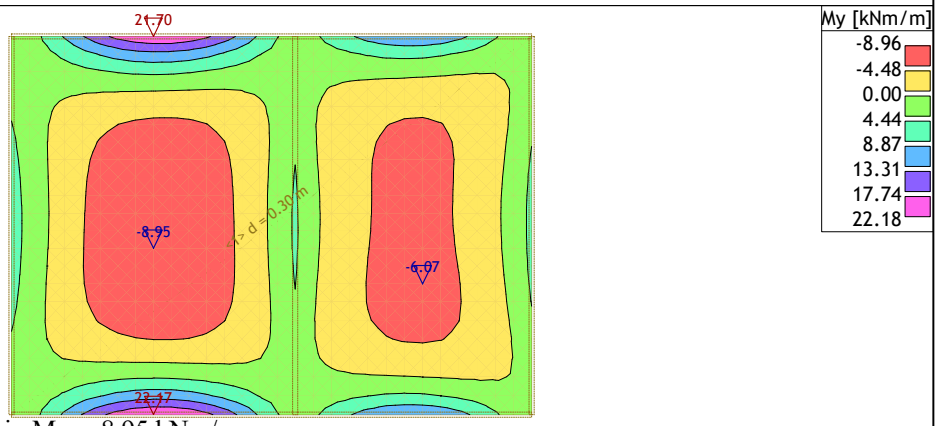
III.1 DIMENZIONISANJE AB MONOLITNIH PLOČA

Opt. 4: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII



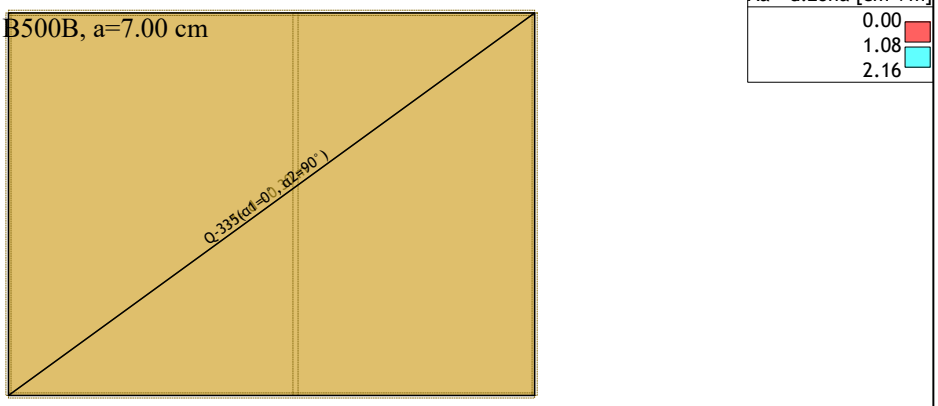
Nivo: [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 30.85 / min Mx= -14.32 kNm/m

Opt. 4: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII



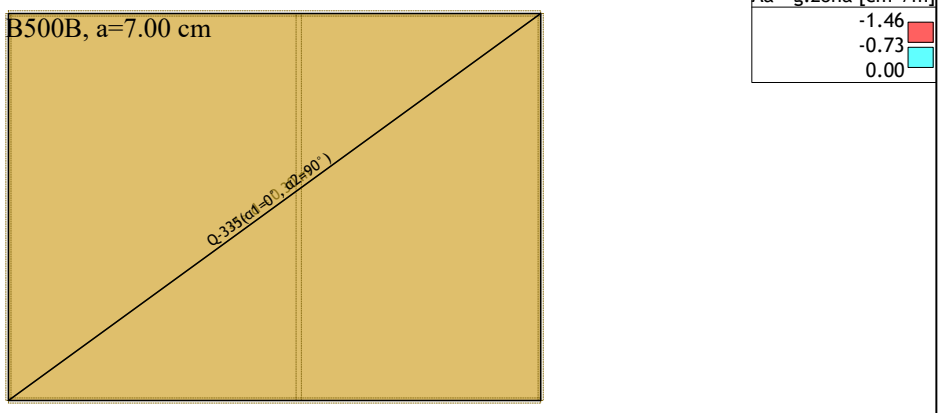
Nivo: [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 22.17 / min My= -8.95 kNm/m

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



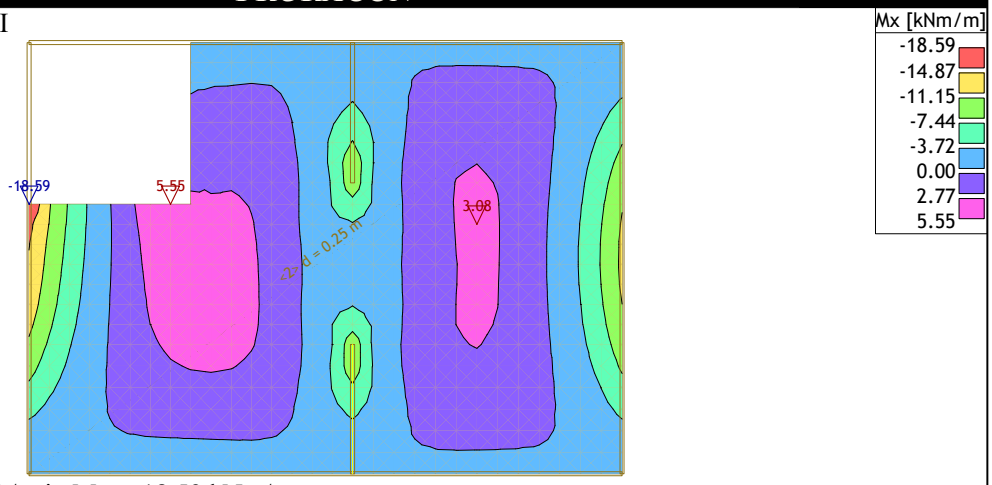
Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



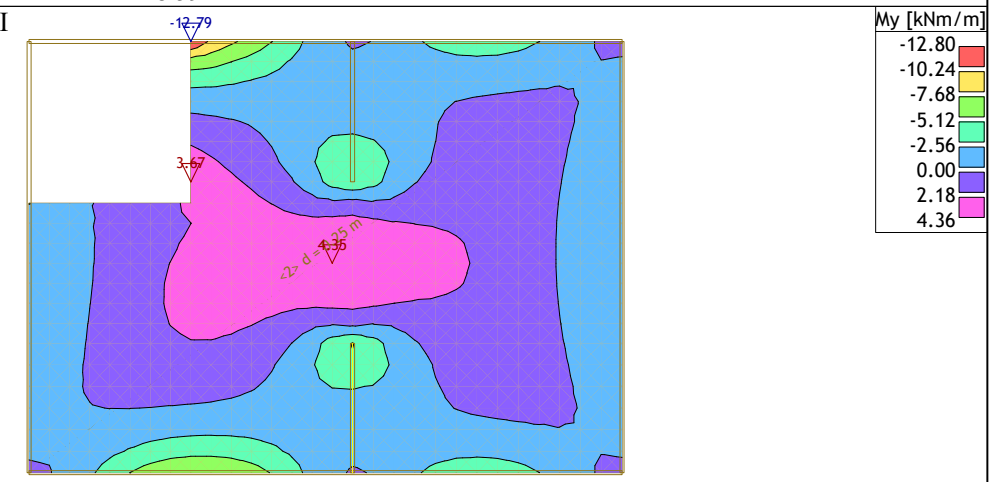
Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona

Opt. 4: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII



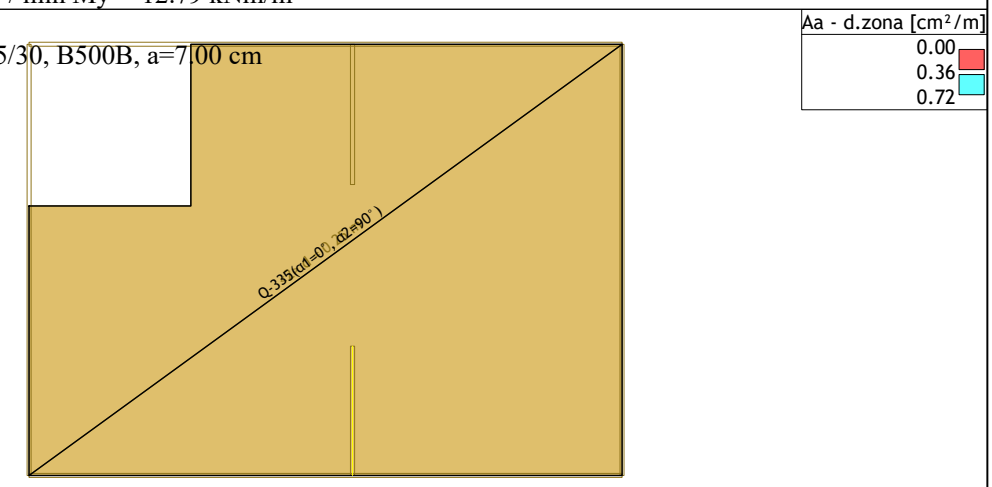
Nivo: [4.00 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 5.55 / min Mx= -18.59 kNm/m

Opt. 4: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII



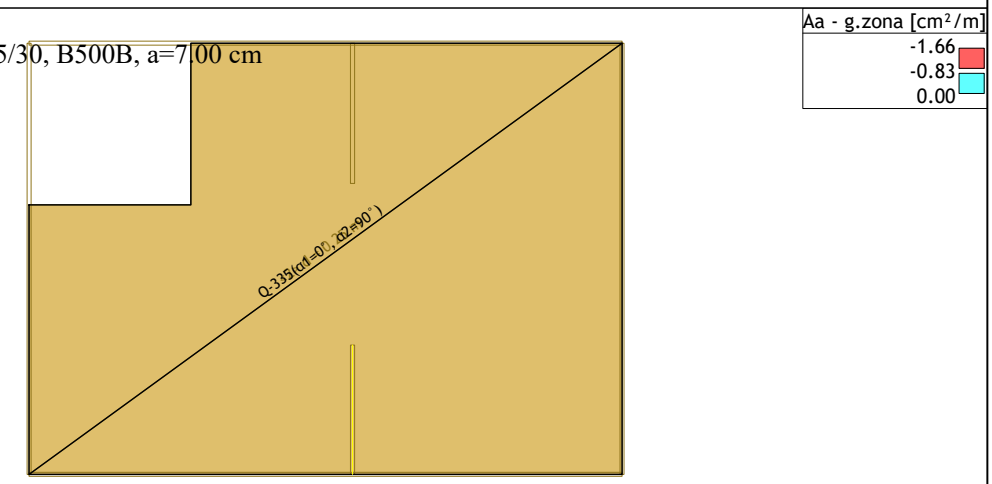
Nivo: [4.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 4.35 / min My= -12.79 kNm/m

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



Nivo: [4.00 m]
Aa - d.zona

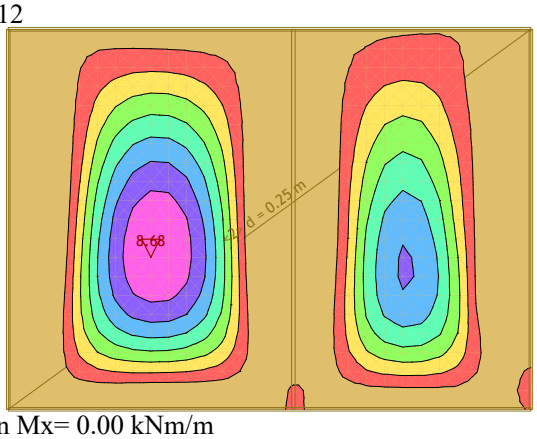
Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



Nivo: [4.00 m]
Aa - g.zona

III.2 DIMENZIONISANJE AB MONOLITNIH ZIDOVA

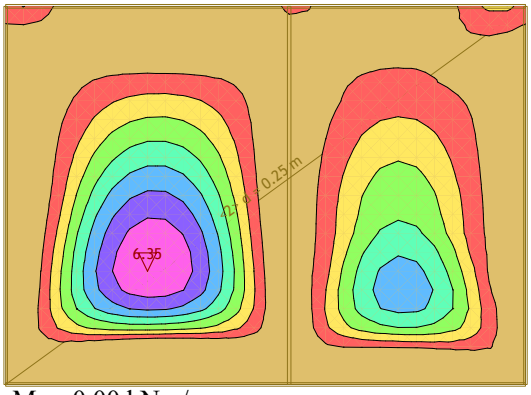
Opt. 13: [Anvelopa opterećenja] 4-12



Mx [kNm/m]
0.00
1.24
2.48
3.72
4.96
6.20
7.44
8.68

Ram: H_1
Uticaji u ploči: max Mx= 8.68 / min Mx= 0.00 kNm/m

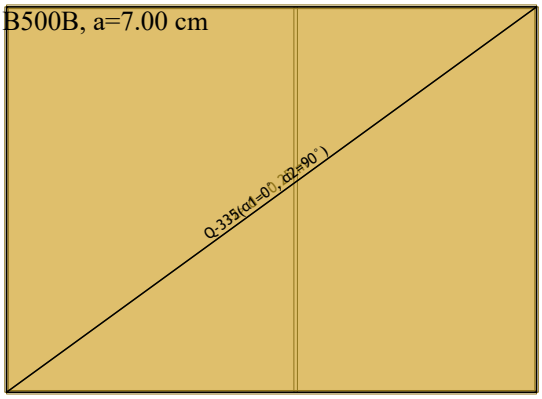
Opt. 13: [Anvelopa opterećenja] 4-12



My [kNm/m]
0.00
0.91
1.81
2.72
3.63
4.54
5.44
6.35

Ram: H_1
Uticaji u ploči: max My= 6.35 / min My= 0.00 kNm/m

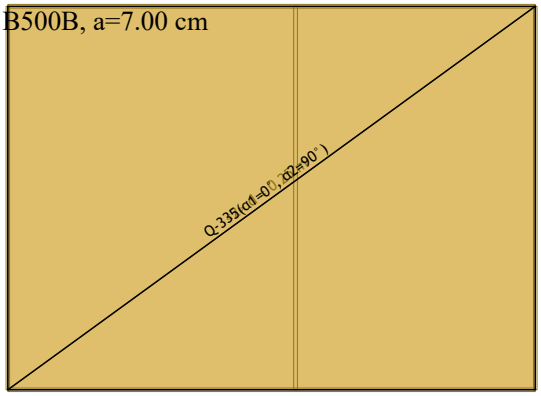
Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
0.45
0.90

Ram: H_1
Aa - d.zona

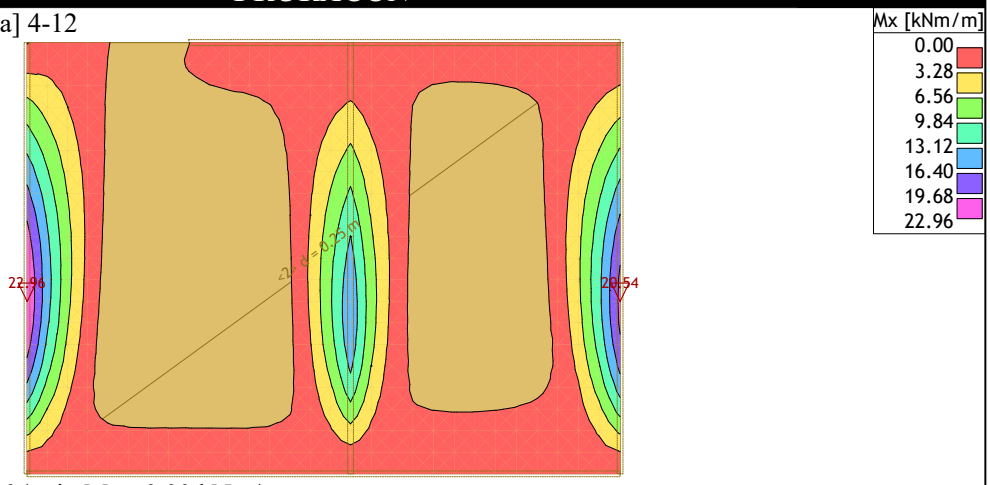
Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



Aa - g.zona [cm²/m]
-0.89
-0.45
0.00

Ram: H_1
Aa - g.zona

Opt. 13: [Anvelopa opterećenja] 4-12

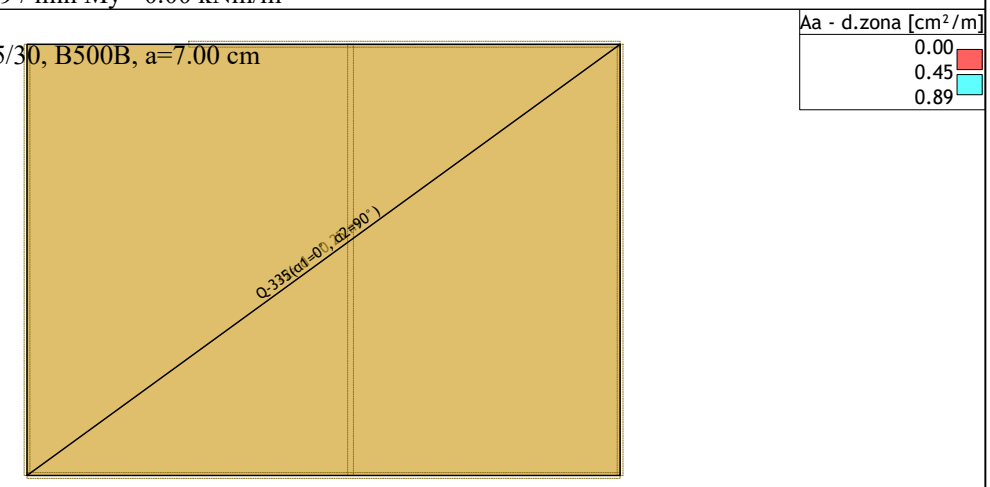


Ram: H_2
Uticaji u ploči: max Mx= 22.96 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 13: [Anvelopa opterećenja] 4-12

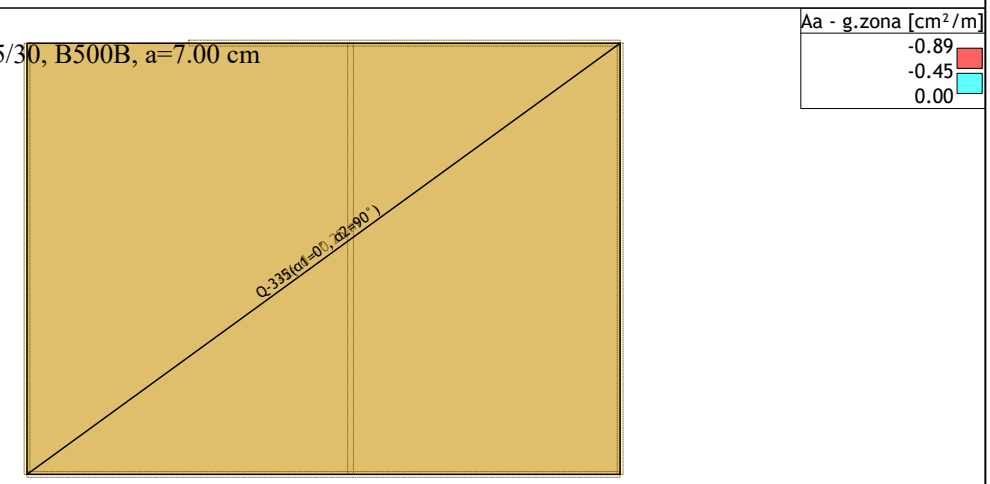
Ram: H_2
Uticaji u ploči: max My= 20.29 / min My= 0.00 kNm/m

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



Ram: H_2
Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm

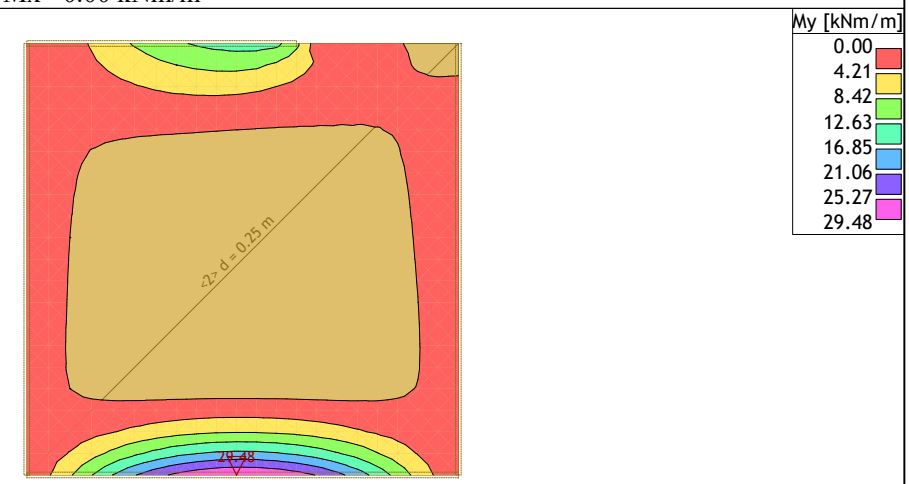


Ram: H_2
Aa - g.zona

Opt. 13: [Anvelopa opterećenja] 4-12

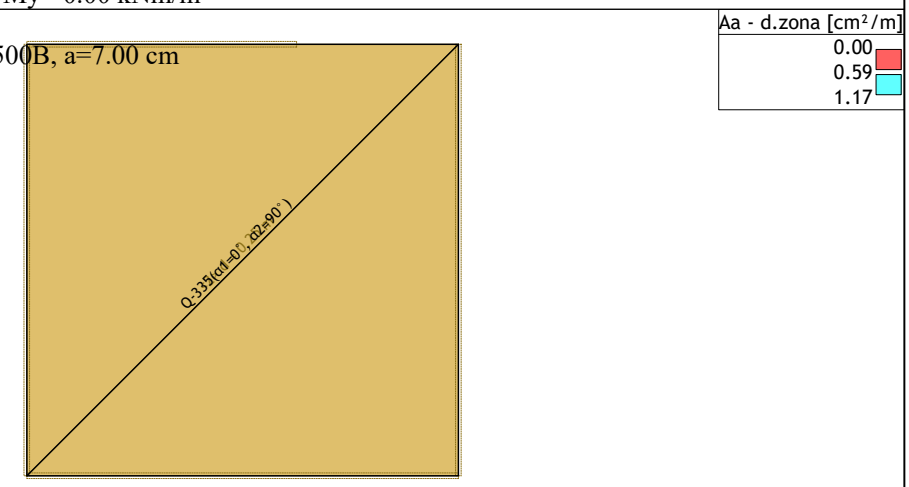
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max Mx= 23.11 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 13: [Anvelopa opterećenja] 4-12



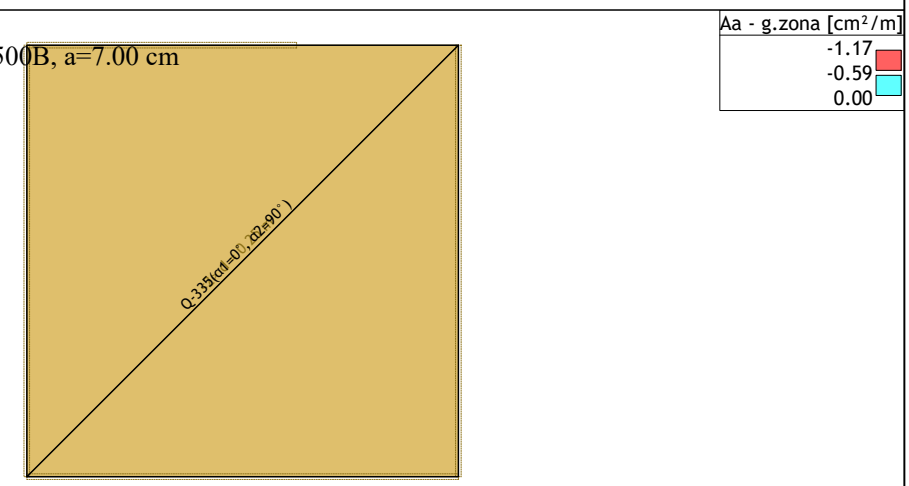
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max My= 29.48 / min My= 0.00 kNm/m

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



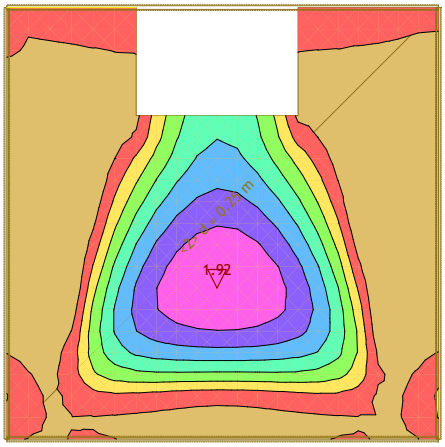
Ram: V_1
Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



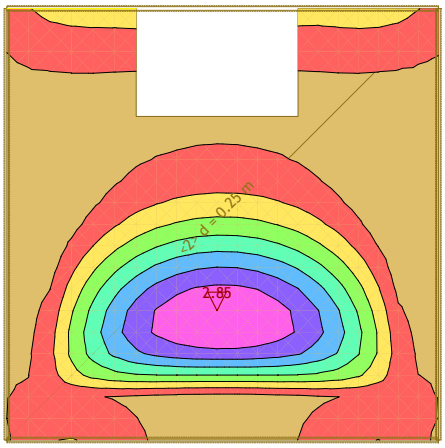
Ram: V_1
Aa - g.zona

Opt. 13: [Anvelopa opterećenja] 4-12



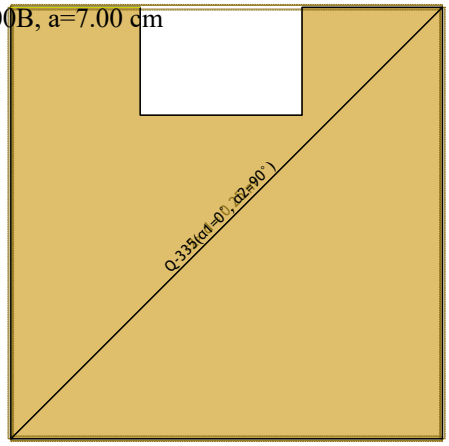
Ram: V_2
Uticaji u ploči: max Mx= 1.92 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 13: [Anvelopa opterećenja] 4-12



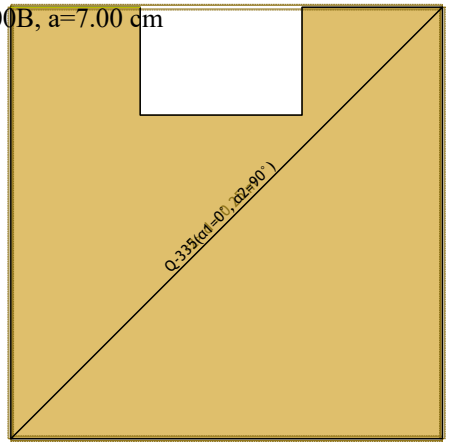
Ram: V_2
Uticaji u ploči: max My= 2.85 / min My= 0.00 kNm/m

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



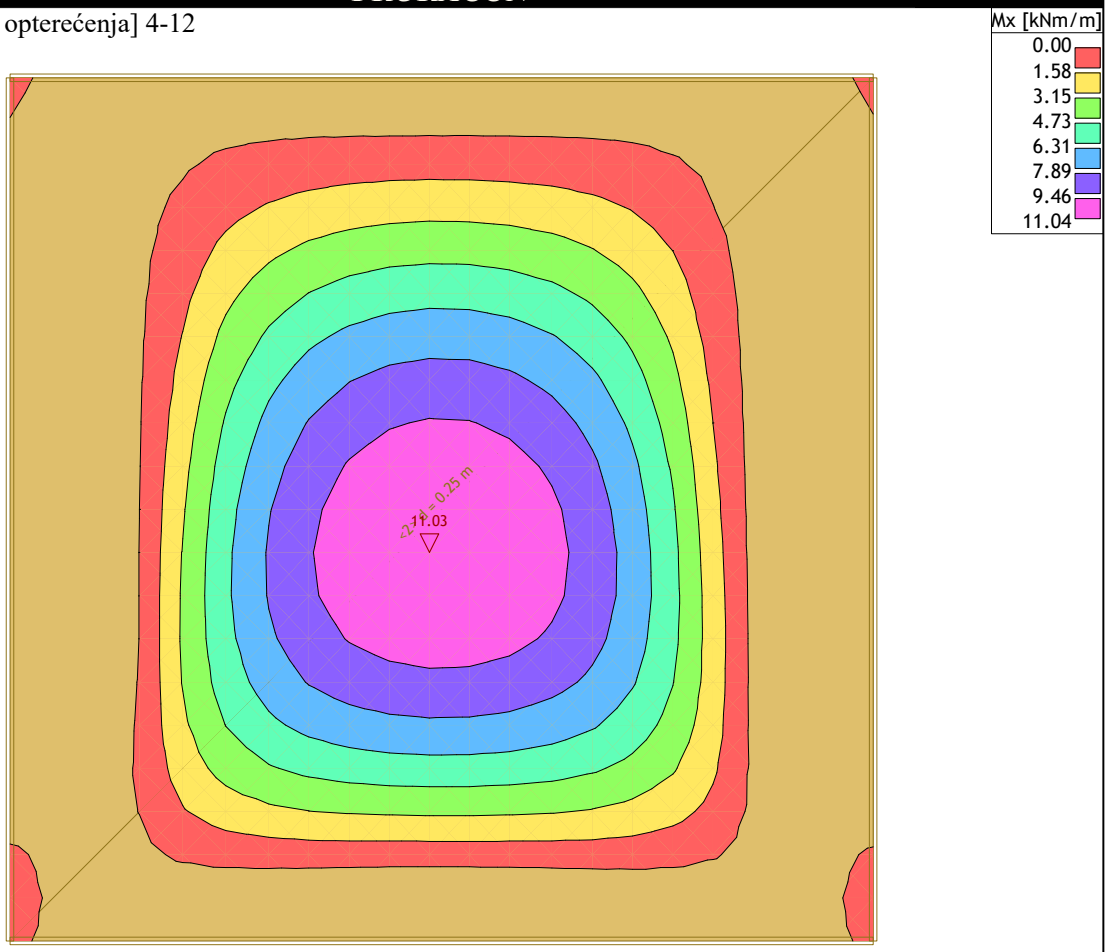
Ram: V_2
Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm



Ram: V_2
Aa - g.zona

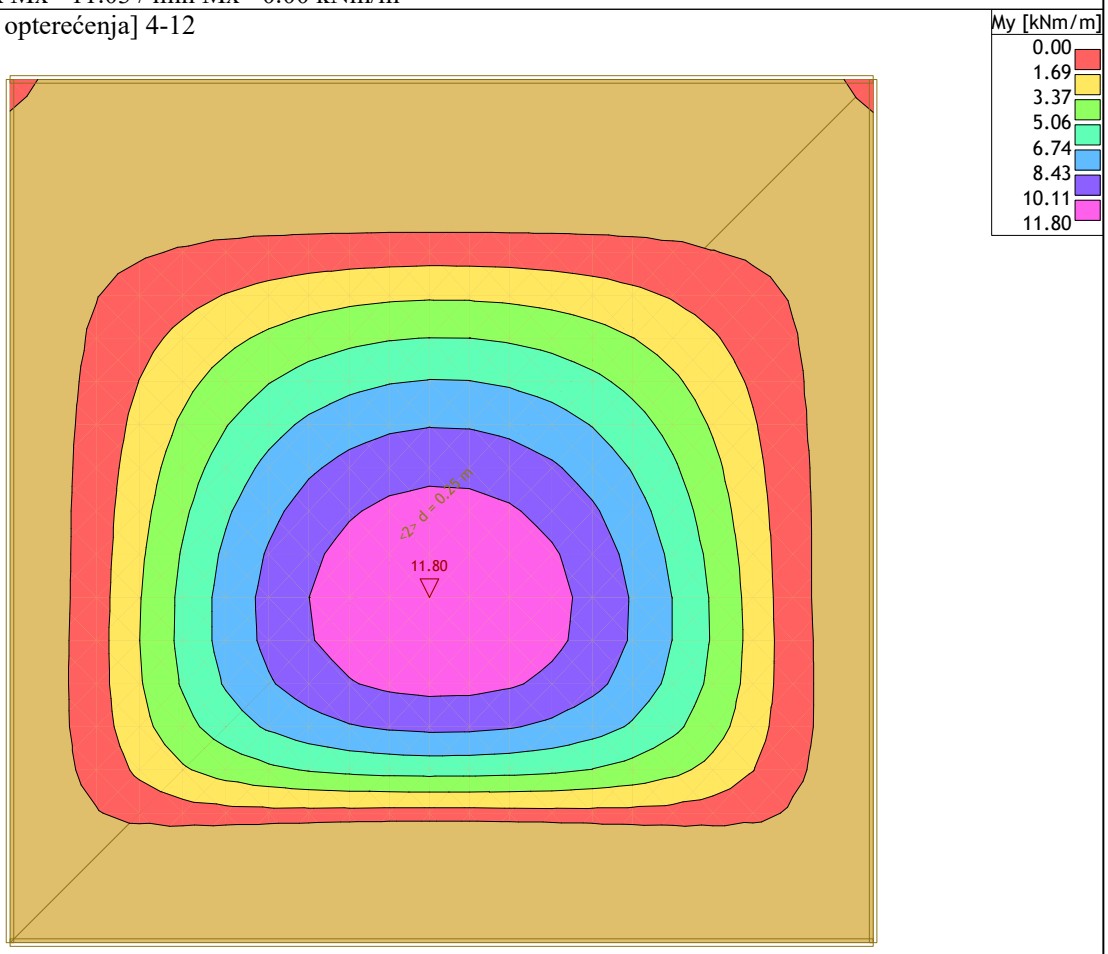
Opt. 13: [Anvelopa opterećenja] 4-12



Ram: V_3

Uticaji u ploči: max Mx= 11.03 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 13: [Anvelopa opterećenja] 4-12

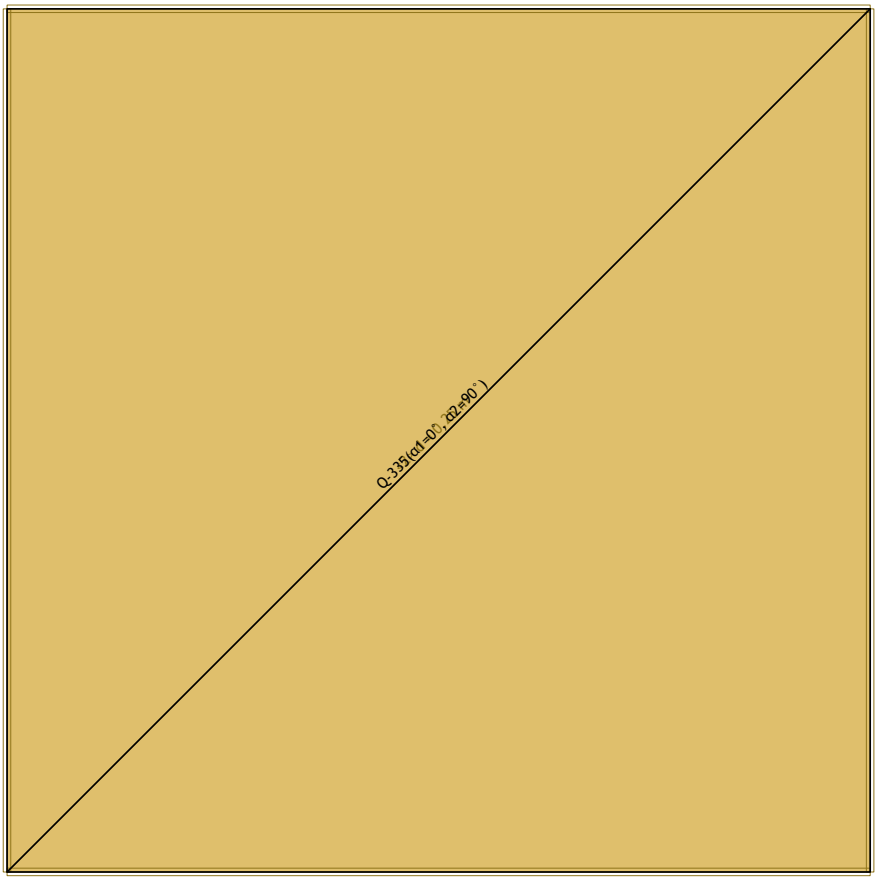


Ram: V_3

Uticaji u ploči: max My= 11.80 / min My= 0.00 kNm/m

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm

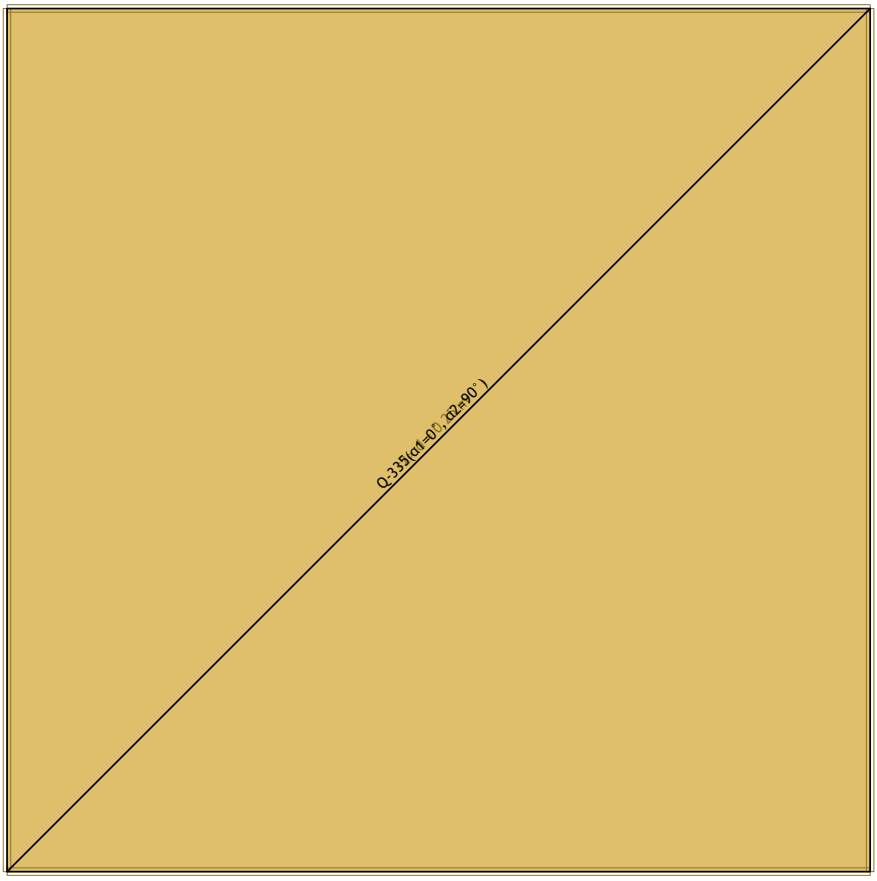
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
0.55
1.09



Ram: V_3
Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C25/30, B500B, a=7.00 cm

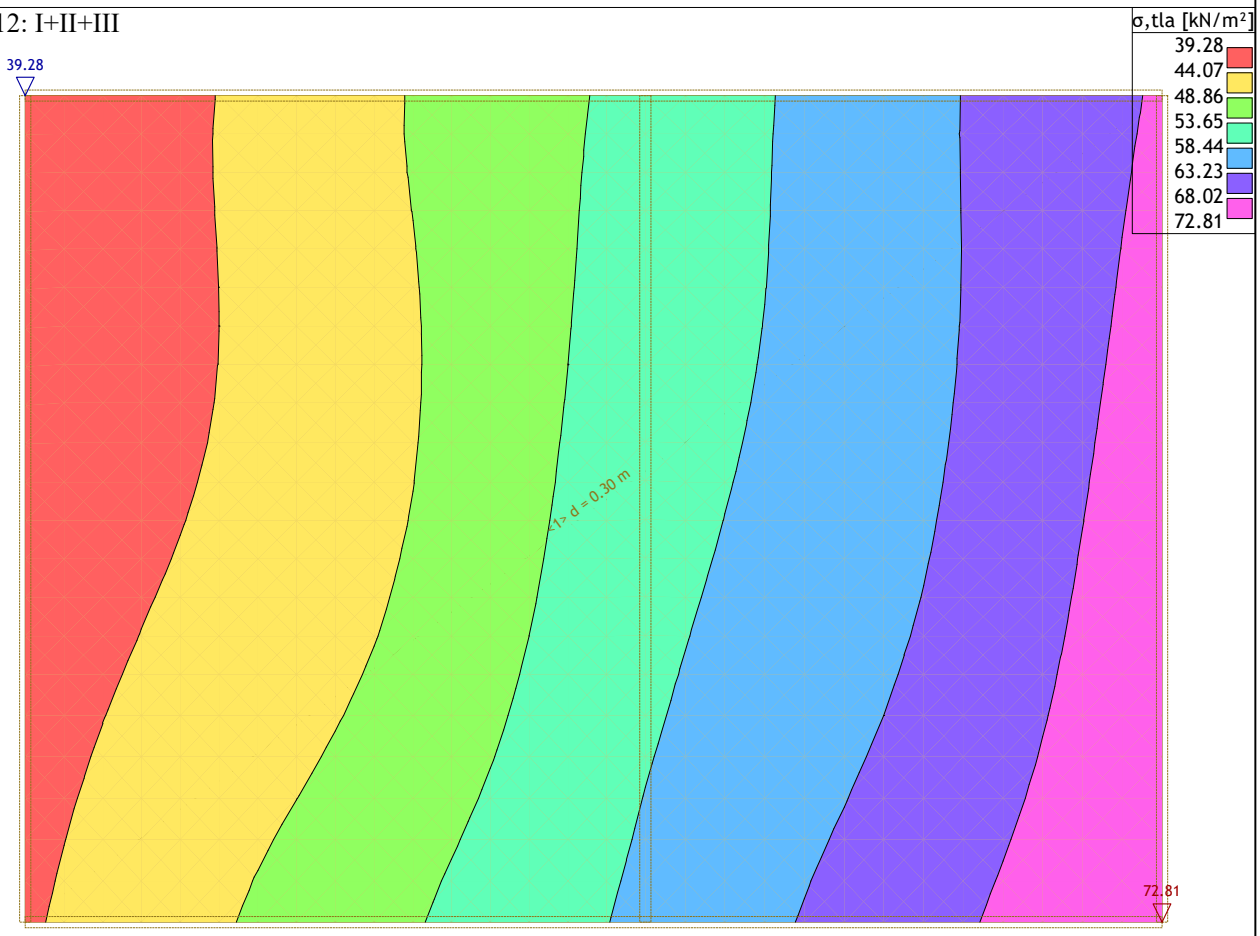
Aa - g.zona [cm²/m]
-1.09
-0.55
0.00



Ram: V_3
Aa - g.zona

III.3 KONTROLA NAPONA U TLU

Opt. 12: I+II+III



Nivo: [0.00 m]
Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 72.81 / min σ,tla= 39.28 kN/m²

INGINVEST

2.5 SPECIFIKACIJA I REKAPITULACIJA ARMATURE OBJEKTA

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
OP1 - Armatura za povezivanje (1 kom)							
1	525	8	5.25	4	21.00	0.40	8.29
2	1020	8	10.20	4	40.80	0.40	16.12
3	745	8	7.45	4	29.80	0.40	11.77
4	370	8	3.70	8	29.60	0.40	11.69
5	665	8	6.65	8	53.20	0.40	21.01
6	780	8	7.80	4	31.20	0.40	12.32
7	690	8	6.90	4	27.60	0.40	10.90
8	750	8	7.50	4	30.00	0.40	11.85
9	185	8	1.85	4	7.40	0.40	2.92
10	655	8	6.55	4	26.20	0.40	10.35
11	600	8	6.00	7	42.00	0.40	16.59
12	245	8	2.45	8	19.60	0.40	7.74
13	70	8	0.70	4	2.80	0.40	1.11
14	1200	8	12.00	4	48.00	0.40	18.96
15	365	8	3.65	4	14.60	0.40	5.77
16	560	8	5.60	4	22.40	0.40	8.85
17	545	8	5.45	8	43.60	0.40	17.22
18	725	8	7.25	4	29.00	0.40	11.46
19	955	8	9.55	4	38.20	0.40	15.09
20	105	8	1.05	4	4.20	0.40	1.66
21	1245	8	12.45	4	49.80	0.40	19.67
22	810	8	8.10	3	24.30	0.40	9.60
23	580	8	5.80	48	278.40	0.40	109.97
24	180	8	1.80	6	10.80	0.40	4.27
25	240	8	2.40	6	14.40	0.40	5.69
26	175	8	1.75	21	36.75	0.40	14.52
27	500	8	5.00	33	165.00	0.40	65.17
28	650	8	6.50	3	19.50	0.40	7.70
29	1030	8	10.30	22	226.60	0.40	89.51
30	300	8	3.00	6	18.00	0.40	7.11

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
31	480	8	4.80	12	57.60	0.40	22.75
32	380	8	3.80	6	22.80	0.40	9.01
33	165 / 110 / 165	14	4.40	328	1443.20	1.21	1746.27
34	160 / 65 / 160	14	3.85	362	1393.70	1.21	1686.38
35	155 / 50 / 155	14	3.60	43	154.80	1.21	187.31
36	160 / 30 / 170	14	3.60	263	946.80	1.21	1145.63
37	160 / 10 / 165	14	3.35	207	693.45	1.21	839.07
38	150 / 65 / 150	14	3.65	41	149.65	1.21	181.08
39	100 / 65 / 100	14	2.65	15	39.75	1.21	48.10
							6420.47
OP2 - Donja zona - X pravac_Osnovna armatura (1 kom)							
1	350	16	3.50	31	108.50	1.58	171.43
2	250	20	2.50	24	60.00	2.47	148.20
3	300	25	3.00	10	30.00	3.85	115.50
4	550	28	5.50	5	27.50	4.83	132.82
5	400	28	4.00	10	40.00	4.83	193.20
6	350	22	3.50	24	84.00	2.99	250.99
7	350	25	3.50	10	35.00	3.85	134.75
8	450	22	4.50	49	220.50	2.99	658.85
9	380	25	3.80	4	15.20	3.85	58.52

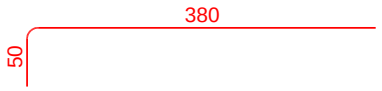
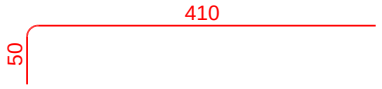
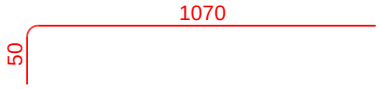
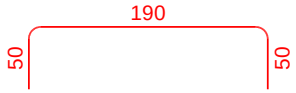
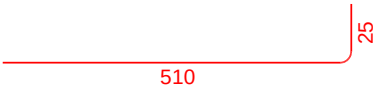
TEMELJNA KONSTRUKCIJA

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
10	450	25	4.50	19	85.50	3.85	329.18
11	450	28	4.50	8	36.00	4.83	173.88
12	300	22	3.00	20	60.00	2.99	179.28
13	250	28	2.50	5	12.50	4.83	60.38
14	300	16	3.00	4	12.00	1.58	18.96
15	450	16	4.50	24	108.00	1.58	170.64
16	250	16	2.50	24	60.00	1.58	94.80
17	400	22	4.00	24	96.00	2.99	286.85
18	365	16	3.65	5	18.25	1.58	28.84
19	515	22	5.15	6	30.90	2.99	92.33
20	385	16	3.85	1	3.85	1.58	6.08
21	320	16	3.20	11	35.20	1.58	55.62
22	1150 / 50	16	12.00	16	192.00	1.58	303.36
23	1200	16	12.00	106	1272.00	1.58	2009.76
24	50 / 690 / 50	16	7.90	7	55.30	1.58	87.37
25	265	16	2.65	3	7.95	1.58	12.56
26	505	16	5.05	5	25.25	1.58	39.90
27	405	16	4.05	6	24.30	1.58	38.39
28	700	16	7.00	18	126.00	1.58	199.08
29	950	16	9.50	52	494.00	1.58	780.52
30	50 / 400	16	4.50	42	189.00	1.58	298.62
31	1045	16	10.45	1	10.45	1.58	16.51
32	520	16	5.20	1	5.20	1.58	8.22
33	575 / 50	16	6.25	18	112.50	1.58	177.75
34	425	16	4.25	6	25.50	1.58	40.29
35	680	16	6.80	19	129.20	1.58	204.14

TEMELJNA KONSTRUKCIJA

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
36	675 / 50	16	7.25	9	65.25	1.58	103.09
37	515 / 50	16	5.65	14	79.10	1.58	124.98
38	1160	16	11.60	15	174.00	1.58	274.92
39	1050	16	10.50	12	126.00	1.58	199.08
40	1000	16	10.00	29	290.00	1.58	458.20
41	445	16	4.45	4	17.80	1.58	28.12
42	685	16	6.85	4	27.40	1.58	43.29
43	580	16	5.80	19	110.20	1.58	174.12
44	670 / 50	16	7.20	25	180.00	1.58	284.40
45	685 / 50	16	7.35	6	44.10	1.58	69.68
46	580 / 50	16	6.30	60	378.00	1.58	597.24
47	950 / 50	16	10.00	73	730.00	1.58	1153.40
48	980	16	9.80	2	19.60	1.58	30.97
49	290	16	2.90	2	5.80	1.58	9.16
50	290 / 50	16	3.40	2	6.80	1.58	10.74
51	390 / 25	16	4.15	14	58.10	1.58	91.80
52	525 / 50	16	5.75	15	86.25	1.58	136.28
53	240	16	2.40	5	12.00	1.58	18.96
54	980 / 50	16	10.30	25	257.50	1.58	406.85
55	955	16	9.55	3	28.65	1.58	45.27
56	905	16	9.05	5	45.25	1.58	71.50

TEMELJNA KONSTRUKCIJA

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
57		16	4.30	29	124.70	1.58	197.03
58		16	9.75	16	156.00	1.58	246.48
59		16	4.10	8	32.80	1.58	51.82
60		16	4.60	4	18.40	1.58	29.07
61		16	8.55	23	196.65	1.58	310.71
62		16	11.20	5	56.00	1.58	88.48
63		16	6.05	1	6.05	1.58	9.56
64		16	6.20	1	6.20	1.58	9.80
65		16	3.80	1	3.80	1.58	6.00
66		16	9.35	22	205.70	1.58	325.01
67		16	2.90	9	26.10	1.58	41.24
68		16	10.25	45	461.25	1.58	728.77
69		16	9.90	23	227.70	1.58	359.77
70		16	3.20	6	19.20	1.58	30.34
71		16	5.35	3	16.05	1.58	25.36
72		16	5.45	2	10.90	1.58	17.22
73		16	4.65	1	4.65	1.58	7.35

TEMELJNA KONSTRUKCIJA

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
74	860; 50; 50	16	9.60	22	211.20	1.58	333.70
75	225	16	2.25	12	27.00	1.58	42.66
76	420	16	4.20	4	16.80	1.58	26.54
77	675	16	6.75	14	94.50	1.58	149.31
78	50; 630	16	6.80	27	183.60	1.58	290.09
79	330	16	3.30	24	79.20	1.58	125.14
80	575	16	5.75	15	86.25	1.58	136.28
81	360; 50	16	4.10	11	45.10	1.58	71.26
82	1000; 50	16	10.50	11	115.50	1.58	182.49
83	840; 50; 50	16	9.40	4	37.60	1.58	59.41
84	325; 50	16	3.75	6	22.50	1.58	35.55
85	400	16	4.00	1	4.00	1.58	6.32
86	1030	16	10.30	2	20.60	1.58	32.55
87	1090	16	10.90	60	654.00	1.58	1033.32
88	850; 50	16	9.00	6	54.00	1.58	85.32
89	305	16	3.05	3	9.15	1.58	14.46
90	260	16	2.60	3	7.80	1.58	12.32
91	40; 40; 690	16	7.70	29	223.30	1.58	352.81
92	620; 50; 50	16	7.20	1	7.20	1.58	11.38
93	890	16	8.90	3	26.70	1.58	42.19
94	760	8	7.60	3	22.80	0.40	9.01
95	395	8	3.95	6	23.70	0.40	9.36

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
96	370	10	3.70	32	118.40	0.62	73.05
97	670	10	6.70	34	227.80	0.62	140.55
98	390 15 15	16	4.20	70	294.00	1.58	464.52
99	690 15 15	16	7.20	38	273.60	1.58	432.29
100	124 13 124 60 24	12	3.45	67	231.15	0.89	205.26
101	50 9. 50	8	1.09	78	85.02	0.40	33.58
102	50 14 50	10	1.14	67	76.38	0.62	47.13
103	144 50 14 24 13 24 169	12	4.38	33	144.54	0.89	128.35
							18979.78
OP3 - Donja zona - X pravac_Armatura ojačanja (1 kom)							
1	190	16	1.90	7	13.30	1.58	21.01
2	150	14	1.50	16	24.00	1.21	29.04
3	250	12	2.50	48	120.00	0.89	106.56
4	850	12	8.50	11	93.50	0.89	83.03
5	250	22	2.50	66	165.00	2.99	493.02
6	300	22	3.00	66	198.00	2.99	591.62
7	150	22	1.50	10	15.00	2.99	44.82
8	150	12	1.50	5	7.50	0.89	6.66
9	130	22	1.30	7	9.10	2.99	27.19
10	450	14	4.50	19	85.50	1.21	103.45
11	250	14	2.50	64	160.00	1.21	193.60
12	250	20	2.50	14	35.00	2.47	86.45
13	550	22	5.50	6	33.00	2.99	98.60

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
14	300	16	3.00	8	24.00	1.58	37.92
15	450	22	4.50	19	85.50	2.99	255.47
16	450	20	4.50	8	36.00	2.47	88.92
17	450	16	4.50	20	90.00	1.58	142.20
18	300	20	3.00	24	72.00	2.47	177.84
19	300	14	3.00	6	18.00	1.21	21.78
20	200	22	2.00	13	26.00	2.99	77.69
21	550	16	5.50	35	192.50	1.58	304.15
22	250	25	2.50	28	70.00	3.85	269.50
23	150	16	1.50	18	27.00	1.58	42.66
							3303.20
OP4 - Donja zona - Y pravac_Osnovna armatura (1 kom)							
1	250	16	2.50	47	117.50	1.58	185.65
2	250	20	2.50	13	32.50	2.47	80.28
3	450	22	4.50	7	31.50	2.99	94.12
4	350	20	3.50	28	98.00	2.47	242.06
5	450	28	4.50	18	81.00	4.83	391.23
6	250	25	2.50	4	10.00	3.85	38.50
7	350	16	3.50	21	73.50	1.58	116.13
8	420	16	4.20	6	25.20	1.58	39.82
9	200	16	2.00	7	14.00	1.58	22.12
10	370	16	3.70	6	22.20	1.58	35.08
11	1070	16	10.70	33	353.10	1.58	557.90
12	790	16	7.90	19	150.10	1.58	237.16
13	50 95 50	16	1.95	18	35.10	1.58	55.46
14	930	16	9.30	38	353.40	1.58	558.37
15	905	16	9.05	2	18.10	1.58	28.60
16	50 415	16	4.65	4	18.60	1.58	29.39
17	1200	16	12.00	36	432.00	1.58	682.56

TEMELJNA KONSTRUKCIJA

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
18	220	16	2.20	1	2.20	1.58	3.48
19	610	16	6.10	1	6.10	1.58	9.64
20	1050 / 50	16	11.00	15	165.00	1.58	260.70
21	265	16	2.65	2	5.30	1.58	8.37
22	420 / 50	16	4.70	55	258.50	1.58	408.43
23	1000	16	10.00	57	570.00	1.58	900.60
24	505 / 50	16	5.55	5	27.75	1.58	43.84
25	365	16	3.65	5	18.25	1.58	28.84
26	230	16	2.30	4	9.20	1.58	14.54
27	410	16	4.10	2	8.20	1.58	12.96
28	360	16	3.60	2	7.20	1.58	11.38
29	1150 / 50	16	12.00	10	120.00	1.58	189.60
30	850	16	8.50	63	535.50	1.58	846.09
31	950 / 50	16	10.00	103	1030.00	1.58	1627.40
32	275	16	2.75	1	2.75	1.58	4.35
33	940	16	9.40	1	9.40	1.58	14.85
34	685	16	6.85	1	6.85	1.58	10.82
35	285	16	2.85	1	2.85	1.58	4.50
36	1065	16	10.65	1	10.65	1.58	16.83
37	350 / 50	16	4.00	33	132.00	1.58	208.56
38	580	16	5.80	9	52.20	1.58	82.48
39	970 / 50	16	10.20	10	102.00	1.58	161.16
40	1100	16	11.00	3	33.00	1.58	52.14

TEMELJNA KONSTRUKCIJA

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
41	50 / 210	16	2.60	7	18.20	1.58	28.76
42	885	16	8.85	1	8.85	1.58	13.98
43	950	16	9.50	46	437.00	1.58	690.46
44	770 / 50	16	8.20	17	139.40	1.58	220.25
45	1005 / 50	16	10.55	31	327.05	1.58	516.74
46	670 / 50	16	7.20	18	129.60	1.58	204.77
47	320	16	3.20	44	140.80	1.58	222.46
48	665	16	6.65	4	26.60	1.58	42.03
49	920 / 50	16	9.70	12	116.40	1.58	183.91
50	500 / 50	16	5.50	23	126.50	1.58	199.87
51	195	16	1.95	1	1.95	1.58	3.08
52	210	16	2.10	1	2.10	1.58	3.32
53	255	16	2.55	1	2.55	1.58	4.03
54	360 / 50	16	4.10	2	8.20	1.58	12.96
55	465	16	4.65	2	9.30	1.58	14.69
56	235	16	2.35	4	9.40	1.58	14.85
57	400	16	4.00	11	44.00	1.58	69.52
58	980 / 50	16	10.30	11	113.30	1.58	179.01
59	1145	16	11.45	16	183.20	1.58	289.46
60	580 / 50	16	6.30	59	371.70	1.58	587.29
61	650 / 50	16	7.00	6	42.00	1.58	66.36

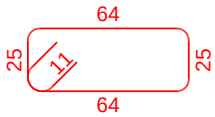
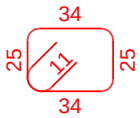
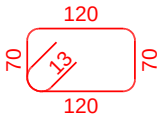
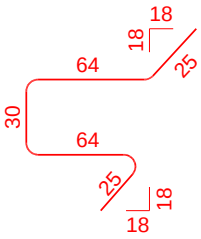
TEMELJNA KONSTRUKCIJA

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
62	170 (50, 50)	16	2.70	10	27.00	1.58	42.66
63	560	16	5.60	2	11.20	1.58	17.70
64	205	16	2.05	5	10.25	1.58	16.20
65	330	16	3.30	5	16.50	1.58	26.07
66	320 (50, 50)	16	4.20	4	16.80	1.58	26.54
67	925 (50)	16	9.75	4	39.00	1.58	61.62
68	820 (50)	16	8.70	8	69.60	1.58	109.97
69	800	16	8.00	50	400.00	1.58	632.00
70	460 (50)	16	5.10	4	20.40	1.58	32.23
71	690 (50, 50)	16	7.90	7	55.30	1.58	87.37
72	955 (50, 50)	16	10.55	11	116.05	1.58	183.36
73	325	16	3.25	3	9.75	1.58	15.41
74	570	16	5.70	5	28.50	1.58	45.03
75	450 (50)	16	5.00	8	40.00	1.58	63.20
76	1095 (50)	16	11.45	17	194.65	1.58	307.55
77	845 (50, 50)	16	9.45	6	56.70	1.58	89.59
78	(50) 1035	16	10.85	1	10.85	1.58	17.14
79	830 (50)	16	8.80	6	52.80	1.58	83.42

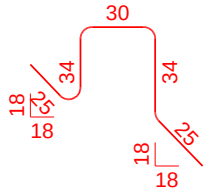
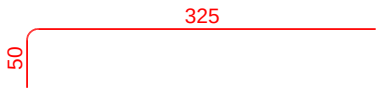
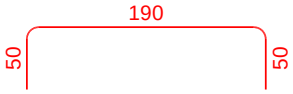
TEMELJNA KONSTRUKCIJA

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
80	430 / 50	16	4.80	6	28.80	1.58	45.50
81	865	16	8.65	29	250.85	1.58	396.34
82	1150	16	11.50	17	195.50	1.58	308.89
83	325 / 50	16	3.75	6	22.50	1.58	35.55
84	330 / 50	16	3.80	22	83.60	1.58	132.09
85	705 / 50 / 50	16	8.05	31	249.55	1.58	394.29
86	270 / 50	16	3.20	7	22.40	1.58	35.39
87	360 / 50 / 50	16	4.60	14	64.40	1.58	101.75
88	50 / 50 / 290	16	3.90	1	3.90	1.58	6.16
89	335 / 50 / 50	16	4.35	15	65.25	1.58	103.09
90	945 / 50 / 50	16	10.45	28	292.60	1.58	462.31
91	450	25	4.50	9	40.50	3.85	155.93
92	50 / 455	16	5.05	1	5.05	1.58	7.98
93	50 / 375	16	4.25	3	12.75	1.58	20.14
94	655 / 50 / 50	20	7.55	27	203.85	2.47	503.51
95	215	20	2.15	3	6.45	2.47	15.93
96	320	20	3.20	3	9.60	2.47	23.71
							16489.38

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
OP5 - Donja zona - Y pravac_Armatura ojačanja (1 kom)							
1	120	14	1.20	12	14.40	1.21	17.42
2	260	14	2.60	10	26.00	1.21	31.46
3	250	14	2.50	64	160.00	1.21	193.60
4	400	18	4.00	10	40.00	2.00	80.00
5	400	14	4.00	6	24.00	1.21	29.04
6	950	16	9.50	25	237.50	1.58	375.25
7	250	16	2.50	21	52.50	1.58	82.95
8	350	8	3.50	6	21.00	0.40	8.29
9	125	12	1.25	13	16.25	0.89	14.43
10	220	12	2.20	9	19.80	0.89	17.58
11	250	20	2.50	22	55.00	2.47	135.85
12	300	14	3.00	66	198.00	1.21	239.58
13	250	25	2.50	79	197.50	3.85	760.38
14	450	22	4.50	8	36.00	2.99	107.57
15	450	18	4.50	8	36.00	2.00	72.00
16	300	16	3.00	41	123.00	1.58	194.34
17	950	14	9.50	15	142.50	1.21	172.42
18	580	14	5.80	15	87.00	1.21	105.27
19	250	12	2.50	7	17.50	0.89	15.54
20	415	12	4.15	7	29.05	0.89	25.80
21	250	22	2.50	51	127.50	2.99	380.97
22	125	22	1.25	13	16.25	2.99	48.55
23	200	10	2.00	6	12.00	0.62	7.40
24	350	10	3.50	6	21.00	0.62	12.96
25	350	12	3.50	19	66.50	0.89	59.05
26	400	25	4.00	32	128.00	3.85	492.80
27	200	18	2.00	6	12.00	2.00	24.00
28	200	14	2.00	36	72.00	1.21	87.12
29	480	14	4.80	10	48.00	1.21	58.08
30	125	14	1.25	25	31.25	1.21	37.81

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
31	350	20	3.50	10	35.00	2.47	86.45
32	210	20	2.10	7	14.70	2.47	36.31
33	300	12	3.00	6	18.00	0.89	15.98
							4026.27
OP6 - Ojačanja oko stubova i jahači (1 kom)							
1	450	25	4.50	18	81.00	3.85	311.85
2	400	25	4.00	174	696.00	3.85	2679.60
3	310	18	3.10	312	967.20	2.00	1934.40
4	450	10	4.50	8	36.00	0.62	22.21
5	400	10	4.00	88	352.00	0.62	217.18
6	310	10	3.10	176	545.60	0.62	336.64
7	615	16	6.15	4	24.60	1.58	38.87
8	690	16	6.90	4	27.60	1.58	43.61
9	690	8	6.90	2	13.80	0.40	5.45
10	655	16	6.55	8	52.40	1.58	82.79
11	655	8	6.55	2	13.10	0.40	5.17
12		10	2.00	1366	2732.00	0.62	1685.64
13		10	1.40	152	212.80	0.62	131.30
14		12	4.06	75	304.50	0.89	270.40
15		14	2.08	2150	4472.00	1.21	5411.12

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
16		14	1.48	100	148.00	1.21	179.08
							13355.31
OP7 - Gornja zona - X pravac_Osnovna armatura (1 kom)							
1	350	16	3.50	60	210.00	1.58	331.80
2	350	22	3.50	27	94.50	2.99	282.37
3	300	20	3.00	18	54.00	2.47	133.38
4	450	22	4.50	29	130.50	2.99	389.93
5	450	25	4.50	29	130.50	3.85	502.43
6	450	20	4.50	21	94.50	2.47	233.42
7	300	16	3.00	16	48.00	1.58	75.84
8	450	16	4.50	24	108.00	1.58	170.64
9	250	16	2.50	53	132.50	1.58	209.35
10	400	22	4.00	24	96.00	2.99	286.85
11	380	16	3.80	4	15.20	1.58	24.02
12	500	16	5.00	22	110.00	1.58	173.80
13	275	16	2.75	10	27.50	1.58	43.45
14	365	16	3.65	4	14.60	1.58	23.07
15	680	16	6.80	21	142.80	1.58	225.62
16		16	3.75	6	22.50	1.58	35.55
17		16	6.25	18	112.50	1.58	177.75
18		16	10.75	19	204.25	1.58	322.72
19		16	2.90	9	26.10	1.58	41.24
20		16	9.35	22	205.70	1.58	325.01

TEMELJNA KONSTRUKCIJA

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
21	50 330	16	3.80	1	3.80	1.58	6.00
22	50 555	16	6.05	1	6.05	1.58	9.56
23	425	16	4.25	20	85.00	1.58	134.30
24	930 50	16	9.80	14	137.20	1.58	216.78
25	290 50	16	3.40	2	6.80	1.58	10.74
26	290	16	2.90	2	5.80	1.58	9.16
27	685	16	6.85	3	20.55	1.58	32.47
28	675 50	16	7.25	5	36.25	1.58	57.28
29	50 900	16	9.50	15	142.50	1.58	225.15
30	235	16	2.35	2	4.70	1.58	7.43
31	50 540	16	5.90	17	100.30	1.58	158.47
32	1000	16	10.00	26	260.00	1.58	410.80
33	995 50	16	10.45	13	135.85	1.58	214.64
34	635 50	16	6.85	10	68.50	1.58	108.23
35	975 50	16	10.25	14	143.50	1.58	226.73
36	660	16	6.60	1	6.60	1.58	10.43
37	50 50 355	16	4.55	26	118.30	1.58	186.91
38	895	16	8.95	1	8.95	1.58	14.14
39	50 710	16	7.60	9	68.40	1.58	108.07

TEMELJNA KONSTRUKCIJA

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
40	1200	16	12.00	86	1032.00	1.58	1630.56
41	310	16	3.10	6	18.60	1.58	29.39
42	590	16	5.90	10	59.00	1.58	93.22
43	50 / 1055	16	11.05	11	121.55	1.58	192.05
44	385	16	3.85	1	3.85	1.58	6.08
45	50 / 670	16	7.20	36	259.20	1.58	409.54
46	790	16	7.90	14	110.60	1.58	174.75
47	50 / 1150	16	12.00	34	408.00	1.58	644.64
48	185	16	1.85	6	11.10	1.58	17.54
49	690	16	6.90	1	6.90	1.58	10.90
50	745	16	7.45	7	52.15	1.58	82.40
51	490	16	4.90	16	78.40	1.58	123.87
52	380 / 50	16	4.30	29	124.70	1.58	197.03
53	740	16	7.40	7	51.80	1.58	81.84
54	1080	16	10.80	1	10.80	1.58	17.06
55	440	16	4.40	3	13.20	1.58	20.86
56	800	16	8.00	1	8.00	1.58	12.64
57	1045	16	10.45	1	10.45	1.58	16.51
58	520	16	5.20	1	5.20	1.58	8.22
59	50 / 925	16	9.75	16	156.00	1.58	246.48
60	410	16	4.10	8	32.80	1.58	51.82
61	1070 / 50	16	11.20	5	56.00	1.58	88.48
62	410 / 50	16	4.60	4	18.40	1.58	29.07

TEMELJNA KONSTRUKCIJA

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
63	50 570	16	6.20	1	6.20	1.58	9.80
64	580 50	16	6.30	11	69.30	1.58	109.49
65	850 50	16	9.00	17	153.00	1.58	241.74
66	905	16	9.05	5	45.25	1.58	71.50
67	1160	16	11.60	10	116.00	1.58	183.28
68	50 270	16	3.20	6	19.20	1.58	30.34
69	465	16	4.65	1	4.65	1.58	7.35
70	860 50 50	16	9.60	22	211.20	1.58	333.70
71	330	16	3.30	24	79.20	1.58	125.14
72	575	16	5.75	15	86.25	1.58	136.28
73	190	16	1.90	5	9.50	1.58	15.01
74	755 50	16	8.05	120	966.00	1.58	1526.28
75	445	16	4.45	4	17.80	1.58	28.12
76	685 50	16	7.35	6	44.10	1.58	69.68
77	50 940	16	9.90	23	227.70	1.58	359.77
78	25 510	16	5.35	3	16.05	1.58	25.36
79	545	16	5.45	2	10.90	1.58	17.22
80	225	16	2.25	12	27.00	1.58	42.66
81	420	16	4.20	4	16.80	1.58	26.54
82	675	16	6.75	14	94.50	1.58	149.31
83	840 50 50	16	9.40	4	37.60	1.58	59.41

TEMELJNA KONSTRUKCIJA

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
84	320	16	3.20	6	19.20	1.58	30.34
85	755	16	7.55	38	286.90	1.58	453.30
86	400	16	4.00	1	4.00	1.58	6.32
87	25 700	16	7.25	40	290.00	1.58	458.20
88	1030	16	10.30	2	20.60	1.58	32.55
89	1090	16	10.90	60	654.00	1.58	1033.32
90	505	16	5.05	3	15.15	1.58	23.94
91	260	16	2.60	3	7.80	1.58	12.32
92	305	16	3.05	3	9.15	1.58	14.46
93	50 630	16	6.80	27	183.60	1.58	290.09
94	620 50 50	16	7.20	1	7.20	1.58	11.38
95	40 40 690	16	7.70	29	223.30	1.58	352.81
96	550	16	5.50	15	82.50	1.58	130.35
97	420	8	4.20	6	25.20	0.40	9.95
98	60	8	0.60	68	40.80	0.40	16.12
99	330	8	3.30	4	13.20	0.40	5.21
100	470	8	4.70	6	28.20	0.40	11.14
101	380	8	3.80	4	15.20	0.40	6.00
102	50 45 50	16	1.45	21	30.45	1.58	48.11
103	82 50 9. 59 50 14 82	8	3.46	68	235.28	0.40	92.94
							16947.26

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
OP8 - Gornja zona - X pravac_Armatura ojačanja (1 kom)							
1	250	12	2.50	30	75.00	0.89	66.60
2	600	14	6.00	44	264.00	1.21	319.44
3	190	14	1.90	18	34.20	1.21	41.38
4	300	14	3.00	6	18.00	1.21	21.78
5	190	20	1.90	7	13.30	2.47	32.85
6	300	20	3.00	10	30.00	2.47	74.10
7	300	12	3.00	20	60.00	0.89	53.28
8	150	12	1.50	9	13.50	0.89	11.99
9	150	16	1.50	5	7.50	1.58	11.85
10	250	16	2.50	16	40.00	1.58	63.20
11	350	14	3.50	25	87.50	1.21	105.88
12	450	12	4.50	7	31.50	0.89	27.97
13	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
14	220	14	2.20	10	22.00	1.21	26.62
15	400	14	4.00	22	88.00	1.21	106.48
16	400	18	4.00	22	88.00	2.00	176.00
17	420	10	4.20	77	323.40	0.62	199.54
18	400	16	4.00	13	52.00	1.58	82.16
19	275	16	2.75	6	16.50	1.58	26.07
20	445	16	4.45	6	26.70	1.58	42.19
21	325	16	3.25	6	19.50	1.58	30.81
22	530	16	5.30	19	100.70	1.58	159.11
23	200	16	2.00	6	12.00	1.58	18.96
24	300	16	3.00	7	21.00	1.58	33.18
25	180	22	1.80	4	7.20	2.99	21.51
26	350	22	3.50	12	42.00	2.99	125.50
							1927.44
OP9 - Gornja zona - Y pravac_Osnovna armatura (1 kom)							
1	250	16	2.50	38	95.00	1.58	150.10
2	600	25	6.00	17	102.00	3.85	392.70

TEMELJNA KONSTRUKCIJA

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
3	250	20	2.50	8	20.00	2.47	49.40
4	350	20	3.50	65	227.50	2.47	561.93
5	420	16	4.20	6	25.20	1.58	39.82
6	200	16	2.00	7	14.00	1.58	22.12
7	370	16	3.70	6	22.20	1.58	35.08
8	50 335 50	16	4.35	15	65.25	1.58	103.09
9	50 50 290	16	3.90	1	3.90	1.58	6.16
10	50 360 50	16	4.60	14	64.40	1.58	101.75
11	50 270	16	3.20	7	22.40	1.58	35.39
12	50 705 50	16	8.05	31	249.55	1.58	394.29
13	330	16	3.30	27	89.10	1.58	140.78
14	1150	16	11.50	17	195.50	1.58	308.89
15	865	16	8.65	29	250.85	1.58	396.34
16	50 945 50	16	10.45	28	292.60	1.58	462.31
17	50 670	16	7.20	35	252.00	1.58	398.16
18	320	16	3.20	45	144.00	1.58	227.52
19	50 325	16	3.75	6	22.50	1.58	35.55
20	50 845 50	16	9.45	6	56.70	1.58	89.59
21	50 1095	16	11.45	17	194.65	1.58	307.55
22	50 1035	16	10.85	1	10.85	1.58	17.14

TEMELJNA KONSTRUKCIJA

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
23	450 50	16	5.00	8	40.00	1.58	63.20
24	1050 50	16	11.00	15	165.00	1.58	260.70
25	570	16	5.70	5	28.50	1.58	45.03
26	325	16	3.25	3	9.75	1.58	15.41
27	205	16	2.05	5	10.25	1.58	16.20
28	690 50 50	16	7.90	14	110.60	1.58	174.75
29	950	16	9.50	7	66.50	1.58	105.07
30	480 50	16	5.30	4	21.20	1.58	33.50
31	320 50 50	16	4.20	4	16.80	1.58	26.54
32	560	16	5.60	21	117.60	1.58	185.81
33	170 50 50	16	2.70	10	27.00	1.58	42.66
34	650 50	16	7.00	6	42.00	1.58	66.36
35	1200	16	12.00	55	660.00	1.58	1042.80
36	505 50	16	5.55	4	22.20	1.58	35.08
37	365	16	3.65	2	7.30	1.58	11.53
38	235	16	2.35	4	9.40	1.58	14.85
39	465	16	4.65	2	9.30	1.58	14.69
40	255	16	2.55	1	2.55	1.58	4.03
41	210	16	2.10	1	2.10	1.58	3.32
42	195	16	1.95	1	1.95	1.58	3.08
43	580	16	5.80	9	52.20	1.58	82.48
44	665	16	6.65	4	26.60	1.58	42.03

TEMELJNA KONSTRUKCIJA

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
45	50 210	16	2.60	7	18.20	1.58	28.76
46	970 50	16	10.20	10	102.00	1.58	161.16
47	1065	16	10.65	1	10.65	1.58	16.83
48	230	16	2.30	6	13.80	1.58	21.80
49	285	16	2.85	1	2.85	1.58	4.50
50	685	16	6.85	1	6.85	1.58	10.82
51	955 50 50	16	10.55	11	116.05	1.58	183.36
52	275	16	2.75	1	2.75	1.58	4.35
53	360	16	3.60	4	14.40	1.58	22.75
54	410	16	4.10	2	8.20	1.58	12.96
55	50 435	16	4.85	14	67.90	1.58	107.28
56	265	16	2.65	2	5.30	1.58	8.37
57	610	16	6.10	1	6.10	1.58	9.64
58	220	16	2.20	1	2.20	1.58	3.48
59	755 50	16	8.05	116	933.80	1.58	1475.40
60	635 50	16	6.85	12	82.20	1.58	129.88
61	1100	16	11.00	31	341.00	1.58	538.78
62	50 590	16	6.40	17	108.80	1.58	171.90
63	50 750	16	8.00	9	72.00	1.58	113.76
64	50 140	16	1.90	3	5.70	1.58	9.01
65	140	16	1.40	1	1.40	1.58	2.21

TEMELJNA KONSTRUKCIJA

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
66	500 / 50	16	5.50	6	33.00	1.58	52.14
67	1000 / 50	16	10.50	34	357.00	1.58	564.06
68	680 / 50	16	7.30	43	313.90	1.58	495.96
69	940	16	9.40	140	1316.00	1.58	2079.28
70	620 / 50	16	6.70	2	13.40	1.58	21.17
71	655	16	6.55	18	117.90	1.58	186.28
72	1115 / 50	16	11.65	10	116.50	1.58	184.07
73	1030 / 50	16	10.80	12	129.60	1.58	204.77
74	400 / 50	16	4.50	21	94.50	1.58	149.31
75	805 / 50	16	8.55	21	179.55	1.58	283.69
76	1070	16	10.70	1	10.70	1.58	16.91
77	660 / 50	16	7.10	68	482.80	1.58	762.82
78	1020	16	10.20	26	265.20	1.58	419.02
79	110	16	1.10	1	1.10	1.58	1.74
80	50 / 575	16	6.25	9	56.25	1.58	88.88
81	390	16	3.90	1	3.90	1.58	6.16
82	535	16	5.35	1	5.35	1.58	8.45
83	1060	16	10.60	25	265.00	1.58	418.70
84	450	22	4.50	17	76.50	2.99	228.58
85	50 / 455	16	5.05	1	5.05	1.58	7.98

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
86	50 / 375	16	4.25	3	12.75	1.58	20.14
87	350	16	3.50	4	14.00	1.58	22.12
88	415	16	4.15	2	8.30	1.58	13.11
89	215	20	2.15	3	6.45	2.47	15.93
90	320	20	3.20	3	9.60	2.47	23.71
91	655 / 50 / 50	20	7.55	27	203.85	2.47	503.51
							16380.25
OP10 - Gornja zona - Y pravac_Armatura ojačanja (1 kom)							
1	125	14	1.25	43	53.75	1.21	65.04
2	250	14	2.50	44	110.00	1.21	133.10
3	650	14	6.50	9	58.50	1.21	70.78
4	250	12	2.50	80	200.00	0.89	177.60
5	460	14	4.60	9	41.40	1.21	50.09
6	300	14	3.00	15	45.00	1.21	54.45
7	350	20	3.50	10	35.00	2.47	86.45
8	210	20	2.10	7	14.70	2.47	36.31
9	480	14	4.80	10	48.00	1.21	58.08
10	330	12	3.30	44	145.20	0.89	128.94
11	690	12	6.90	7	48.30	0.89	42.89
12	450	16	4.50	12	54.00	1.58	85.32
13	545	16	5.45	34	185.30	1.58	292.77
14	250	18	2.50	22	55.00	2.00	110.00
15	615	16	6.15	79	485.85	1.58	767.64
16	530	16	5.30	8	42.40	1.58	66.99
17	125	12	1.25	10	12.50	0.89	11.10
18	300	12	3.00	12	36.00	0.89	31.97
19	615	18	6.15	24	147.60	2.00	295.20
20	410	12	4.10	8	32.80	0.89	29.13
21	350	16	3.50	22	77.00	1.58	121.66

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
22	400	14	4.00	9	36.00	1.21	43.56
23	120	14	1.20	6	7.20	1.21	8.71
							2767.79

TEMELJNA KONSTRUKCIJA

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	2022.45	0.40	798.87
10	4657.38	0.62	2873.60
12	1723.09	0.89	1530.10
14	11486.05	1.21	13898.12
16	40007.95	1.58	63212.56
18	1345.80	2.00	2691.60
20	1367.00	2.47	3376.49
22	1680.95	2.99	5022.68
25	1621.20	3.85	6241.62
28	197.00	4.83	951.51
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			100597.16
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			100597.16

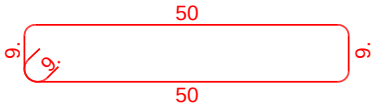
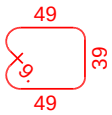
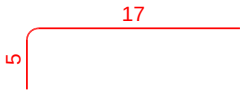
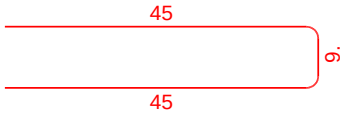
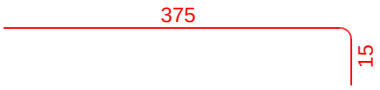
VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Z1 I S-3K (1 kom)							
1	105	14	1.05	20	21.00	1.21	25.41
2	500	14	5.00	18	90.00	1.21	108.90
3	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
4	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
5	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
6	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
7	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
8	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
9	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
10	450 / 15	14	4.65	8	37.20	1.21	45.01
11	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
12	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
13	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
14	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
15	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
16	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
17	415	14	4.15	2	8.30	1.21	10.04
18	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
19	240 / 15	14	2.55	12	30.60	1.21	37.03
20	160	14	1.60	40	64.00	1.21	77.44
21	75	10	0.75	49	36.75	0.62	22.67
22	150	10	1.50	54	81.00	0.62	49.98
23	50 / 9. / 9. / 9. / 50	8	1.36	453	616.08	0.40	243.35
24	49 / 9. / 34 / 49	8	1.50	220	330.00	0.40	130.35

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
25	17 / 5	8	0.22	600	132.00	0.40	52.14
							1525.54
Z2 (1 kom)							
1	105	14	1.05	20	21.00	1.21	25.41
2	500	14	5.00	18	90.00	1.21	108.90
3	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
4	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
5	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
6	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
7	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
8	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
9	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
10	450 / 15	14	4.65	8	37.20	1.21	45.01
11	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
12	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
13	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
14	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
15	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
16	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
17	415	14	4.15	2	8.30	1.21	10.04
18	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
19	240 / 15	14	2.55	12	30.60	1.21	37.03
20	160	14	1.60	64	102.40	1.21	123.90
21	75	10	0.75	49	36.75	0.62	22.67
22	150	10	1.50	108	162.00	0.62	99.95
23	345	12	3.45	4	13.80	0.89	12.25
24	160	12	1.60	4	6.40	0.89	5.68

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
25		8	1.36	453	616.08	0.40	243.35
26		8	1.55	220	341.00	0.40	134.69
27		8	0.22	598	131.56	0.40	51.97
28		8	0.99	40	39.60	0.40	15.64
							1635.05
Z3 (1 kom)							
1	105	14	1.05	20	21.00	1.21	25.41
2	415	14	4.15	10	41.50	1.21	50.21
3	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
4	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
5	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
6	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
7	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
8	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
9		14	3.90	8	31.20	1.21	37.75
10	500	14	5.00	10	50.00	1.21	60.50
11	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
12	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
13	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
14	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
15	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
16	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
17	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
18	240 / 15	14	2.55	12	30.60	1.21	37.03
19	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
20	160	14	1.60	80	128.00	1.21	154.88
21	405 / 15	14	4.20	8	33.60	1.21	40.66
22	75	10	0.75	66	49.50	0.62	30.54
23	150	10	1.50	324	486.00	0.62	299.86
24	50 / 9. / 9. / 9. / 50	8	1.36	451	613.36	0.40	242.28
25	49 / 9. / 34 / 49	8	1.50	220	330.00	0.40	130.35
26	17 / 5	8	0.22	768	168.96	0.40	66.74
							1831.18
Z4 (1 kom)							
1	105	14	1.05	20	21.00	1.21	25.41
2	415	14	4.15	20	83.00	1.21	100.43
3	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
4	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
5	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
6	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
7	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
8	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
9	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
10	445 / 15	14	4.60	8	36.80	1.21	44.53
11	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
12	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
13	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
14	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
15	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
16	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
17	240 15	14	2.55	12	30.60	1.21	37.03
18	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
19	160	14	1.60	82	131.20	1.21	158.75
20	75	10	0.75	48	36.00	0.62	22.21
21	150	10	1.50	150	225.00	0.62	138.82
22	50 9. 9. 9. 50	8	1.36	453	616.08	0.40	243.35
23	54 9. 34 54	8	1.60	220	352.00	0.40	139.04
24	17 5	8	0.22	600	132.00	0.40	52.14
							1660.25
Z5 (1 kom)							
1	105	14	1.05	20	21.00	1.21	25.41
2	415	14	4.15	20	83.00	1.21	100.43
3	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
4	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
5	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
6	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
7	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
8	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
9	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
10	455 15	14	4.70	8	37.60	1.21	45.50

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
11	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
12	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
13	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
14	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
15	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
16	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
17	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
18	240 15	14	2.55	12	30.60	1.21	37.03
19	160	14	1.60	34	54.40	1.21	65.82
20	150	10	1.50	50	75.00	0.62	46.27
21	75	10	0.75	50	37.50	0.62	23.14
22	50 9. 9. 9. 50	8	1.36	454	617.44	0.40	243.89
23	54 9. 34 54	8	1.60	220	352.00	0.40	139.04
24	17 5	8	0.22	600	132.00	0.40	52.14
							1526.57
Z6 (1 kom)							
1	105	14	1.05	20	21.00	1.21	25.41
2	500	14	5.00	18	90.00	1.21	108.90
3	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
4	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
5	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
6	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
7	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
8	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
9	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
10	455 / 15	14	4.70	8	37.60	1.21	45.50
11	415	14	4.15	2	8.30	1.21	10.04
12	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
13	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
14	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
15	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
16	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
17	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
18	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
19	240 / 15	14	2.55	12	30.60	1.21	37.03
20	160	14	1.60	16	25.60	1.21	30.98
21	75	10	0.75	51	38.25	0.62	23.60
22	50 / 9. / 9. / 9. / 50	8	1.36	454	617.44	0.40	243.89
23	49 / 34 / 9. / 49	8	1.50	220	330.00	0.40	130.35
24	17 / 5	8	0.22	600	132.00	0.40	52.14
							1455.73
Z6a (1 kom)							
1	105	14	1.05	20	21.00	1.21	25.41
2	500	14	5.00	18	90.00	1.21	108.90
3	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
4	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
5	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
6	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
7	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
8	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
9	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
10	460 / 15	14	4.75	8	38.00	1.21	45.98
11	415	14	4.15	2	8.30	1.21	10.04
12	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
13	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
14	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
15	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
16	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
17	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
18	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
19	240 / 15	14	2.55	12	30.60	1.21	37.03
20	160	14	1.60	16	25.60	1.21	30.98
21	75	10	0.75	51	38.25	0.62	23.60
22	50 / 9. / 9. / 9. / 50	8	1.36	454	617.44	0.40	243.89
23	49 / 39 / 9. / 49	8	1.55	220	341.00	0.40	134.69
24	17 / 5	8	0.22	600	132.00	0.40	52.14
							1460.56
Z7 (1 kom)							
1	105	14	1.05	17	17.85	1.21	21.60
2	415	14	4.15	17	70.55	1.21	85.37
3	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
4	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
5	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
6	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
7	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
8	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
9	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
10	270 15	14	2.85	9	25.65	1.21	31.04
11	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
12	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
13	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
14	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
15	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
16	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
17	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
18	485 15	14	5.00	8	40.00	1.21	48.40
19	160	14	1.60	73	116.80	1.21	141.33
20	75	10	0.75	49	36.75	0.62	22.67
21	150	10	1.50	208	312.00	0.62	192.50
22	50 9. 9. 9. 50	8	1.36	237	322.32	0.40	127.32
23	50 29 9. 50 9.	8	1.56	222	346.32	0.40	136.80
24	17 5	8	0.22	600	132.00	0.40	52.14
							1449.52
Z11, Z11*, Z16, S-3N (1 kom)							
1	140 15	14	1.55	40	62.00	1.21	75.02
2	335	14	3.35	40	134.00	1.21	162.14

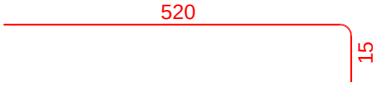
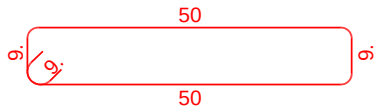
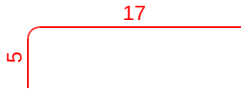
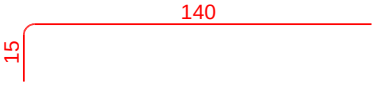
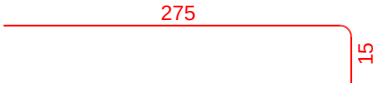
VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
3	365	14	3.65	32	116.80	1.21	141.33
4	365	14	3.65	32	116.80	1.21	141.33
5	365	14	3.65	32	116.80	1.21	141.33
6	365	14	3.65	32	116.80	1.21	141.33
7	365	14	3.65	32	116.80	1.21	141.33
8	365	14	3.65	32	116.80	1.21	141.33
9	361 15	14	3.76	32	120.32	1.21	145.59
10	160	14	1.60	232	371.20	1.21	449.15
11	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
12	375 15	14	3.90	8	31.20	1.21	37.75
13	10 100	10	1.10	144	158.40	0.62	97.73
14	150	10	1.50	476	714.00	0.62	440.54
15	50 9. 9. 9. 50	8	1.36	812	1104.32	0.40	436.21
16	24 24 9. 24 24	8	1.14	78	88.92	0.40	35.12
17	45 9. 45	8	0.99	406	401.94	0.40	158.77
18	17 5	8	0.22	808	177.76	0.40	70.22
							2999.76
Z12 (1 kom)							
1	140 15	14	1.55	16	24.80	1.21	30.01
2	335	14	3.35	16	53.60	1.21	64.86
3	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
4	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
5	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
6	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
7	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
8	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
9	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
10	410 15	14	4.25	8	34.00	1.21	41.14
11	520 15	14	5.35	8	42.80	1.21	51.79
12	160	14	1.60	128	204.80	1.21	247.81
13	10 100	10	1.10	23	25.30	0.62	15.61
14	150	10	1.50	184	276.00	0.62	170.29
15	50 9. 9. 9. 50	8	1.36	469	637.84	0.40	251.95
16	17 5	8	0.22	284	62.48	0.40	24.68
							1392.78
Z14 (1 kom)							
1	140 15	14	1.55	16	24.80	1.21	30.01
2	420	14	4.20	16	67.20	1.21	81.31
3	450	14	4.50	16	72.00	1.21	87.12
4	450	14	4.50	16	72.00	1.21	87.12
5	450	14	4.50	16	72.00	1.21	87.12
6	450	14	4.50	16	72.00	1.21	87.12
7	450	14	4.50	16	72.00	1.21	87.12
8	450	14	4.50	16	72.00	1.21	87.12
9	450	14	4.50	16	72.00	1.21	87.12

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
10		14	4.20	8	33.60	1.21	40.66
11		14	5.35	8	42.80	1.21	51.79
12		10	1.10	24	26.40	0.62	16.29
13		8	1.36	470	639.20	0.40	252.48
14		8	0.22	284	62.48	0.40	24.68
							1107.06
Z15 (1 kom)							
1		14	1.55	8	12.40	1.21	15.00
2		14	3.35	16	53.60	1.21	64.86
3		14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
4		14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
5		14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
6		14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
7		14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
8		14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
9		14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
10		14	1.85	8	14.80	1.21	17.91
11		14	2.90	8	23.20	1.21	28.07
12		14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
13		14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
14		14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
15		14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
16		14	4.50	8	36.00	1.21	43.56

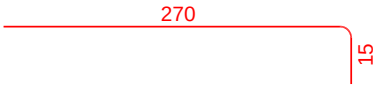
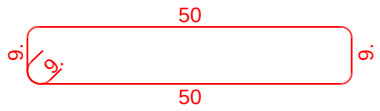
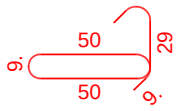
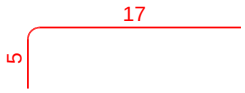
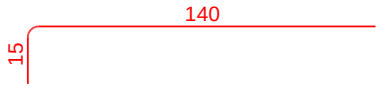
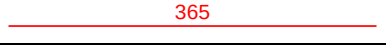
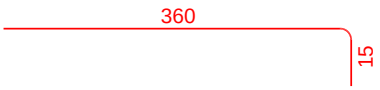
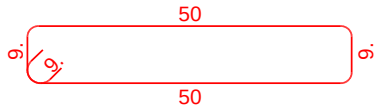
VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
17	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
18	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
19	235 / 15	14	2.50	8	20.00	1.21	24.20
20	160	14	1.60	72	115.20	1.21	139.39
21	100 / 10	10	1.10	7	7.70	0.62	4.75
22	150	10	1.50	56	84.00	0.62	51.83
23	75	10	0.75	7	5.25	0.62	3.24
24	8 / 35 / 35 / 40 / 6° / 44	8	1.80	443	797.40	0.40	314.97
25	17 / 5	8	0.22	254	55.88	0.40	22.07
							1238.54
Z15* (1 kom)							
1	140 / 15	14	1.55	8	12.40	1.21	15.00
2	335	14	3.35	16	53.60	1.21	64.86
3	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
4	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
5	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
6	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
7	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
8	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
9	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
10	185	14	1.85	8	14.80	1.21	17.91
11	275 / 15	14	2.90	8	23.20	1.21	28.07
12	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
13	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
14	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
15	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
16	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
17	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
18	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
19	235 15	14	2.50	8	20.00	1.21	24.20
20	160	14	1.60	72	115.20	1.21	139.39
21	100 10	10	1.10	7	7.70	0.62	4.75
22	150	10	1.50	56	84.00	0.62	51.83
23	75	10	0.75	7	5.25	0.62	3.24
24	8 35 35 40 6° 44	8	1.80	443	797.40	0.40	314.97
25	17 5	8	0.22	254	55.88	0.40	22.07
							1238.54
Z18 (1 kom)							
1	105	14	1.05	17	17.85	1.21	21.60
2	500	14	5.00	17	85.00	1.21	102.85
3	450	14	4.50	17	76.50	1.21	92.56
4	450	14	4.50	17	76.50	1.21	92.56
5	450	14	4.50	17	76.50	1.21	92.56
6	450	14	4.50	17	76.50	1.21	92.56
7	450	14	4.50	17	76.50	1.21	92.56
8	450	14	4.50	17	76.50	1.21	92.56
9	450	14	4.50	17	76.50	1.21	92.56

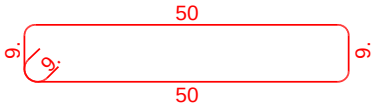
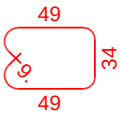
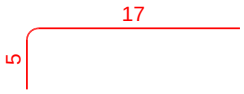
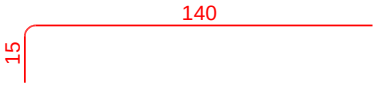
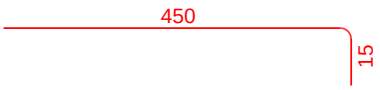
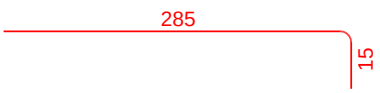
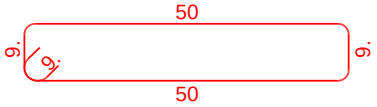
VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
10		14	5.00	8	40.00	1.21	48.40
11		14	2.85	9	25.65	1.21	31.04
12		10	0.75	50	37.50	0.62	23.14
13		8	1.36	236	320.96	0.40	126.78
14		8	1.56	221	344.76	0.40	136.18
15		8	0.22	607	133.54	0.40	52.75
							1190.69
Z21 (1 kom)							
1		14	1.55	20	31.00	1.21	37.51
2		14	3.35	16	53.60	1.21	64.86
3		14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
4		14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
5		14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
6		14	3.75	16	60.00	1.21	72.60
7		14	1.60	64	102.40	1.21	123.90
8		14	3.60	4	14.40	1.21	17.42
9		10	1.10	51	56.10	0.62	34.61
10		10	1.50	148	222.00	0.62	136.97
11		8	1.36	254	345.44	0.40	136.45

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
12	25 / 9. / 9. / 9. / 25	8	0.86	28	24.08	0.40	9.51
13	17 / 5	8	0.22	253	55.66	0.40	21.99
							867.82
Z23 (1 kom)							
1	105	14	1.05	20	21.00	1.21	25.41
2	500	14	5.00	18	90.00	1.21	108.90
3	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
4	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
5	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
6	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
7	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
8	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
9	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
10	455 / 15	14	4.70	8	37.60	1.21	45.50
11	415	14	4.15	2	8.30	1.21	10.04
12	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
13	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
14	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
15	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
16	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
17	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
18	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
19	240 / 15	14	2.55	12	30.60	1.21	37.03
20	160	14	1.60	16	25.60	1.21	30.98
21	75	10	0.75	52	39.00	0.62	24.06

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
22		8	1.36	454	617.44	0.40	243.89
23		8	1.50	220	330.00	0.40	130.35
24		8	0.22	600	132.00	0.40	52.14
							1456.19
Z24 (1 kom)							
1		14	1.55	16	24.80	1.21	30.01
2		14	3.35	16	53.60	1.21	64.86
3		14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
4		14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
5		14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
6		14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
7		14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
8		14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
9		14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
10		14	4.65	8	37.20	1.21	45.01
11		14	3.00	8	24.00	1.21	29.04
12		14	1.60	128	204.80	1.21	247.81
13		10	1.10	48	52.80	0.62	32.58
14		10	1.50	264	396.00	0.62	244.33
15		8	1.36	455	618.80	0.40	244.43

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
16	17 / 5	8	0.22	476	104.72	0.40	41.36
							1474.07
Z25 (1 kom)							
1	140 / 15	14	1.55	16	24.80	1.21	30.01
2	335	14	3.35	16	53.60	1.21	64.86
3	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
4	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
5	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
6	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
7	450	14	4.50	20	90.00	1.21	108.90
8	450	14	4.50	20	90.00	1.21	108.90
9	550 / 15	14	5.65	20	113.00	1.21	136.73
10	160	14	1.60	80	128.00	1.21	154.88
11	10 / 100	10	1.10	33	36.30	0.62	22.40
12	150	10	1.50	165	247.50	0.62	152.71
13	50 / 9. / 9. / 9. / 50	8	1.36	432	587.52	0.40	232.07
14	25 / 9. / 9. / 9. / 25	8	0.86	88	75.68	0.40	29.89
15	17 / 5	8	0.22	500	110.00	0.40	43.45
							1367.45
S-4N, S-1J, S-8A (3 kom)							
1	140 / 15	14	1.55	18	27.90	1.21	33.76

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
2	335	14	3.35	27	90.45	1.21	109.44
3	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
4	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
5	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
6	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
7	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
8	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
9	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
10	185	14	1.85	9	16.65	1.21	20.15
11	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
12	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
13	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
14	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
15	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
16	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
17	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
18	250 / 15	14	2.65	27	71.55	1.21	86.58
19	160	14	1.60	153	244.80	1.21	296.21
20	84 / 9 / 44 / 84	8	2.30	1326	3049.80	0.40	1204.67
21	17 / 5	8	0.22	756	166.32	0.40	65.70
							2716.01
S-10F (1 kom)							
1	140 / 15	14	1.55	6	9.30	1.21	11.25
2	335	14	3.35	9	30.15	1.21	36.48
3	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
4	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
5	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
6	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
7	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
8	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
9	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
10	185	14	1.85	3	5.55	1.21	6.72
11	450	14	4.50	3	13.50	1.21	16.34
12	450	14	4.50	3	13.50	1.21	16.34
13	450	14	4.50	3	13.50	1.21	16.34
14	450	14	4.50	3	13.50	1.21	16.34
15	450	14	4.50	3	13.50	1.21	16.34
16	450	14	4.50	3	13.50	1.21	16.34
17	450	14	4.50	3	13.50	1.21	16.34
18	280 / 15	14	2.95	9	26.55	1.21	32.13
19	160	14	1.60	51	81.60	1.21	98.74
20	84 / 9 / 44 / 84	8	2.30	446	1025.80	0.40	405.19
21	17 / 5	8	0.22	252	55.44	0.40	21.90
							912.24
S-3/4N, S-3/5N, S-1K, S-1L, S-3/4G, S-3/5D (6 kom)							
1	140 / 15	14	1.55	18	27.90	1.21	33.76
2	335	14	3.35	36	120.60	1.21	145.93
3	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
4	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
5	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
6	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
7	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
8	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
9	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
10	185	14	1.85	18	33.30	1.21	40.29
11	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
12	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
13	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
14	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
15	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
16	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
17	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
18	250 15	14	2.65	36	95.40	1.21	115.43
19	160	14	1.60	162	259.20	1.21	313.63
20	54 6 39 54	8	1.65	2652	4375.80	0.40	1728.44
21	17 5	8	0.22	1008	221.76	0.40	87.60
							3707.63
S-4/5G, S-5F, S-5'G (3 kom)							
1	140 15	14	1.55	9	13.95	1.21	16.88
2	335	14	3.35	18	60.30	1.21	72.96
3	365	14	3.65	9	32.85	1.21	39.75
4	365	14	3.65	9	32.85	1.21	39.75
5	365	14	3.65	9	32.85	1.21	39.75
6	365	14	3.65	9	32.85	1.21	39.75
7	365	14	3.65	9	32.85	1.21	39.75
8	365	14	3.65	9	32.85	1.21	39.75
9	375 15	14	3.90	18	70.20	1.21	84.94

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
10	185	14	1.85	9	16.65	1.21	20.15
11	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
12	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
13	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
14	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
15	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
16	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
17	160	14	1.60	72	115.20	1.21	139.39
18	54 / 9 / 39 / 54	8	1.65	1224	2019.60	0.40	797.74
19	17 / 5	8	0.22	456	100.32	0.40	39.63
							1704.21
S-7'A, S-8'A (2 kom)							
1	140 / 15	14	1.55	10	15.50	1.21	18.75
2	335	14	3.35	16	53.60	1.21	64.86
3	365	14	3.65	4	14.60	1.21	17.67
4	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
5	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
6	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
7	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
8	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
9	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
10	185	14	1.85	6	11.10	1.21	13.43
11	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
12	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
13	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
14	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67

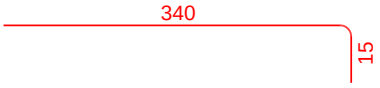
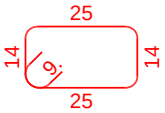
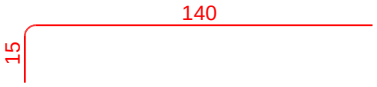
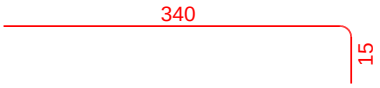
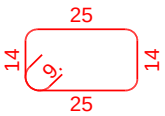
VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
15	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
16	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
17	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
18	250 / 15	14	2.65	12	31.80	1.21	38.48
19	160	14	1.60	58	92.80	1.21	112.29
20	365 / 15	14	3.80	6	22.80	1.21	27.59
21	74 / 54 / 9 / 74	8	2.20	212	466.40	0.40	184.23
22	54 / 39 / 39 / 9	8	1.50	672	1008.00	0.40	398.16
23	17 / 5	8	0.22	336	73.92	0.40	29.20
							1292.33
S-10G, S-10E (2 kom)							
1	140 / 15	14	1.55	10	15.50	1.21	18.75
2	335	14	3.35	16	53.60	1.21	64.86
3	365	14	3.65	4	14.60	1.21	17.67
4	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
5	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
6	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
7	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
8	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
9	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
10	185	14	1.85	6	11.10	1.21	13.43
11	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
12	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
13	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
14	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
15	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
16	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
17	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
18	280 15	14	2.95	12	35.40	1.21	42.83
19	160	14	1.60	58	92.80	1.21	112.29
20	365 15	14	3.80	6	22.80	1.21	27.59
21	74 9 54 74	8	2.20	212	466.40	0.40	184.23
22	54 39 39 9	8	1.50	680	1020.00	0.40	402.90
23	17 5	8	0.22	336	73.92	0.40	29.20
							1301.43
Z1N (1 kom)							
1	140 15	14	1.55	8	12.40	1.21	15.00
2	420	14	4.20	8	33.60	1.21	40.66
3	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
4	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
5	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
6	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
7	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
8	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
9	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56

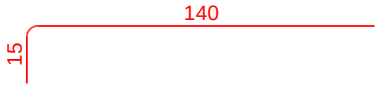
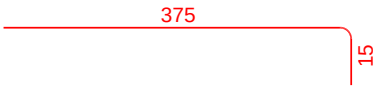
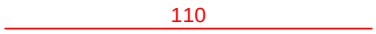
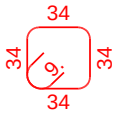
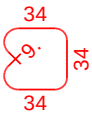
VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
10		14	3.55	8	28.40	1.21	34.36
11		10	1.10	11	12.10	0.62	7.47
12		10	0.70	888	621.60	0.62	383.53
13		8	0.96	454	435.84	0.40	172.16
							958.09
Z2N (1 kom)							
1		14	1.55	8	12.40	1.21	15.00
2		14	4.20	8	33.60	1.21	40.66
3		14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
4		14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
5		14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
6		14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
7		14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
8		14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
9		14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
10		14	3.55	8	28.40	1.21	34.36
11		10	1.10	13	14.30	0.62	8.82
12		10	0.70	888	621.60	0.62	383.53
13		8	0.96	454	435.84	0.40	172.16
							959.45

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Z3N (1 kom)							
1	140 / 15	14	1.55	12	18.60	1.21	22.51
2	420	14	4.20	12	50.40	1.21	60.98
3	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
4	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
5	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
6	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
7	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
8	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
9	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
10	340 / 15	14	3.55	8	28.40	1.21	34.36
11	15 / 230 / 15	14	2.60	4	10.40	1.21	12.58
12	54	10	0.54	32	17.28	0.62	10.66
13	70	10	0.70	410	287.00	0.62	177.08
14	25 / 14 / 9 / 14 / 25	8	0.96	198	190.08	0.40	75.08
15	34 / 14 / 9 / 14 / 34	8	1.14	58	66.12	0.40	26.12
16	45 / 14 / 45	8	1.04	198	205.92	0.40	81.34
17	20 / 14 / 9 / 14 / 20	8	0.86	10	8.60	0.40	3.40
							809.03

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
S-4N (1 kom)							
1		14	1.55	5	7.75	1.21	9.38
2		14	3.35	5	16.75	1.21	20.27
3		14	3.60	8	28.80	1.21	34.85
4		14	3.90	8	31.20	1.21	37.75
5		14	1.10	3	3.30	1.21	3.99
6		14	1.60	13	20.80	1.21	25.17
7		8	1.54	47	72.38	0.40	28.59
8		8	1.20	28	33.60	0.40	13.27
							173.27

VERTIKALE

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	32744.64	0.40	12934.13
10	5705.83	0.62	3520.50
12	20.20	0.89	17.94
14	20610.27	1.21	24938.43
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			41410.99
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			41410.99

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Z1 I S-3K (1 kom)						
I-1	Q-524	215	425	10	8.22	723.46
I-2	Q-524	159	366	1	8.22	47.84
I-3	Q-524	215	475	8	8.22	671.57
I-4	Q-524	159	475	2	8.22	124.16
I-5	Q-524	215	366	2	8.22	129.37
I-6	Q-524	159	425	2	8.22	111.09
I-7	Q-524	215	475	1	8.22	78.83
I-8	Q-524	215	429	1	8.22	70.78
I-9	Q-524	215	384	1	8.22	62.73
I-10	Q-524	215	338	1	8.22	54.67
I-11	Q-524	159	293	1	8.22	35.46
I-12	Q-524	215	426	8	8.22	602.14
I-13	Q-524	159	426	2	8.22	111.33
I-14	Q-524	215	424	4	8.22	299.81
I-15	Q-524	159	424	1	8.22	55.43
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						3178.66
Z2 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	475	4	8.22	324.10
I-2	Q-524	170	475	1	8.22	66.38
I-3	Q-524	215	425	22	8.22	1615.91
I-4	Q-524	215	366	6	8.22	388.10
I-5	Q-524	170	366	3	8.22	153.43
I-6	Q-524	170	425	4	8.22	237.56
I-7	Q-524	215	482	1	8.22	80.01
I-8	Q-524	215	436	1	8.22	71.96
I-9	Q-524	215	390	1	8.22	63.91
I-10	Q-524	215	345	1	8.22	55.86
I-11	Q-524	170	299	1	8.22	38.64

VERTIKALE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						3095.86
Z3 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	475	3	8.22	243.69
I-2	Q-524	215	416	3	8.22	220.56
I-3	Q-524	114	416	1	8.22	38.98
I-4	Q-524	215	425	17	8.22	1239.43
I-5	Q-524	215	366	25	8.22	1617.08
I-6	Q-524	114	366	3	8.22	102.89
I-7	Q-524	215	433	1	8.22	71.49
I-8	Q-524	215	388	1	8.22	63.44
I-9	Q-524	215	342	1	8.22	55.39
I-10	Q-524	174	297	1	8.22	39.09
I-11	Q-524	114	425	4	8.22	159.30
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						3851.34
Z4 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	416	4	8.22	294.05
I-2	Q-524	169	416	1	8.22	57.78
I-3	Q-524	215	425	25	8.22	1816.19
I-4	Q-524	169	366	3	8.22	152.53
I-5	Q-524	169	425	1	8.22	59.04
I-6	Q-524	215	366	3	8.22	194.03
I-7	Q-524	169	425	3	8.22	177.12
I-8	Q-524	215	477	1	8.22	79.29
I-9	Q-524	215	432	1	8.22	71.24
I-10	Q-524	215	386	1	8.22	63.19
I-11	Q-524	215	341	1	8.22	55.14
I-12	Q-524	169	295	1	8.22	37.87
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						3057.46

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Z5 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	416	4	8.22	294.05
I-2	Q-524	197	416	1	8.22	67.36
I-3	Q-524	215	425	28	8.22	2103.09
I-4	Q-524	197	425	4	8.22	275.29
I-5	Q-524	72	425	3	8.22	75.46
I-6	Q-524	170	425	3	8.22	178.17
I-7	Q-524	215	360	1	8.22	58.59
I-8	Q-524	215	315	1	8.22	50.54
I-9	Q-524	72	269	1	8.22	15.36
I-10	Q-524	215	406	1	8.22	66.64
I-11	Q-524	215	451	1	8.22	74.69
I-12	Q-524	170	485	1	8.22	64.58
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						3323.82
Z6 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	475	4	8.22	335.79
I-2	Q-524	209	475	1	8.22	81.60
I-3	Q-524	215	426	4	8.22	301.07
I-4	Q-524	170	426	1	8.22	59.51
I-5	Q-524	84	426	1	8.22	29.41
I-6	Q-524	215	424	4	8.22	299.81
I-7	Q-524	209	424	1	8.22	72.86
I-8	Q-524	215	425	20	8.22	1502.20
I-9	Q-524	170	425	3	8.22	178.17
I-10	Q-524	84	425	3	8.22	88.04
I-11	Q-524	209	425	2	8.22	146.03
I-12	Q-524	215	308	1	8.22	49.28
I-13	Q-524	215	353	1	8.22	57.33
I-14	Q-524	215	399	1	8.22	65.38
I-15	Q-524	215	444	1	8.22	73.43

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
I-16	Q-524	209	488	1	8.22	79.07
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						3418.97
Z6a (1 kom)						
I-1	Q-524	215	475	4	8.22	335.79
I-2	Q-524	212	475	1	8.22	82.78
I-3	Q-524	170	425	4	8.22	237.56
I-4	Q-524	215	425	28	8.22	2103.09
I-5	Q-524	87	425	4	8.22	121.57
I-6	Q-524	212	425	3	8.22	222.19
I-7	Q-524	215	310	1	8.22	49.69
I-8	Q-524	215	356	1	8.22	57.74
I-9	Q-524	215	401	1	8.22	65.79
I-10	Q-524	215	447	1	8.22	73.84
I-11	Q-524	212	491	1	8.22	80.68
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						3430.70
Z7 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	416	4	8.22	294.08
I-4	Q-524	215	425	19	8.22	1378.06
I-5	Q-524	215	366	9	8.22	582.15
I-6	Q-524	170	366	3	8.22	153.43
I-7	Q-524	66	425	4	8.22	92.23
I-8	Q-524	191	425	3	8.22	200.18
I-9	Q-524	170	425	1	8.22	53.47
I-10	Q-524	215	515	1	8.22	86.00
I-11	Q-524	215	470	1	8.22	77.95
I-12	Q-524	215	424	1	8.22	69.90
I-13	Q-524	215	379	1	8.22	61.85
I-14	Q-524	191	333	1	8.22	48.30
I-15	Q-524	191	416	1	8.22	65.31

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						3162.90
Z11, Z11*, Z16, S-3N (1 kom)						
I-1	Q-524	215	336	12	8.22	712.58
I-2	Q-524	159	336	2	8.22	87.83
I-3	Q-524	215	366	42	8.22	2716.69
I-4	Q-524	159	366	11	8.22	526.19
I-5	Q-524	64	377	1	8.22	19.83
I-6	Q-524	189	336	2	8.22	104.40
I-7	Q-524	64	336	2	8.22	35.35
I-8	Q-524	189	366	3	8.22	170.58
I-10	Q-524	64	366	7	8.22	134.78
I-12	Q-524	215	377	6	8.22	399.76
I-13	Q-524	159	377	2	8.22	98.55
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						5006.55
Z12 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	336	2	8.22	118.76
I-2	Q-524	159	336	1	8.22	43.91
I-3	Q-524	215	366	14	8.22	905.57
I-4	Q-524	159	366	7	8.22	334.85
I-5	Q-524	215	554	1	8.22	92.79
I-6	Q-524	215	508	1	8.22	84.74
I-7	Q-524	159	463	1	8.22	57.70
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1638.33
Z14 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	425	2	8.22	150.22
I-2	Q-524	159	425	1	8.22	55.55
I-3	Q-524	215	425	5	8.22	375.55
I-4	Q-524	159	425	2	8.22	111.09
I-5	Q-524	215	395	2	8.22	139.62

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
I-6	Q-524	159	395	1	8.22	51.63
I-7	Q-524	215	425	2	8.22	150.23
I-8	Q-524	159	425	1	8.22	55.55
I-9	Q-524	215	425	2	8.22	150.22
I-10	Q-524	159	425	1	8.22	55.55
I-11	Q-524	215	425	1	8.22	75.11
I-12	Q-524	159	425	1	8.22	55.55
I-13	Q-524	215	425	2	8.22	150.22
I-14	Q-524	159	425	1	8.22	55.55
I-15	Q-524	215	478	1	8.22	79.35
I-16	Q-524	215	523	1	8.22	87.40
I-17	Q-524	159	554	1	8.22	69.60
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1867.96
Z15 (1 kom)						
I-1	Q-524	184	425	7	8.22	449.96
I-2	Q-524	184	299	2	8.22	83.09
I-3	Q-524	184	336	1	8.22	50.81
I-4	Q-524	184	475	1	8.22	71.84
I-5	Q-524	184	366	7	8.22	387.50
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1043.20
Z15* (1 kom)						
I-1	Q-524	184	366	7	8.22	387.50
I-2	Q-524	184	299	2	8.22	83.09
I-3	Q-524	184	336	1	8.22	50.81
I-4	Q-524	184	425	7	8.22	449.96
I-5	Q-524	184	475	1	8.22	71.84
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1043.20
Z18 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	475	4	8.22	335.78

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
I-2	Q-524	204	475	1	8.22	79.65
I-3	Q-524	215	425	16	8.22	1201.74
I-4	Q-524	170	425	4	8.22	237.55
I-5	Q-524	79	425	4	8.22	110.38
I-6	Q-524	215	425	12	8.22	901.25
I-7	Q-524	204	425	3	8.22	213.77
I-8	Q-524	215	519	1	8.22	86.61
I-9	Q-524	215	473	1	8.22	78.56
I-10	Q-524	215	428	1	8.22	70.51
I-11	Q-524	215	382	1	8.22	62.46
I-12	Q-524	204	337	1	8.22	51.87
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						3430.15
Z21 (1 kom)						
I-1	Q-524	190	366	3	8.22	171.49
I-2	Q-524	215	366	6	8.22	388.10
I-3	Q-524	202	366	3	8.22	181.87
I-4	Q-524	215	336	5	8.22	296.91
I-5	Q-524	107	336	1	8.22	29.41
I-6	Q-524	190	377	1	8.22	58.88
I-7	Q-524	215	377	2	8.22	133.25
I-8	Q-524	202	377	1	8.22	62.44
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1322.35
Z23 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	425	20	8.22	1502.20
I-2	Q-524	209	425	2	8.22	146.03
I-3	Q-524	215	308	1	8.22	49.28
I-4	Q-524	215	353	1	8.22	57.33
I-5	Q-524	215	399	1	8.22	65.38
I-6	Q-524	215	444	1	8.22	73.43

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
I-7	Q-524	209	488	1	8.22	79.07
I-8	Q-524	170	425	3	8.22	178.17
I-9	Q-524	84	425	3	8.22	88.04
I-10	Q-524	215	424	4	8.22	299.81
I-11	Q-524	209	424	1	8.22	72.86
I-12	Q-524	215	426	4	8.22	301.07
I-13	Q-524	170	426	1	8.22	59.51
I-14	Q-524	84	426	1	8.22	29.41
I-15	Q-524	215	475	4	8.22	335.79
I-16	Q-524	209	475	1	8.22	81.60
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						3418.97
Z24 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	336	4	8.22	237.53
I-2	Q-524	163	336	1	8.22	45.02
I-3	Q-524	215	366	21	8.22	1358.35
I-4	Q-524	163	366	7	8.22	343.27
I-5	Q-524	215	479	1	8.22	79.49
I-6	Q-524	215	433	1	8.22	71.44
I-7	Q-524	215	387	1	8.22	63.39
I-8	Q-524	163	342	1	8.22	42.89
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						2241.37
Z25 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	336	12	8.22	712.58
I-2	Q-524	97	336	1	8.22	26.65
I-3	Q-524	215	366	3	8.22	194.05
I-4	Q-524	117	366	1	8.22	35.05
I-5	Q-524	117	336	3	8.22	96.53
I-6	Q-524	215	425	8	8.22	600.88
I-7	Q-524	93	425	2	8.22	64.63

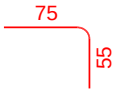
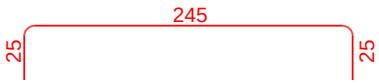
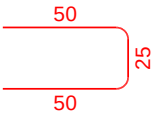
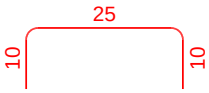
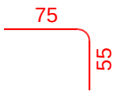
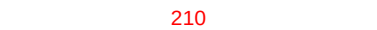
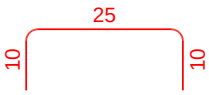
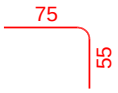
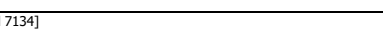
VERTIKALE

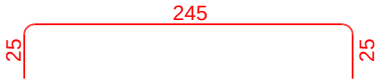
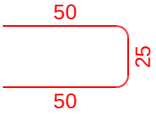
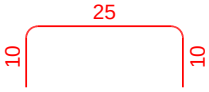
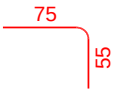
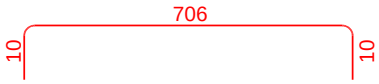
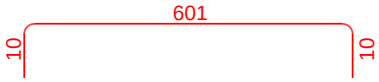
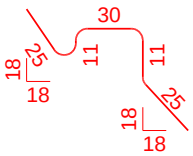
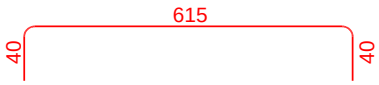
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
I-8	Q-524	215	573	4	8.22	405.31
I-9	Q-524	93	573	1	8.22	43.59
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						2179.27
Z1N (1 kom)						
I-9	Q-524	215	340	2	8.22	120.18
I-12	Q-524	215	395	2	8.22	139.62
I-15	Q-524	215	425	14	8.22	1051.54
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1311.34
Z2N (1 kom)						
I-1	Q-524	215	395	2	8.22	139.62
I-2	Q-524	84	395	2	8.22	54.55
I-3	Q-524	84	425	14	8.22	410.84
I-4	Q-524	215	343	2	8.22	121.24
I-5	Q-524	84	343	2	8.22	47.37
I-15	Q-524	215	425	14	8.22	1051.54
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1825.15
Z3N (1 kom)						
I-1	Q-524	72	214	2	8.22	25.33
I-4	Q-524	157	214	2	8.22	55.24
I-5	Q-524	214	340	2	8.22	119.62
I-7	Q-524	214	425	14	8.22	1046.65
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1246.84

VERTIKALE

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA					
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	801	8.22	54094.38
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					54094.38

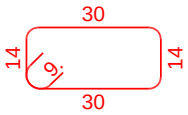
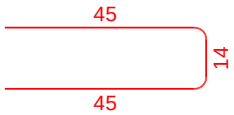
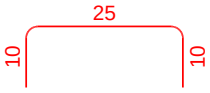
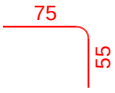
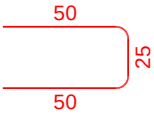
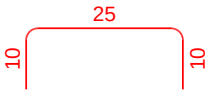
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
POS-POS-002, POS-003, POS-008A (1 kom)							
1	210	10	2.10	9	18.90	0.62	11.66
2	25; 10; 10	8	0.45	311	139.95	0.40	55.28
3	65; 55	8	1.20	79	94.80	0.40	37.45
4	150	8	1.50	28	42.00	0.40	16.59
5	200	8	2.00	22	44.00	0.40	17.38
6	245; 25; 25	10	2.95	30	88.50	0.62	54.60
7	575; 25; 25	10	6.25	13	81.25	0.62	50.13
8	50; 25; 50	8	1.25	74	92.50	0.40	36.54
							279.63
POS-001 (1 kom)							
1	260	10	2.60	21	54.60	0.62	33.69
2	25; 10; 10	8	0.45	209	94.05	0.40	37.15
3	75; 55	8	1.30	11	14.30	0.40	5.65
							76.49
POS-000N (1 kom)							
1	60	10	0.60	24	14.40	0.62	8.88
							8.88
POS-102, POS-103, POS-108A (1 kom)							
1	210	10	2.10	9	18.90	0.62	11.66
2	25; 10; 10	8	0.45	324	145.80	0.40	57.59

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
3		8	1.30	79	102.70	0.40	40.57
4		8	1.50	28	42.00	0.40	16.59
5		8	2.00	22	44.00	0.40	17.38
6		10	2.95	30	88.50	0.62	54.60
7		10	6.25	13	81.25	0.62	50.13
8		8	1.25	74	92.50	0.40	36.54
							285.06
POS-101 (1 kom)							
1		10	2.60	21	54.60	0.62	33.69
2		8	0.45	209	94.05	0.40	37.15
3		8	1.30	11	14.30	0.40	5.65
							76.49
POS-100N (1 kom)							
1		10	0.60	24	14.40	0.62	8.88
							8.88
POS-202, POS-203, POS-208A (1 kom)							
1		10	2.10	9	18.90	0.62	11.66
2		8	0.45	311	139.95	0.40	55.28
3		8	1.30	79	102.70	0.40	40.57
4		8	1.50	28	42.00	0.40	16.59
5		8	2.00	22	44.00	0.40	17.38

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
6		10	2.95	30	88.50	0.62	54.60
7		10	6.25	13	81.25	0.62	50.13
8		8	1.25	74	92.50	0.40	36.54
							282.75
POS-201 (1 kom)							
1		10	2.60	21	54.60	0.62	33.69
2		8	0.45	209	94.05	0.40	37.15
3		8	1.30	11	14.30	0.40	5.65
							76.49
POS-204N (1 kom)							
1		10	7.26	21	152.46	0.62	94.07
2		10	6.21	66	409.86	0.62	252.88
3		10	6.96	35	243.60	0.62	150.30
4		10	0.70	70	49.00	0.62	30.23
5		8	1.02	80	81.60	0.40	32.23
							559.72
G-249N (1 kom)							
1		16	6.95	4	27.80	1.58	43.92

PLOČE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
2	515	16	5.15	3	15.45	1.58	24.41
3	615	8	6.15	2	12.30	0.40	4.86
4	44 / 24 / 9 / 24 / 44	8	1.54	43	66.22	0.40	26.16
							99.35
G-233N (1 kom)							
1	700 / 40 / 40	16	7.80	5	39.00	1.58	61.62
2	620	16	6.20	3	18.60	1.58	29.39
3	700	8	7.00	2	14.00	0.40	5.53
4	44 / 14 / 9 / 14 / 44	8	1.34	49	65.66	0.40	25.94
							122.47
G-206N (1 kom)							
1	700 / 40 / 40	16	7.80	5	39.00	1.58	61.62
2	620	16	6.20	3	18.60	1.58	29.39
3	700	8	7.00	2	14.00	0.40	5.53
4	44 / 14 / 9 / 14 / 44	8	1.34	49	65.66	0.40	25.94
							122.47
Z-20N (1 kom)							
1	100	14	1.00	3	3.00	1.21	3.63
2	375 / 15	14	3.90	3	11.70	1.21	14.16
3	80	10	0.80	76	60.80	0.62	37.51
4	220	8	2.20	2	4.40	0.40	1.74

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
5		8	1.06	26	27.56	0.40	10.89
6		8	1.04	13	13.52	0.40	5.34
							73.27
POS-200N (1 kom)							
1		10	0.60	24	14.40	0.62	8.88
							8.88
POS-302, POS-402, POS-303, POS-403, POS-308A, POS-408A (2 kom)							
1		10	2.10	18	37.80	0.62	23.32
2		8	0.45	622	279.90	0.40	110.56
3		8	1.30	158	205.40	0.40	81.13
4		8	1.50	56	84.00	0.40	33.18
5		8	2.00	44	88.00	0.40	34.76
6		10	2.95	60	177.00	0.62	109.21
7		10	6.25	26	162.50	0.62	100.26
8		8	1.25	148	185.00	0.40	73.08
							565.50
POS-301, POS-401 (2 kom)							
1		10	2.60	42	109.20	0.62	67.38
2		8	0.45	418	188.10	0.40	74.30

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
3	75 / 55	8	1.30	22	28.60	0.40	11.30
							152.97
POS-503÷POS-703 (3 kom)							
1	25 / 245 / 25	10	2.95	90	265.50	0.62	163.81
2	25 / 575 / 25	10	6.25	39	243.75	0.62	150.39
3	50 / 25 / 50	8	1.25	222	277.50	0.40	109.61
4	200	8	2.00	66	132.00	0.40	52.14
5	150	8	1.50	84	126.00	0.40	49.77
6	10 / 25 / 10	8	0.45	519	233.55	0.40	92.25
							617.98
POS-501÷POS-701 (3 kom)							
1	260	10	2.60	63	163.80	0.62	101.06
2	10 / 25 / 10	8	0.45	627	282.15	0.40	111.45
3	75 / 55	8	1.30	33	42.90	0.40	16.95
							229.46
S-1N, S-2N (2 kom)							
1	15 / 150	16	1.65	20	33.00	1.58	52.14
2	335	16	3.35	20	67.00	1.58	105.86
3	365	16	3.65	20	73.00	1.58	115.34
4	365	16	3.65	20	73.00	1.58	115.34
5	365	16	3.65	20	73.00	1.58	115.34

PLOČE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
6	365	16	3.65	20	73.00	1.58	115.34
7	365	16	3.65	20	73.00	1.58	115.34
8	365	16	3.65	20	73.00	1.58	115.34
9	375 15	16	3.90	20	78.00	1.58	123.24
10	180	16	1.80	140	252.00	1.58	398.16
11	44 24 16 24 44	8	1.54	408	628.32	0.40	248.19
							1619.63

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	4732.79	0.40	1869.45
10	2848.22	0.62	1757.35
14	14.70	1.21	17.79
16	1026.45	1.58	1621.79
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			5266.38
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			5266.38

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
POS-POS-002, POS-003, POS-008A (1 kom)						
I-1	Q-524	188	380	1	8.22	57.47
I-2	Q-524	215	380	1	8.22	64.51
I-3	Q-524	215	425	1	8.22	69.41
I-4	Q-524	215	425	3	8.22	225.33
I-5	Q-524	191	425	1	8.22	64.86
II-1	Q-188	215	582	3	2.96	111.12
II-2	Q-188	126	582	1	2.96	21.69
II-3	Q-188	215	417	3	2.96	65.59
II-4	Q-188	126	417	1	2.96	15.52
II-5	Q-188	215	360	4	2.96	90.90
II-6	Q-188	171	360	1	2.96	17.53
II-7	Q-188	215	361	1	2.96	22.03
II-8	Q-188	205	341	1	2.96	20.58
II-9	Q-188	215	278	4	2.96	70.77
II-10	Q-188	170	278	1	2.96	12.78
II-11	Q-188	66	278	1	2.96	4.88
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						934.97
POS-001 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	438	6	8.22	434.15
I-2	Q-524	215	313	1	8.22	55.32
I-3	Q-524	87	313	1	8.22	20.30
I-4	Q-524	213	340	1	8.22	56.94
I-5	Q-524	215	340	3	8.22	179.96
II-1	Q-188	215	543	4	2.96	135.58
II-2	Q-188	118	543	1	2.96	12.77
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						895.02
POS-000N (1 kom)						
I-1	Q-257	196	200	2	4.02	31.52

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						31.52
POS-102, POS-103, POS-108A (1 kom)						
I-1	Q-524	215	425	1	8.22	69.41
I-2	Q-524	215	425	3	8.22	225.33
I-3	Q-524	191	425	1	8.22	64.86
I-4	Q-524	213	380	1	8.22	64.09
I-5	Q-524	215	380	1	8.22	64.51
II	Q-188	215	600	3	2.96	114.55
II-1	Q-188	215	362	1	2.96	22.32
II-2	Q-188	205	362	1	2.96	21.64
II-3	Q-188	215	360	4	2.96	90.90
II-4	Q-188	171	360	1	2.96	17.53
II-5	Q-188	215	298	3	2.96	56.54
II-6	Q-188	215	278	1	2.96	17.69
II-7	Q-188	170	278	1	2.96	13.20
II-8	Q-188	66	298	1	2.96	5.70
II-9	Q-188	146	444	1	2.96	17.82
II-10	Q-188	215	444	3	2.96	69.42
II-11	Q-188	146	600	1	2.96	23.43
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						958.95
POS-101 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	438	6	8.22	434.15
I-2	Q-524	215	313	1	8.22	55.32
I-3	Q-524	87	313	1	8.22	20.30
I-4	Q-524	213	340	1	8.22	56.94
I-5	Q-524	215	340	3	8.22	179.96
II-1	Q-188	215	543	4	2.96	135.58
II-2	Q-188	118	543	1	2.96	12.77
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						895.02

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
POS-100N (1 kom)						
I-1	Q-257	196	200	2	4.02	31.52
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						31.52
POS-202, POS-203, POS-208A (1 kom)						
I-1	Q-524	213	380	1	8.22	64.09
I-2	Q-524	215	380	1	8.22	64.51
I-3	Q-524	215	425	1	8.22	69.41
I-4	Q-524	215	425	3	8.22	225.33
I-5	Q-524	191	425	1	8.22	64.86
II	Q-188	215	600	3	2.96	114.55
II-1	Q-188	146	600	1	2.96	23.43
II-2	Q-188	146	444	1	2.96	17.82
II-3	Q-188	215	444	3	2.96	69.42
II-4	Q-188	215	362	1	2.96	22.32
II-5	Q-188	205	362	1	2.96	21.64
II-6	Q-188	215	360	4	2.96	90.90
II-7	Q-188	171	360	1	2.96	17.53
II-8	Q-188	215	298	3	2.96	56.54
II-9	Q-188	215	278	1	2.96	17.69
II-10	Q-188	170	278	1	2.96	13.20
II-11	Q-188	66	298	1	2.96	5.12
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						958.37
POS-201 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	438	6	8.22	434.15
I-2	Q-524	215	313	1	8.22	55.32
I-3	Q-524	87	313	1	8.22	20.30
I-4	Q-524	213	340	1	8.22	56.94
I-5	Q-524	215	340	3	8.22	179.96
II-1	Q-188	215	543	4	2.96	135.58

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
II-2	Q-188	118	543	1	2.96	12.77
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						895.02
POS-204N (1 kom)						
I-1	Q-257	160	436	2	4.02	56.09
I-2	Q-257	180	226	1	4.02	16.35
I-3	Q-257	160	420	1	4.02	27.01
I-4	Q-257	180	600	1	4.02	43.42
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						142.87
Z-20N (1 kom)						
I-2	Q-335	215	377	2	5.26	85.27
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						85.27
POS-200N (1 kom)						
I-1	Q-257	196	200	2	4.02	31.52
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						31.52
POS-302, POS-402, POS-303, POS-403, POS-308A, POS-408A (2 kom)						
I-1	Q-524	215	425	2	8.22	138.83
I-2	Q-524	215	425	6	8.22	450.66
I-3	Q-524	191	425	2	8.22	129.72
I-4	Q-524	213	380	2	8.22	128.18
I-5	Q-524	215	380	2	8.22	129.02
II	Q-188	215	600	6	2.96	229.10
II-1	Q-188	215	360	8	2.96	181.80
II-2	Q-188	171	360	2	2.96	35.06
II-3	Q-188	215	362	2	2.96	44.64
II-4	Q-188	205	362	2	2.96	43.28
II-5	Q-188	146	444	2	2.96	35.64
II-6	Q-188	215	444	6	2.96	138.84
II-7	Q-188	146	600	2	2.96	46.86

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
II-8	Q-188	215	298	6	2.96	113.08
II-9	Q-188	215	278	2	2.96	35.38
II-10	Q-188	170	278	2	2.96	26.41
II-11	Q-188	66	298	2	2.96	10.24
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1916.74
POS-301, POS-401 (2 kom)						
I-1	Q-524	215	438	12	8.22	868.30
I-2	Q-524	215	313	2	8.22	110.63
I-3	Q-524	87	313	2	8.22	40.59
I-4	Q-524	213	340	2	8.22	113.89
I-5	Q-524	215	340	6	8.22	359.91
II-1	Q-188	215	543	8	2.96	271.15
II-2	Q-188	118	543	2	2.96	25.55
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1790.03
POS-503÷POS-703 (3 kom)						
I-1	Q-524	215	425	3	8.22	208.24
I-2	Q-524	215	425	9	8.22	675.99
I-3	Q-524	191	425	3	8.22	194.58
II-1	Q-188	215	360	12	2.96	272.69
II-2	Q-188	65	360	3	2.96	20.81
II-3	Q-188	171	360	3	2.96	52.60
II-4	Q-188	215	298	6	2.96	110.96
II-5	Q-188	215	278	6	2.96	106.15
II-6	Q-188	170	278	3	2.96	39.61
II-7	Q-188	66	278	3	2.96	14.57
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1696.21
POS-501÷POS-701 (3 kom)						
I-1	Q-524	215	438	18	8.22	1302.45
I-2	Q-524	215	313	3	8.22	165.95

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
I-3	Q-524	87	313	3	8.22	60.89
I-4	Q-524	213	340	3	8.22	170.83
I-5	Q-524	215	340	9	8.22	539.87
II-1	Q-188	215	543	12	2.96	406.73
II-2	Q-188	118	543	3	2.96	38.32
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						2685.05

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA					
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-188	215	600	157	2.96	4138.86
Q-257	215	600	8	4.02	237.42
Q-335	215	600	2	5.26	85.27
Q-524	215	600	146	8.22	9486.51
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					13948.06

GREDE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
FG1 (5 kom)							
1	314 (15, 15)	12	3.44	20	68.80	0.89	61.09
2	420 (15)	12	4.35	20	87.00	0.89	77.26
3	435 (15)	12	4.50	20	90.00	0.89	79.92
4	560	12	5.60	40	224.00	0.89	198.91
5	319 (15, 15)	12	3.49	20	69.80	0.89	61.98
6	34 (14, 14) 34	8	1.14	440	501.60	0.40	198.13
							677.30
FG2 (15 kom)							
1	314 (15, 15)	12	3.44	60	206.40	0.89	183.28
2	425 (15)	12	4.40	60	264.00	0.89	234.43
3	435 (15)	12	4.50	60	270.00	0.89	239.76
4	34 (14, 14) 34	8	1.14	660	752.40	0.40	297.20
							954.67
FG3 (5 kom)							
1	314 (15, 15)	12	3.44	10	34.40	0.89	30.55
2	440 (15)	12	4.55	20	91.00	0.89	80.81

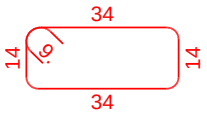
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
3	425 / 15	12	4.40	20	88.00	0.89	78.14
4	295 / 15	12	3.10	10	31.00	0.89	27.53
5	100	14	1.00	10	10.00	1.21	12.10
6	34 / 14 / 9 / 14 / 34	8	1.14	220	250.80	0.40	99.07
							328.19
FG4 (5 kom)							
1	314 / 15 / 15	12	3.44	20	68.80	0.89	61.09
2	425 / 15	12	4.40	20	88.00	0.89	78.14
3	435 / 15	12	4.50	20	90.00	0.89	79.92
4	560	12	5.60	40	224.00	0.89	198.91
5	319 / 15 / 15	12	3.49	20	69.80	0.89	61.98
6	34 / 14 / 9 / 14 / 34	8	1.14	440	501.60	0.40	198.13
							678.18
FG5 (3 kom)							
1	265	12	2.65	12	31.80	0.89	28.24
2	280	12	2.80	24	67.20	0.89	59.67
3	420	12	4.20	6	25.20	0.89	22.38
4	520	12	5.20	6	31.20	0.89	27.71
5	407 / 15	12	4.22	6	25.32	0.89	22.48
6	190	14	1.90	24	45.60	1.21	55.18

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
7	100	14	1.00	24	24.00	1.21	29.04
8	34; 14; 9; 14; 34	8	1.14	198	225.72	0.40	89.16
							333.85
FG6 (5 kom)							
1	15; 304; 15	12	3.34	20	66.80	0.89	59.32
2	15; 435	12	4.50	10	45.00	0.89	39.96
3	560	12	5.60	40	224.00	0.89	198.91
4	15; 329; 15	12	3.59	20	71.80	0.89	63.76
5	15; 425	12	4.40	10	44.00	0.89	39.07
6	15; 430	12	4.45	10	44.50	0.89	39.52
7	15; 420	12	4.35	10	43.50	0.89	38.63
8	34; 14; 9; 14; 34	8	1.14	455	518.70	0.40	204.89
							684.05
FG7 (5 kom)							
1	305	12	3.05	20	61.00	0.89	54.17
2	310	12	3.10	20	62.00	0.89	55.06
3	195	12	1.95	20	39.00	0.89	34.63
4	15; 435	12	4.50	10	45.00	0.89	39.96
5	550	12	5.50	10	55.00	0.89	48.84

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
6	320 / 15	12	3.35	10	33.50	0.89	29.75
7	190	14	1.90	40	76.00	1.21	91.96
8	100	14	1.00	40	40.00	1.21	48.40
9	34 / 14 / 6 / 14 / 34	8	1.14	330	376.20	0.40	148.60
							551.36
FG8 (5 kom)							
1	305	12	3.05	20	61.00	0.89	54.17
2	310	12	3.10	20	62.00	0.89	55.06
3	198	12	1.98	20	39.60	0.89	35.16
4	435 / 15	12	4.50	10	45.00	0.89	39.96
5	550	12	5.50	10	55.00	0.89	48.84
6	323 / 15	12	3.38	10	33.80	0.89	30.01
7	190	14	1.90	40	76.00	1.21	91.96
8	100	14	1.00	40	40.00	1.21	48.40
9	34 / 14 / 6 / 14 / 34	8	1.14	330	376.20	0.40	148.60
							552.16
FG9 (5 kom)							
1	315	12	3.15	20	63.00	0.89	55.94
2	310	12	3.10	40	124.00	0.89	110.11
3	445 / 15	12	4.60	10	46.00	0.89	40.85
4	550	12	5.50	10	55.00	0.89	48.84
5	435 / 15	12	4.50	10	45.00	0.89	39.96

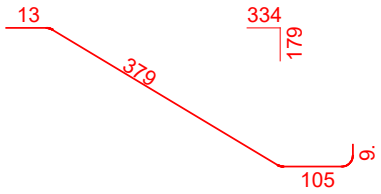
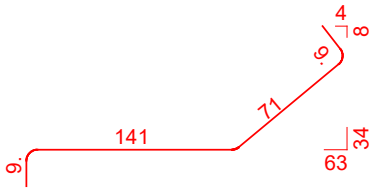
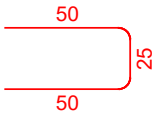
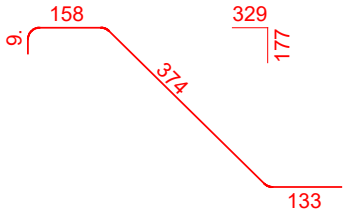
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
6	190	14	1.90	40	76.00	1.21	91.96
7	100	14	1.00	40	40.00	1.21	48.40
8	34 / 14 / 14 / 34	8	1.14	375	427.50	0.40	168.86
							604.93
FG10 (5 kom)							
1	305	12	3.05	20	61.00	0.89	54.17
2	310	12	3.10	40	124.00	0.89	110.11
3	435 / 15	12	4.50	10	45.00	0.89	39.96
4	550	12	5.50	10	55.00	0.89	48.84
5	460	12	4.60	10	46.00	0.89	40.85
6	190	14	1.90	40	76.00	1.21	91.96
7	100	14	1.00	40	40.00	1.21	48.40
8	34 / 14 / 14 / 34	8	1.14	375	427.50	0.40	168.86
							603.15
FG11 (5 kom)							
1	310 / 15	12	3.25	20	65.00	0.89	57.72
2	475 / 15	12	4.90	20	98.00	0.89	87.02
3	445 / 15	12	4.60	20	92.00	0.89	81.70
4	319 / 15 / 15	12	3.49	20	69.80	0.89	61.98
5	560	12	5.60	40	224.00	0.89	198.91
6	100	14	1.00	20	20.00	1.21	24.20

GREDE

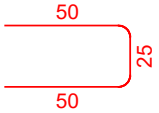
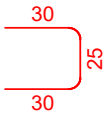
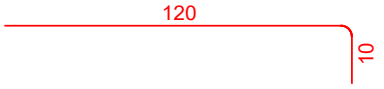
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
7		8	1.14	470	535.80	0.40	211.64
							723.18

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	4894.02	0.40	1933.14
12	4590.02	0.89	4075.94
14	563.60	1.21	681.96
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			6691.03
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			6691.03

STEPENIŠTE SUTEREN

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Stepenište novo 1_ K1 I K2 (1 kom)							
1		14	5.06	15	75.90	1.21	91.84
2		14	1.22	15	18.30	1.21	22.14
3		14	2.30	15	34.50	1.21	41.74
4		14	1.00	15	15.00	1.21	18.15
5		8	1.55	84	130.20	0.40	51.43
7		8	1.25	8	10.00	0.40	3.95
8		14	6.74	15	101.10	1.21	122.33
9		14	2.34	15	35.10	1.21	42.47
10		14	1.69	15	25.35	1.21	30.67
11		14	1.69	15	25.35	1.21	30.67
13		14	3.38	15	50.70	1.21	61.35

STEPENIŠTE SUTEREN

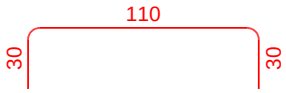
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
							516.75
Stepenište novo 2 (1 kom)							
1		14	3.05	15	45.75	1.21	55.36
2		14	1.23	15	18.45	1.21	22.32
3		14	1.49	15	22.35	1.21	27.04
4		8	1.55	36	55.80	0.40	22.04
5		8	1.25	8	10.00	0.40	3.95
6		8	0.85	8	6.80	0.40	2.69
7		8	1.30	16	20.80	0.40	8.22
8		8	0.30	8	2.40	0.40	0.95
							142.57

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	236.00	0.40	93.22
14	467.85	1.21	566.10
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			659.32
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			659.32

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Stepenište novo 2 (1 kom)						
I-1	Q-188	140	154	2	2.96	12.72
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						12.72

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA					
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-188	215	600	1	2.96	38.18
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					38.18

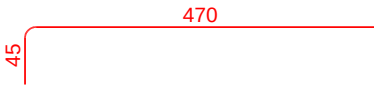
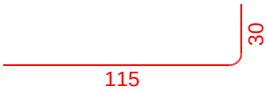
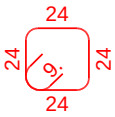
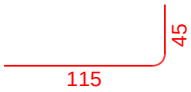
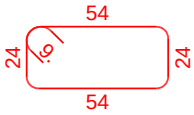
TEMELJI ULAZNE NADSTREŠNICE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
TSN1 (2 kom)							
1		12	1.10	8	8.80	0.89	7.81
2		12	1.20	8	9.60	0.89	8.52
							16.34
TSN2 (2 kom)							
1		12	1.70	8	13.60	0.89	12.08
2		12	1.20	12	14.40	0.89	12.79
							24.86

TEMELJI ULAZNE NADSTREŠNICE

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
12	46.40	0.89	41.20
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			41.20
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			41.20

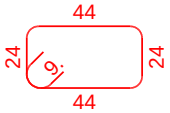
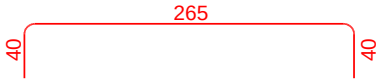
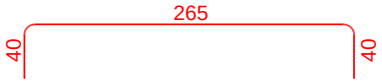
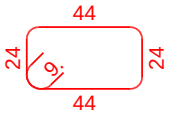
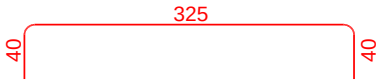
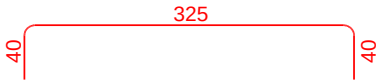
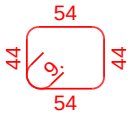
STUBOVI ULAZNE NADSTREŠNICE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
SN1 (2 kom)							
1		16	5.15	6	30.90	1.58	48.82
2		16	4.35	6	26.10	1.58	41.24
3		16	1.45	6	8.70	1.58	13.75
4		8	1.14	76	86.64	0.40	34.22
							138.03
SN2 (2 kom)							
1		16	6.00	10	60.00	1.58	94.80
2		16	2.60	10	26.00	1.58	41.08
3		16	7.00	10	70.00	1.58	110.60
4		16	1.60	6	9.60	1.58	15.17
5		8	1.74	118	205.32	0.40	81.10
							342.75

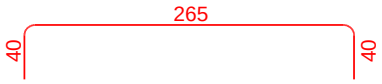
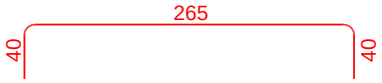
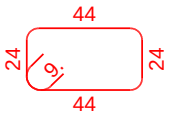
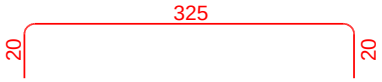
STUBOVI ULAZNE NADSTREŠNICE

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	291.96	0.40	115.32
16	231.30	1.58	365.45
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			480.78
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			480.78

GREDE ULAZNE NADSTREŠNICE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
GN1 (1 kom)							
1		12	7.70	6	46.20	0.89	41.03
2		12	7.70	6	46.20	0.89	41.03
3		8	6.90	4	27.60	0.40	10.90
4		8	1.54	96	147.84	0.40	58.40
							151.35
GN2 (1 kom)							
1		12	3.45	6	20.70	0.89	18.38
2		12	3.45	6	20.70	0.89	18.38
3		8	2.65	4	10.60	0.40	4.19
4		8	1.54	32	49.28	0.40	19.47
							60.42
GN3 (1 kom)							
1		12	4.05	8	32.40	0.89	28.77
2		12	4.05	8	32.40	0.89	28.77
3		8	3.25	4	13.00	0.40	5.13
4		8	2.14	44	94.16	0.40	37.19
							99.87

GREDE ULAZNE NADSTREŠNICE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
GN4 (1 kom)							
1		12	3.45	6	20.70	0.89	18.38
2		12	3.45	6	20.70	0.89	18.38
3		8	2.65	4	10.60	0.40	4.19
4		8	1.54	32	49.28	0.40	19.47
							60.42
GN5 (1 kom)							
1		12	3.65	8	29.20	0.89	25.93
2		12	3.65	46	167.90	0.89	149.10
3		8	3.25	4	13.00	0.40	5.13
							180.16

GREDE ULAZNE NADSTREŠNICE

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	415.36	0.40	164.07
12	437.10	0.89	388.14
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			552.21
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			552.21

PLOČE ULAZNE NADSTREŠNICE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
PL-N-100 donja zona (1 kom)						
I-1	Q-257	200	275	1	4.02	22.11
I-2	Q-257	215	275	3	4.02	71.30
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						93.41
PL-N-100 gornja zona (1 kom)						
I-1	Q-257	215	275	3	4.02	71.30
I-4	Q-257	128	275	1	4.02	14.10
I-5	Q-257	107	275	1	4.02	11.88
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						97.28

PLOČE ULAZNE NADSTREŠNICE

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA					
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-257	215	600	4	4.02	207.43
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					207.43

REKAPITULACIJA ARMATURE OBJEKTA

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	45357.06	0.40	17916.04
10	13218.63	0.62	8155.89
12	6816.81	0.89	6053.33
14	33142.47	1.21	40102.39
16	41284.90	1.58	65230.14
18	1345.80	2.00	2691.60
20	1367.00	2.47	3376.49
22	1680.95	2.99	5022.68
25	1621.20	3.85	6241.62
28	197.00	4.83	951.51
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			155741.69
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			155741.69

REKAPITULACIJA ARMATURE OBJEKTA

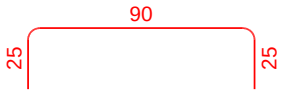
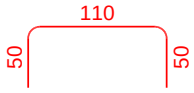
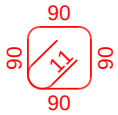
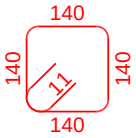
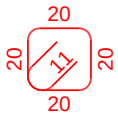
REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA					
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	947	8.22	63580.89
Q-188	215	600	110	2.96	4200.24
Q-257	215	600	9	4.02	466.72
Q-335	215	600	2	5.26	85.27
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					68333.12

INGINVEST

2.6

SPECIFIKACIJA I REKAPITULACIJA ARMATURE I ČELIKA SPOLJAŠNJIH NADSTREŠICA

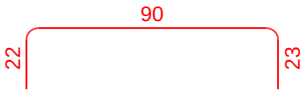
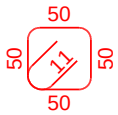
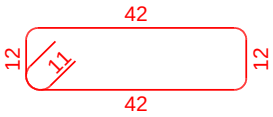
NADSTREŠNICA PARKING

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Plan armiranja temelja (1 kom)							
1		8	1.40	64	89.60	0.40	35.39
2		8	2.10	112	235.20	0.40	92.90
3		10	6.30	8	50.40	0.62	31.10
4		10	5.80	8	46.40	0.62	28.63
5		10	6.95	8	55.60	0.62	34.31
6		10	6.70	8	53.60	0.62	33.07
7		10	4.45	8	35.60	0.62	21.97
8		10	3.82	28	106.96	0.62	65.99
9		10	5.82	32	186.24	0.62	114.91
10		10	1.02	256	261.12	0.62	161.11
							619.38

NADSTREŠNICA PARKING

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	324.80	0.40	128.30
10	795.92	0.62	491.08
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			619.38
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			619.38

NADSTREŠNICA PORTIRNICE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Plan armiranja temelja (1 kom)							
1		8	1.35	48	64.80	0.40	25.60
2		8	3.20	36	115.20	0.40	45.50
3		10	2.22	42	93.24	0.62	57.53
4		10	1.30	76	98.80	0.62	60.96
							189.59

NADSTREŠNICA PORTIRNICE

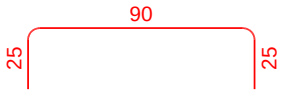
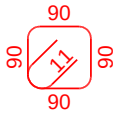
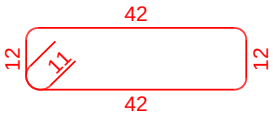
REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	180.00	0.40	71.10
10	192.04	0.62	118.49
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			189.59
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			189.59

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Plan armiranja temelja (1 kom)						
I-1	Q-524	215	351	6	8.22	372.19
I-2	Q-524	154	351	2	8.22	88.86
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						461.06

NADSTREŠNICA PORTIRNICE

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA					
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	8	8.22	461.06
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					461.06

NADSTREŠNICA - INSTALACIJE

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Plan armiranja temelja (1 kom)							
1		8	1.40	155	217.00	0.40	85.72
2		8	1.25	5	6.25	0.40	2.47
3		8	4.75	6	28.50	0.40	11.26
4		8	5.10	6	30.60	0.40	12.09
5		8	6.25	18	112.50	0.40	44.44
6		10	3.82	69	263.58	0.62	162.63
7		10	1.30	126	163.80	0.62	101.06
							419.66

NADSTREŠNICA - INSTALACIJE

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	394.85	0.40	155.97
10	427.38	0.62	263.69
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			419.66
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			419.66

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Plan armiranja temelja (1 kom)						
I	Q-524	215	600	28	8.22	2969.06
I-1	Q-524	170	600	2	8.22	167.69
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						3136.75

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA					
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	30	8.22	3136.75
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					3136.75

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	899.65	0.40	355.36
10	1415.34	0.62	873.26
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1228.63
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1228.63

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA					
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	34	8.22	3605.29
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					3605.29

Štapovi i limovi - specifikacija									
POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
Nadstrešnica-Parking (1 kom)									
1	IPBl240	S235JRG2	1			4051.16	60.32	244.35	244.35
2	IPBl240	S235JRG2	1			3177.62	60.32	191.66	191.66
3	IPBl240	S235JRG2	1			4301.16	60.32	259.43	259.43
4	IPBl240	S235JRG2	1			3377.62	60.32	203.72	203.72
5	IPBl240	S235JRG2	1			4451.16	60.32	268.48	268.48
6	IPBl240	S235JRG2	1			3577.62	60.32	215.79	215.79
7	IPBl240	S235JRG2	1			4551.16	60.32	274.51	274.51
8	IPBl240	S235JRG2	1			3677.62	60.32	221.82	221.82
9	IPE330	S235JRG2	4			8201.35	49.15	403.06	1612.25
10	IPE200	S235JRG2	9			9000.00	22.36	201.24	1811.16
11	IPE200	S235JRG2	9			10240.02	22.36	228.97	2060.70
12	⊏ 100	S235JRG2	8			8103.77	10.56	85.58	684.68
13	⊏ 100	S235JRG2	4			6000.86	10.56	63.38	253.50
14	▱240x15x430	S235JRG2	8	240.00	15.00	430.00	120.00	12.38	99.07
15	▱240x3x430	S235JRG2	8	240.00	3.00	430.00	24.00	2.48	19.81
16	▱100x8x155	S235JRG2	16	100.00	8.00	155.00	64.00	0.99	15.87
17	▱70x6x70	S235JRG2	32	70.00	6.00	70.00	48.00	0.24	7.53
18	▱160x10x220	S235JRG2	8	160.00	10.00	220.00	80.00	2.82	22.53
19	▱160x10x320	S235JRG2	8	160.00	10.00	320.00	80.00	4.10	32.77
20	▱160x10x554	S235JRG2	4	160.00	10.00	554.09	80.00	7.09	28.37
21	▱282x10x554	S235JRG2	4	281.97	10.00	554.09	80.00	12.50	50.00
22	▱160x10x621	S235JRG2	4	160.00	10.00	620.98	80.00	7.95	31.79
23	▱254x10x621	S235JRG2	4	253.53	10.00	620.98	80.00	12.60	50.38
24	▱100x10x280	S235JRG2	18	100.00	10.00	280.00	80.00	2.24	40.32
25	▱94x10x214	S235JRG2	18	94.12	10.00	214.12	80.00	1.61	29.02
26	▱163x8x203	S235JRG2	8	162.59	8.00	203.22	64.00	2.11	16.92
27	▱291x8x240	S235JRG2	4	291.38	8.00	239.63	64.00	4.47	17.87
28	▱60x8x60	S235JRG2	6	60.00	8.00	60.00	64.00	0.23	1.38
29	▱173x8x233	S235JRG2	4	173.30	8.00	233.01	64.00	2.58	10.34
30	▱178x8x329	S235JRG2	2	178.19	8.00	328.83	64.00	3.75	7.50
Ukupno									8783.52

Profili - rekapitulacija

Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna duzina [m]	Ukupna težina [kg]
IPBl240	S235JRG2	60.32	31.17	1879.75
IPE330	S235JRG2	49.15	32.81	1612.25
IPE200	S235JRG2	22.36	173.16	3871.87
[100	S235JRG2	10.56	88.83	938.18
Ukupno				8302.05

Limovi - rekapitulacija

Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
10	S235JRG2	80.00	285.17
3	S235JRG2	24.00	19.81
6	S235JRG2	48.00	7.53
8	S235JRG2	64.00	69.88
15	S235JRG2	120.00	99.07
Ukupno			481.47

Zbirna rekapitulacija

Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
Nadstrešnica-Parking (1 kom)	8783.52	8783.52
Ukupno		8783.52
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		9047.03

Rekapitulacija zavrtnjeva po sklopovima

Sklop	Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
Nadstrešnica-Parking	M12	5.6	72	30.0	72	0	
Nadstrešnica-Parking	M12	5.6	150	35.0	150	0	
Nadstrešnica-Parking	M16	5.6	80	40.0	80	0	
Nadstrešnica-Parking	M12	8.8	72	35.0	72	0	
Nadstrešnica-Parking	M16	8.8	32	300.0	128	0	

Rekapitulacija zavrtnjeva

Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
M12	5.6	72	30.0	72	0	
M12	5.6	150	35.0	150	0	
M16	5.6	80	40.0	80	0	
M12	8.8	72	35.0	72	0	
M16	8.8	32	300.0	128	0	

Štapovi i limovi - specifikacija									
POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
Portirnica (1 kom)									
1	▢200x100x4	S235JRG2	3			3107.37	18.36	57.05	171.14
2	▢200x100x4	S235JRG2	3			2732.87	18.36	50.17	150.51
3	▢200x100x4	S235JRG2	3			4860.57	18.36	89.23	267.70
4	▢80x80x3	S235JRG2	6			3244.00	7.21	23.38	140.27
5	▢80x80x3	S235JRG2	3			520.00	7.21	3.75	11.24
6	▢80x80x3	S235JRG2	3			308.00	7.21	2.22	6.66
7	▢80x80x3	S235JRG2	5			1300.00	7.21	9.37	46.84
8	▢80x80x3	S235JRG2	4			2235.00	7.21	16.11	64.43
9	▢80x80x3	S235JRG2	1			1723.10	7.21	12.42	12.42
10	▢80x80x3	S235JRG2	1			500.00	7.21	3.60	3.60
11	▢80x80x3	S235JRG2	3			4846.44	7.21	34.93	104.78
12	▢80x80x3	S235JRG2	2			1840.00	7.21	13.26	26.52
13	▢80x80x3	S235JRG2	3			6222.00	7.21	44.84	134.52
14	▢80x80x3	S235JRG2	2			1992.00	7.21	14.36	28.71
15	▢80x80x3	S235JRG2	4			4981.38	7.21	35.90	143.59
16	▢80x80x3	S235JRG2	6			529.22	7.21	3.81	22.88
17	▢80x80x3	S235JRG2	5			7850.00	7.21	56.57	282.86
18	▢80x80x3	S235JRG2	3			6394.00	7.21	46.08	138.24
19	▢120x80x4	S235JRG2	5			7850.00	11.96	93.87	469.37
20	∟70x70x6	S235JRG2	30			240.00	6.38	1.53	45.93
21	▱240x10x340	S235JRG2	4	240.00	10.00	340.00	80.00	6.53	26.11
22	▱240x10x360	S235JRG2	2	240.00	10.00	360.00	80.00	6.91	13.82
23	▱200x10x200	S235JRG2	2	200.00	10.00	200.00	80.00	3.20	6.40
24	▱240x3x340	S235JRG2	4	240.00	3.00	340.00	24.00	1.96	7.83
25	▱240x3x360	S235JRG2	2	240.00	3.00	360.00	24.00	2.07	4.15
26	▱200x3x200	S235JRG2	2	200.00	3.00	200.00	24.00	0.96	1.92
27	▱70x6x70	S235JRG2	82	70.00	6.00	70.00	48.00	0.24	19.29
28	▱70x6x220	S235JRG2	24	70.00	6.00	220.00	48.00	0.74	17.74
29	▱74x3x74	S235JRG2	35	74.00	3.00	74.00	24.00	0.13	4.60
30	▱260x8x360	S235JRG2	12	260.00	8.00	360.00	64.00	5.99	71.88
31	▱220x8x240	S235JRG2	15	220.00	8.00	240.00	64.00	3.38	50.69
32	▱70x6x150	S235JRG2	5	70.00	6.00	150.00	48.00	0.50	2.52
33	▱70x6x79	S235JRG2	8	70.00	6.00	78.66	48.00	0.26	2.11
34	▱150x6x89	S235JRG2	1	150.00	6.00	88.56	48.00	0.64	0.64
35	▱74x5x74	S235JRG2	11	74.00	5.00	74.00	40.00	0.22	2.41

Štapovi i limovi - specifikacija

POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
36	⧦50x5x50	S235JRG2	24	50.00	5.00	50.00	40.00	0.10	2.40
Ukupno									2506.73

Profili - rekapitulacija

Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna duzina [m]	Ukupna težina [kg]
∟70x70x6	S235JRG2	6.38	7.20	45.93
▢200x100x4	S235JRG2	18.36	32.10	589.35
▢120x80x4	S235JRG2	11.96	39.25	469.37
▢80x80x3	S235JRG2	7.21	162.01	1167.56
Ukupno				2272.21

Limovi - rekapitulacija

Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
5	S235JRG2	40.00	4.81
3	S235JRG2	24.00	18.50
6	S235JRG2	48.00	42.30
8	S235JRG2	64.00	122.57
10	S235JRG2	80.00	46.34
Ukupno			234.52

Zbirna rekapitulacija

Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
Portirnica (1 kom)	2506.73	2506.73
Ukupno		2506.73
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		2581.93

Rekapitulacija zavrtnjeva po sklopovima

Sklop	Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
Portirnica	M12	5.6	156	30.0	156	0	
Portirnica	M12	8.8	32	300.0	112	0	

Rekapitulacija zavrtnjeva

Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
M12	5.6	156	30.0	156	0	
M12	8.8	32	300.0	112	0	

Štapovi i limovi - specifikacija

POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
Nadstrešnica-Instalacije (1 kom)									
1	IPBl220	S235JRG2	4			4076.91	50.51	205.92	823.66
2	IPBl220	S235JRG2	5			3500.70	50.51	176.81	884.07
3	IPBl220	S235JRG2	1			4138.30	50.51	209.02	209.02
4	IPE300	S235JRG2	3			6283.39	42.24	265.43	796.28
5	IPE300	S235JRG2	1			5931.47	42.24	250.56	250.56
6	IPE300	S235JRG2	1			5931.47	42.24	250.56	250.56
7	IPE200	S235JRG2	7			7000.00	22.36	156.52	1095.64
8	IPE200	S235JRG2	7			6210.00	22.36	138.86	971.99
9	IPE200	S235JRG2	7			11500.00	22.36	257.14	1799.98
10	[100	S235JRG2	4			8400.05	10.56	88.71	354.86
11	[100	S235JRG2	2			8362.99	10.56	88.32	176.64
12	[100	S235JRG2	2			7549.42	10.56	79.73	159.46
13	⌭220x15x410	S235JRG2	10	220.00	15.00	410.00	120.00	10.82	108.24
14	⌭220x3x410	S235JRG2	10	220.00	3.00	410.00	24.00	2.16	21.65
15	⌭100x8x155	S235JRG2	20	99.99	8.00	155.00	64.00	0.99	19.84
16	⌭184x8x256	S235JRG2	8	183.56	8.00	256.43	64.00	3.01	24.10
17	⌭183x8x257	S235JRG2	4	183.37	8.00	256.56	64.00	3.01	12.04
18	⌭185x8x278	S235JRG2	4	185.11	8.00	277.59	64.00	3.29	13.15
19	⌭60x8x60	S235JRG2	4	60.00	8.00	60.00	64.00	0.23	0.92
20	⌭70x6x70	S235JRG2	40	70.00	6.00	70.00	48.00	0.24	9.41
21	⌭150x10x200	S235JRG2	10	150.00	10.00	200.00	80.00	2.40	24.00
22	⌭150x10x320	S235JRG2	10	150.00	10.00	320.00	80.00	3.84	38.40
23	⌭150x10x1009	S235JRG2	5	150.00	10.00	1009.47	80.00	12.11	60.57
24	⌭150x10x1094	S235JRG2	5	150.00	10.00	1094.17	80.00	13.13	65.65
25	⌭313x10x1009	S235JRG2	5	312.69	10.00	1009.47	80.00	25.25	126.26
26	⌭294x10x1094	S235JRG2	5	293.65	10.00	1094.17	80.00	25.70	128.52
27	⌭100x10x280	S235JRG2	28	100.00	10.00	280.00	80.00	2.24	62.72
28	⌭94x10x214	S235JRG2	28	94.12	10.00	214.12	80.00	1.61	45.14
Ukupno									8533.33

Profili - rekapitulacija

Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna duzina [m]	Ukupna težina [kg]
IPBl220	S235JRG2	50.51	37.95	1916.75
IPE300	S235JRG2	42.24	30.71	1297.40
IPE200	S235JRG2	22.36	172.97	3867.61

Štapovi i limovi - specifikacija

POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
	[100			S235JRG2		10.56		65.42	690.96
Ukupno									7772.72

Limovi - rekapitulacija

Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
10	S235JRG2	80.00	551.26
3	S235JRG2	24.00	21.65
6	S235JRG2	48.00	9.41
8	S235JRG2	64.00	70.06
15	S235JRG2	120.00	108.24
Ukupno			760.62

Zbirna rekapitulacija

Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
Nadstrešnica-Instalacije (1 kom)	8533.33	8533.33
Ukupno		8533.33
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		8789.33

Rekapitulacija zavrtnjeva po sklopovima

Sklop	Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
Nadstrešnica-Instalacije	M12	5.6	48	30.0	48	0	
Nadstrešnica-Instalacije	M12	5.6	144	35.0	144	0	
Nadstrešnica-Instalacije	M16	5.6	100	40.0	100	0	
Nadstrešnica-Instalacije	M12	8.8	112	35.0	112	0	
Nadstrešnica-Instalacije	M16	8.8	40	300.0	160	0	

Rekapitulacija zavrtnjeva

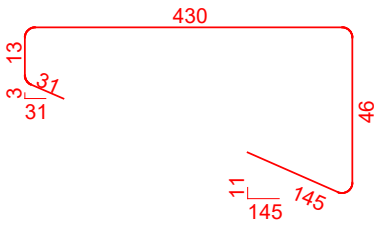
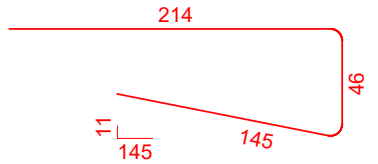
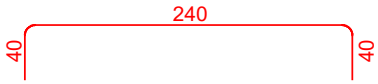
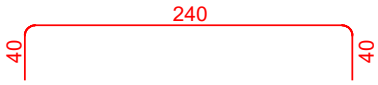
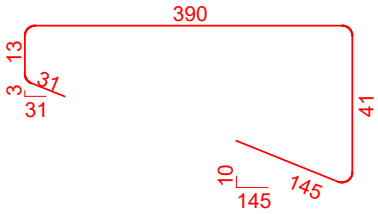
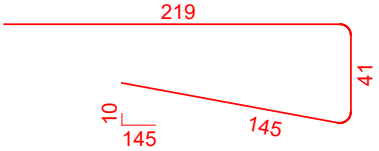
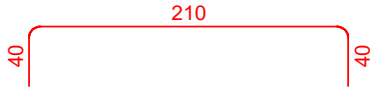
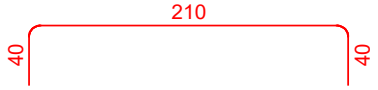
Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
M12	5.6	48	30.0	48	0	
M12	5.6	144	35.0	144	0	
M16	5.6	100	40.0	100	0	
M12	8.8	112	35.0	112	0	
M16	8.8	40	300.0	160	0	

INGINVEST

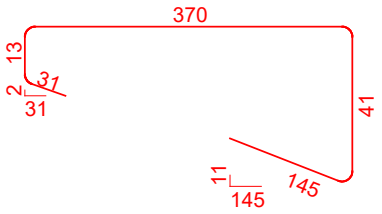
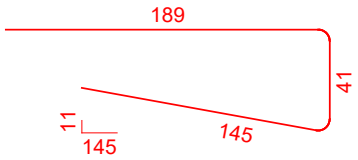
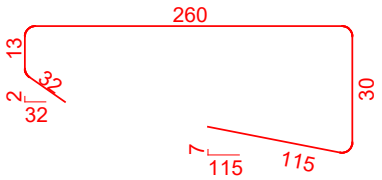
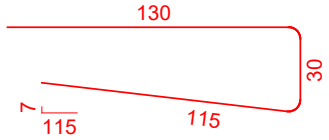
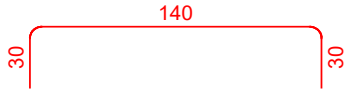
2.7

SPECIFIKACIJA I REKAPITULACIJA ARMATURE POTPORNIH ZIDOVA I SPRINKLERA-UREĐENJE TERENA

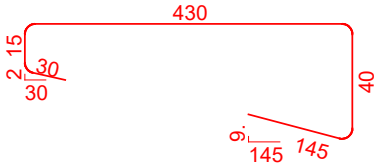
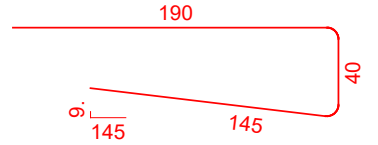
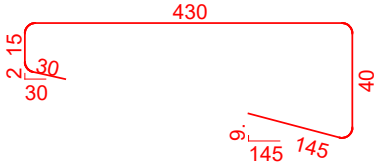
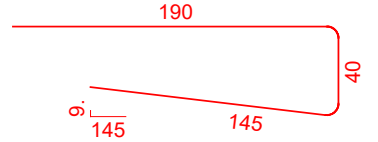
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ 1 - KAMPADA 1 (1 kom)							
1		16	6.65	17	113.05	1.58	178.62
2		16	4.05	16	64.80	1.58	102.38
3		16	3.20	33	105.60	1.58	166.85
4		12	3.20	33	105.60	0.89	93.77
5		8	4.70	68	319.60	0.40	126.24
							667.87
PZ 1 - KAMPADA 2 (1 kom)							
1		14	6.20	20	124.00	1.21	150.04
2		14	4.05	19	76.95	1.21	93.11
3		14	2.90	34	98.60	1.21	119.31
4		12	2.90	39	113.10	0.89	100.43
5		8	5.70	50	285.00	0.40	112.58
							575.46

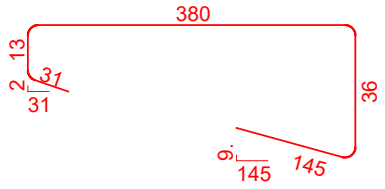
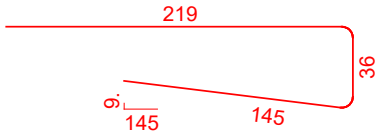
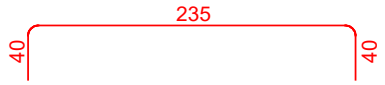
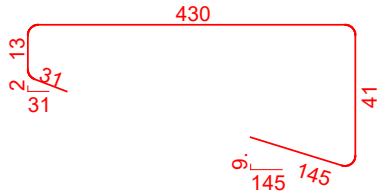
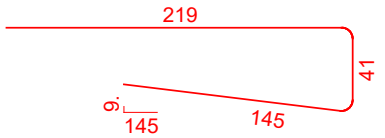
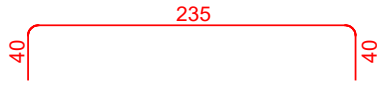
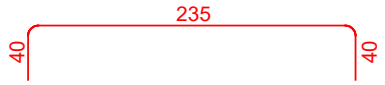
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ 1 - KAMPADA 3 (1 kom)							
1		14	6.00	18	108.00	1.21	130.68
2		14	3.75	17	63.75	1.21	77.14
3		14	2.80	35	98.00	1.21	118.58
4		14	2.80	31	86.80	1.21	105.03
5		8	5.90	45	265.50	0.40	104.87
							536.30
PZ 1 - KAMPADA 4 (1 kom)							
1		12	4.50	16	72.00	0.89	63.94
2		12	2.75	15	41.25	0.89	36.63
3		12	2.00	31	62.00	0.89	55.06
4		12	2.00	31	62.00	0.89	55.06
5		8	5.90	34	200.60	0.40	79.24
							289.92

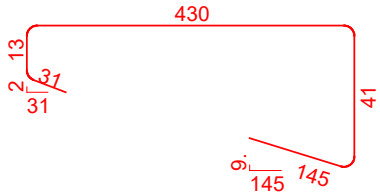
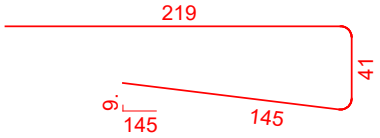
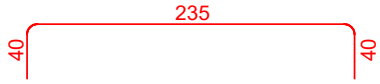
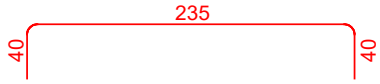
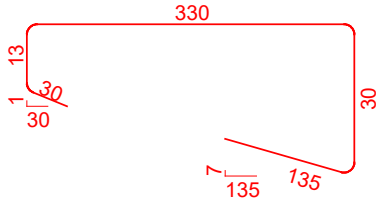
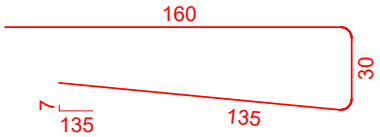
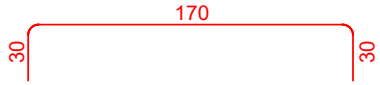
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ2 kampade 1 i 2 (2 kom)							
1		18	6.60	34	224.40	2.00	448.80
2		18	3.75	34	127.50	2.00	255.00
3		16	3.30	82	270.60	1.58	427.55
4		12	3.30	68	224.40	0.89	199.27
5		10	4.90	108	529.20	0.62	326.52
							1657.13
PZ2 kampada 3 (1 kom)							
1		18	6.60	21	138.60	2.00	277.20
2		18	3.75	20	75.00	2.00	150.00
3		16	3.30	49	161.70	1.58	255.49
4		12	3.30	41	135.30	0.89	120.15
5		8	5.95	68	404.60	0.40	159.82
							962.65

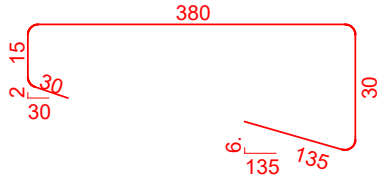
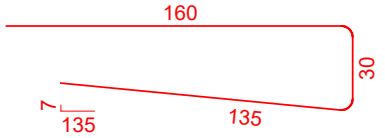
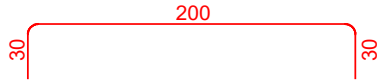
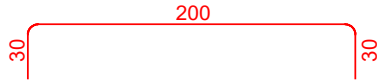
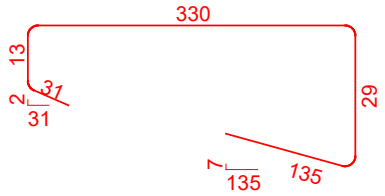
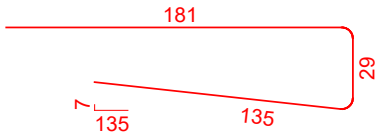
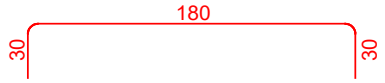
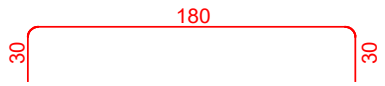
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

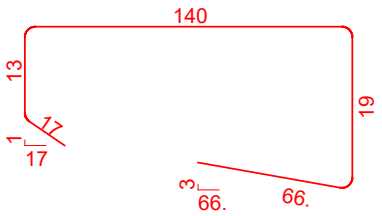
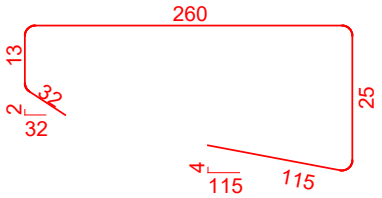
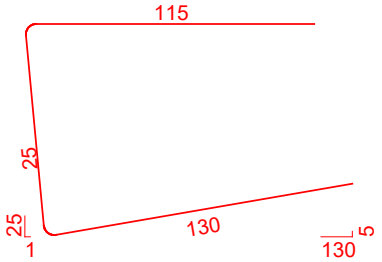
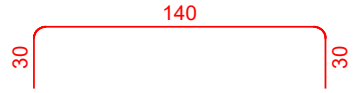
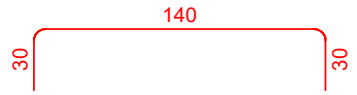
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ 3 - KAMPADE 1, 2 i 3 (3 kom)							
1		14	6.05	51	308.55	1.21	373.35
2		14	4.00	51	204.00	1.21	246.84
3		14	3.15	78	245.70	1.21	297.30
4		12	3.15	102	321.30	0.89	285.31
5		8	4.90	153	749.70	0.40	296.13
							1498.93
PZ 3 - KAMPADE 4-9 (6 kom)							
1		16	6.60	102	673.20	1.58	1063.66
2		16	4.05	102	413.10	1.58	652.70
3		16	3.15	204	642.60	1.58	1015.31
4		12	3.15	204	642.60	0.89	570.63
5		8	4.90	390	1911.00	0.40	754.85
							4057.14

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

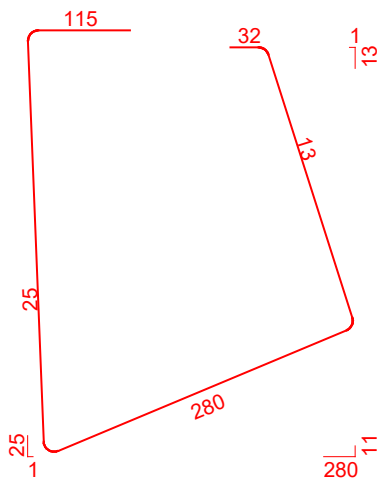
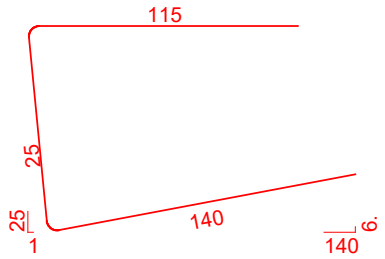
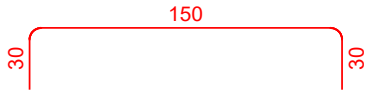
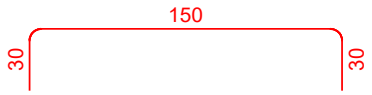
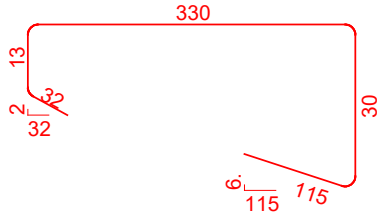
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ 3 - KAMPADA 10 (1 kom)							
1		16	6.60	18	118.80	1.58	187.70
2		16	4.05	18	72.90	1.58	115.18
3		16	3.15	36	113.40	1.58	179.17
4		12	3.15	36	113.40	0.89	100.70
5		8	5.25	65	341.25	0.40	134.79
							717.55
PZ4 kampada 1 (1 kom)							
1		14	5.38	21	112.98	1.21	136.71
2		14	3.25	20	65.00	1.21	78.65
3		14	2.30	41	94.30	1.21	114.10
4		12	2.30	41	94.30	0.89	83.74
5		8	6.95	41	284.95	0.40	112.56
							525.75

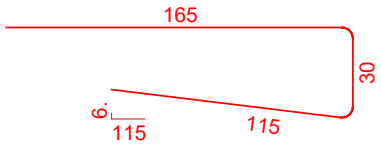
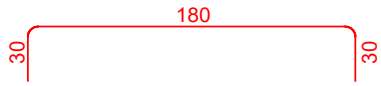
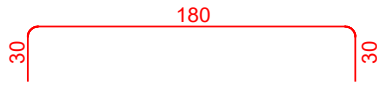
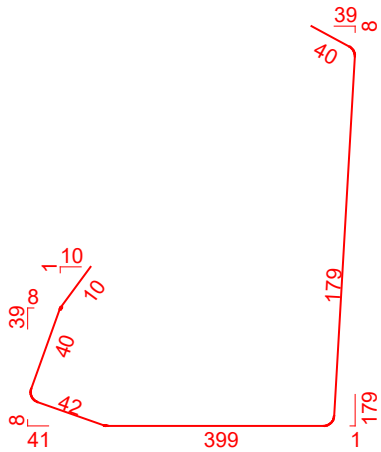
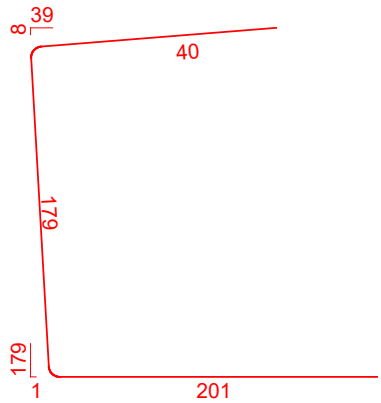
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

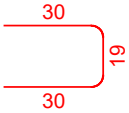
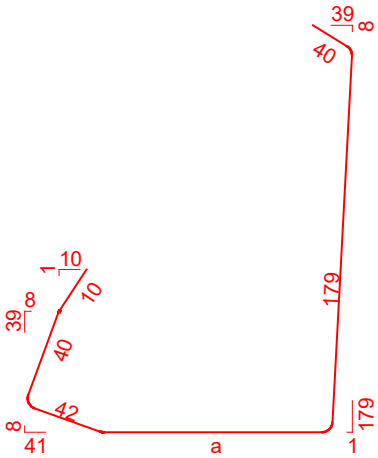
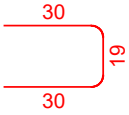
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ4 kampada 2 (1 kom)							
1		16	5.90	20	118.00	1.58	186.44
2		16	3.25	20	65.00	1.58	102.70
3		16	2.60	30	78.00	1.58	123.24
4		12	2.60	30	78.00	0.89	69.26
5		8	5.90	46	271.40	0.40	107.20
							588.85
PZ 5 (1 kom)							
1		14	5.38	13	69.94	1.21	84.63
2		14	3.45	13	44.85	1.21	54.27
3		14	2.40	26	62.40	1.21	75.50
4		12	2.40	26	62.40	0.89	55.41
6		8	5.20	42	218.40	0.40	86.27
							356.08

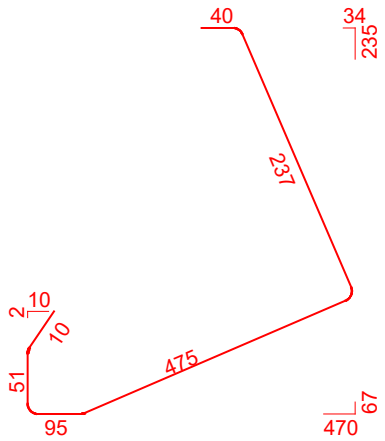
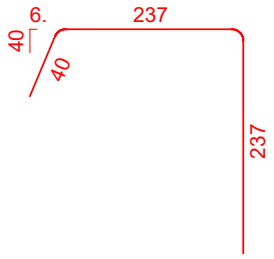
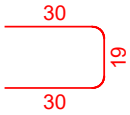
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ 6 - KAMPADA 1 (1 kom)							
1		12	2.55	33	84.15	0.89	74.73
3		12	1.35	33	44.55	0.89	39.56
4		12	1.35	33	44.55	0.89	39.56
5		8	6.40	23	147.20	0.40	58.14
							211.99
PZ 6 - KAMPADA 2 (1 kom)							
1		12	4.45	17	75.65	0.89	67.18
2		12	2.70	16	43.20	0.89	38.36
3		12	2.00	33	66.00	0.89	58.61
4		12	2.00	33	66.00	0.89	58.61
5		8	6.40	32	204.80	0.40	80.90
							303.65

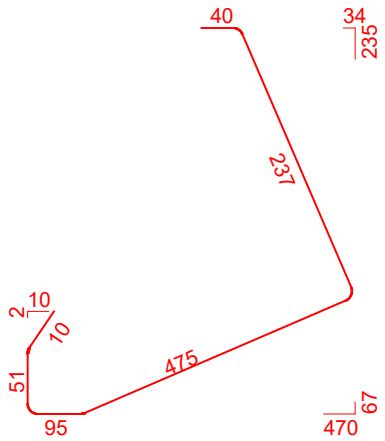
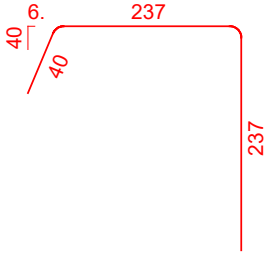
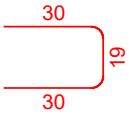
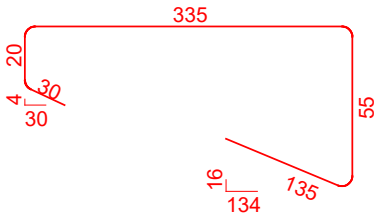
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

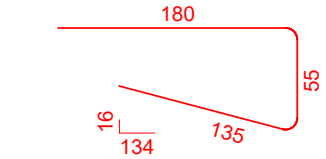
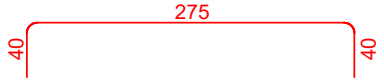
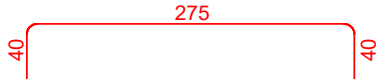
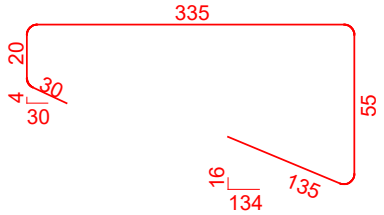
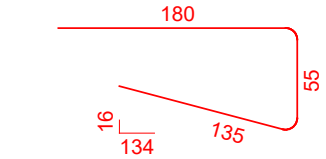
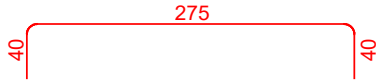
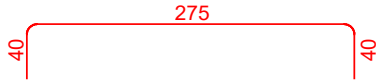
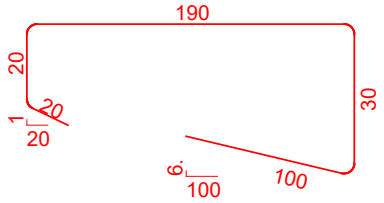
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ 6 - KAMPADA 3 (1 kom)							
1		12	4.65	17	79.05	0.89	70.20
2		12	2.80	16	44.80	0.89	39.78
3		12	2.10	33	69.30	0.89	61.54
4		12	2.10	33	69.30	0.89	61.54
5		8	6.40	36	230.40	0.40	91.01
							324.06
PZ 6 - KAMPADA 4 (1 kom)							
1		14	5.20	18	93.60	1.21	113.26

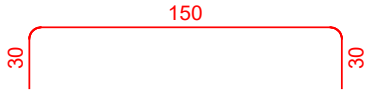
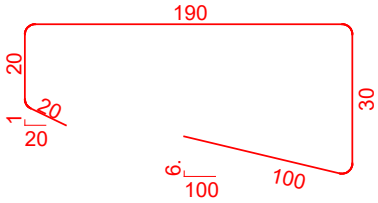
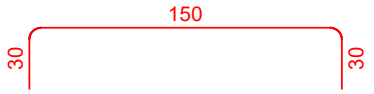
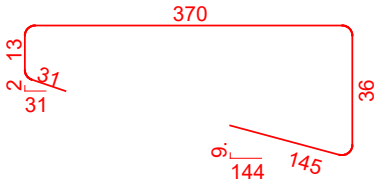
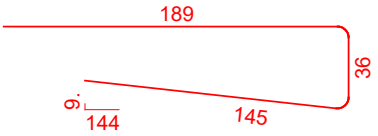
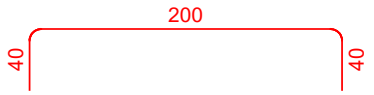
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
2		14	3.10	18	55.80	1.21	67.52
3		14	2.40	36	86.40	1.21	104.54
4		12	2.40	36	86.40	0.89	76.72
6		8	6.85	42	287.70	0.40	113.64
							475.68
PZ 7 - KAMPADA 1 i 2 (2 kom)							
1		14	7.10	40	284.00	1.21	343.64
2		14	4.20	40	168.00	1.21	203.28
3		8	7.75	76	589.00	0.40	232.66
4		10	1.45	106	153.70	0.62	94.83

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
5		10	1.50	106	159.00	0.62	98.10
6		10	0.79	106	83.74	0.62	51.67
							1024.18
PZ 7 - KAMPADA 3 (1 kom)							
2	 a = 532, 525, 519, 512, 506, 499, 493, 486, 480, 473, 466, 460, 453, 447, 440, 434, 427, 421, 414, 408, 401	14	*7.77	1 x 21	163.27	1.21	197.56
3		8	8.00	40	320.00	0.40	126.40
4		10	0.79	77	60.83	0.62	37.53
5	 a = 183, 306, 429, 552, 675, 797	8	*4.90	1 x 6	29.42	0.40	11.62
6		10	1.45	55	79.75	0.62	49.21
7		10	1.50	55	82.50	0.62	50.90
							473.22

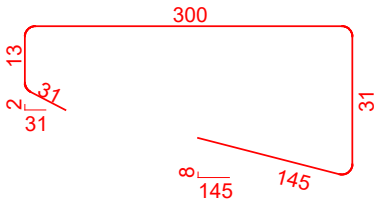
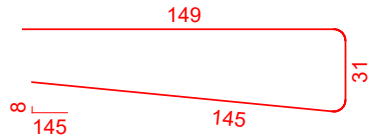
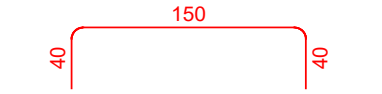
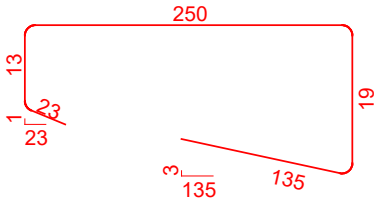
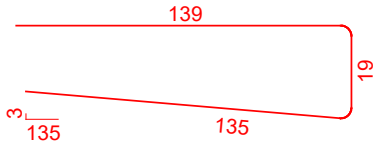
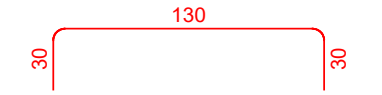
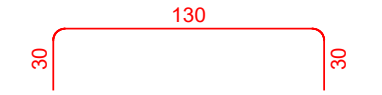
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ 8 - KAMPADA 1 (1 kom)							
1		14	9.08	17	154.36	1.21	186.78
2		14	5.14	17	87.38	1.21	105.73
3		8	6.40	48	307.20	0.40	121.34
4		10	0.79	44	34.76	0.62	21.45
5		10	1.45	44	63.80	0.62	39.36
6		10	1.50	44	66.00	0.62	40.72
							515.38

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ 8 - KAMPADA 2-7 (6 kom)							
1		14	9.08	96	871.68	1.21	1054.73
2		14	5.14	90	462.60	1.21	559.75
3		8	5.90	288	1699.20	0.40	671.18
4		10	0.79	246	194.34	0.62	119.91
5		10	1.50	246	369.00	0.62	227.67
6		10	1.45	246	356.70	0.62	220.08
							2853.33
PZ 8' - KAMPADE 1,2 i 3 (3 kom)							
1		16	5.75	51	293.25	1.58	463.34

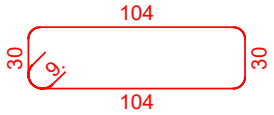
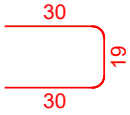
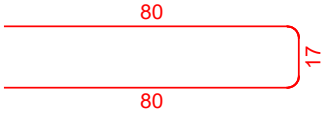
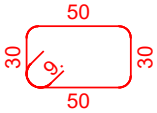
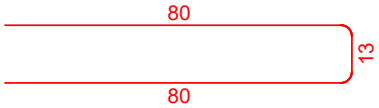
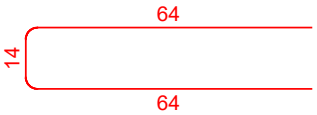
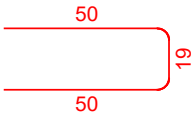
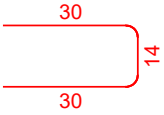
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
2		16	3.70	51	188.70	1.58	298.15
3		14	3.55	102	362.10	1.21	438.14
4		16	3.55	102	362.10	1.58	572.12
5		8	6.50	162	1053.00	0.40	415.94
							2187.67
PZ9 kampada 1 (1 kom)							
1		16	5.75	13	74.75	1.58	118.11
2		16	3.70	13	48.10	1.58	76.00
3		14	3.55	26	92.30	1.21	111.68
5		16	3.55	25	88.75	1.58	140.22
6		8	4.90	54	264.60	0.40	104.52
							550.53
PZ9 kampada 2, 3, 4 (3 kom)							
1		12	3.60	78	280.80	0.89	249.35

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
2		14	2.10	156	327.60	1.21	396.40
3		8	4.90	84	411.60	0.40	162.58
							808.33
PZ9 kampada 5 (1 kom)							
1		12	3.60	33	118.80	0.89	105.49
2		14	2.10	66	138.60	1.21	167.71
3		8	6.12	28	171.36	0.40	67.69
							340.89
PZ 10 - KAMPADA 1 (1 kom)							
1		16	5.95	13	77.35	1.58	122.21
2		16	3.70	13	48.10	1.58	76.00
3		16	2.80	25	70.00	1.58	110.60
4		12	2.80	33	92.40	0.89	82.05
5		8	4.90	47	230.30	0.40	90.97
							481.83

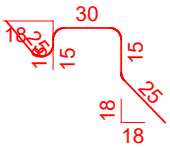
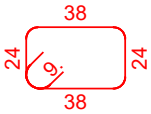
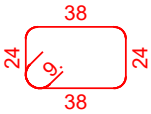
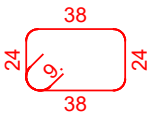
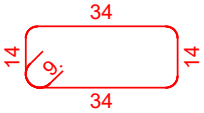
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ 10 - KAMPADA 2 i 3 (2 kom)							
1		14	5.20	26	135.20	1.21	163.59
2		14	3.25	24	78.00	1.21	94.38
3		14	2.30	50	115.00	1.21	139.15
4		14	2.30	50	115.00	1.21	139.15
5		8	4.90	78	382.20	0.40	150.97
							687.24
PZ 10 - KAMPADA 4 (1 kom)							
1		12	4.40	12	52.80	0.89	46.89
2		12	2.93	12	35.16	0.89	31.22
3		12	1.90	24	45.60	0.89	40.49
4		12	1.90	24	45.60	0.89	40.49
6		8	4.50	34	153.00	0.40	60.44
							219.53

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

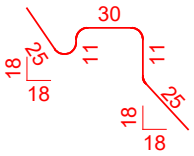
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Zid 11 (1 kom)							
1		8	2.86	61	174.46	0.40	68.91
2		8	0.79	121	95.59	0.40	37.76
3		8	1.77	121	214.17	0.40	84.60
4		10	9.20	28	257.60	0.62	158.94
							350.21
Zid 12 (1 kom)							
1		8	4.50	16	72.00	0.40	28.44
2		8	6.65	16	106.40	0.40	42.03
3		8	1.78	69	122.82	0.40	48.51
4		8	1.73	132	228.36	0.40	90.20
5		8	1.42	54	76.68	0.40	30.29
6		8	2.84	12	34.08	0.40	13.46
7		8	1.19	40	47.60	0.40	18.80
8		8	0.74	68	50.32	0.40	19.88

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
9	655	8	6.55	4	26.20	0.40	10.35
10	635	8	6.35	4	25.40	0.40	10.03
11	410	8	4.10	4	16.40	0.40	6.48
12		8	1.10	180	198.00	0.40	78.21
							396.68
St - ut 1 (1 kom)							
1		8	1.42	10	14.20	0.40	5.61
2	165	12	1.65	4	6.60	0.89	5.86
							11.47
St - ut 2 (1 kom)							
1		8	1.42	9	12.78	0.40	5.05
2	155	12	1.55	4	6.20	0.89	5.51
							10.55
St - ut 3 (1 kom)							
1	160	12	1.60	8	12.80	0.89	11.37
2		8	1.42	18	25.56	0.40	10.10
							21.46
Ploča agregata (1 kom)							
1	815	8	8.15	8	65.20	0.40	25.75
2	415	8	4.15	8	33.20	0.40	13.11
3		8	1.14	120	136.80	0.40	54.04

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	13631.60	0.40	5384.48
10	2490.92	0.62	1536.90
12	3597.36	0.89	3194.46
14	5654.71	1.21	6842.20
16	4261.85	1.58	6733.72
18	565.50	2.00	1131.00
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			24822.76
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			24822.76

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
PZ 1 - KAMPADA 1 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	391	2	2.96	49.76
I-2	Q-188	140	391	1	2.96	16.23
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						65.99
PZ 1 - KAMPADA 2 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	351	3	2.96	66.99
I-2	Q-188	69	351	1	2.96	7.17
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						74.16
PZ 1 - KAMPADA 3 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	331	3	2.96	63.16
I-2	Q-188	90	331	1	2.96	8.81
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						71.97
PZ 1 - KAMPADA 4 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	231	3	2.96	44.00
I-2	Q-188	90	231	1	2.96	6.14
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						50.14
PZ2 kampade 1 i 2 (2 kom)						
I-1	Q-188	215	391	2	2.96	49.76
I-2	Q-188	215	391	2	2.96	49.76
I-3	Q-188	160	391	2	2.96	37.03
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						136.55
PZ2 kampada 3 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	390	3	2.96	74.46
I-2	Q-188	94	390	1	2.96	10.85
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						85.31
PZ 3 - KAMPADE 1, 2 i 3 (3 kom)						
I-1	Q-188	215	340	6	2.96	130.00

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
4		8	1.02	120	122.40	0.40	48.35
							141.25

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
I-2	Q-188	160	340	3	2.96	48.37
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						178.38
PZ 3 - KAMPADE 4-9 (6 kom)						
I-1	Q-188	215	391	12	2.96	298.56
I-2	Q-188	160	391	6	2.96	111.09
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						409.66
PZ 3 - KAMPADA 10 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	391	2	2.96	49.76
I-2	Q-188	201	391	1	2.96	23.30
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						73.06
PZ4 kampada 1 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	300	3	2.96	57.26
I-2	Q-188	193	300	1	2.96	17.14
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						74.40
PZ4 kampada 2 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	340	3	2.96	64.95
I-2	Q-188	90	340	1	2.96	9.06
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						74.02
PZ 5 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	300	2	2.96	38.17
I-2	Q-188	190	300	1	2.96	16.87
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						55.04
PZ 6 - KAMPADA 1 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	130	3	2.96	24.82
I-2	Q-188	140	130	1	2.96	5.40
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						30.22

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
PZ 6 - KAMPADA 2 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	230	3	2.96	43.91
I-2	Q-188	140	230	1	2.96	9.56
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						53.47
PZ 6 - KAMPADA 3 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	250	3	2.96	47.73
I-2	Q-188	140	250	1	2.96	10.39
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						58.12
PZ 6 - KAMPADA 4 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	300	3	2.96	57.26
I-2	Q-188	186	300	1	2.96	16.51
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						73.77
PZ 7 - KAMPADA 1 i 2 (2 kom)						
I-1	R-188	215	230	6	1.87	55.48
I-2	R-188	184	230	2	1.87	15.83
II-1	R-524	200	230	2	5.00	46.00
II-2	R-524	215	230	4	5.00	98.90
II-3	R-524	199	230	2	5.00	45.77
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						261.98
PZ 7 - KAMPADA 3 (1 kom)						
I-1	R-188	215	230	3	1.87	27.74
I-2	R-188	207	230	1	1.87	8.92
II-1	R-524	200	230	1	5.00	23.00
II-2	R-524	215	230	3	5.00	74.18
II-3	R-524	22	230	1	5.00	2.59
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						136.43
PZ 8 - KAMPADA 1 (1 kom)						
I-1	R-188	215	233	1	1.87	9.34

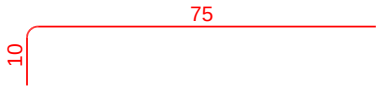
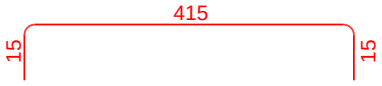
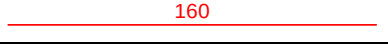
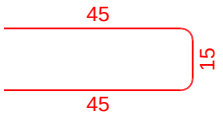
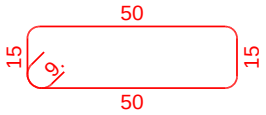
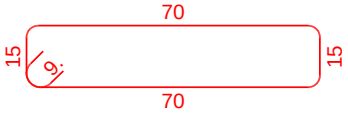
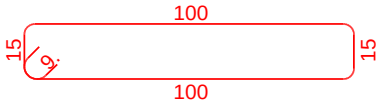
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
I-2	R-188	215	233	1	1.87	9.37
I-3	R-188	215	234	1	1.87	9.40
I-4	R-188	52	234	1	1.87	2.24
II-1	R-524	215	233	1	5.00	24.97
II-2	R-524	215	233	1	5.00	25.05
II-3	R-524	215	234	1	5.00	25.13
II-4	R-524	52	234	1	5.00	5.98
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						111.46
PZ 8 - KAMPADA 2-7 (6 kom)						
I-1	R-524	215	233	12	5.00	299.06
I-2	R-524	15	232	6	5.00	10.52
I-3	R-524	200	233	6	5.00	139.10
II-1	R-188	215	233	12	1.87	111.85
II-2	R-188	15	232	6	1.87	3.94
II-3	R-188	200	233	6	1.87	52.02
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						616.49
PZ 8' - KAMPADE 1,2 i 3 (3 kom)						
I-1	Q-188	215	314	3	2.96	56.91
I-2	Q-188	215	314	3	2.96	56.89
I-3	Q-188	215	314	3	2.96	56.87
I-4	Q-188	150	309	3	2.96	39.67
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						210.34
PZ9 kampada 1 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	297	2	2.96	37.83
I-2	Q-188	160	297	1	2.96	14.08
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						51.91
PZ9 kampada 2, 3, 4 (3 kom)						
I-1	Q-188	215	150	3	2.96	28.69

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
I-2	Q-188	215	150	3	2.96	28.65
I-3	Q-188	160	150	3	2.96	21.30
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						78.65
PZ9 kampada 5 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	150	3	2.96	28.71
I-2	Q-188	114	150	1	2.96	5.10
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						33.80
PZ 10 - KAMPADA 1 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	350	2	2.96	44.61
I-2	Q-188	160	350	1	2.96	16.60
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						61.21
PZ 10 - KAMPADA 2 i 3 (2 kom)						
I-1	Q-188	215	280	4	2.96	71.38
I-2	Q-188	160	280	2	2.96	26.56
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						97.94
PZ 10 - KAMPADA 4 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	240	1	2.96	15.28
I-2	Q-188	215	240	1	2.96	15.28
I-3	Q-188	120	240	1	2.96	8.53
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						39.08
Zid 11 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	295	20	2.96	375.22
I-2	Q-188	100	295	2	2.96	17.45
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						392.67
Zid 12 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	400	12	8.22	848.30
I-2	Q-524	180	400	2	8.22	118.37

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
II-1	Q-188	215	220	22	2.96	308.02
II-2	Q-188	80	220	4	2.96	20.84
II-3	Q-188	50	220	2	2.96	6.51
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1302.04
St - ut 1 (1 kom)						
I-1	Q-188	167	170	1	2.96	8.40
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						8.40
St - ut 2 (1 kom)						
I-1	Q-188	160	303	1	2.96	14.35
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						14.35
St - ut 3 (1 kom)						
I-1	Q-188	167	165	1	2.96	8.15
I-2	Q-188	210	185	1	2.96	11.51
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						19.66
Ploča agregata (1 kom)						
I-1	Q-188	215	410	8	2.96	208.74
I-2	Q-188	130	410	2	2.96	31.55
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						240.29

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA					
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
R-188	215	600	13	1.87	313.60
R-524	215	600	13	5.00	838.50
Q-188	215	600	83	2.96	3169.27
Q-524	215	600	10	8.22	1060.38
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					5381.75

SPRINKLER

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Sprinkler (1 kom)							
1		8	0.85	258	219.30	0.40	86.62
2		14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
3		14	4.00	4	16.00	1.21	19.36
4		14	4.45	4	17.80	1.21	21.54
5		14	1.60	4	6.40	1.21	7.74
6		14	2.30	2	4.60	1.21	5.57
7		8	3.90	4	15.60	0.40	6.16
8		8	5.40	12	64.80	0.40	25.60
9		8	3.80	12	45.60	0.40	18.01
10		8	2.30	4	9.20	0.40	3.63
11		8	1.90	8	15.20	0.40	6.00
12		8	1.27	44	55.88	0.40	22.07
13		8	2.07	10	20.70	0.40	8.18
14		8	1.05	520	546.00	0.40	215.67
15		8	1.48	20	29.60	0.40	11.69
16		8	1.88	23	43.24	0.40	17.08
17		8	2.48	14	34.72	0.40	13.71
							559.31

SPRINKLER

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	1099.84	0.40	434.44
14	103.20	1.21	124.87
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			559.31
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			559.31

SPRINKLER

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Sprinkler (1 kom)						
I-3	Q-335	215	360	2	5.26	62.62
I-4	Q-335	215	390	2	5.26	72.09
I-5	Q-335	210	540	2	5.26	108.38
I-6	Q-335	215	540	6	5.26	309.57
I-7	Q-335	215	310	6	5.26	210.35
I-8	Q-335	215	345	6	5.26	225.35
I-9	Q-335	215	395	2	5.26	74.23
I-10	Q-335	205	360	2	5.26	70.51
I-11	Q-335	215	390	2	5.26	78.10
I-12	Q-335	200	310	2	5.26	65.22
I-13	Q-335	207	127	2	5.26	27.66
I-14	Q-335	130	135	2	5.26	18.46
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1322.54

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-335	215	600	32	5.26	1322.54
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					1322.54

KONSTRUKTIVNI ELEMENTI UREĐENJA TERENA-REKAPITULACIJA ARMATURE

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	14731.44	0.40	5818.92
10	2490.92	0.62	1536.90
12	3597.36	0.89	3194.46
14	5757.91	1.21	6967.07
16	4261.85	1.58	6733.72
18	565.50	2.00	1131.00
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			25382.07
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			25382.07

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA					
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
R-188	215	600	13	1.87	313.60
R-524	215	600	13	5.00	838.50
Q-188	215	600	83	2.96	3169.27
Q-524	215	600	10	8.22	1060.38
Q-335	215	600	32	5.26	1322.54
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					6708.79

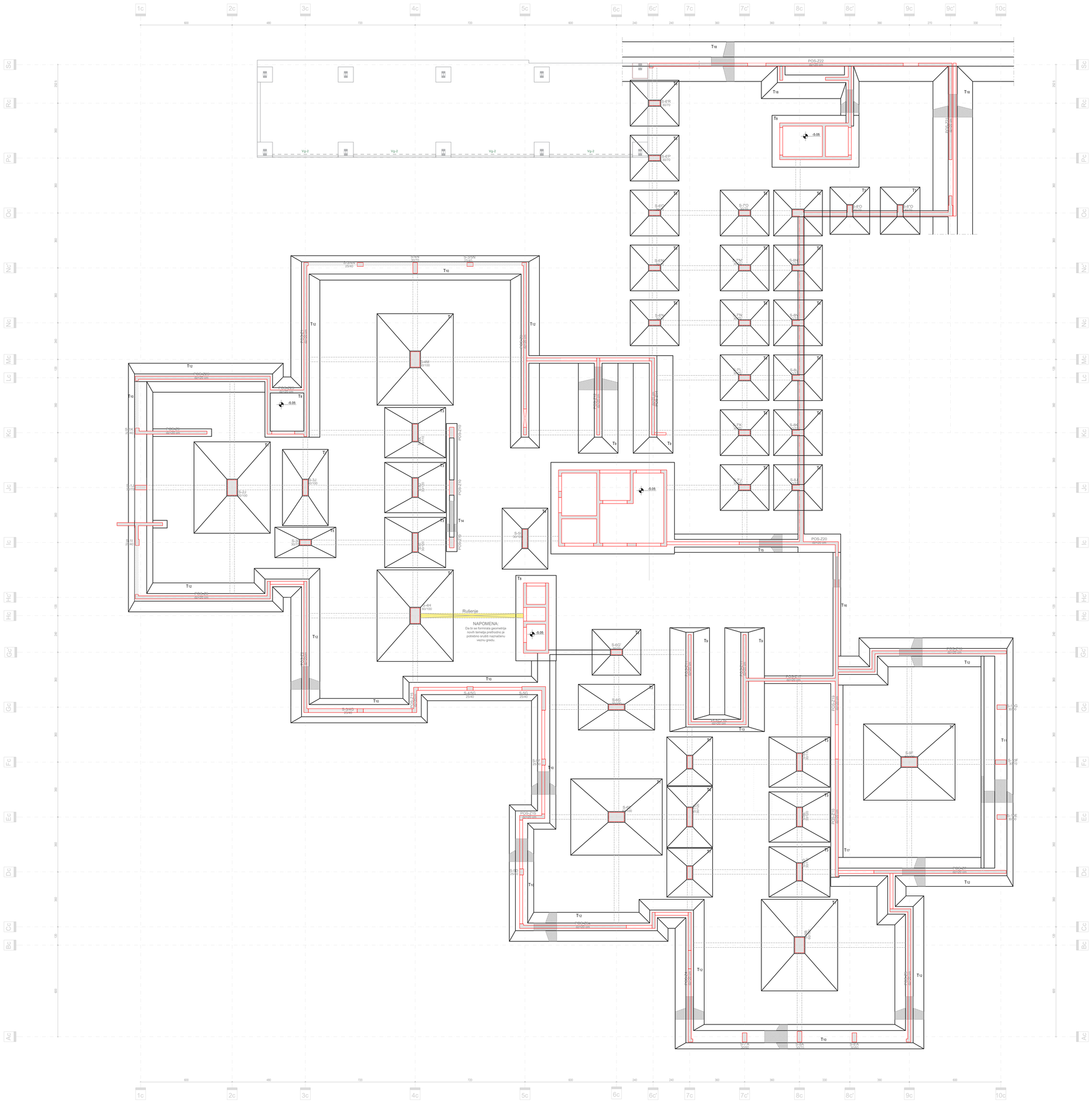
3

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

INGINVEST

3.1

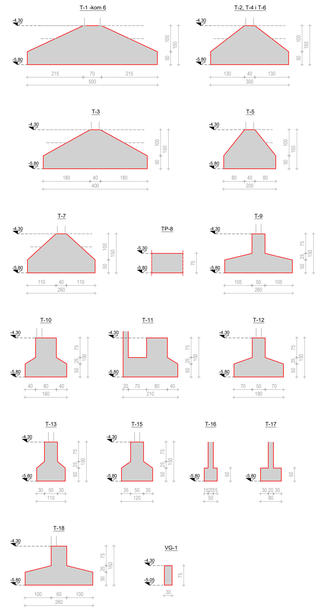
PLANOVI POZICIJA OBJEKTA



PLANOVI OPLATE AB PODNE PLOČA | R 1:25

Podna ploča

PLANOVI OPLATE AB TEMELJA | R 1:75



LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P+	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
II) ARMATURA:		
- Armaturne šipke:	Č240/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560

*** (min f_{yk} =500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

NAPOMENE:

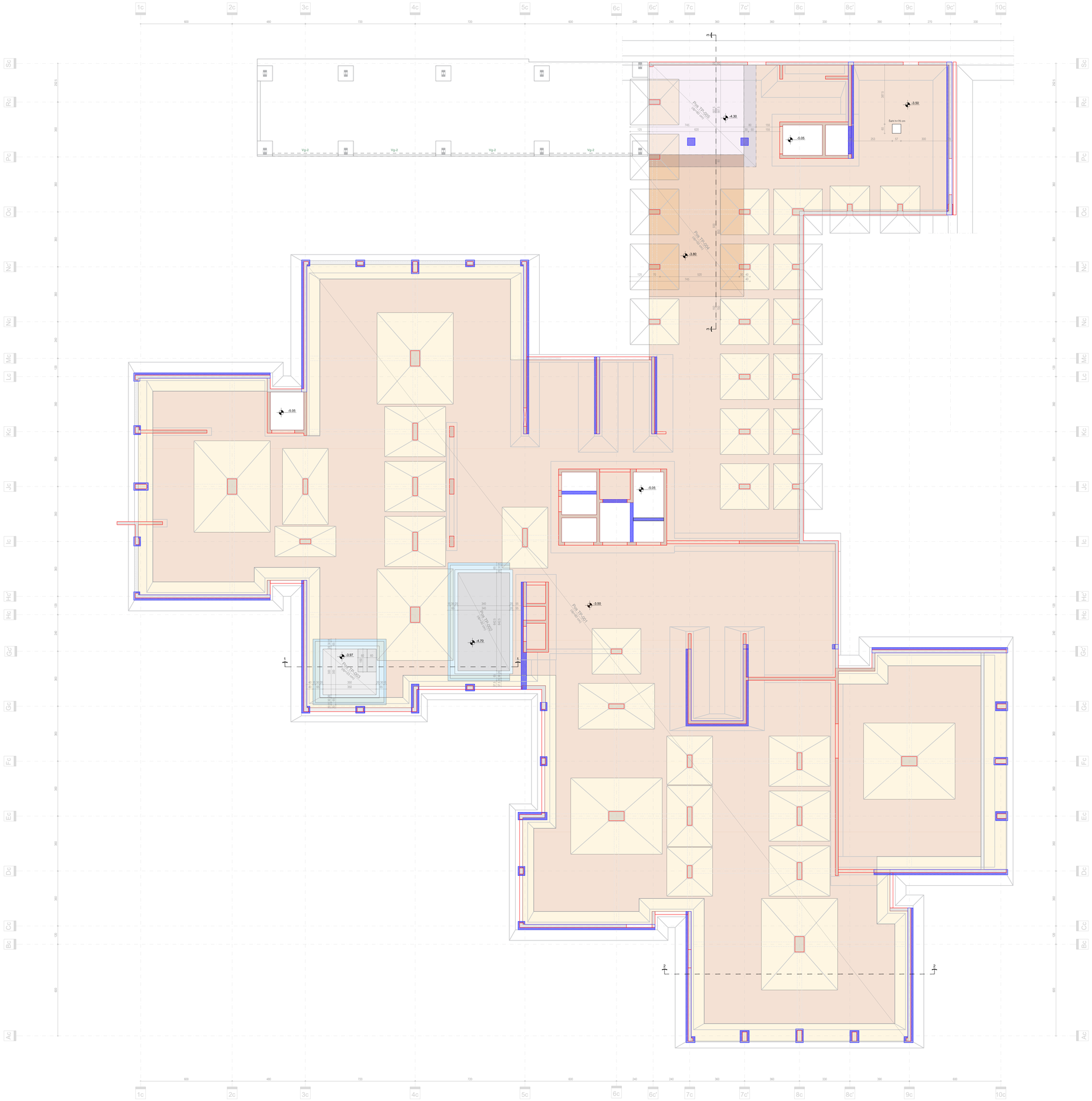
- **Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;**
- **Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;**
- **Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;**
- **Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;**
- **Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.**

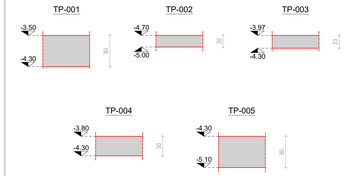
RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1501/1-6710	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 1512/15-7102	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:75
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Katarina Knežević, mast. inž. građ.	Prilog: PLAN POZICIJA POSTOJEĆEH TEMELJA / Br. priloga: K.01 / Br. strane:
Datum izrade i M.P.: 06.2025	Datum revizije:

PLANOVI OPLATE AB TEMELJIH PLOČA

R 1:50





LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
		OZ	OTVOR U ZIDU
	NEARMIIRANI BETON	OP	OTVOR U PLOČI
	TAMPON	PG	PRODOR GREDE
	TEREN- SAMONIKLO TLO	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	NASIP	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P=	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
II) ARMATURA:		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
- Armaturne šipke:	Č240/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560

*** (min f_{tk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

NAPOMENE:

- **Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;**
- **Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;**
- **Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;**
- **Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;**
- **Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.**

RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

PROJEKTANT:

INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:

JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat:

Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"

Lokacija:

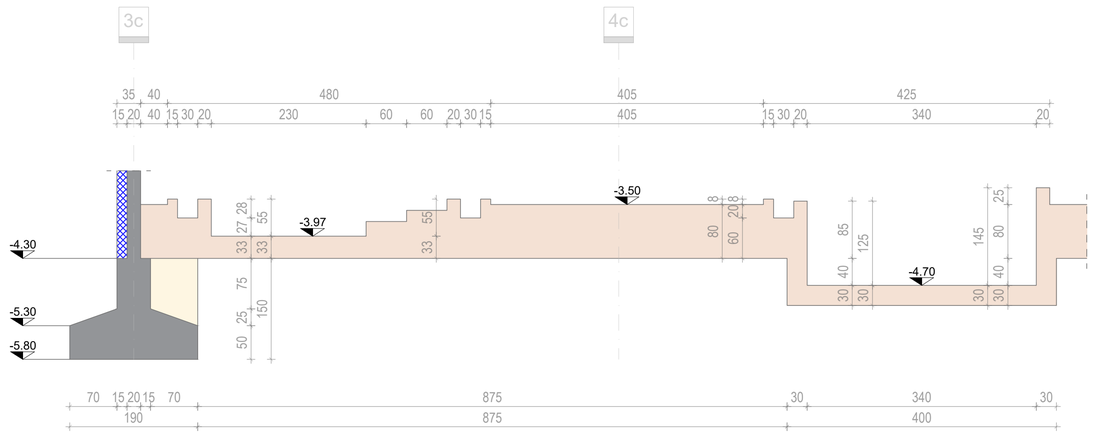
UP 29a u zahvatu DUP-a "Medarovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1954/7, 1940, 1963/1 i 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor:

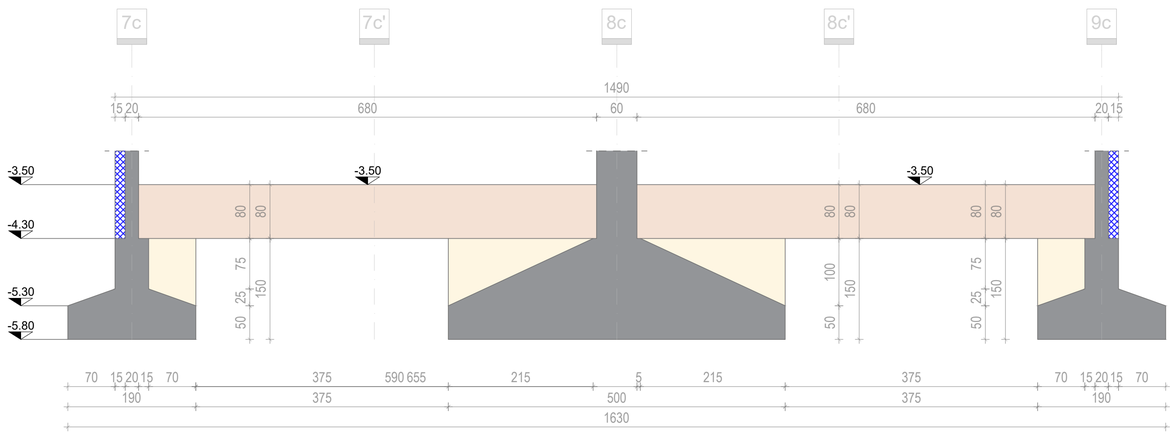
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec. ed. UPI 100-12-360	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat
	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đurašnović, dipl. inž. građ. UPI 10-12-215-1102	Oto tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA
	Razmjera: 1:75
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Katarina Knežević, mast. inž. građ.	Prilog: PLAN POZICIJA OJAČANJA TEMELJA
	Br. priloga: K.02
	Br. strane:
Datum izrade i M.P.: 06.2025	Datum revizije:

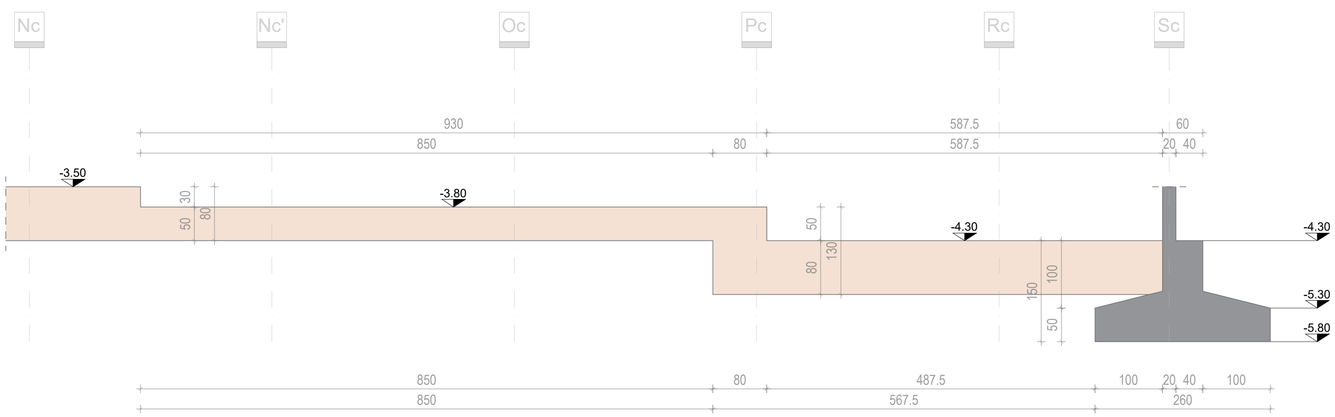
PRESJEK 1-1
R 1:50



PRESJEK 2-2
R 1:50



PRESJEK 3-3
R 1:50



LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P=	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
II) ARMATURA:		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
- Armaturne šipke:	Č240/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560

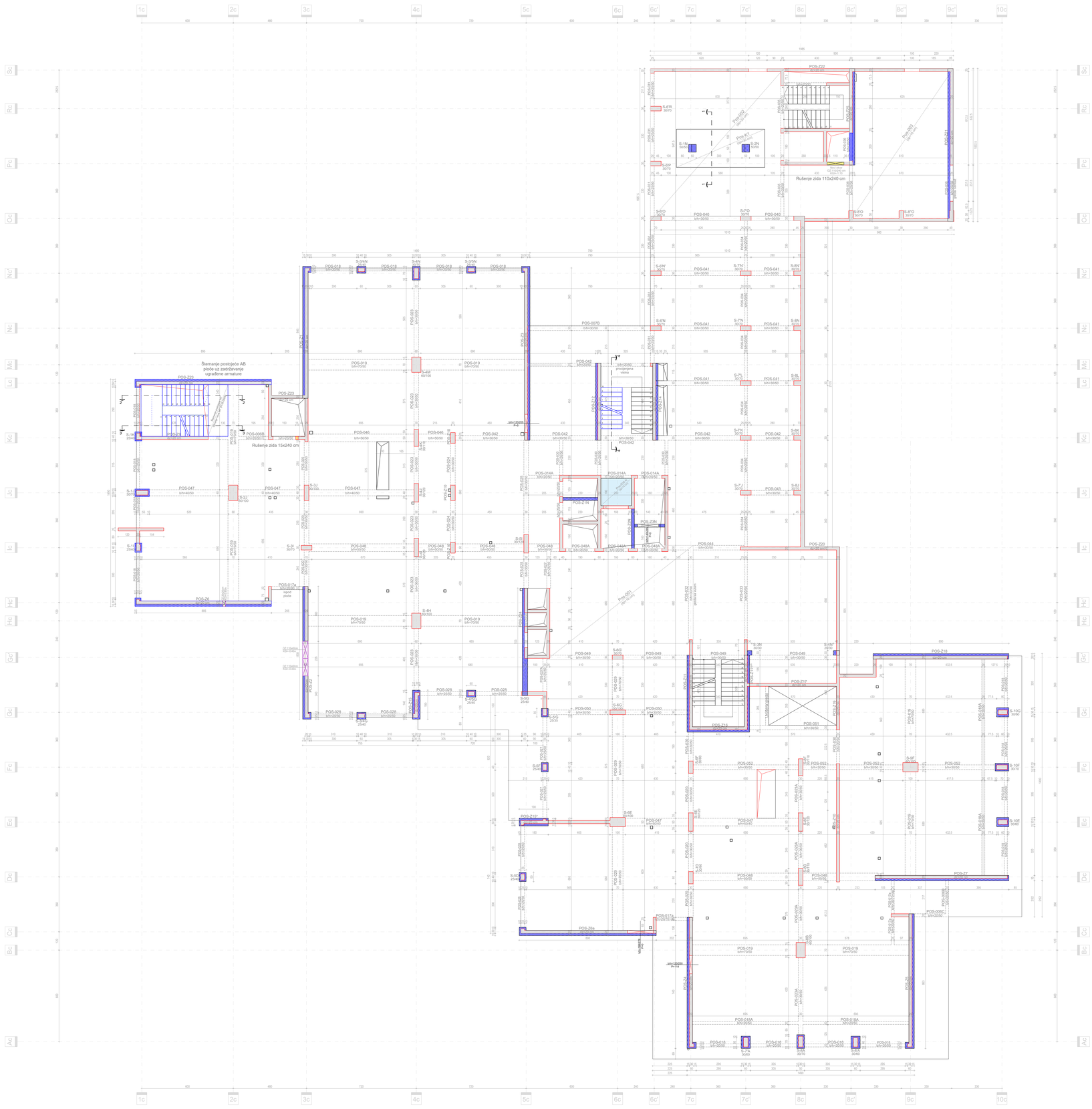
*** (min f_{tk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

NAPOMENE:

- **Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;**
- **Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;**
- **Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;**
- **Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;**
- **Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.**

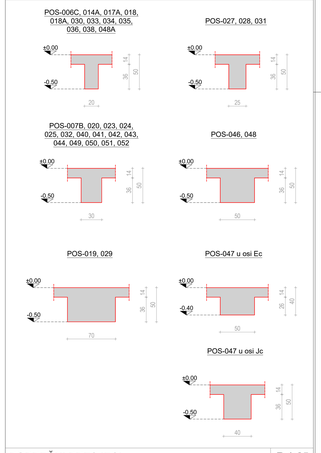
RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1077-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Katarina Knežević, mast. inž. građ.	Prilog: TEMELJI KARAKTERISTIČNI PRESJECI / Br. priloga: K.03 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije

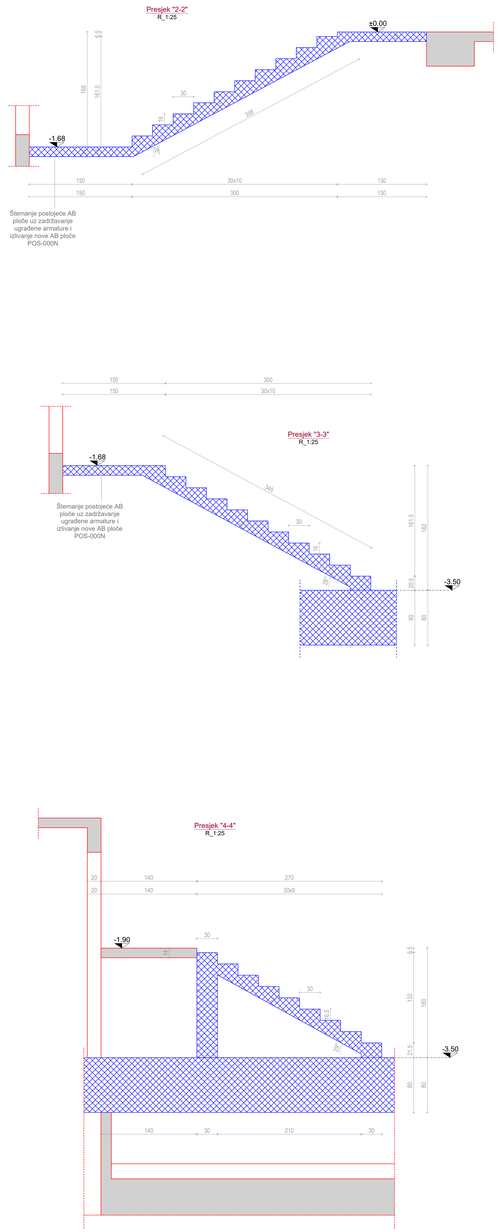


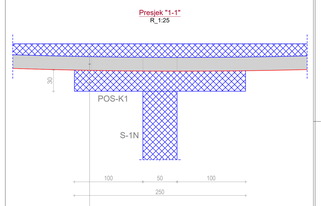
PLANOVI OPLATE AB PLOČA — R 1:25

PLANOVI OPLATE AB GREDA — R 1:25



POPREČNI PRESJECI — R 1:25





- Novi sloj betona debljine zavisno od ugiba tavanice, min 5 cm
- Postojeca međuspratna tavanica
- Novi AB kapitel visine 30 cm

LEGENDA

- Postojeće AB vertikale
- Postojeće AB grede
- AB ojačanja / novi elementi
- Nova međuspratna tavanica
- Rušenje konstruktivnih elemenata
- Novi otvori

LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P=	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

	Postojeće:	Novoprojektovano:
I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:		
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
II) ARMATURA:		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
- Armaturne šipke:	Č240/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560

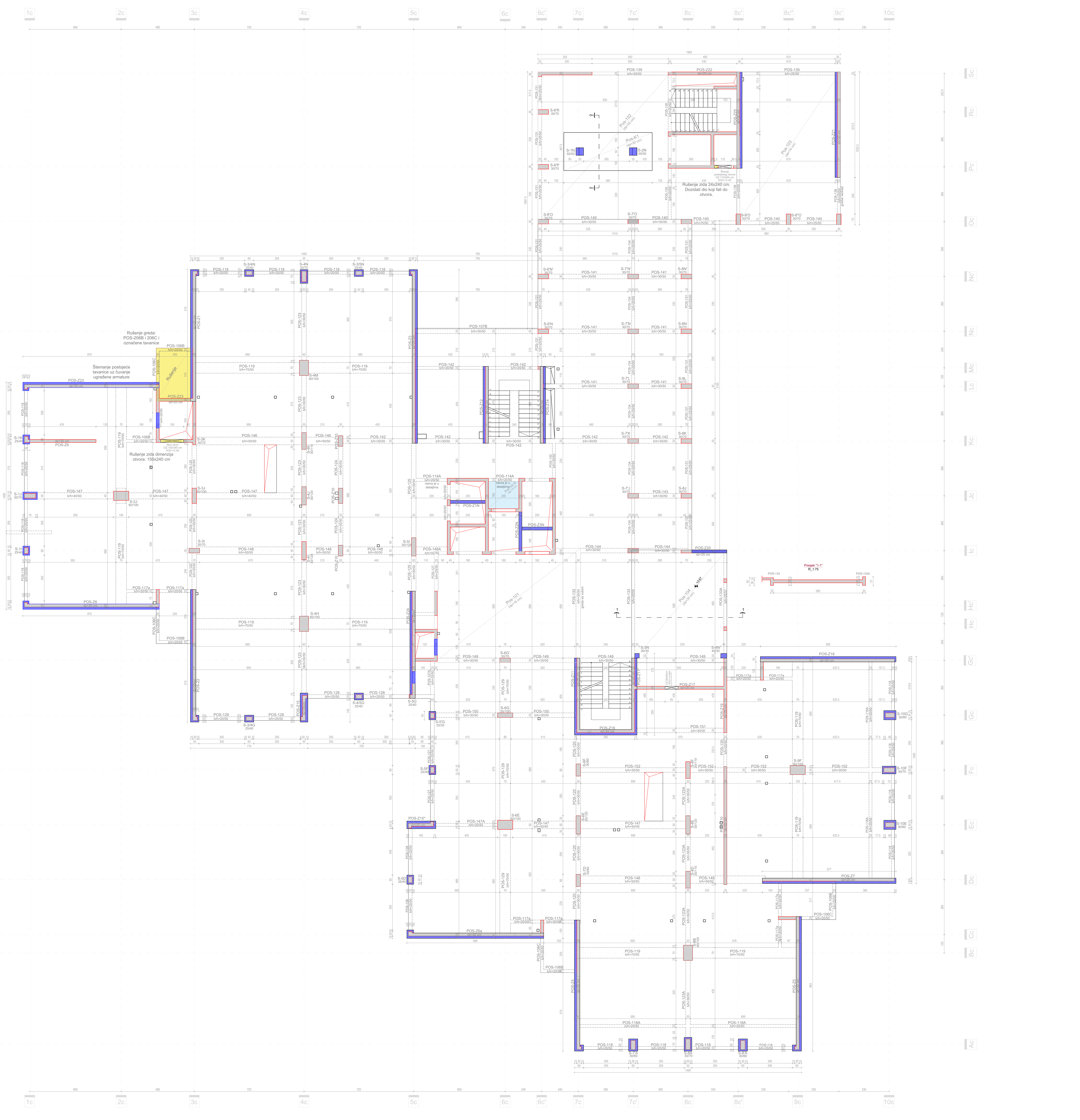
*** (min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

NAPOMENE:

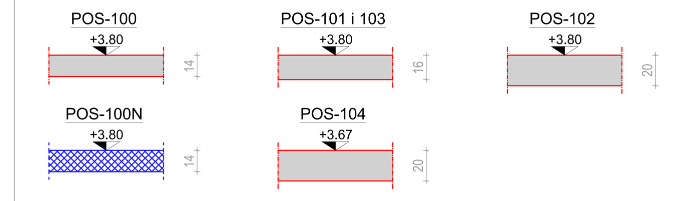
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

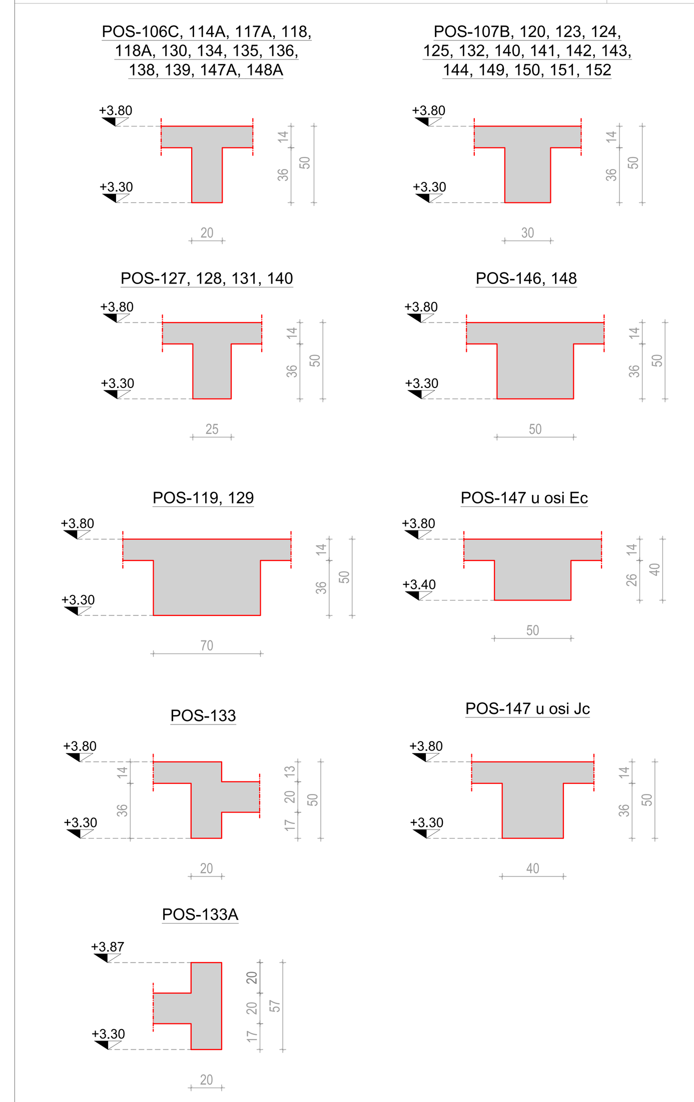
PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - do lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići". Iscja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 19647, 1940, 1963/3, 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI-1203-01/07	Faza tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 7/20
Odgovorni projektant: Nikola Đurašković, dipl. inž. građ. UPI-1603-01/07	Da tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Nazivprist: 1.70
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. grad. Katarina Knežević, mast. inž. grad.	Prilog: PLAN POZICIJA T-010	Br. priloga: K.04	Br. strane:
Datum izrade / M.P.: 06.2025.	Datum revizije:	



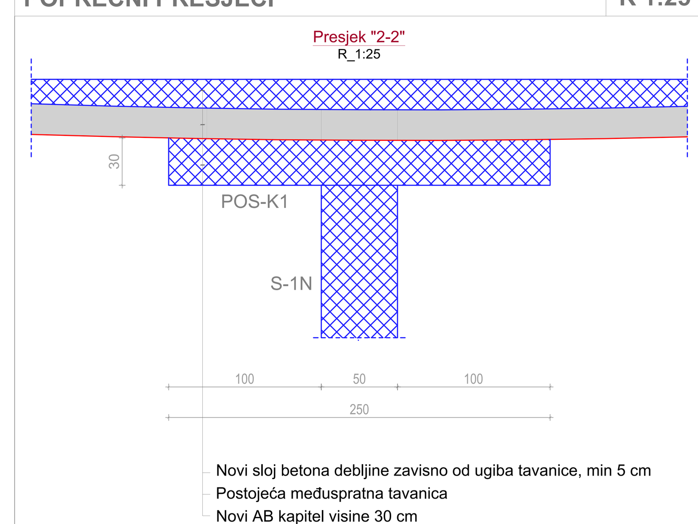
PLANOVI OPLATE AB PLOČA R 1:25



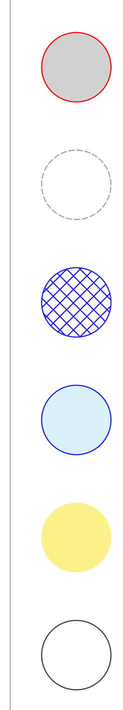
PLANOVI OPLATE AB GREDA R 1:25



POPREČNI PRESJECI R 1:25

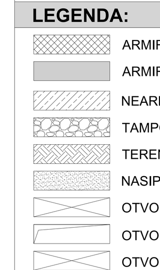


LEGENDA



- Postojeće AB vertikale
- Postojeće AB grede
- AB ojačanja / novi elementi
- Nova međuspratna tavanica
- Rušenje konstruktivnih elemenata
- Novi otvori

LEGENDA:



ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
	DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
	GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
	P=	VISINA PARAPETA
		VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
II) ARMATURA:		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
- Armaturne šipke:	Č240/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560

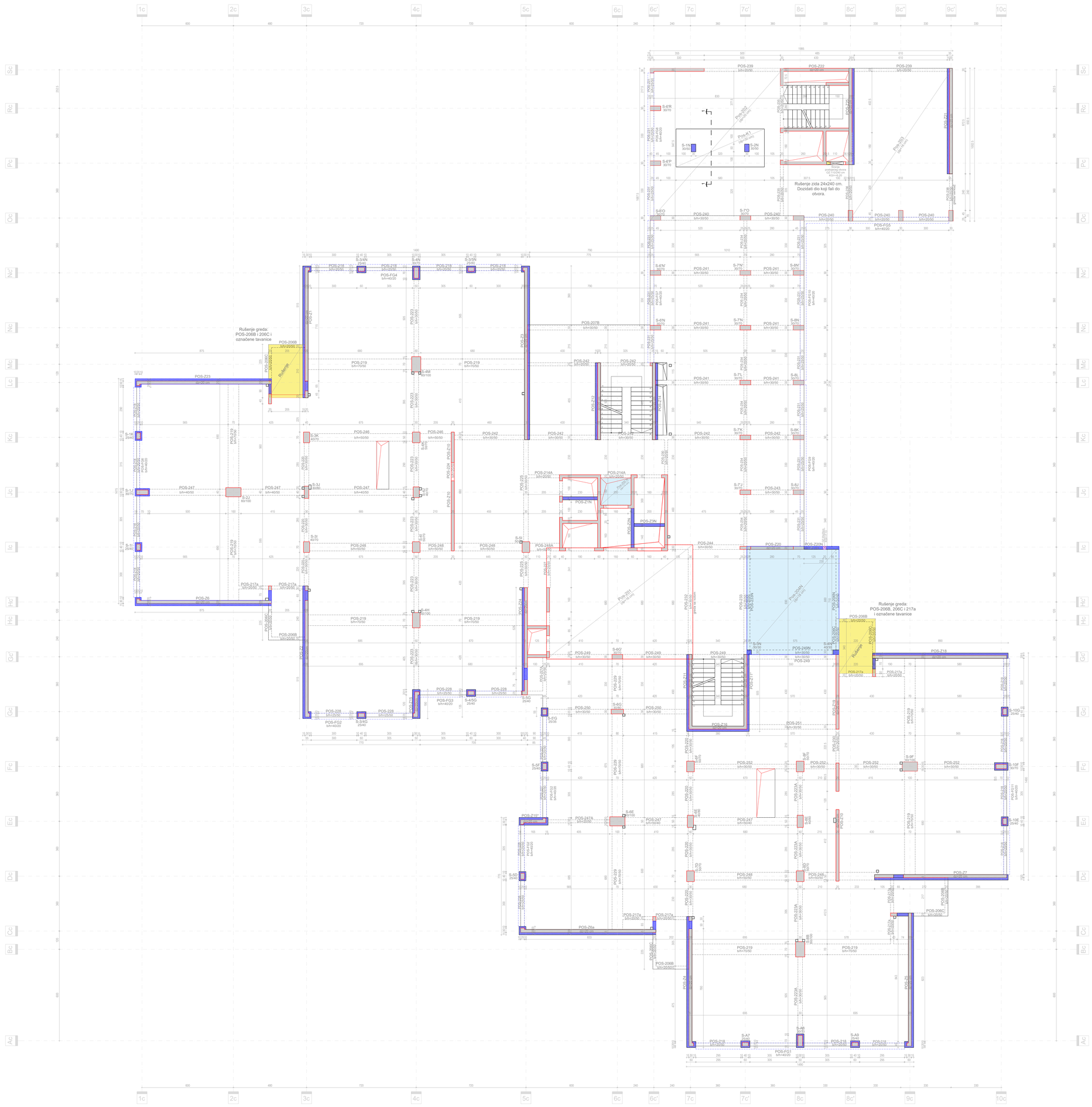
*** (min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

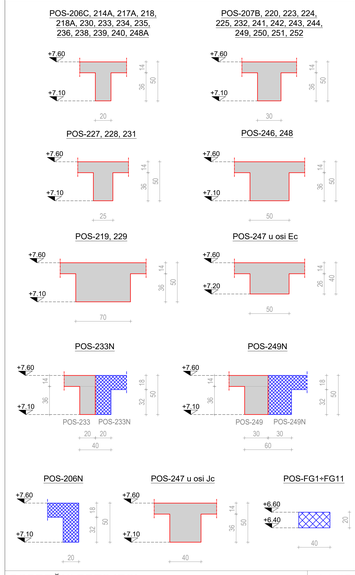
RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat · Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA · Razmjera: 1:75
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. grad.; Katarina Knežević, mast. inž. grad.	Prilog: PLAN POZICIJA T-100 · Br. priloga: K.05 · Br. strane:
Datum izrade i M.P: 06.2025	Datum revizije



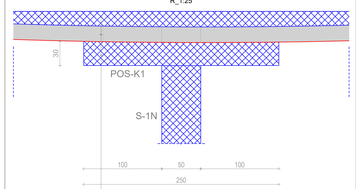
PLANOVI OPLATE AB PLOČA — R 1:25

PLANOVI OPLATE AB GREDA — R 1:25



POPREČNI PRESJECI — R 1:25

Presjek "1-1"
R 1:25



- Novi sloj betona debljine zavisno od ugiba tavanice, min 5 cm
- Postojeća međuspratna tavanica
- Novi AB kapitel visine 30 cm

LEGENDA

- Postojeće AB vertikale
- Postojeće AB grede
- AB ojačanja / novi elementi
- Nova međuspratna tavanica
- Rušenje konstruktivnih elemenata
- Novi otvori

LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P=	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
II) ARMATURA:		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
- Armaturne šipke:	Č240/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560

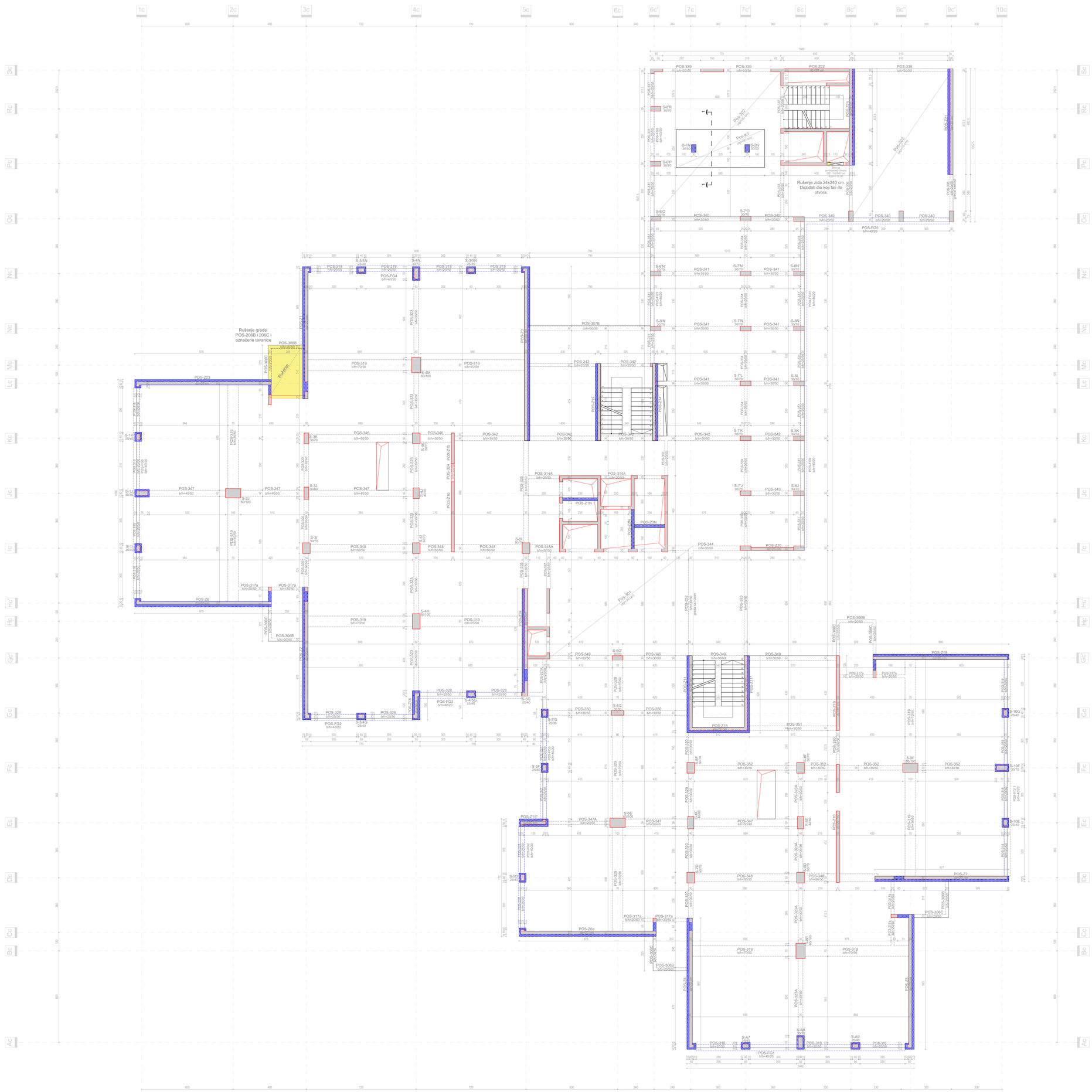
*** (min f_{tk} =500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

NAPOMENE:

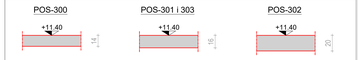
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

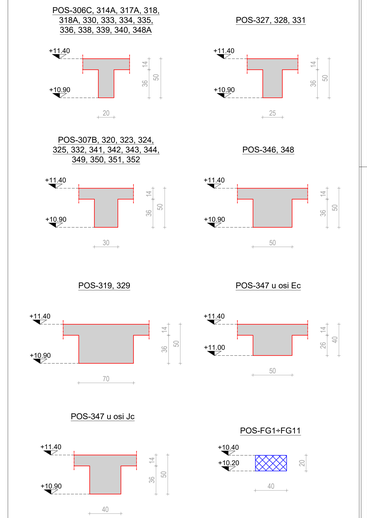
PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3-1 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1031-8733	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 7204
Odgovorni projektant: Nikola Đurašnović, dipl. inž. građ. UPI 10-2178-7-03	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:75
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Katarina Knežević, mast. inž. građ.	Prilog: PLAN POZICIJA T.200 / Br. priloga: K.06 / Br. strane:
Datum izrade - M.P.: 06.2025	Datum revizije:



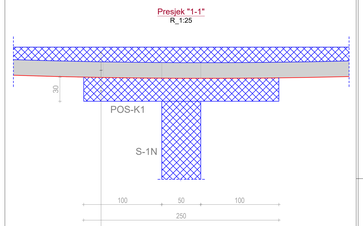
PLANOVI OPLATE AB PLOČA R 1:25



PLANOVI OPLATE AB GREDA R 1:25



POPREČNI PRESJECI R 1:25



- Novi sloj betona debljine zavisno od ugiba tavanice, min 5 cm
- Postojeća međuspratna tavanica
- Novi AB kapitel visine 30 cm

LEGENDA

- Postojeće AB vertikale
- Postojeće AB grede
- AB ojačanja / novi elementi
- Nova međuspratna tavanica
- Rušenje konstruktivnih elemenata
- Novi otvori

LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P=	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

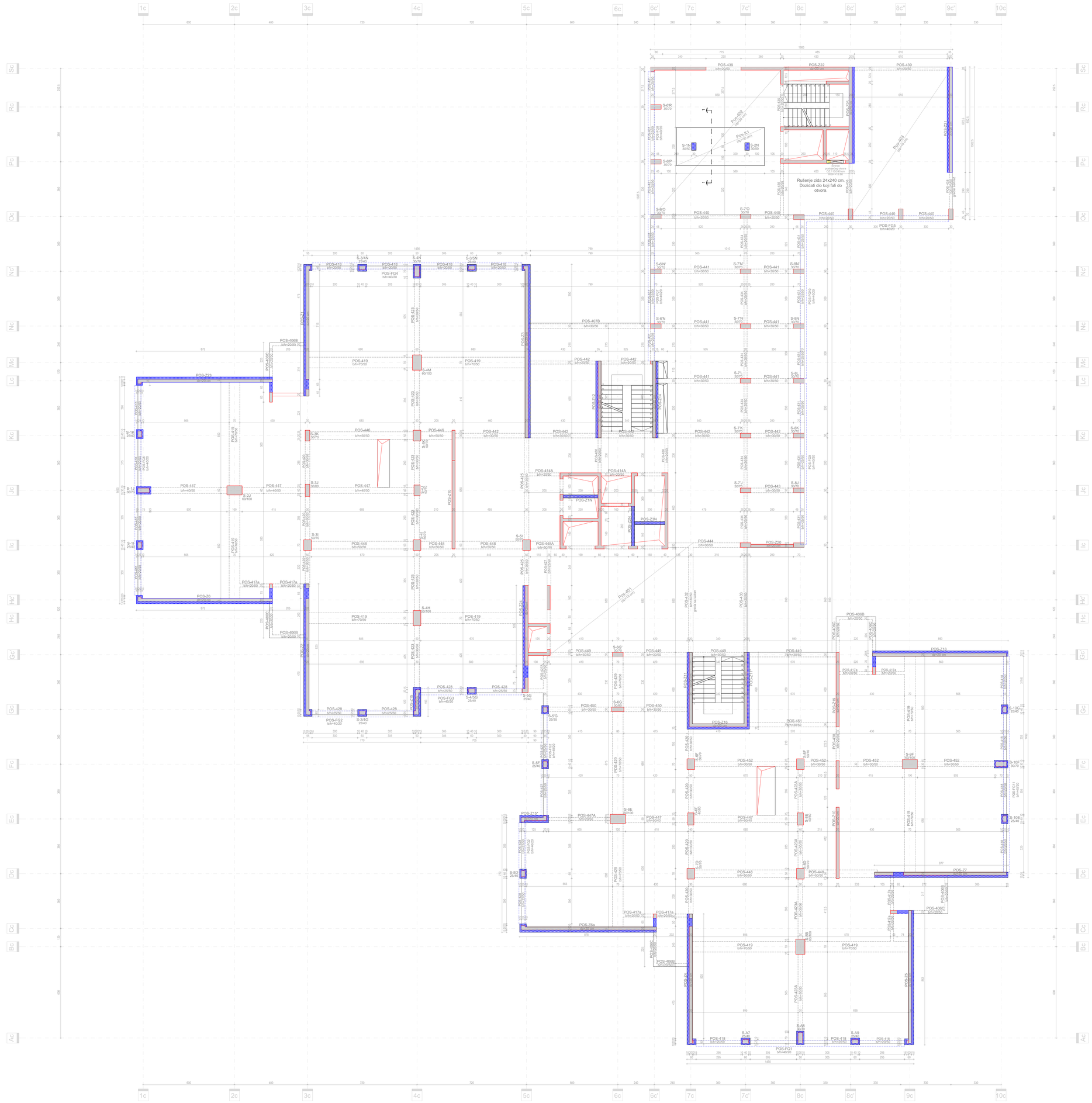
I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
II) ARMATURA:		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
- Armaturne šipke:	Č240/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560
		*** (min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

NAPOMENE:

- **Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;**
- **Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;**
- **Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;**
- **Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;**
- **Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.**

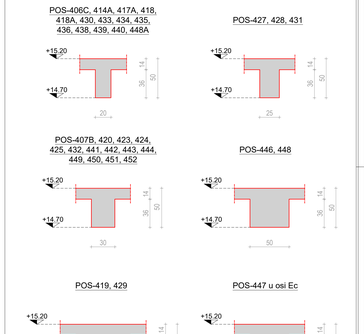
RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

PROJEKTANT: INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanović", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1031/1-1/1	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 7204
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad. UPI 1012/175-1/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:75
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. grad. Katarina Knežević, mast. inž. grad.	Prilog: PLAN POŽICIJA T-300 / Br. priloga: K.07 / Br. strane:
Datum izrade / M.P. 06.2025	Datum revizije

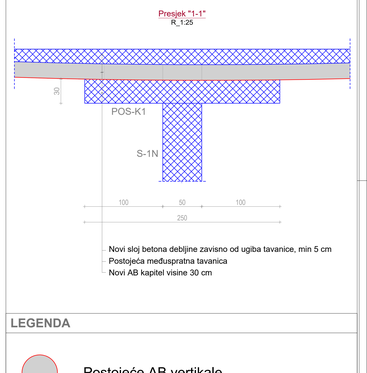


PLANOVI OPLATE AB PLOČA — R 1:25

PLANOVI OPLATE AB GREDA — R 1:25



POPREČNI PRESJECI — R 1:25



- Novi sloj betona debljine zavisno od ugiba tavanice, min 5 cm
- Postojeća međuspratna tavanica
- Novi AB kapitel visine 30 cm

LEGENDA

- Postojeće AB vertikale
- Postojeće AB grede
- AB ojačanja / novi elementi
- Nova međuspratna tavanica
- Rušenje konstruktivnih elemenata
- Novi otvori

LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P+	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

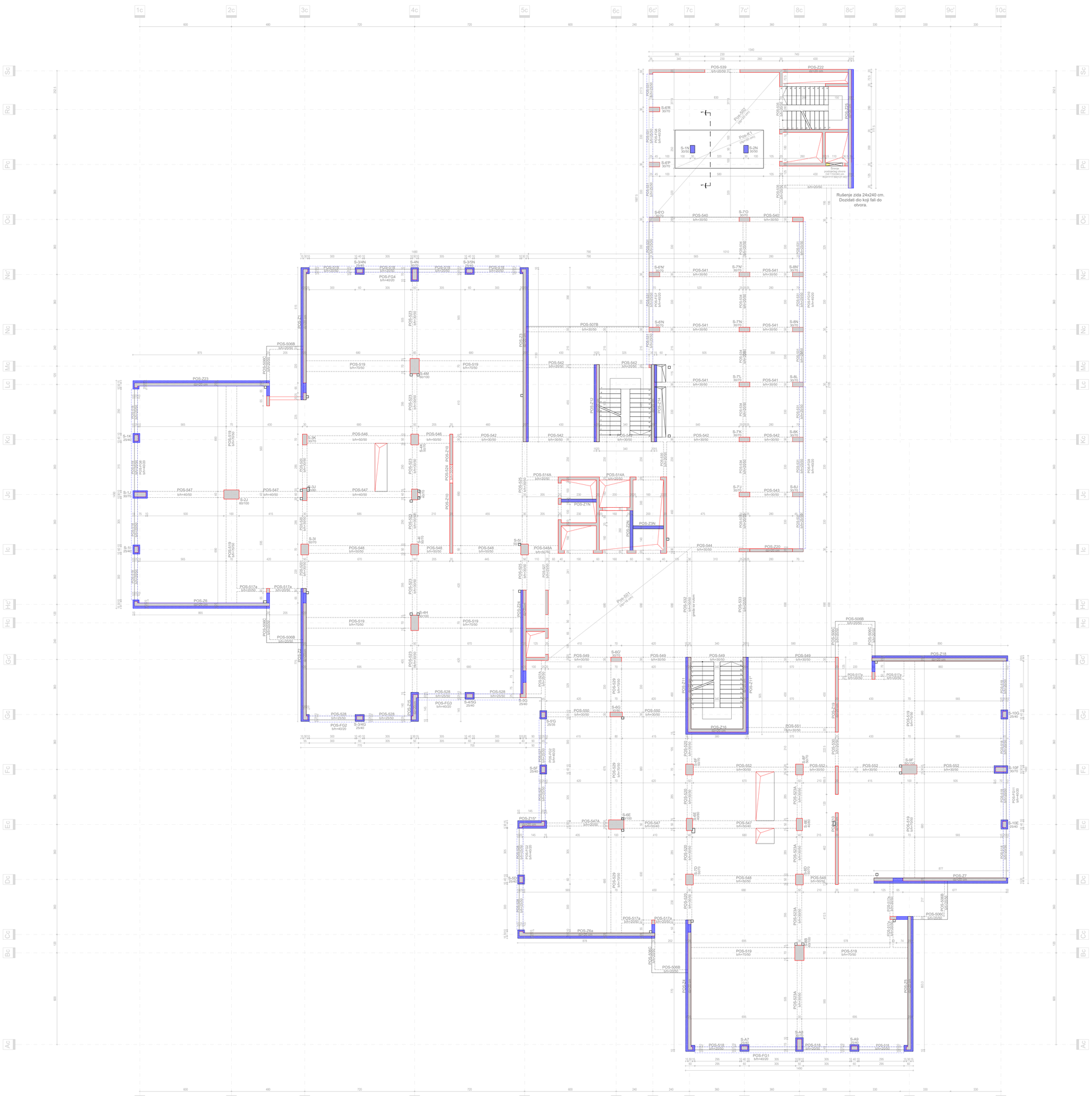
I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
II) ARMATURA:		B500B
- Armaturne šipke:	Č240/360	MAR 500/560
- Armaturne mreže:	ČBM500	*** (min f_{tk} =500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

NAPOMENE:

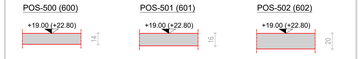
- **Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;**
- **Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;**
- **Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;**
- **Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;**
- **Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.**

RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

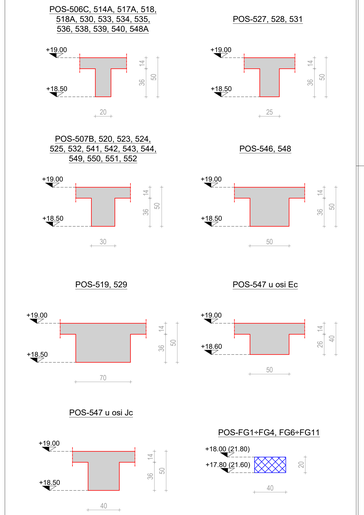
PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1501 873	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 1512175 7102	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:75
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Katarina Knežević, mast. inž. građ.	Prilog: PLAN POZICIJA T-400 / Br. priloga: K.08 / Br. strane:
Datum izrade i M.P.: 06.2025	Datum revizije:



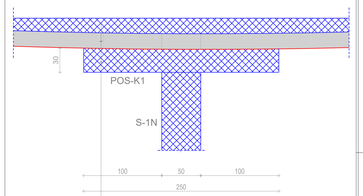
PLANOVI OPLATE AB PLOČA — R 1:25



PLANOVI OPLATE AB GREDA — R 1:25



POPREČNI PRESJECI — R 1:25



- Novi sloj betona debljine zavisno od ugiba tavanice, min 5 cm
- Postojeća međuspratna tavanica
- Novi AB kapitel visine 30 cm

LEGENDA

- Postojeće AB vertikale
- Postojeće AB grede
- AB ojačanja / novi elementi
- Nova međuspratna tavanica
- Rušenje konstruktivnih elemenata
- Novi otvori

LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P=	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

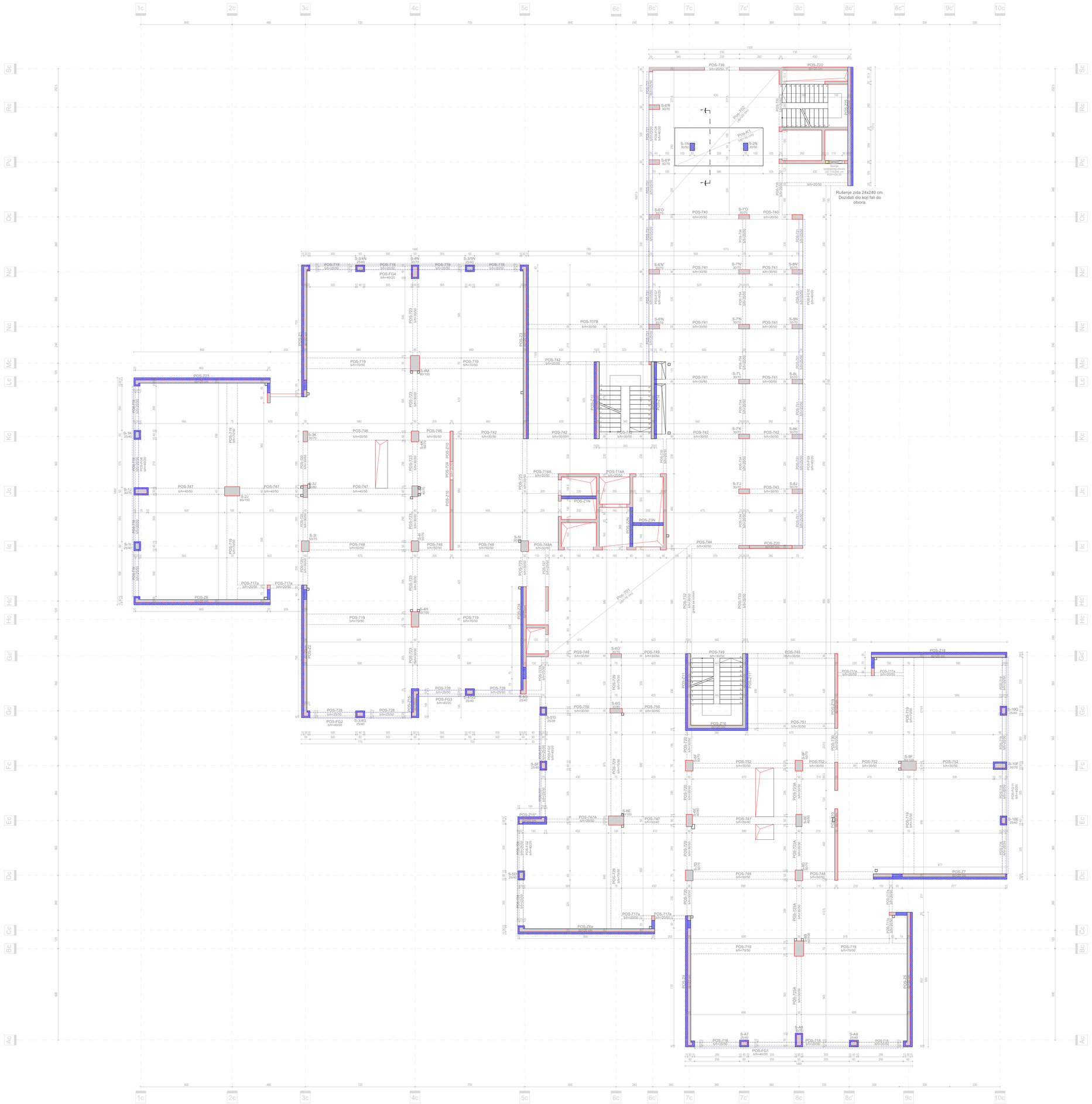
I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
II) ARMATURA:		
- Armaturne šipke:	Č240/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560
		*** (min f_{tk} =500 MPa; min $(f_t/f_k)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

NAPOMENE:

- **Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;**
- **Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;**
- **Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;**
- **Položaj svih instalaterskih otvora preuzesti iz odgovarajućih projekata instalacija;**
- **Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.**

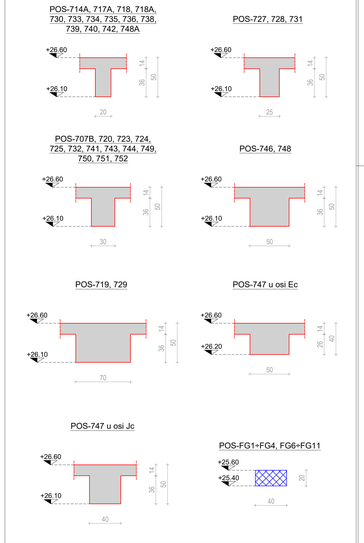
RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940; 1963/3-1 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UP-1030-0312	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 7/24
Odgovorni projektant: Nikola Đurenović, dipl. inž. građ. UP-1030-0218-0-000	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:75
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Katarina Knežević, mast. inž. građ.	Nivo: PLAN POZICIJA T-500 I T-600 / Br. priloga: K.09 / Br. strane:
Datum izrade i M.P.: 06.2025	Datum revizije:

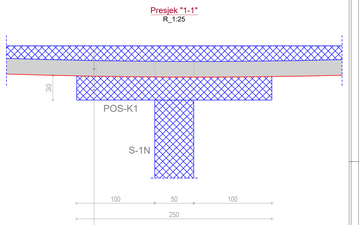


PLANOVI OPLATE AB PLOČA R 1:25

PLANOVI OPLATE AB GREDA R 1:25



POPREČNI PRESJECI R 1:25



Novi sloj betona debljine zavisno od ugiba tavanice, min 5 cm
Postojeća međuspratna tavanica
Novi AB kapitel visine 30 cm

LEGENDA

- Postojeće AB vertikale
- Postojeće AB grede
- AB ojačanja / novi elementi
- Nova međuspratna tavanica
- Rušenje konstruktivnih elemenata
- Novi otvori

LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P=	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
II) ARMATURA:		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
- Armaturne šipke:	Č240/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560

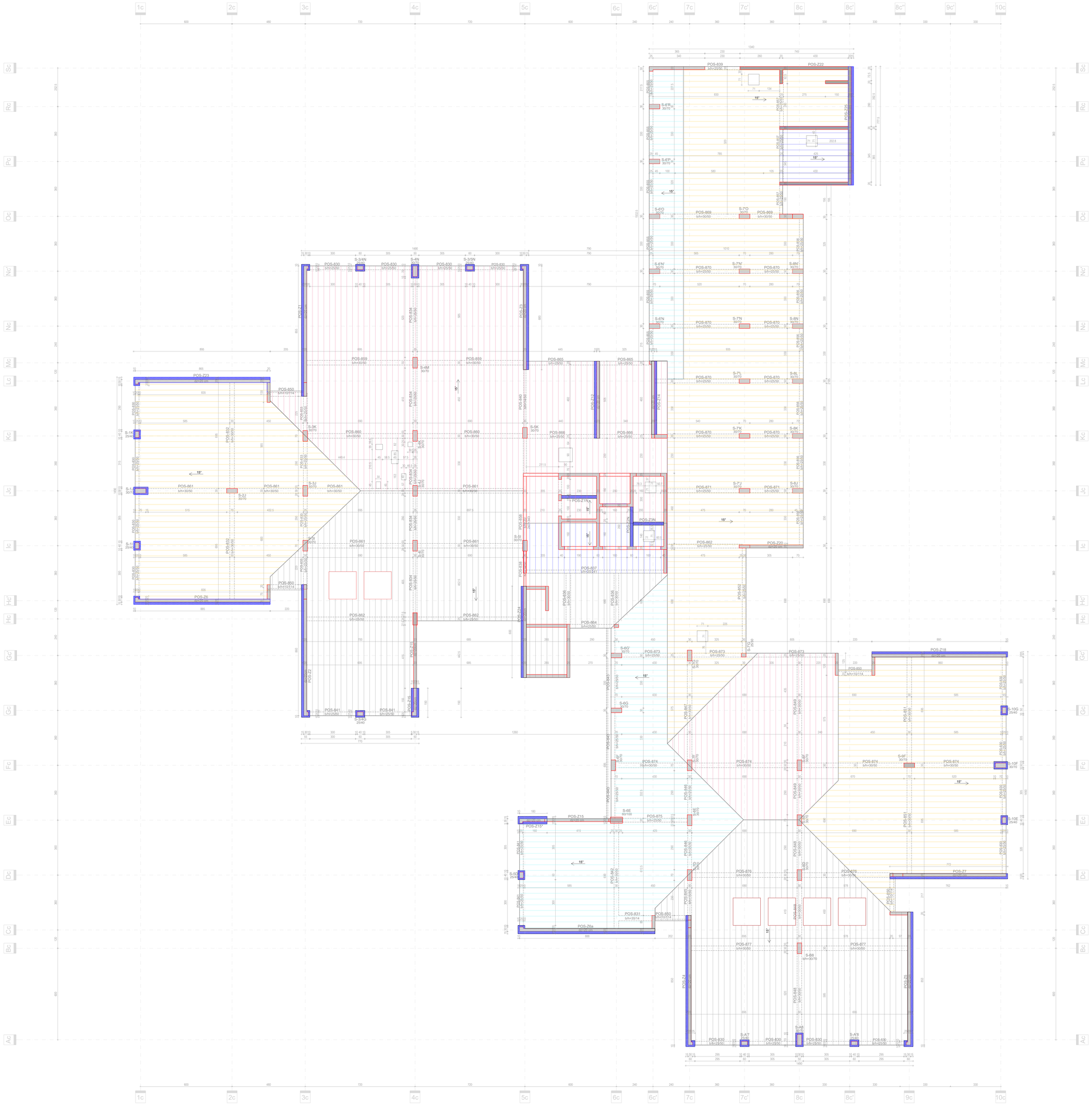
*** (min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

PROJEKTANT: INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1017/1-1/1-2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat — Oznaka projekta: 7204
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad. UPI 1012/1-1/1-2	Do tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA — Razmjera: 1:75
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. grad. Katarina Knežević, mast. inž. grad.	Prilog: PLAN POZICIJA T-700 — Br. priloga: K 10 — Br. strane:
Datum izrade i M.P: 06.2025	Datum revizije:

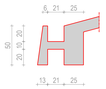


PLANOVI OPLATE AB PLOČA — R 1:25

POS-800

PLANOVI OPLATE AB GREDA — R 1:25

POS-830, 841, 843, 852, 855, 856, 862, 864, 865, 873

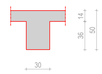


POS-832, 842, 851, 859, 860, 861, 874, 876, 877

POS-833, 866

POS-834, 857, 862, 870, 871, 873, 875

POS-836, 848, 849, 861, 869



POS-838, 840

POS-850

LEGENDA

- Postojeće AB vertikale
- Postojeće AB grede
- AB ojačanja / novi elementi
- Nova međuspratna tavanica
- Rušenje konstruktivnih elemenata
- Novi otvori

LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P+	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
II) ARMATURA:		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
- Armaturne šipke:	Č240/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560

*** (min f_{tk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"

Lokacija:
UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje

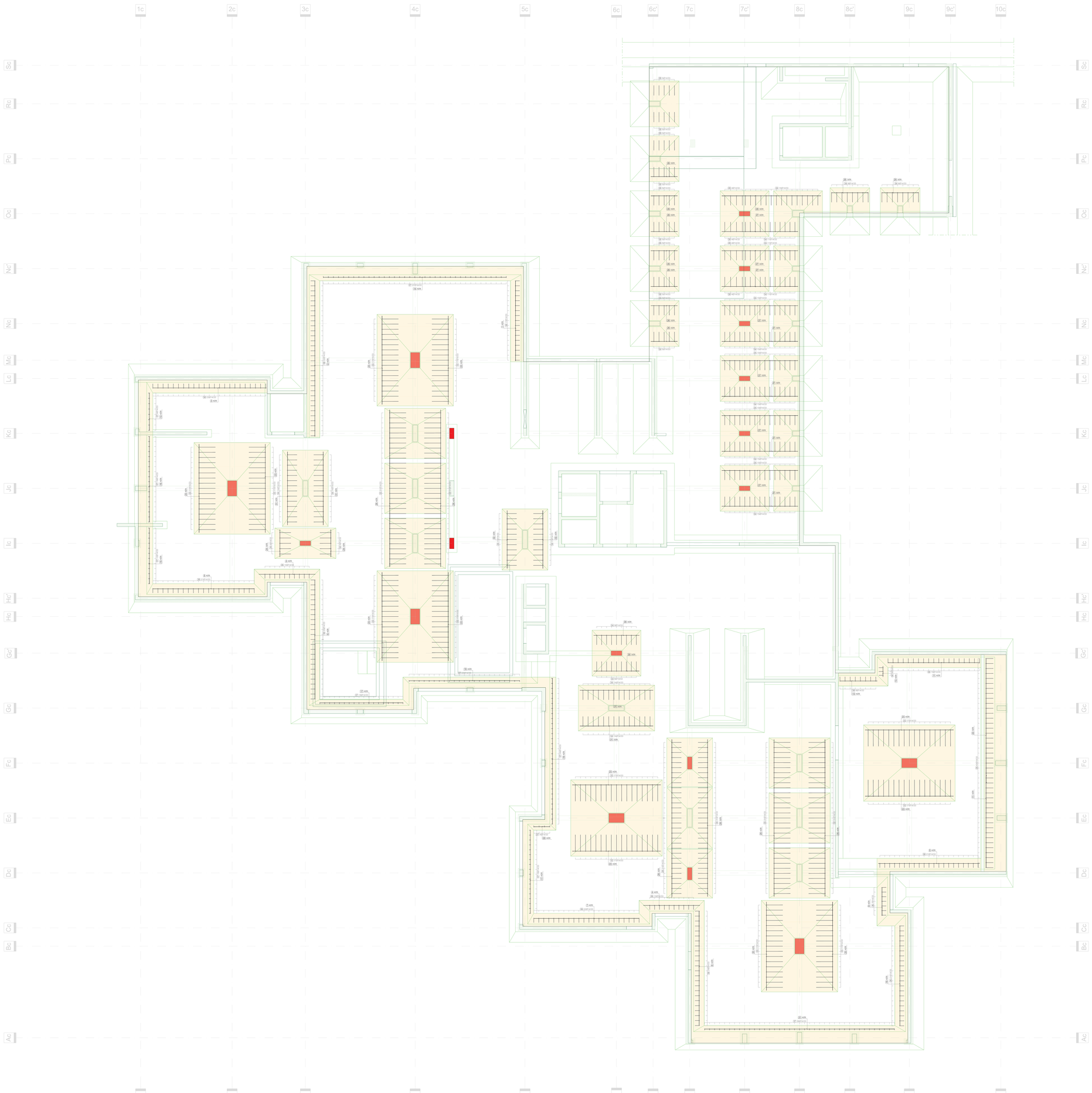
Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1501/1 A1/3	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 7204
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 1512/15 T1/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:75
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Katarina Knežević, mast. inž. građ.	Prilog: PLAN POZICIJA T-800	Br. priloga: K.11 / Br. strane:
Datum izrade i M.P.: 06.2025	Datum revizije:	

INGINVEST

3.2

PLANOVI ARMIRANJA OBJEKTA



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
OP1 - Armatura za povezivanje (1 kom)							
1	525	8	5.25	4	21.00	0.40	8.29
2	1020	8	10.20	4	40.80	0.40	16.12
3	745	8	7.45	4	29.80	0.40	11.77
4	370	8	3.70	8	29.60	0.40	11.69
5	665	8	6.65	8	53.20	0.40	21.01
6	780	8	7.80	4	31.20	0.40	12.32
7	690	8	6.90	4	27.60	0.40	10.90
8	750	8	7.50	4	30.00	0.40	11.85
9	185	8	1.85	4	7.40	0.40	2.92
10	655	8	6.55	4	26.20	0.40	10.35
11	600	8	6.00	7	42.00	0.40	16.59
12	245	8	2.45	8	19.60	0.40	7.74
13	70	8	0.70	4	2.80	0.40	1.11
14	1200	8	12.00	4	48.00	0.40	18.96
15	365	8	3.65	4	14.60	0.40	5.77
16	560	8	5.60	4	22.40	0.40	8.85
17	545	8	5.45	8	43.60	0.40	17.22
18	725	8	7.25	4	29.00	0.40	11.46
19	955	8	9.55	4	38.20	0.40	15.09
20	105	8	1.05	4	4.20	0.40	1.66
21	1245	8	12.45	4	49.80	0.40	19.67
22	810	8	8.10	3	24.30	0.40	9.60
23	580	8	5.80	48	278.40	0.40	109.97
24	180	8	1.80	6	10.80	0.40	4.27
25	240	8	2.40	6	14.40	0.40	5.69
26	175	8	1.75	21	36.75	0.40	14.52
27	500	8	5.00	33	165.00	0.40	65.13
28	650	8	6.50	3	19.50	0.40	7.70
29	1030	8	10.30	22	226.60	0.40	89.51
30	300	8	3.00	6	18.00	0.40	7.11
31	480	8	4.80	12	57.60	0.40	22.75
32	380	8	3.80	6	22.80	0.40	9.01
33	165 / 110 / 165	14	4.40	328	1443.20	1.21	1746.27
34	160 / 65 / 160	14	3.85	362	1393.70	1.21	1686.38
35	155 / 50 / 155	14	3.60	43	154.80	1.21	187.31
36	160 / 30 / 170	14	3.60	263	946.80	1.21	1145.63
37	160 / 10 / 165	14	3.35	207	693.45	1.21	839.07
38	150 / 65 / 150	14	3.65	41	149.65	1.21	181.08
39	100 / 65 / 100	14	2.65	15	39.75	1.21	48.10
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							6420.47

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	1485.15	0.40	586.63
14	4821.35	1.21	5833.83
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			6420.47
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			6420.47

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4

Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø-50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spojalnije dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, kolotine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT:

INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:

JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

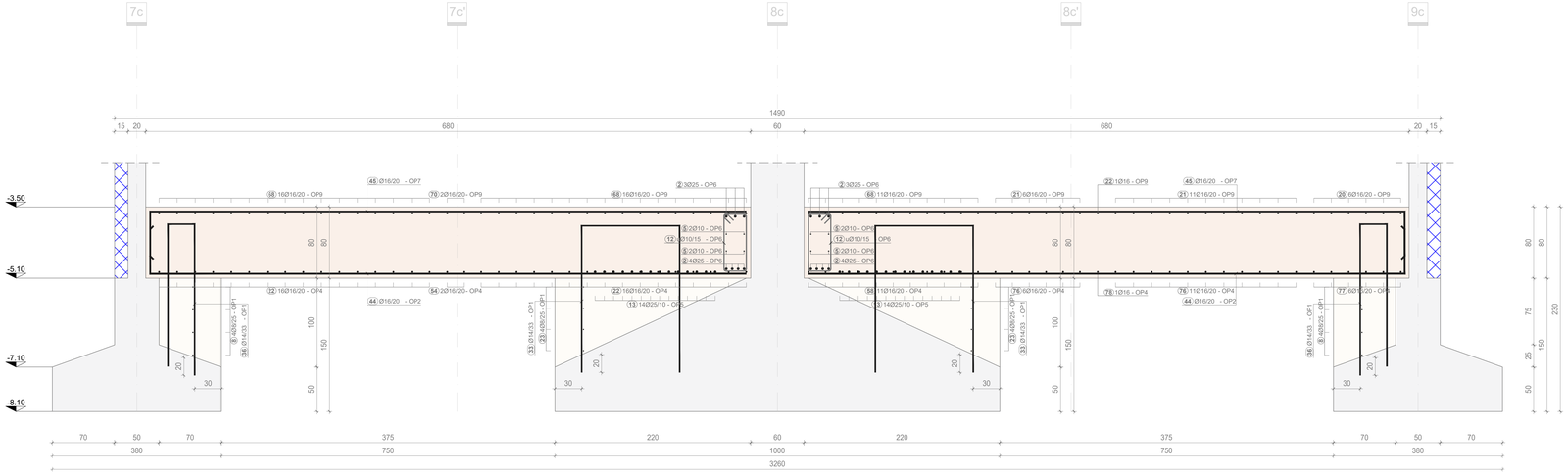
Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - do lamela "C"

Lokacija:
UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3, 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

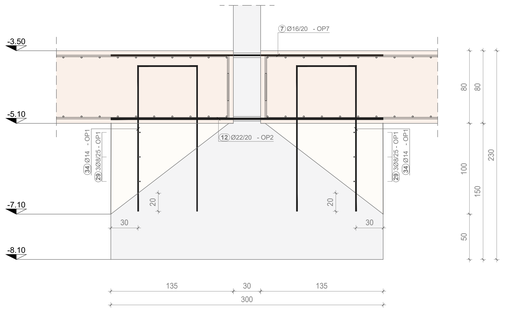
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1077-5792	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 1612-2175-1922	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:75
Saradnici: Filip Perunović, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN ARMIRANJA TEMELJA ARMATURA ZA POVEZIVANJE SA POSTOJEĆIM TEMELJIMA	Br. priloga: K.12 / Br. strane:
Datum izrade i M.P.: 06.2025	Datum revizije:	

PRESJEK U OSI "Bc"
R 1:25



KARAKTERISTIČNI DETALJ PRODORA KROZ POSTOJEĆA AB PLATNA
R 1:25

T-4

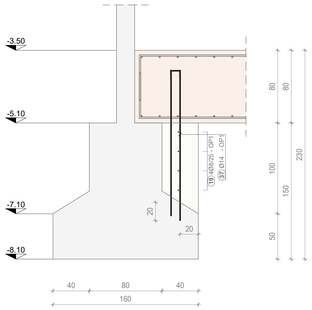


NAPOMENA:

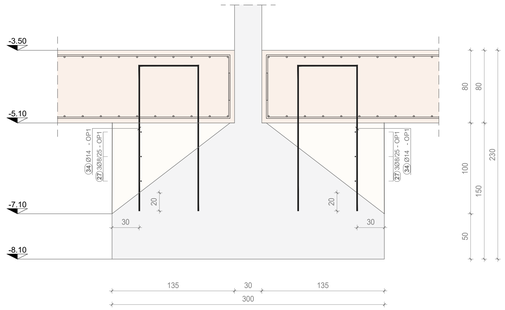
Za postavljanje armature ojačanja u projektovani položaj potrebno je napraviti prodore kroz AB platna za provlačenje ove armature.
Za armaturu prečnika:
-Ø=16÷22mm potrebna je rupa prečnika Ø=25mm -Ø=25÷28mm potrebna je rupa prečnika Ø=32mm
Ukoliko na pojedinim mjestima može doći do potencijalnog ukrštanja armature iz dva upravna pravca, poziciju armature manjeg prečnika je potrebno po visini pomjeriti ka sredini novoprojektovane temeljne ploče.

KARAKTERISTIČNI DETALJI POVEZIVANJA SA POSTOJEĆOM TEMELJNOM KONSTRUKCIJOM
R 1:25

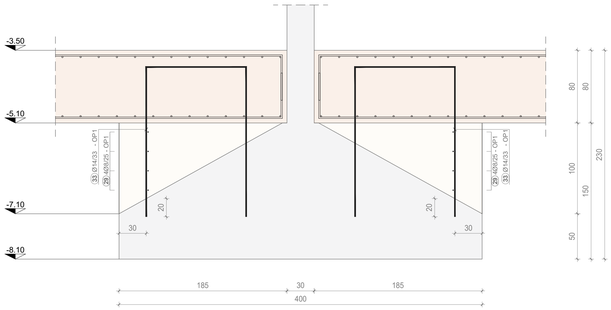
T-10



T-6



T-3



NAPOMENA:

Prije postavljanja armaturnih šipki predviđenih za povezivanje sa postojećom temeljnom konstrukcijom potrebno je u istu ubušiti rupe minimalne dužine Lmin=20cm i prečnika Ø=20mm.
Po potrebi skratiti dužinu armature za povezivanje na licu mjesta.
Prilikom njihove ugradnje potrebno je navedene rupe zaliti cementnim mlijekom.

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

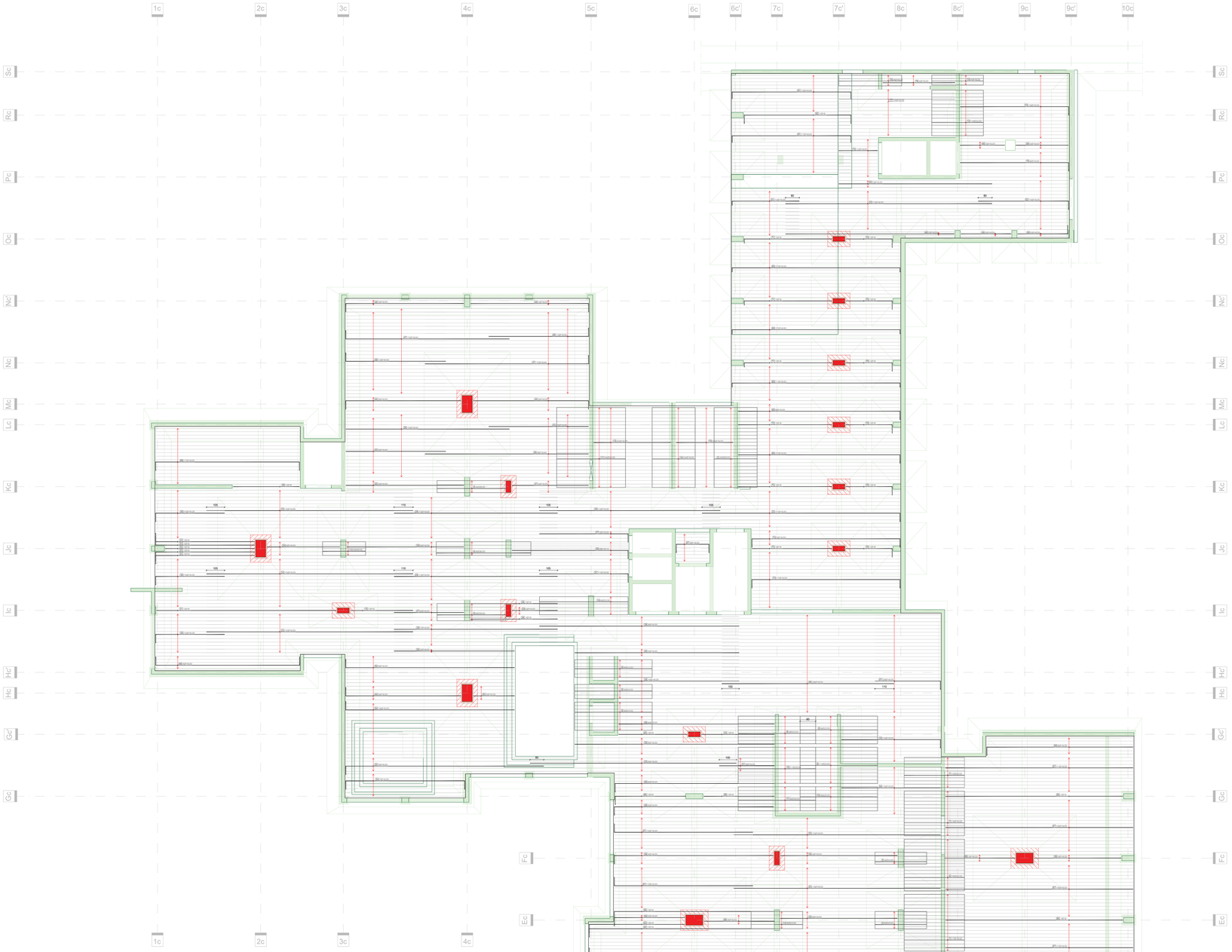
DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

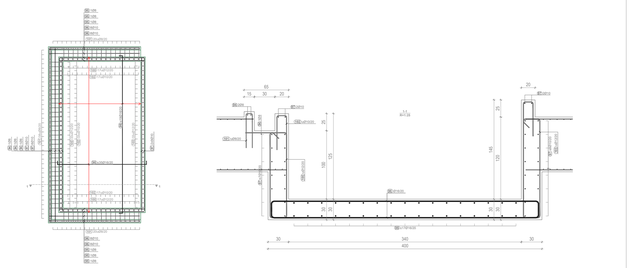
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora		INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje	
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"		Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1904/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje	
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD			
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1017-4/22	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/0175-19/1	Do tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA		Razmjera: 1:50
Saradnici: Filip Perunović, spec. inž. građ.	Prilog: KARAKTERISTIČNI DETALJI ARMIRANJA	Br. priloga: K.13	Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije		



PLAN ARMIRANJA POS TP-002

R 1:75; R 1:25



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
OP2 - Donja zona - X pravac_Osnovna armatura (1 kom)							
1	350	16	3.50	31	108.50	1.58	171.43
2	250	20	2.50	24	60.00	2.47	148.20
3	300	25	3.00	10	30.00	3.85	115.50
4	550	28	5.50	5	27.50	4.83	132.82
5	400	28	4.00	10	40.00	4.83	193.20
6	350	22	3.50	24	84.00	2.99	250.99
7	350	25	3.50	10	35.00	3.85	134.75
8	450	22	4.50	49	220.50	2.99	658.85
9	380	25	3.80	4	15.20	3.85	58.52
10	450	25	4.50	19	85.50	3.85	329.18
11	450	28	4.50	8	36.00	4.83	173.88
12	300	22	3.00	20	60.00	2.99	179.28
13	250	28	2.50	5	12.50	4.83	60.38
14	300	16	3.00	4	12.00	1.58	18.96
15	450	16	4.50	24	108.00	1.58	170.64
16	250	16	2.50	24	60.00	1.58	94.80
17	400	22	4.00	24	96.00	2.99	286.85
18	365	16	3.65	5	18.25	1.58	28.84
19	515	22	5.15	6	30.90	2.99	92.33
20	385	16	3.85	1	3.85	1.58	6.08
21	320	16	3.20	11	35.20	1.58	55.62
22	50; 1150	16	12.00	16	192.00	1.58	303.36
23	1200	16	12.00	106	1272.00	1.58	2009.76
24	50; 690	16	7.90	7	55.30	1.58	87.37
25	265	16	2.65	3	7.95	1.58	12.56
26	505	16	5.05	5	25.25	1.58	39.90
27	405	16	4.05	6	24.30	1.58	38.39
28	700	16	7.00	18	126.00	1.58	199.08
29	950	16	9.50	52	494.00	1.58	780.52
30	50; 400	16	4.50	42	189.00	1.58	298.62
31	1045	16	10.45	1	10.45	1.58	16.51
32	520	16	5.20	1	5.20	1.58	8.22
33	575; 50	16	6.25	18	112.50	1.58	177.75
34	425	16	4.25	6	25.50	1.58	40.29
35	660	16	6.60	19	129.20	1.58	204.14
36	675; 50	16	7.25	9	65.25	1.58	103.09
37	515; 50	16	5.65	14	79.10	1.58	124.98
38	1160	16	11.60	15	174.00	1.58	274.92
39	1050	16	10.50	12	126.00	1.58	199.08
40	1000	16	10.00	29	290.00	1.58	458.20
41	445	16	4.45	4	17.80	1.58	28.12
42	685	16	6.85	4	27.40	1.58	43.29
43	580	16	5.80	19	110.20	1.58	174.12
44	670; 50	16	7.20	25	180.00	1.58	284.40
45	685; 50	16	7.35	6	44.10	1.58	69.68
46	580; 50	16	6.30	60	378.00	1.58	597.24
47	950; 50	16	10.00	73	730.00	1.58	1153.40
48	560	16	9.80	2	19.60	1.58	30.97
49	290	16	2.90	2	5.80	1.58	9.16
50	290; 50	16	3.40	2	6.80	1.58	10.74
51	390; 25	16	4.15	14	58.10	1.58	91.80
52	525; 50	16	5.75	15	86.25	1.58	136.28
53	240	16	2.40	5	12.00	1.58	18.96
54	980; 50	16	10.30	25	257.50	1.58	406.85
55	555	16	9.55	3	28.65	1.58	45.27
56	505	16	9.05	5	45.25	1.58	71.50
57	380; 50	16	4.30	29	124.70	1.58	197.03
58	925; 50	16	9.75	16	156.00	1.58	246.48
59	410	16	4.10	8	32.80	1.58	51.82
60	410; 50	16	4.60	4	18.40	1.58	29.07
61	805; 50	16	8.55	23	196.65	1.58	310.71
62	1070; 50	16	11.20	5	56.00	1.58	88.48
63	555; 50	16	6.05	1	6.05	1.58	9.56
64	570; 50	16	6.20	1	6.20	1.58	9.80
65	330; 50	16	3.80	1	3.80	1.58	6.00
66	835; 50	16	9.35	22	205.70	1.58	325.01
67	190; 50	16	2.90	9	26.10	1.58	41.24
68	75; 975; 25	16	10.25	45	461.25	1.58	728.77
69	940; 50	16	9.90	23	227.70	1.58	359.77
70	270; 50	16	3.20	6	19.20	1.58	30.34
71	510; 25	16	5.35	3	16.05	1.58	25.36
72	545	16	5.45	2	10.90	1.58	17.22
73	465	16	4.65	1	4.65	1.58	7.35
74	860; 50	16	9.60	22	211.20	1.58	333.70
75	225	16	2.25	12	27.00	1.58	42.66
76	420	16	4.20	4	16.80	1.58	26.54
77	675	16	6.75	14	94.50	1.58	149.31
78	630; 50	16	6.80	27	183.60	1.58	290.09
79	330	16	3.30	24	79.20	1.58	125.14
80	575	16	5.75	15	86.25	1.58	136.28
81	360; 50	16	4.10	11	45.10	1.58	71.26
82	1000; 50	16	10.50	11	115.50	1.58	182.49
83	840; 50	16	9.40	4	37.60	1.58	59.41
84	325; 50	16	3.75	6	22.50	1.58	35.55
85	400	16	4.00	1	4.00	1.58	6.32
86	1030	16	10.30	2	20.60	1.58	32.55
87	1090	16	10.90	60	654.00	1.58	1033.32
88	850; 50	16	9.00	6	54.00	1.58	85.32
89	305	16	3.05	3	9.15	1.58	14.46
90	260	16	2.60	3	7.80	1.58	12.32
91	50; 690; 50	16	7.70	29	223.30	1.58	352.81
92	50; 620; 50	16	7.20	1	7.20	1.58	11.38
93	890	16	8.90	3	26.70	1.58	42.19
94	760	8	7.60	3	22.80	0.40	9.01
95	395	8	3.95	6	23.70	0.40	9.36
96	370	10	3.70	32	118.40	0.62	73.05
97	470	10	6.70	34	227.80	0.62	140.52
98	50; 890; 50	16	4.20	70	294.00	1.58	464.52
99	50; 690; 50	16	7.20	38	273.60	1.58	432.29
100	124; 124; 24; 24; 24	12	3.45	67	231.15	0.89	205.26
101	50; 50; 24	8	1.09	78	85.02	0.40	33.58
102	50; 50; 24; 50	10	1.14	67	76.38	0.62	47.13
103	144; 50; 24; 24; 199	12	4.38	33	144.54	0.89	128.35

UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI: 18979.78

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m]	Težina [kg]
B500B			
8	131.52	0.40	51.95
10	422.58	0.62	260.73
12	375.69	0.89	333.61
16	9822.00	1.58	15518.76
20	60.00	2.47	148.20
22	491.40	2.99	1468.30
25	165.70	3.85	637.94
28	116.00	4.83	560.28

UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI: (B500B) 18979.78

UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI: 18979.78

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30; V-6; M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B --> min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za fiplke dužina preklopa i sidrenja iznosi lo=40Ø-50Ø (cm)
- Za Q armaturne mrežе dužina preklopa i sidrenja iznosi: dl=45 cm (bt okca)
- Za R armaturne mrežе dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (bt okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spljoštenje dimenzije uzengija i šipki.
- Prilikom organizacije armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste mreže prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada cataloga od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje radizornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne nosеće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temеlja.
- Prije poručivanja armature izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja prijavi projektantu radi donošenja rješenja.
- Paralelno sviх instalaterskih otvora pruzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

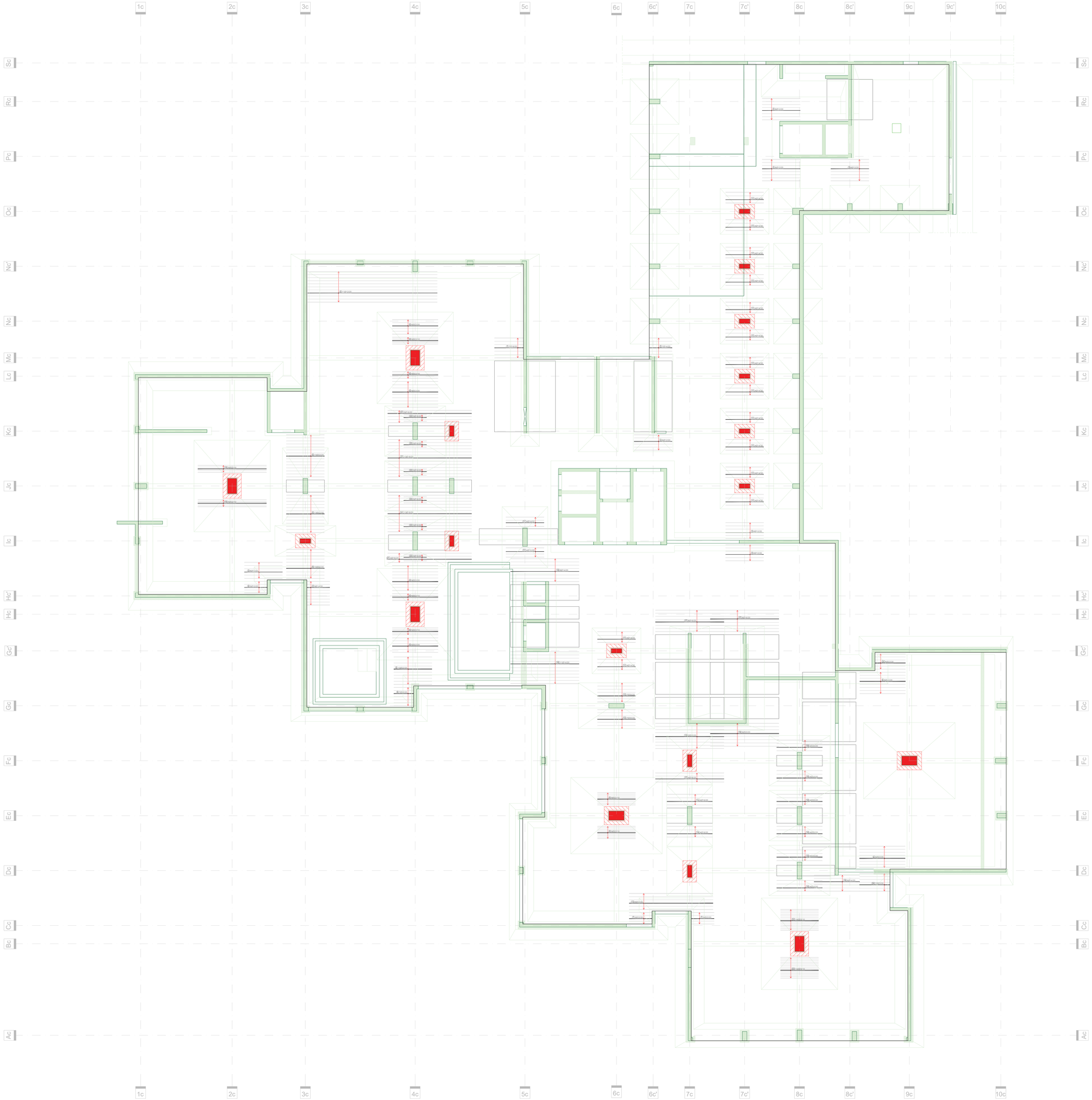
INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"

Lokacija:
UP 25a u zahvatu DUP-a "Mediceviće", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 19647, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant: Art. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1077-0701	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta:	72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đurašević, dipl. inž. građ. UPI 1012-170-1	Da tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera:	1:75
Saradnici: Filip Perunović, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN ARMIRANJA TEMELJA ZONA X PRAVAC OSNOVNA ARMATURA	Br. priloga: K-14	Br. strane:
Datum izrade / M.P.: 08.2025	Datum revizije:		



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
OP3 - Donja zona - X pravac_Armatura ojačanja (1 kom)							
1	190	16	1.90	7	13.30	1.58	21.01
2	150	14	1.50	16	24.00	1.21	29.04
3	250	12	2.50	48	120.00	0.89	106.56
4	850	12	8.50	11	93.50	0.89	83.03
5	250	22	2.50	66	165.00	2.99	493.02
6	300	22	3.00	66	198.00	2.99	591.62
7	150	22	1.50	10	15.00	2.99	44.82
8	150	12	1.50	5	7.50	0.89	6.66
9	130	22	1.30	7	9.10	2.99	27.19
10	450	14	4.50	19	85.50	1.21	103.45
11	250	14	2.50	64	160.00	1.21	193.60
12	250	20	2.50	14	35.00	2.47	86.45
13	550	22	5.50	6	33.00	2.99	98.60
14	300	16	3.00	8	24.00	1.58	37.92
15	450	22	4.50	19	85.50	2.99	255.47
16	450	20	4.50	8	36.00	2.47	88.92
17	450	16	4.50	20	90.00	1.58	142.20
18	300	20	3.00	24	72.00	2.47	177.84
19	300	14	3.00	6	18.00	1.21	21.78
20	200	22	2.00	13	26.00	2.99	77.69
21	550	16	5.50	35	192.50	1.58	304.15
22	250	25	2.50	28	70.00	3.85	269.50
23	150	16	1.50	18	27.00	1.58	42.66
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							3303.20

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
12	221.00	0.89	196.25
14	287.50	1.21	347.88
16	346.80	1.58	547.94
20	143.00	2.47	353.21
22	531.60	2.99	1588.42
25	70.00	3.85	269.50
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			3303.20
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			3303.20

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30; V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{tk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø=50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spojišnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima.
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"

Lokacija:
UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant:
Arh. Ilija Radulović, spec.sci
UPI-100/1-8/10

Vrsta tehničke dokumentacije:
Glavni projekat

Oznaka projekta:
72/24

Odgovorni projektant:
Nikola Đuranović, dipl. inž. građ.
UPI-101/15-7/22

Dio tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera:
1:75

Saradnici:
Filip Perunović, spec. inž. građ.

Prilog:
PLAN ARMIRANJA TEMELJA
DONJA ZONA X PRAVAC
ARMATURA OJAČANJA

Br. priloga:
K.15

Br. strane:

Datum izrade i M.P.
06.2025

Datum revizije

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
OP4 - Donja zona - Y pravac_Osnovna armatura (1 kom)							
1	250	16	2.50	47	117.50	1.58	185.65
2	250	20	2.50	13	32.50	2.47	80.28
3	450	22	4.50	7	31.50	2.99	94.12
4	350	20	3.50	28	98.00	2.47	242.06
5	450	28	4.50	18	81.00	4.83	391.23
6	250	25	2.50	4	10.00	3.85	38.50
7	350	16	3.50	21	73.50	1.58	116.13
8	420	16	4.20	6	25.20	1.58	39.82
9	200	16	2.00	7	14.00	1.58	22.12
10	370	16	3.70	6	22.20	1.58	35.08
11	1270	16	10.70	33	353.10	1.58	557.90
12	790	16	7.90	19	150.10	1.58	237.16
13	30 95 30	16	1.95	18	35.10	1.58	55.46
14	930	16	9.30	38	353.40	1.58	558.37
15	905	16	9.05	2	18.10	1.58	28.60
16	30 415	16	4.65	4	18.60	1.58	29.39
17	1200	16	12.00	36	432.00	1.58	682.56
18	220	16	2.20	1	2.20	1.58	3.48
19	610	16	6.10	1	6.10	1.58	9.64
20	30 1050	16	11.00	15	165.00	1.58	260.70
21	265	16	2.65	2	5.30	1.58	8.37
22	30 420	16	4.70	55	258.50	1.58	408.43
23	1000	16	10.00	57	570.00	1.58	900.60
24	30 505	16	5.55	5	27.75	1.58	43.84
25	365	16	3.65	5	18.25	1.58	28.84
26	230	16	2.30	4	9.20	1.58	14.54
27	410	16	4.10	2	8.20	1.58	12.96
28	360	16	3.65	2	7.20	1.58	11.38
29	30 1150	16	12.00	10	120.00	1.58	189.60
30	850	16	8.50	63	535.50	1.58	846.09
31	30 950	16	10.00	103	1030.00	1.58	1627.40
32	275	16	2.75	1	2.75	1.58	4.35
33	940	16	9.40	1	9.40	1.58	14.85
34	685	16	6.85	1	6.85	1.58	10.82
35	285	16	2.85	1	2.85	1.58	4.50
36	1065	16	10.65	1	10.65	1.58	16.83
37	30 350	16	4.00	33	132.00	1.58	208.56
38	580	16	5.80	9	52.20	1.58	82.48
39	970 30	16	10.20	10	102.00	1.58	161.16
40	1100	16	11.00	3	33.00	1.58	52.14
41	30 210	16	2.60	7	18.20	1.58	28.76
42	885	16	8.85	1	8.85	1.58	13.98
43	950	16	9.50	46	437.00	1.58	690.46
44	30 770	16	8.20	17	139.40	1.58	220.25
45	30 1005	16	10.55	31	327.05	1.58	516.74
46	30 670	16	7.20	18	129.60	1.58	204.77
47	320	16	3.20	44	140.80	1.58	222.46
48	665	16	6.65	4	26.60	1.58	42.03
49	30 920	16	9.70	12	116.40	1.58	183.91
50	30 500	16	5.50	23	126.50	1.58	199.87
51	195	16	1.95	1	1.95	1.58	3.08
52	210	16	2.10	1	2.10	1.58	3.32
53	255	16	2.55	1	2.55	1.58	4.03
54	30 360	16	4.10	2	8.20	1.58	12.96
55	465	16	4.65	2	9.30	1.58	14.69
56	235	16	2.35	4	9.40	1.58	14.85
57	400	16	4.00	11	44.00	1.58	69.52
58	30 980	16	10.30	11	113.30	1.58	179.01
59	1145	16	11.45	16	183.20	1.58	289.46
60	30 580	16	6.30	59	371.70	1.58	587.29
61	30 650	16	7.00	6	42.00	1.58	66.36
62	30 170 30	16	2.70	10	27.00	1.58	42.66
63	560	16	5.60	2	11.20	1.58	17.70
64	205	16	2.05	5	10.25	1.58	16.20
65	330	16	3.30	5	16.50	1.58	26.07
66	30 320 30	16	4.20	4	16.80	1.58	26.54
67	30 925 30	16	9.75	4	39.00	1.58	61.62
68	30 820 30	16	8.70	8	69.60	1.58	109.97
69	800	16	8.00	50	400.00	1.58	632.00
70	30 460	16	5.10	4	20.40	1.58	32.23
71	30 690 30	16	7.90	7	55.30	1.58	87.37
72	30 955 30	16	10.55	11	116.05	1.58	183.36
73	325	16	3.25	3	9.75	1.58	15.41
74	570	16	5.70	5	28.50	1.58	45.03
75	30 450	16	5.00	8	40.00	1.58	63.20
76	30 1095	16	11.45	17	194.65	1.58	307.55
77	30 845 30	16	9.45	6	56.70	1.58	89.59
78	30 1035	16	10.85	1	10.85	1.58	17.14
79	30 830	16	8.80	6	52.80	1.58	83.42
80	30 430	16	4.80	6	28.80	1.58	45.50
81	865	16	8.65	29	250.85	1.58	396.34
82	1150	16	11.50	17	195.50	1.58	308.89
83	30 325 30	16	3.75	6	22.50	1.58	35.55
84	30 330 30	16	3.80	22	83.60	1.58	132.09
85	30 270 30	16	8.05	31	249.55	1.58	394.25
86	30 270	16	3.20	7	22.40	1.58	35.39
87	30 360 30	16	4.60	14	64.40	1.58	101.75
88	30 290 30	16	3.90	1	3.90	1.58	6.16
89	30 335 30	16	4.35	15	65.25	1.58	103.06
90	30 845 30	16	10.45	28	292.60	1.58	462.31
91	450	25	4.50	9	40.50	3.85	155.93
92	30 455	16	5.05	1	5.05	1.58	7.98
93	30 375	16	4.25	3	12.75	1.58	20.14
94	30 655 30	20	7.55	27	203.85	2.47	503.51
95	215	20	2.15	3	6.45	2.47	15.93
96	320	20	3.20	3	9.60	2.47	23.71
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:							16489.38

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
16	9458.30	1.58	14944.11
20	350.40	2.47	865.49
22	31.50	2.99	94.12
25	50.50	3.85	194.43
28	81.00	4.83	391.23
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI: (B500B)			16489.38
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:			16489.38

PODACI O KORIŠTENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije izmad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4

Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi l_{0n}=40Ø~50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=65 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki.
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne nosaće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na terenu.
- Za bilo kakva neporklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima.
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom.
- Poklopi svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija.
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"

Lokacija:
UP 25a u zahvatu DUP-a "Mešteranović", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/2, 1964/7, 1940, 1963/3, 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant:
Arh. Ilija Radulović, spec.sci.
UPI 101/015-1

Odgovorni projektant:
Nikola Đurašnović, dipl. inž. građ.
UPI 101/015-1

Faza tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Glavni projekat

Oznaka projekta:
72/24

Broj tehničke dokumentacije:

Razmjera:
1:75

Saradnici:
Filip Perunović, spec. inž. građ.

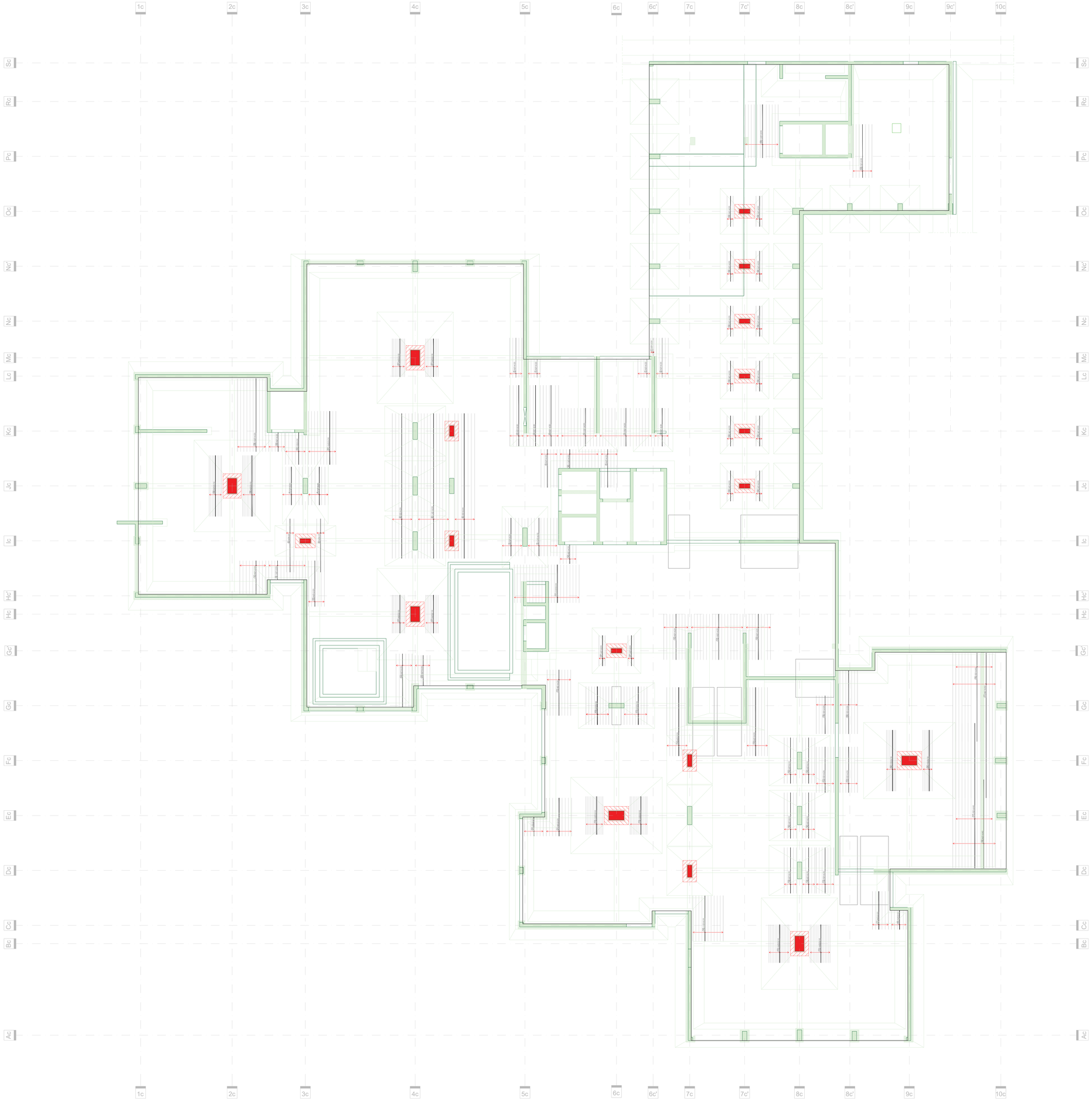
Prilog:
PLAN ARMIRANJA TEMELJA - DONJA ZONA Y PRAVAC OSNOVNA ARMATURA

Br. priloga:
4

Br. crteža:
A.16

Datum izrade / M.P.:
06.2025.

Datum revizije:



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
OP5 - Donja zona - Y pravac_Armatura ojačanja (1 kom)							
1	120	14	1.20	12	14.40	1.21	17.42
2	260	14	2.60	10	26.00	1.21	31.46
3	250	14	2.50	64	160.00	1.21	193.60
4	400	18	4.00	10	40.00	2.00	80.00
5	400	14	4.00	6	24.00	1.21	29.04
6	950	16	9.50	25	237.50	1.58	375.25
7	250	16	2.50	21	52.50	1.58	82.95
8	350	8	3.50	6	21.00	0.40	8.29
9	125	12	1.25	13	16.25	0.89	14.43
10	220	12	2.20	9	19.80	0.89	17.58
11	250	20	2.50	22	55.00	2.47	135.85
12	300	14	3.00	66	198.00	1.21	239.58
13	250	25	2.50	79	197.50	3.85	760.38
14	450	22	4.50	8	36.00	2.99	107.57
15	450	18	4.50	8	36.00	2.00	72.00
16	300	16	3.00	41	123.00	1.58	194.34
17	950	14	9.50	15	142.50	1.21	172.42
18	580	14	5.80	15	87.00	1.21	105.27
19	250	12	2.50	7	17.50	0.89	15.54
20	415	12	4.15	7	29.05	0.89	25.80
21	250	22	2.50	51	127.50	2.99	380.97
22	125	22	1.25	13	16.25	2.99	48.55
23	200	10	2.00	6	12.00	0.62	7.40
24	350	10	3.50	6	21.00	0.62	12.96
25	350	12	3.50	19	66.50	0.89	59.05
26	400	25	4.00	32	128.00	3.85	492.80
27	200	18	2.00	6	12.00	2.00	24.00
28	200	14	2.00	36	72.00	1.21	87.12
29	480	14	4.80	10	48.00	1.21	58.08
30	125	14	1.25	25	31.25	1.21	37.81
31	350	20	3.50	10	35.00	2.47	86.45
32	210	20	2.10	7	14.70	2.47	36.31
33	300	12	3.00	6	18.00	0.89	15.98
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							4026.27

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m]	Težina [kg]
B500B			
8	21.00	0.40	8.29
10	33.00	0.62	20.36
12	167.10	0.89	148.35
14	803.15	1.21	971.81
16	413.00	1.58	652.54
18	88.00	2.00	176.00
20	104.70	2.47	258.61
22	179.75	2.99	537.09
25	325.50	3.85	1253.17
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			4026.27
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			4026.27

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → $min\ f_{yk}$=500 MPa; $min\ (f_t/f_y)_k$=1.08; $min\ \varepsilon_{uk}$=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spojišljnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima.
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom.
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - do lamela "C"

Lokacija:
UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koje se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3, 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vršilac projektanta:
Arh. Ilija Radulović, spec.sci.
UPI 1077-1252/1

Glavni projekat:

Vrsta tehničke dokumentacije:

Oznaka projekta:
72/24

Odgovorni projektant:
Nikola Đuranović, dipl. inž. građ.
UPI 10-212-115-1/10

Faza tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera:
1:75

Saradnici:
Filip Perunović, spec. inž. građ.

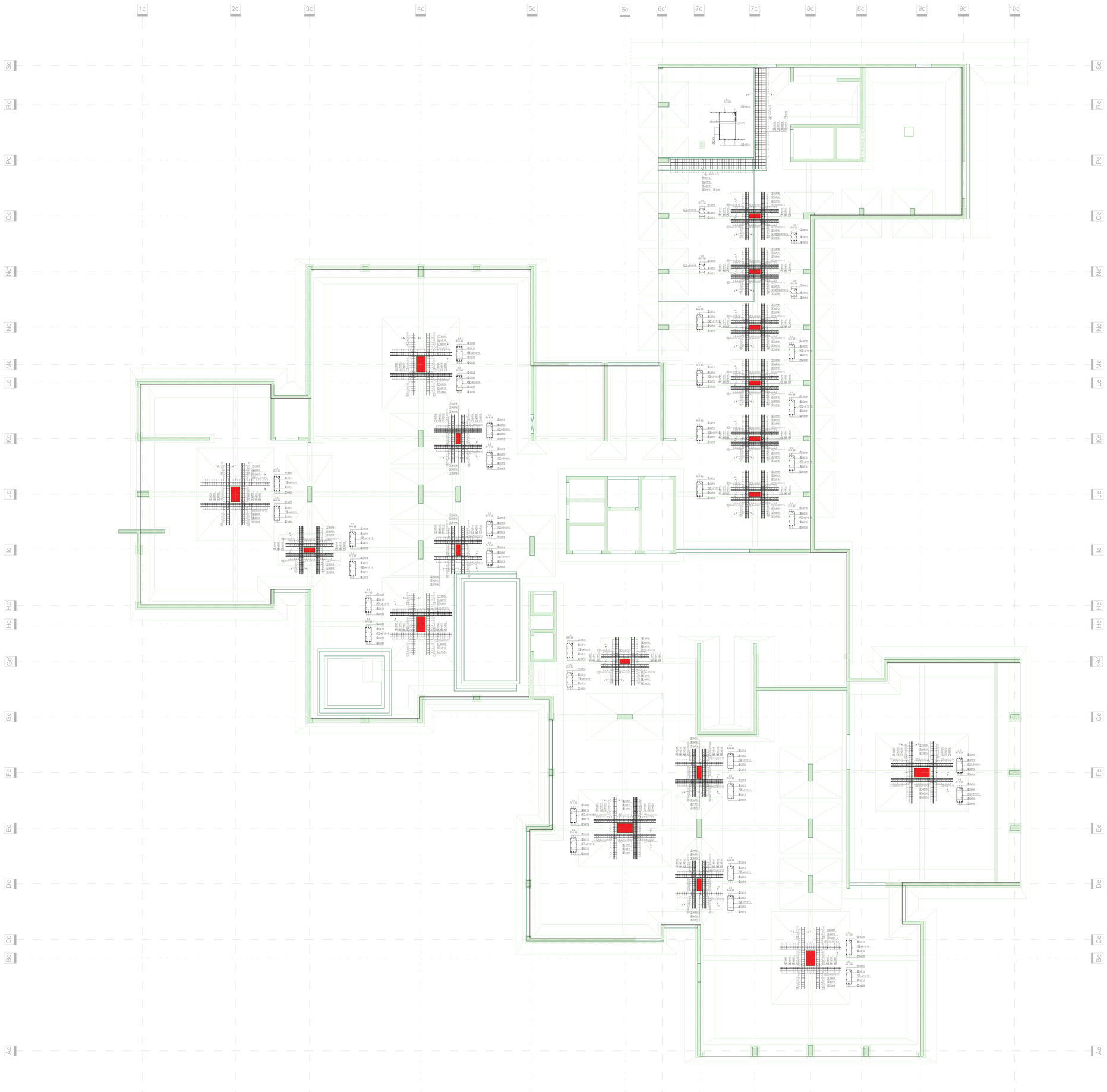
Prilog:
PLAN ARMIRANJA TEMELJA DONJA ZONA Y PRAVAC ARMATURA OJAČANJA

Br. priloga:
K.17

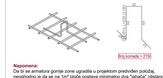
Br. strane:

Datum izrade i M.P.
06.2025

Datum revizije:

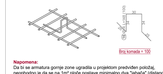


Distancer (jahač) za određivanje armature gornje zone ploče u projektnoveni položaj dp<50 cm



Napomena:
Da bi se armatura gornje zone ogradila u projektom predviđen položaj, neophodno je da se na 1m² ploče postave minimalno dva "jahača" (distancera).

Distancer (jahač) za određivanje armature gornje zone ploče u projektoveni položaj dp<50 cm



Napomena:
Da bi se armatura gornje zone ogradila u projektom predviđen položaj, neophodno je da se na 1m² ploče postave minimalno dva "jahača" (distancera).

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
OP6 - Ojačanja oko stubova i jahači (1 kom)							
1	450	25	4.50	18	81.00	3.85	311.85
2	400	25	4.00	174	696.00	3.85	2679.60
3	310	18	3.10	312	967.20	2.00	1934.40
4	450	10	4.50	8	36.00	0.62	22.21
5	400	10	4.00	88	352.00	0.62	217.18
6	310	10	3.10	176	545.60	0.62	336.64
7	615	16	6.15	4	24.60	1.58	38.87
8	690	16	6.90	4	27.60	1.58	43.61
9	690	8	6.90	2	13.80	0.40	5.45
10	655	16	6.55	8	52.40	1.58	82.79
11	655	8	6.55	2	13.10	0.40	5.17
12	64 / 20 / 20 / 64	10	2.00	1366	2732.00	0.62	1685.64
13	34 / 20 / 20 / 34	10	1.40	152	212.80	0.62	131.30
14	120 / 20 / 20 / 120	12	4.06	75	304.50	0.89	270.40
15	18 / 20 / 64 / 20 / 64 / 20 / 18	14	2.08	2150	4472.00	1.21	5411.12
16	30 / 20 / 20 / 24 / 20 / 20 / 24 / 20 / 20 / 30	14	1.48	100	148.00	1.21	179.08

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 13355.31

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m]	Težina [kg]
B500B			
8	26.90	0.40	10.63
10	3878.40	0.62	2392.97
12	304.50	0.89	270.40
14	4620.00	1.21	5590.20
16	104.60	1.58	165.27
18	957.20	2.00	1934.40
25	777.00	3.85	2991.45

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B) 13355.31

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 13355.31

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ln=40Ø=50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

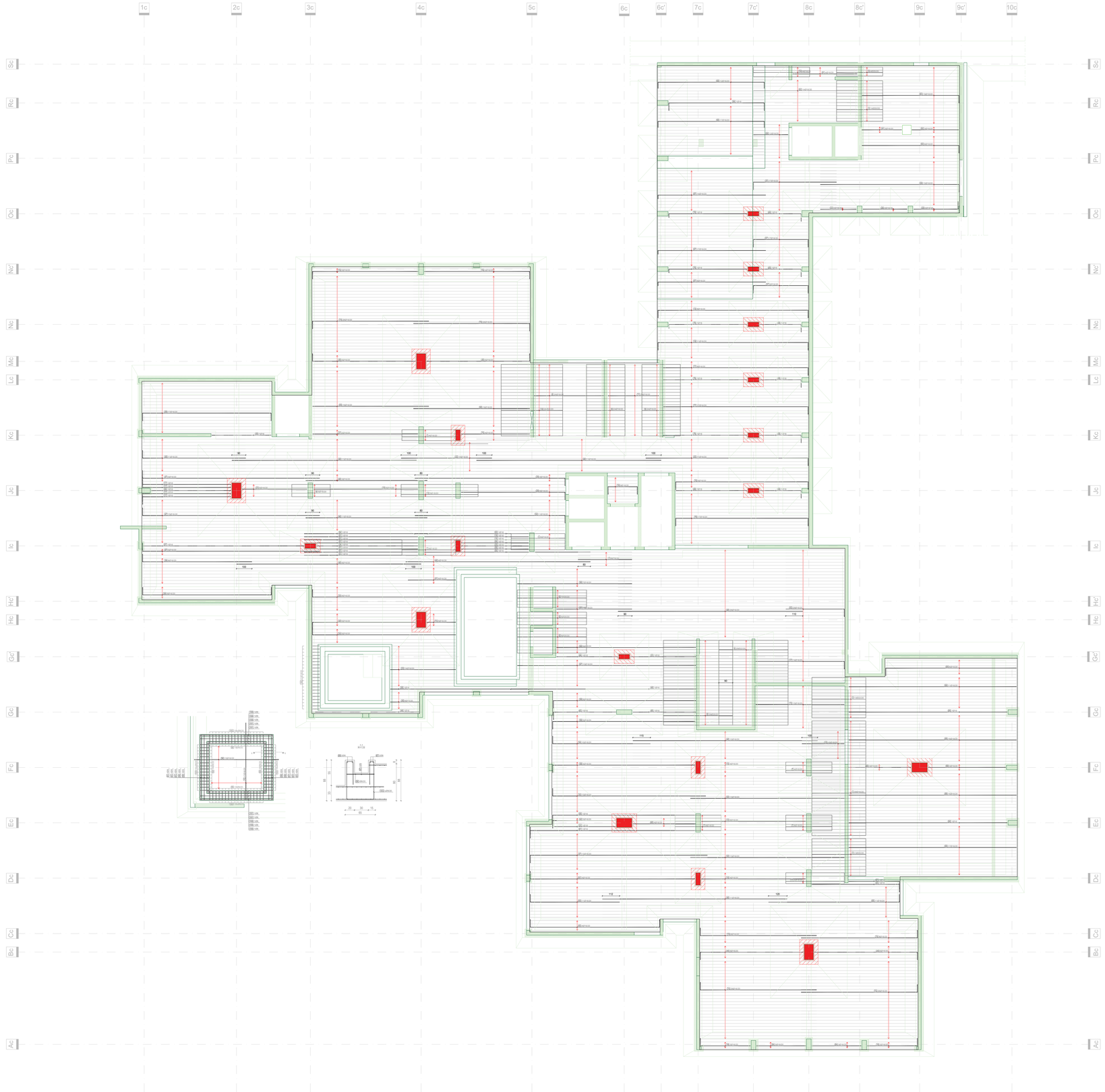
NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spojišnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1010/18 A112	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 7224
Odgovorni projektant: Nikola Đurasović, dipl. inž. građ. UPI 1010/19 A 1162	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:75
Saradnici: Filip Perunović, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN ARMIRANJA TEMELJA ARMATURA OJAČANJA I JAHAČI / Br. priloga: K.18 / Br. strane:
Datum izrade - M.P: 06.2025	Datum revizije:



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
OP7 - Gornja zona - X pravac_Osnovna armatura (1 kom)							
1	350	16	3.50	60	210.00	1.58	331.80
2	350	22	3.50	27	94.50	2.99	282.37
3	300	20	3.00	18	54.00	2.47	133.38
4	450	22	4.50	29	130.50	2.99	389.93
5	450	25	4.50	29	130.50	3.85	502.43
6	450	20	4.50	21	94.50	2.47	233.42
7	300	16	3.00	16	48.00	1.58	75.84
8	450	16	4.50	24	108.00	1.58	170.64
9	250	16	2.50	53	132.50	1.58	209.35
10	400	22	4.00	24	96.00	2.99	286.85
11	380	16	3.80	4	15.20	1.58	24.02
12	500	16	5.00	22	110.00	1.58	173.80
13	275	16	2.75	10	27.50	1.58	43.45
14	365	16	3.65	4	14.60	1.58	23.07
15	680	16	6.80	21	142.80	1.58	225.62
16	50 325 50	16	3.75	6	22.50	1.58	35.55
17	50 575 50	16	6.25	18	112.50	1.58	177.75
18	50 975 50	16	10.75	19	204.25	1.58	322.72
19	50 190 50	16	2.90	9	26.10	1.58	41.24
20	50 835 50	16	9.35	22	205.70	1.58	325.01
21	50 330	16	3.80	1	3.80	1.58	6.00
22	50 555	16	6.05	1	6.05	1.58	9.56
23	425	16	4.25	20	85.00	1.58	134.30
24	50 930	16	9.80	14	137.20	1.58	216.78
25	50 290	16	3.40	2	6.80	1.58	10.74
26	290	16	2.90	2	5.80	1.58	9.16
27	685	16	6.85	3	20.55	1.58	32.47
28	675 50	16	7.25	5	36.25	1.58	57.28
29	50 900	16	9.50	15	142.50	1.58	225.15
30	235	16	2.35	2	4.70	1.58	7.43
31	50 540	16	5.90	17	100.30	1.58	158.47
32	1000	16	10.00	26	260.00	1.58	410.80
33	50 995	16	10.45	13	135.85	1.58	214.64
34	50 635	16	6.85	10	68.50	1.58	108.23
35	50 975 50	16	10.25	14	143.50	1.58	226.73
36	660	16	6.60	1	6.60	1.58	10.43
37	50 355 50	16	4.55	26	118.30	1.58	186.91
38	895	16	8.95	1	8.95	1.58	14.14
39	50 710	16	7.60	9	68.40	1.58	108.07
40	1200	16	12.00	86	1032.00	1.58	1630.56
41	310	16	3.10	6	18.60	1.58	29.39
42	590	16	5.90	10	59.00	1.58	93.22
43	50 1055	16	11.05	11	121.55	1.58	192.05
44	385	16	3.85	1	3.85	1.58	6.08
45	50 670	16	7.20	36	259.20	1.58	409.54
46	790	16	7.90	14	110.60	1.58	174.75
47	50 1150	16	12.00	34	408.00	1.58	644.64
48	185	16	1.85	6	11.10	1.58	17.54
49	690	16	6.90	1	6.90	1.58	10.90
50	745	16	7.45	7	52.15	1.58	82.40
51	490	16	4.90	16	78.40	1.58	123.87
52	380 50	16	4.30	29	124.70	1.58	197.03
53	740	16	7.40	7	51.80	1.58	81.84
54	1080	16	10.80	1	10.80	1.58	17.06
55	440	16	4.40	3	13.20	1.58	20.86
56	800	16	8.00	1	8.00	1.58	12.64
57	1045	16	10.45	1	10.45	1.58	16.51
58	520	16	5.20	1	5.20	1.58	8.22
59	50 925	16	9.75	16	156.00	1.58	246.48
60	410	16	4.10	8	32.80	1.58	51.82
61	50 1070	16	11.20	5	56.00	1.58	88.48
62	50 410	16	4.60	4	18.40	1.58	29.07
63	50 870	16	6.20	1	6.20	1.58	9.80
64	50 580 50	16	6.30	11	69.30	1.58	109.49
65	50 850 50	16	9.00	17	153.00	1.58	241.74
66	905	16	9.05	5	45.25	1.58	71.50
67	1160	16	11.60	10	116.00	1.58	183.28
68	50 270	16	3.20	6	19.20	1.58	30.34
69	465	16	4.65	1	4.65	1.58	7.35
70	50 860 50	16	9.60	22	211.20	1.58	333.70
71	330	16	3.30	24	79.20	1.58	125.14
72	575	16	5.75	15	86.25	1.58	136.28
73	190	16	1.90	5	9.50	1.58	15.01
74	50 755 50	16	8.05	120	966.00	1.58	1526.28
75	445	16	4.45	4	17.80	1.58	28.12
76	50 685 50	16	7.35	6	44.10	1.58	69.68
77	50 940	16	9.90	23	227.70	1.58	359.77
78	50 510	16	5.35	3	16.05	1.58	25.36
79	545	16	5.45	2	10.90	1.58	17.22
80	225	16	2.25	12	27.00	1.58	42.66
81	420	16	4.20	4	16.80	1.58	26.54
82	675	16	6.75	14	94.50	1.58	149.31
83	840 50	16	9.40	4	37.60	1.58	59.41
84	320	16	3.20	6	19.20	1.58	30.34
85	755	16	7.55	38	286.90	1.58	453.30
86	400	16	4.00	1	4.00	1.58	6.32
87	25 700	16	7.25	40	290.00	1.58	458.2
88	1030	16	10.30	2	20.60	1.58	32.5
89	1090	16	10.90	60	654.00	1.58	1033.32
90	505	16	5.05	3	15.15	1.58	23.94
91	260	16	2.60	3	7.80	1.58	12.32
92	305	16	3.05	3	9.15	1.58	14.46
93	50 630 50	16	6.80	27	183.60	1.58	290.09
94	620 50 25 50	16	7.20	1	7.20	1.58	11.38
95	50 690 50	16	7.70	29	223.30	1.58	352.81
96	550	16	5.50	15	82.50	1.58	130.35
97	420	8	4.20	6	25.20	0.40	9.95
98	80	8	0.60	68	40.80	0.40	16.12
99	330	8	3.30	4	13.20	0.40	5.21
100	470	8	4.70	6	28.20	0.40	11.14
101	380	8	3.80	4	15.20	0.40	6.00
102	50 45 50	16	1.45	21	30.45	1.58	48.11
103	82 50 34 25 50 34 82	8	3.46	68	235.28	0.40	92.94

UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI: 16947.26

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	357.88	0.40	141.36
16	9479.45	1.58	14977.53
20	148.50	2.47	366.80
22	321.00	2.99	959.19
25	130.50	3.85	502.43
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI: (B500B):			16947.26
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:			16947.26

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za čelike dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø~50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (bt okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (bt okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spojalnje dimenzije uzengija i šipki;
- Armiranje segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakvu neslaganja (npr. dužina šipki, kvačilne i sl.) izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Prilikom izvođenja armature izvođač je dužan da poštuje odgovarajuću stručnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima.
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom.
- Poklopi svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

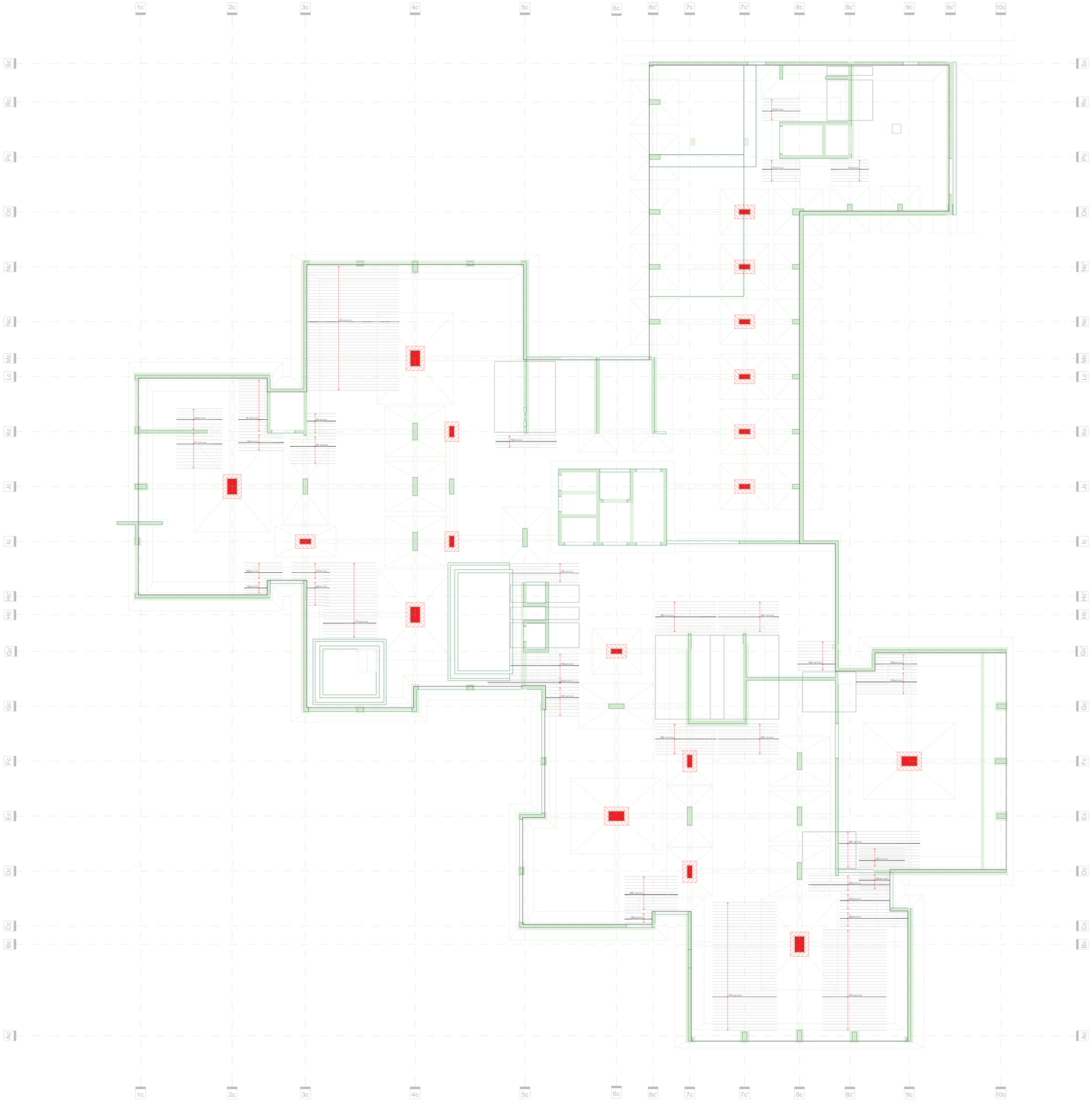
INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - do temelja "C"

Lokacija: UP 25a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/2, 1964/7, 1940, 1963/3, 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UA 01-1212-17	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: TZ/24	
Odgovorni projektant: Nikola Đurašević, dipl. inž. građ. UK 02-2115-17	Do tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:75	
Saradnici: Filip Perunović, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN ARMIRANJA TEMELJA - GORNJA ZONA X PRAVAC OSNOVNA ARMATURA	Br. priloga: A.10	Br. strane:
Datum izrade i M.P. 06.2025.	Datum revizije		



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
OP8 - Gornja zona - X pravac_Armatura ojačanja (1 kom)							
1	250	12	2.50	30	75.00	0.89	66.60
2	600	14	6.00	44	264.00	1.21	319.44
3	190	14	1.90	18	34.20	1.21	41.38
4	300	14	3.00	6	18.00	1.21	21.78
5	190	20	1.90	7	13.30	2.47	32.85
6	300	20	3.00	10	30.00	2.47	74.10
7	300	12	3.00	20	60.00	0.89	53.28
8	150	12	1.50	9	13.50	0.89	11.99
9	150	16	1.50	5	7.50	1.58	11.85
10	250	16	2.50	16	40.00	1.58	63.20
11	350	14	3.50	25	87.50	1.21	105.88
12	450	12	4.50	7	31.50	0.89	27.97
13	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
14	220	14	2.20	10	22.00	1.21	26.62
15	400	14	4.00	22	88.00	1.21	106.48
16	400	18	4.00	22	88.00	2.00	176.00
17	420	10	4.20	77	323.40	0.62	199.54
18	400	16	4.00	13	52.00	1.58	82.16
19	275	16	2.75	6	16.50	1.58	26.07
20	445	16	4.45	6	26.70	1.58	42.19
21	325	16	3.25	6	19.50	1.58	30.81
22	530	16	5.30	19	100.70	1.58	159.11
23	200	16	2.00	6	12.00	1.58	18.96
24	300	16	3.00	7	21.00	1.58	33.18
25	180	22	1.80	4	7.20	2.99	21.51
26	350	22	3.50	12	42.00	2.99	125.50
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1927.44

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
10	323.40	0.62	199.54
12	180.00	0.89	159.84
14	554.20	1.21	670.58
16	295.90	1.58	467.52
18	88.00	2.00	176.00
20	43.30	2.47	106.95
22	49.20	2.99	147.01
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1927.44
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1927.44

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → $min\ f_{yk}$=500 MPa; $min\ (f_t/f_y)_k$=1.08; $min\ \varepsilon_{uk}$=5%

Klasa konstrukcije: S4

Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spojišljnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima.
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom.
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - do tamela "C"

Lokacija:
UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koje se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/31, 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1077-2252	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24	
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 10-2215-1142	Do tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:75	
Saradnici: Filip Perunović, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN ARMIRANJA TEMELJA GORNJA ZONA X PRAVAC ARMATURA OJAČANJA	Br. priloga: K-20	Br. strane:
Datum izrade i M.P: 06.2025	Datum revizije:		

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
OP9 - Gornja zona - Y pravac_Osnovna armatura (1 kom)							
1	250	16	2.50	38	95.00	1.58	150.10
2	600	25	6.00	17	102.00	3.85	392.70
3	250	20	2.50	8	20.00	2.47	49.40
4	350	20	3.50	65	227.50	2.47	561.93
5	420	16	4.20	6	25.20	1.58	39.82
6	200	16	2.00	7	14.00	1.58	22.12
7	370	16	3.70	6	22.20	1.58	35.08
8	50 335 90	16	4.35	15	65.25	1.58	103.09
9	50 290 90	16	3.90	1	3.90	1.58	6.16
10	50 360 90	16	4.60	14	64.40	1.58	101.75
11	50 270	16	3.20	7	22.40	1.58	35.39
12	50 705 90	16	8.05	31	249.55	1.58	394.29
13	330	16	3.30	27	89.10	1.58	140.78
14	1150	16	11.50	17	195.50	1.58	308.89
15	865	16	8.65	29	250.85	1.58	396.34
16	50 945 90	16	10.45	28	292.60	1.58	462.31
17	50 670	16	7.20	35	252.00	1.58	398.16
18	320	16	3.20	45	144.00	1.58	227.52
19	50 325	16	3.75	6	22.50	1.58	35.55
20	50 845 90	16	9.45	6	56.70	1.58	89.59
21	50 1095	16	11.45	17	194.65	1.58	307.55
22	50 1035	16	10.85	1	10.85	1.58	17.14
23	50 450	16	5.00	8	40.00	1.58	63.20
24	50 1050	16	11.00	15	165.00	1.58	260.70
25	570	16	5.70	5	28.50	1.58	45.03
26	325	16	3.25	3	9.75	1.58	15.41
27	205	16	2.05	5	10.25	1.58	16.20
28	50 690 90	16	7.90	14	110.60	1.58	174.75
29	950	16	9.50	7	66.50	1.58	105.07
30	50 480	16	5.30	4	21.20	1.58	33.50
31	50 320 90	16	4.20	4	16.80	1.58	26.54
32	560	16	5.60	21	117.60	1.58	185.81
33	90 170 90	16	2.70	10	27.00	1.58	42.66
34	50 650	16	7.00	6	42.00	1.58	66.36
35	1200	16	12.00	55	660.00	1.58	1042.80
36	50 505	16	5.55	4	22.20	1.58	35.08
37	365	16	3.65	2	7.30	1.58	11.53
38	235	16	2.35	4	9.40	1.58	14.85
39	465	16	4.65	2	9.30	1.58	14.69
40	255	16	2.55	1	2.55	1.58	4.03
41	210	16	2.10	1	2.10	1.58	3.32
42	195	16	1.95	1	1.95	1.58	3.08
43	580	16	5.80	9	52.20	1.58	82.48
44	665	16	6.65	4	26.60	1.58	42.03
45	50 210	16	2.60	7	18.20	1.58	28.76
46	970 90	16	10.20	10	102.00	1.58	161.16
47	1065	16	10.65	1	10.65	1.58	16.83
48	230	16	2.30	6	13.80	1.58	21.80
49	285	16	2.85	1	2.85	1.58	4.50
50	685	16	6.85	1	6.85	1.58	10.82
51	50 955 90	16	10.55	11	116.05	1.58	183.36
52	275	16	2.75	1	2.75	1.58	4.35
53	360	16	3.60	4	14.40	1.58	22.75
54	410	16	4.10	2	8.20	1.58	12.96
55	50 435	16	4.85	14	67.90	1.58	107.28
56	265	16	2.65	2	5.30	1.58	8.37
57	610	16	6.10	1	6.10	1.58	9.64
58	220	16	2.20	1	2.20	1.58	3.48
59	50 755 90	16	8.05	116	933.80	1.58	1475.40
60	50 635 90	16	6.85	12	82.20	1.58	129.88
61	1100	16	11.00	31	341.00	1.58	538.78
62	50 590 90	16	6.40	17	108.80	1.58	171.90
63	50 750 90	16	8.00	9	72.00	1.58	113.76
64	90 140 90	16	1.90	3	5.70	1.58	9.01
65	140	16	1.40	1	1.40	1.58	2.21
66	500 90	16	5.50	6	33.00	1.58	52.14
67	1000 90	16	10.50	34	357.00	1.58	564.06
68	50 680	16	7.30	43	313.90	1.58	495.96
69	940	16	9.40	140	1316.00	1.58	2079.28
70	50 620	16	6.70	2	13.40	1.58	21.17
71	655	16	6.55	18	117.90	1.58	186.28
72	50 1115	16	11.65	10	116.50	1.58	184.07
73	50 1030	16	10.80	12	129.60	1.58	204.77
74	50 400	16	4.50	21	94.50	1.58	149.31
75	50 805	16	8.55	21	179.55	1.58	283.69
76	1270	16	10.70	1	10.70	1.58	16.91
77	50 660	16	7.10	68	482.80	1.58	762.82
78	1020	16	10.20	26	265.20	1.58	419.02
79	110	16	1.10	1	1.10	1.58	1.74
80	50 975	16	6.25	9	56.25	1.58	88.88
81	390	16	3.90	1	3.90	1.58	6.16
82	535	16	5.35	1	5.35	1.58	8.45
83	1060	16	10.60	25	265.00	1.58	418.70
84	450	22	4.50	17	76.50	2.99	228.58
85	50 455	16	5.05	1	5.05	1.58	7.98
86	50 375	16	4.25	3	12.75	1.58	20.14
87	350	16	3.50	4	14.00	1.58	22.12
88	415	16	4.15	2	8.30	1.58	13.11
89	215	20	2.15	3	6.45	2.47	15.93
90	320	20	3.20	3	9.60	2.47	23.71
91	50 655 90	20	7.55	27	203.85	2.47	503.51

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 16380.25

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m]	Težina [kg]
B500B			
16	9243.35	1.58	14604.49
20	467.40	2.47	1154.48
22	76.50	2.99	228.58
25	102.00	3.85	392.70
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			16380.25
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			16380.25

PODACI O KORIŠĆENIM MATERJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4

Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

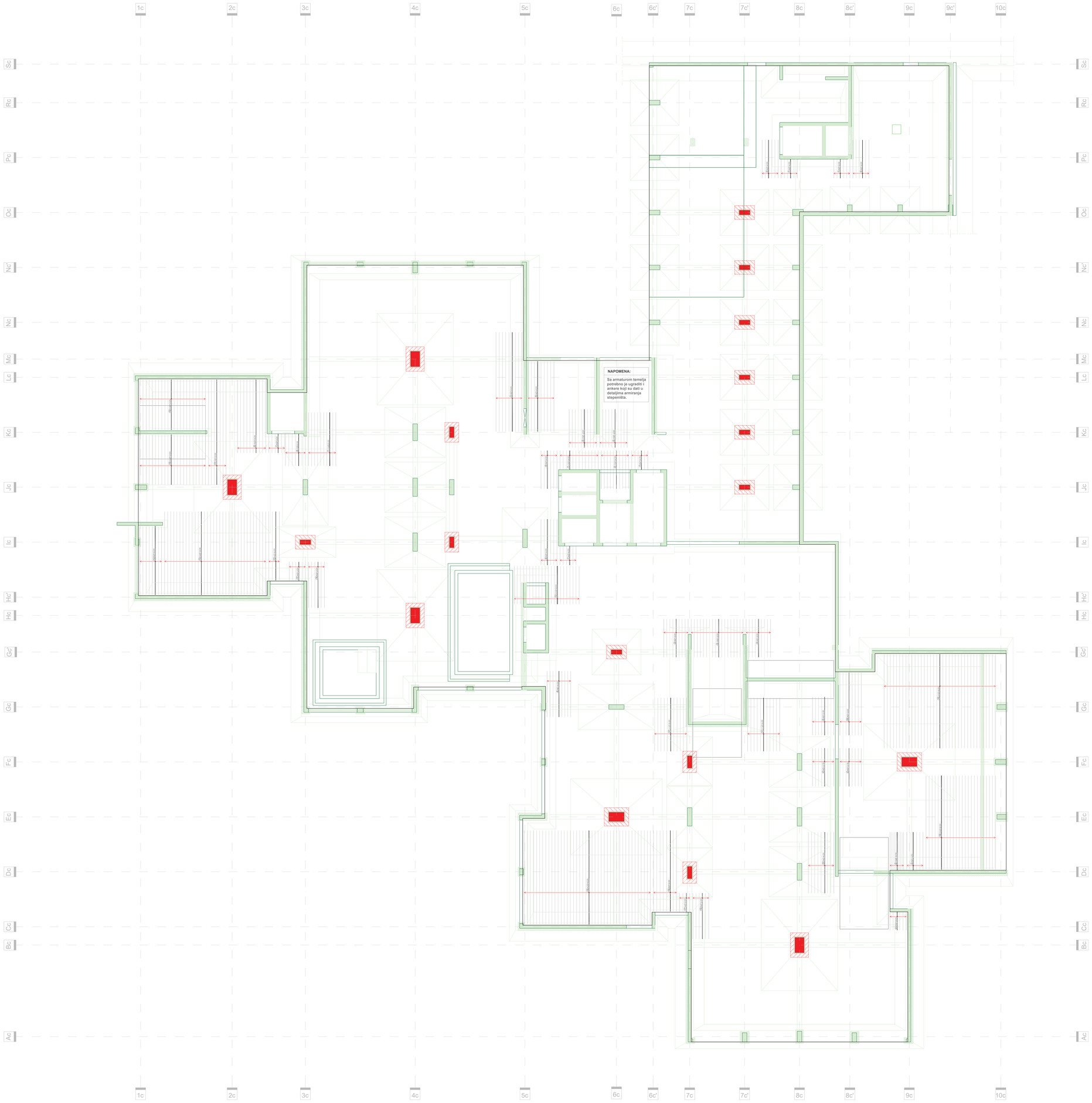
DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø~50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki.
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujuća karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankera za vertikalne nosaće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na terenu.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) izvođač je obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima.
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom.
- Poštolđaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - do temelja "C"	Lokacija: UP 25a u zahvatu DUP-a "Mediterović", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/2, 1964/7, 1940, 1963/3, 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI-01/23-1-1-1	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 7224
Odgovorni projektant: Nikola Đurašević, dipl. inž. građ. UPI 5/23/215-1-1-1	Da tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:75
Saradnici: Filip Perunović, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN ARMIRANJA TEMELJA - GORNJA ZONA Y PRAVAC OSNOVNA ARMATURA	Br. priloga: K-21	Br. stana:
Datum izrade / IEP: 06.2025.	Datum revizije	



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
OP10 - Donja zona - Y pravac_Armatura ojačanja (1 kom)							
1	125	14	1.25	43	53.75	1.21	65.04
2	250	14	2.50	44	110.00	1.21	133.10
3	650	14	6.50	9	58.50	1.21	70.78
4	250	12	2.50	80	200.00	0.89	177.60
5	460	14	4.60	9	41.40	1.21	50.09
6	300	14	3.00	15	45.00	1.21	54.45
7	350	20	3.50	10	35.00	2.47	86.45
8	210	20	2.10	7	14.70	2.47	36.31
9	480	14	4.80	10	48.00	1.21	58.08
10	330	12	3.30	44	145.20	0.89	128.94
11	690	12	6.90	7	48.30	0.89	42.89
12	450	16	4.50	12	54.00	1.58	85.32
13	545	16	5.45	34	185.30	1.58	292.77
14	250	18	2.50	22	55.00	2.00	110.00
15	615	16	6.15	79	485.85	1.58	767.64
16	530	16	5.30	8	42.40	1.58	66.99
17	125	12	1.25	10	12.50	0.89	11.10
18	300	12	3.00	12	36.00	0.89	31.97
19	615	18	6.15	24	147.60	2.00	295.20
20	410	12	4.10	8	32.80	0.89	29.13
21	350	16	3.50	22	77.00	1.58	121.66
22	400	14	4.00	9	36.00	1.21	43.56
23	120	14	1.20	6	7.20	1.21	8.71

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 2767.79

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
12	474.80	0.89	421.62
14	399.85	1.21	483.82
16	844.55	1.58	1334.39
18	202.60	2.00	405.20
20	49.70	2.47	122.76

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B) 2767.79

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 2767.79

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spojišljenje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - do lamela "C"

Lokacija:
UP 29a u zahvatu DUP-a "Medarovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/2, 1964/7, 1940, 1963/1, 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vršilac projektanta:
Arh. Ilija Radulović, spec.sci
UPI 10/17-2/22

Vrsta tehničke dokumentacije:
Glavni projekat

Oznaka projekta:
72/24

Odgovorni projektant:
Nikola Đuranović, dipl. inž.građ
UPI 10/12-215-1/22

Dio tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera:
1:75

Saradnici:
Filip Perunović, spec. inž. građ.

Prilog:
PLAN ARMIRANJA TEMELJA
GORNJA ZONA Y PRAVAC
ARMATURA OJAČANJA

Br. priloga:
K.22

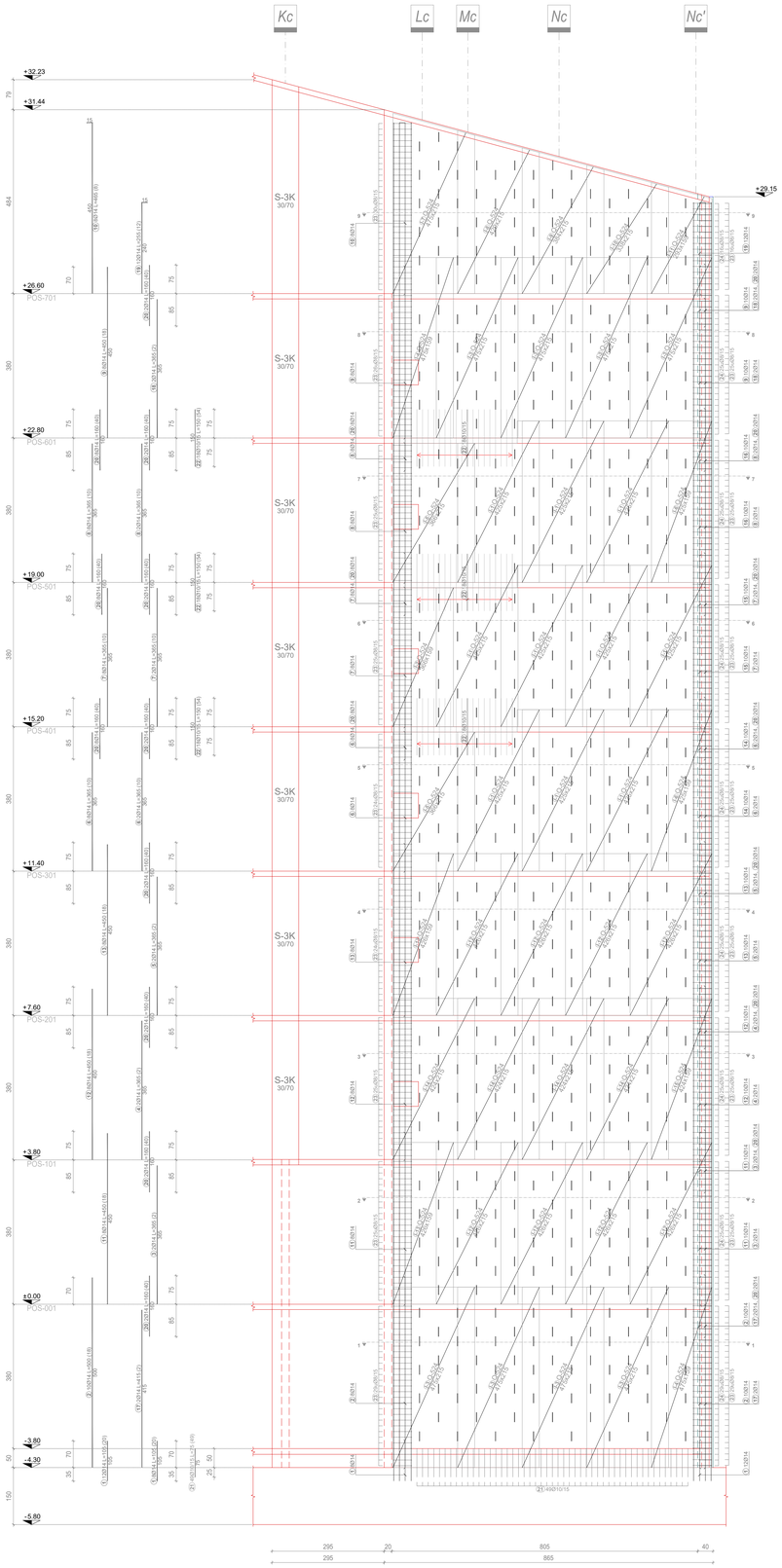
Br. strane:

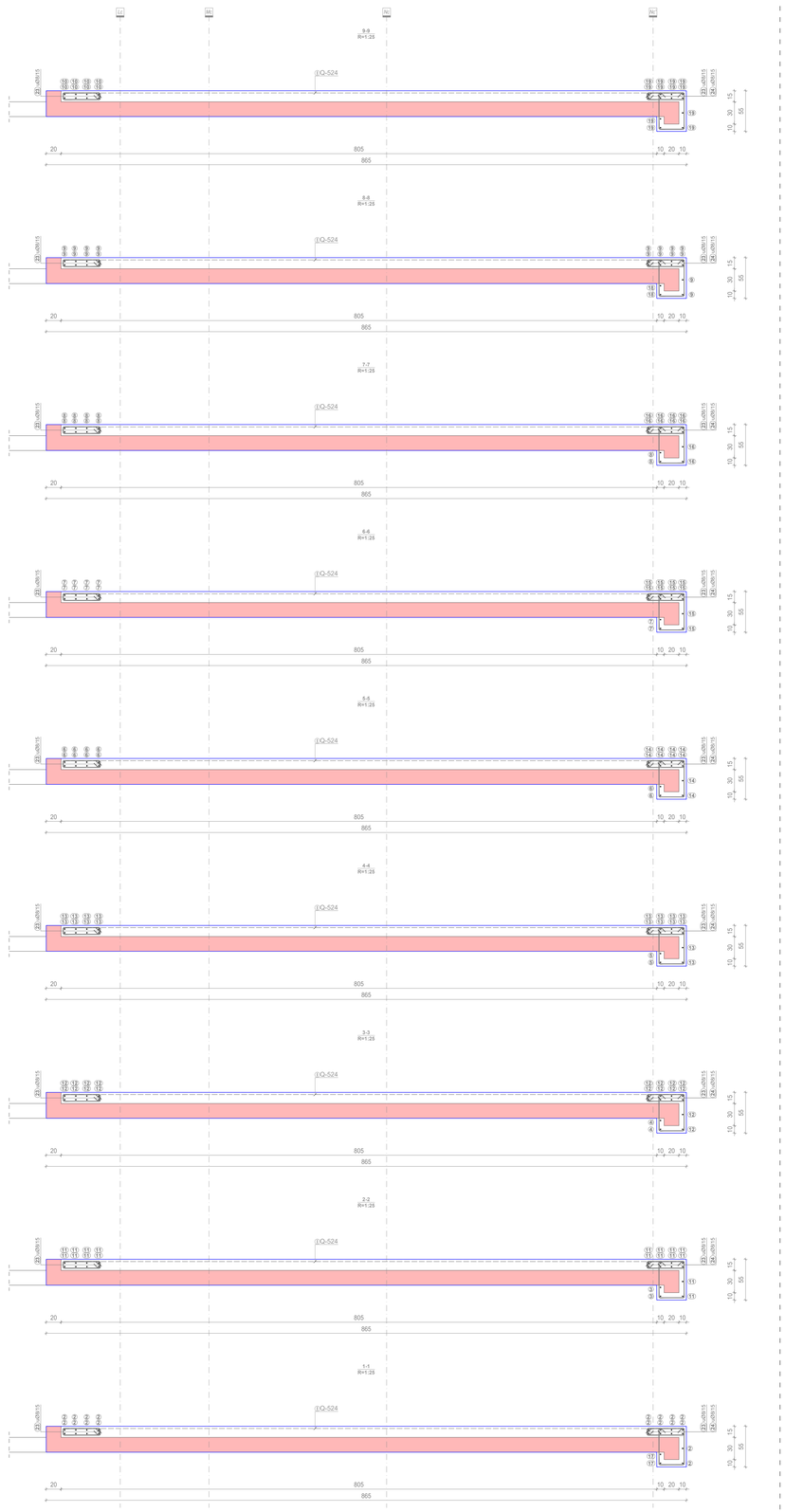
Datum izrade i M.P.
06.2025

Datum revizije

PLAN OJAČANJA POS: Z1 I S-3K

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom





SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Z1 I S-3K (1 kom)							
1	105	14	1.05	20	21.00	1.21	25.41
2	500	14	5.00	18	90.00	1.21	108.90
3	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
4	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
5	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
6	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
7	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
8	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
9	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
10	450 / 15	14	4.65	8	37.20	1.21	45.01
11	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
12	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
13	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
14	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
15	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
16	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
17	415	14	4.15	2	8.30	1.21	10.04
18	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
19	240 / 15	14	2.55	12	30.60	1.21	37.03
20	160	14	1.60	40	64.00	1.21	77.44
21	75	10	0.75	49	36.75	0.62	22.67
22	150	10	1.50	54	81.00	0.62	49.98
23	50 / 50 / 50	8	1.36	453	616.08	0.40	243.35
24	49 / 49 / 49 / 24	8	1.50	220	330.00	0.40	130.35
25	17 / 17	8	0.22	600	132.00	0.40	52.14
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1525.54

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	1078.08	0.40	425.84
10	117.75	0.62	72.65
14	848.80	1.21	1027.05
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1525.54
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1525.54

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

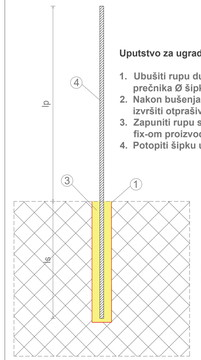
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Z1 I S-3K (1 kom)						
I-1	Q-524	215	425	10	8.22	723.46
I-2	Q-524	159	366	1	8.22	47.84
I-3	Q-524	215	475	8	8.22	671.57
I-4	Q-524	159	475	2	8.22	124.16
I-5	Q-524	215	366	2	8.22	129.37
I-6	Q-524	159	425	2	8.22	111.09
I-7	Q-524	215	475	1	8.22	78.83
I-8	Q-524	215	429	1	8.22	70.78
I-9	Q-524	215	384	1	8.22	62.73
I-10	Q-524	215	338	1	8.22	54.67
I-11	Q-524	159	293	1	8.22	35.46
I-12	Q-524	215	426	8	8.22	602.14
I-13	Q-524	159	426	2	8.22	111.33
I-14	Q-524	215	424	4	8.22	299.81
I-15	Q-524	159	424	1	8.22	55.43
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						3178.66

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	45	8.22	3178.66
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					3178.66

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA

R 1:10



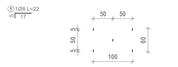
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. Ubušiti rupu dubine Is u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

Is-dužina sidrenja
Ip-dužina preklopa

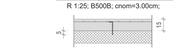
ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;



Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi pozicije 20 i 22.

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø=50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spojišljenje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada eliminiše od pretfodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Poštuju svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

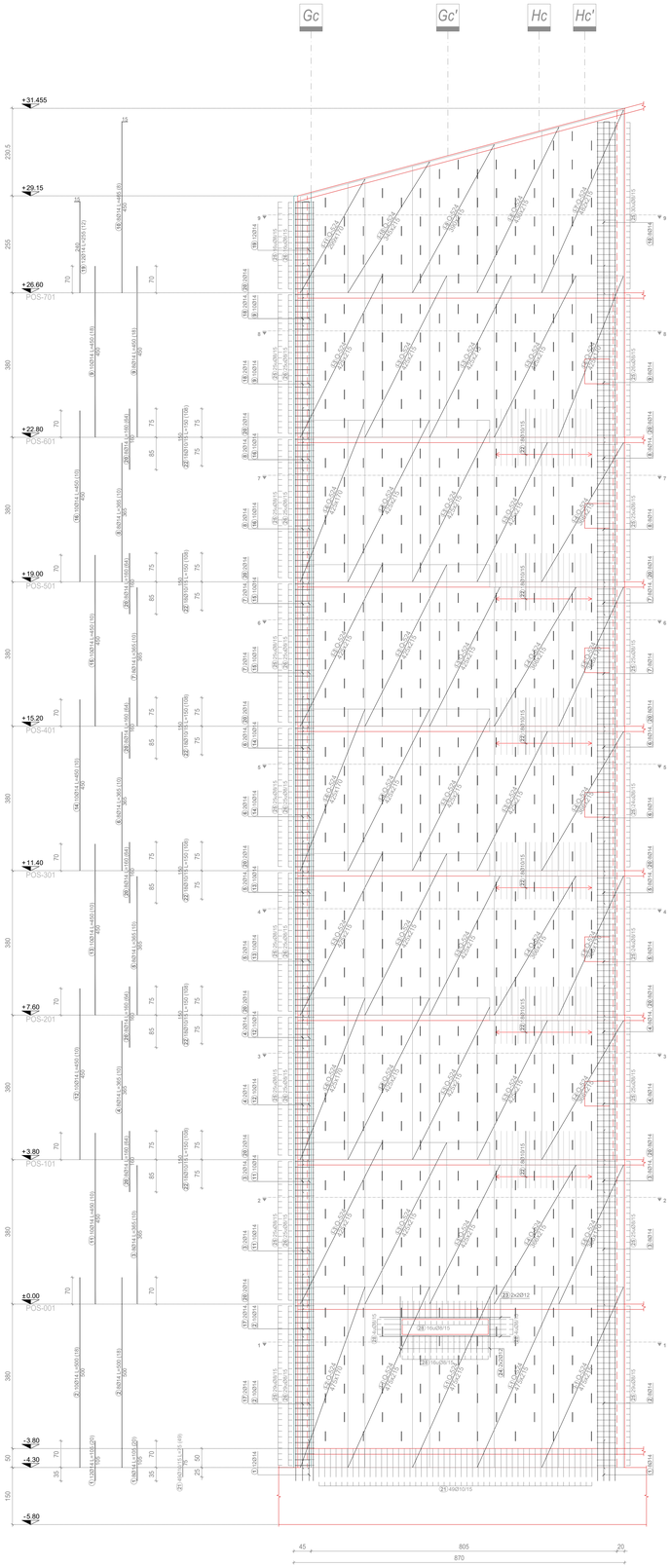
PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

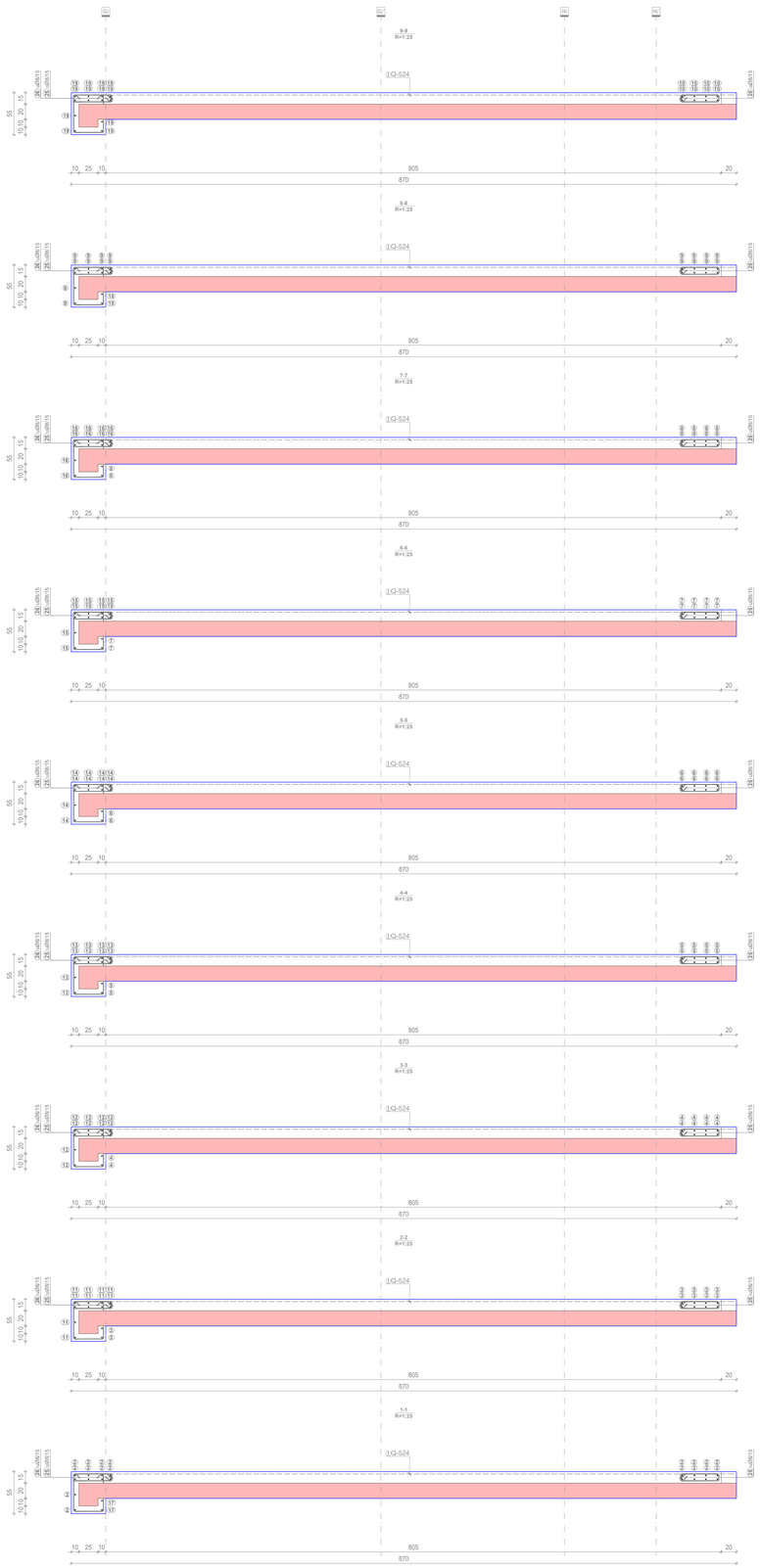
INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1001/1-0152	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 1001/1-0174	Do tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilija Vratnica, spec. inž. građ. Jelena Gluščević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA Z1 / Br. priloga: K.23 / Br. strane:
Datum izrade i M.P: 06.2025	Datum revizije:

PLAN OJAČANJA POS-Z2

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom





SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Z2 (1 kom)							
1	105	14	1.05	20	21.00	1.21	25.41
2	500	14	5.00	18	90.00	1.21	108.90
3	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
4	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
5	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
6	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
7	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
8	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
9	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
10	450 / 15	14	4.65	8	37.20	1.21	45.01
11	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
12	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
13	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
14	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
15	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
16	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
17	415	14	4.15	2	8.30	1.21	10.04
18	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
19	240 / 15	14	2.55	12	30.60	1.21	37.03
20	160	14	1.60	64	102.40	1.21	123.90
21	75	10	0.75	49	36.75	0.62	22.67
22	150	10	1.50	108	162.00	0.62	99.95
23	345	12	3.45	4	13.80	0.89	12.25
24	160	12	1.60	4	6.40	0.89	5.68
25	50 / 50	8	1.36	453	616.08	0.40	243.35
26	49 / 50 / 49	8	1.55	220	341.00	0.40	134.69
27	17 / 50	8	0.22	598	131.56	0.40	51.97
28	45 / 50 / 45	8	0.99	40	39.60	0.40	15.64

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 1635.05

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	1128.24	0.40	445.65
10	198.75	0.62	122.63
12	20.20	0.89	17.94
14	866.80	1.21	1048.83

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B) 1635.05

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 1635.05

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Z2 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	475	4	8.22	324.10
I-2	Q-524	170	475	1	8.22	66.38
I-3	Q-524	215	425	22	8.22	1615.91
I-4	Q-524	215	366	6	8.22	388.10
I-5	Q-524	170	366	3	8.22	153.43
I-6	Q-524	170	425	4	8.22	237.56
I-7	Q-524	215	482	1	8.22	80.01
I-8	Q-524	215	436	1	8.22	71.96
I-9	Q-524	215	390	1	8.22	63.91
I-10	Q-524	215	345	1	8.22	55.86
I-11	Q-524	170	299	1	8.22	38.64

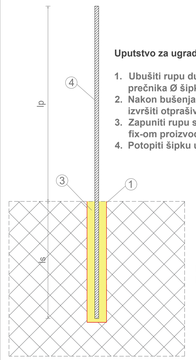
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA: 3095.86

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	45	8.22	3095.86

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA: 3095.86

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA — R 1:10



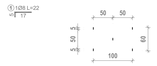
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. Ubušiti rupu dubine ls u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa

ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;

Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi pozicije 20 i 22.

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4

Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø=50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

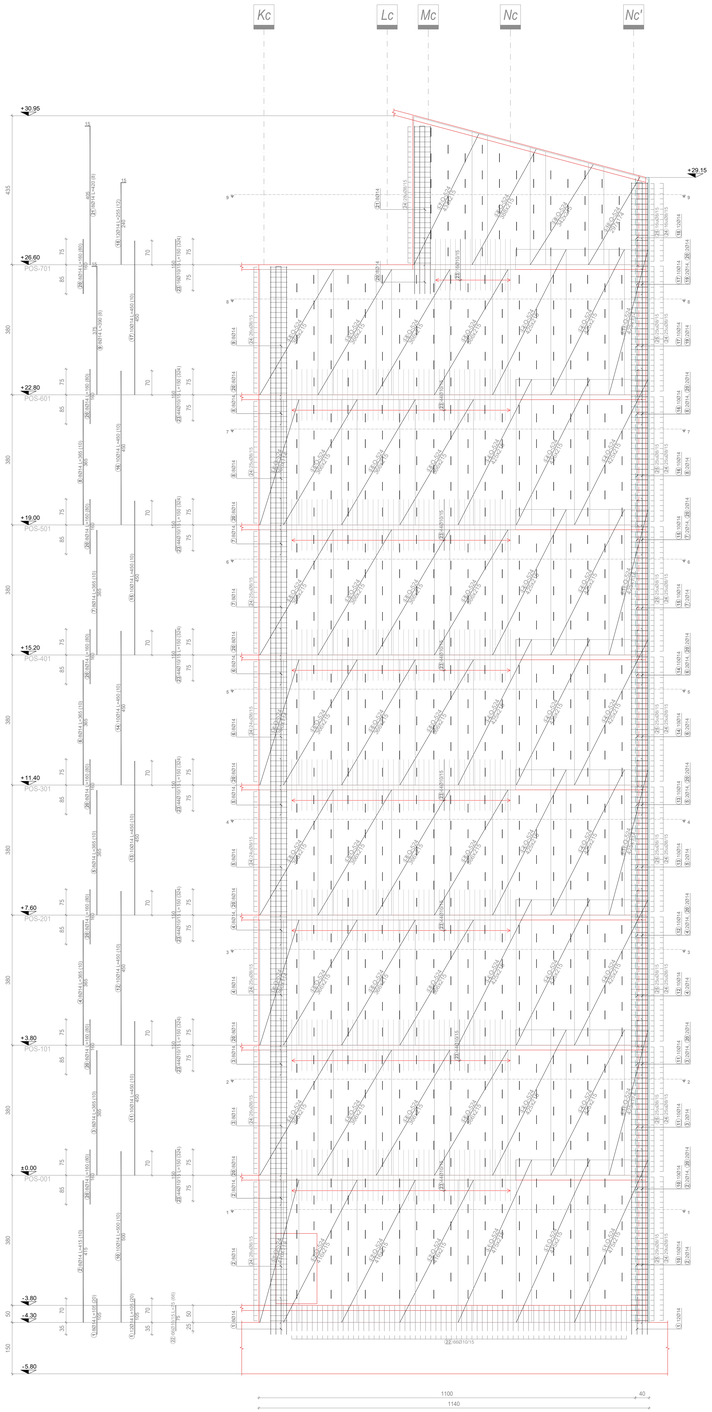
NAPOMENE:

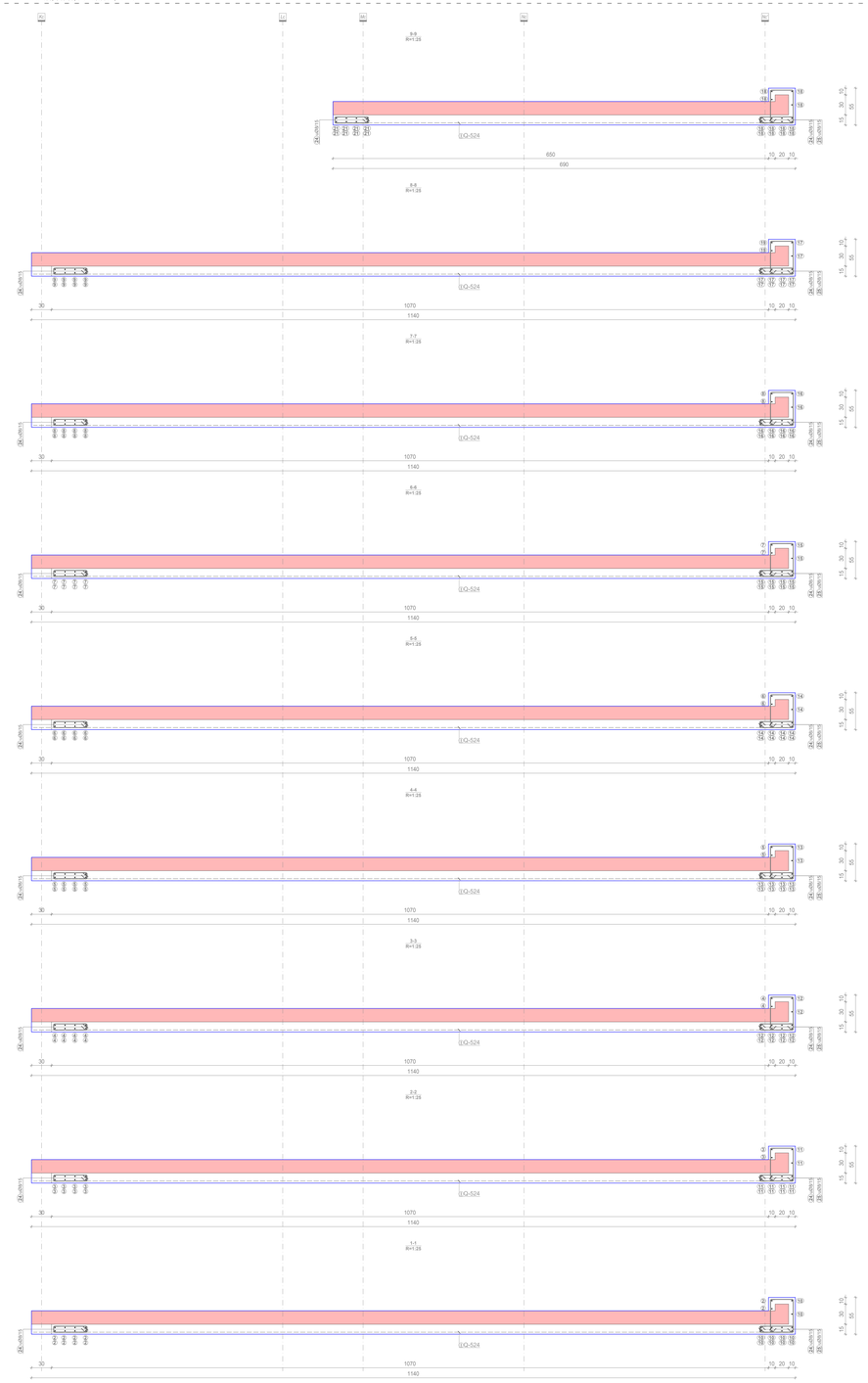
- Na crtežima su prikazane spojlajnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položi sa svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje	
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - do lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medarovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje	
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD		
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. (JPI 1017-0422)	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ (JPI 1612-0175-14)	Do tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ; Jelena Gluščević, spec. inž. građ	Prilog: PLAN OJAČANJA Z2	Br. priloga: K.24 / Br. strane:
Datum izrade i M.P.: 06.2025	Datum revizije:	

PLAN OJAČANJA POS-Z3

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom





SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Čelik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Z3 (1 kom)							
1	105	14	1.05	20	21.00	1.21	25.41
2	415	14	4.15	10	41.50	1.21	50.21
3	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
4	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
5	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
6	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
7	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
8	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
9	375 (15)	14	3.90	8	31.20	1.21	37.75
10	500	14	5.00	10	50.00	1.21	60.50
11	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
12	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
13	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
14	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
15	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
16	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
17	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
18	240 (15)	14	2.55	12	30.60	1.21	37.03
19	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
20	160	14	1.60	80	128.00	1.21	154.88
21	405 (15)	14	4.20	8	33.60	1.21	40.66
22	75	10	0.75	66	49.50	0.62	30.54
23	150	10	1.50	324	486.00	0.62	299.86
24	50 (15) 50	8	1.36	451	613.36	0.40	242.28
25	40 (15) 40	8	1.50	220	330.00	0.40	130.35
26	17 (15)	8	0.22	768	168.96	0.40	66.74
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1831.18

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	1112.32	0.40	439.37
10	535.50	0.62	330.40
14	877.20	1.21	1061.41
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1831.18
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1831.18

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Z3 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	475	3	8.22	243.69
I-2	Q-524	215	416	3	8.22	220.56
I-3	Q-524	114	416	1	8.22	38.98
I-4	Q-524	215	425	17	8.22	1239.43
I-5	Q-524	215	366	25	8.22	1617.08
I-6	Q-524	114	366	3	8.22	102.89
I-7	Q-524	215	433	1	8.22	71.49
I-8	Q-524	215	388	1	8.22	63.44
I-9	Q-524	215	342	1	8.22	55.39
I-10	Q-524	174	297	1	8.22	39.09
I-11	Q-524	114	425	4	8.22	159.30
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						3851.34

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	60	8.22	3851.34
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					3851.34

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA

R 1:10

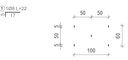
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. Ubušiti rupu dubine Is u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

Is-dužina sidrenja
Ip-dužina preklopa

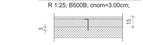
ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;



Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi pozicije 20 i 23.

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima njenu obuvezujuću karakteru za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne nosaće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stvarjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Dno dužinama su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Prije početka izvođenja radova izvođač radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Policlja svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta rijesiu iscvojiteni bez prethodne saglasnosti Projektanta.

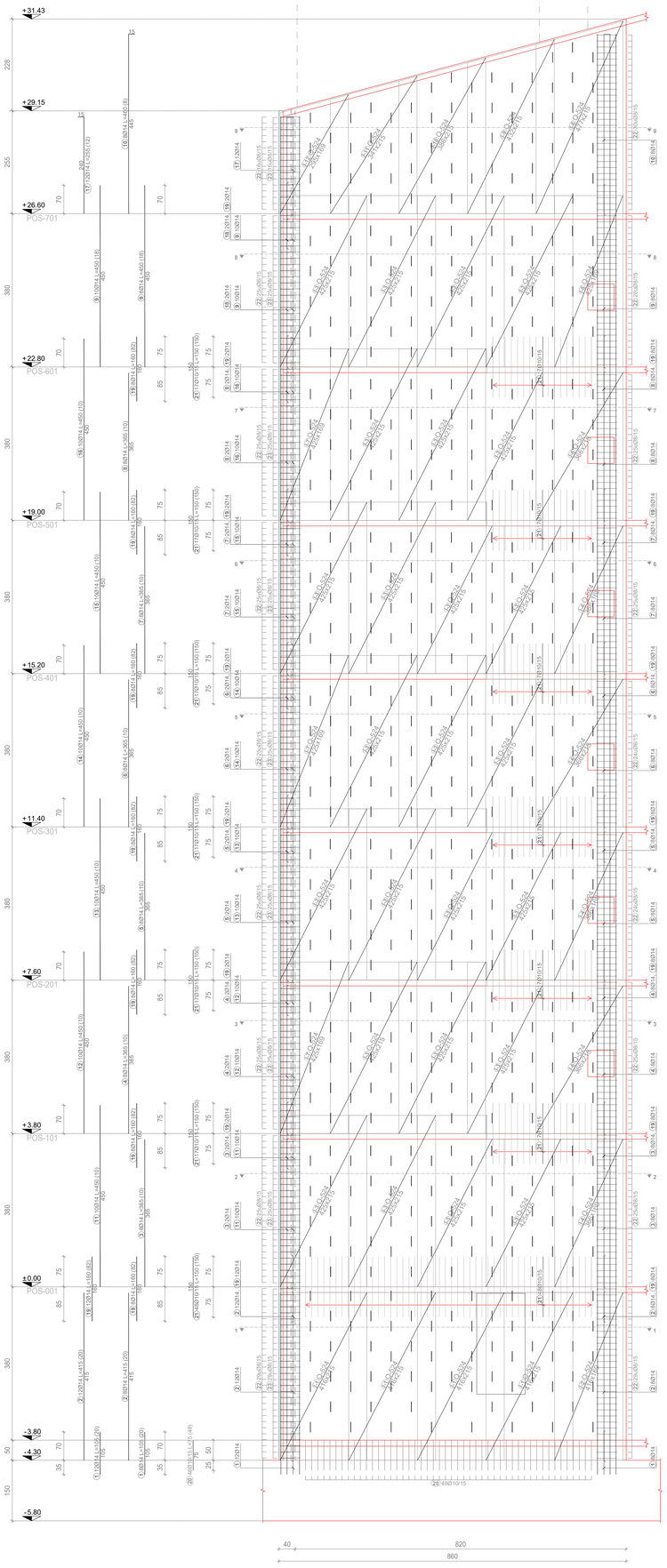
PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

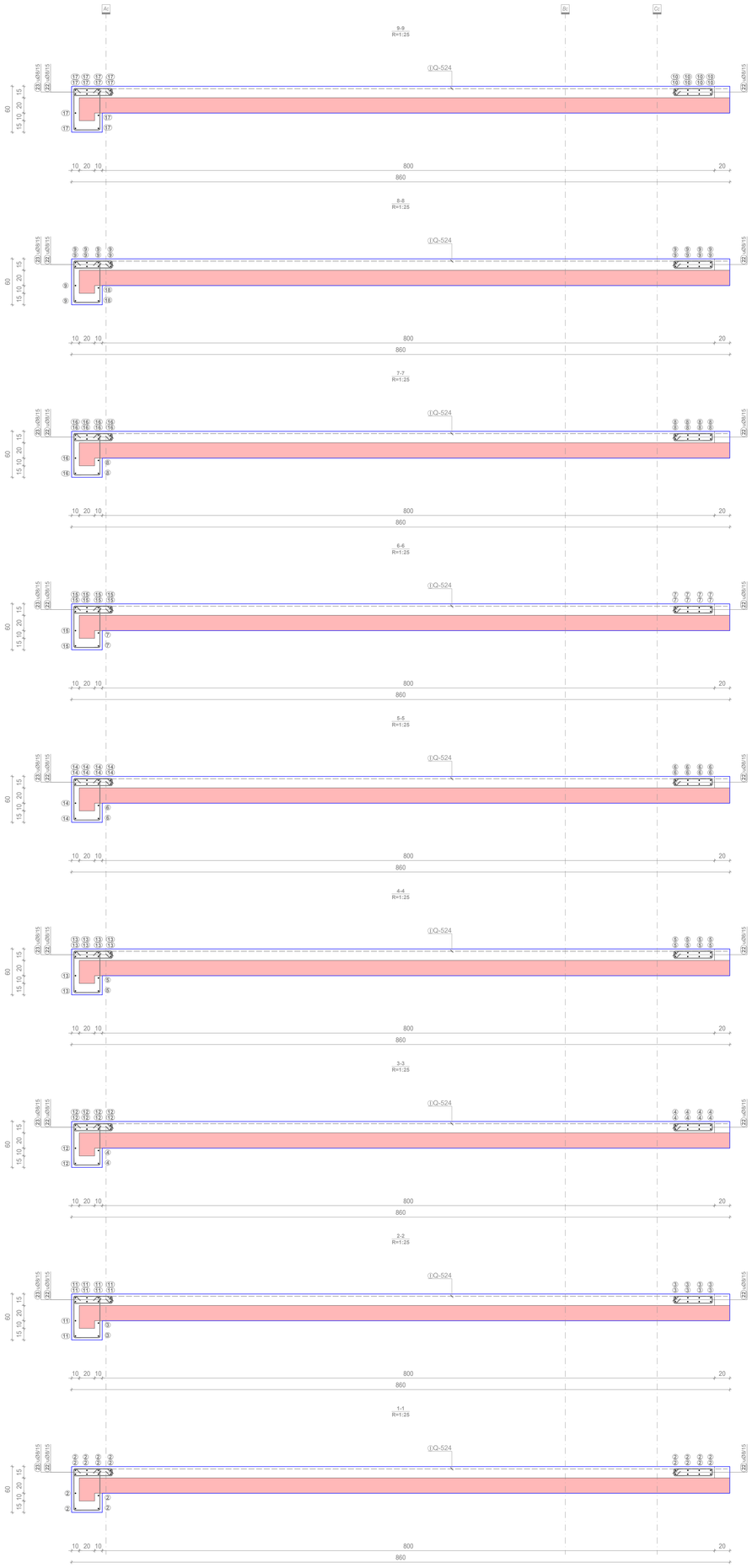
INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - do temela "C"	Lokacija: UP 25a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1932/12, 1964/7, 1940, 1963/3 - 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 100 13 0 0	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Broj projekta: T22/4
Odgovorni projektant: Nikola Đurašević, dipl. inž. građ. UPI 101015 0 0	Da tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Jelena Đuričković, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA Z3 / Br. priloga: K.25 / Br. skice:
Datum izrade i M P: 06.2025.	Datum revizije:

PLAN OJAČANJA POS-Z4

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom





SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
			Z4 (1 kom)				
1	105	14	1.05	20	21.00	1.21	25.41
2	415	14	4.15	20	83.00	1.21	100.43
3	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
4	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
5	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
6	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
7	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
8	365	14	3.65	10	36.50	1.21	44.16
9	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
10	445 / 15	14	4.60	8	36.80	1.21	44.53
11	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
12	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
13	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
14	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
15	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
16	450	14	4.50	10	45.00	1.21	54.45
17	240 / 15	14	2.55	12	30.60	1.21	37.03
18	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
19	160	14	1.60	82	131.20	1.21	158.75
20	75	10	0.75	48	36.00	0.62	22.21
21	150	10	1.50	150	225.00	0.62	138.82
22	50 / 50 / 50	8	1.36	453	616.08	0.40	243.35
23	54 / 54 / 54	8	1.60	220	352.00	0.40	139.04
24	17 / 17	8	0.22	600	132.00	0.40	52.14
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1660.25

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	1100.08	0.40	434.53
10	261.00	0.62	161.04
14	879.90	1.21	1064.68
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1660.25
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1660.25

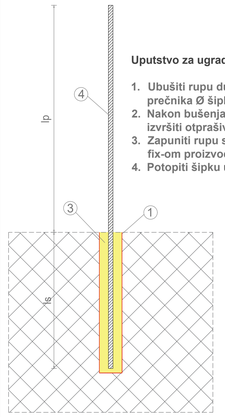
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
			Z4 (1 kom)			
I-1	Q-524	215	416	4	8.22	294.05
I-2	Q-524	169	416	1	8.22	57.78
I-3	Q-524	215	425	25	8.22	1816.19
I-4	Q-524	169	366	3	8.22	152.53
I-5	Q-524	169	425	1	8.22	59.04
I-6	Q-524	215	366	3	8.22	194.03
I-7	Q-524	169	425	3	8.22	177.12
I-8	Q-524	215	477	1	8.22	79.29
I-9	Q-524	215	432	1	8.22	71.24
I-10	Q-524	215	386	1	8.22	63.19
I-11	Q-524	215	341	1	8.22	55.14
I-12	Q-524	169	295	1	8.22	37.87
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						3057.46

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	45	8.22	3057.46
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					3057.46

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA — R 1:10



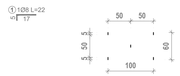
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. Ubušiti rupu dubine ls u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa

ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;

Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi pozicije (19) i (21).

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa, min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

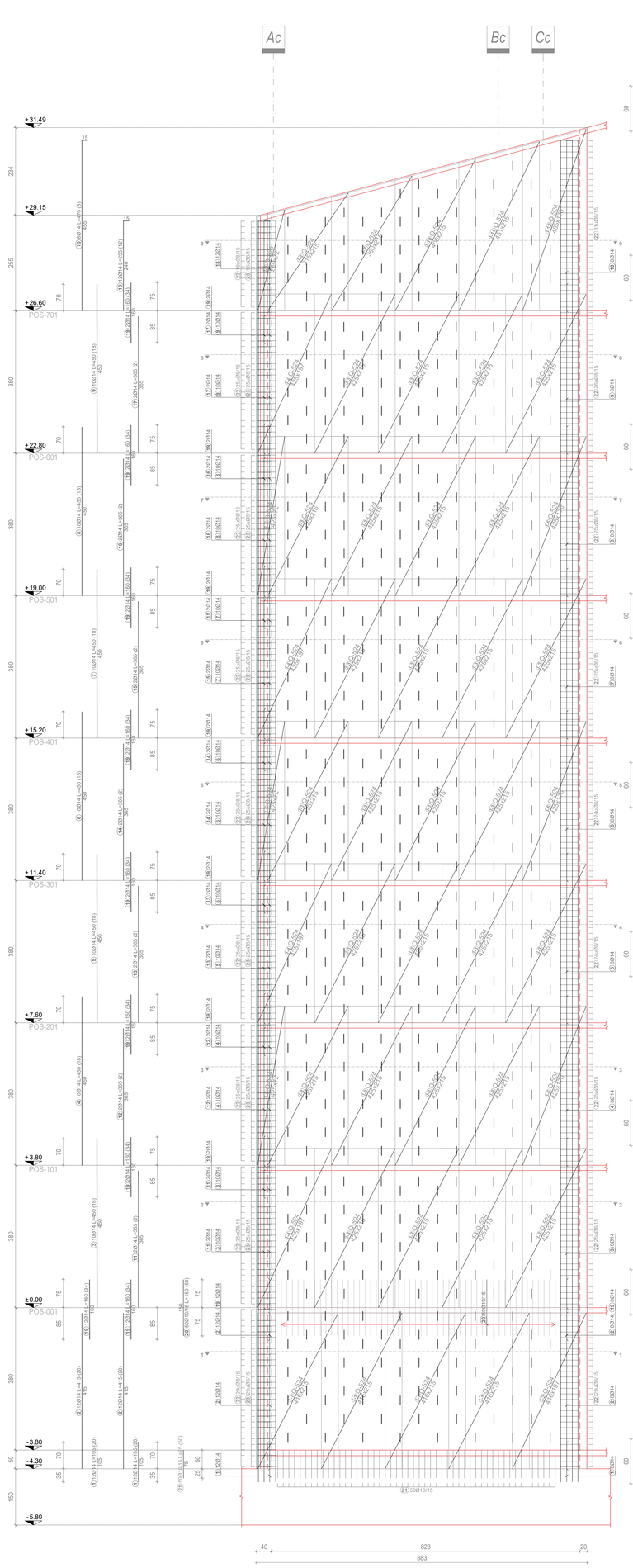
NAPOMENE:

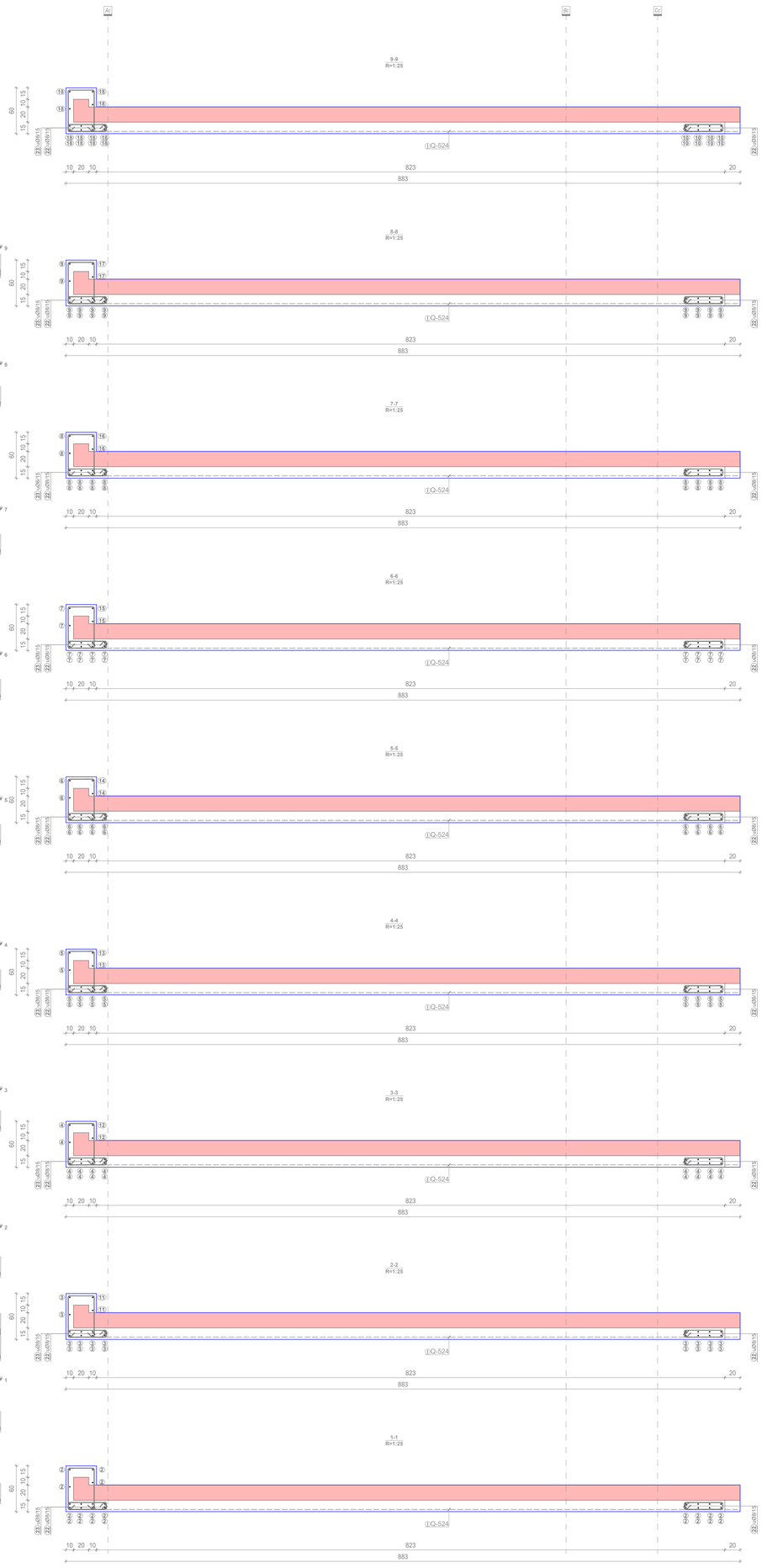
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/1 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.so. UPI 10/17-0912	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/0175-1102	Do tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Jelena Gluščević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA Z4 / Br. priloga: K.26 / Br. strane:
Datum izrade i M.P: 06.2025	Datum revizije:

PLAN OJAČANJA POS-Z5

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom





SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
			Z5 (1 kom)				
1	105	14	1.05	20	21.00	1.21	25.41
2	415	14	4.15	20	83.00	1.21	100.43
3	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
4	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
5	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
6	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
7	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
8	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
9	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
10	455 (15)	14	4.70	8	37.60	1.21	45.50
11	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
12	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
13	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
14	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
15	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
16	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
17	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
18	240 (15)	14	2.55	12	30.60	1.21	37.03
19	160	14	1.60	34	54.40	1.21	65.82
20	150	10	1.50	50	75.00	0.62	46.27
21	75	10	0.75	50	37.50	0.62	23.14
22	50 (15) 50 (15)	8	1.36	454	617.44	0.40	243.89
23	54 (15) 54 (15)	8	1.60	220	352.00	0.40	139.04
24	17 (15)	8	0.22	600	132.00	0.40	52.14
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1526.57

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
	B500B		
8	1101.44	0.40	435.07
10	112.50	0.62	69.41
14	844.70	1.21	1022.09
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1526.57
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1526.57

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

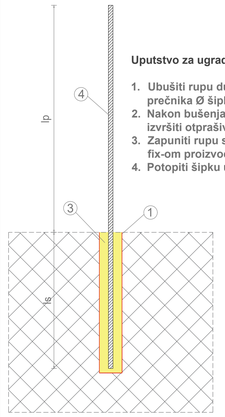
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
			Z5 (1 kom)			
I-1	Q-524	215	416	4	8.22	294.05
I-2	Q-524	197	416	1	8.22	67.36
I-3	Q-524	215	425	28	8.22	2103.09
I-4	Q-524	197	425	4	8.22	275.29
I-5	Q-524	72	425	3	8.22	75.46
I-6	Q-524	170	425	3	8.22	178.17
I-7	Q-524	215	360	1	8.22	58.59
I-8	Q-524	215	315	1	8.22	50.54
I-9	Q-524	72	269	1	8.22	15.36
I-10	Q-524	215	406	1	8.22	66.64
I-11	Q-524	215	451	1	8.22	74.69
I-12	Q-524	170	485	1	8.22	64.58
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						3323.82

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	47	8.22	3323.82
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					3323.82

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA

R 1:10



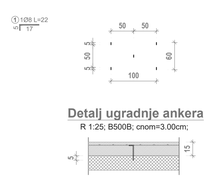
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. Ubušiti rupu dubine ls u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa

ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;

Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi pozicije (19) i (20).

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

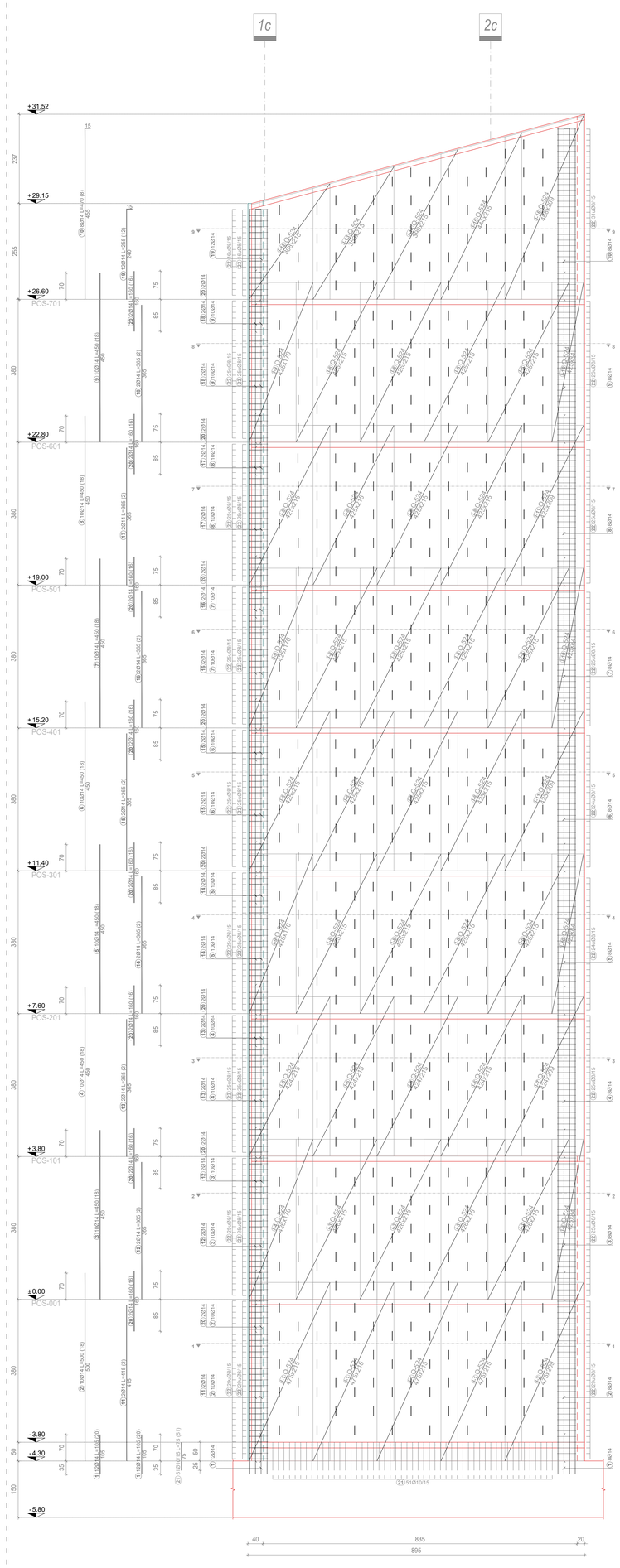
NAPOMENE:

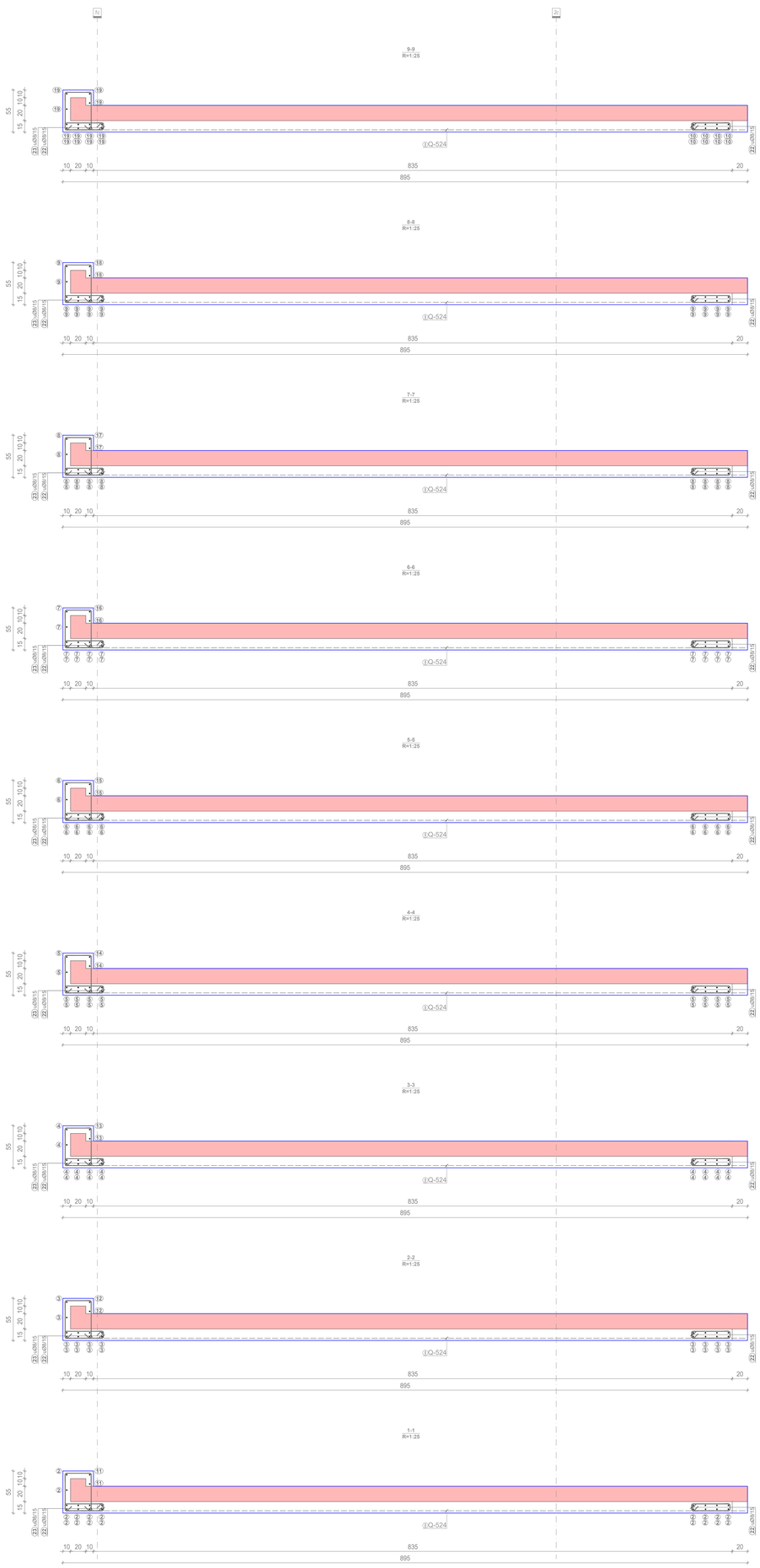
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje	
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje	
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD		
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1017/ 0202	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/0175-1903	Do tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Jelena Gluščević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA Z5	Br. priloga: K.27 / Br. strane:
Datum izrade i M.P: 06.2025	Datum revizije:	

PLAN OJAČANJA POS-Z6

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom





SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Z6 (1 kom)							
1	105	14	1.05	20	21.00	1.21	25.41
2	500	14	5.00	18	90.00	1.21	108.90
3	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
4	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
5	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
6	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
7	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
8	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
9	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
10	455 / 15	14	4.70	8	37.60	1.21	45.50
11	415	14	4.15	2	8.30	1.21	10.04
12	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
13	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
14	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
15	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
16	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
17	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
18	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
19	240 / 15	14	2.55	12	30.60	1.21	37.03
20	160	14	1.60	16	25.60	1.21	30.98
21	75	10	0.75	51	38.25	0.62	23.60
22	50 / 50 / 15 / 15	8	1.36	454	617.44	0.40	243.89
23	49 / 49 / 14 / 14	8	1.50	220	330.00	0.40	130.35
24	17 / 5	8	0.22	600	132.00	0.40	52.14

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 1455.73

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	1079.44	0.40	426.38
10	38.25	0.62	23.60
14	831.20	1.21	1005.75

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B) 1455.73

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 1455.73

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Z6 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	475	4	8.22	335.79
I-2	Q-524	209	475	1	8.22	81.60
I-3	Q-524	215	426	4	8.22	301.07
I-4	Q-524	170	426	1	8.22	59.51
I-5	Q-524	84	426	1	8.22	29.41
I-6	Q-524	215	424	4	8.22	299.81
I-7	Q-524	209	424	1	8.22	72.86
I-8	Q-524	215	425	20	8.22	1502.20
I-9	Q-524	170	425	3	8.22	178.17
I-10	Q-524	84	425	3	8.22	88.04
I-11	Q-524	209	425	2	8.22	146.03
I-12	Q-524	215	308	1	8.22	49.28
I-13	Q-524	215	353	1	8.22	57.33
I-14	Q-524	215	399	1	8.22	65.38
I-15	Q-524	215	444	1	8.22	73.43
I-16	Q-524	209	488	1	8.22	79.07

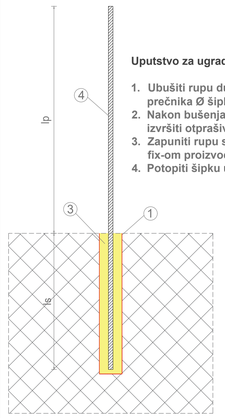
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA: 3418.97

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	47	8.22	3418.97

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA: 3418.97

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA — R 1:10



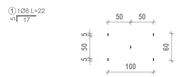
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. Ubušiti rupu dubine ls u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa

ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;

Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi poziciju 20.

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

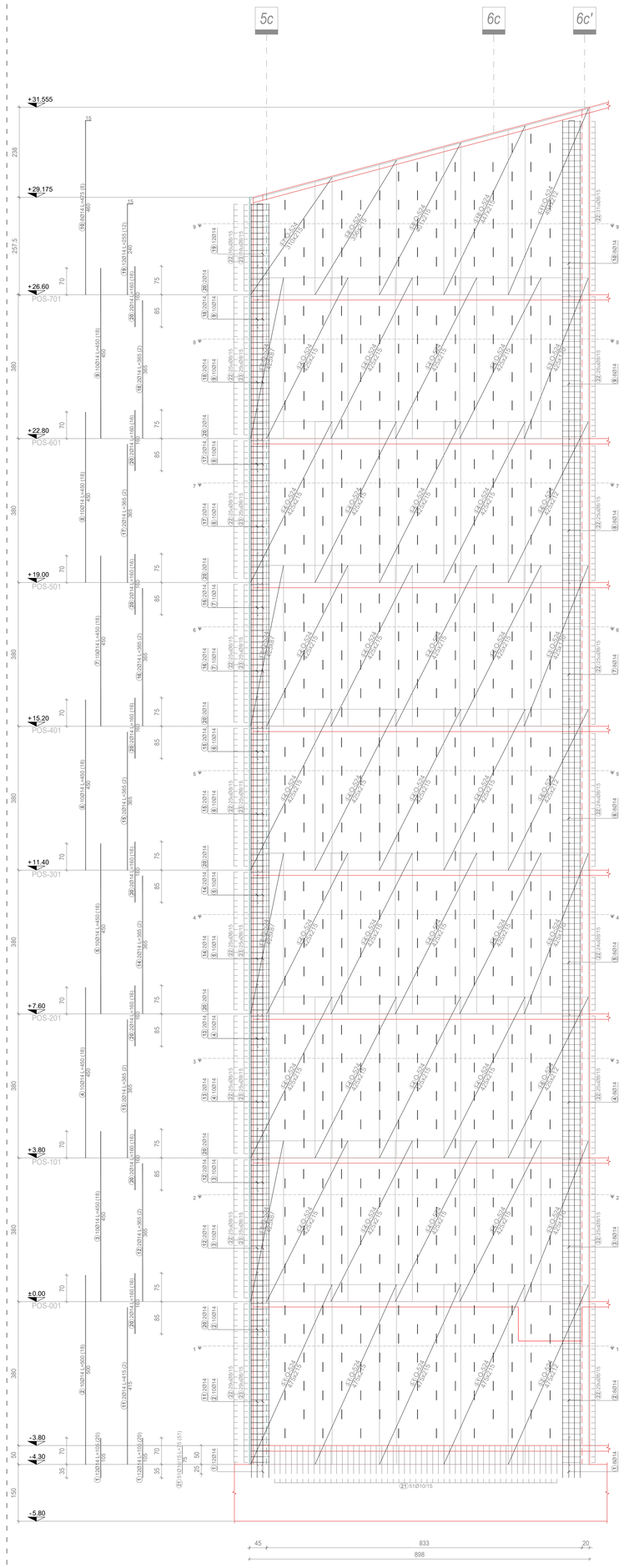
NAPOMENE:

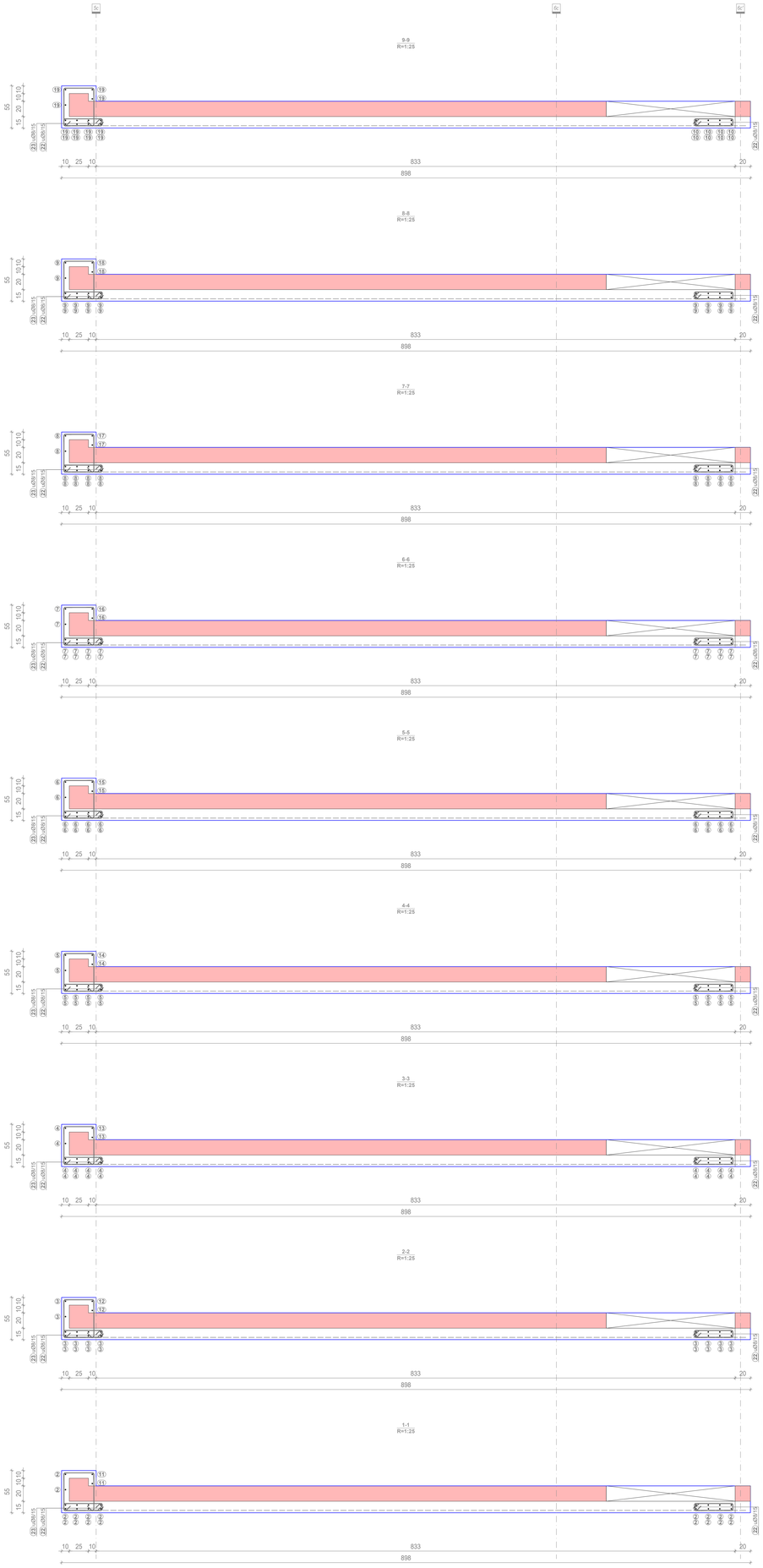
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nedzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne nosеće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora		INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje	
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"		Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 19647/1, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje	
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD			
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 10101-0702	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 10 0175-1922	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA		Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Jelena Glušćević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA Z6	Br. priloga: K.28	Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije		

PLAN OJAČANJA POS-Z6a

R 1:50; C30/37; cnom=3.00cm; n=1 kom





SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Z6a (1 kom)							
1	105	14	1.05	20	21.00	1.21	25.41
2	500	14	5.00	18	90.00	1.21	108.90
3	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
4	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
5	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
6	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
7	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
8	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
9	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
10	460 / 15	14	4.75	8	38.00	1.21	45.98
11	415	14	4.15	2	8.30	1.21	10.04
12	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
13	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
14	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
15	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
16	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
17	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
18	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
19	240 / 15	14	2.55	12	30.60	1.21	37.03
20	160	14	1.60	16	25.60	1.21	30.98
21	75	10	0.75	51	38.25	0.62	23.60
22	50 / 50 / 10 / 10	8	1.36	454	617.44	0.40	243.89
23	49 / 49 / 10 / 10	8	1.55	220	341.00	0.40	134.69
24	17 / 5	8	0.22	600	132.00	0.40	52.14

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 1460.56

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	1090.44	0.40	430.72
10	38.25	0.62	23.60
14	831.60	1.21	1006.24

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B) 1460.56

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 1460.56

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Z6a (1 kom)						
I-1	Q-524	215	475	4	8.22	335.79
I-2	Q-524	212	475	1	8.22	82.78
I-3	Q-524	170	425	4	8.22	237.56
I-4	Q-524	215	425	28	8.22	2103.09
I-5	Q-524	87	425	4	8.22	121.57
I-6	Q-524	212	425	3	8.22	222.19
I-7	Q-524	215	310	1	8.22	49.69
I-8	Q-524	215	356	1	8.22	57.74
I-9	Q-524	215	401	1	8.22	65.79
I-10	Q-524	215	447	1	8.22	73.84
I-11	Q-524	212	491	1	8.22	80.68

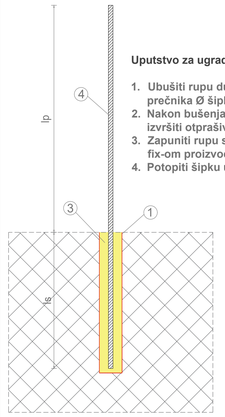
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA: 3430.70

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	47	8.22	3430.70

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA: 3430.70

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA — R 1:10



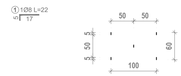
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. Ubušiti rupu dubine ls u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa

ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;

Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi poziciju 20.

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø-50Ø (cm).
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

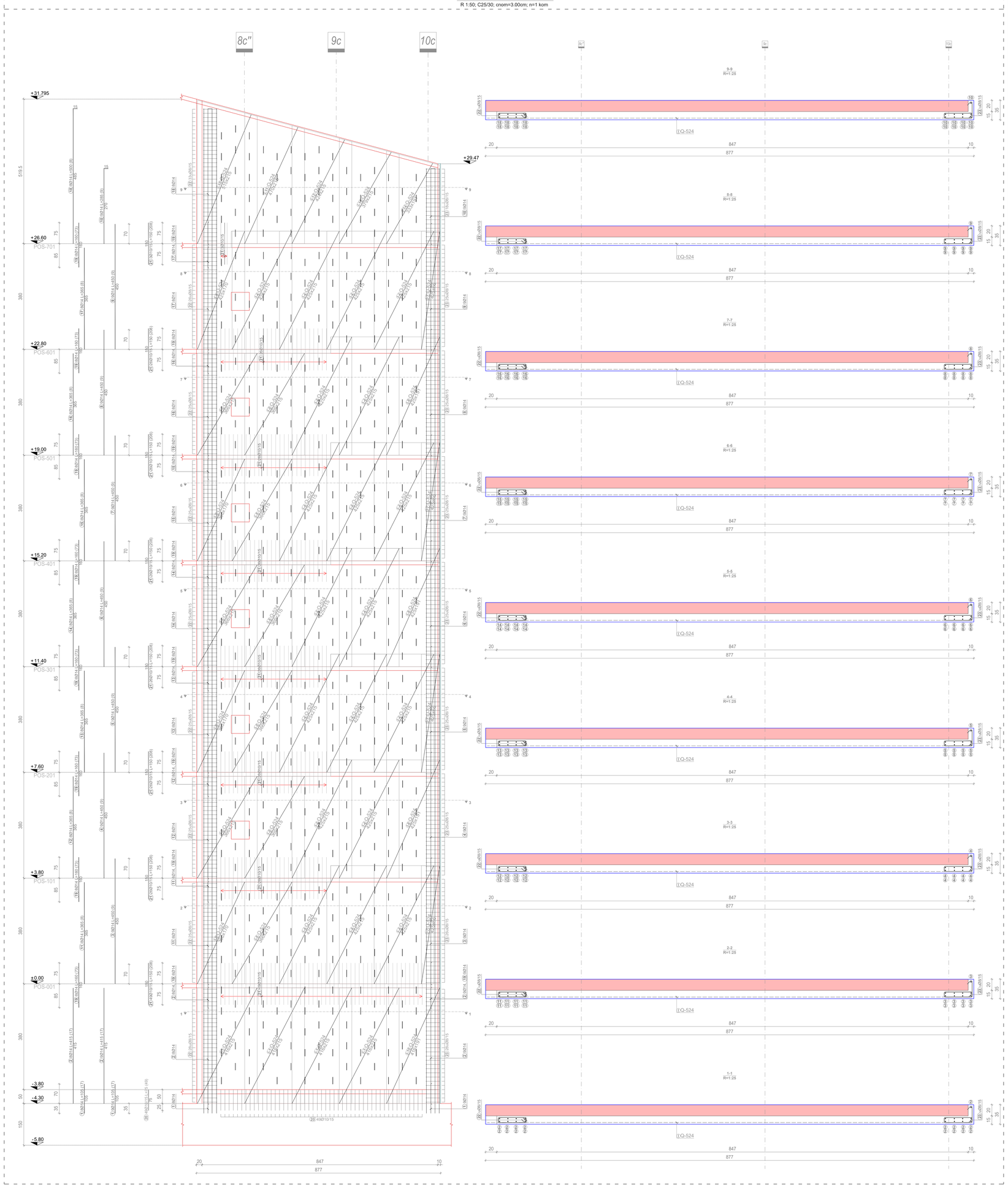
NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spojlajsnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne nosеće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Poklopaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora		INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje	
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"		Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 19647, 1940, 19633 i 1933/17 KO Bijelo Polje	
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD			
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1077-0752	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-1102	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA		Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Jelena Glušćević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA Z6a	Br. priloga: K.29	Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije		

PLAN OJAČANJA POS-Z7

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Z7 (1 kom)							
1	105	14	1.05	17	17.85	1.21	21.60
2	415	14	4.15	17	70.55	1.21	85.37
3	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
4	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
5	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
6	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
7	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
8	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
9	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
10	270 / 15	14	2.85	9	25.65	1.21	31.04
11	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
12	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
13	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
14	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
15	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
16	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
17	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
18	485 / 15	14	5.00	8	40.00	1.21	48.40
19	160	14	1.60	73	116.80	1.21	141.33
20	75	10	0.75	49	36.75	0.62	22.67
21	150	10	1.50	208	312.00	0.62	192.50
22	50 / 50 / 50	8	1.36	237	322.32	0.40	127.32
23	50 / 29 / 50 / 50	8	1.56	222	346.32	0.40	136.80
24	17 / 15	8	0.22	600	132.00	0.40	52.14
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1449.52

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	800.64	0.40	316.25
10	348.75	0.62	215.18
14	758.75	1.21	918.09
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1449.52
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1449.52

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

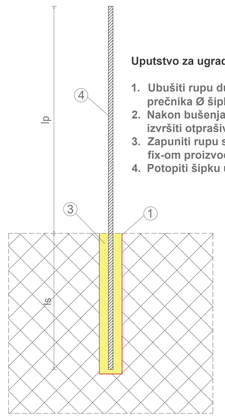
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Z7 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	416	4	8.22	294.08
I-4	Q-524	215	425	19	8.22	1378.06
I-5	Q-524	215	366	9	8.22	582.15
I-6	Q-524	170	366	3	8.22	153.43
I-7	Q-524	66	425	4	8.22	92.23
I-8	Q-524	191	425	3	8.22	200.18
I-9	Q-524	170	425	1	8.22	53.47
I-10	Q-524	215	515	1	8.22	86.00
I-11	Q-524	215	470	1	8.22	77.95
I-12	Q-524	215	424	1	8.22	69.90
I-13	Q-524	215	379	1	8.22	61.85
I-14	Q-524	191	333	1	8.22	48.30
I-15	Q-524	191	416	1	8.22	65.31
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						3162.90

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	47	8.22	3162.90
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					3162.90

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA

R 1:10



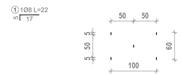
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. **Ubušiti rupu dubine ls u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.**
2. **Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.**
3. **Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.**
4. **Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.**

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa

ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;

Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. **Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.**
2. **Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.**
3. **Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.**
4. **Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.**

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi pozicije 19 i 21.

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø+50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

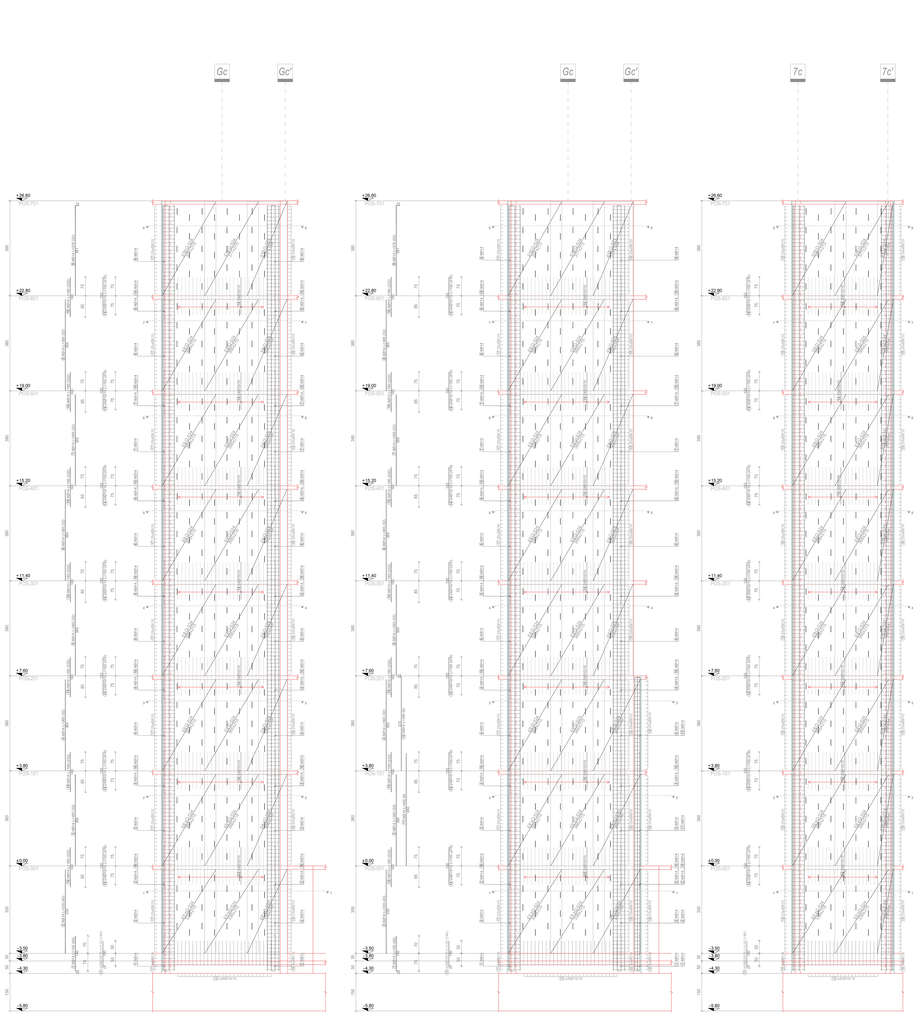
NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 19647/1, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1217-5752	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/173-1922	Do tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Jelena Glušćević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA Z7 / Br. priloga: K.30 / Br. strane:
Datum izrade i M.P: 06.2025	Datum revizije

PLAN OJAČANJA POS-Z11, POS-Z11*, POS-Z16, S-3N

R 1:50, B500B; cnom=0.05cm; c=1.5cm



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lŠ [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina po pozицiji [kg]
	Z11, Z11*, Z16, S-3N (1 kom)						
1	180	14	1.55	40	62.00	1.21	75.05
2	310	14	3.35	40	134.00	1.21	162.14
3	365	14	3.65	32	116.80	1.21	141.33
4	365	14	3.65	32	116.80	1.21	141.33
5	365	14	3.65	32	116.80	1.21	141.33
6	365	14	3.65	32	116.80	1.21	141.33
7	365	14	3.65	32	116.80	1.21	141.33
8	365	14	3.65	32	116.80	1.21	141.33
9	365 365	14	3.76	32	120.32	1.21	145.59
10	180	14	1.60	232	371.20	1.21	449.15
11	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
12	375 15	14	3.90	8	31.20	1.21	37.75
13	100 100	10	1.10	144	158.40	0.62	97.73
14	150 150	10	1.50	476	714.00	0.62	440.54
15	30 30	8	1.36	812	1104.32	0.40	436.21
16	30 25 25 30	8	1.14	78	88.92	0.40	35.12
17	45 45	8	0.99	406	401.94	0.40	158.77
18	15 15	8	0.22	808	177.76	0.40	70.22

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 2999.76

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m1]	Težina [kg]
B500B			
8	1772.94	0.40	700.31
10	872.40	0.62	538.27
14	1455.52	1.21	1761.18

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B): 2999.76

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 2999.76

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
		Z11, Z11*, Z16, S-3N (1 kom)				
1-1	Q-524	215	336	12	8.22	712.55
1-2	Q-524	189	336	2	8.22	87.63
1-3	Q-524	215	366	42	8.22	2776.69
1-4	Q-524	159	366	11	8.22	526.19
1-5	Q-524	64	377	1	8.22	19.84
1-6	Q-524	189	336	2	8.22	104.40
1-7	Q-524	64	336	2	8.22	35.35
1-8	Q-524	189	366	3	8.22	170.94
1-10	Q-524	64	366	7	8.22	134.78
1-12	Q-524	215	377	6	8.22	369.76
1-13	Q-524	189	377	2	8.22	98.56

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA: 5006.55

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	84	8.22	5006.55

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA: 5006.55

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA

R 1:10

Uputstvo za ugradnju ankera:

1. Ubušiti rupu dubine ls u postojeci AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa

ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=0.05cm;

Detalj ugradnje ankera

R 1:20; B500B; cnom=0.05cm;

Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi pozicije ⑨ i ⑭.

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-0, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije izvan terena
Armature: B500B – min f_{yk}=500 MPa; min (E$_k$/f$_k$) ≥ 1.08; min ε_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izdržljivosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi lo=40Ø-50Ø (cm)
- Za ⑨ armaturu mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi: dl=40 cm (bi skica)
- Za ⑭ armaturu mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (bi skica)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije ramnih šipki.
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima njima obuhvaćenog karakteru za izvođača radova. On iste mora prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.)
- Prilikom izvođenja treba poštovati pravilnik armiranja i za dispozicije nadzornog organa, a ima u vidu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne mostaće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prilikom izvođenja armatura brodišć radova je dozlo da ima postoje iz projekta pronjen i upravili sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakve nepotrebljenja (npr. dužine šipki, kolčinu i sl.) izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Prilikom izvođenja treba se pridržavati svih relevantnih propisa i standarda iz oblasti izvođenja betonskih radova.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima.
- Obavezno izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja prijaviti projektantu radi donošenja ispravnog rješenja.
- Pravilaj sufi instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija.
- Bilo kakve izmjene projekta njesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT	INVESTITOR:	JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
INGINVEST d.o.o. Sarajevo, Crne Gore		

Naziv: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju – dio temelja "C"

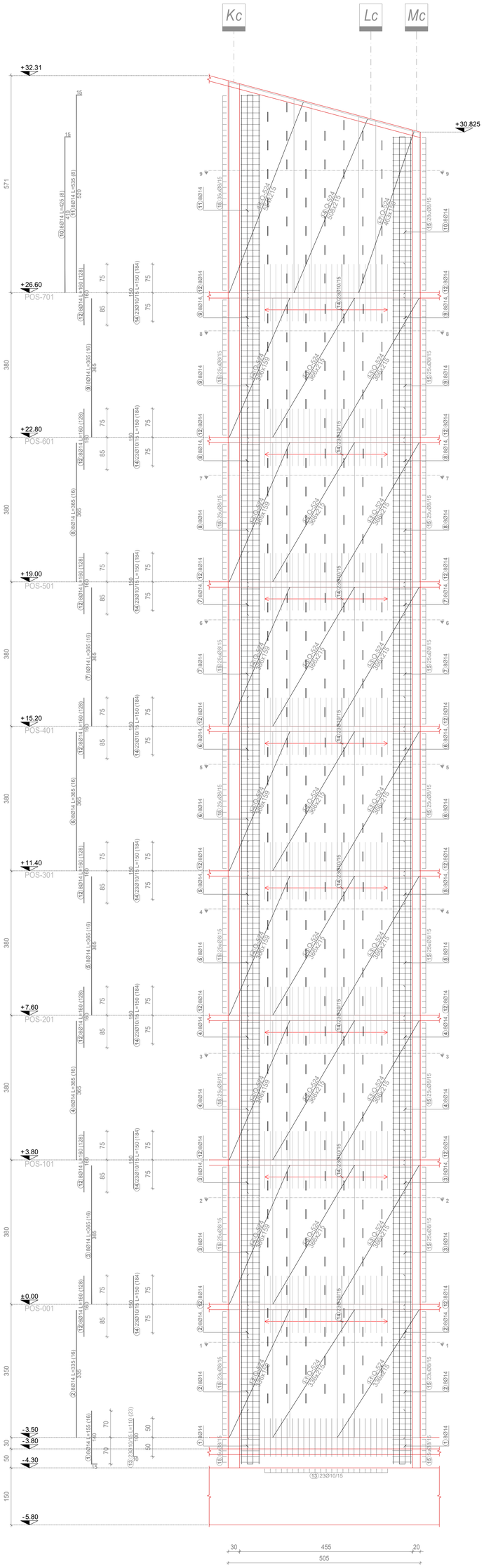
Lokacija: UP Dio u zahvatu DUP-a "Medenovići", kojeg se sastoji od katastarskih parcela 15321, 15312/1, 15847, 15852, 15851, 15312/1 KO Bijelo Polje

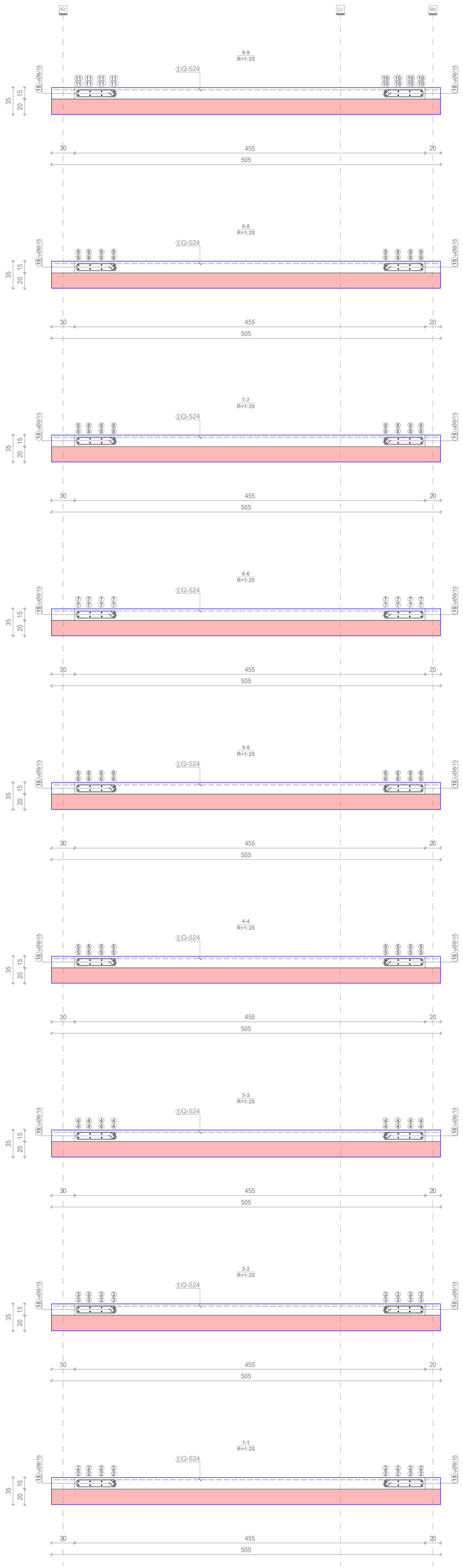
Investitor: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Nivo:	NG INVEST DOO Crna Gora		
Vrsta projekta:	Izvođačka dokumentacija	Broj projekta:	1/23
Glavni projektant:	Art. Ilja Radulović, spec.arh	Glavni projekat	1/23
Vrsta tehničke dokumentacije:	Nazivna:		
	IZVOĐAČKA		
Odgovorni projektant:	Nikola Đuričanin, dipl. inž. građ		
Saradnici:	Vedija Vukmirica, spec. inž. građ	Br.priloga:	Br. lista:
	Jelena Đurđevac, spec. inž. građ	PL-04-1/IZVOĐAČKA	
		Z11, Z11*, Z16, S-3N	5/11
Datum izrade: 06.2023	Datum revizije:		

PLAN OJAČANJA POS-Z12

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom





SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
	Z12 (1 kom)						
1	140; 15	14	1.55	16	24.80	1.21	30.01
2	335	14	3.35	16	53.60	1.21	64.86
3	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
4	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
5	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
6	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
7	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
8	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
9	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
10	410; 15	14	4.25	8	34.00	1.21	41.14
11	520; 15	14	5.35	8	42.80	1.21	51.79
12	160	14	1.60	128	204.80	1.21	247.81
13	100; 10	10	1.10	23	25.30	0.62	15.61
14	150	10	1.50	184	276.00	0.62	170.29
15	50; 9; 9; 50	8	1.36	469	637.84	0.40	251.95
16	17; 5	8	0.22	284	62.48	0.40	24.68
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1392.78

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	700.32	0.40	276.63
10	301.30	0.62	185.90
14	768.80	1.21	930.25
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1392.78
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1392.78

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

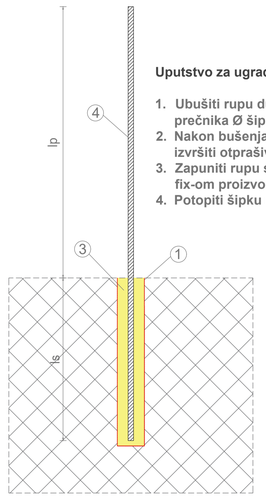
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
	Z12 (1 kom)					
I-1	Q-524	215	336	2	8.22	118.76
I-2	Q-524	159	336	1	8.22	43.91
I-3	Q-524	215	366	14	8.22	905.57
I-4	Q-524	159	366	7	8.22	334.85
I-5	Q-524	215	554	1	8.22	92.79
I-6	Q-524	215	508	1	8.22	84.74
I-7	Q-524	159	463	1	8.22	57.70
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1638.33

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	27	8.22	1638.33
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					1638.33

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA

R 1:10



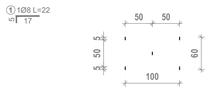
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. Ubušiti rupu dubine ls u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa

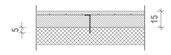
ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;



Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi pozicije (12) i (14).

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø+50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

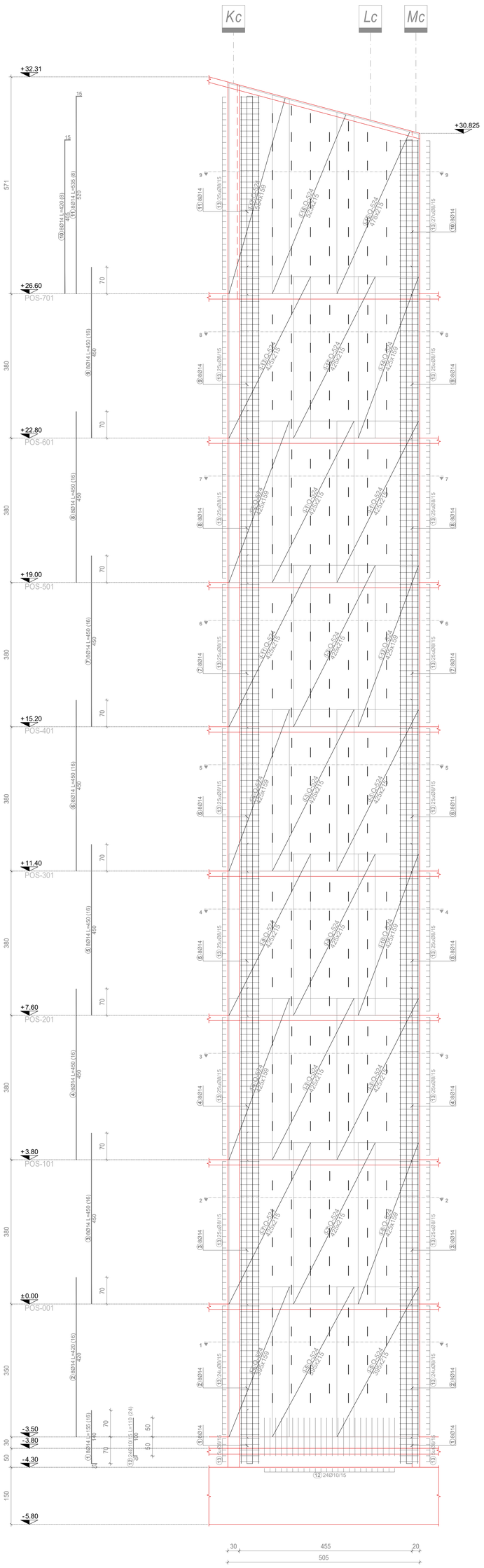
NAPOMENE:

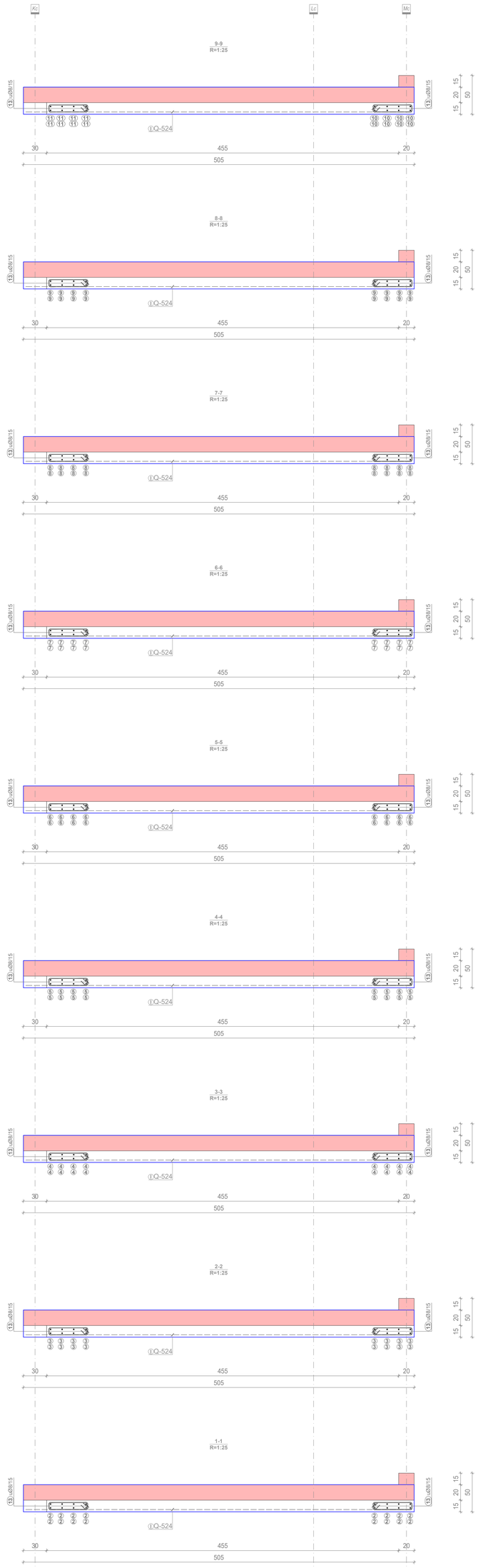
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Međanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-1107	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Jelena Gluščević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA Z12 / Br. priloga: K.32 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije

PLAN OJAČANJA POS-Z14

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom





SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Z14 (1 kom)							
1	140; 15	14	1.55	16	24.80	1.21	30.01
2	420	14	4.20	16	67.20	1.21	81.31
3	450	14	4.50	16	72.00	1.21	87.12
4	450	14	4.50	16	72.00	1.21	87.12
5	450	14	4.50	16	72.00	1.21	87.12
6	450	14	4.50	16	72.00	1.21	87.12
7	450	14	4.50	16	72.00	1.21	87.12
8	450	14	4.50	16	72.00	1.21	87.12
9	450	14	4.50	16	72.00	1.21	87.12
10	405; 15	14	4.20	8	33.60	1.21	40.66
11	520; 15	14	5.35	8	42.80	1.21	51.79
12	100; 10	10	1.10	24	26.40	0.62	16.29
13	50; 9; 50; 9	8	1.36	470	639.20	0.40	252.48
14	17; 5	8	0.22	284	62.48	0.40	24.68
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1107.06

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	701.68	0.40	277.16
10	26.40	0.62	16.29
14	672.40	1.21	813.60
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1107.06
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1107.06

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

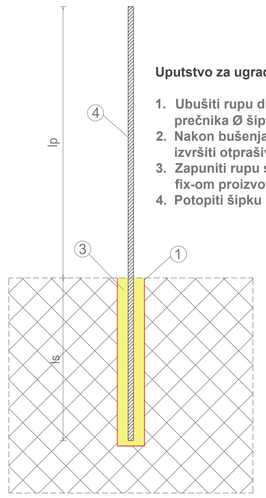
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Z14 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	425	2	8.22	150.22
I-2	Q-524	159	425	1	8.22	55.55
I-3	Q-524	215	425	5	8.22	375.55
I-4	Q-524	159	425	2	8.22	111.09
I-5	Q-524	215	395	2	8.22	139.62
I-6	Q-524	159	395	1	8.22	51.63
I-7	Q-524	215	425	2	8.22	150.23
I-8	Q-524	159	425	1	8.22	55.55
I-9	Q-524	215	425	2	8.22	150.22
I-10	Q-524	159	425	1	8.22	55.55
I-11	Q-524	215	425	1	8.22	75.11
I-12	Q-524	159	425	1	8.22	55.55
I-13	Q-524	215	425	2	8.22	150.22
I-14	Q-524	159	425	1	8.22	55.55
I-15	Q-524	215	478	1	8.22	79.35
I-16	Q-524	215	523	1	8.22	87.40
I-17	Q-524	159	554	1	8.22	69.60
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1867.96

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	27	8.22	1867.96
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					1867.96

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA

R 1:10



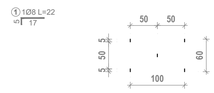
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. **Ubušiti rupu dubine ls u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.**
2. **Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.**
3. **Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.**
4. **Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.**

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa

ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;

Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. **Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.**
2. **Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.**
3. **Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.**
4. **Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.**

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

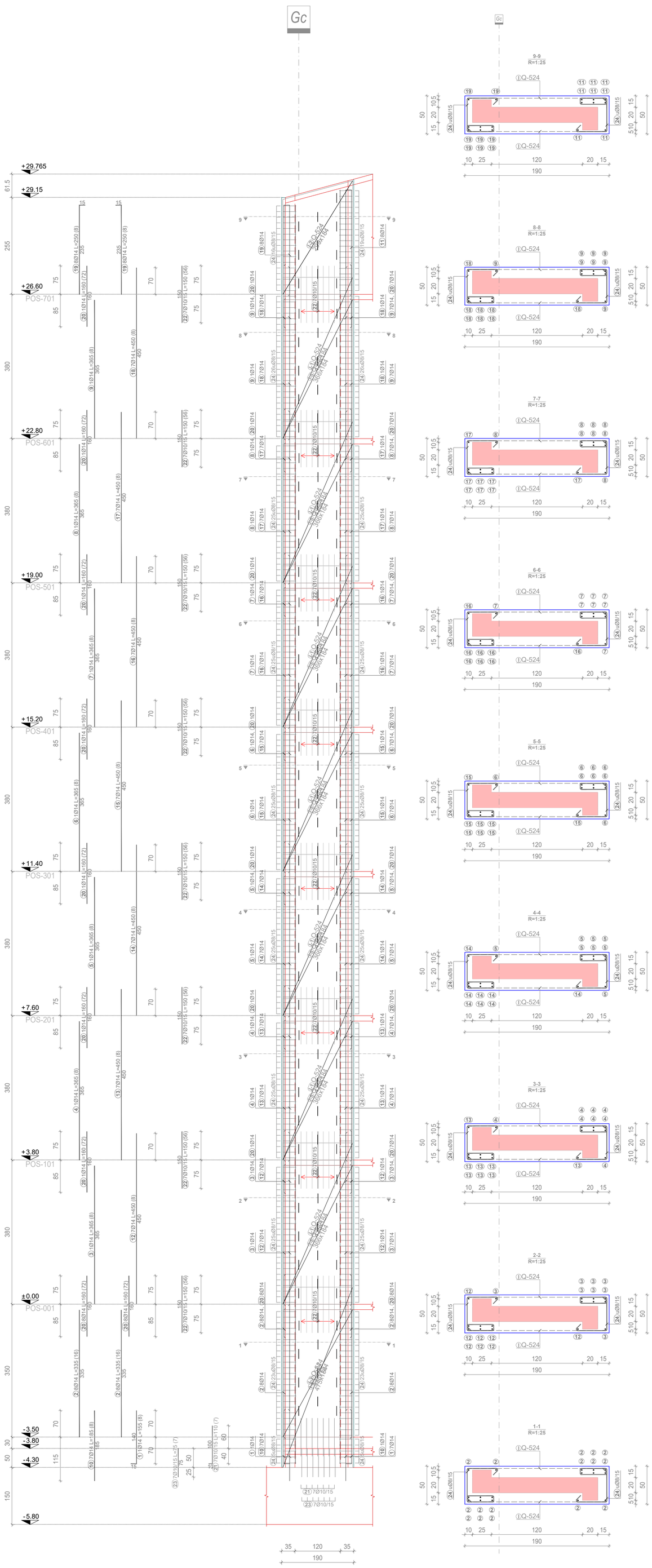
NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1017-215/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat; Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Duranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Jelena Gluščević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA Z14; Br. priloga: K.33; Br. strane:
Datum izrade i M.P: 06.2025	Datum revizije

PLAN OJAČANJA POS-Z15

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Z15 (1 kom)							
1	140; 15	14	1.55	8	12.40	1.21	15.00
2	335	14	3.35	16	53.60	1.21	64.86
3	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
4	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
5	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
6	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
7	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
8	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
9	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
10	185	14	1.85	8	14.80	1.21	17.91
11	275; 15	14	2.90	8	23.20	1.21	28.07
12	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
13	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
14	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
15	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
16	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
17	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
18	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
19	235; 15	14	2.50	8	20.00	1.21	24.20
20	160	14	1.60	72	115.20	1.21	139.39
21	100; 10	10	1.10	7	7.70	0.62	4.75
22	150	10	1.50	56	84.00	0.62	51.83
23	75	10	0.75	7	5.25	0.62	3.24
24	8; 35; 35; 40; 44	8	1.80	443	797.40	0.40	314.97
25	17; 5	8	0.22	254	55.88	0.40	22.07
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1238.54

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	853.28	0.40	337.05
10	96.95	0.62	59.82
14	695.60	1.21	841.68
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1238.54
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1238.54

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

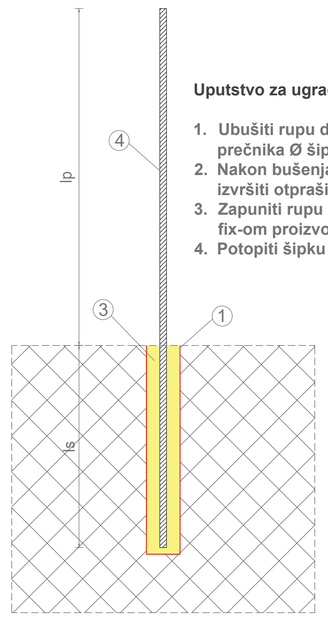
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Z15 (1 kom)						
I-1	Q-524	184	425	7	8.22	449.96
I-2	Q-524	184	299	2	8.22	83.09
I-3	Q-524	184	336	1	8.22	50.81
I-4	Q-524	184	475	1	8.22	71.84
I-5	Q-524	184	366	7	8.22	387.50
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1043.20

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	17	8.22	1043.20
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					1043.20

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA

R 1:10



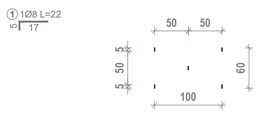
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. Ubušiti rupu dubine ls u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa

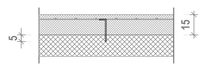
ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;



Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi pozicije (20) i (22).

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

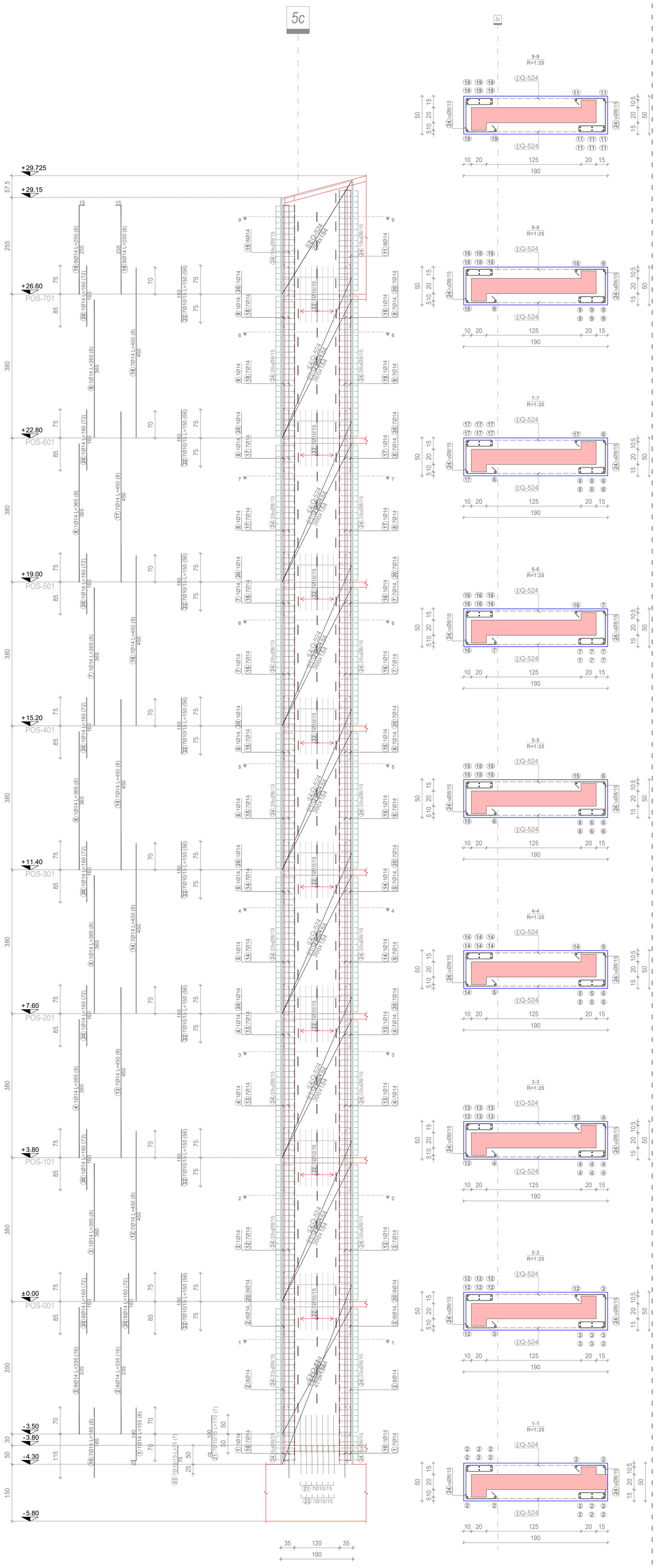
NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat; Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. grad. Jelena Gluščević, spec. inž. grad.	Prilog: PLAN OJAČANJA Z15; Br. priloga: K.34; Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije

PLAN OJAČANJA POS-Z15*

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
	Z15* (1 kom)						
1	140; 15	14	1.55	8	12.40	1.21	15.00
2	335	14	3.35	16	53.60	1.21	64.86
3	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
4	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
5	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
6	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
7	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
8	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
9	365	14	3.65	8	29.20	1.21	35.33
10	185	14	1.85	8	14.80	1.21	17.91
11	275; 15	14	2.90	8	23.20	1.21	28.07
12	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
13	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
14	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
15	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
16	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
17	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
18	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
19	235; 15	14	2.50	8	20.00	1.21	24.20
20	160	14	1.60	72	115.20	1.21	139.39
21	100; 10	10	1.10	7	7.70	0.62	4.75
22	150	10	1.50	56	84.00	0.62	51.83
23	75	10	0.75	7	5.25	0.62	3.24
24	8; 35; 35; 40; 44	8	1.80	443	797.40	0.40	314.97
25	17; 5	8	0.22	254	55.88	0.40	22.07
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1238.54

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	853.28	0.40	337.05
10	96.95	0.62	59.82
14	695.60	1.21	841.68
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1238.54
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1238.54

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

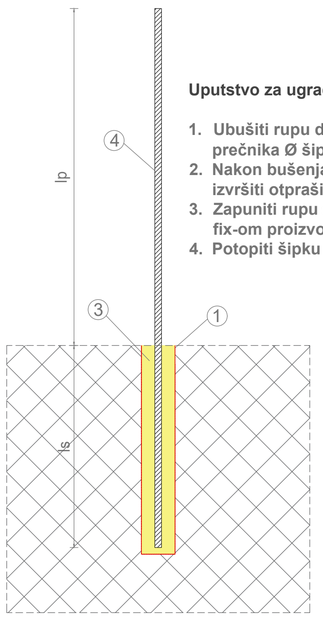
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
	Z15* (1 kom)					
I-1	Q-524	184	366	7	8.22	387.50
I-2	Q-524	184	299	2	8.22	83.09
I-3	Q-524	184	336	1	8.22	50.81
I-4	Q-524	184	425	7	8.22	449.96
I-5	Q-524	184	475	1	8.22	71.84
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1043.20

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	17	8.22	1043.20
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					1043.20

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA

R 1:10



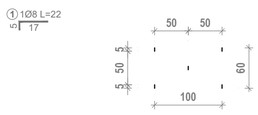
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. Ubušiti rupu dubine ls u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa

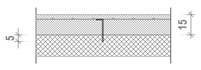
ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;



Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi pozicije (20) i (22).

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

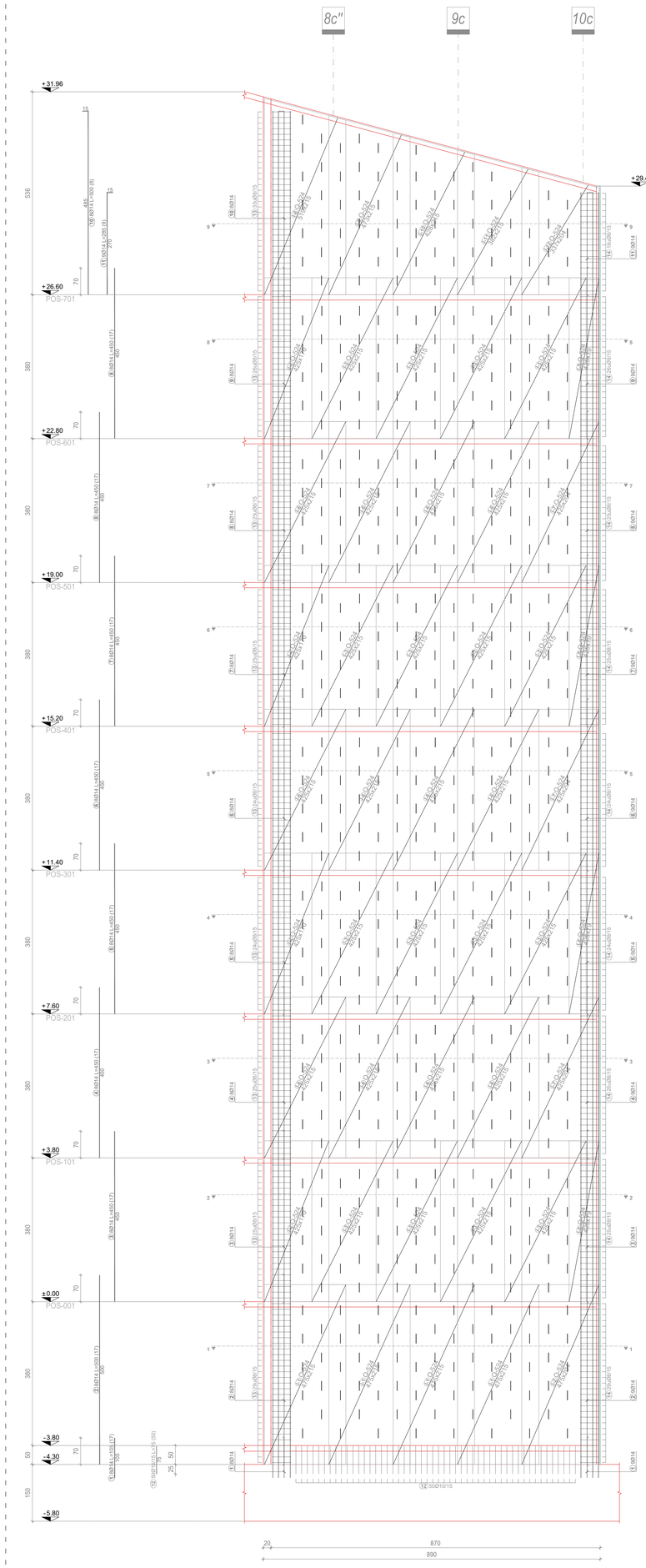
NAPOMENE:

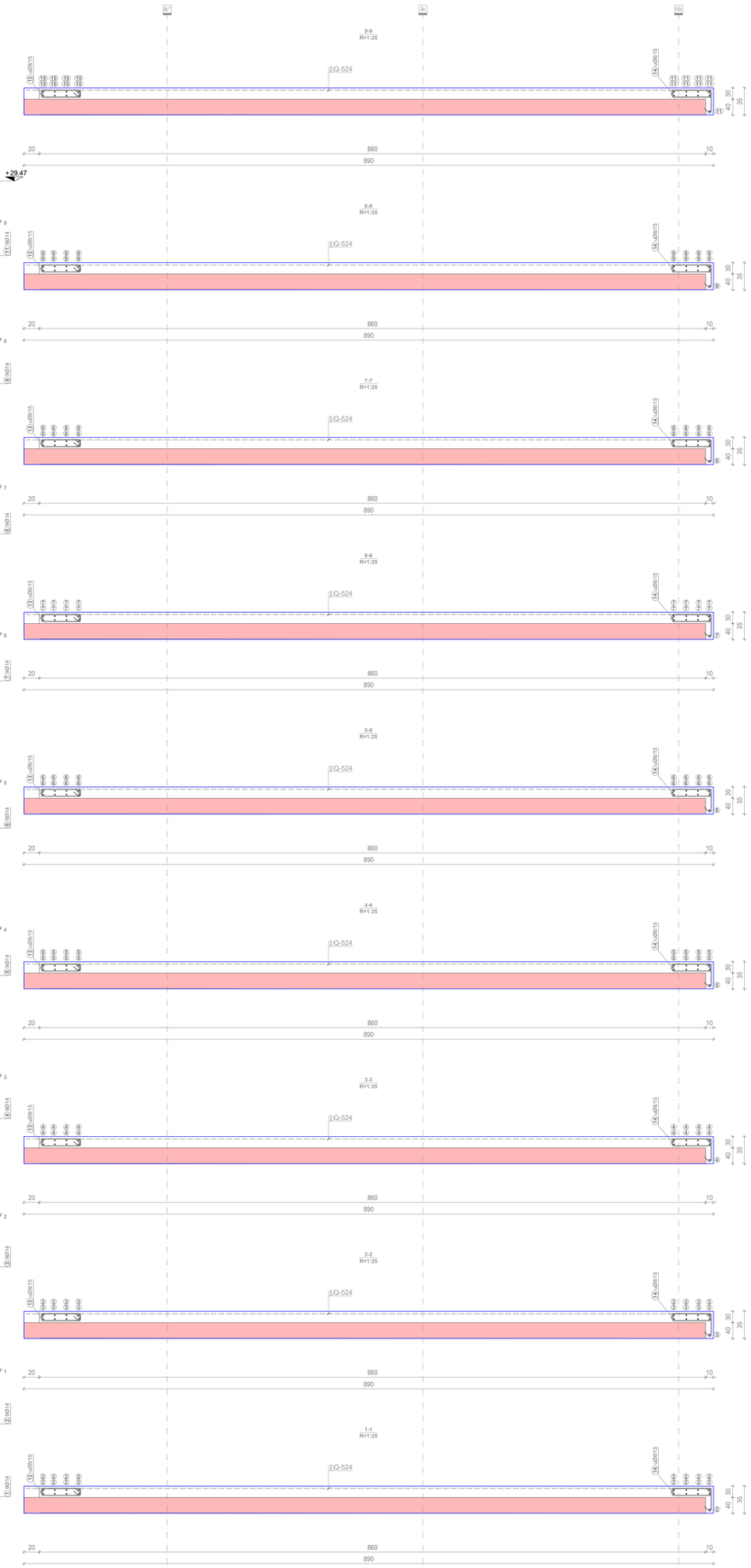
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje	
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje	
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD		
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. grad. Jelena Gluščević, spec. inž. grad.	Prilog: PLAN OJAČANJA Z15*	Br. priloga: K.35 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije	

PLAN OJAČANJA POS-Z18

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom





SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m']	Težina pozicije [kg]
	Z18 (1 kom)						
1	105	14	1.05	17	17.85	1.21	21.60
2	500	14	5.00	17	85.00	1.21	102.85
3	450	14	4.50	17	76.50	1.21	92.56
4	450	14	4.50	17	76.50	1.21	92.56
5	450	14	4.50	17	76.50	1.21	92.56
6	450	14	4.50	17	76.50	1.21	92.56
7	450	14	4.50	17	76.50	1.21	92.56
8	450	14	4.50	17	76.50	1.21	92.56
9	450	14	4.50	17	76.50	1.21	92.56
10	485 / 15	14	5.00	8	40.00	1.21	48.40
11	270 / 15	14	2.85	9	25.65	1.21	31.04
12	75	10	0.75	50	37.50	0.62	23.14
13	50 / 9 / 9 / 50	8	1.36	236	320.96	0.40	126.78
14	50 / 9 / 9 / 50 / 30	8	1.56	221	344.76	0.40	136.18
15	17 / 5	8	0.22	607	133.54	0.40	52.75

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 1190.69

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
	B500B		
8	799.26	0.40	315.71
10	37.50	0.62	23.14
14	704.00	1.21	851.84

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B) 1190.69

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 1190.69

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
	Z18 (1 kom)					
I-1	Q-524	215	475	4	8.22	335.78
I-2	Q-524	204	475	1	8.22	79.65
I-3	Q-524	215	425	16	8.22	1201.74
I-4	Q-524	170	425	4	8.22	237.55
I-5	Q-524	79	425	4	8.22	110.38
I-6	Q-524	215	425	12	8.22	901.25
I-7	Q-524	204	425	3	8.22	213.77
I-8	Q-524	215	519	1	8.22	86.61
I-9	Q-524	215	473	1	8.22	78.56
I-10	Q-524	215	428	1	8.22	70.51
I-11	Q-524	215	382	1	8.22	62.46
I-12	Q-524	204	337	1	8.22	51.87

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA: 3430.15

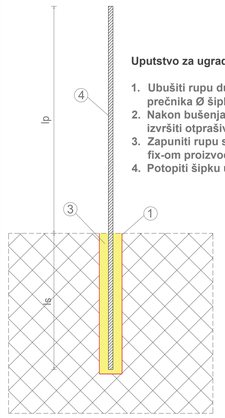
REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	47	8.22	3430.15

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA: 3430.15

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA

R 1:10



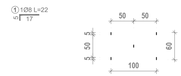
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. **Ubušiti rupu dubine ls u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.**
2. **Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.**
3. **Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.**
4. **Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.**

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa

ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;

Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. **Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.**
2. **Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.**
3. **Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.**
4. **Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.**

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø+50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

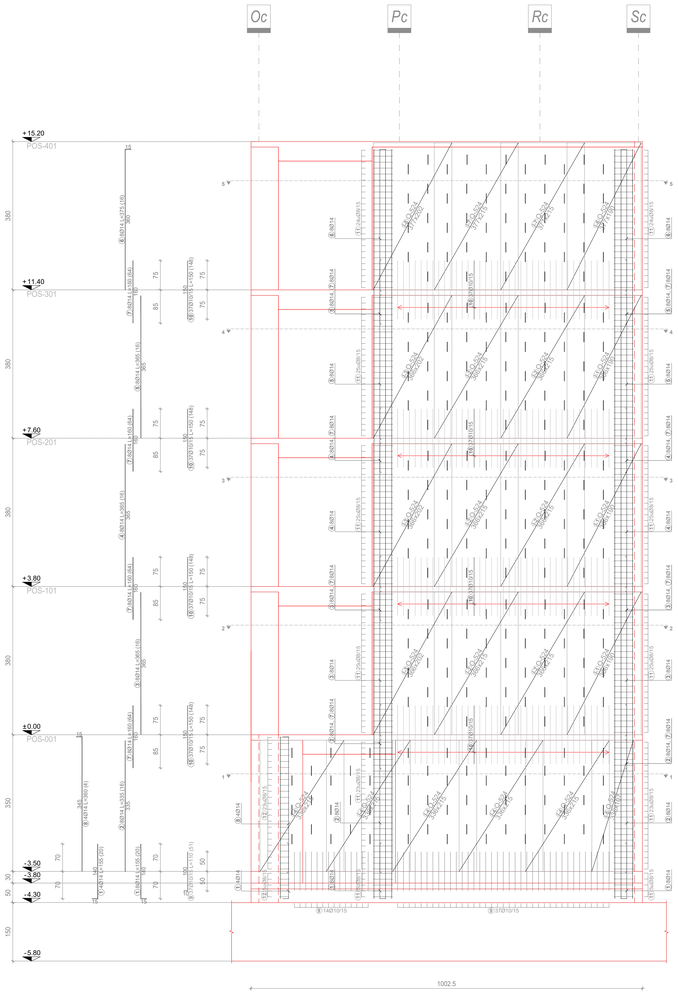
NAPOMENE:

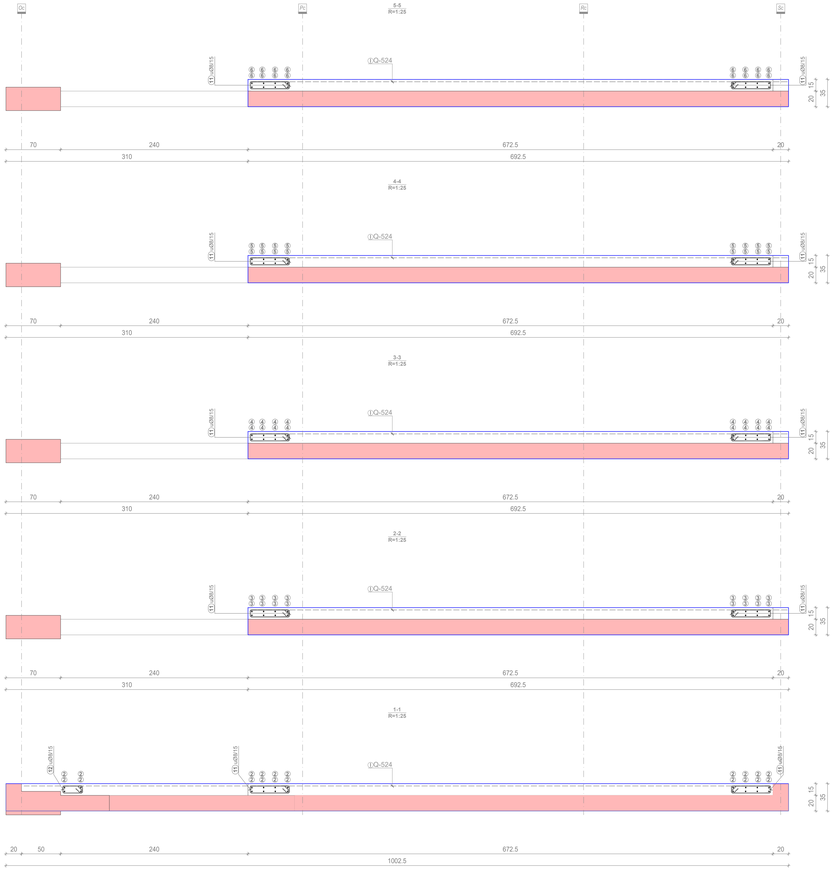
- Na crtežima su prikazane spojlšnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Arkere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 190417, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 10/17-5752	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đurašković, dipl. inž. građ. UPI 10/1273-1922	Do tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ.; Jelena Glušćević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA Z18 / Br. priloga: K.36 / Br. strane:
Datum izrade i M.P: 06.2025	Datum revizije

PLAN OJAČANJA POS-Z21

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom





SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Z21 (1 kom)							
1	140 / 15	14	1.55	20	31.00	1.21	37.51
2	335	14	3.35	16	53.60	1.21	64.86
3	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
4	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
5	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
6	360 / 10	14	3.75	16	60.00	1.21	72.60
7	160	14	1.60	64	102.40	1.21	123.90
8	345 / 15	14	3.60	4	14.40	1.21	17.42
9	100 / 10	10	1.10	51	56.10	0.62	34.61
10	150	10	1.50	148	222.00	0.62	136.97
11	50 / 50 / ø	8	1.36	254	345.44	0.40	136.45
12	25 / 25 / ø	8	0.86	28	24.08	0.40	9.51
13	17 / ø	8	0.22	253	55.66	0.40	21.99

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 867.82

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	425.18	0.40	167.95
10	278.10	0.62	171.59
14	436.60	1.21	528.29

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B) 867.82

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 867.82

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Z21 (1 kom)						
I-1	Q-524	190	366	3	8.22	171.49
I-2	Q-524	215	366	6	8.22	388.10
I-3	Q-524	202	366	3	8.22	181.87
I-4	Q-524	215	336	5	8.22	296.91
I-5	Q-524	107	336	1	8.22	29.41
I-6	Q-524	190	377	1	8.22	58.88
I-7	Q-524	215	377	2	8.22	133.25
I-8	Q-524	202	377	1	8.22	62.44

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA: 1322.35

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	22	8.22	1322.35

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA: 1322.35

ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m^2

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;

Detalj ugradnje ankera

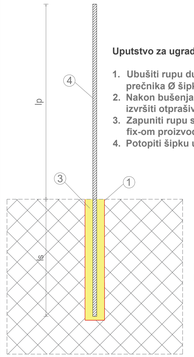
R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;

Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. **Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.**
2. **Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otpraševanje pod pritiskom.**
3. **Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.**
4. **Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.**

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA

R 1:10



Uputstvo za ugradnju ankera:

1. **Ubušiti rupu dubine ls u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.**
2. **Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otpraševanje pod pritiskom.**
3. **Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.**
4. **Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.**

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi pozicije 7 i 10.

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-4j, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø=50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Arkeze za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obavezna Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"

Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1030-0918

Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat

Oznaka projekta: 72/24

Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 1010-0118-0160

Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA

Razmjera: 1:50

Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ.
Jelena Gluščević, spec. inž. građ.

Prilog: PLAN OJAČANJA Z21

Br. priloga: K.37

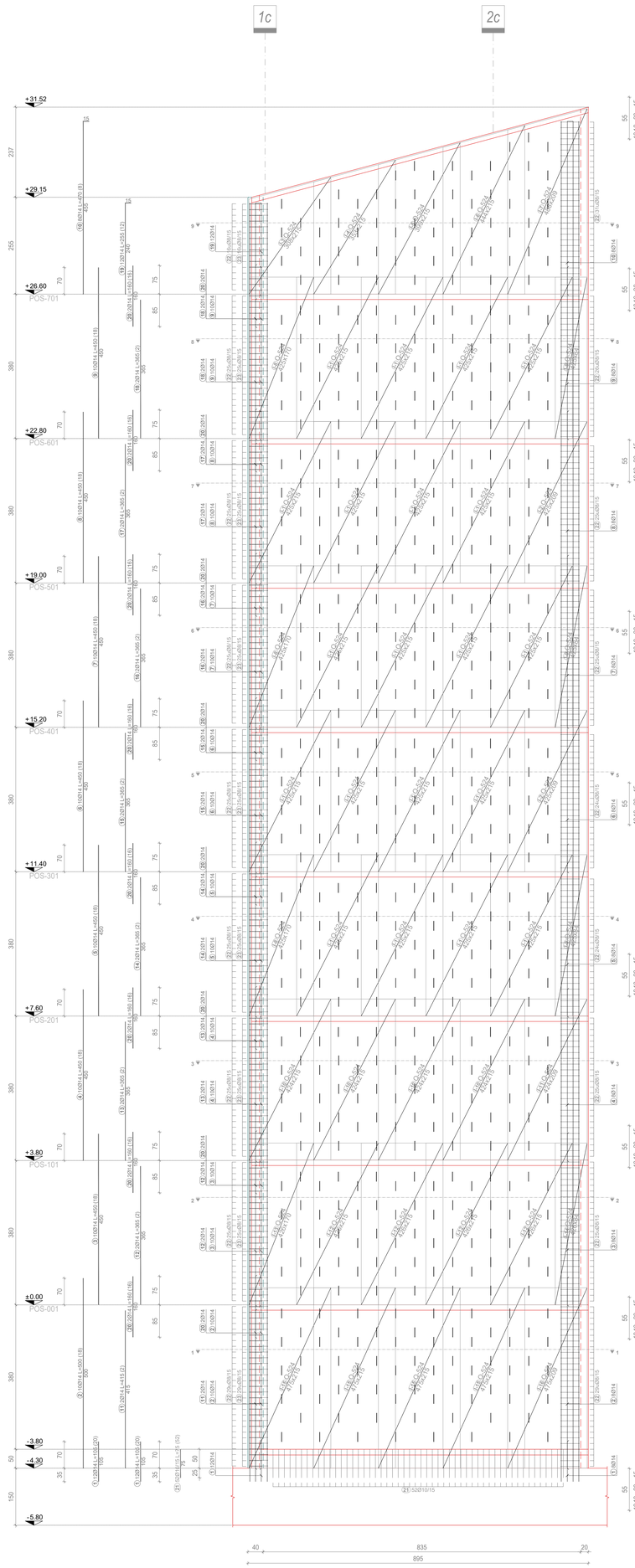
Br. strane:

Datum izrade i M.P.: 06.2025

Datum revizije:

PLAN OJAČANJA POS-Z23

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Z23 (1 kom)							
1	105	14	1.05	20	21.00	1.21	25.41
2	500	14	5.00	18	90.00	1.21	108.90
3	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
4	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
5	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
6	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
7	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
8	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
9	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
10	455 / 15	14	4.70	8	37.60	1.21	45.50
11	415	14	4.15	2	8.30	1.21	10.04
12	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
13	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
14	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
15	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
16	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
17	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
18	365	14	3.65	2	7.30	1.21	8.83
19	240 / 15	14	2.55	12	30.60	1.21	37.03
20	160	14	1.60	16	25.60	1.21	30.98
21	75	10	0.75	52	39.00	0.62	24.06
22	50 / 50 / dl / dl	8	1.36	454	617.44	0.40	243.89
23	49 / 49 / 34	8	1.50	220	330.00	0.40	130.35
24	17 / 5	8	0.22	600	132.00	0.40	52.14
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1456.19

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	1079.44	0.40	426.38
10	39.00	0.62	24.06
14	831.20	1.21	1005.75
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1456.19
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1456.19

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

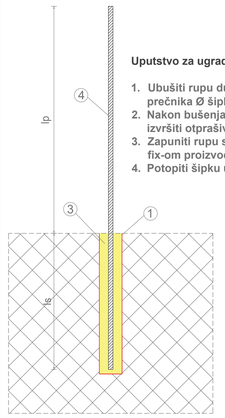
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Z23 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	425	20	8.22	1502.20
I-2	Q-524	209	425	2	8.22	146.03
I-3	Q-524	215	308	1	8.22	49.28
I-4	Q-524	215	353	1	8.22	57.33
I-5	Q-524	215	399	1	8.22	65.38
I-6	Q-524	215	444	1	8.22	73.43
I-7	Q-524	209	488	1	8.22	79.07
I-8	Q-524	170	425	3	8.22	178.17
I-9	Q-524	84	425	3	8.22	88.04
I-10	Q-524	215	424	4	8.22	299.81
I-11	Q-524	209	424	1	8.22	72.86
I-12	Q-524	215	426	4	8.22	301.07
I-13	Q-524	170	426	1	8.22	59.51
I-14	Q-524	84	426	1	8.22	29.41
I-15	Q-524	215	475	4	8.22	335.79
I-16	Q-524	209	475	1	8.22	81.60
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						3418.97

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	47	8.22	3418.97
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					3418.97

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA

R 1:10



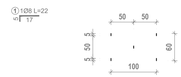
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. **Ubušiti rupu dubine ls u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.**
2. **Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.**
3. **Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.**
4. **Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.**

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa

ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;

Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. **Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.**
2. **Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.**
3. **Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.**
4. **Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.**

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi poziciju 20.

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

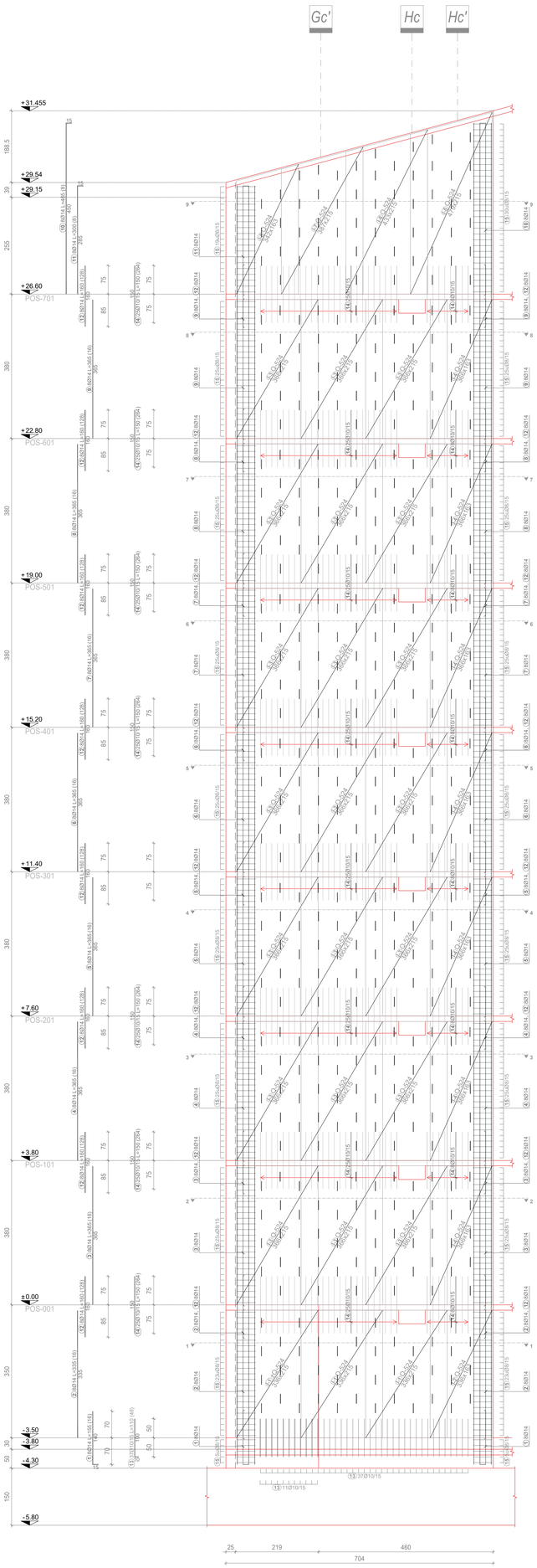
NAPOMENE:

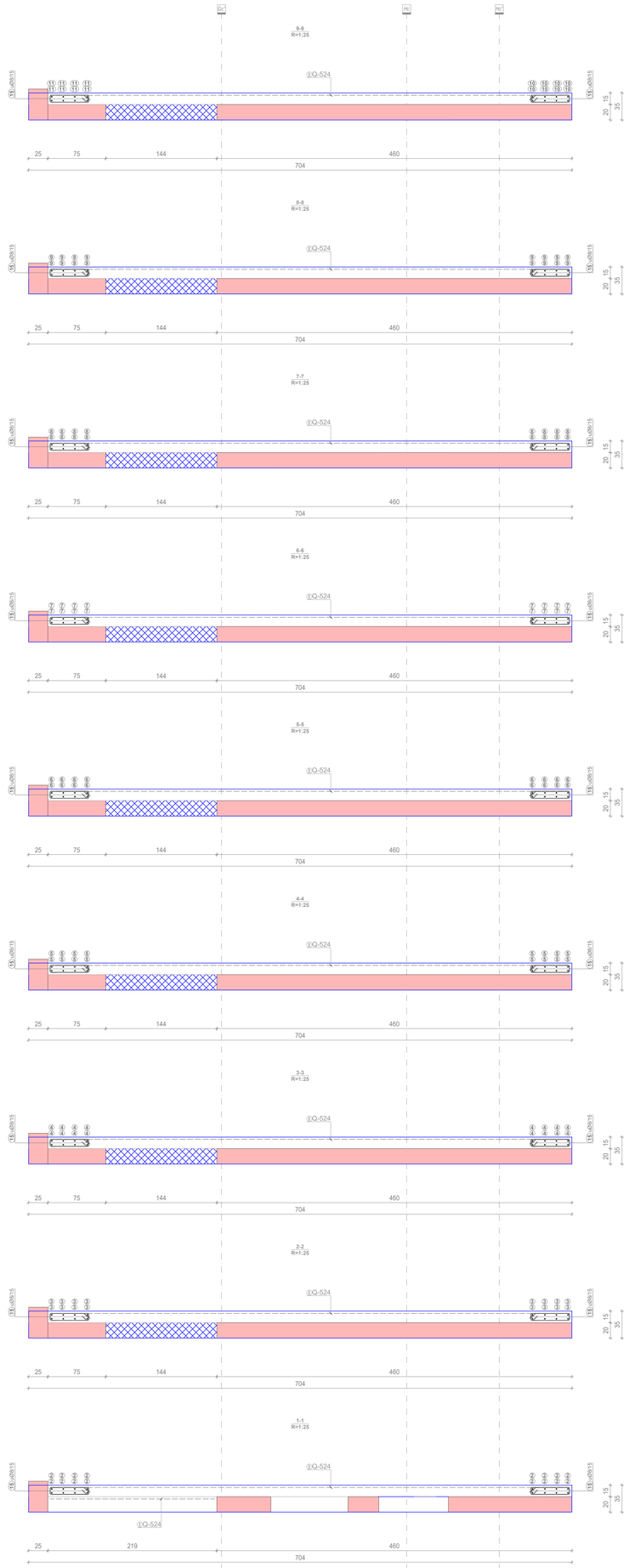
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne nosеće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 19647/1, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 10/10-2352	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 10/10-175-1972	Do tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Jelena Gluščević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA Z23 / Br. priloga: K.38 / Br. strane:
Datum izrade i M.P: 06.2025	Datum revizije:

PLAN OJAČANJA POS-Z24

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom





SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
	Z24 (1 kom)						
1	15 / 140	14	1.55	16	24.80	1.21	30.01
2	335	14	3.35	16	53.60	1.21	64.86
3	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
4	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
5	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
6	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
7	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
8	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
9	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
10	450 / 15	14	4.65	8	37.20	1.21	45.01
11	285 / 15	14	3.00	8	24.00	1.21	29.04
12	160	14	1.60	128	204.80	1.21	247.81
13	10 / 100	10	1.10	48	52.80	0.62	32.58
14	150	10	1.50	264	396.00	0.62	244.33
15	50 / 50	8	1.36	455	618.80	0.40	244.43
16	15 / 17	8	0.22	476	104.72	0.40	41.36
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1474.07

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	723.52	0.40	285.79
10	448.80	0.62	276.91
14	753.20	1.21	911.37
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1474.07
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1474.07

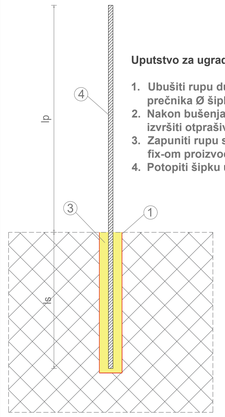
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
	Z24 (1 kom)					
I-1	Q-524	215	336	4	8.22	237.53
I-2	Q-524	163	336	1	8.22	45.02
I-3	Q-524	215	366	21	8.22	1358.35
I-4	Q-524	163	366	7	8.22	343.27
I-5	Q-524	215	479	1	8.22	79.49
I-6	Q-524	215	433	1	8.22	71.44
I-7	Q-524	215	387	1	8.22	63.39
I-8	Q-524	163	342	1	8.22	42.89
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						2241.37

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	37	8.22	2241.37
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					2241.37

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA — R 1:10



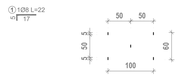
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. Ubušiti rupu dubine ls u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa

ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;

Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi pozicije (12) i (14).

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø-50Ø (cm).
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

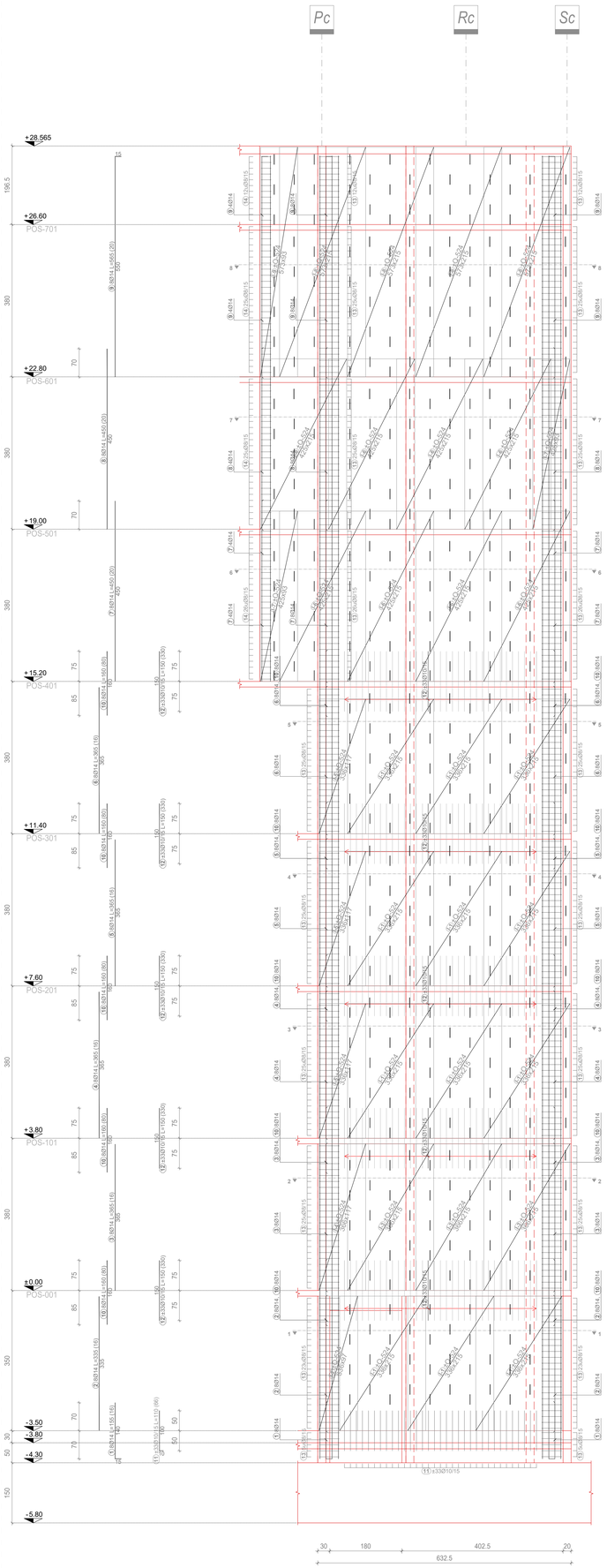
NAPOMENE:

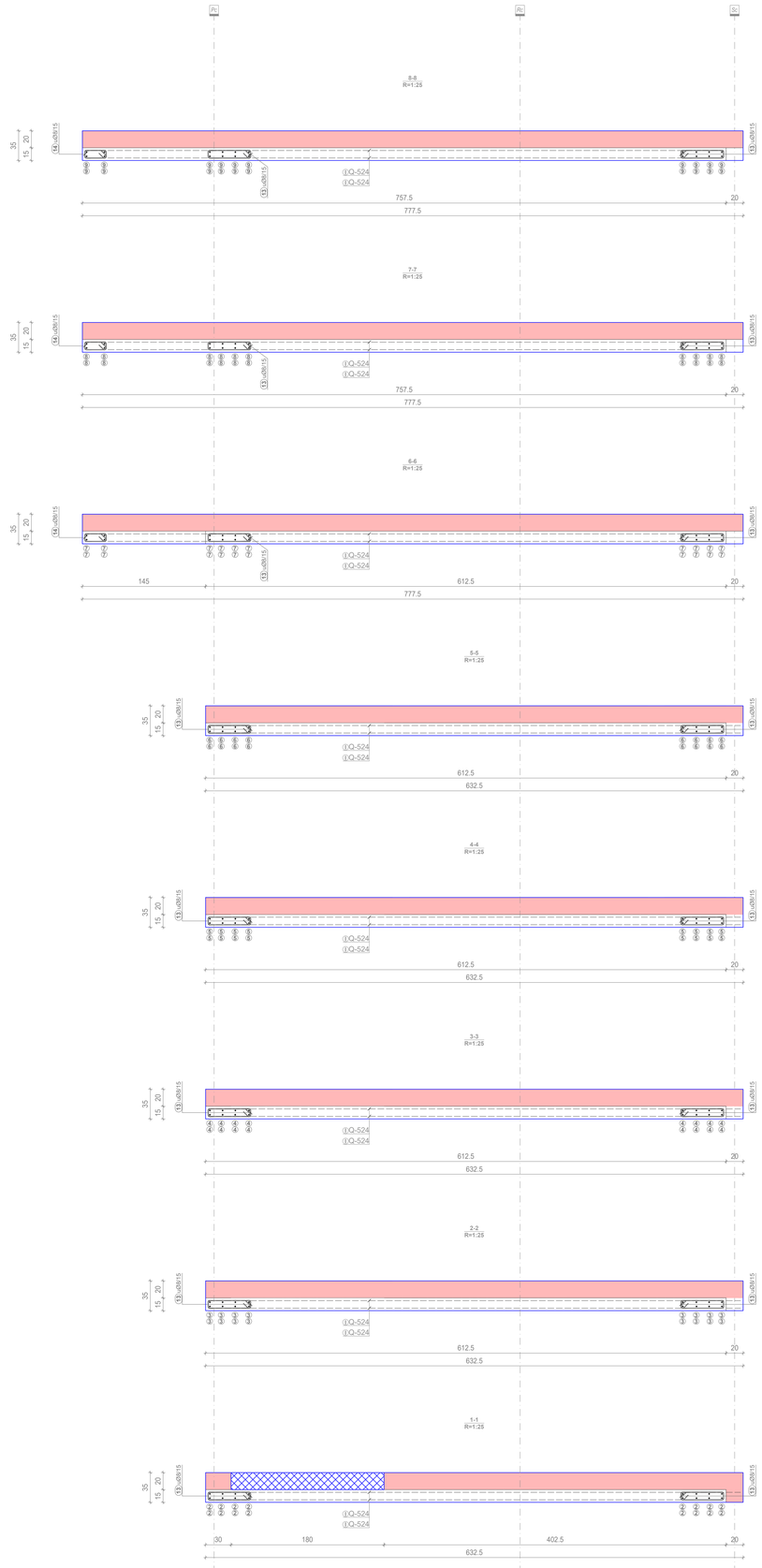
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora		INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"		Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 19647, 1940, 19633 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD		
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 10717-5702	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-1102	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Jelena Glušćević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA Z24	Br. priloga: K.39 / Br. strane:
Datum izrade i M.P: 06 2025	Datum revizije	

PLAN OJAČANJA POS-Z25

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom





SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
	Z25 (1 kom)						
1	140 / 15	14	1.55	16	24.80	1.21	30.01
2	335	14	3.35	16	53.60	1.21	64.86
3	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
4	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
5	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
6	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
7	450	14	4.50	20	90.00	1.21	108.90
8	450	14	4.50	20	90.00	1.21	108.90
9	550 / 10	14	5.65	20	113.00	1.21	136.73
10	160	14	1.60	80	128.00	1.21	154.88
11	10 / 100	10	1.10	66	72.60	0.62	44.79
12	150	10	1.50	330	495.00	0.62	305.42
13	50 / 50 / 50 / 5	8	1.36	432	587.52	0.40	232.07
14	25 / 25 / 5 / 5	8	0.86	88	75.68	0.40	29.89
15	17 / 5	8	0.22	500	110.00	0.40	43.45
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1542.55

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	773.20	0.40	305.41
10	567.60	0.62	350.21
14	733.00	1.21	886.93
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1542.55
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1542.55

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

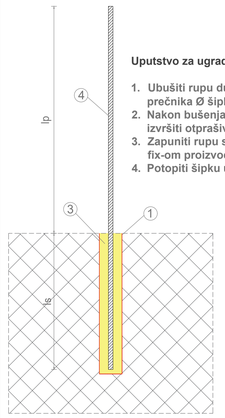
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
	Z25 (1 kom)					
I-1	Q-524	215	336	24	8.22	1425.15
I-2	Q-524	97	336	2	8.22	53.31
I-3	Q-524	215	366	6	8.22	388.10
I-4	Q-524	117	366	2	8.22	70.10
I-5	Q-524	117	336	6	8.22	193.06
I-6	Q-524	215	425	16	8.22	1201.76
I-7	Q-524	93	425	4	8.22	129.26
I-8	Q-524	215	573	8	8.22	810.63
I-9	Q-524	93	573	2	8.22	87.19
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						4358.55

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	64	8.22	4358.55
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					4358.55

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA

R 1:10



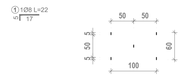
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. Ubušiti rupu dubine ls u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa

ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;

Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi pozicije (10) i (12).

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

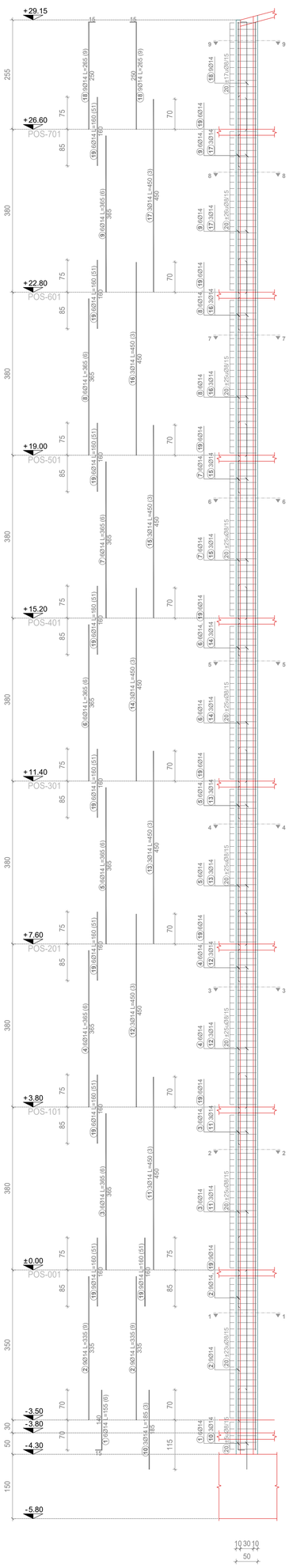
NAPOMENE:

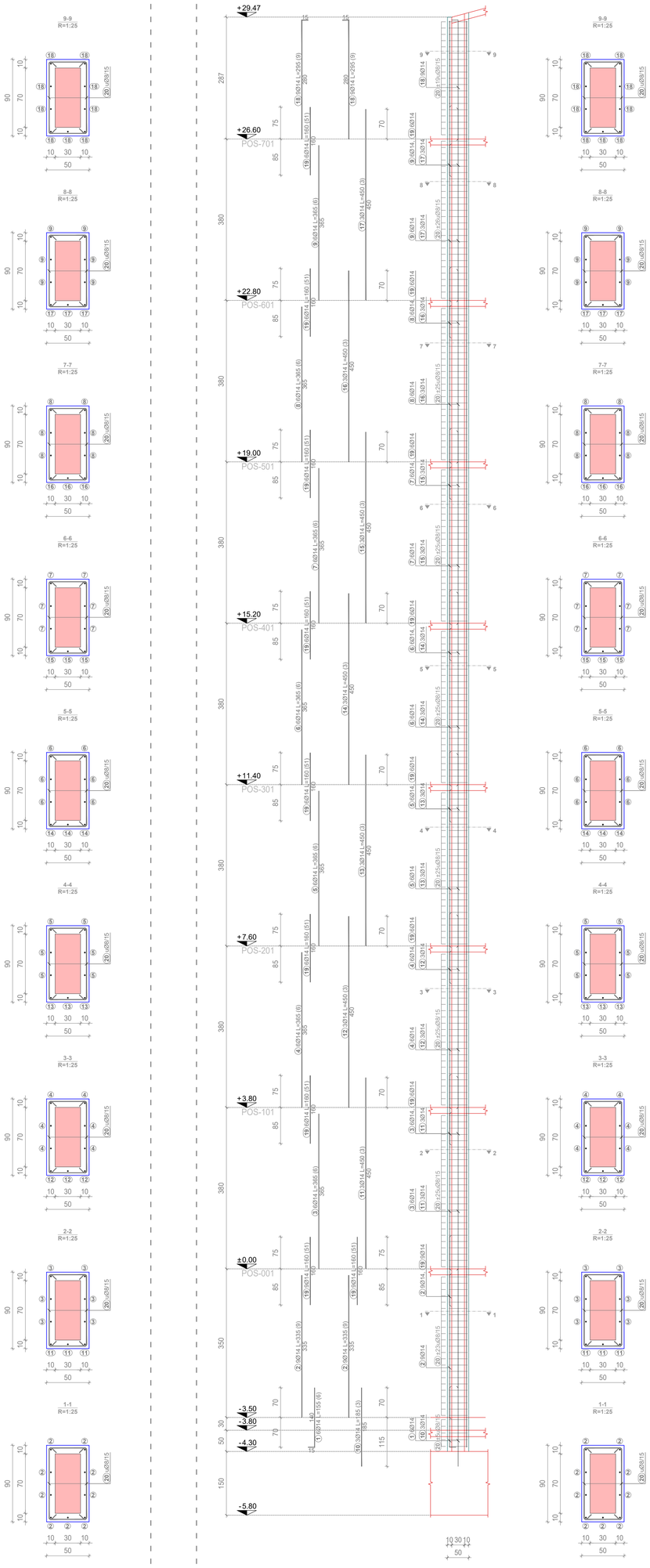
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne nosеće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima.
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - do lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 19647, 1940, 19633 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 10707-0752	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-1162	Do tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Jelena Glušćević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA Z25 / Br. priloga: K.40 / Br. strane:
Datum izrade i M.P: 06.2025	Datum revizije

PLAN OJAČANJA POS: S-4N, S-1J, S-8A

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=3 kom





PLAN OJAČANJA POS: S-10F

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

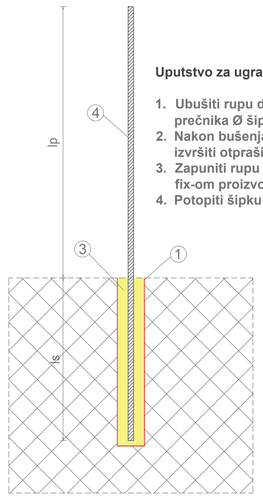
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
	S-4N, S-1J, S-8A (3 kom)						
1	140; 15	14	1.55	18	27.90	1.21	33.76
2	335	14	3.35	27	90.45	1.21	109.44
3	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
4	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
5	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
6	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
7	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
8	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
9	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
10	185	14	1.85	9	16.65	1.21	20.15
11	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
12	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
13	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
14	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
15	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
16	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
17	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
18	250; 15	14	2.65	27	71.55	1.21	86.58
19	160	14	1.60	153	244.80	1.21	296.21
20	84; 9; 44; 84	8	2.30	1326	3049.80	0.40	1204.67
21	17; 5	8	0.22	756	166.32	0.40	65.70
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							2716.01
	S-10F (1 kom)						
1	140; 15	14	1.55	6	9.30	1.21	11.25
2	335	14	3.35	9	30.15	1.21	36.48
3	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
4	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
5	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
6	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
7	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
8	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
9	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
10	185	14	1.85	3	5.55	1.21	6.72
11	450	14	4.50	3	13.50	1.21	16.34
12	450	14	4.50	3	13.50	1.21	16.34
13	450	14	4.50	3	13.50	1.21	16.34
14	450	14	4.50	3	13.50	1.21	16.34
15	450	14	4.50	3	13.50	1.21	16.34
16	450	14	4.50	3	13.50	1.21	16.34
17	450	14	4.50	3	13.50	1.21	16.34
18	280; 15	14	2.95	9	26.55	1.21	32.13
19	160	14	1.60	51	81.60	1.21	98.74
20	84; 9; 44; 84	8	2.30	446	1025.80	0.40	405.19
21	17; 5	8	0.22	252	55.44	0.40	21.90
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							912.24

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	4297.36	0.40	1697.46
14	1595.70	1.21	1930.80
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			3628.25
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			3628.25

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA

R 1:10



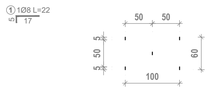
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. Ubušiti rupu dubine Is u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

Is-dužina sidrenja
Ip-dužina preklopa

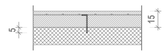
ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;



Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi poziciju (19).

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

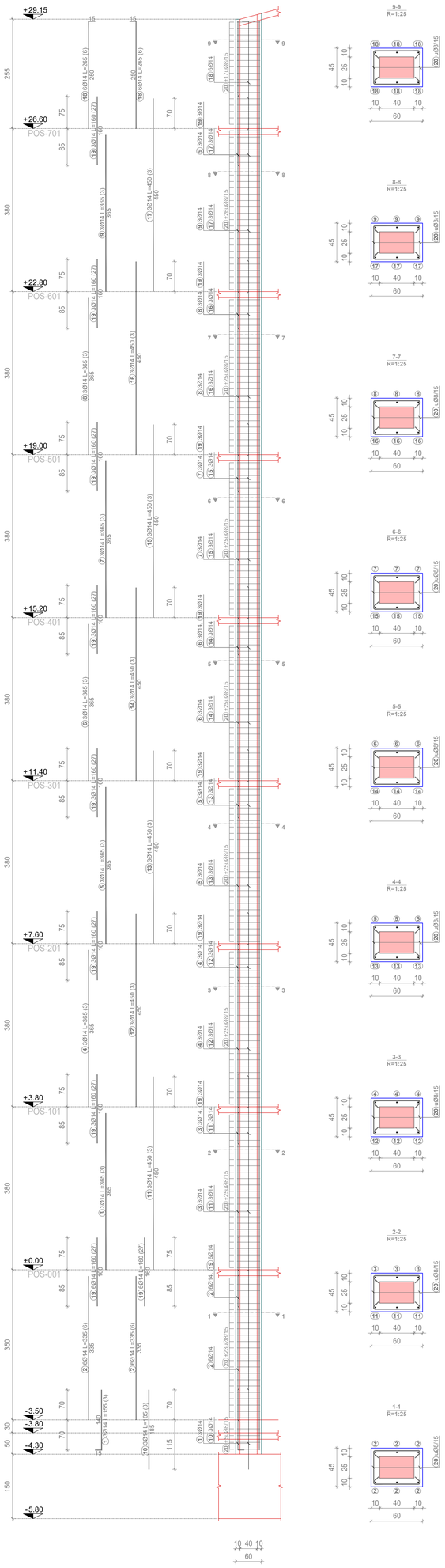
PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora		INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"		Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD		
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Jelena Gluščević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA POS: S-4N, S-1J, S-8A, S-10F	Br. priloga: K.41 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije	

PLAN OJAČANJA POS: S-3/4N, S-3/5N, S-1K, S-1L, S-3/4G, S-3/5D

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=6 kom

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi poziciju (19).

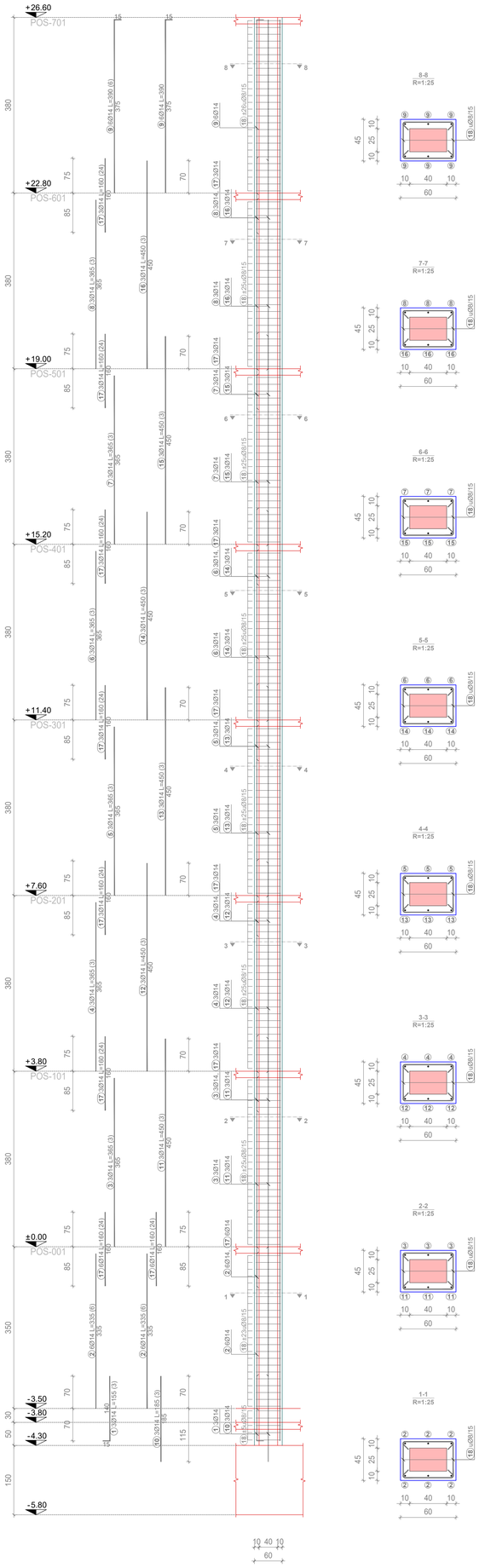


PLAN OJAČANJA POS: S-4/5G, S-5F, S-5'G

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=3 kom

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi poziciju (17).



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

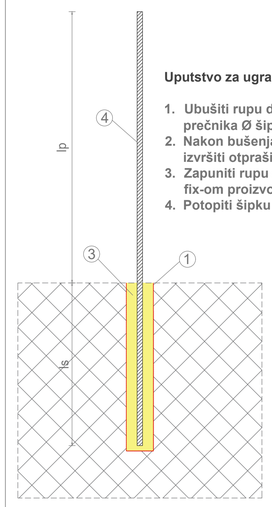
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
S-3/4N, S-3/5N, S-1K, S-1L, S-3/4G, S-3/5D (6 kom)							
1	140; 15	14	1.55	18	27.90	1.21	33.76
2	335	14	3.35	36	120.60	1.21	145.93
3	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
4	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
5	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
6	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
7	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
8	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
9	365	14	3.65	18	65.70	1.21	79.50
10	185	14	1.85	18	33.30	1.21	40.29
11	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
12	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
13	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
14	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
15	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
16	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
17	450	14	4.50	18	81.00	1.21	98.01
18	250; 15	14	2.65	36	95.40	1.21	115.43
19	160	14	1.60	162	259.20	1.21	313.63
20	54; 9; 30; 54	8	1.65	2652	4375.80	0.40	1728.44
21	17; 5	8	0.22	1008	221.76	0.40	87.60
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							3707.63
S-4/5G, S-5F, S-5'G (3 kom)							
1	140; 15	14	1.55	9	13.95	1.21	16.88
2	335	14	3.35	18	60.30	1.21	72.96
3	365	14	3.65	9	32.85	1.21	39.75
4	365	14	3.65	9	32.85	1.21	39.75
5	365	14	3.65	9	32.85	1.21	39.75
6	365	14	3.65	9	32.85	1.21	39.75
7	365	14	3.65	9	32.85	1.21	39.75
8	365	14	3.65	9	32.85	1.21	39.75
9	375; 15	14	3.90	18	70.20	1.21	84.94
10	185	14	1.85	9	16.65	1.21	20.15
11	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
12	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
13	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
14	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
15	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
16	450	14	4.50	9	40.50	1.21	49.00
17	160	14	1.60	72	115.20	1.21	139.39
18	54; 9; 30; 54	8	1.65	1224	2019.60	0.40	797.74
19	17; 5	8	0.22	456	100.32	0.40	39.63
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1704.21

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	6717.48	0.40	2653.40
14	2279.70	1.21	2758.44
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			5411.84
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			5411.84

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA

R 1:10



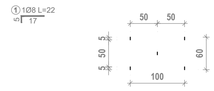
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. **Ubušiti rupu dubine ls u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.**
2. **Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.**
3. **Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.**
4. **Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.**

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa

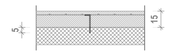
ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;



Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. **Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.**
2. **Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.**
3. **Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.**
4. **Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.**

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø+50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

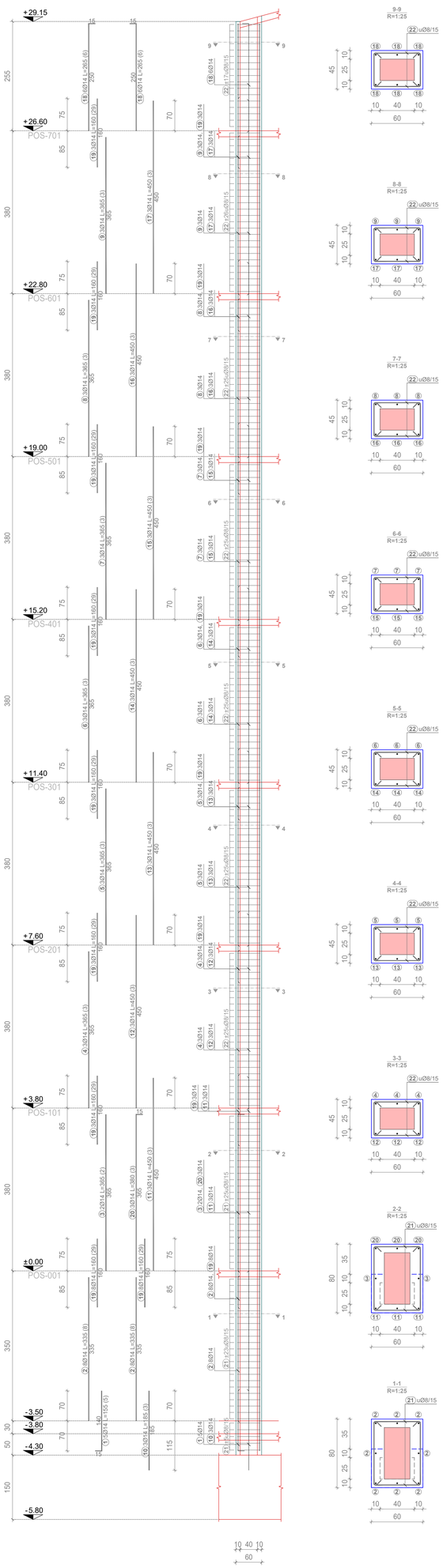
NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Međanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-1102/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Jelena Glušćević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA POS: S-3/4N, S-3/5N, S-1K, S-1L, S-3/4G, S-3/5D, S-4/5G, S-5F, S-5'G / Br. priloga: K.42 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije

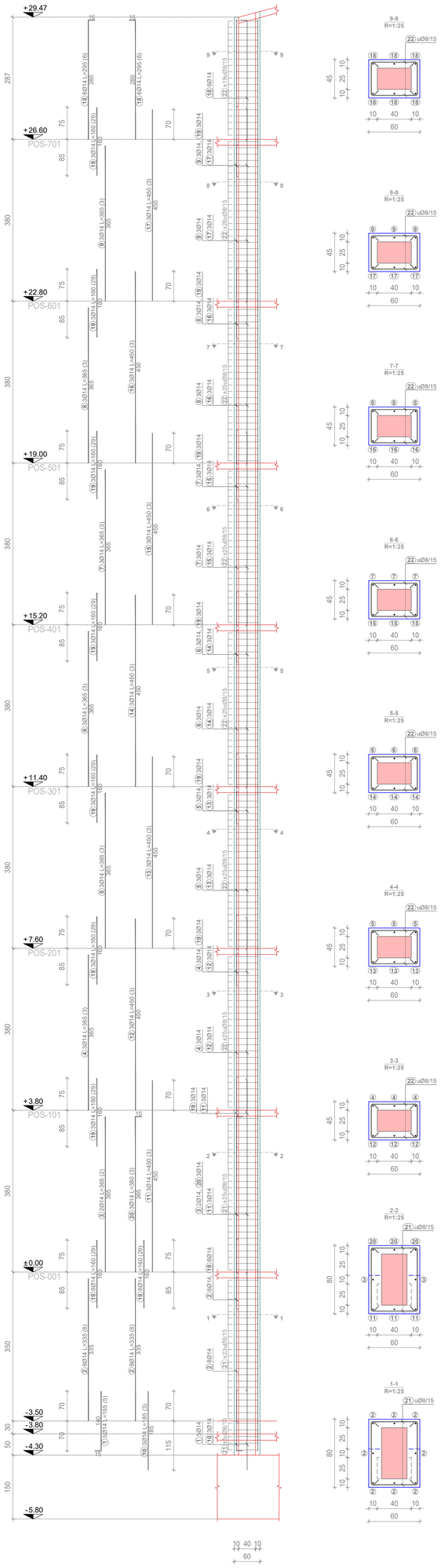
PLAN OJAČANJA POS: S-7'A, S-8'A

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=2 kom



PLAN OJAČANJA POS: S-10G, S-10E

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=2 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

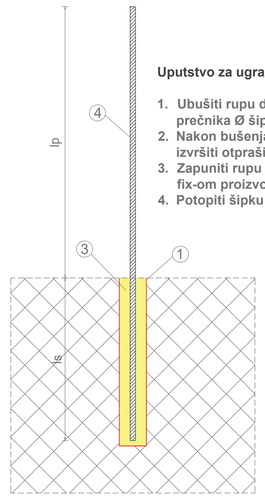
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
	S-7'A, S-8'A (2 kom)						
1	140; 15	14	1.55	10	15.50	1.21	18.75
2	335	14	3.35	16	53.60	1.21	64.86
3	365	14	3.65	4	14.60	1.21	17.67
4	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
5	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
6	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
7	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
8	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
9	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
10	185	14	1.85	6	11.10	1.21	13.43
11	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
12	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
13	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
14	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
15	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
16	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
17	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
18	250; 15	14	2.65	12	31.80	1.21	38.48
19	160	14	1.60	58	92.80	1.21	112.29
20	365; 15	14	3.80	6	22.80	1.21	27.59
21	74; 9; 54; 74	8	2.20	212	466.40	0.40	184.23
22	54; 39; 9; 39	8	1.50	672	1008.00	0.40	398.16
23	17; 5	8	0.22	336	73.92	0.40	29.20
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1292.33
	S-10G, S-10E (2 kom)						
1	140; 15	14	1.55	10	15.50	1.21	18.75
2	335	14	3.35	16	53.60	1.21	64.86
3	365	14	3.65	4	14.60	1.21	17.67
4	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
5	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
6	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
7	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
8	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
9	365	14	3.65	6	21.90	1.21	26.50
10	185	14	1.85	6	11.10	1.21	13.43
11	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
12	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
13	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
14	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
15	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
16	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
17	450	14	4.50	6	27.00	1.21	32.67
18	280; 15	14	2.95	12	35.40	1.21	42.83
19	160	14	1.60	58	92.80	1.21	112.29
20	365; 15	14	3.80	6	22.80	1.21	27.59
21	74; 9; 54; 74	8	2.20	212	466.40	0.40	184.23
22	54; 39; 9; 39	8	1.50	680	1020.00	0.40	402.90
23	17; 5	8	0.22	336	73.92	0.40	29.20
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1301.43

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	3108.64	0.40	1227.91
14	1128.80	1.21	1365.85
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			2593.76
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			2593.76

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA

R 1:10



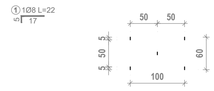
Uputstvo za ugradnju ankera:

1. Ubušiti rupu dubine ls u postojeći AB temelj, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa

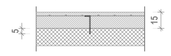
ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=3.00cm;



Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=3.00cm;



Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi poziciju (19).

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

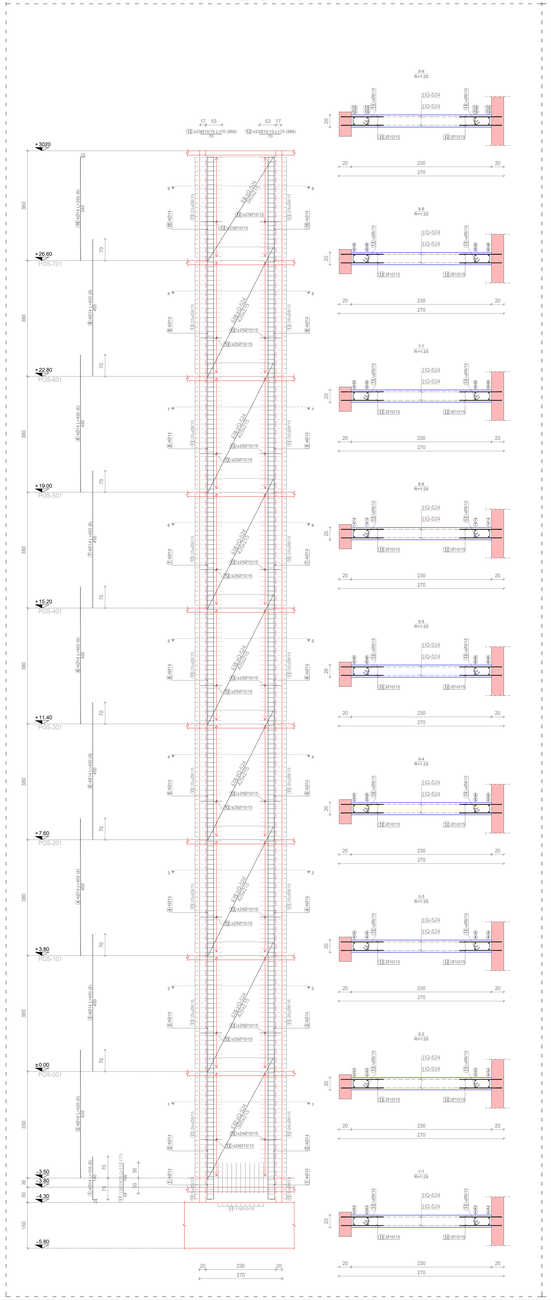
- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

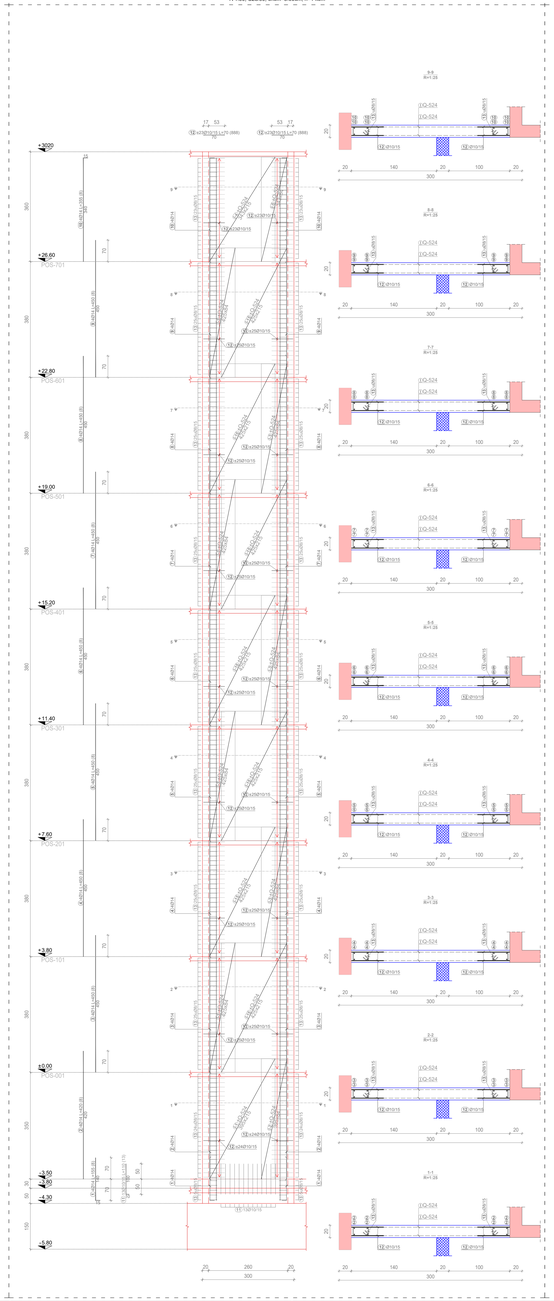
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Međanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat; Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-1102/	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratrica, spec. inž. građ. Jelena Glušćević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA POS: S-7'A, S-8'A, S-10G, S-10E; Br. priloga: K.43; Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije

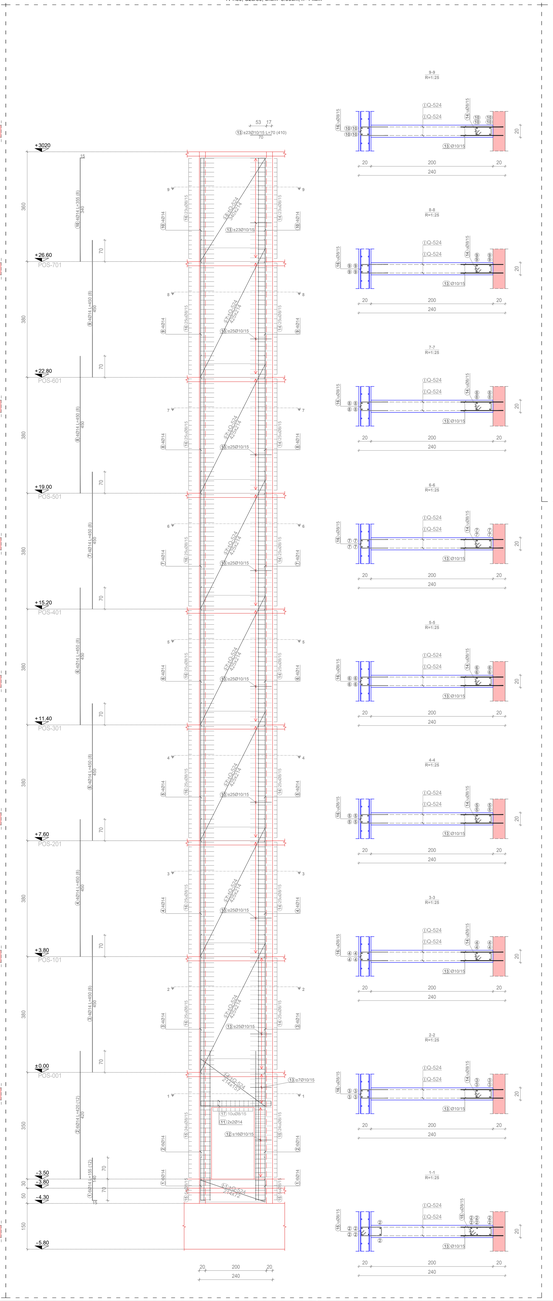
PLAN ARMIRANJA POS-Z1N
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



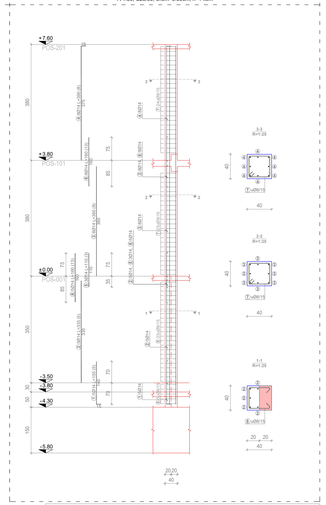
PLAN ARMIRANJA POS-Z2N
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



PLAN ARMIRANJA POS-Z3N
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



PLAN ARMIRANJA POS: S-4N
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn. [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
	Z1N (1 kom)						
1	140 / 15	14	1.55	8	12.40	1.21	15.00
2	420	14	4.20	8	33.60	1.21	40.66
3	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
4	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
5	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
6	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
7	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
8	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
9	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
10	340 / 10	14	3.55	8	28.40	1.21	34.36
11	100 / 10	10	1.10	11	12.10	0.62	7.47
12	70	10	0.70	888	621.60	0.62	383.53
13	25 / 24 / 25	8	0.96	454	435.84	0.40	172.16
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:							958.09
	Z2N (1 kom)						
1	140 / 15	14	1.55	8	12.40	1.21	15.00
2	420	14	4.20	8	33.60	1.21	40.66
3	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
4	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
5	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
6	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
7	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
8	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
9	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
10	340 / 10	14	3.55	8	28.40	1.21	34.36
11	100 / 10	10	1.10	13	14.30	0.62	8.82
12	70	10	0.70	888	621.60	0.62	383.53
13	25 / 24 / 25	8	0.96	454	435.84	0.40	172.16
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:							959.45
	Z3N (1 kom)						
1	140 / 15	14	1.55	12	18.60	1.21	22.51
2	420	14	4.20	12	50.40	1.21	60.98
3	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
4	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
5	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
6	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
7	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
8	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
9	450	14	4.50	8	36.00	1.21	43.56
10	340 / 10	14	3.55	8	28.40	1.21	34.36
11	15 / 230 / 15	14	2.60	4	10.40	1.21	12.58
12	54	10	0.54	32	17.28	0.62	10.66
13	70	10	0.70	410	287.00	0.62	177.08
14	25 / 24 / 25	8	0.96	198	190.08	0.40	75.08
15	25 / 34 / 34	8	1.14	58	66.12	0.40	26.12
16	40 / 40	8	1.04	198	205.92	0.40	81.34
17	20 / 20 / 20 / 20	8	0.86	10	8.60	0.40	3.40
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:							809.03
	S-4N (1 kom)						
1	140 / 15	14	1.55	5	7.75	1.21	9.38
2	335	14	3.35	5	16.75	1.21	20.27
3	360	14	3.60	8	28.80	1.21	34.85
4	375	14	3.90	8	31.20	1.21	37.75
5	110	14	1.10	3	3.30	1.21	3.99
6	160	14	1.60	13	20.80	1.21	25.17
7	24 / 24 / 24	8	1.54	47	72.38	0.40	28.59
8	24 / 24 / 24	8	1.02	28	28.56	0.40	11.28
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:							171.28

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m]	Težina [kg]
B500B			
8	1443.34	0.40	570.12
10	1573.88	0.62	971.06
14	1121.20	1.21	1356.62
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI: (B500B):			2897.86
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:			2897.86

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

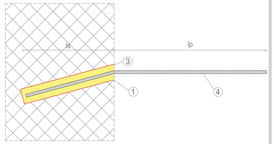
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Z1N (1 kom)						
1-9	Q-524	215	340	2	8.22	120.18
1-12	Q-524	215	395	2	8.22	139.62
1-15	Q-524	215	425	14	8.22	1051.54
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH MREŽA:						1311.34
Z2N (1 kom)						
1-1	Q-524	215	395	2	8.22	139.62
1-2	Q-524	84	395	2	8.22	54.55
1-3	Q-524	84	425	14	8.22	410.84
1-4	Q-524	215	343	2	8.22	121.24
1-5	Q-524	84	343	2	8.22	47.37
1-15	Q-524	215	425	14	8.22	1051.54
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH MREŽA:						1825.15
Z3N (1 kom)						
1-1	Q-524	72	214	2	8.22	25.33
1-4	Q-524	157	214	2	8.22	55.24
1-5	Q-524	214	340	2	8.22	119.62
1-7	Q-524	214	425	14	8.22	1046.65
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH MREŽA:						1246.84

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	61	8.22	4383.32
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH MREŽA:					4383.32

DETALJ UGRADNJE HORIZONTALNIH ANKERA
R 1:10

ls-dužina sidrenja
lp-dužina preklopa



Uputstvo za ugradnju ankera:

1. Ubušiti rupu dubine 30cm pod uglom od 15°, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-em proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4

Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi lo=lbd=50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi d=45 cm (bi-okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi d=75 cm (bi-okca)

NAPOMENE:

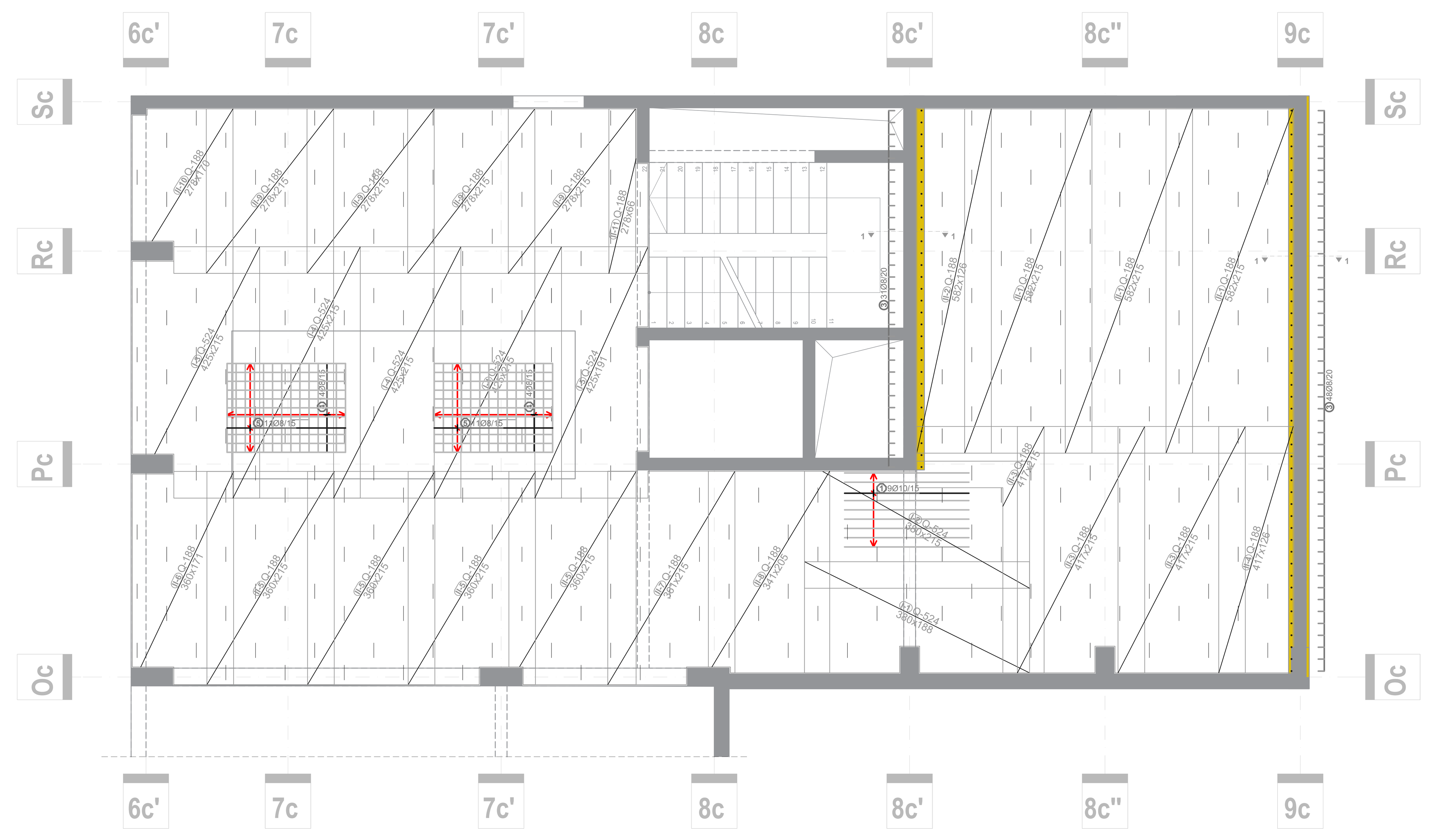
- Na crtežima su prikazane spojačepre dimenzije uzengija i šipki.
- Detaljnim pregledom postojećih mreža na crtežima njeno obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On ste mora prilagoditi svojim potrebama (npr. korištenje većih komada radi smanjenja otpada od prethodnih pozicija i sl.)
- Izvođač je dužan prilikom primjene principa armiranja i uz dopuštenje nadzornog organa, a ree s svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prilikom ugradnje armature brodbat radova je dužan da ova pozicije iz projekta provjeri i usporedi sa stanjem na terenu.
- Za bilo kakva nepotkrepljena (npr. dužine šipki, kolčine i sl.) izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima.
- Ukoliko prilikom izvođenja radova dođe do pojave takova prekoračenja na lou mjesta, i eventualna neslaga-nja sa projektom obavezno je obustaviti sve radove.
- Prilikom izvođenja obavezno uraditi i sve potrebne otvore i proboje u skladu sa projektom instalacija.
- Prilikom izvođenja obavezno pregledati i usporediti sve crteže iz projekta i u slučaju bilo kakve uočene greške ili nejasnoće obavezno se obratiti projektantu.
- Bilo kakve izmjene projekta njima dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT:	INVESTITOR:
INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju – do faznela "C"	Lokacija: UP 25a u zahvatu DUP-a "Medenovići", koje se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 19647, 1940, 1963/3, 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vršilac projektanta: Arh. Ilija Radulović, spec.arh.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Jelena Gluščević, spec. inž. građ.	Crtež: PLAN ARMIRANJA Z1N-Z3N, K.44	Br. priloga:	Br. stana:
Datum izrade: 08.2025	Datum revizije:	

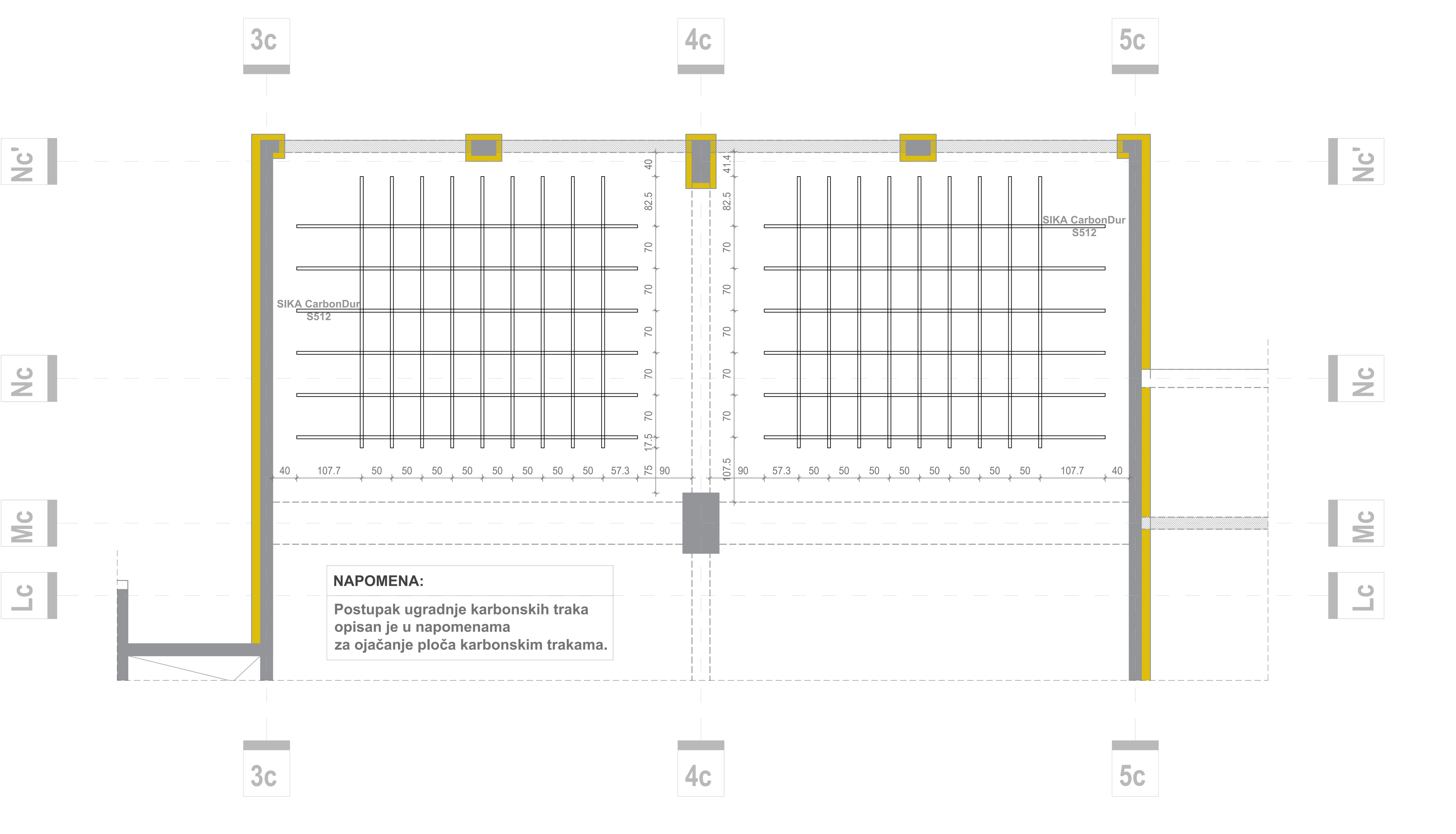
OJAČANJE PLOČE POS-002, POS-003, POS-008A_GORNJA ZONA

R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom



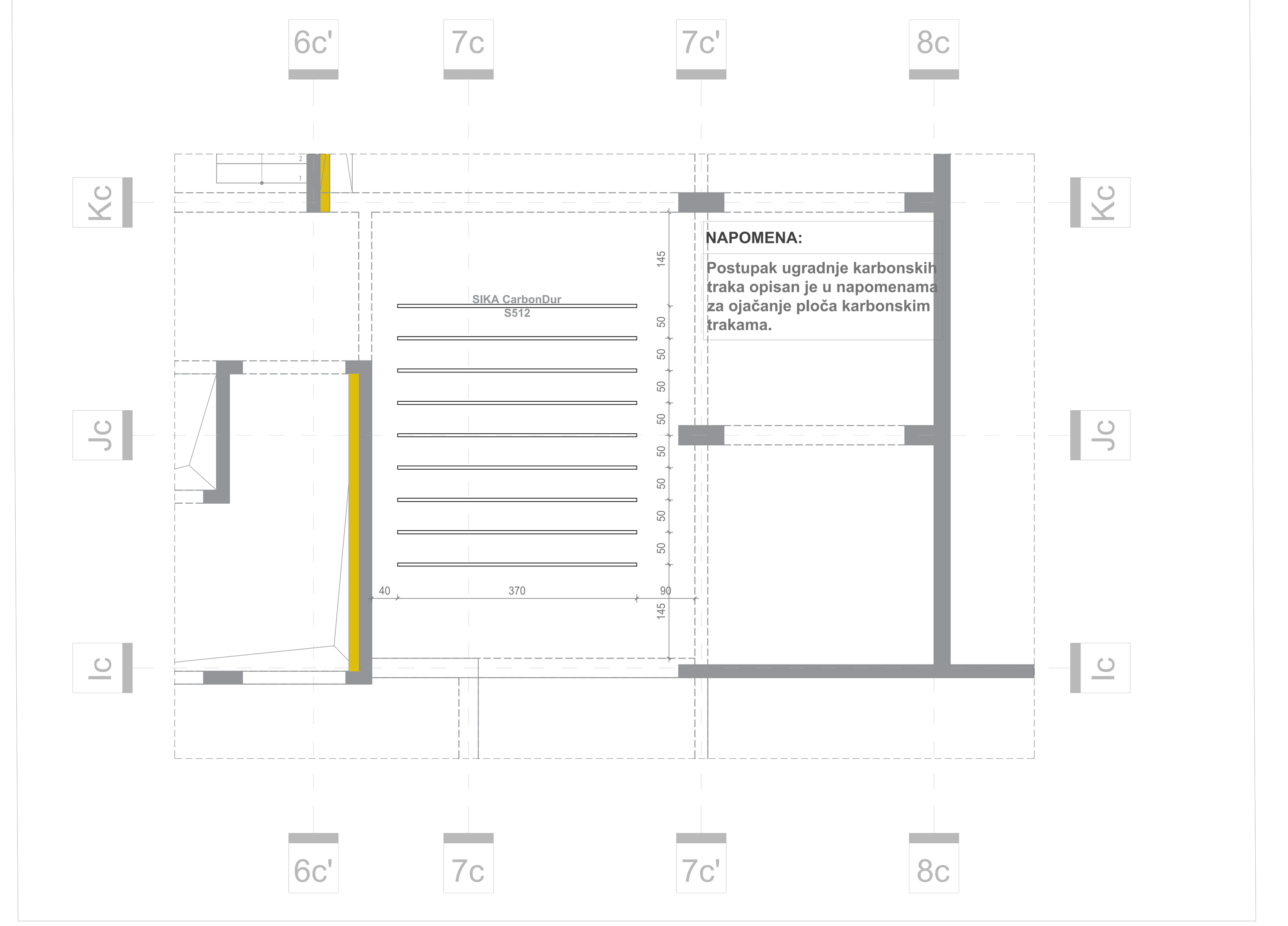
OJAČANJE PLOČE KARBONSKIM TRAKAMA SA DONJE STRANE POS-004

R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom



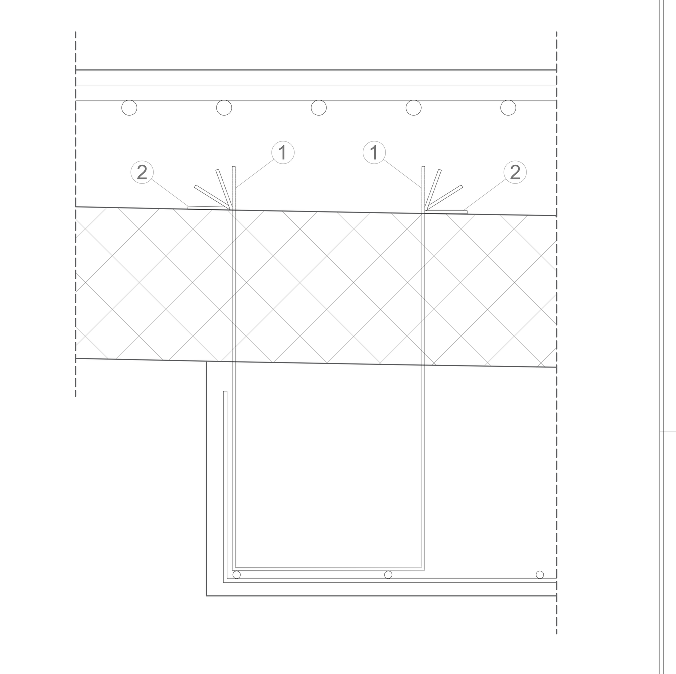
OJAČANJE PLOČE IZMEĐU OSA IC-KC I 6C'-7C'

R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom



Detalj veze kapitela i ploče

R 1:10



Uputstvo za savijanje šipke:

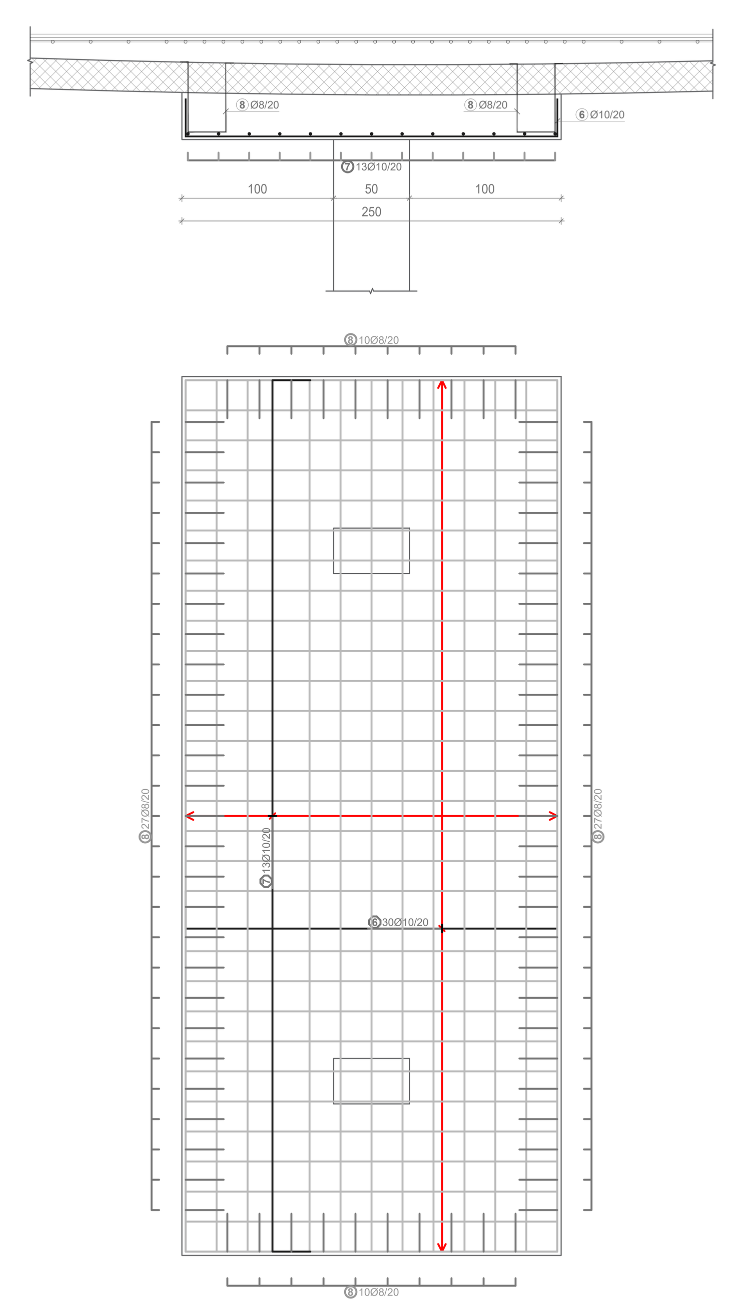
1. **Šipka je specificirana u obliku koji je prikazan na skici.**
2. **Potrebno je napraviti kuku, tj. saviti šipku u projektovani položaj na licu mjesta.**

PLAN ARMIRANJA KAPITELA

R 1:25; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom

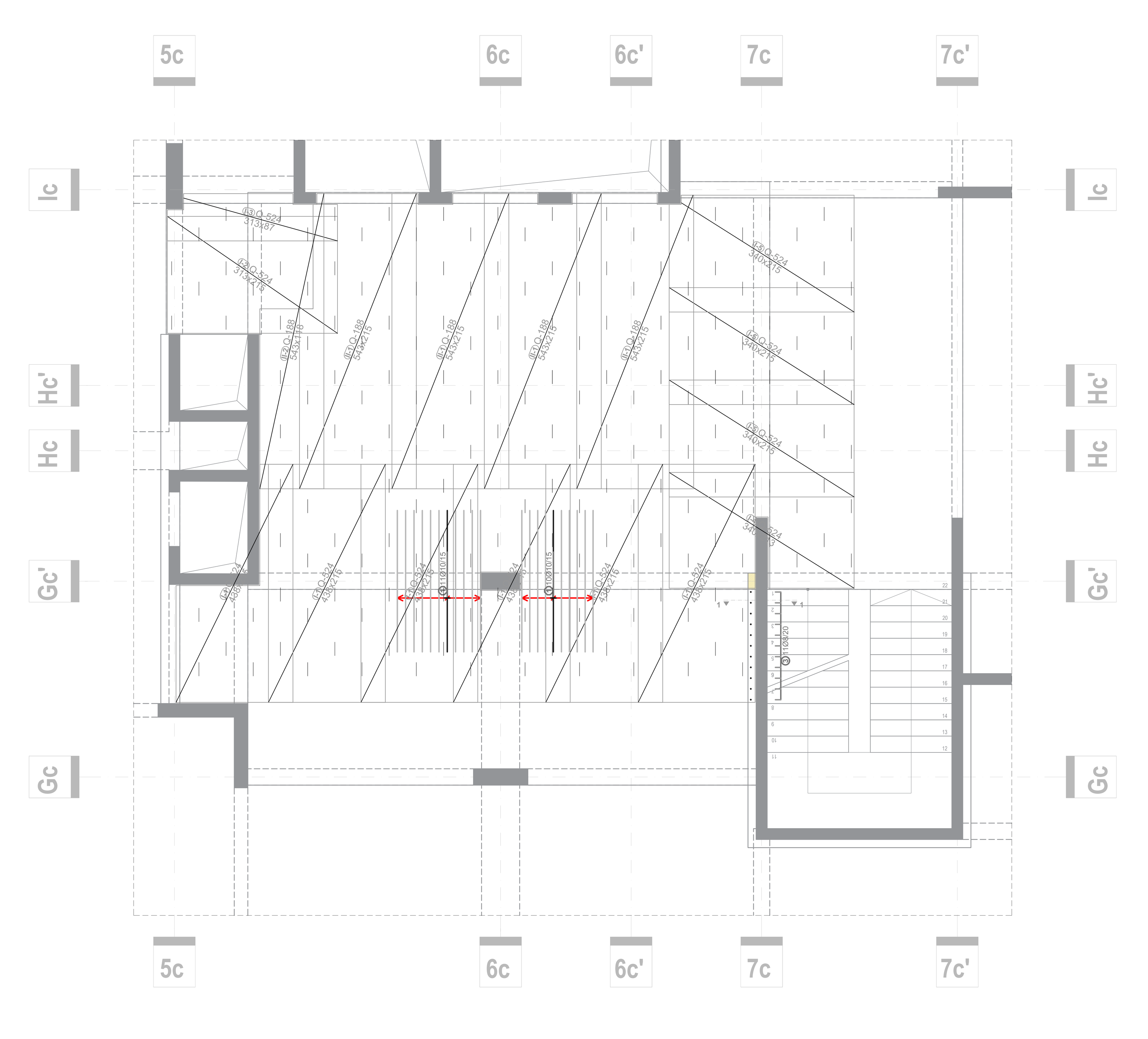
NAPOMENA:

Oblikovanje šipke pozicije 8 dato je u detalju veze kapitela i ploče.



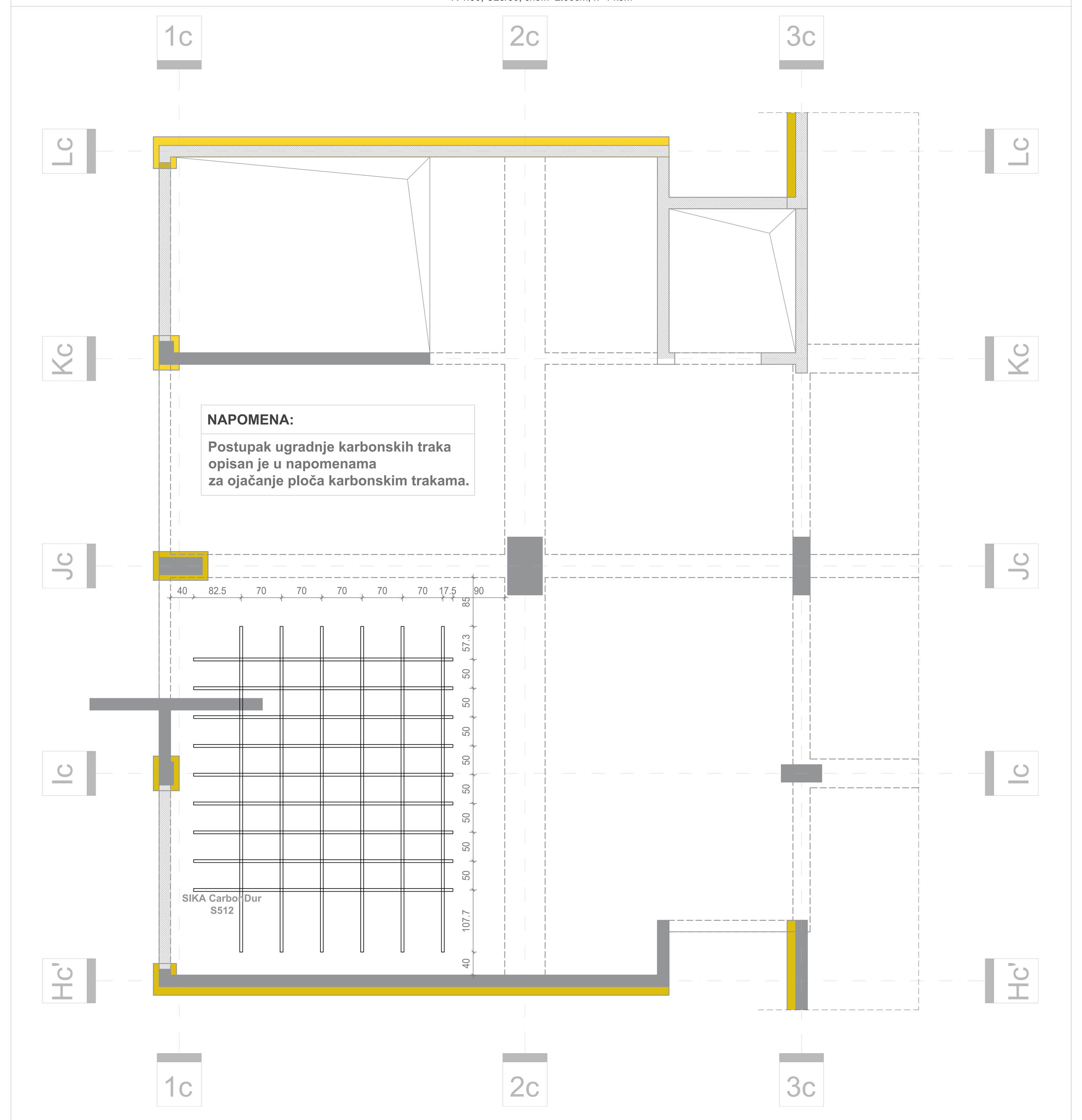
OJAČANJE PLOČE POS-001

R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom



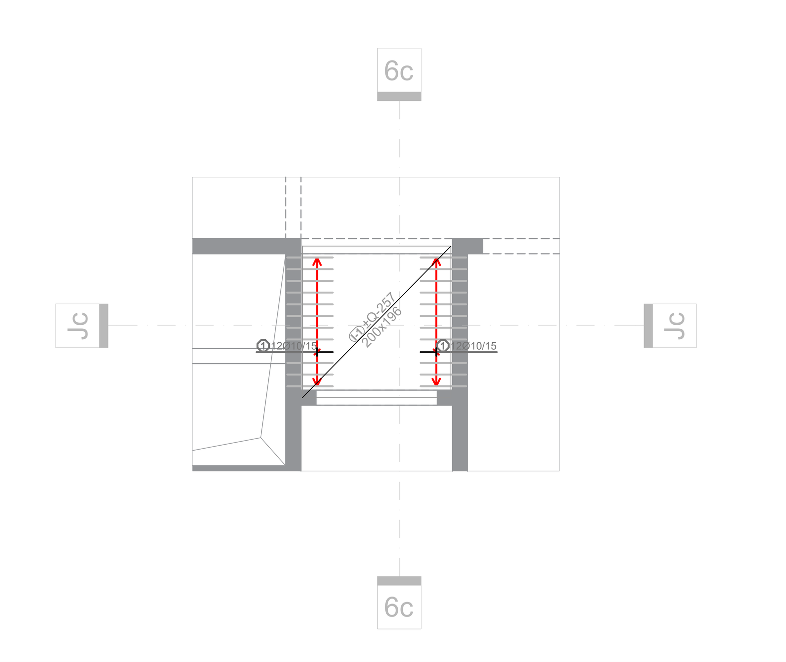
OJAČANJE PLOČE IZMEĐU OSA HC'-JC I 1C-2C

R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom



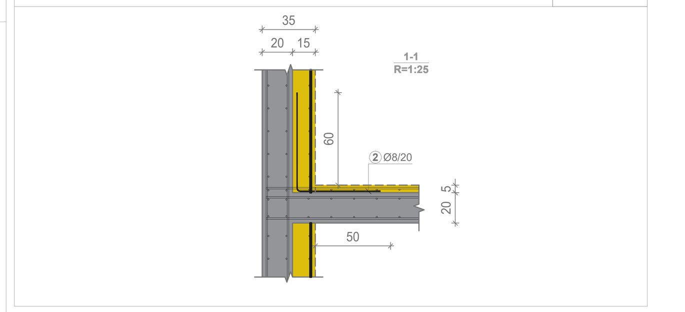
PLAN ARMIRANJA PLOČE POS-000N

R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom



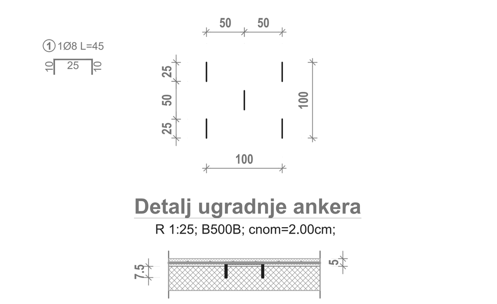
Detalj obrade spoja tavanice i zidnih platana

R 1:25



ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=2.00cm;

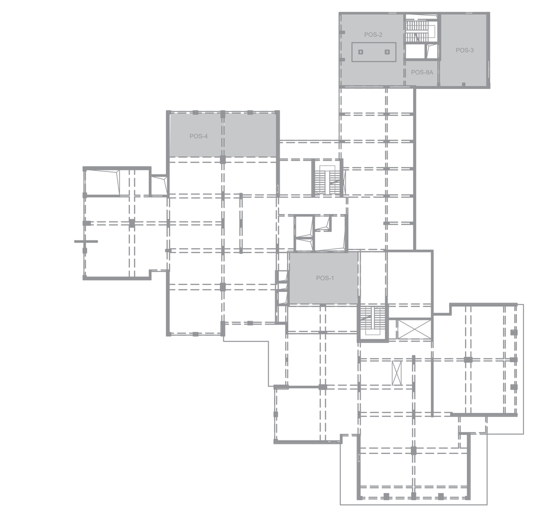


Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=2.00cm;

Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. **Ubušiti rupu dubine 7.5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.**
2. **Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.**
3. **Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.**
4. **Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.**



SPECIFIKACIJA KARBONSKIH VLAKANA

Sika CarbonDur S 512	širina [mm]	debljina [mm]	n [kom]	lgn [m]	ukupna lgn [m]
OJAČANJE AB PLOČE T-010					
565	50	1.2	18	5.65	101.7
450	50	1.2	27	4.50	121.5
370	50	1.2	9	3.70	33.3
UKUPNA DUŽINA VLAKANA:					256.5

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
POS-POS-002, POS-003, POS-008A (1 kom)							
1	210	10	2.10	9	18.90	0.62	11.66
2	10 / 25 / 10	8	0.45	311	139.95	0.40	55.28
3	65 / 55	8	1.20	79	94.80	0.40	37.45
4	150	8	1.50	28	42.00	0.40	16.59
5	200	8	2.00	22	44.00	0.40	17.38
6	25 / 245 / 25	10	2.95	30	88.50	0.62	54.60
7	25 / 575 / 25	10	6.25	13	81.25	0.62	50.13
8	50 / 25 / 50	8	1.25	74	92.50	0.40	36.54
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							279.63
POS-001 (1 kom)							
1	260	10	2.60	21	54.60	0.62	33.69
2	10 / 25 / 10	8	0.45	209	94.05	0.40	37.15
3	75 / 55	8	1.30	11	14.30	0.40	5.65
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							76.49
POS-000N (1 kom)							
1	60	10	0.60	24	14.40	0.62	8.88
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							8.88

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	521.60	0.40	206.03
10	257.65	0.62	158.97
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			365.00
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			365.00

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
POS-POS-002, POS-003, POS-008A (1 kom)						
I-1	Q-524	188	380	1	8.22	57.47
I-2	Q-524	215	380	1	8.22	64.51
I-3	Q-524	215	425	1	8.22	69.41
I-4	Q-524	215	425	3	8.22	225.33
I-5	Q-524	191	425	1	8.22	64.86
II-1	Q-188	215	582	3	2.96	111.12
II-2	Q-188	126	582	1	2.96	21.69
II-3	Q-188	215	417	3	2.96	65.59
II-4	Q-188	126	417	1	2.96	15.52
II-5	Q-188	215	360	4	2.96	90.90
II-6	Q-188	171	360	1	2.96	17.53
II-7	Q-188	215	361	1	2.96	22.03
II-8	Q-188	205	341	1	2.96	20.58
II-9	Q-188	215	278	4	2.96	70.77
II-10	Q-188	170	278	1	2.96	12.78
II-11	Q-188	66	278	1	2.96	4.88
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						934.97
POS-001 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	438	6	8.22	434.15
I-2	Q-524	215	313	1	8.22	55.32
I-3	Q-524	87	313	1	8.22	20.30
I-4	Q-524	213	340	1	8.22	56.94
I-5	Q-524	215	340	3	8.22	179.96
II-1	Q-188	215	543	4	2.96	135.58
II-2	Q-188	118	543	1	2.96	12.77
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						895.02
POS-000N (1 kom)						
I-1	Q-257	196	200	2	4.02	31.52
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						31.52

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-188	215	600	23	2.96	601.74
Q-257	215	600	1	4.02	31.52
Q-524	215	600	19	8.22	1228.24
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					1861.50

NAPOMENE ZA OJAČANJE PLOČA KARBONSKIM TRAKAMA:

- **Ojačanje se izvodi Sika CarbonDur S 512 trakama širine 5cm i debljine 1.2mm.**
- **Vezu sa betonom izvesti lijepkom Sikadur 30.**
- **Lijepljenje karbonskim trakama za površine betonskih elemenata podrazumijeva prethodnu pripremu tih površina, one moraju da budu ravne ili blago talasaste-orapavljene pijeskarenjem, brušenjem ili na neki drugi način. Površinska vlažnost betona pri lijepljenju traka može da iznosi najviše 4%, pri čemu se radovi na lijepljenju smiju izvoditi samo na temperaturama ne manjim od 10°C.**

Postupak izvođenja opisan je u tekstualnoj dokumentaciji - tehnički uslovi izvođenja ojačanja karbonskim trakama.

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4

Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

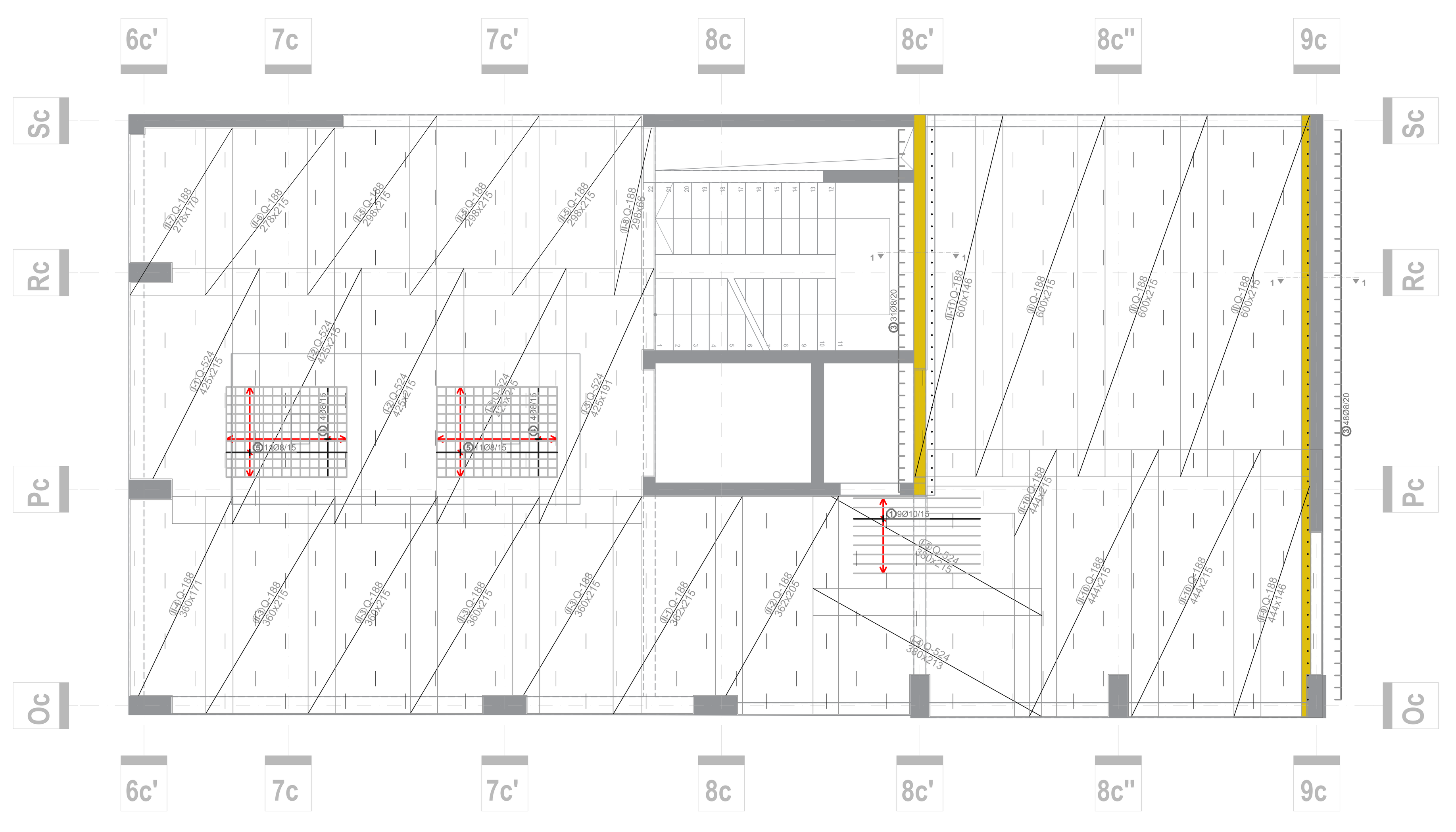
NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat — Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA — Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ.; Jelena Gluščević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA PLOČE T-010 — Br. priloga: K.45 — Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije

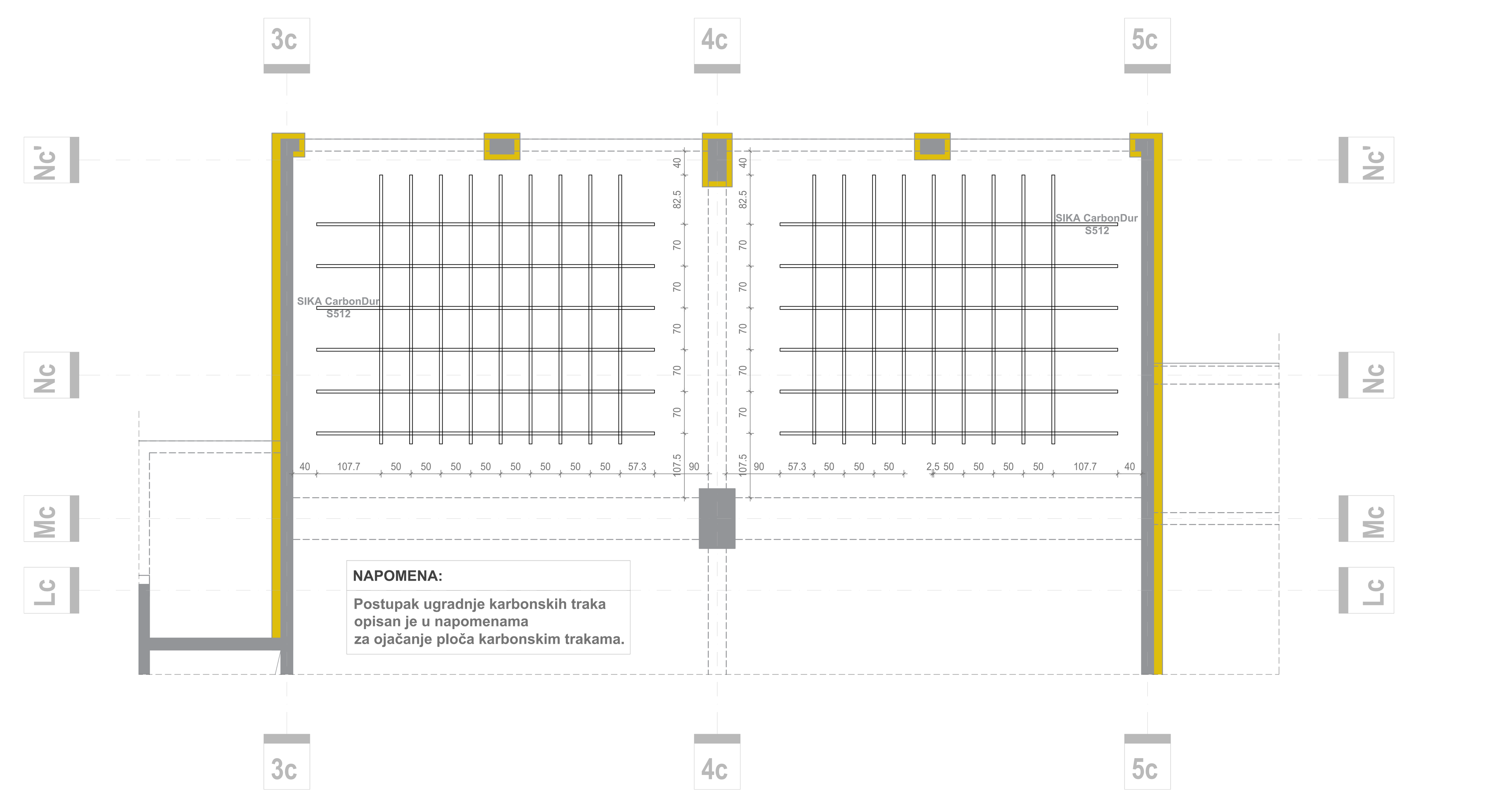
OJAČANJE PLOČE POS-102, POS-103, POS-108A_GORNJA ZONA

R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom



OJAČANJE PLOČE KARBONSKIM TRAKAMA SA DONJE STRANE POS-104

R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom

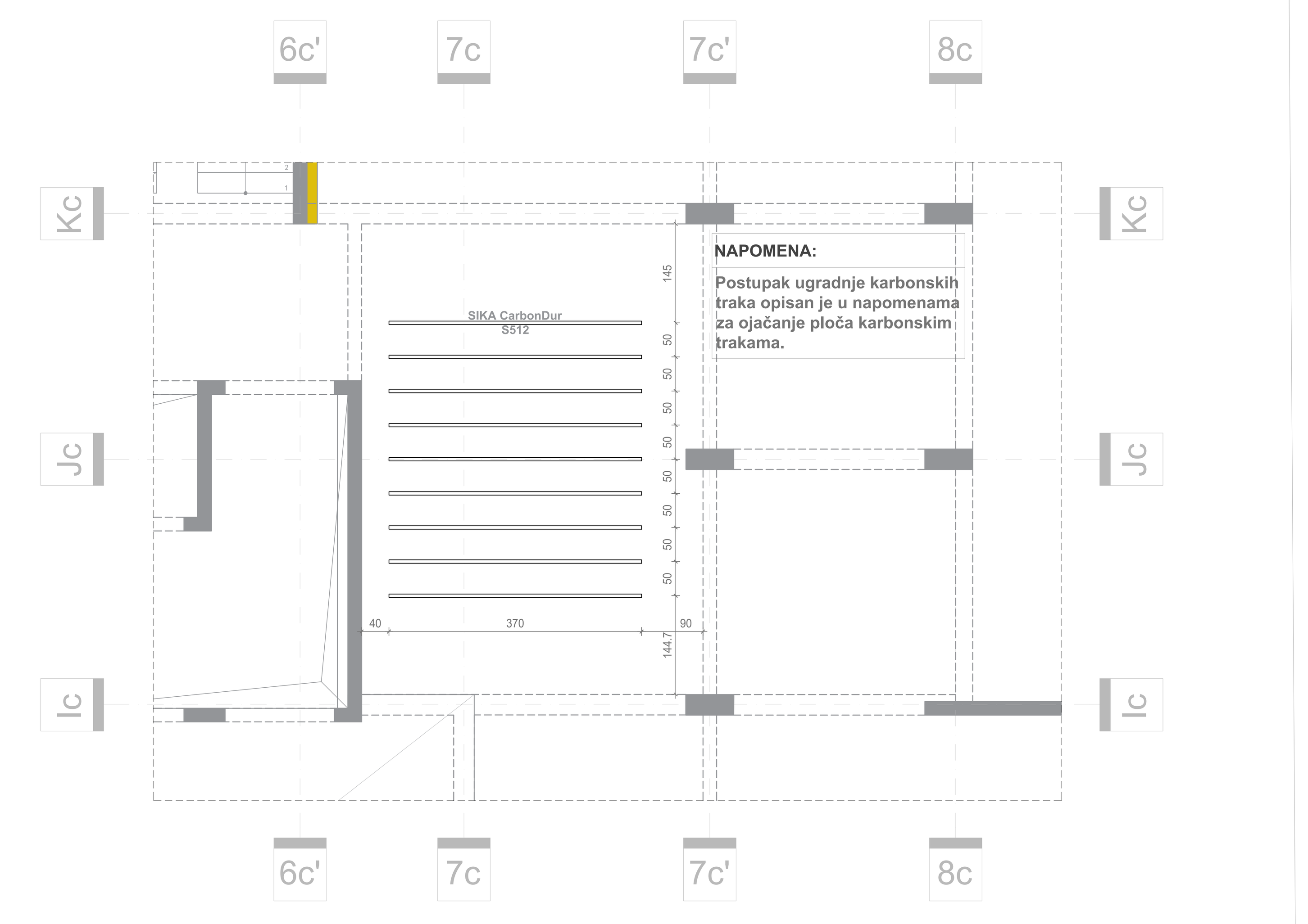


NAPOMENA:

Postupak ugradnje karbonskih traka opisan je u napomenama za ojačanje ploča karbonskim trakama.

OJAČANJE PLOČE IZMEĐU OSA IC-KC I 6C'-7C'

R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom



NAPOMENA:

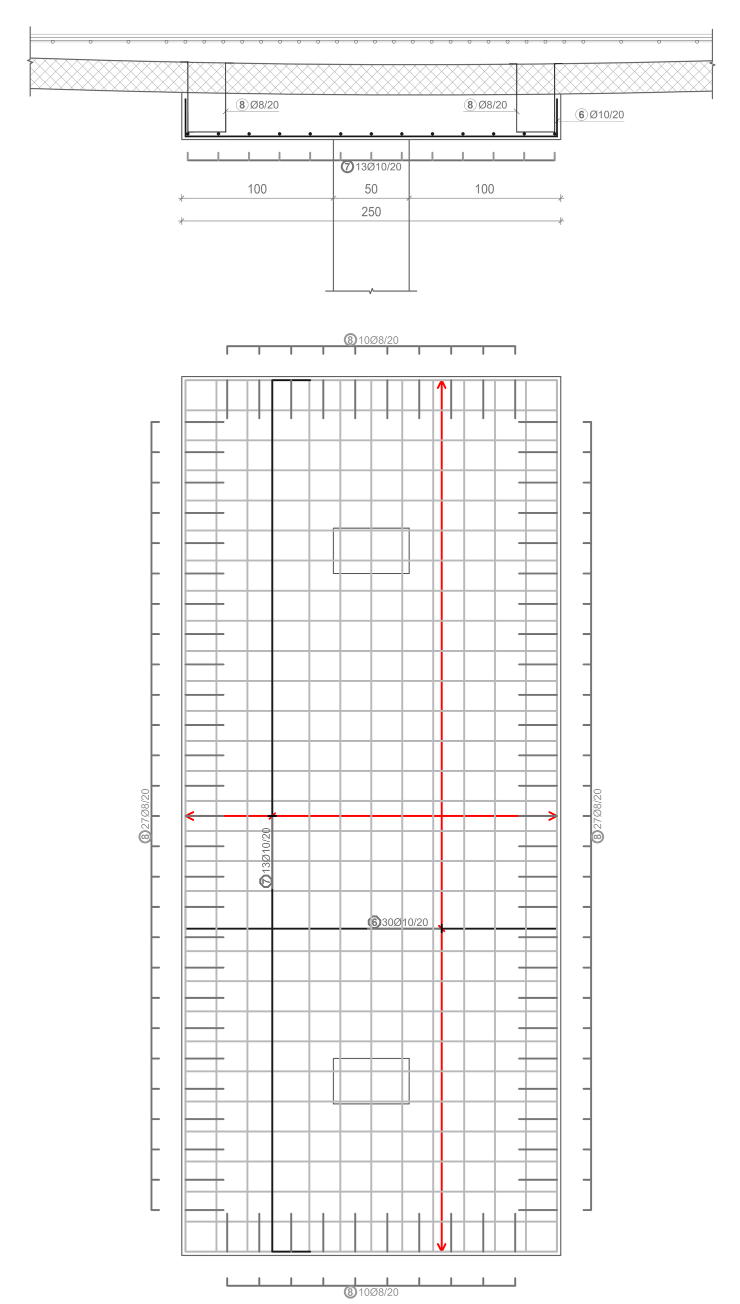
Postupak ugradnje karbonskih traka opisan je u napomenama za ojačanje ploča karbonskim trakama.

PLAN ARMIRANJA KAPITELA

R 1:25; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom

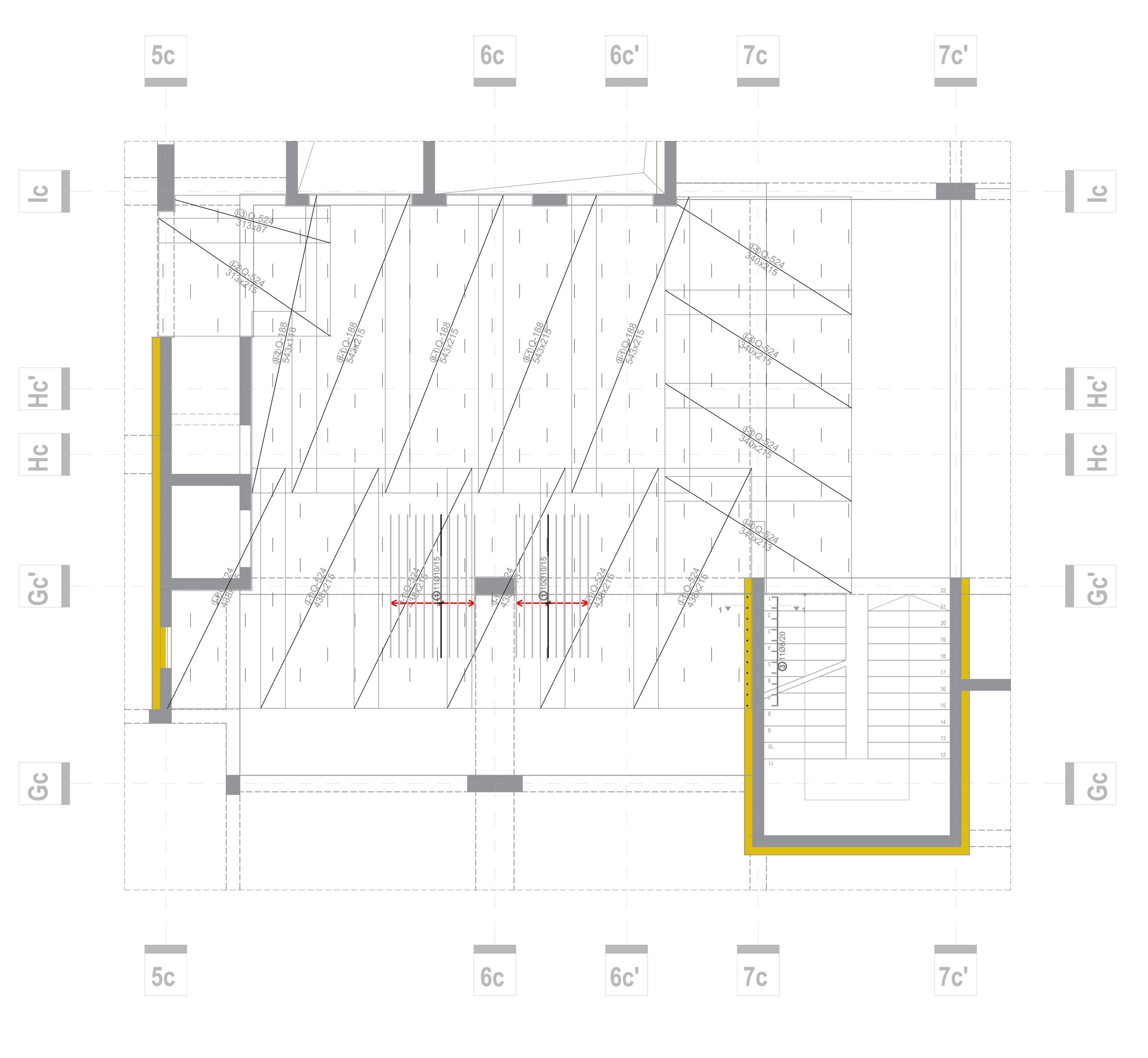
NAPOMENA:

Oblikovanje šipke pozicije ⑧ dato je u detalju veze kapitela i ploče.



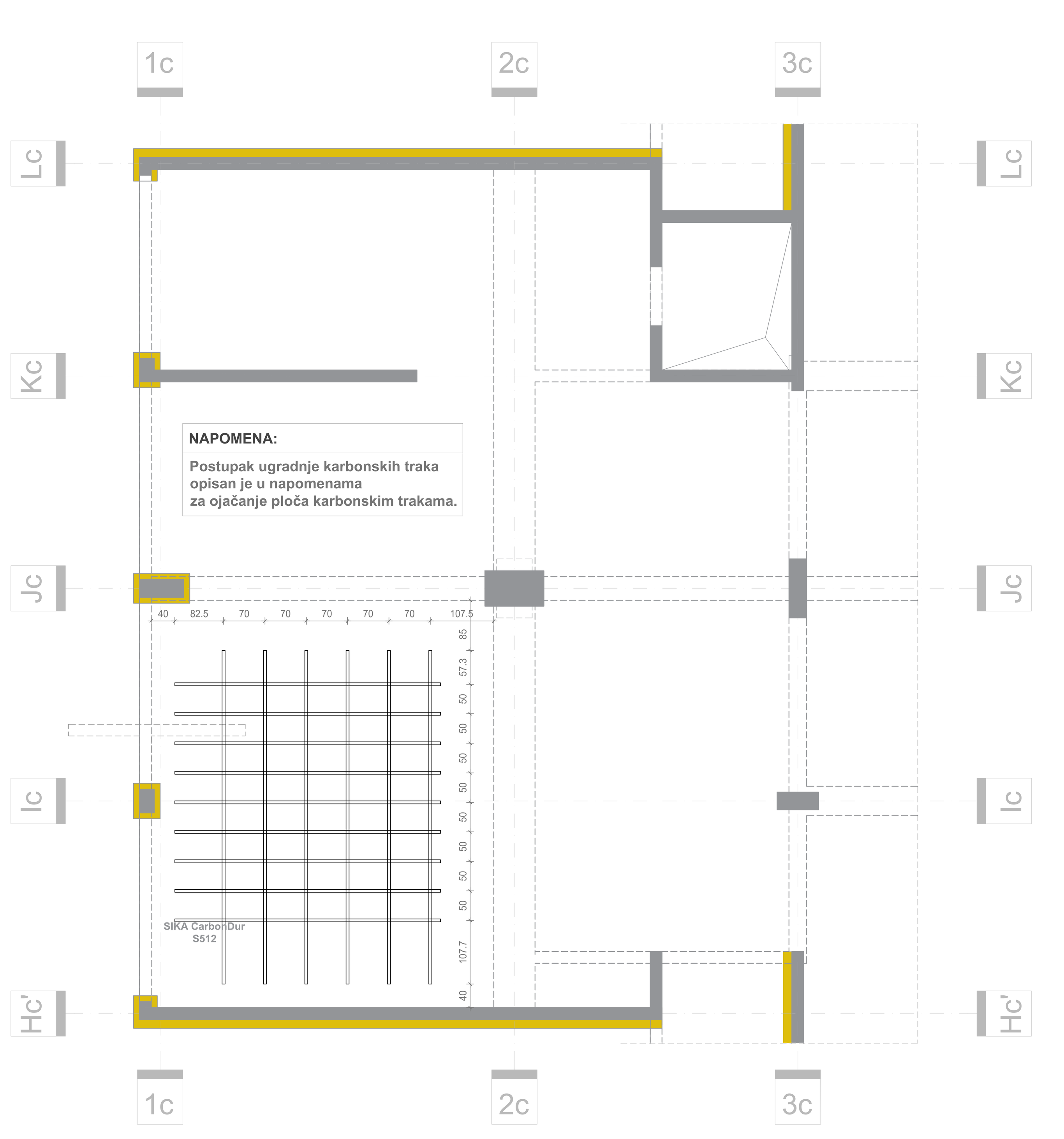
OJAČANJE PLOČE POS-101

R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom



OJAČANJE PLOČE IZMEĐU OSA HC'-JC I 1C-2C

R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom

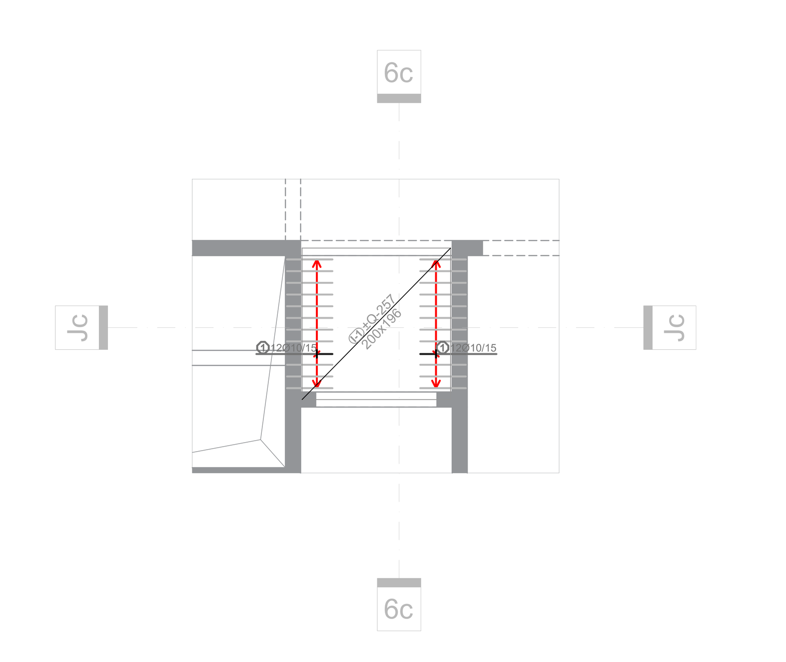


NAPOMENA:

Postupak ugradnje karbonskih traka opisan je u napomenama za ojačanje ploča karbonskim trakama.

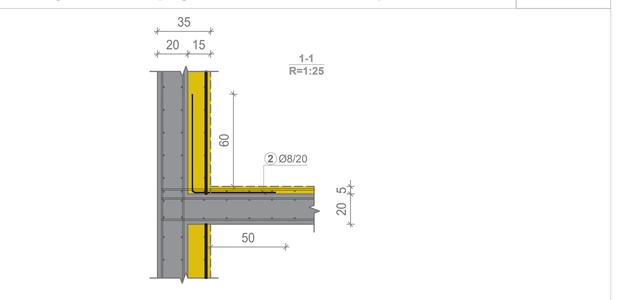
PLAN ARMIRANJA PLOČE POS-100N

R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom



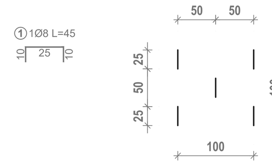
Detalj obrade spoja tavanice i zidnih platana

R 1:25



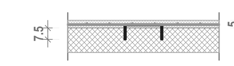
ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=2.00cm;



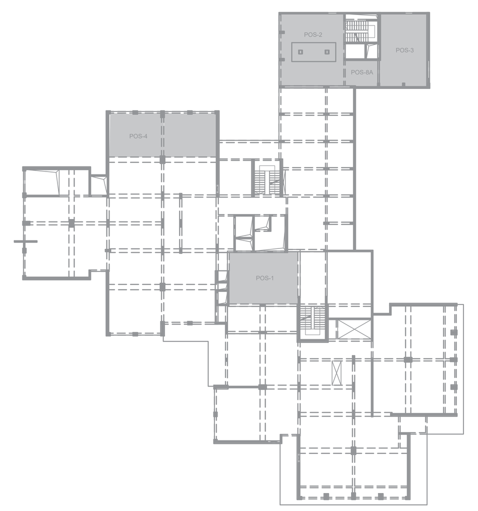
Detalj ugradnje ankera

R 1:25; B500B; cnom=2.00cm;



Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 7.5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.



SPECIFIKACIJA KARBONSKIH VLAKANA

Sika CarbonDur S 512	širina [mm]	debljina [mm]	n [kom]	lgn [m]	ukupna lgn [m]
OJAČANJE AB PLOČE T-100					
565	50	1.2	18	5.65	101.7
450	50	1.2	27	4.50	121.5
370	50	1.2	9	3.70	33.3
UKUPNA DUŽINA VLAKANA:					256.5

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
POS-102, POS-103, POS-108A (1 kom)							
1	210	10	2.10	9	18.90	0.62	11.66
2	10 / 25 / 10	8	0.45	324	145.80	0.40	57.59
3	75 / 55	8	1.30	79	102.70	0.40	40.57
4	150	8	1.50	28	42.00	0.40	16.59
5	200	8	2.00	22	44.00	0.40	17.38
6	25 / 245 / 25	10	2.95	30	88.50	0.62	54.60
7	25 / 575 / 25	10	6.25	13	81.25	0.62	50.13
8	50 / 25 / 50	8	1.25	74	92.50	0.40	36.54
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							285.06
POS-101 (1 kom)							
1	260	10	2.60	21	54.60	0.62	33.69
2	10 / 25 / 10	8	0.45	209	94.05	0.40	37.15
3	75 / 55	8	1.30	11	14.30	0.40	5.65
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							76.49
POS-100N (1 kom)							
1	60	10	0.60	24	14.40	0.62	8.88
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							8.88

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	535.35	0.40	211.46
10	257.65	0.62	158.97
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			370.43
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			370.43

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

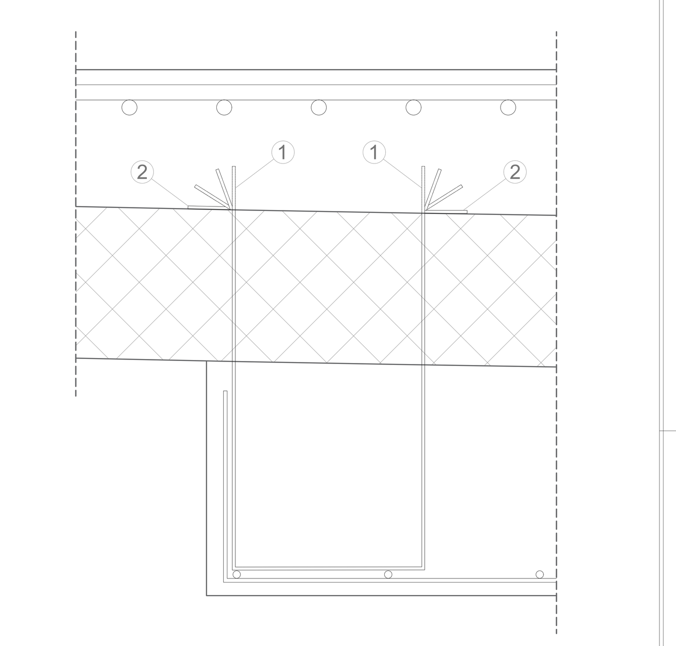
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
POS-102, POS-103, POS-108A (1 kom)						
I-1	Q-524	215	425	1	8.22	69.41
I-2	Q-524	215	425	3	8.22	225.33
I-3	Q-524	191	425	1	8.22	64.86
I-4	Q-524	213	380	1	8.22	64.09
I-5	Q-524	215	380	1	8.22	64.51
II	Q-188	215	600	3	2.96	114.55
II-1	Q-188	215	362	1	2.96	22.32
II-2	Q-188	205	362	1	2.96	21.64
II-3	Q-188	215	360	4	2.96	90.90
II-4	Q-188	171	360	1	2.96	17.53
II-5	Q-188	215	298	3	2.96	56.54
II-6	Q-188	215	278	1	2.96	17.69
II-7	Q-188	170	278	1	2.96	13.20
II-8	Q-188	66	298	1	2.96	5.70
II-9	Q-188	146	444	1	2.96	17.82
II-10	Q-188	215	444	3	2.96	69.42
II-11	Q-188	146	600	1	2.96	23.43
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						958.95
POS-101 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	438	6	8.22	434.15
I-2	Q-524	215	313	1	8.22	55.32
I-3	Q-524	87	313	1	8.22	20.30
I-4	Q-524	213	340	1	8.22	56.94
I-5	Q-524	215	340	3	8.22	179.96
II-1	Q-188	215	543	4	2.96	135.58
II-2	Q-188	118	543	1	2.96	12.77
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						895.02
POS-100N (1 kom)						
I-1	Q-257	196	200	2	4.02	31.52
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						31.52

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-188	215	600	23	2.96	619.10
Q-257	215	600	1	4.02	31.52
Q-524	215	600	19	8.22	1234.87
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					1885.48

Detalj veze kapitela i ploče

R 1:10



Uputstvo za savijanje šipke:

1. Šipka je specificirana u obliku koji je prikazan na skici.
2. Potrebno je napraviti kuku, tj. saviti šipku u projektovani položaj na licu mjesta.

NAPOMENE ZA OJAČANJE PLOČA KARBONSKIM TRAKAMA:

- Ojačanje se izvodi Sika CarbonDur S 512 trakama širine 5cm i debljine 1.2mm.
- Vezu sa betonom izvesti lijepkom Sikadur 30.
- Lijepljenje karbonskim trakama za površine betonskih elemenata podrazumijeva prethodnu pripremu tih površina, one moraju da budu ravne ili blago talasaste-orapavljene pijeskarenjem, brušenjem ili na neki drugi način. Površinska vlažnost betona pri lijepljenju traka može da iznosi najviše 4%, pri čemu se radovi na lijepljenju smiju izvoditi samo na temperaturama ne manjim od 10°C.

Postupak izvođenja opisan je u tekstualnoj dokumentaciji - tehnički uslovi izvođenja ojačanja karbonskim trakama.

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

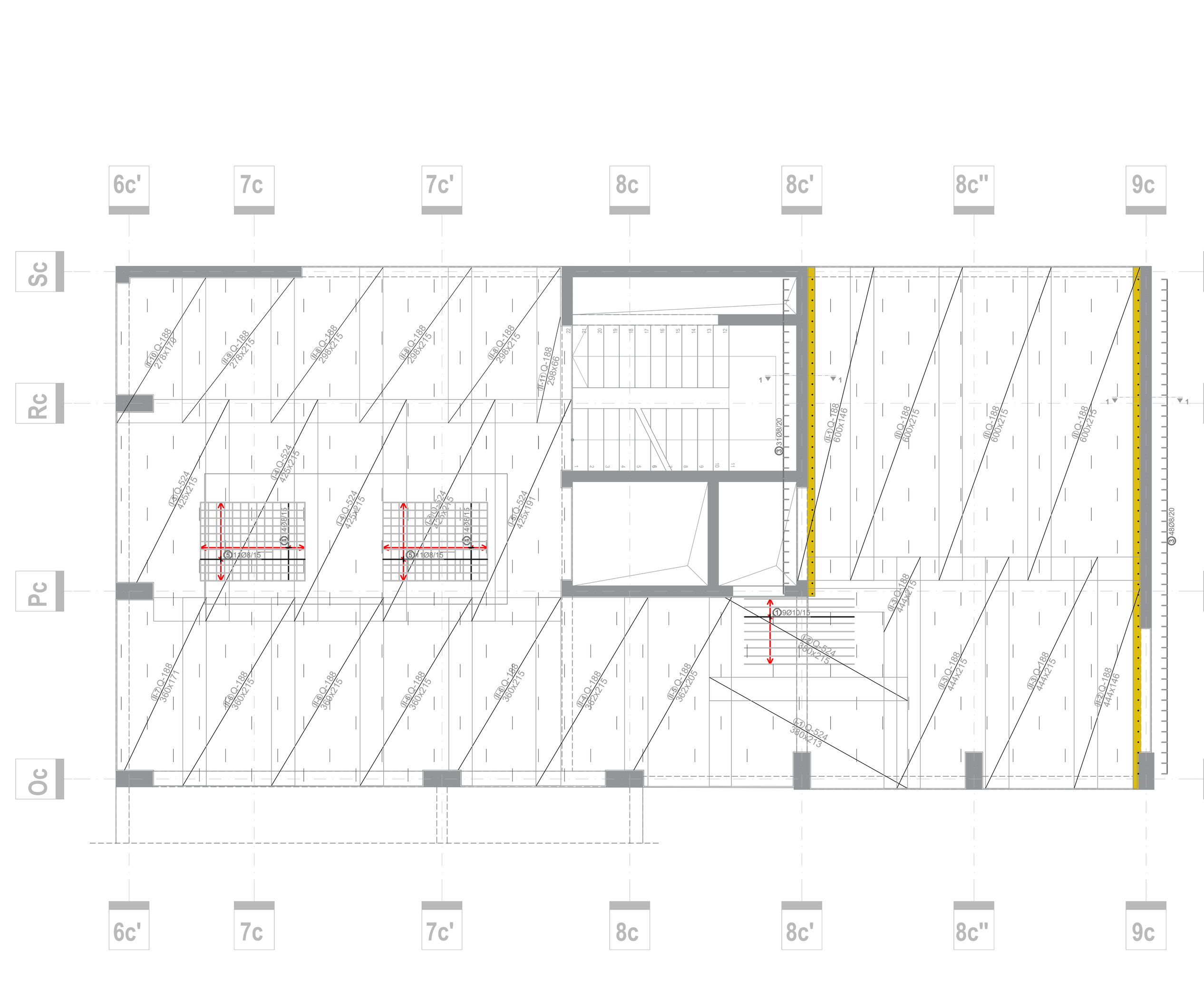
NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora
INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"
Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ.; Jelena Gluščević, spec. inž. građ.

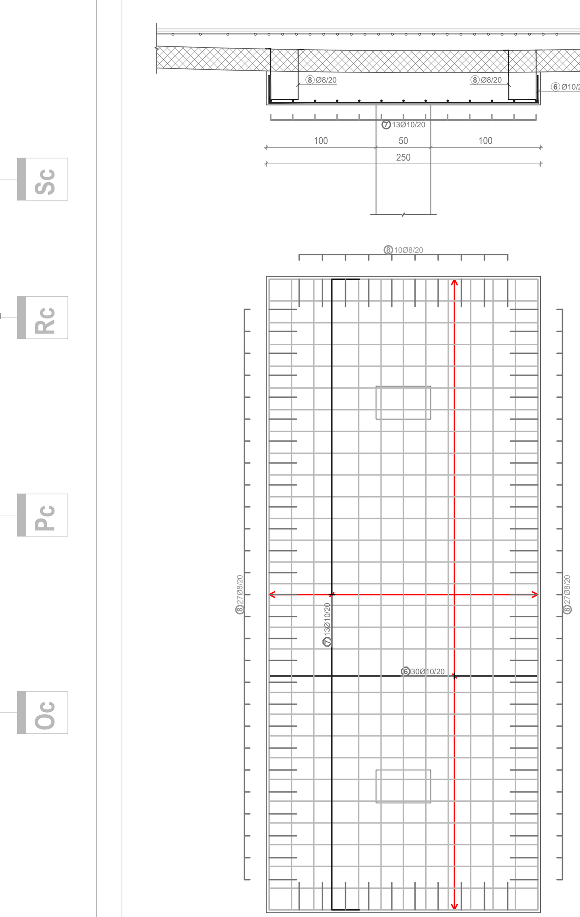
Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat
Oznaka projekta: 72/24
Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA
Razmjera: 1:50
Prilog: PLAN OJAČANJA PLOČE T-100
Br. priloga: K.46
Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025
Datum revizije

OJAČANJE PLOČE POS-202, POS-203, POS-208A_GORNJA ZONA
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom



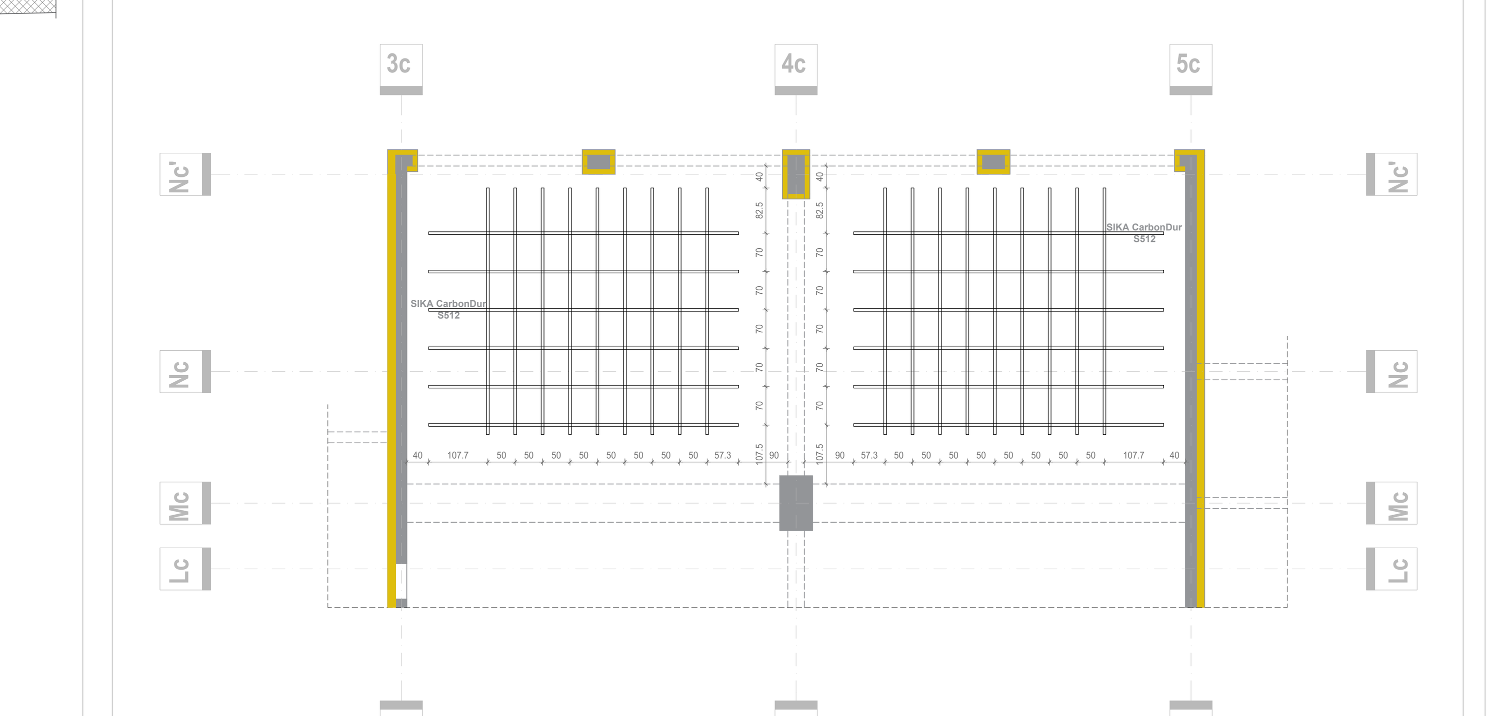
PLAN ARMIRANJA KAPITELA
R 1:25; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom

NAPOMENA:
Oblikovanje šipke pozicije ⑧ dato je u detalju veze kapitela i ploče.

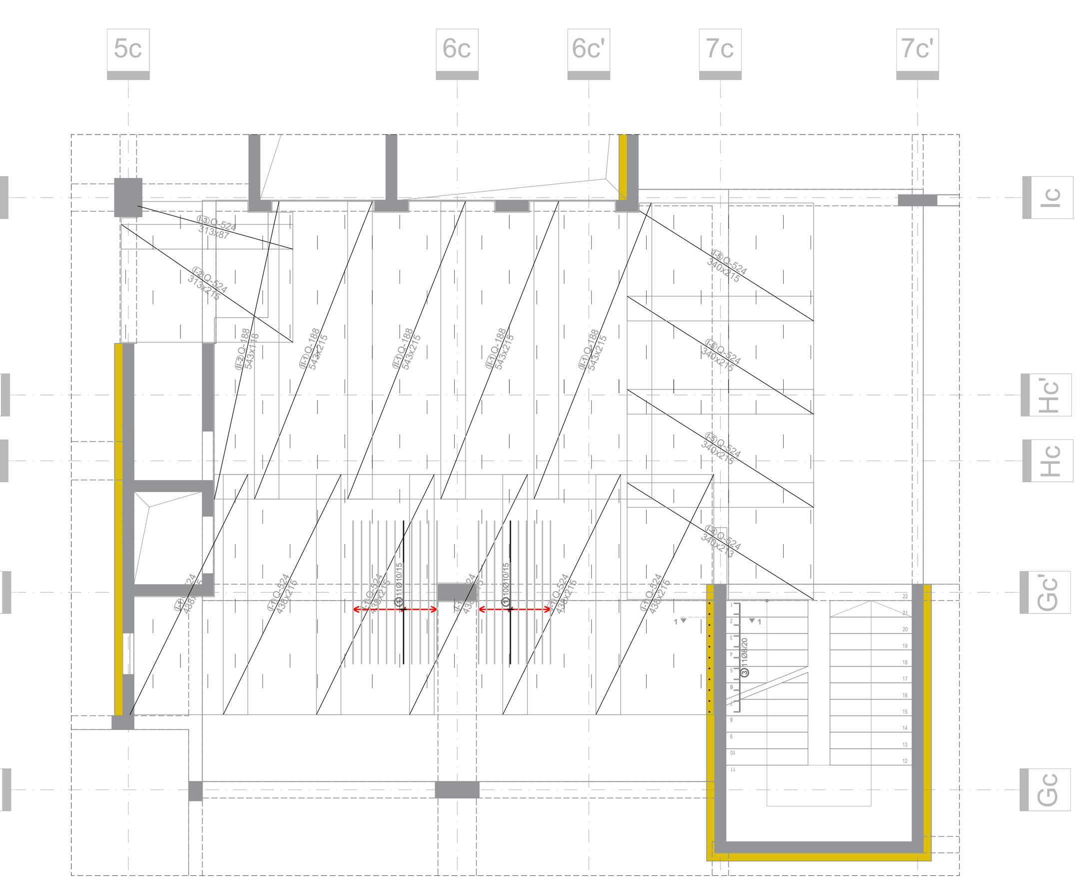


OJAČANJE PLOČE KARBONSKIM TRAKAMA SA DONJE STRANE POS-204
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom

NAPOMENA:
Postupak ugradnje karbonskih traka opisan je u napomenama za ojačanje ploča karbonskim trakama.

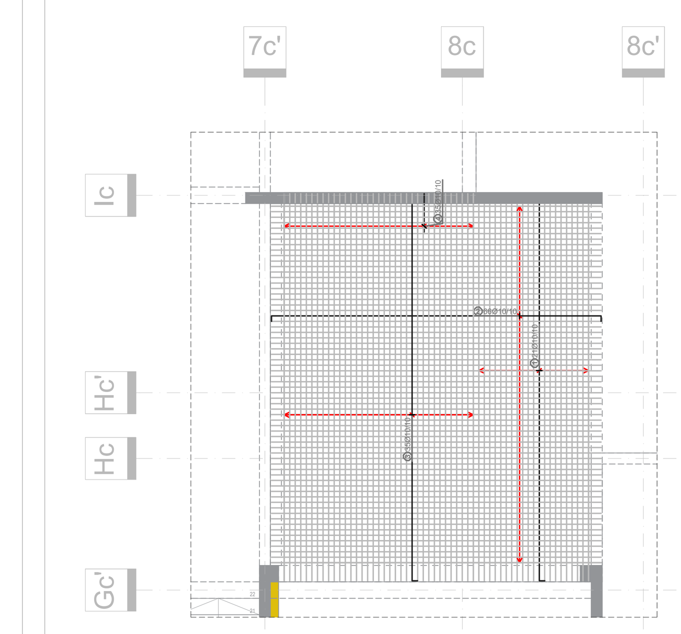


OJAČANJE PLOČE POS-201
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom



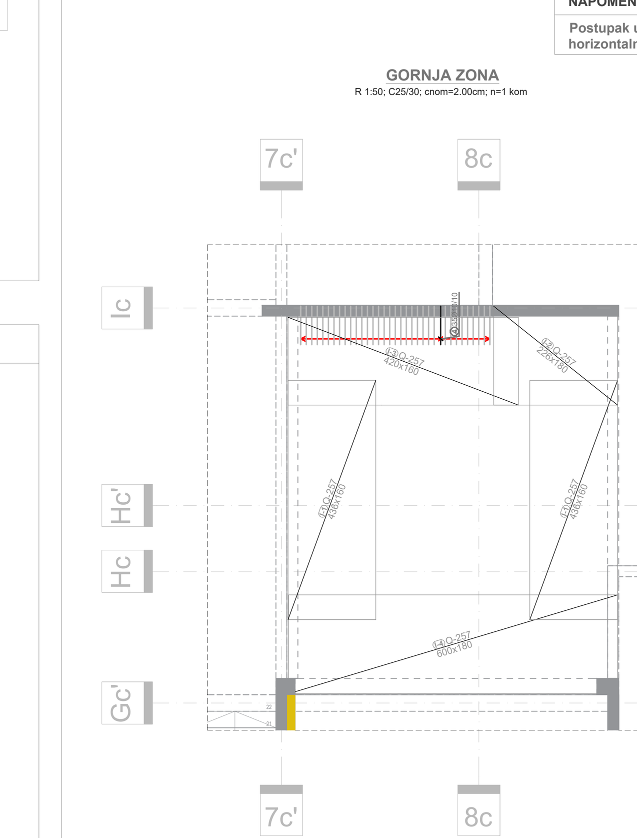
PLAN ARMIRANJA PLOČE POS-204N
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom

DONJA ZONA
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom

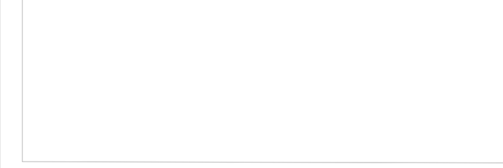


NAPOMENA:
Postupak ugradnje šipke pozicije ④ dat je u detalju ugradnje horizontalnih ankera.

GORNJA ZONA
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom

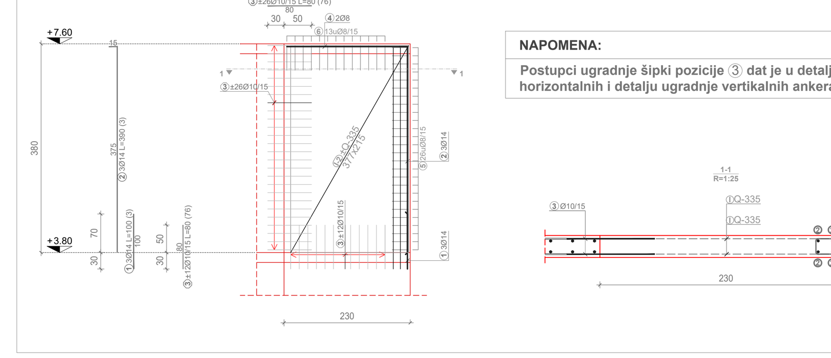


Distancer (jahač) za održavanje armature gornje zone ploče u projektovani položaj dp=18 cm



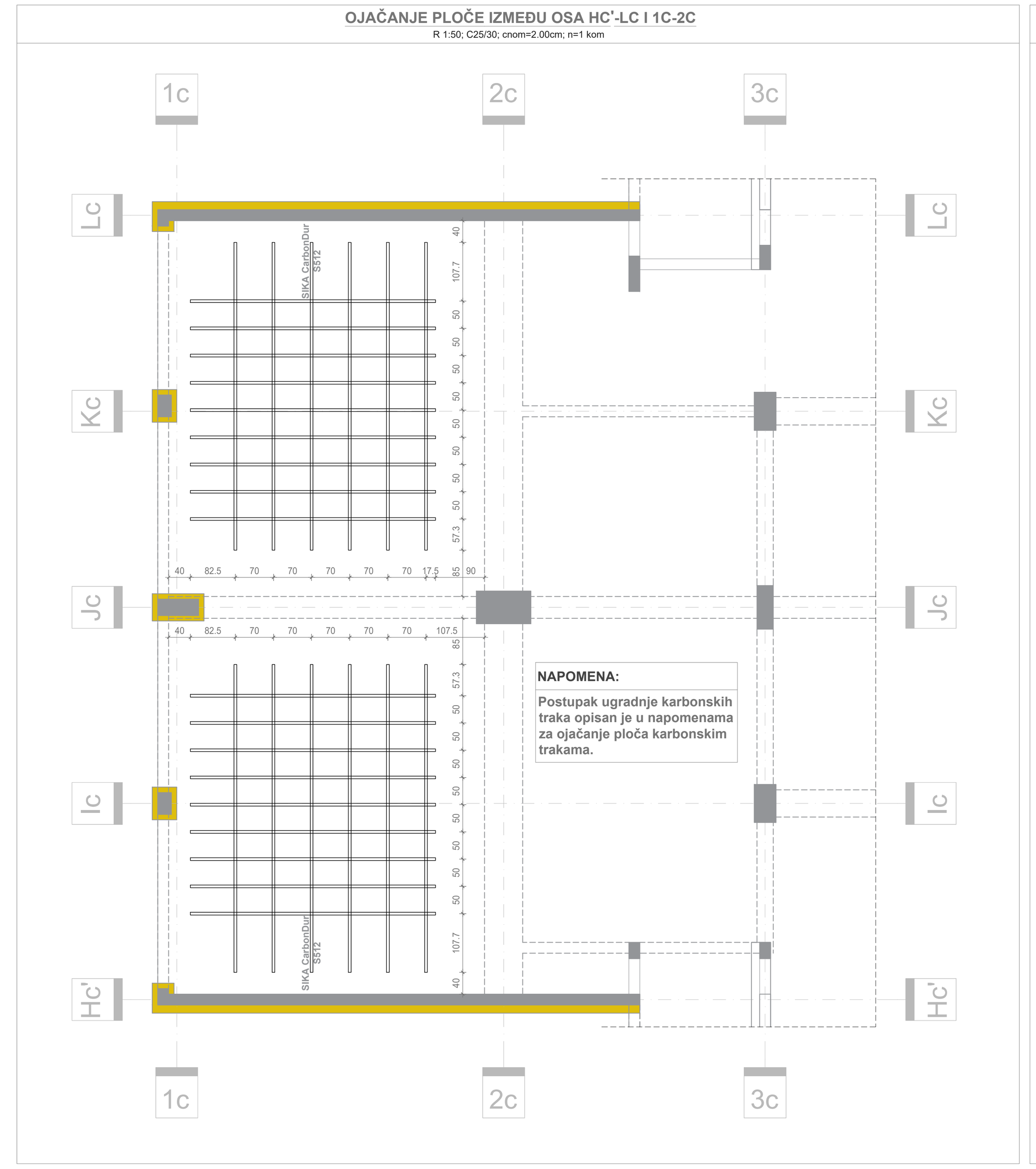
Napomena:
Da bi se armatura gornje zone ugradila u projektom predviđen položaj, neophodno je da se na 1m² ploče postave minimalno dva "jahača" (distancera).

PLAN ARMIRANJA POS: Z-20N
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



NAPOMENA:
Postupci ugradnje šipki pozicije ③ dat je u detalju ugradnje horizontalnih i detalju ugradnje vertikalnih ankera.

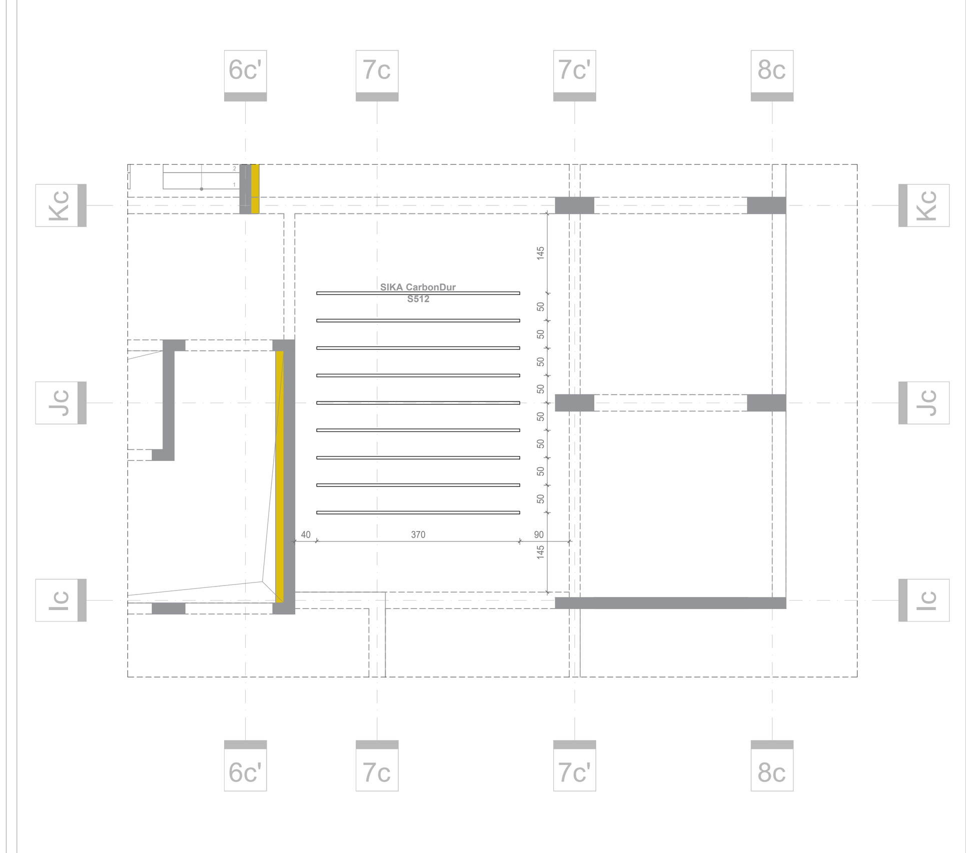
OJAČANJE PLOČE IZMEĐU OSA HC'-LC I 1C-2C
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom



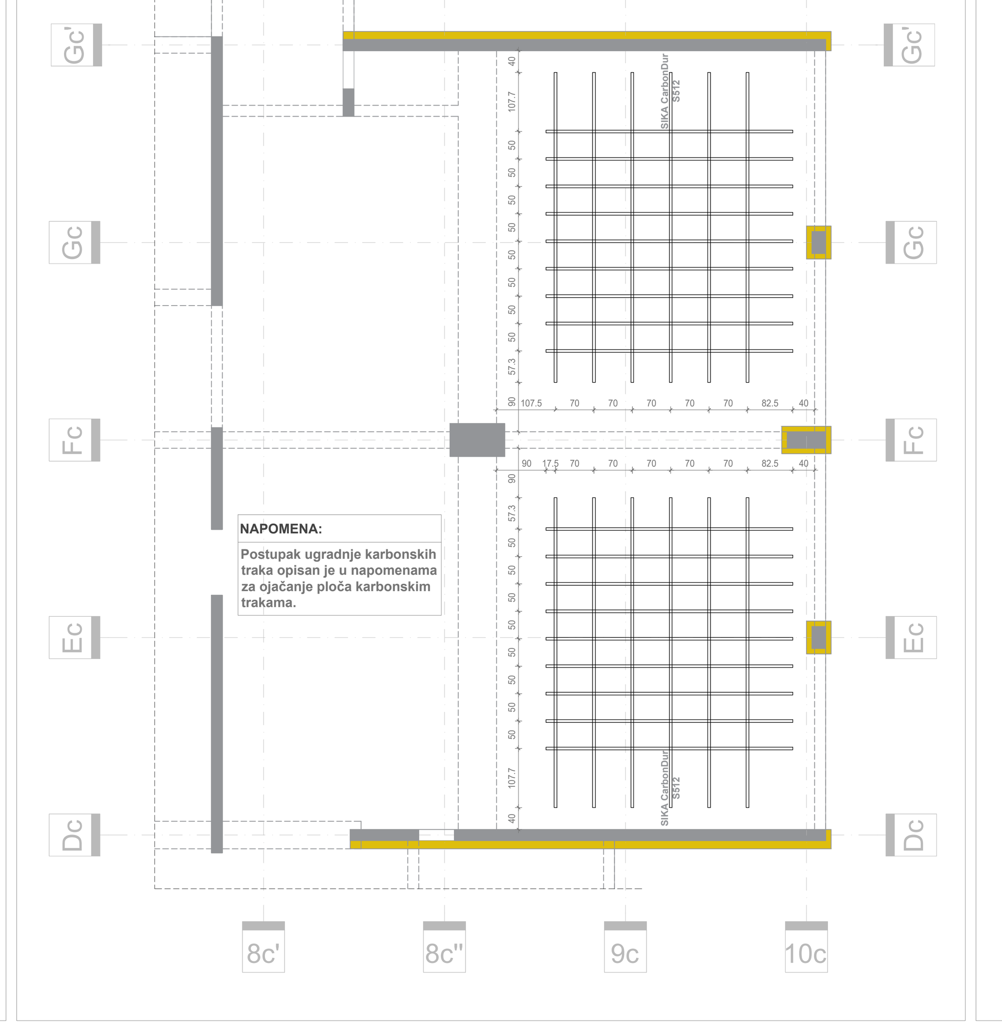
NAPOMENA:
Postupak ugradnje karbonskih traka opisan je u napomenama za ojačanje ploča karbonskim trakama.

OJAČANJE PLOČE IZMEĐU OSA IC-KC I 6C'-7C'
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom

NAPOMENA:
Postupak ugradnje karbonskih traka opisan je u napomenama za ojačanje ploča karbonskim trakama.



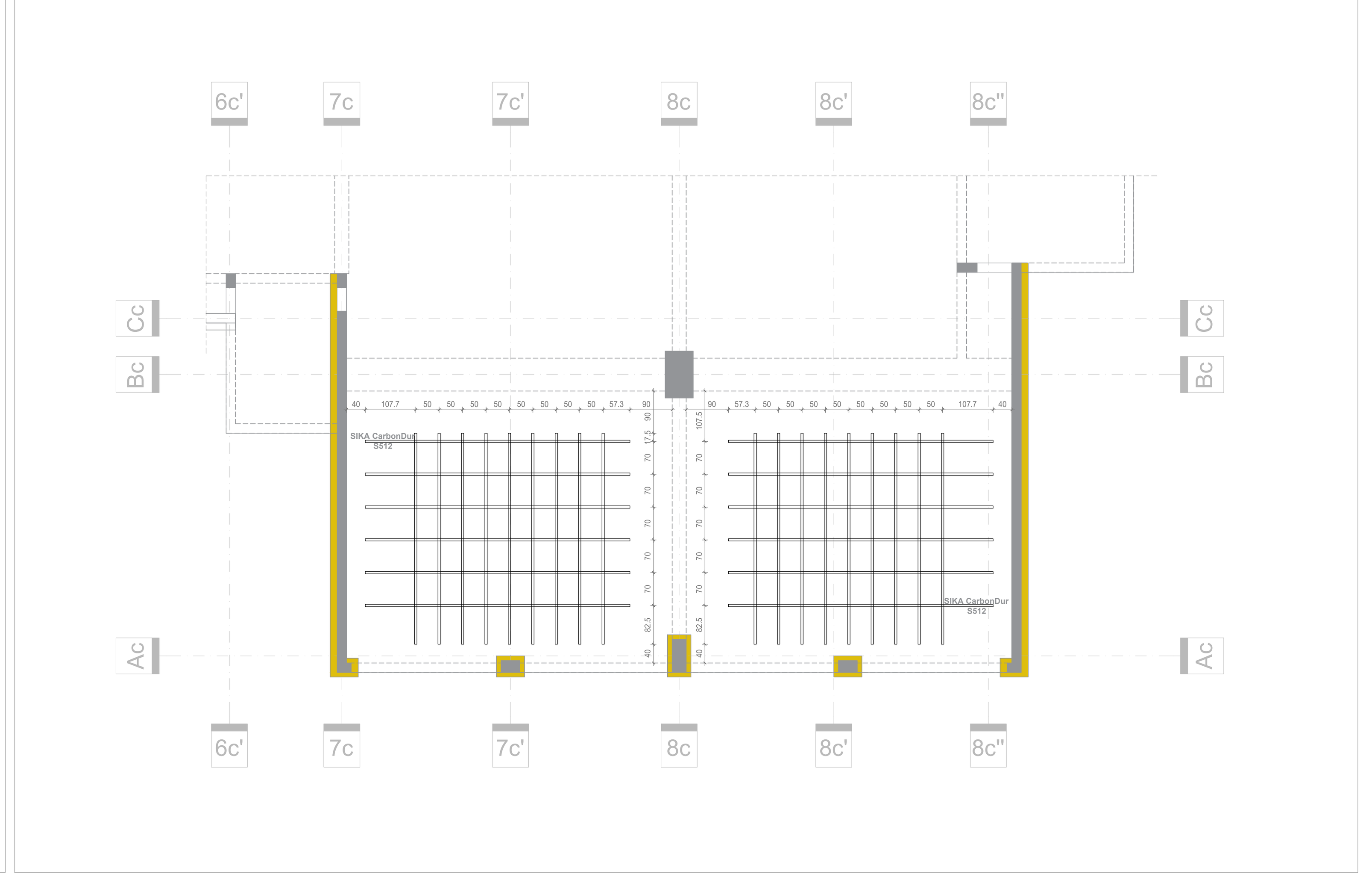
OJAČANJE PLOČE IZMEĐU OSA DC-GC' I 8C''-10C
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom



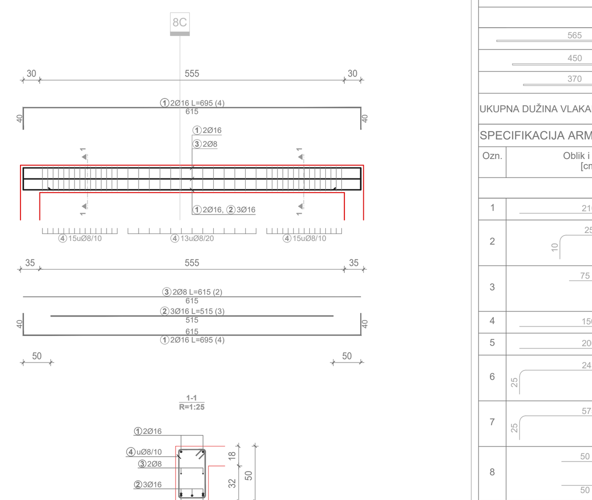
NAPOMENA:
Postupak ugradnje karbonskih traka opisan je u napomenama za ojačanje ploča karbonskim trakama.

OJAČANJE PLOČE IZMEĐU OSA AC-BC I 7C-8C''
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom

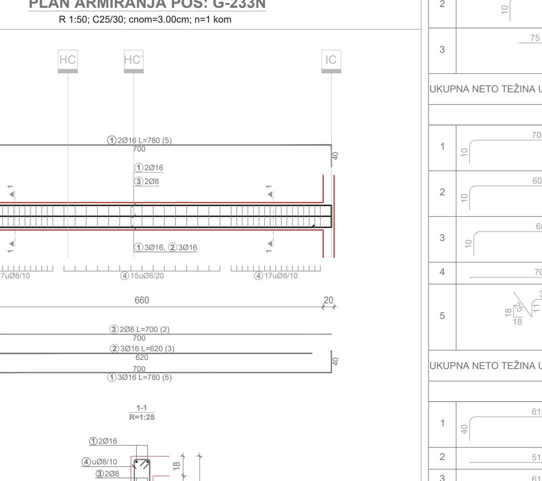
NAPOMENA:
Postupak ugradnje karbonskih traka opisan je u napomenama za ojačanje ploča karbonskim trakama.



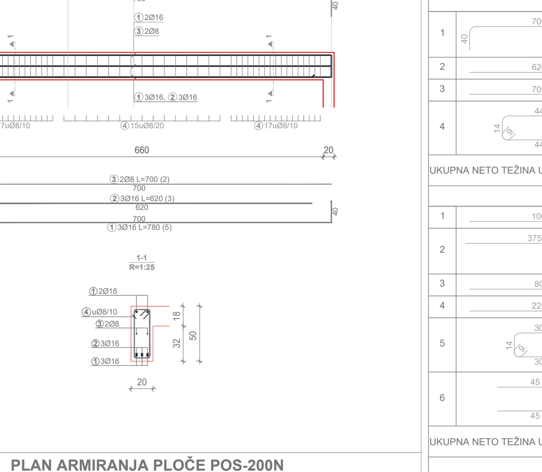
PLAN ARMIRANJA POS: G-249N
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



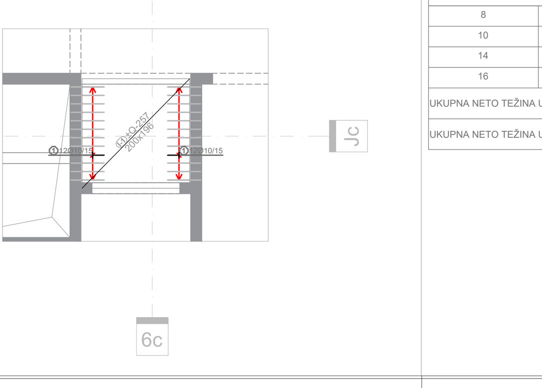
PLAN ARMIRANJA POS: G-233N
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



PLAN ARMIRANJA POS: G-206N
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



PLAN ARMIRANJA PLOČE POS-200N
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA KARBONSKIH VLAKANA

Sika CarbonDur S 512	širina [mm]	debljina [mm]	n [kom]	lgn [m]	ukupna lgn [m]
OJAČANJE AB PLOČE T-200					
565	50	1.2	48	5.65	271.2
450	50	1.2	72	4.50	324
370	50	1.2	9	3.70	33.3
UKUPNA DUŽINA VLAKANA:					628.5

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
POS-202, POS-203, POS-208A (1 kom)							
1	210	10	2.10	9	18.90	0.62	11.66
2	10 / 25 / 10	8	0.45	311	139.95	0.40	55.28
3	75 / 55	8	1.30	79	102.70	0.40	40.57
4	150	8	1.50	28	42.00	0.40	16.59
5	200	8	2.00	22	44.00	0.40	17.38
6	25 / 245 / 25	10	2.95	30	88.50	0.62	54.60
7	25 / 575 / 25	10	6.25	13	81.25	0.62	50.13
8	50 / 25 / 50	8	1.25	74	92.50	0.40	36.54
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							282.75
POS-201 (1 kom)							
1	260	10	2.60	21	54.60	0.62	33.69
2	10 / 25 / 10	8	0.45	209	94.05	0.40	37.15
3	75 / 55	8	1.30	11	14.30	0.40	5.65
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							76.49
POS-204N (1 kom)							
1	10 / 706 / 10	10	7.26	21	152.46	0.62	94.07
2	10 / 601 / 10	10	6.21	66	409.86	0.62	252.88
3	10 / 686	10	6.96	35	243.60	0.62	150.30
4	70	10	0.70	70	49.00	0.62	30.23
5	18 / 30 / 18	8	1.02	80	81.60	0.40	32.23
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							559.72
G-249N (1 kom)							
1	40 / 615 / 40	16	6.95	4	27.80	1.58	43.92
2	515	16	5.15	3	15.45	1.58	24.41
3	615	8	6.15	2	12.30	0.40	4.86
4	24 / 44 / 24 / 44	8	1.54	43	66.22	0.40	26.16
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							99.35
G-233N (1 kom)							
1	40 / 700 / 40	16	7.80	5	39.00	1.58	61.62
2	620	16	6.20	3	18.60	1.58	29.39
3	700	8	7.00	2	14.00	0.40	5.53
4	14 / 44 / 14 / 44	8	1.34	49	65.66	0.40	25.94
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							122.47
G-206N (1 kom)							
1	40 / 700 / 40	16	7.80	5	39.00	1.58	61.62
2	620	16	6.20	3	18.60	1.58	29.39
3	700	8	7.00	2	14.00	0.40	5.53
4	14 / 44 / 14 / 44	8	1.34	49	65.66	0.40	25.94
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							122.47
Z-20N (1 kom)							
1	100	14	1.00	3	3.00	1.21	3.63
2	375 / 15	14	3.90	3	11.70	1.21	14.16
3	80	10	0.80	76	60.80	0.62	37.51
4	220	8	2.20	2	4.40	0.40	1.74
5	14 / 30 / 14 / 30	8	1.06	26	27.56	0.40	10.89
6	45 / 14 / 45	8	1.04	13	13.52	0.40	5.34
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							73.27
POS-200N (1 kom)							
1	60	10	0.60	24	14.40	0.62	8.88
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							8.88

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	894.42	0.40	353.30
10	1173.37	0.62	723.97
14	14.70	1.21	17.79
16	158.45	1.58	250.35
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1345.40
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1345.40

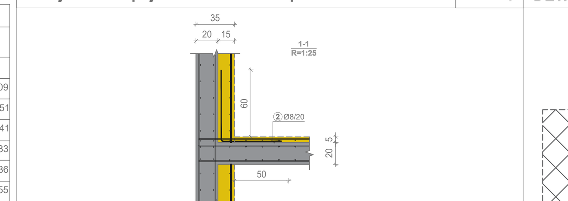
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
POS-202, POS-203, POS-208A (1 kom)						
I-1	Q-524	213	380	1	8.22	64.09
I-2	Q-524	215	380	1	8.22	64.51
I-3	Q-524	215	425	1	8.22	69.41
I-4	Q-524	215	425	3	8.22	225.33
I-5	Q-524	191	425	1	8.22	64.86
II	Q-188	215	600	3	2.96	114.55
II-1	Q-188	146	600	1	2.96	23.43
II-2	Q-188	146	444	1	2.96	17.82
II-3	Q-188	215	444	3	2.96	69.42
II-4	Q-188	215	362	1	2.96	22.32
II-5	Q-188	205	362	1	2.96	21.64
II-6	Q-188	215	360	4	2.96	90.90
II-7	Q-188	171	360	1	2.96	17.53
II-8	Q-188	215	298	3	2.96	56.54
II-9	Q-188	215	278	1	2.96	17.69
II-10	Q-188	170	278	1	2.96	13.20
II-11	Q-188	66	298	1	2.96	5.12
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						958.37
POS-201 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	438	6	8.22	434.15
I-2	Q-524	215	313	1	8.22	55.32
I-3	Q-524	87	313	1	8.22	20.30
I-4	Q-524	213	340	1	8.22	56.94
I-5	Q-524	215	340	3	8.22	179.96
II-1	Q-188	215	543	4	2.96	135.58
II-2	Q-188	118	543	1	2.96	12.77
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						895.02
POS-204N (1 kom)						
I-1	Q-257	160	436	2	4.02	56.09
I-2	Q-257	180	226	1	4.02	16.35
I-3	Q-257	160	420	1	4.02	27.01
I-4	Q-257	180	600	1	4.02	43.42
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						142.87
Z-20N (1 kom)						
I-2	Q-335	215	377	2	5.26	85.27
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						85.27
POS-200N (1 kom)						
I-1	Q-257	196	200	2	4.02	31.52
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						31.52

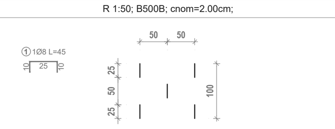
REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-188	215	600	23	2.96	618.52
Q-257	215	600	6	4.02	174.39
Q-335	215	600	2	5.26	85.27
Q-524	215	600	19	8.22	1234.87
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					2113.05

Detalj obrade spoja tavanice i zidnih platana — R 1:25



ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²
R 1:50; B500B; cnom=2.00cm;

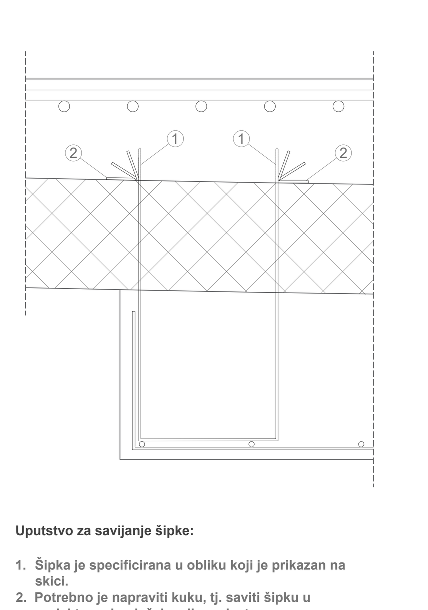


Detalj ugradnje ankera
R 1:25; B500B; cnom=2.00cm;

Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 7.5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

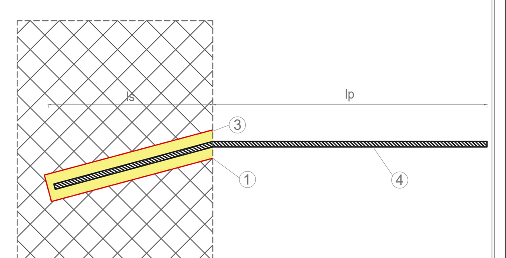
Detalj veze kapitela i ploče — R 1:10



Uputstvo za savijanje šipke:

1. Šipka je specificirana u obliku koji je prikazan na skici.
2. Potrebno je napraviti kuku, tj. saviti šipku u projektovani položaj na licu mjesta.

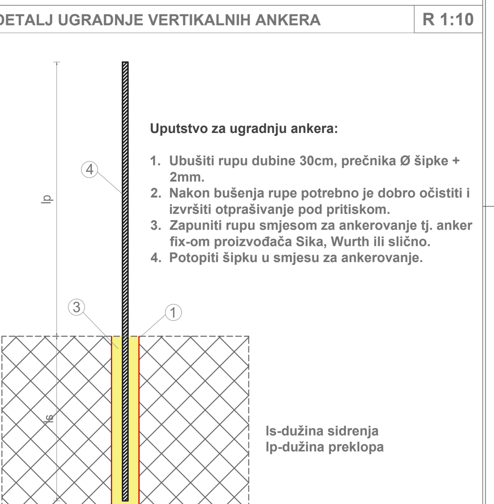
DETALJ UGRADNJE HORIZONTALNIH ANKERA — R 1:10



Uputstvo za ugradnju ankera:

1. Ubušiti rupu dubine 30cm pod uglom od 15°, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

DETALJ UGRADNJE VERTIKALNIH ANKERA — R 1:10



Uputstvo za ugradnju ankera:

1. Ubušiti rupu dubine 30cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

NAPOMENE ZA OJAČANJE PLOČA KARBONSKIM TRAKAMA:

- Ojačanje se izvodi Sika CarbonDur S 512 trakama širine 5cm i debljine 1.2mm.
- Vezu sa betonom izvesti lijepkom Sikadur 30.
- Lijepljenje karbonskim trakama za površine betonskih elemenata podrazumijeva prethodnu pripremu tih površina, one moraju da budu ravne ili blago talasaste-orapavljene pijeskarenjem, brušenjem ili na neki drugi način. Površinska vlažnost betona pri lijepljenju traka može da iznosi najviše 4%, pri čemu se radovi na lijepljenju smiju izvoditi samo na temperaturama ne manjim od 10°C.

Postupak izvođenja opisan je u tekstualnoj dokumentaciji - tehnički uslovi izvođenja ojačanja karbonskim trakama.

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

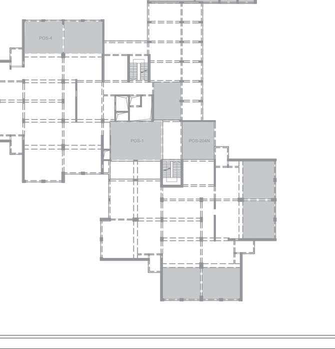
	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.



PROJEKTANT: INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat; Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2176-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ.; Jelena Glušćević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA PLOČE T-200; Br. priloga: K.47; Br. strane:
Datum izrade i M.P: 06.2025	Datum revizije:

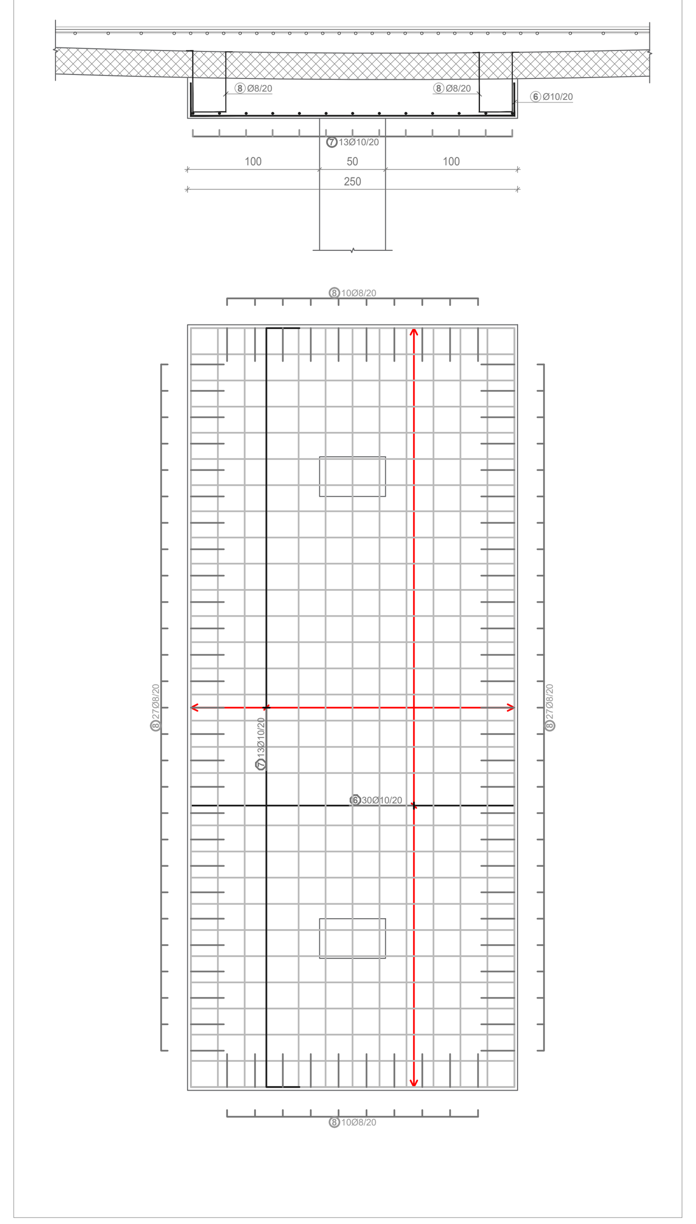
OJAČANJE PLOČE POS-302, POS-402, POS-303, POS-403, POS-308A, POS-408A_GORNJA ZONA

R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=2 kom

PLAN ARMIRANJA KAPITELA

R 1:25; C25/30; cnom=2.00cm; n=2 kom

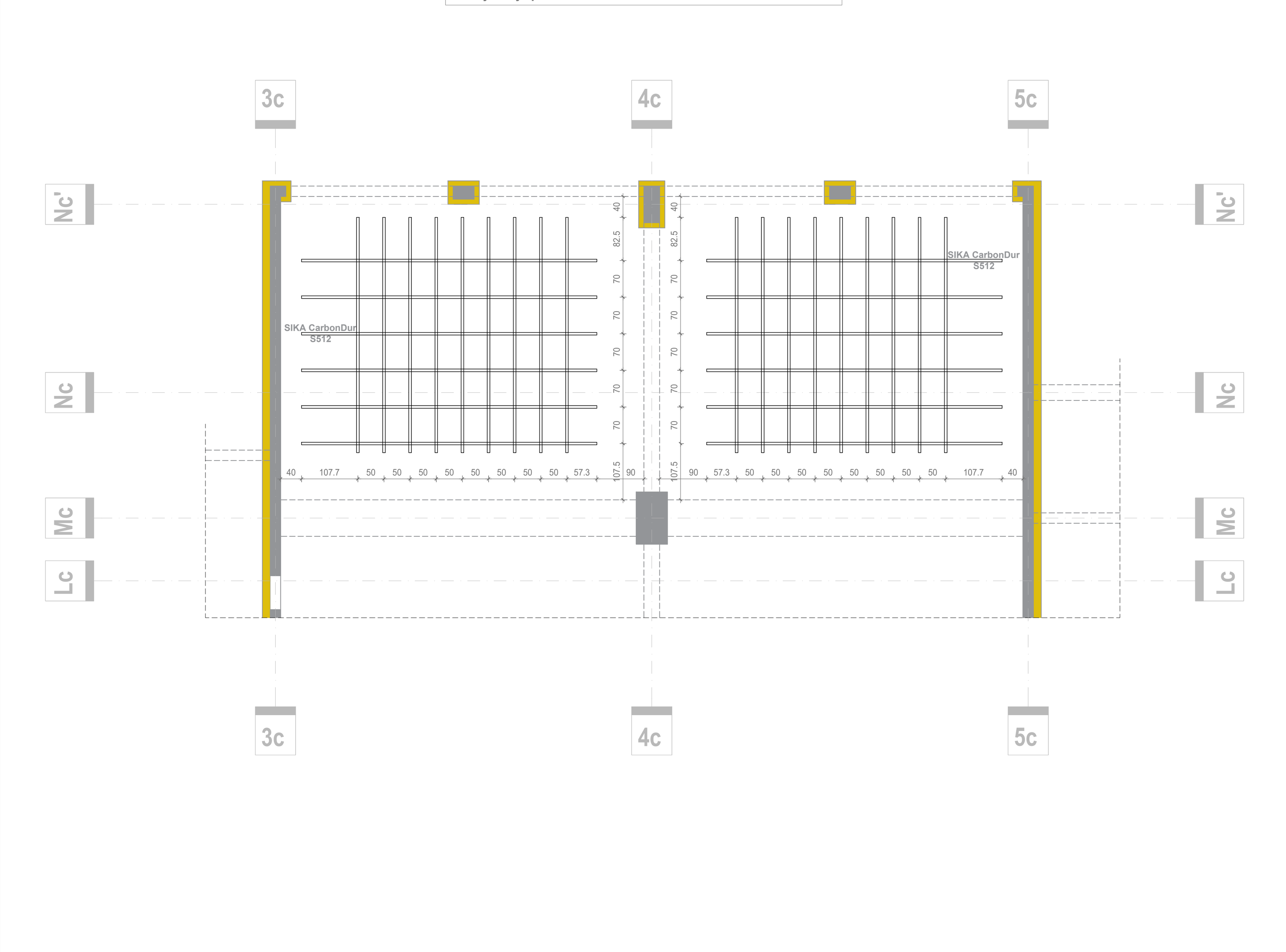
NAPOMENA:
Oblikovanje šipke pozicije ⑧ dato je u detalju veze kapitela i ploče.



OJAČANJE PLOČE KARBONSKIM TRAKAMA SA DONJE STRANE POS-304, POS-404

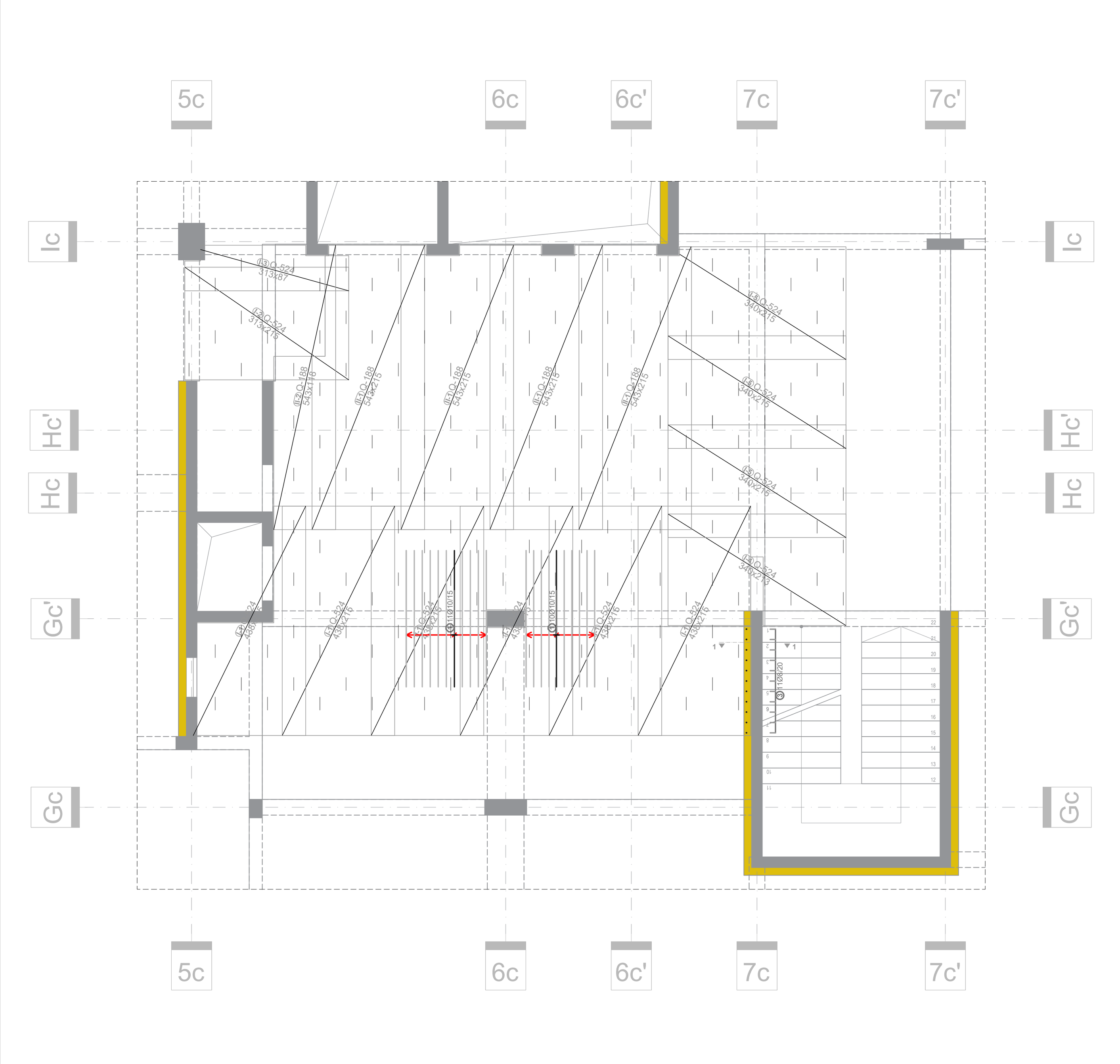
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=2 kom

NAPOMENA:
Postupak ugradnje karbonskih traka opisan je u napomenama za ojačanja ploča karbonskim trakama.



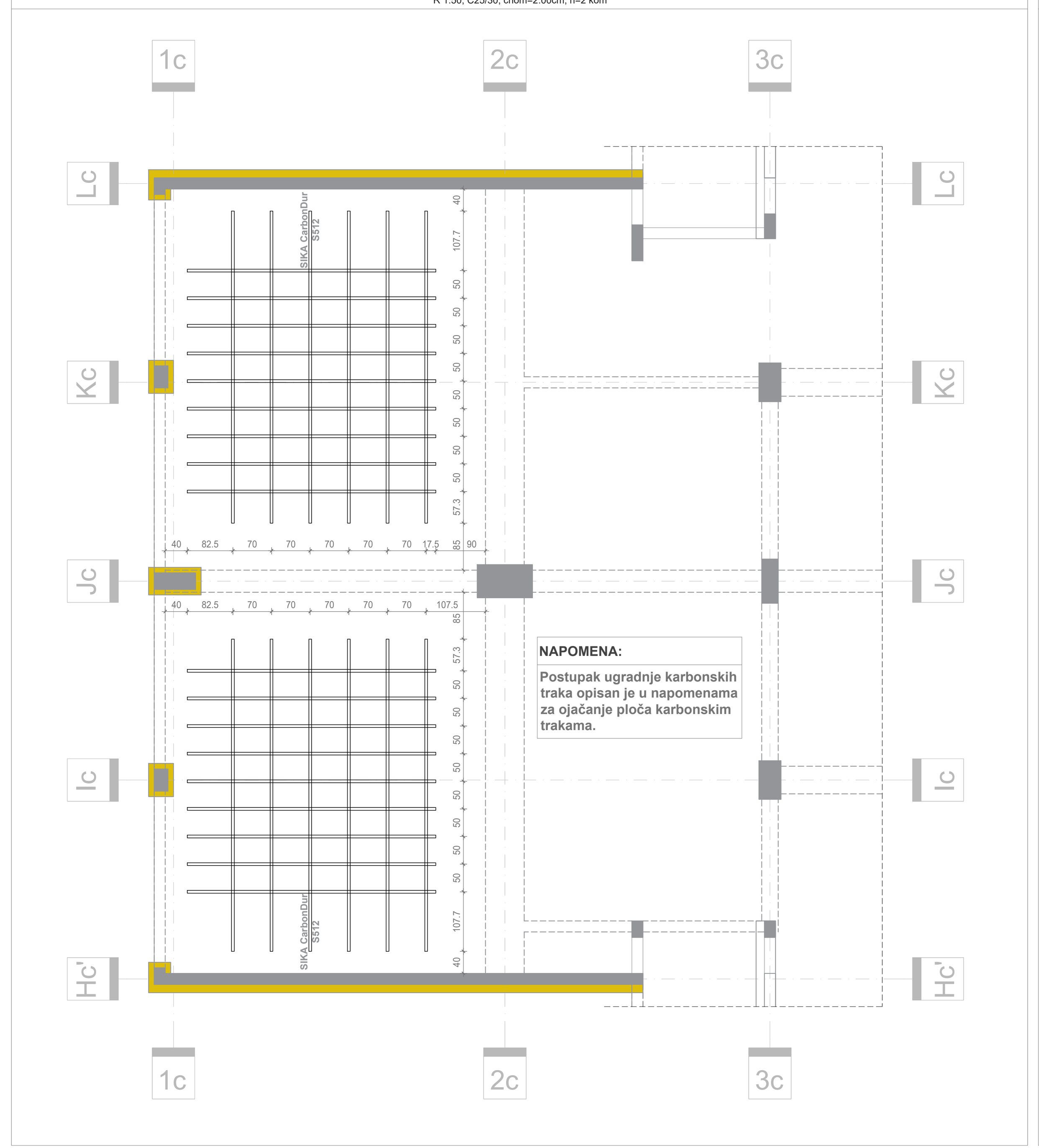
OJAČANJE PLOČE POS-301, POS-401

R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=2 kom



OJAČANJE PLOČE IZMEĐU OSA HC'-LC I 1C-2C

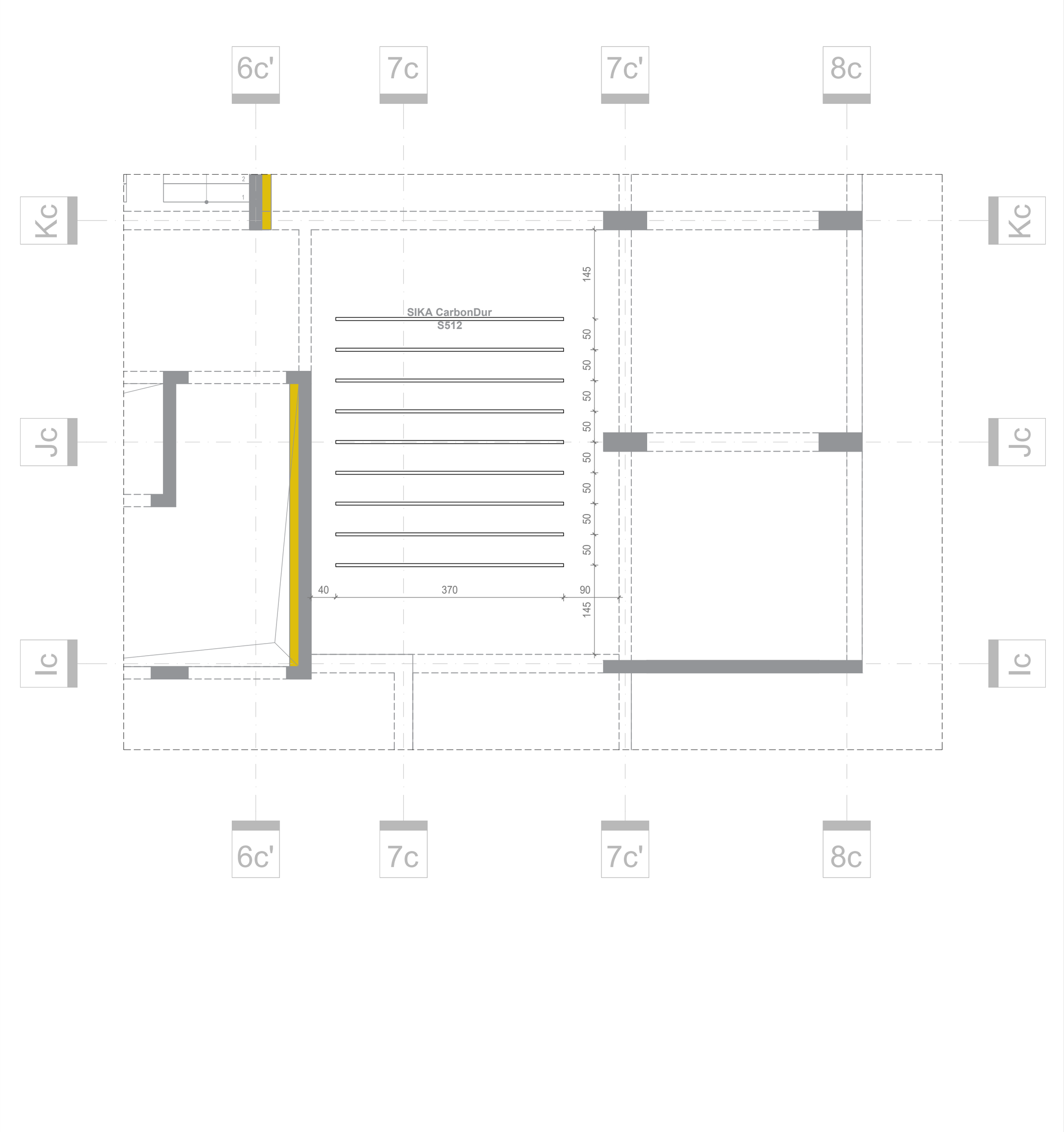
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=2 kom



OJAČANJE PLOČE IZMEĐU OSA IC-KC I 6C'-7C'

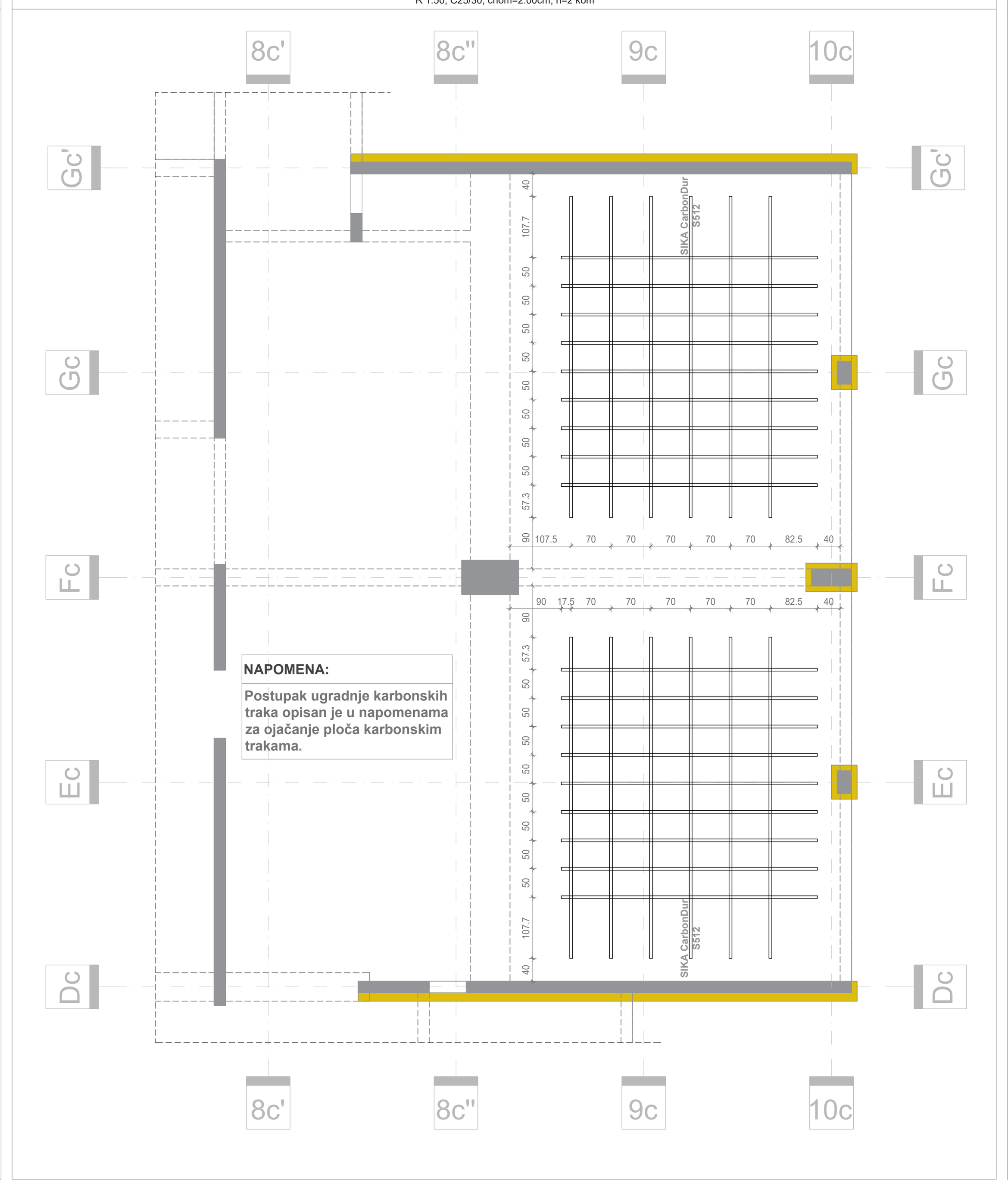
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=2 kom

NAPOMENA:
Postupak ugradnje karbonskih traka opisan je u napomenama za ojačanja ploča karbonskim trakama.



OJAČANJE PLOČE IZMEĐU OSA DC-GC' I 8C''-10C

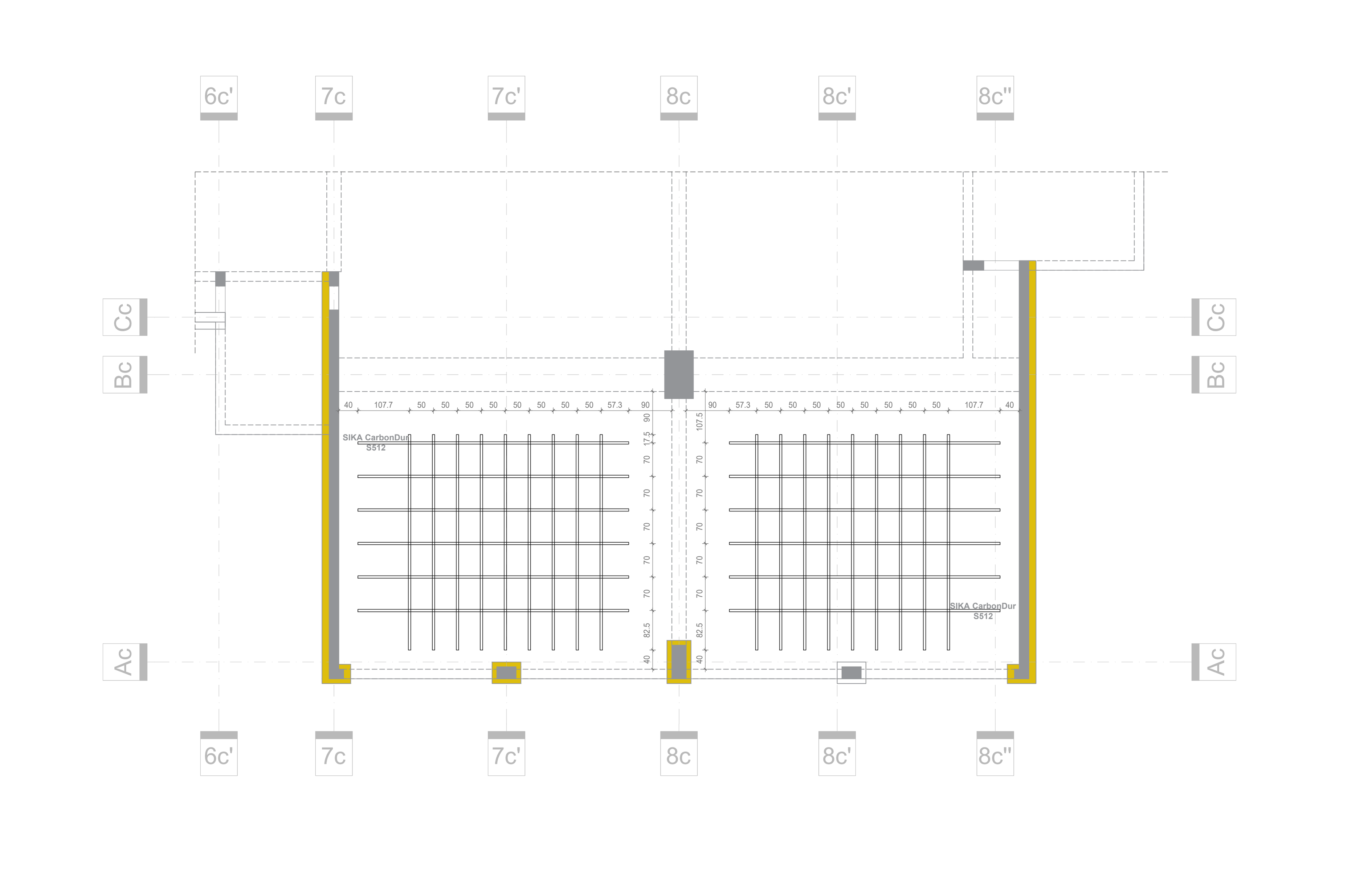
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=2 kom



OJAČANJE PLOČE IZMEĐU OSA AC-BC I 7C-8C''

R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=2 kom

NAPOMENA:
Postupak ugradnje karbonskih traka opisan je u napomenama za ojačanja ploča karbonskim trakama.



SPECIFIKACIJA KARBONSKIH VLAKANA

Sika CarbonDur S 512	širina [mm]	debljina [mm]	n [kom]	lgn [m]	ukupna lgn [m]
OJAČANJE AB PLOČE T-300 I T-400					
565	50	1.2	96	5.65	542.4
450	50	1.2	144	4.50	648
370	50	1.2	18	3.70	66.6
UKUPNA DUŽINA VLAKANA:					1257

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
POS-302, POS-402, POS-303, POS-403, POS-308A, POS-408A (2 kom)							
1	210	10	2.10	18	37.80	0.62	23.32
2	10 / 25 / 10	8	0.45	622	279.90	0.40	110.56
3	75 / 55	8	1.30	158	205.40	0.40	81.13
4	150	8	1.50	56	84.00	0.40	33.18
5	200	8	2.00	44	88.00	0.40	34.76
6	25 / 245 / 25	10	2.95	60	177.00	0.62	109.21
7	25 / 575 / 25	10	6.25	26	162.50	0.62	100.26
8	50 / 25 / 50	8	1.25	148	185.00	0.40	73.08
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							565.50
POS-301, POS-401 (2 kom)							
1	260	10	2.60	42	109.20	0.62	67.38
2	10 / 25 / 10	8	0.45	418	188.10	0.40	74.30
3	75 / 55	8	1.30	22	28.60	0.40	11.30
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							152.97

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

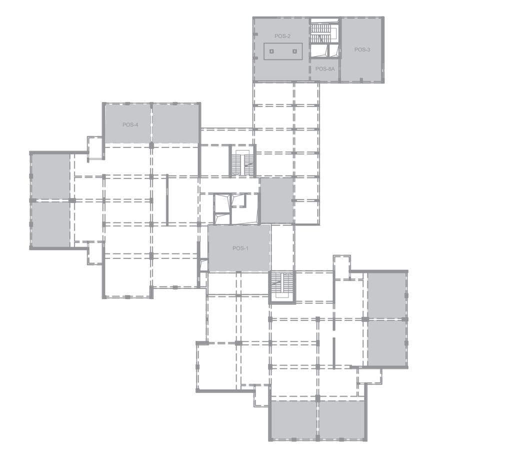
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	1059.00	0.40	418.30
10	486.50	0.62	300.17
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			718.48
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			718.48

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

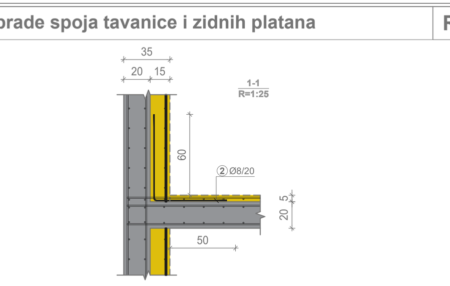
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
POS-302, POS-402, POS-303, POS-403, POS-308A, POS-408A (2 kom)						
I-1	Q-524	215	425	2	8.22	138.83
I-2	Q-524	215	425	6	8.22	450.66
I-3	Q-524	191	425	2	8.22	129.72
I-4	Q-524	213	380	2	8.22	128.18
I-5	Q-524	215	380	2	8.22	129.02
II	Q-188	215	600	6	2.96	229.10
II-1	Q-188	215	360	8	2.96	181.80
II-2	Q-188	171	360	2	2.96	35.06
II-3	Q-188	215	362	2	2.96	44.64
II-4	Q-188	205	362	2	2.96	43.28
II-5	Q-188	146	444	2	2.96	35.64
II-6	Q-188	215	444	6	2.96	138.84
II-7	Q-188	146	600	2	2.96	46.86
II-8	Q-188	215	298	6	2.96	113.08
II-9	Q-188	215	278	2	2.96	35.38
II-10	Q-188	170	278	2	2.96	26.41
II-11	Q-188	66	298	2	2.96	10.24
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1916.74
POS-301, POS-401 (2 kom)						
I-1	Q-524	215	438	12	8.22	868.30
I-2	Q-524	215	313	2	8.22	110.63
I-3	Q-524	87	313	2	8.22	40.59
I-4	Q-524	213	340	2	8.22	113.89
I-5	Q-524	215	340	6	8.22	359.91
II-1	Q-188	215	543	8	2.96	271.15
II-2	Q-188	118	543	2	2.96	25.55
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1790.03

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-188	215	600	46	2.96	1237.04
Q-524	215	600	38	8.22	2469.73
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					3706.78

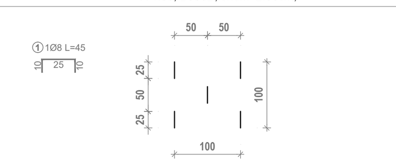


Detalj obrade spoja tavanice i zidnih platana — R 1:25



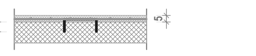
ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m²

R 1:50; B500B; cnom=2.00cm;



Detalj ugradnje ankera

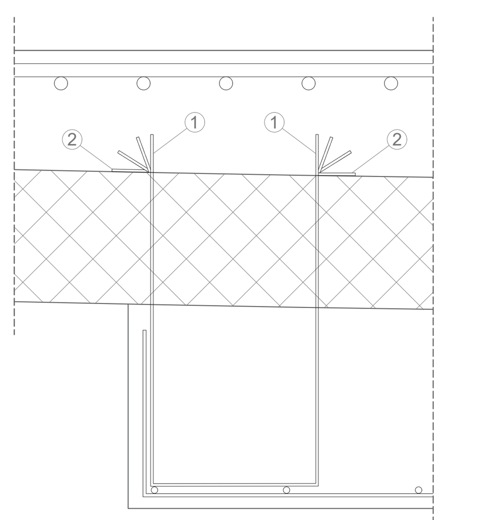
R 1:25; B500B; cnom=2.00cm;



Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 7.5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

Detalj veze kapitela i ploče — R 1:10



Uputstvo za savijanje šipke:

1. Šipka je specificirana u obliku koji je prikazan na skici.
2. Potrebno je napraviti kuku, tj. saviti šipku u projektovani položaj na licu mjesta.

NAPOMENE ZA OJAČANJE PLOČA KARBONSKIM TRAKAMA:

- Ojačanje se izvodi Sika CarbonDur S 512 trakama širine 5cm i debljine 1.2mm.
- Vezu sa betonom izvesti lijepkom Sikadur 30.
- Lijepljenje karbonskim trakama za površine betonskih elemenata podrazumijeva prethodnu pripremu tih površina, one moraju da budu ravne ili blago talasaste-orapavljene pijeskarenjem, brušenjem ili na neki drugi način. Površinska vlažnost betona pri lijepljenju traka može da iznosi najviše 4%, pri čemu se radovi na lijepljenju smiju izvoditi samo na temperaturama ne manjim od 10°C.

Postupak izvođenja opisan je u tekstualnoj dokumentaciji - tehnički uslovi izvođenja ojačanja karbonskim trakama.

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

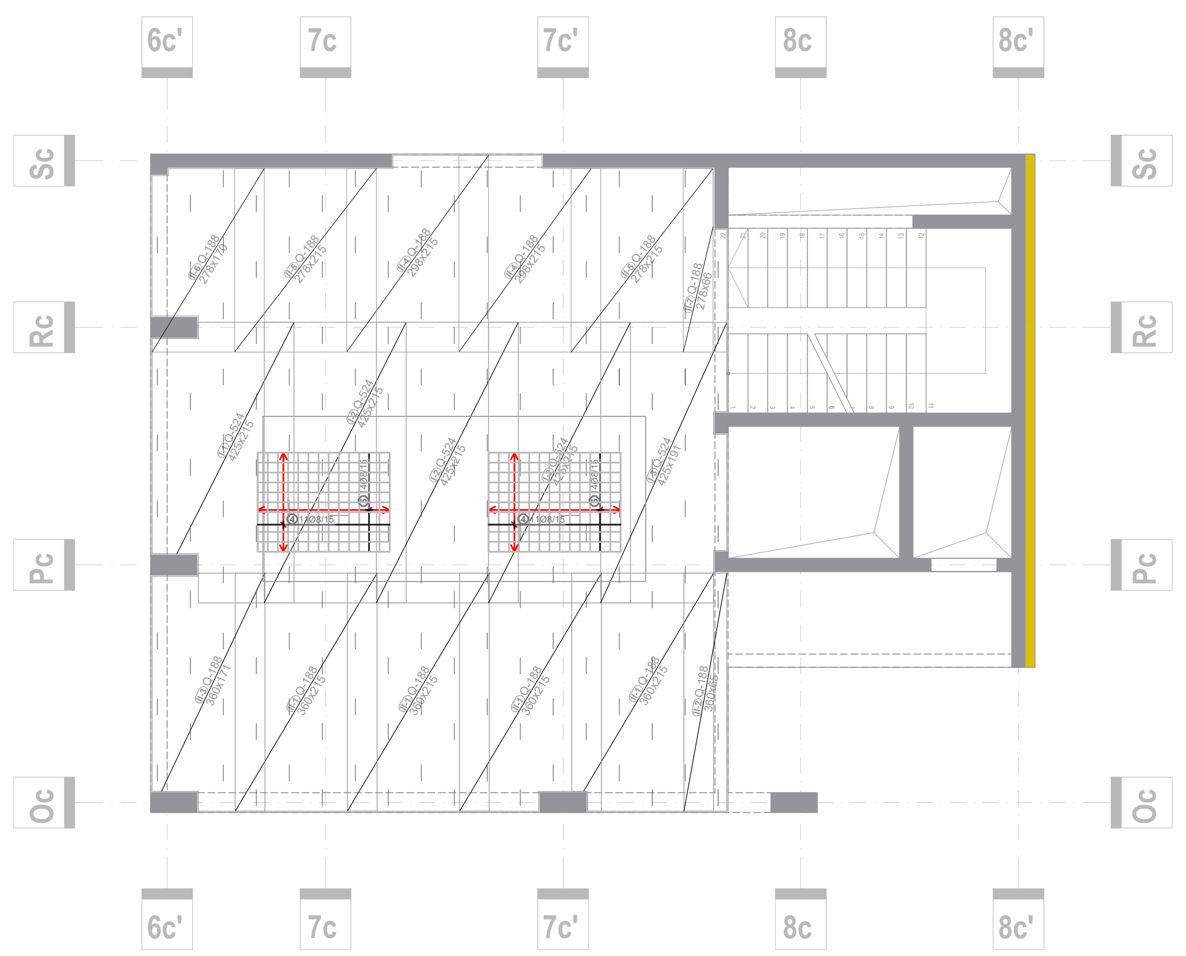
NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT:	INVESTITOR:
INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	

Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Jelena Gluščević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OJAČANJA PLOČA T-300 I T-400	Br. priloga: K.48 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije	

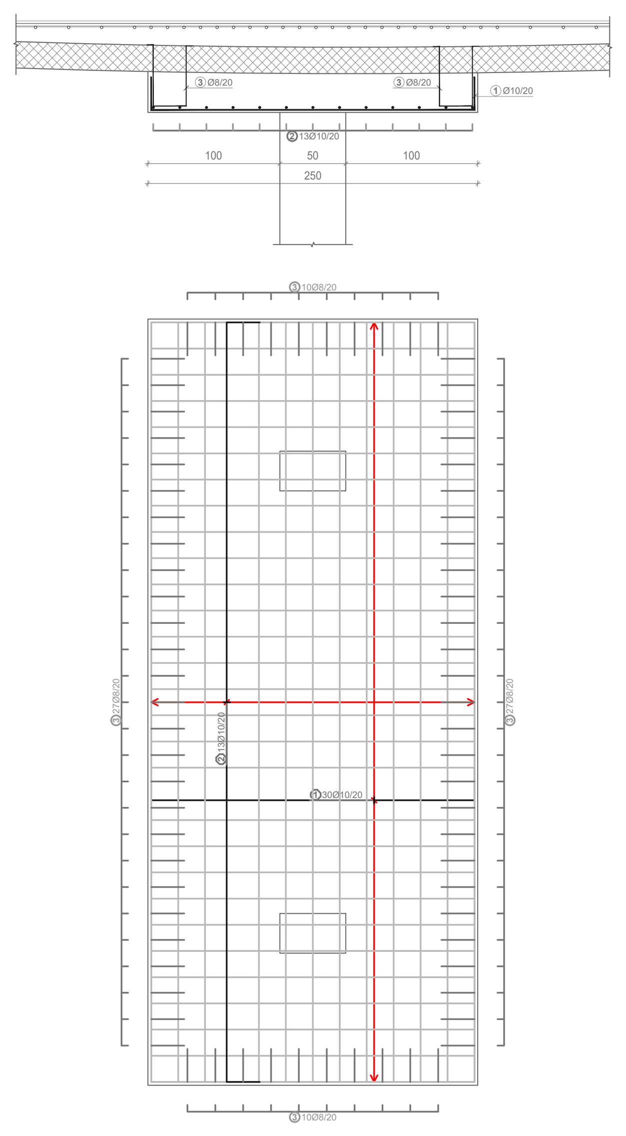
OJAČANJE PLOČE POS-503÷POS-703_GORNJA ZONA
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=3 kom



PLAN ARMIRANJA KAPITELA
R 1:25; C25/30; cnom=2.00cm; n=3 kom

NAPOMENA:

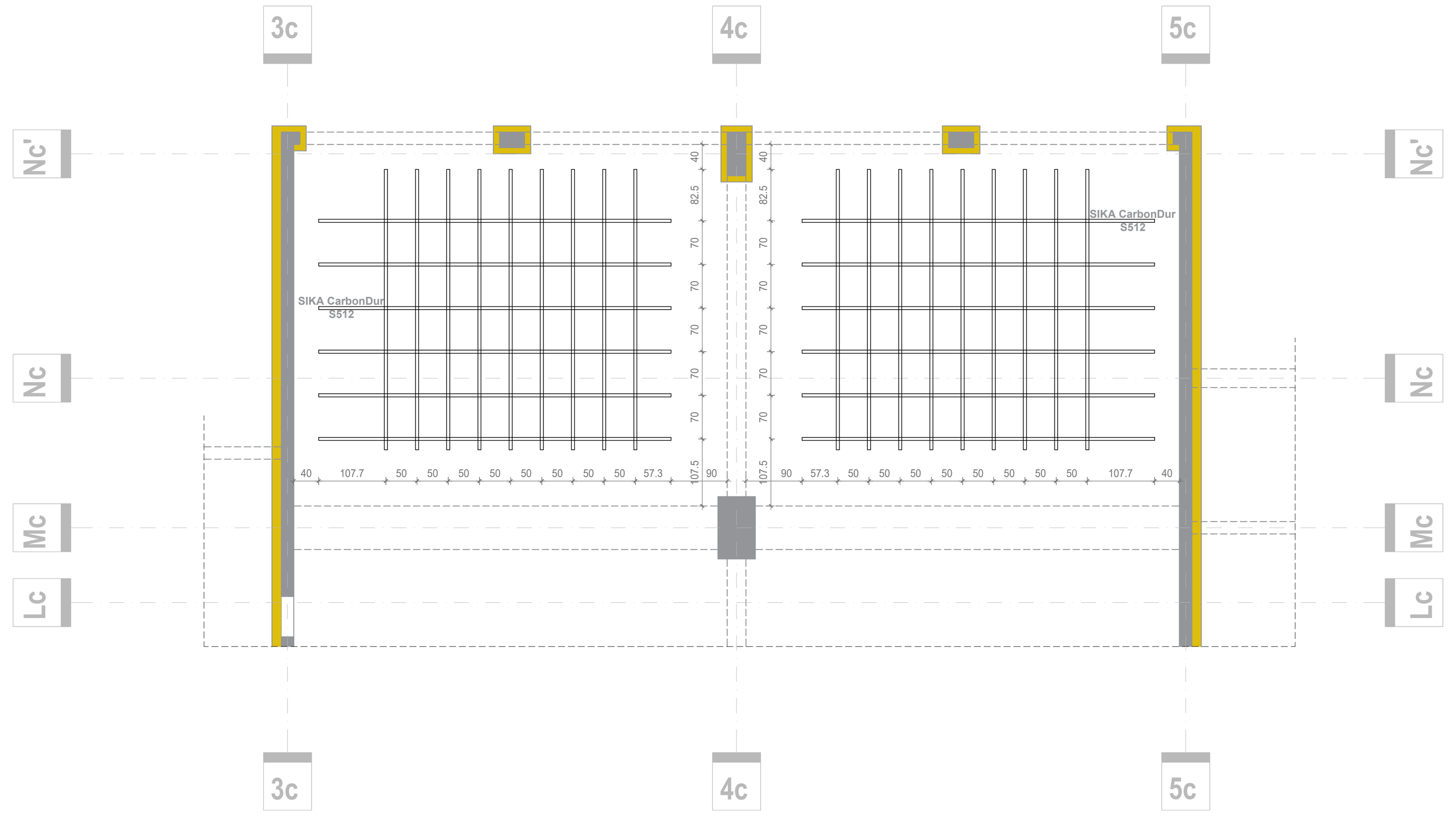
Oblikovanje šipke pozicije ⑧ dato je u detalju veze kapitela i ploče.



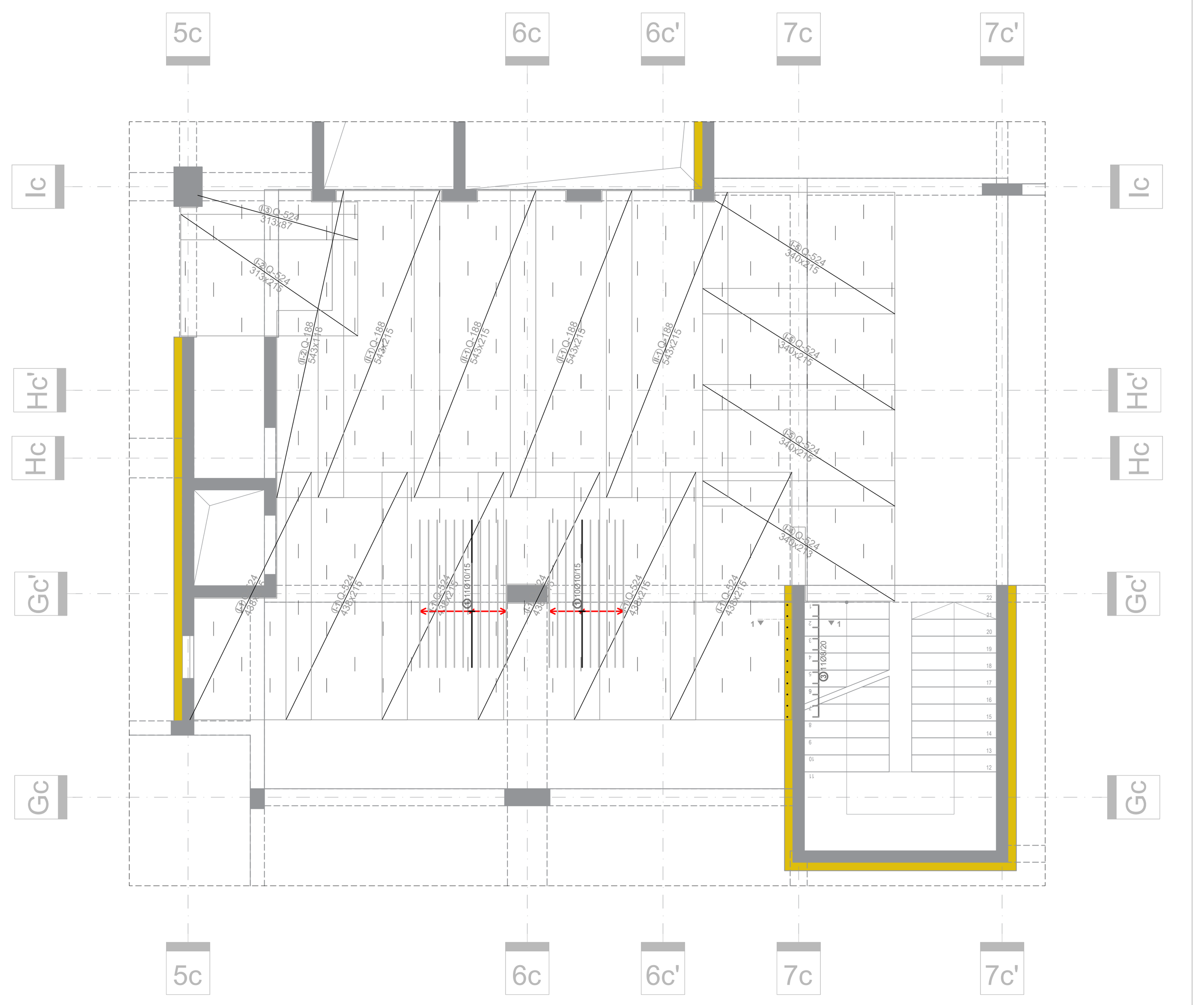
OJAČANJE PLOČE KARBONSKIM TRAKAMA SA DONJE STRANE POS-504÷POS-704
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=3 kom

NAPOMENA:

Postupak ugradnje karbonskih traka opisan je u napomenama za ojačanje ploča karbonskim trakama.



OJAČANJE PLOČE POS-501÷POS-701
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=3 kom



SPECIFIKACIJA KARBONSKIH VLAKANA					
Sika CarbonDur S 512	širina [mm]	debljina [mm]	n [kom]	lgn [m]	ukupna lgn [m]
OJAČANJE AB PLOČE T-500, T-600 I T-700					
565	50	1.2	144	5.65	813.6
450	50	1.2	216	4.50	972
370	50	1.2	27	3.70	99.9
UKUPNA DUŽINA VLAKANA:					1885.5

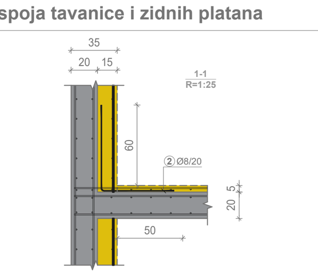
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI							
Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
POS-503÷POS-703 (3 kom)							
1	25 245 25	10	2.95	90	265.50	0.62	163.81
2	25 575 25	10	6.25	39	243.75	0.62	150.39
3	50 25 50	8	1.25	222	277.50	0.40	109.61
4	200	8	2.00	66	132.00	0.40	52.14
5	150	8	1.50	84	126.00	0.40	49.77
6	10 25 10	8	0.45	519	233.55	0.40	92.25
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							617.98
POS-501÷POS-701 (3 kom)							
1	260	10	2.60	63	163.80	0.62	101.06
2	10 25 10	8	0.45	627	282.15	0.40	111.45
3	75 55	8	1.30	33	42.90	0.40	16.95
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							229.46

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	1094.10	0.40	432.17
10	673.05	0.62	415.27
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			847.44
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			847.44

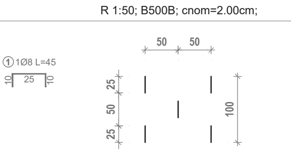
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
POS-503÷POS-703 (3 kom)						
I-1	Q-524	215	425	3	8.22	208.24
I-2	Q-524	215	425	9	8.22	675.99
I-3	Q-524	191	425	3	8.22	194.58
II-1	Q-188	215	360	12	2.96	272.69
II-2	Q-188	65	360	3	2.96	20.81
II-3	Q-188	171	360	3	2.96	52.60
II-4	Q-188	215	298	6	2.96	110.96
II-5	Q-188	215	278	6	2.96	106.15
II-6	Q-188	170	278	3	2.96	39.61
II-7	Q-188	66	278	3	2.96	14.57
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1696.21
POS-501÷POS-701 (3 kom)						
I-1	Q-524	215	438	18	8.22	1302.45
I-2	Q-524	215	313	3	8.22	165.95
I-3	Q-524	87	313	3	8.22	60.89
I-4	Q-524	213	340	3	8.22	170.83
I-5	Q-524	215	340	9	8.22	539.87
II-1	Q-188	215	543	12	2.96	406.73
II-2	Q-188	118	543	3	2.96	38.32
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						2685.05

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA					
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-188	215	600	42	2.96	1062.45
Q-524	215	600	51	8.22	3318.80
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					4381.26

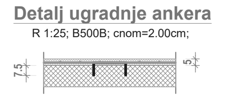
Detalj obrade spoja tavanice i zidnih platana — R 1:25



ŠEMA RASPOREDA ANKERA-TRNOVA NA 1m^2
R 1:50; B500B; cnom=2.00cm;



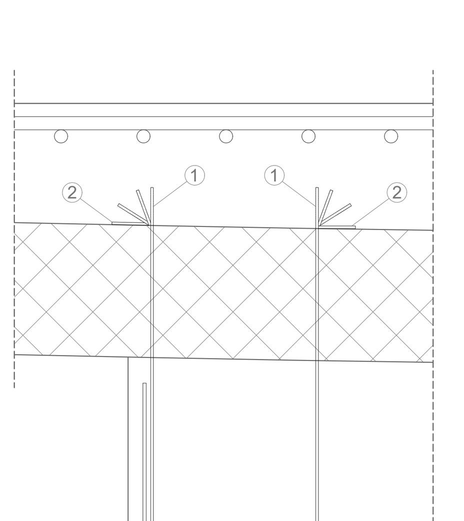
Detalj ugradnje ankera
R 1:25; B500B; cnom=2.00cm;



Uputstvo za ugradnju ankera-trnova:

1. Ubušiti rupu dubine 7.5cm, prečnika Ø šipke + 2mm.
2. Nakon bušenja rupe potrebno je dobro očistiti i izvršiti otprašivanje pod pritiskom.
3. Zapuniti rupu smjesom za ankerovanje tj. anker fix-om proizvođača Sika, Wurth ili slično.
4. Potopiti šipku u smjesu za ankerovanje.

Detalj veze kapitela i ploče — R 1:10



Uputstvo za savijanje šipke:

1. Šipka je specificirana u obliku koji je prikazan na skici.
2. Potrebno je napraviti kuku, tj. saviti šipku u projektovani položaj na licu mjesta.

NAPOMENE ZA OJAČANJE PLOČA KARBONSKIM TRAKAMA:

- Ojačanje se izvodi Sika CarbonDur S 512 trakama širine 5cm i debljine 1.2mm.
- Vezu sa betonom izvesti lijepkom Sikadur 30.
- Lijepljenje karbonskim trakama za površine betonskih elemenata podrazumijeva prethodnu pripremu tih površina, one moraju da budu ravne ili blago talasaste-orapavljene pijeskarenjem, brušenjem ili na neki drugi način. Površinska vlažnost betona pri lijepljenju traka može da iznosi najviše 4%, pri čemu se radovi na lijepljenju smiju izvoditi samo na temperaturama ne manjim od 10°C.

Postupak izvođenja opisan je u tekstualnoj dokumentaciji - tehnički uslovi izvođenja ojačanja karbonskim trakama.

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

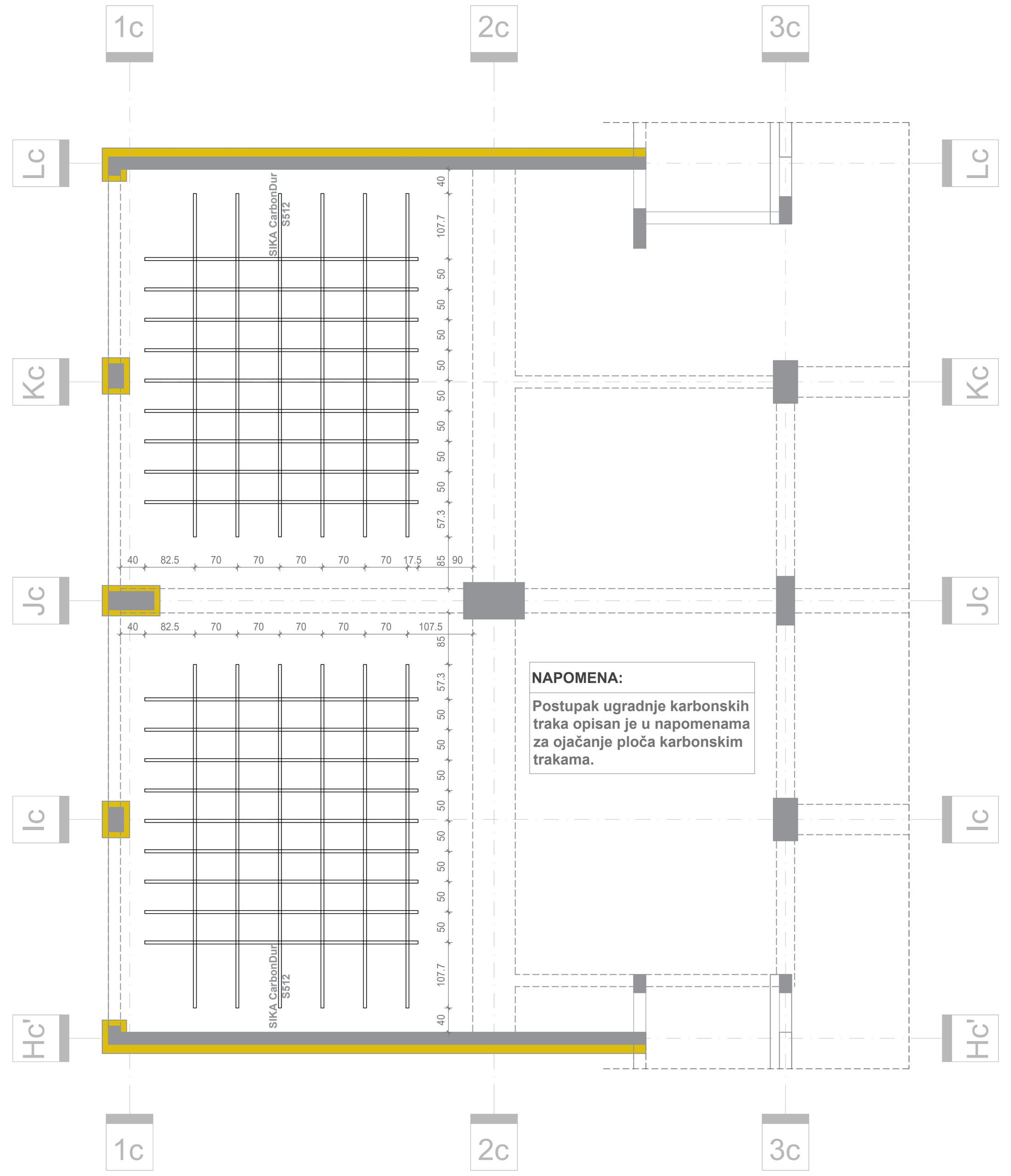
DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

OJAČANJE PLOČE IZMEĐU OSA HC'-LC I 1C-2C
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=3 kom



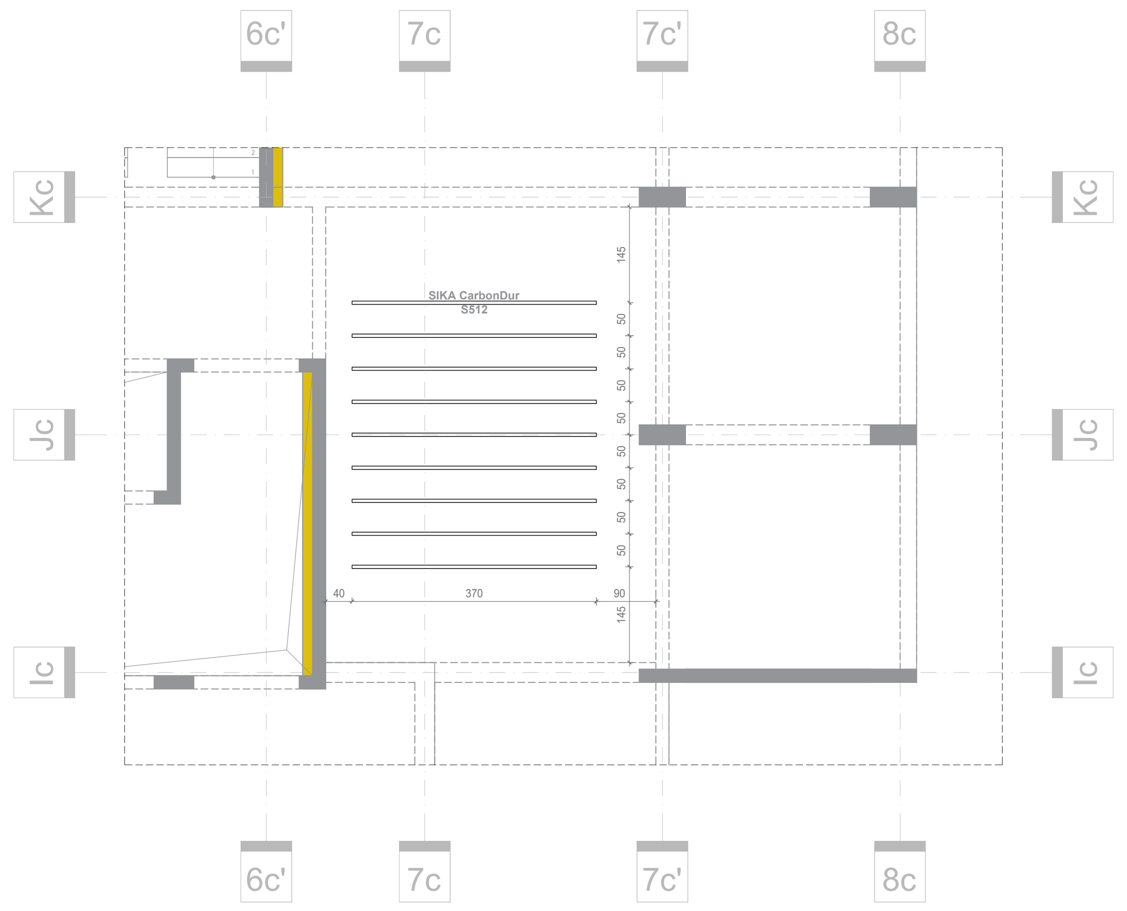
NAPOMENA:

Postupak ugradnje karbonskih traka opisan je u napomenama za ojačanje ploča karbonskim trakama.

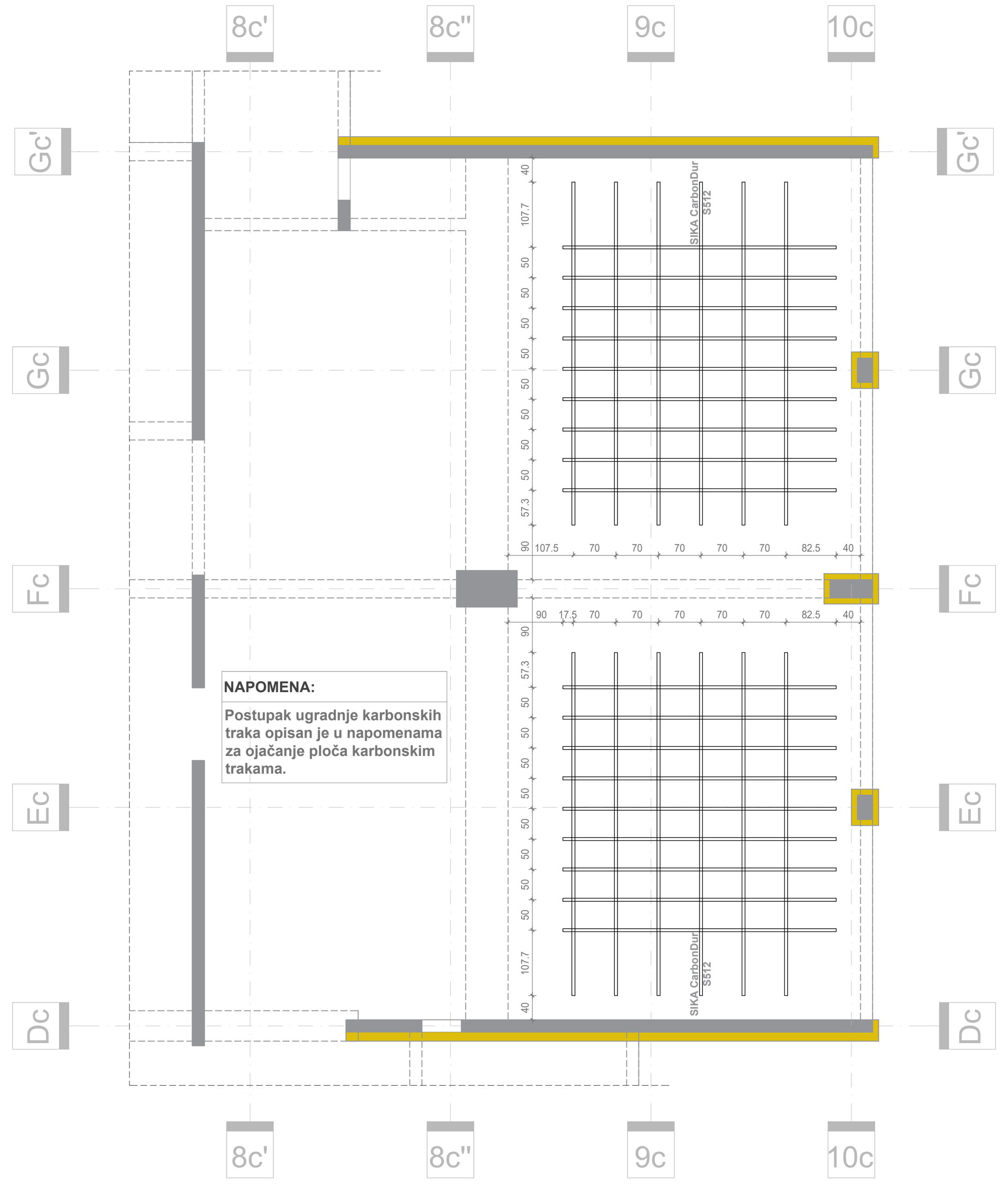
OJAČANJE PLOČE IZMEĐU OSA IC-KC I 6C'-7C'
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=3 kom

NAPOMENA:

Postupak ugradnje karbonskih traka opisan je u napomenama za ojačanje ploča karbonskim trakama.



OJAČANJE PLOČE IZMEĐU OSA DC-GC' I 8C''-10C
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=3 kom



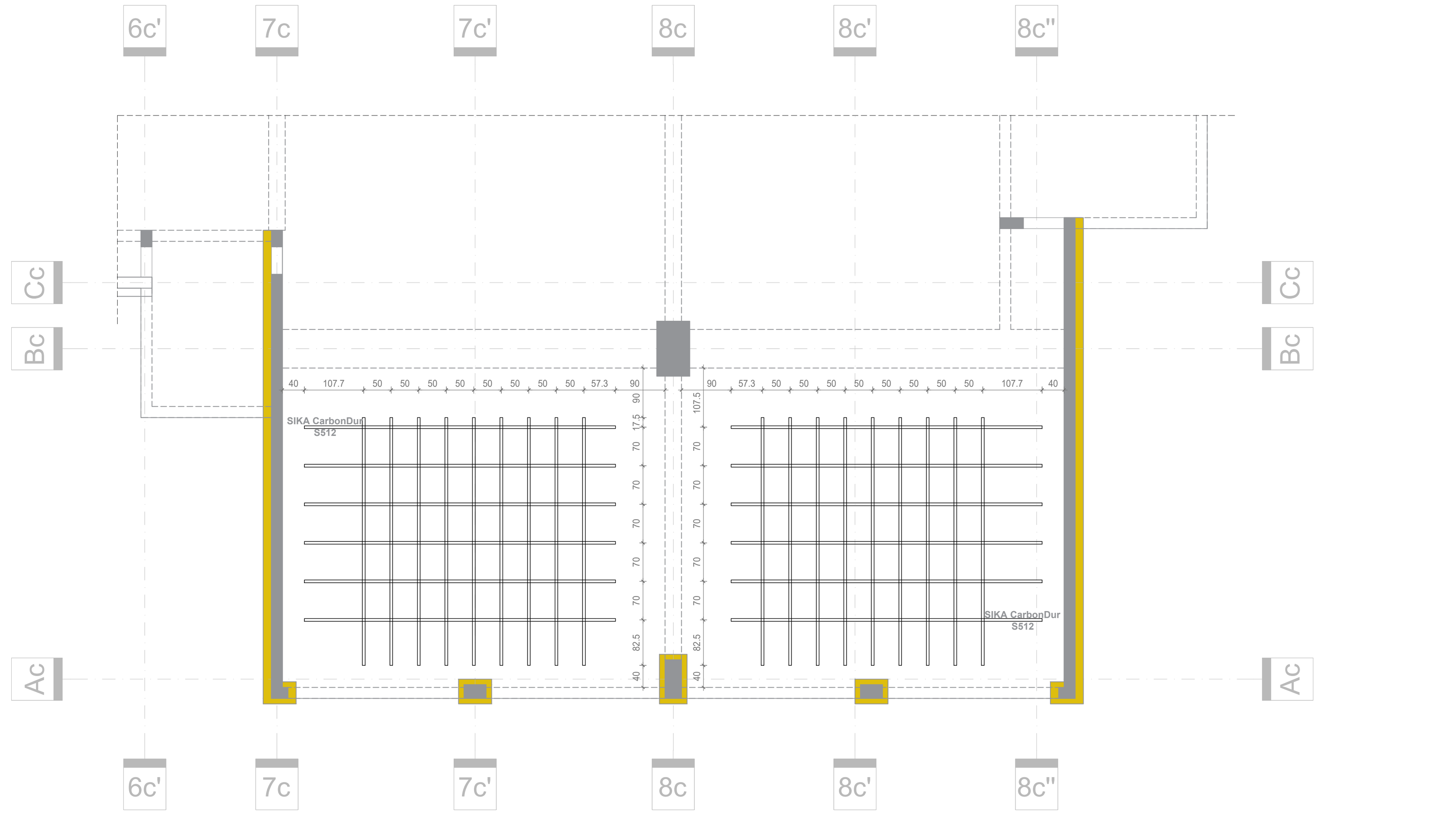
NAPOMENA:

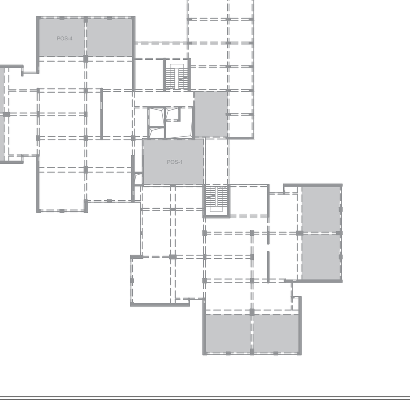
Postupak ugradnje karbonskih traka opisan je u napomenama za ojačanje ploča karbonskim trakama.

OJAČANJE PLOČE IZMEĐU OSA AC-BC I 7C-8C''
R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=3 kom

NAPOMENA:

Postupak ugradnje karbonskih traka opisan je u napomenama za ojačanje ploča karbonskim trakama.

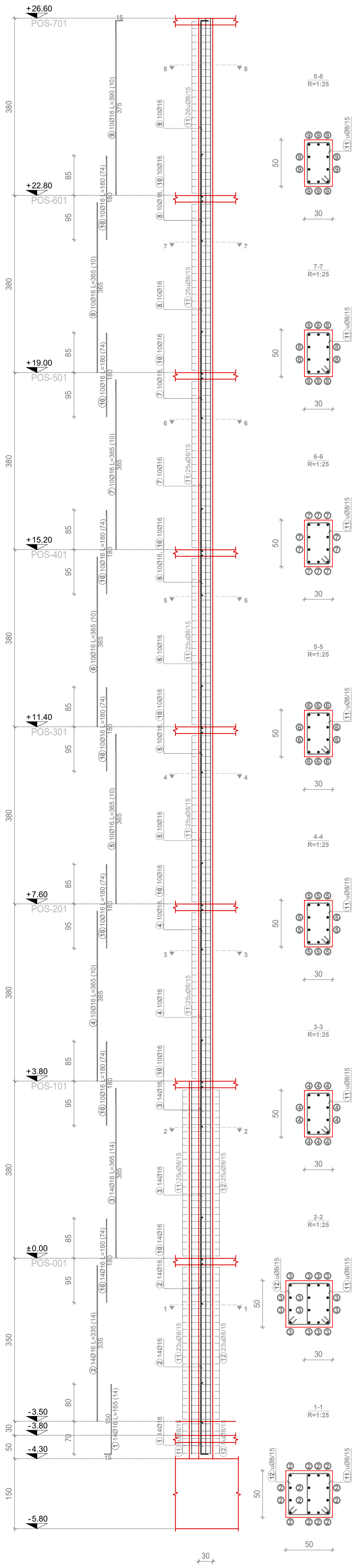




PROJEKTANT: INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat; Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. grad.; Jelena Glušćević, spec. inž. grad.	Prilog: PLAN OJAČANJA PLOČA T-500÷T-700; Br. priloga: K.49; Br. strane:
Datum izrade i M.P: 06.2025	Datum revizije

PLAN ARMIRANJA POS: S-1N, S-2N

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=2 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
S-1N, S-2N (2 kom)							
1	150; 15	16	1.65	28	46.20	1.58	73.00
2	335	16	3.35	28	93.80	1.58	148.20
3	365	16	3.65	28	102.20	1.58	161.48
4	365	16	3.65	20	73.00	1.58	115.34
5	365	16	3.65	20	73.00	1.58	115.34
6	365	16	3.65	20	73.00	1.58	115.34
7	365	16	3.65	20	73.00	1.58	115.34
8	365	16	3.65	20	73.00	1.58	115.34
9	375; 15	16	3.90	20	78.00	1.58	123.24
10	180	16	1.80	148	266.40	1.58	420.91
11	44; 24; 44; 24; 40	8	1.54	408	628.32	0.40	248.19
12	44; 44; 44; 44; 40	8	1.94	106	205.64	0.40	81.23
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1832.94

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	833.96	0.40	329.41
16	951.60	1.58	1503.53
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1832.94
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1832.94

NAPOMENA:

Radi kontinuiteta armature potrebno je probušiti ploču na mjestima gdje treba ugraditi poziciju (10).

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4

Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

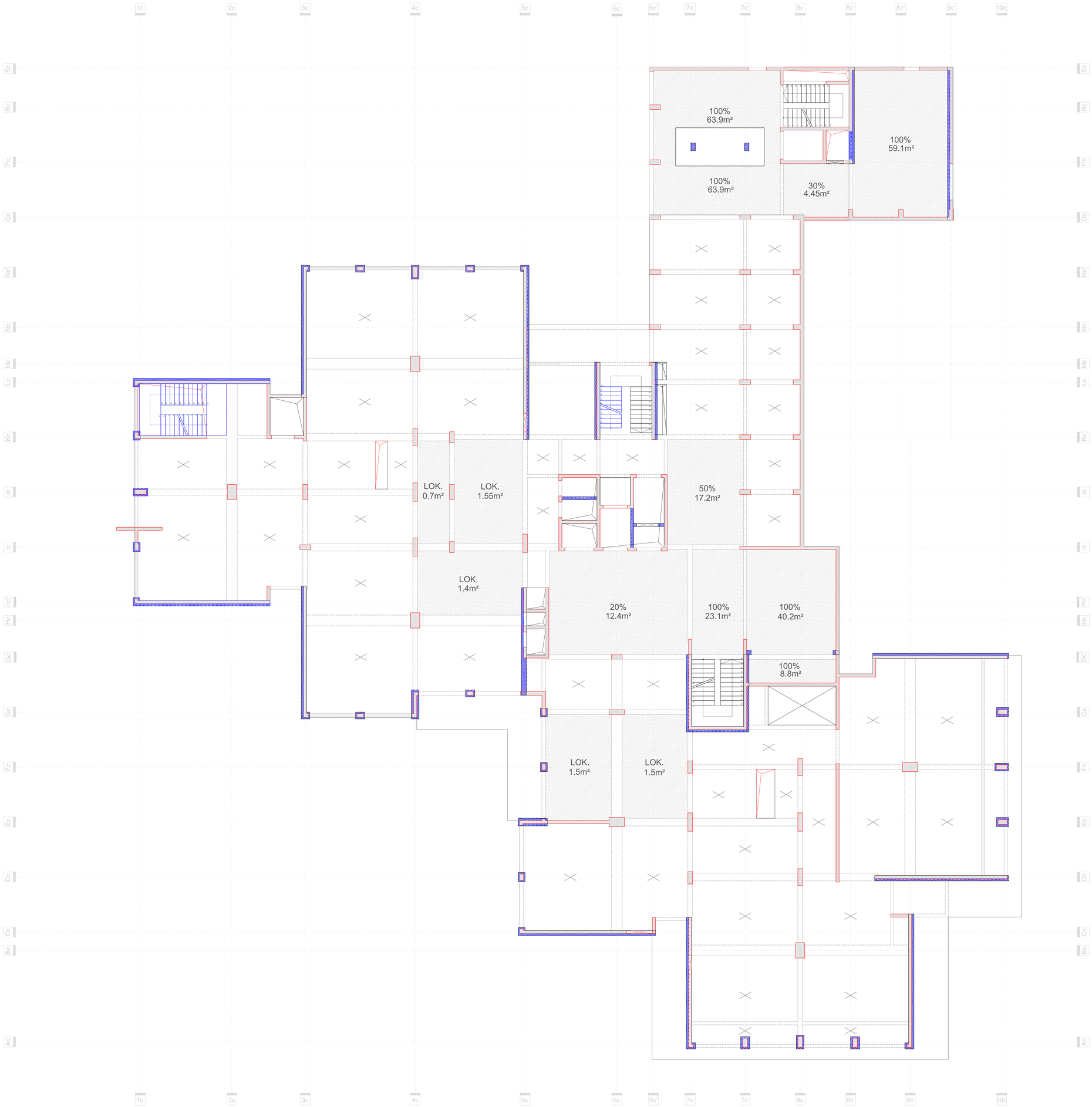
DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje	
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje	
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD		
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. grad. Jelena Gluščević, spec. inž. grad.	Prilog: PLAN ARMIRANJA POS: S-1N, S-2N	Br. priloga: K.50 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije	



NAPOMENE:

Prirprema podloge
Beton:
Podloga treba da bude čista, bez prašine, slabo vezanih djelova, masnoća, starih boja i svih drugih kontaminirajućih materija koje mogu da oslabe prianjanje reparaturnih materijala ili spriječe adekvatno upijanje i kvašenje podloge.

Nevezani ili slabo vezani djelovi betona, oštećeni i degradirani beton, a po potrebi i zdrav beton, mora se ukloniti nekom od priznatih abrazivnih metoda, prema uputstvima inženjera ili nadzornog organa. Ukloniti pomoću ručnih alata ili mašinama sa mlazom vode pod visokim pritiskom.

Ukloniti dovoljno betona oko korodirane armature kako bi se omogućilo čišćenje, nanošenje premaza za zaštitu od korozije (gdje je potrebno) i zbijanje reparaturnog maltera.

Konture površina koje se saniraju treba da budu pripremljene u jednostavnim kvadratnim ili pravougaonim oblicima, čime se izbjegava koncentracija napona usled skupljanja i pojava prslina tokom perioda očvršćavanja reparaturnog materijala. Ovim postupkom izvođenja izbjegava se i koncentracija napona usled termičkih pomjeranja i opterećenja tokom eksploatacije.

Čelična armatura:

Rđa, ljuspe, malter, beton, prašina i druge nevezane, slabo vezane i štetne materije koje mogu da oslabe prianjanje ili da doprinesu pojavi korozije moraju biti uklonjene.

Površine treba pripremiti do stepena pripreme Sa 2 (ISO 8501-1), upotrebom neke od priznatih abrazivnih metoda (pjeskarenje, mlazom vode pod visokim pritiskom i sl.).

Na ovako pripremljenu podlogu nanosi se reparaturni malter **Sika MonoTop -412 N** ili ekvivalent.

KOLIČINE REPARATURNOG MALTERA PO SPRATOVIMA

Tavanica:	Količina (m^2):
T-010	235.8
T-100	137.8
T-200	145.2
T-300	12.15
T-400	23.8
T-500	75.9
T-600	128.65
T-700	322.9
T-800	217.1
UKUPNO:	**1299.3**

LEGENDA

Nije potrebna sanacija reparaturnim malterom

Potrebna je sanacija reparaturnim malterom

__% Procenat površine polja ploče koji treba sanirati reparaturnim malterom

LOK. Lokalno oštećenje koje treba sanirati

LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P=	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VODP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
II) ARMATURA:		
- Armaturne šipke:	Č240/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560

*** (min f_{tk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

NAPOMENE:

- **Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;**
- **Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;**
- **Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;**
- **Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;**
- **Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.**

RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"

Lokacija:
UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3i 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant:
Arh. Ilija Radulović, spec.sci.
UPI-101/1-310

Vrsta tehničke dokumentacije:
Glavni projekat

Oznaka projekta:
72/24

Odgovorni projektant:
Nikola Đuranović, dipl. inž. građ.
UPI-101/1-312

Dio tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera:
1:75

Saradnici:
Vasilije Vratnica, spec. inž. građ.
Katarina Knežević, mast. inž. građ.

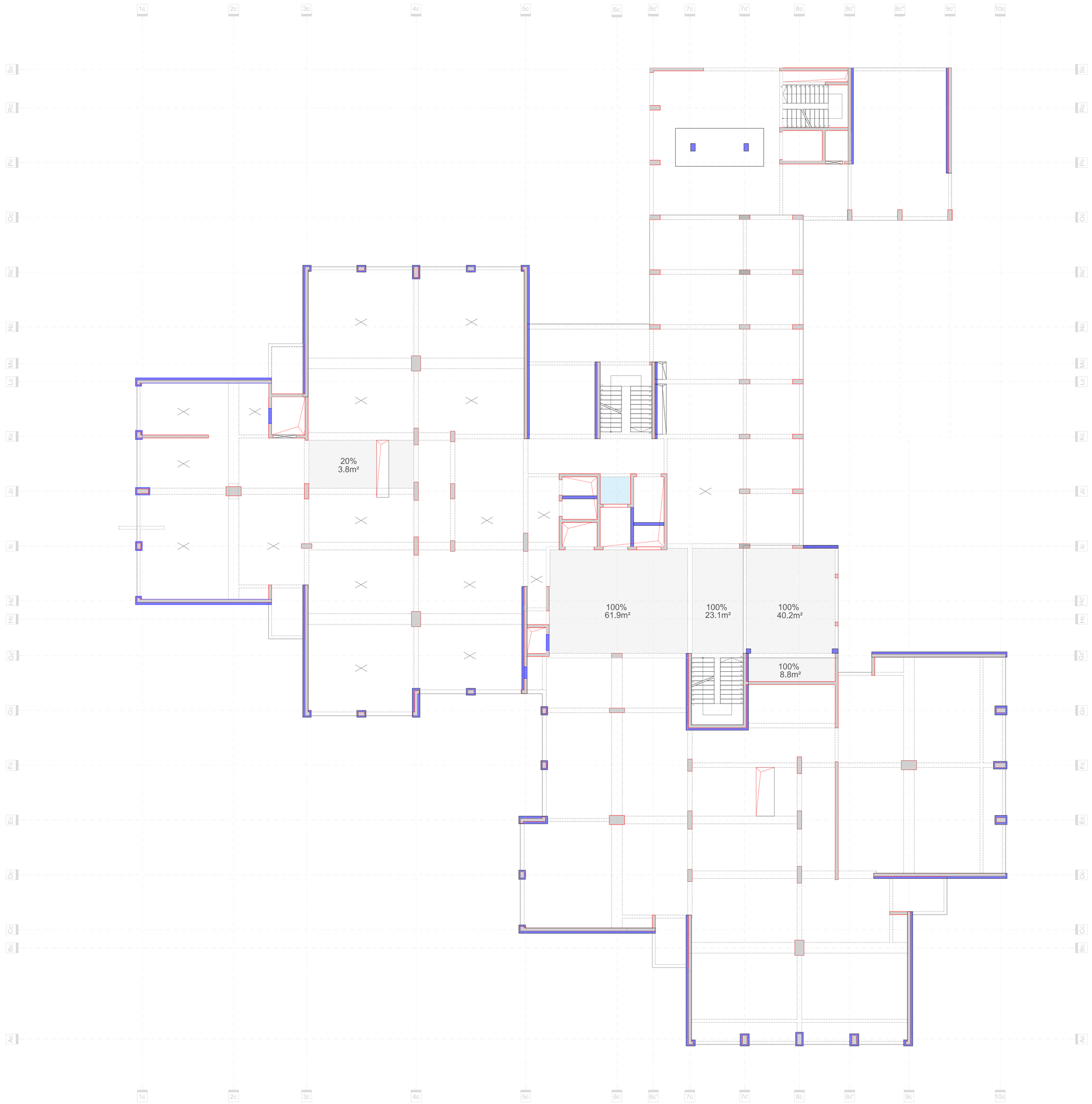
Prilog:
ŠEMA REPARATURNIH MALTERA
T-010

Br. priloga:
K.S1

Br. strane:

Datum izrade i M.P.:
06.2025

Datum revizije:



NAPOMENE:

Prirprema podloge
Beton:
Podloga treba da bude čista, bez prašine, slabo vezanih djelova, masnoća, starih boja i svih drugih kontaminirajućih materija koje mogu da oslabe prianjanje reparaturnih materijala ili spriječe adekvatno upijanje i kvašenje podloge.

Nevezani ili slabo vezani djelovi betona, oštećeni i degradirani beton, a po potrebi i zdrav beton, mora se ukloniti nekom od priznatih abrazivnih metoda, prema uputstvima inženjera ili nadzornog organa. Ukloniti pomoću ručnih alata ili mašinama sa mlazom vode pod visokim pritiskom.

Ukloniti dovoljno betona oko korodirane armature kako bi se omogućilo čišćenje, nanošenje premaza za zaštitu od korozije (gdje je potrebno) i zbijanje reparaturnog maltera.

Konture površina koje se saniraju treba da budu pripremljene u jednostavnim kvadratnim ili pravougaonim oblicima, čime se izbjegava koncentracija napona usled skupljanja i pojava prslina tokom perioda očvršćavanja reparaturnog materijala. Ovim postupkom izvođenja izbjegava se i koncentracija napona usled termičkih pomjeranja i opterećenja tokom eksploatacije.

Čelična armatura:

Rđa, ljuspe, malter, beton, prašina i druge nevezane, slabo vezane i štetne materije koje mogu da oslabe prianjanje ili da doprinesu pojavi korozije moraju biti uklonjene.

Površine treba pripremiti do stepena pripreme Sa 2 (ISO 8501-1), upotrebom neke od priznatih abrazivnih metoda (pjeskarenje, mlazom vode pod visokim pritiskom i sl.).

Na ovako pripremljenu podlogu nanosi se reparaturni malter **Sika MonoTop -412 N** ili ekvivalent.

KOLIČINE REPARATURNOG MALTERA PO SPRATOVIMA

Tavanica:	Količina (m^2):
T-010	235.8
T-100	137.8
T-200	145.2
T-300	12.15
T-400	23.8
T-500	75.9
T-600	128.65
T-700	322.9
T-800	217.1
UKUPNO:	**1299.3**

LEGENDA

Nije potrebna sanacija reparaturnim malterom

Potrebna je sanacija reparaturnim malterom

__% Procenat površine polja ploče koji treba sanirati reparaturnim malterom

LOK. Lokalno oštećenje koje treba sanirati

LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P=	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
II) ARMATURA:		
- Armaturne šipke:	Č240/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560
		*** (min f_{tk} =500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzesti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"

Lokacija:
UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940; 1963/3-1 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant:
Arh. Ilija Radulović, spec.sci.
UPI 100-01/23-1

Vrsta tehničke dokumentacije:
Glavni projekat

Oznaka projekta:
72/24

Odgovorni projektant:
Nikola Đurđevović, dipl. inž. građ
UPI 100-01/18-1-040

Dio tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera:
1:75

Saradnici:
Vasilije Vratnica, spec. inž. građ
Katarina Knežević, mast. inž. građ

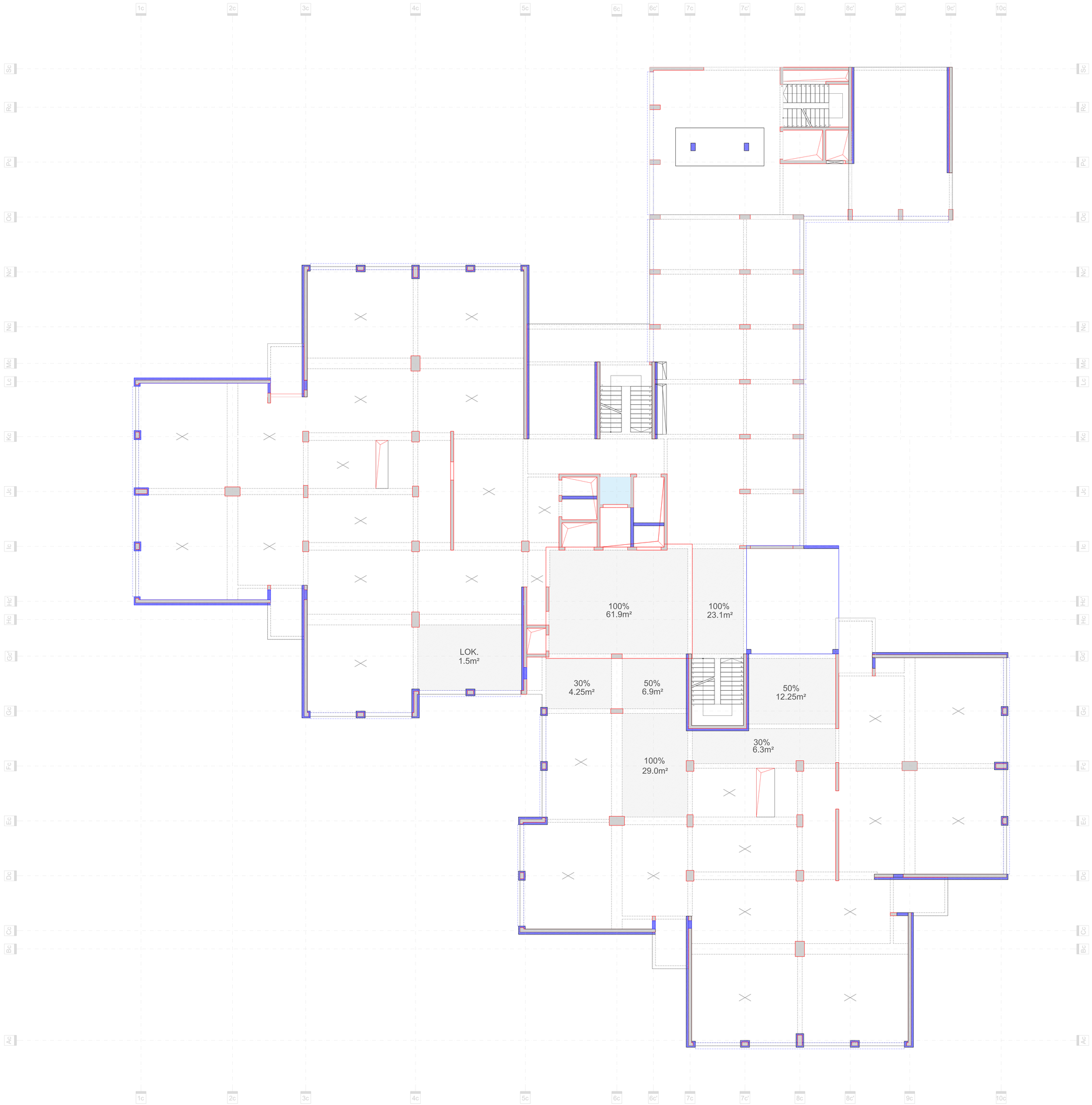
Naziv:
ŠEMA REPARATURNIH MALTERA
T-100

Br. priloga:
K.52

Br. strane:

Datum izrade i M.P.
06.2025

Datum revizije



NAPOMENE:

Pripremа podloge
Beton:
Podloga treba da bude čista, bez prašine, slabo vezanih djelova, masnoća, starih boja i svih drugih kontaminirajućih materija koje mogu da oslabe prianjanje reparaturnih materijala ili spriječe adekvatno upijanje i kvašenje podloge.

Nevezani ili slabo vezani djelovi betona, oštećeni i degradirani beton, a po potrebi i zdrav beton, mora se ukloniti nekom od priznatih abrazivnih metoda, prema uputstvima inženjera ili nadzornog organa. Ukloniti pomoću ručnih alata ili mašinama sa mlazom vode pod visokim pritiskom.

Ukloniti dovoljno betona oko korodirane armature kako bi se omogućilo čišćenje, nanošenje premaza za zaštitu od korozije (gdje je potrebno) i zbijanje reparaturnog maltera.

Konture površina koje se saniraju treba da budu pripremljene u jednostavnim kvadratnim ili pravougaonim oblicima, čime se izbjegava koncentracija napona usled skupljanja i pojava prslina tokom perioda očvršćavanja reparaturnog materijala. Ovim postupkom izvođenja izbjegava se i koncentracija napona usled termičkih pomjeranja i opterećenja tokom eksploatacije.

Čelična armatura:

Rđa, ljuspe, malter, beton, prašina i druge nevezane, slabo vezane i štetne materije koje mogu da oslabe prianjanje ili da doprinesu pojavi korozije moraju biti uklonjene.

Površine treba pripremiti do stepena pripreme Sa 2 (ISO 8501-1), upotrebom neke od priznatih abrazivnih metoda (pjeskarenje, mlazom vode pod visokim pritiskom i sl.).

Na ovako pripremljenu podlogu nanosi se reparaturni malter **Sika MonoTop -412 N** ili ekvivalent.

KOLIČINE REPARATURNOG MALTERA PO SPRATOVIMA

Tavanica:	Količina (m^2):
T-010	235.8
T-100	137.8
T-200	145.2
T-300	12.15
T-400	23.8
T-500	75.9
T-600	128.65
T-700	322.9
T-800	217.1
UKUPNO:	**1299.3**

LEGENDA

- Nije potrebna sanacija reparaturnim malterom
- Potrebna je sanacija reparaturnim malterom
- __% Procenat površine polja ploče koji treba sanirati reparaturnim malterom
- LOK. Lokalno oštećenje koje treba sanirati

LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		Pv	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
II) ARMATURA:		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
- Armaturne šipke:	Č240/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560
		*** (min f_{tk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

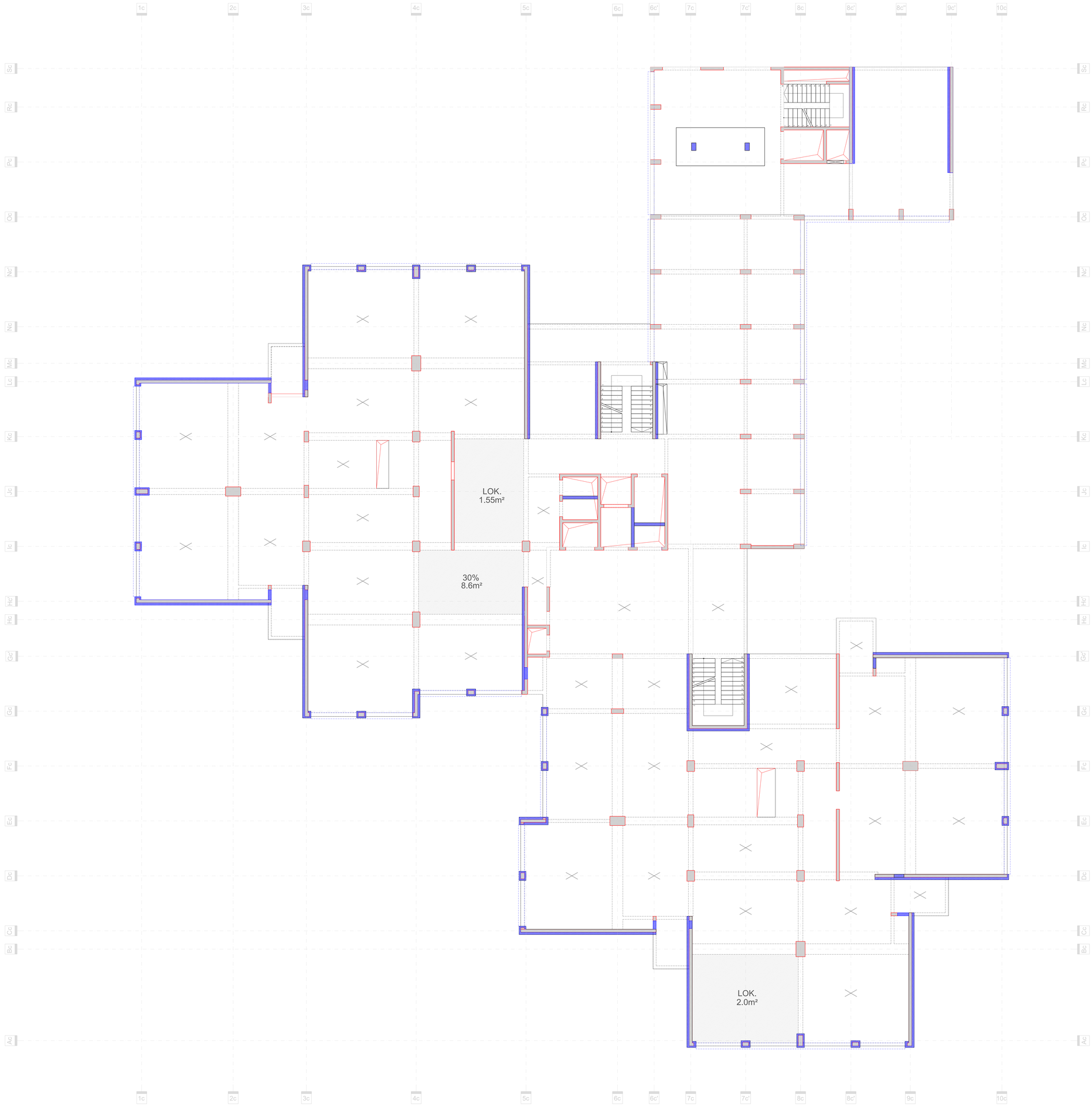
INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - do lamela "C"

Lokacija:
UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1934/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.ecc. UPI: 1017-5784	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 7204	
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI: 1010-2175-1003	Da tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Kopija/mjera: 1:75	
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Katarina Knežević, mast. inž. građ.	Prilog: ŠEMA REPARATURNIH MALTERA T-200	Br. priloga: K 53	Br. strane:
Datum izrade i M.P.: 06.2025	Datum revizije:		



NAPOMENE:

Prirprema podloge
Beton:
Podloga treba da bude čista, bez prašine, slabo vezanih djelova, masnoća, starih boja i svih drugih kontaminirajućih materija koje mogu da oslabe prianjanje reparaturnih materijala ili spriječe adekvatno upijanje i kvašenje podloge.

Nevezani ili slabo vezani djelovi betona, oštećeni i degradirani beton, a po potrebi i zdrav beton, mora se ukloniti nekom od priznatih abrazivnih metoda, prema uputstvima inženjera ili nadzornog organa. Ukloniti pomoću ručnih alata ili mašinama sa mlazom vode pod visokim pritiskom.

Ukloniti dovoljno betona oko korodirane armature kako bi se omogućilo čišćenje, nanošenje premaza za zaštitu od korozije (gdje je potrebno) i zbijanje reparaturnog maltera.

Konture površina koje se saniraju treba da budu pripremljene u jednostavnim kvadratnim ili pravougaonim oblicima, čime se izbjegava koncentracija napona usled skupljanja i pojava prslina tokom perioda očvršćavanja reparaturnog materijala. Ovim postupkom izvođenja izbjegava se i koncentracija napona usled termičkih pomjeranja i opterećenja tokom eksploatacije.

Čelična armatura:

Rđa, ljuspe, malter, beton, prašina i druge nevezane, slabo vezane i štetne materije koje mogu da oslabe prianjanje ili da doprinesu pojavi korozije moraju biti uklonjene.

Površine treba pripremiti do stepena pripreme Sa 2 (ISO 8501-1), upotrebom neke od priznatih abrazivnih metoda (pjeskarenje, mlazom vode pod visokim pritiskom i sl.).

Na ovako pripremljenu podlogu nanosi se reparaturni malter **Sika MonoTop -412 N** ili ekvivalent.

KOLIČINE REPARATURNOG MALTERA PO SPRATOVIMA

Tavanica:	Količina (m^2):
T-010	235.8
T-100	137.8
T-200	145.2
T-300	12.15
T-400	23.8
T-500	75.9
T-600	128.65
T-700	322.9
T-800	217.1
UKUPNO:	**1299.3**

LEGENDA

Nije potrebna sanacija reparaturnim malterom

Potrebna je sanacija reparaturnim malterom

__% Procenat površine polja ploče koji treba sanirati reparaturnim malterom

LOK. Lokalno oštećenje koje treba sanirati

LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P=	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
II) ARMATURA:		
- Armaturne šipke:	Č240/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560
		*** (min f_{yk} =500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzesti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"

Lokacija:
UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940; 1963/3i 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant:
Arh. Ilija Radulović, spec.sci.
UPI 1530-0730-23

Vrsta tehničke dokumentacije:
Glavni projekat

Oznaka projekta:
72/24

Odgovorni projektant:
Nikola Đurđevović, dipl. inž. građ
UPI 1530-0730-23

Dio tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera:
1:75

Saradnici:
Vasilije Vratnica, spec. inž. građ
Katarina Knežević, mast. inž. građ

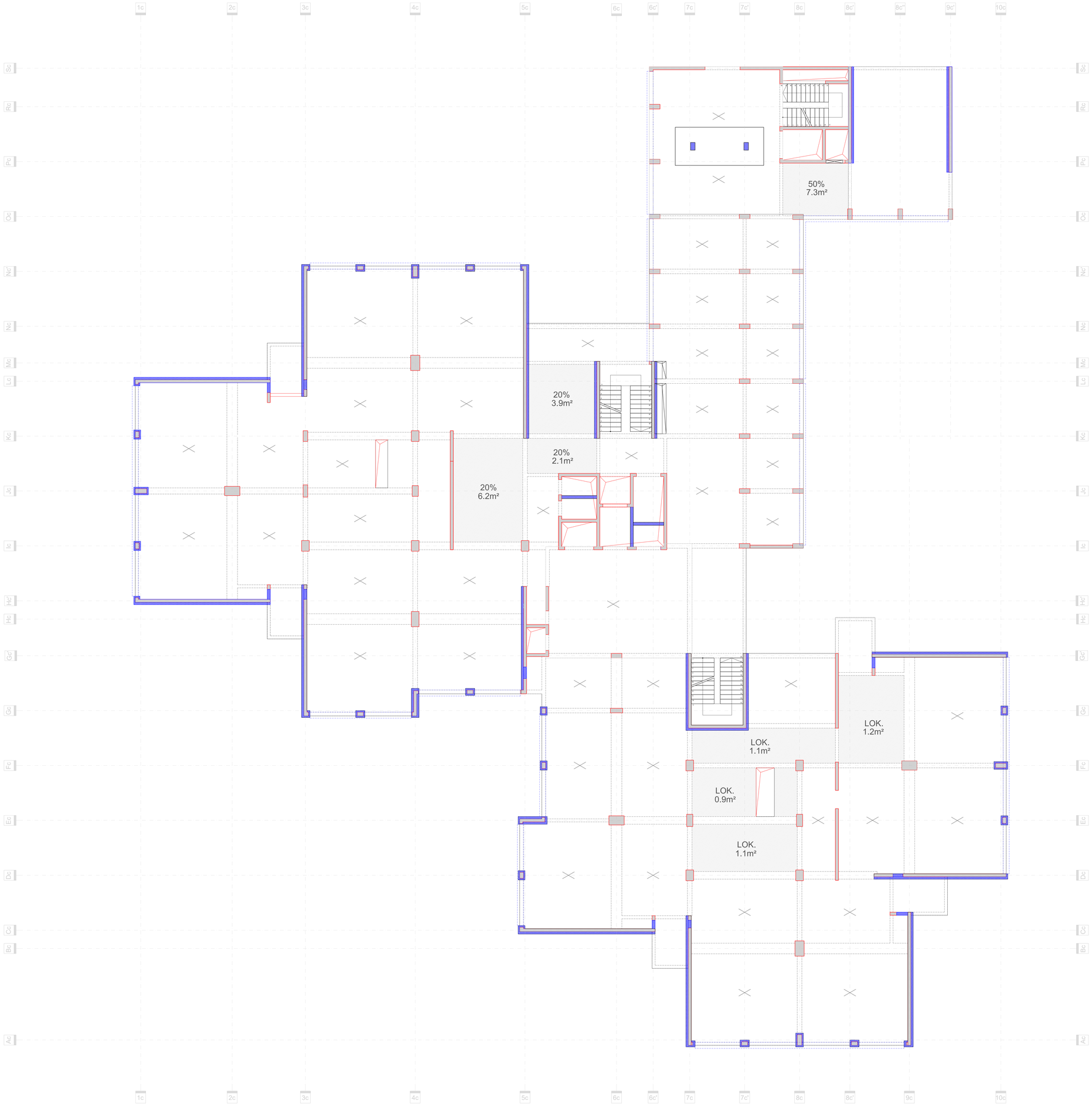
Prilog:
ŠEMA REPARATURNIH MALTERA
T-300

Br.priloga:
K 54

Br. strane:

Datum izrade i M.P.
06.2025

Datum revizije



NAPOMENE:

Pripremа podloge
Beton:
Podloga treba da bude čista, bez prašine, slabo vezanih djelova, masnoća, starih boja i svih drugih kontaminirajućih materija koje mogu da oslabe prianjanje reparaturnih materijala ili spriječe adekvatno upijanje i kvašenje podloge.

Nevezani ili slabo vezani djelovi betona, oštećeni i degradirani beton, a po potrebi i zdrav beton, mora se ukloniti nekom od priznatih abrazivnih metoda, prema uputstvima inženjera ili nadzornog organa. Ukloniti pomoću ručnih alata ili mašinama sa mlazom vode pod visokim pritiskom.

Ukloniti dovoljno betona oko korodirane armature kako bi se omogućilo čišćenje, nanošenje premaza za zaštitu od korozije (gdje je potrebno) i zbijanje reparaturnog maltera.

Konture površina koje se saniraju treba da budu pripremljene u jednostavnim kvadratnim ili pravougaonim oblicima, čime se izbjegava koncentracija napona usled skupljanja i pojava prslina tokom perioda očvršćavanja reparaturnog materijala. Ovim postupkom izvođenja izbjegava se i koncentracija napona usled termičkih pomjeranja i opterećenja tokom eksploatacije.

Čelična armatura:

Rđa, ljuspe, malter, beton, prašina i druge nevezane, slabo vezane i štetne materije koje mogu da oslabe prianjanje ili da doprinesu pojavi korozije moraju biti uklonjene.

Površine treba pripremiti do stepena pripreme Sa 2 (ISO 8501-1), upotrebom neke od priznatih abrazivnih metoda (pjeskarenje, mlazom vode pod visokim pritiskom i sl.).

Na ovako pripremljenu podlogu nanosi se reparaturni malter **Sika MonoTop -412 N** ili ekvivalent.

KOLIČINE REPARATURNOG MALTERA PO SPRATOVIMA

Tavanica:	Količina (m^2):
T-010	235.8
T-100	137.8
T-200	145.2
T-300	12.15
T-400	23.8
T-500	75.9
T-600	128.65
T-700	322.9
T-800	217.1
UKUPNO:	**1299.3**

LEGENDA

- Nije potrebna sanacija reparaturnim malterom
- Potrebna je sanacija reparaturnim malterom
- __% Procenat površine polja ploče koji treba sanirati reparaturnim malterom
- LOK. Lokalno oštećenje koje treba sanirati

LEGENDA:

- ARMIRANI BETON
- ARMIRANI BETON
- NEARMIRANI BETON
- TAMPON
- TEREN- SAMONIKLO TLO
- NASIP
- OTVOR U ZIDU (TLOCRT)
- OTVOR U ZIDU/PLOČI
- OTVOR U ZIDU/PLOČI

PZ	PRODOR ZIDA
PP	PRODOR PLOČE
OZ	OTVOR U ZIDU
OP	OTVOR U PLOČI
PG	PRODOR GREDE
KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
P=	VISINA PARAPETA
	VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
II) ARMATURA:		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
- Armaturne šipke:	Č240/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560
		*** (min f_{tk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ϵ_{uk}=5%

NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

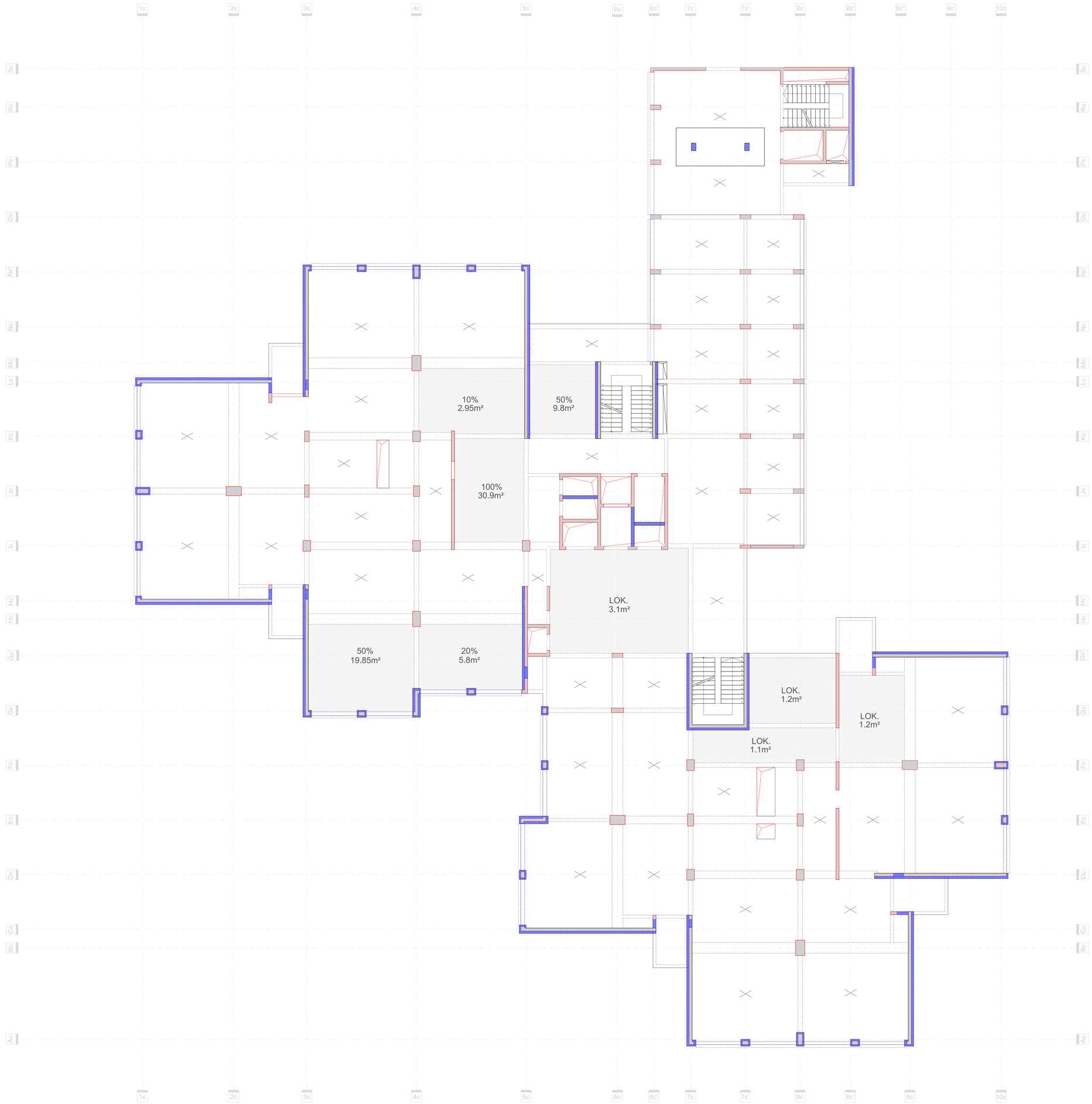
INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"

Lokacija:
UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/1; 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant:	Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 100/2-2-1/1	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant:	Nikola Đurđević, dipl. inž. građ UPI 10/1-2-175-1/02	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:75
Saradnici:	Vasilije Vratnica, spec. inž. građ Katarina Knežević, mast. inž. građ	Prilog: ŠEMA REPARATURNIH MALTERA T-400	Br. priloga: K.55 / Br. strane:
Datum izrade i M.P.: 06.2025		Datum revizije:	



NAPOMENE:

Prirprema podloge
Beton:
Podloga treba da bude čista, bez prašine, slabo vezanih djelova, masnoća, starih boja i svih drugih kontaminirajućih materija koje mogu da oslabe prianjanje reparaturnih materijala ili spriječe adekvatno upijanje i kvašenje podloge.

Nevezani ili slabo vezani djelovi betona, oštećeni i degradirani beton, a po potrebi i zdrav beton, mora se ukloniti nekom od priznatih abrazivnih metoda, prema uputstvima inženjera ili nadzornog organa. Ukloniti pomoću ručnih alata ili mašinama sa mlazom vode pod visokim pritiskom.

Ukloniti dovoljno betona oko korodirane armature kako bi se omogućilo čišćenje, nanošenje premaza za zaštitu od korozije (gdje je potrebno) i zbijanje reparaturnog maltera.

Konture površina koje se saniraju treba da budu pripremljene u jednostavnim kvadratnim ili pravougaonim oblicima, čime se izbjegava koncentracija napona usled skupljanja i pojava prslina tokom perioda očvršćavanja reparaturnog materijala. Ovim postupkom izvođenja izbjegava se i koncentracija napona usled termičkih pomjeranja i opterećenja tokom eksploatacije.

Čelična armatura:

Rđa, ljuspe, malter, beton, prašina i druge nevezane, slabo vezane i štetne materije koje mogu da oslabe prianjanje ili da doprinesu pojavi korozije moraju biti uklonjene.

Površine treba pripremiti do stepena pripreme Sa 2 (ISO 8501-1), upotrebom neke od priznatih abrazivnih metoda (pjeskarenje, mlazom vode pod visokim pritiskom i sl.).

Na ovako pripremljenu podlogu nanosi se reparaturni malter **Sika MonoTop -412 N** ili ekvivalent.

KOLIČINE REPARATURNOG MALTERA PO SPRATOVIMA

Tavanica:	Količina (m^2):
T-010	235.8
T-100	137.8
T-200	145.2
T-300	12.15
T-400	23.8
T-500	75.9
T-600	128.65
T-700	322.9
T-800	217.1
UKUPNO:	**1299.3**

LEGENDA

- Nije potrebna sanacija reparaturnim malterom
- Potrebna je sanacija reparaturnim malterom
- __% Procenat površine polja ploče koji treba sanirati reparaturnim malterom
- LOK. Lokalno oštećenje koje treba sanirati

LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P+	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
II) ARMATURA:		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
- Armaturne šipke:	Č240/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560
		*** (min f_k =500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja njiva obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

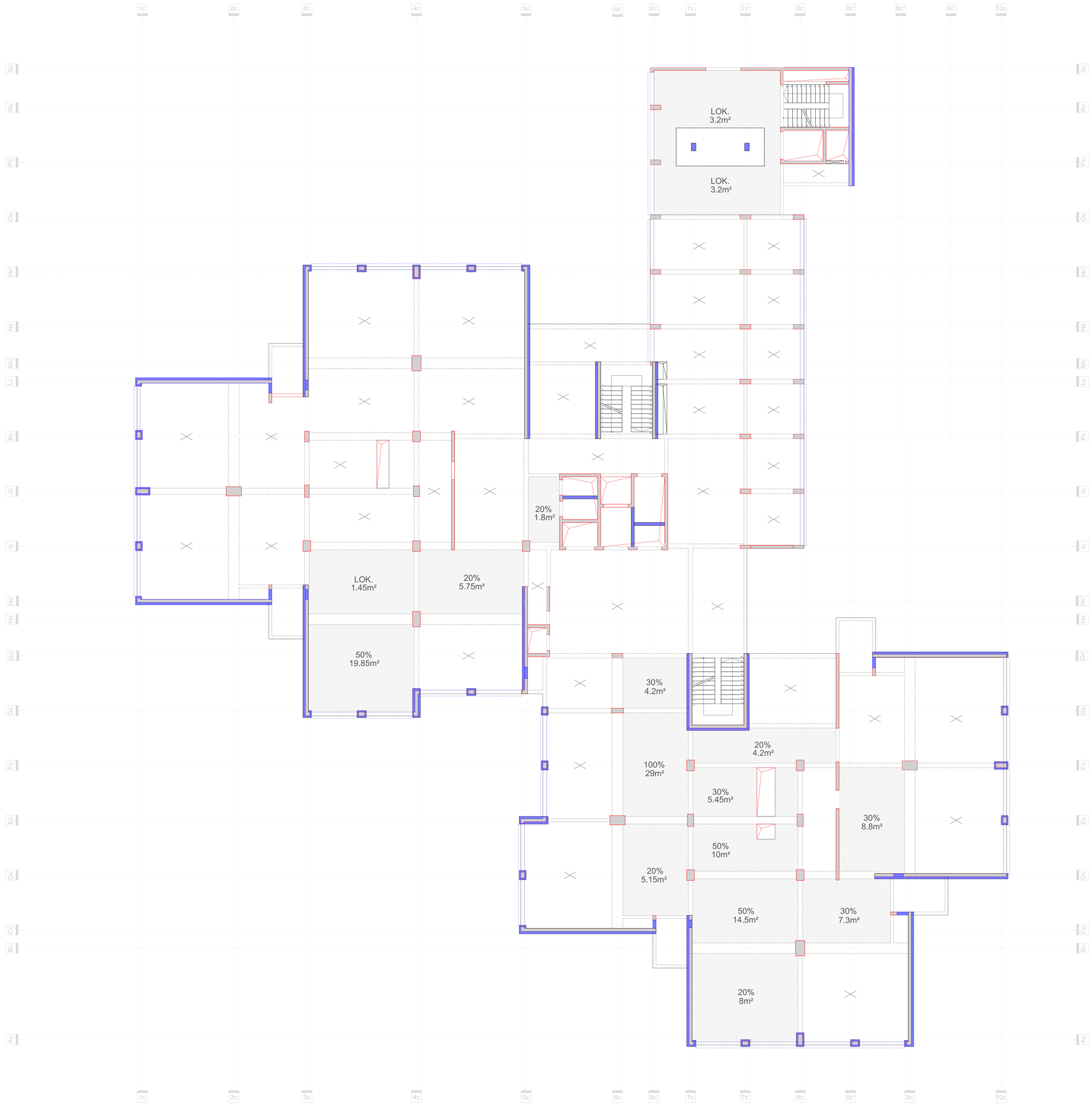
INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - do lamela "C"

Lokacija:
UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/1, 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1017-5793	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24	
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 1612-275-1103	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:75	
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Katarina Knežević, mast. inž. građ.	Prilog: ŠEMA REPARATURNIH MALTERA T-600	Br. priloga: K 56	Br. strane:
Datum izrade i M.P. 06.2025	Datum revizije:		



NAPOMENE:

Prirprema podloge
Beton:
Podloga treba da bude čista, bez prašine, slabo vezanih djelova, masnoća, starih boja i svih drugih kontaminirajućih materija koje mogu da oslabe prianjanje reparaturnih materijala ili spriječe adekvatno upijanje i kvašenje podloge.

Nevezani ili slabo vezani djelovi betona, oštećeni i degradirani beton, a po potrebi i zdrav beton, mora se ukloniti nekom od priznatih abrazivnih metoda, prema uputstvima inženjera ili nadzornog organa. Ukloniti pomoću ručnih alata ili mašinama sa mlazom vode pod visokim pritiskom.

Ukloniti dovoljno betona oko korodirane armature kako bi se omogućilo čišćenje, nanošenje premaza za zaštitu od korozije (gdje je potrebno) i zbijanje reparaturnog maltera.

Konture površina koje se saniraju treba da budu pripremljene u jednostavnim kvadratnim ili pravougaonim oblicima, čime se izbjegava koncentracija napona usled skupljanja i pojava prslina tokom perioda očvršćavanja reparaturnog materijala. Ovim postupkom izvođenja izbjegava se i koncentracija napona usled termičkih pomjeranja i opterećenja tokom eksploatacije.

Čelična armatura:

Rđa, ljuspe, malter, beton, prašina i druge nevezane, slabo vezane i štetne materije koje mogu da oslabe prianjanje ili da doprinesu pojavi korozije moraju biti uklonjene.

Površine treba pripremiti do stepena pripreme Sa 2 (ISO 8501-1), upotrebom neke od priznatih abrazivnih metoda (pjeskarenje, mlazom vode pod visokim pritiskom i sl.).

Na ovako pripremljenu podlogu nanosi se reparaturni malter **Sika MonoTop -412 N** ili ekvivalent.

KOLIČINE REPARATURNOG MALTERA PO SPRATOVIMA

Tavanica:	Količina (m^2):
T-010	235.8
T-100	137.8
T-200	145.2
T-300	12.15
T-400	23.8
T-500	75.9
T-600	128.65
T-700	322.9
T-800	217.1
UKUPNO:	**1299.3**

LEGENDA

- Nije potrebna sanacija reparaturnim malterom
- Potrebna je sanacija reparaturnim malterom
- __% Procenat površine polja ploče koji treba sanirati reparaturnim malterom
- LOK. Lokalno oštećenje koje treba sanirati

LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P+	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCUE

MATERIJALI:

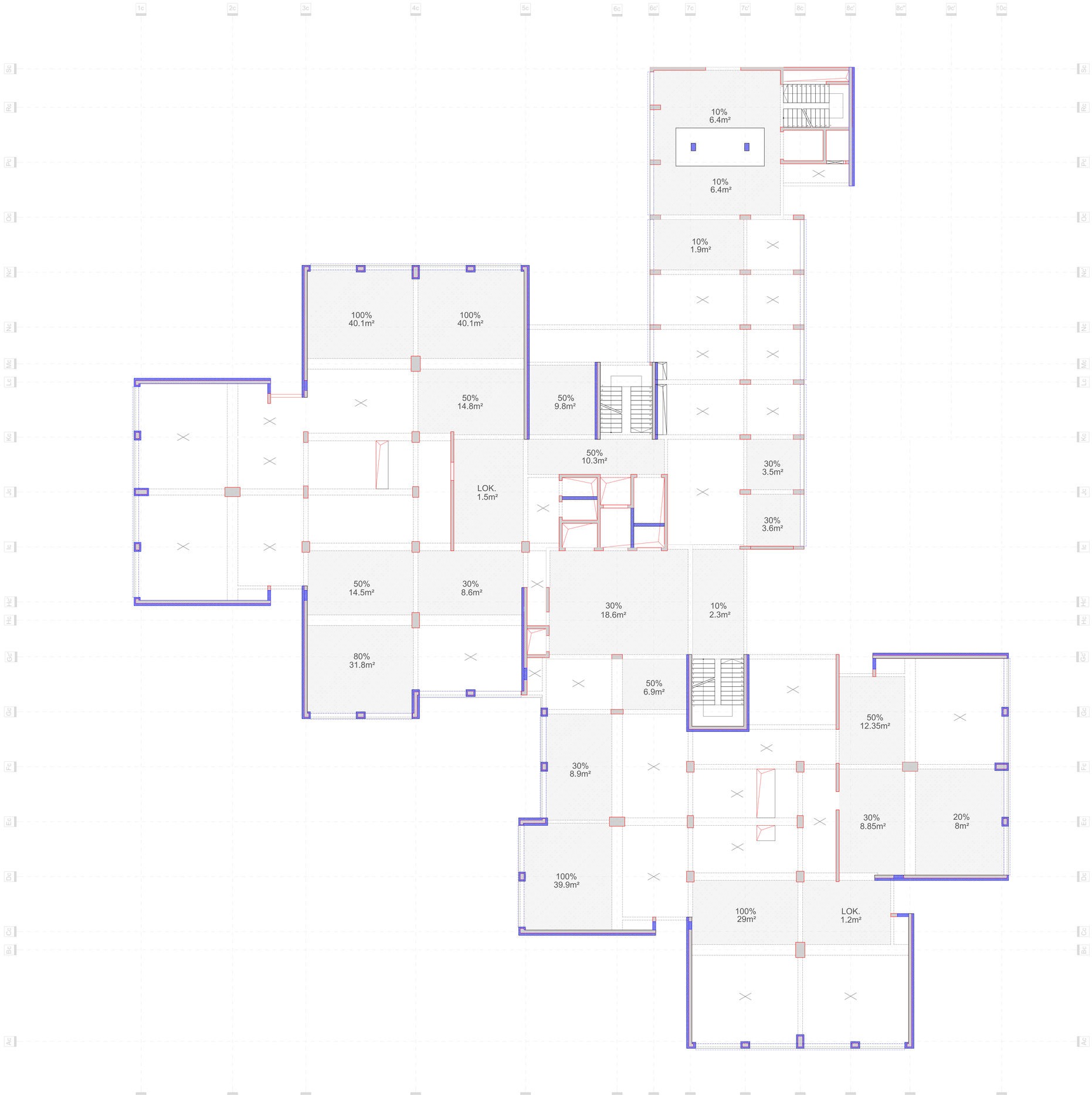
I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
II) ARMATURA:		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
- Armaturne šipke:	Č2460/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560
		*** (min f_{tk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad; Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI-10/01-5/152	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI-10/01-5/165	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:75
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Katarina Knežević, mast. inž. građ.	Prilog: ŠEMA REPARATURNIH MALTERA T-600 / Br. priloga: K 57 / Br. strane:
Datum izrade i M.P: 06.2025	Datum revizije:



NAPOMENE:

Pripremа podloge
Beton:
Podloga treba da bude čista, bez prašine, slabo vezanih djelova, masnoća, starih boja i svih drugih kontaminirajućih materija koje mogu da oslabe prianjanje reparaturnih materijala ili spriječe adekvatno upijanje i kvašenje podloge.

Nevezani ili slabo vezani djelovi betona, oštećeni i degradirani beton, a po potrebi i zdrav beton, mora se ukloniti nekom od priznatih abrazivnih metoda, prema uputstvima inženjera ili nadzornog organa. Ukloniti pomoću ručnih alata ili mašinama sa mlazom vode pod visokim pritiskom.

Ukloniti dovoljno betona oko korodirane armature kako bi se omogućilo čišćenje, nanošenje premaza za zaštitu od korozije (gdje je potrebno) i zbijanje reparaturnog maltera.

Konture površina koje se saniraju treba da budu pripremljene u jednostavnim kvadratnim ili pravougaonim oblicima, čime se izbjegava koncentracija napona usled skupljanja i pojava prslina tokom perioda očvršćavanja reparaturnog materijala. Ovim postupkom izvođenja izbjegava se i koncentracija napona usled termičkih pomjeranja i opterećenja tokom eksploatacije.

Čelična armatura:

Rđa, ljuspe, malter, beton, prašina i druge nevezane, slabo vezane i štetne materije koje mogu da oslabe prianjanje ili da doprinesu pojavi korozije moraju biti uklonjene.

Površine treba pripremiti do stepena pripreme Sa 2 (ISO 8501-1), upotrebom neke od priznatih abrazivnih metoda (pjeskarenje, mlazom vode pod visokim pritiskom i sl.).

Na ovako pripremljenu podlogu nanosi se reparaturni malter **Sika MonoTop -412 N** ili ekvivalent.

KOLIČINE REPARATURNOG MALTERA PO SPRATOVIMA

Tavanica:	Količina (m^2):
T-010	235.8
T-100	137.8
T-200	145.2
T-300	12.15
T-400	23.8
T-500	75.9
T-600	128.65
T-700	322.9
T-800	217.1
UKUPNO:	**1299.3**

LEGENDA

- Nije potrebna sanacija reparaturnim malterom
- Potrebna je sanacija reparaturnim malterom
- __% Procenat površine polja ploče koji treba sanirati reparaturnim malterom
- LOK. Lokalno oštećenje koje treba sanirati

LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P+	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

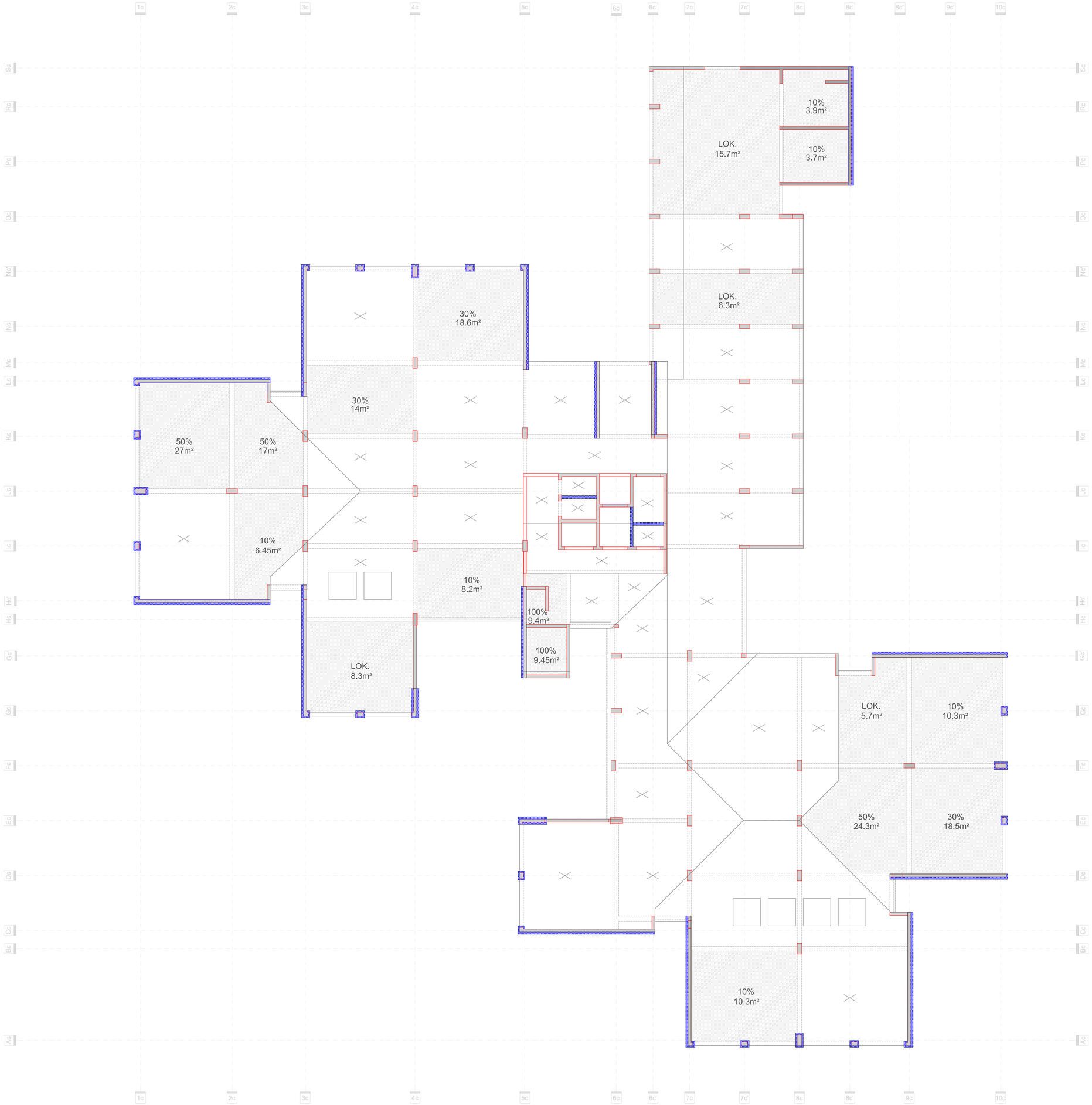
I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
II) ARMATURA:		B500B
- Armaturne šipke:	Č240/360	MAR 500/560
- Armaturne mreže:	ČBM500	*** (min f_{tk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci UPI 1501/1-1-2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Broj projekta: 7204
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ UPI 1512/1-1-2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:75
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ; Katarina Knežević, mast. inž. građ	Prilog: ŠEMA REPARATURNIH MALTERA T-700 / Br. priloga: K 58 / Br. strana:
Datum izrade i M.P: 06.2025	Datum revizije:



NAPOMENE:

Pripremа podloge
Beton:
Podloga treba da bude čista, bez prašine, slabo vezanih djelova, masnoća, starih boja i svih drugih kontaminirajućih materija koje mogu da oslabe prianjanje reparaturnih materijala ili spriječe adekvatno upijanje i kvašenje podloge.

Nevezani ili slabo vezani djelovi betona, oštećeni i degradirani beton, a po potrebi i zdrav beton, mora se ukloniti nekom od priznatih abrazivnih metoda, prema uputstvima inženjera ili nadzornog organa. Ukloniti pomoću ručnih alata ili mašinama sa mlazom vode pod visokim pritiskom.

Ukloniti dovoljno betona oko korodirane armature kako bi se omogućilo čišćenje, nanošenje premaza za zaštitu od korozije (gdje je potrebno) i zbijanje reparaturnog maltera.

Konture površina koje se saniraju treba da budu pripremljene u jednostavnim kvadratnim ili pravougaonim oblicima, čime se izbjegava koncentracija napona usled skupljanja i pojava prslina tokom perioda očvršćavanja reparaturnog materijala. Ovim postupkom izvođenja izbjegava se i koncentracija napona usled termičkih pomjeranja i opterećenja tokom eksploatacije.

Čelična armatura:

Rđa, ljuspe, malter, beton, prašina i druge nevezane, slabo vezane i štetne materije koje mogu da oslabe prianjanje ili da doprinesu pojavi korozije moraju biti uklonjene.

Površine treba pripremiti do stepena pripreme Sa 2 (ISO 8501-1), upotrebom neke od priznatih abrazivnih metoda (pjeskarenje, mlazom vode pod visokim pritiskom i sl.).

Na ovako pripremljenu podlogu nanosi se reparaturni malter **Sika MonoTop -412 N** ili ekvivalent.

KOLIČINE REPARATURNOG MALTERA PO SPRATOVIMA

Tavanica:	Količina (m^2):
T-010	235.8
T-100	137.8
T-200	145.2
T-300	12.15
T-400	23.8
T-500	75.9
T-600	128.65
T-700	322.9
T-800	217.1
UKUPNO:	**1299.3**

LEGENDA

Nije potrebna sanacija reparaturnim malterom

Potrebna je sanacija reparaturnim malterom

__% Procenat površine polja ploče koji treba sanirati reparaturnim malterom

LOK. Lokalno oštećenje koje treba sanirati

LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P+	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCUE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
II) ARMATURA:		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
- Armaturne šipke:	Č240/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560

*** (min f_{tk}=500 MPa: min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

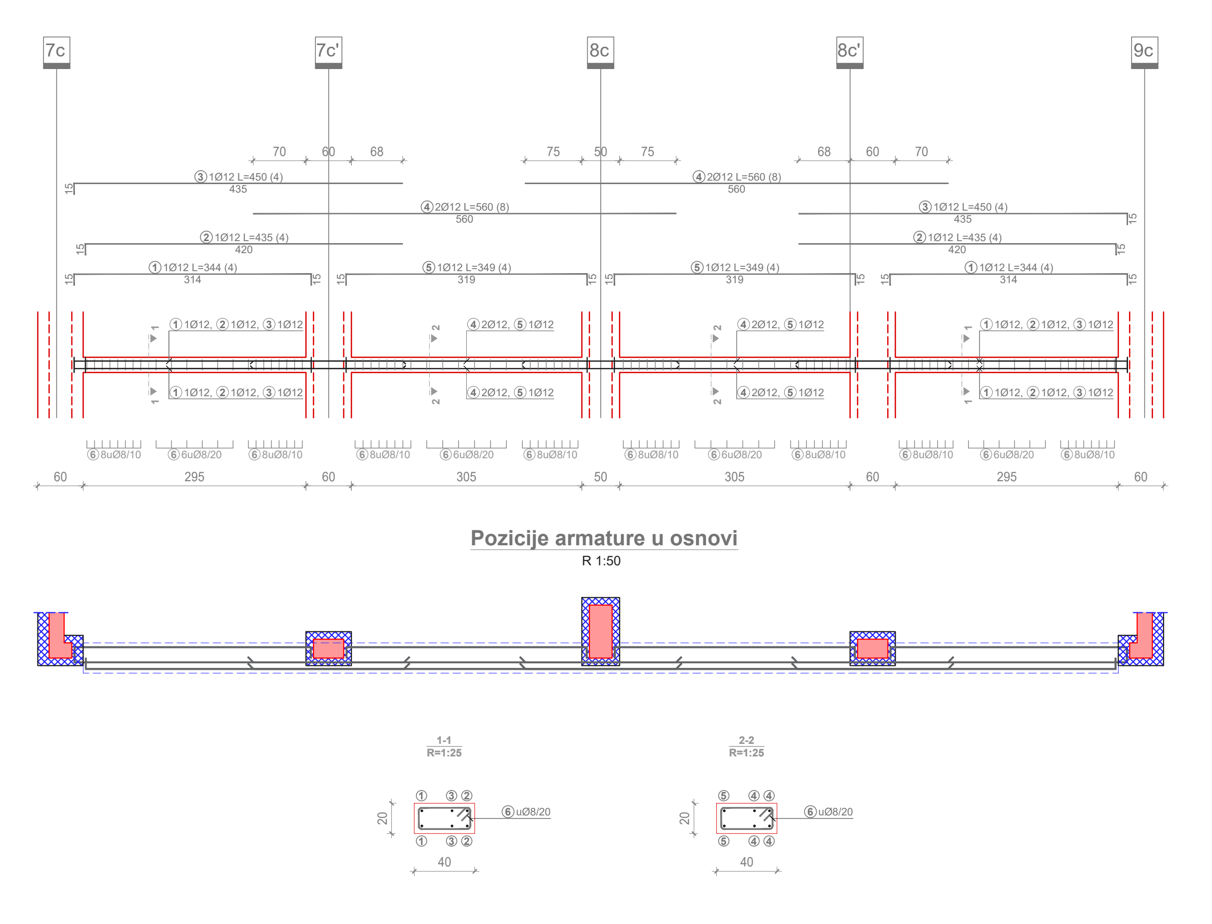
Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - do lamela "C"

Lokacija:
UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koje se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3, 1933/17 KO Bijelo Polje

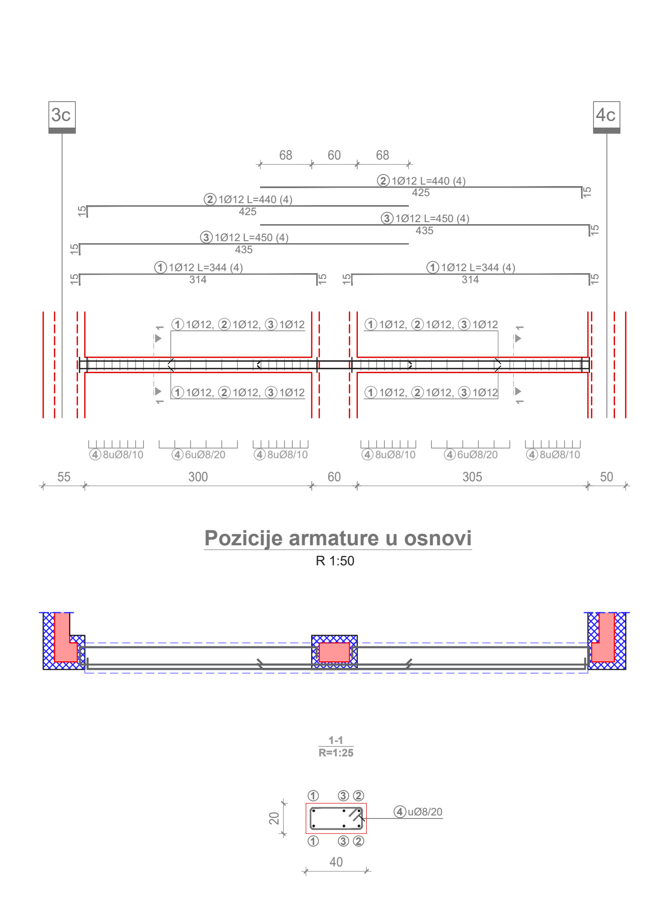
Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1077-1252	Faza tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24	
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 1012/19-1142	Do tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:75	
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Katarina Knežević, mast. inž. građ.	Prilog: ŠEMA REPARATURNIH MALTERA T-800	Br. priloga: K.59	Br. strane:
Datum izrade : M.P 06.2025	Datum revizije:		

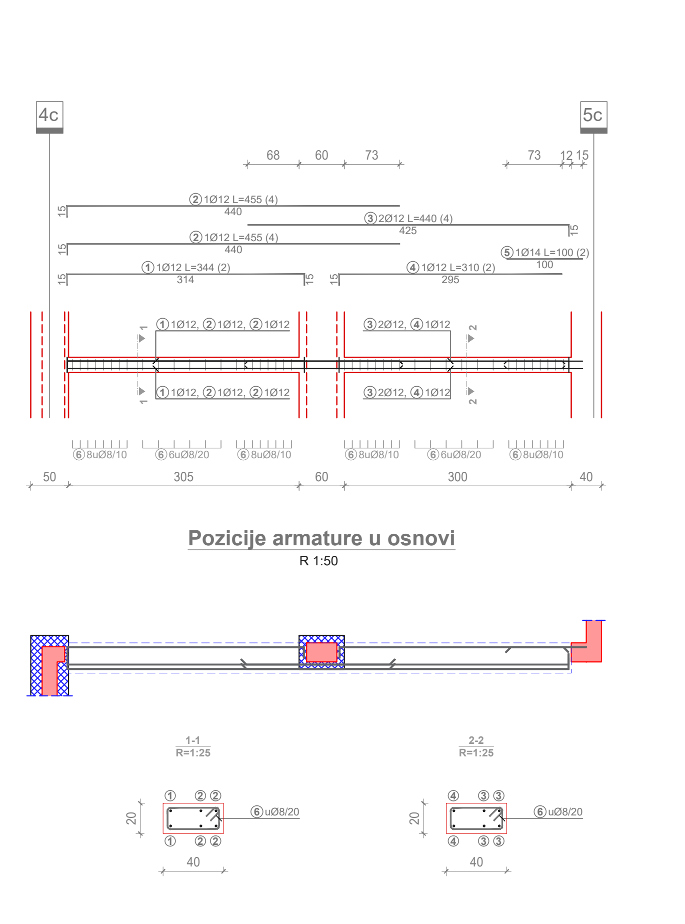
PLAN ARMIRANJA POS: FG1
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=5 kom



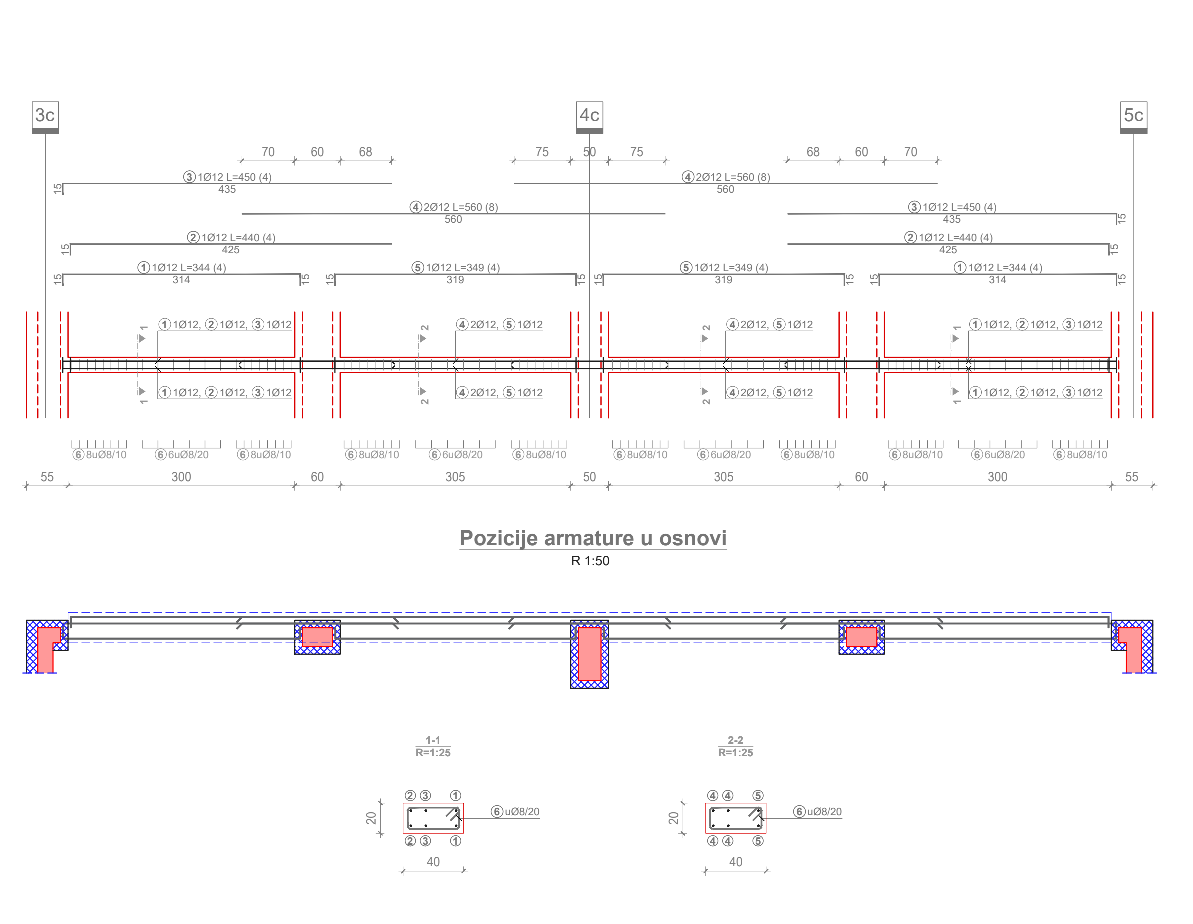
PLAN ARMIRANJA POS: FG2
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=15 kom



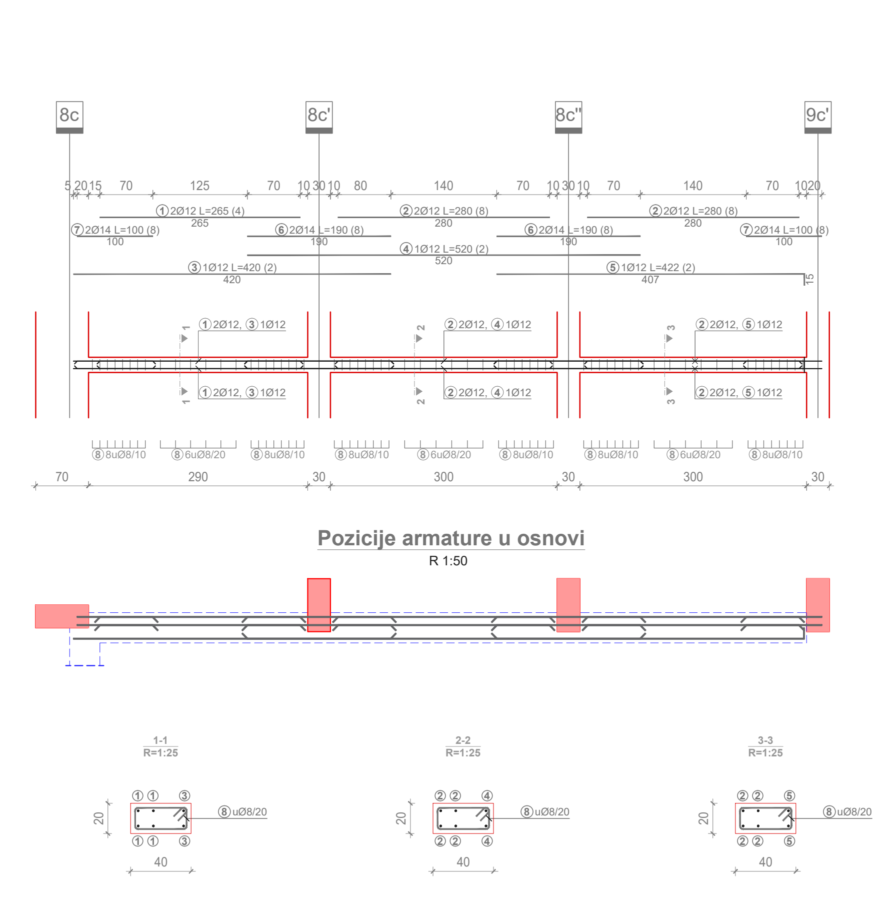
PLAN ARMIRANJA POS: FG3
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=5 kom



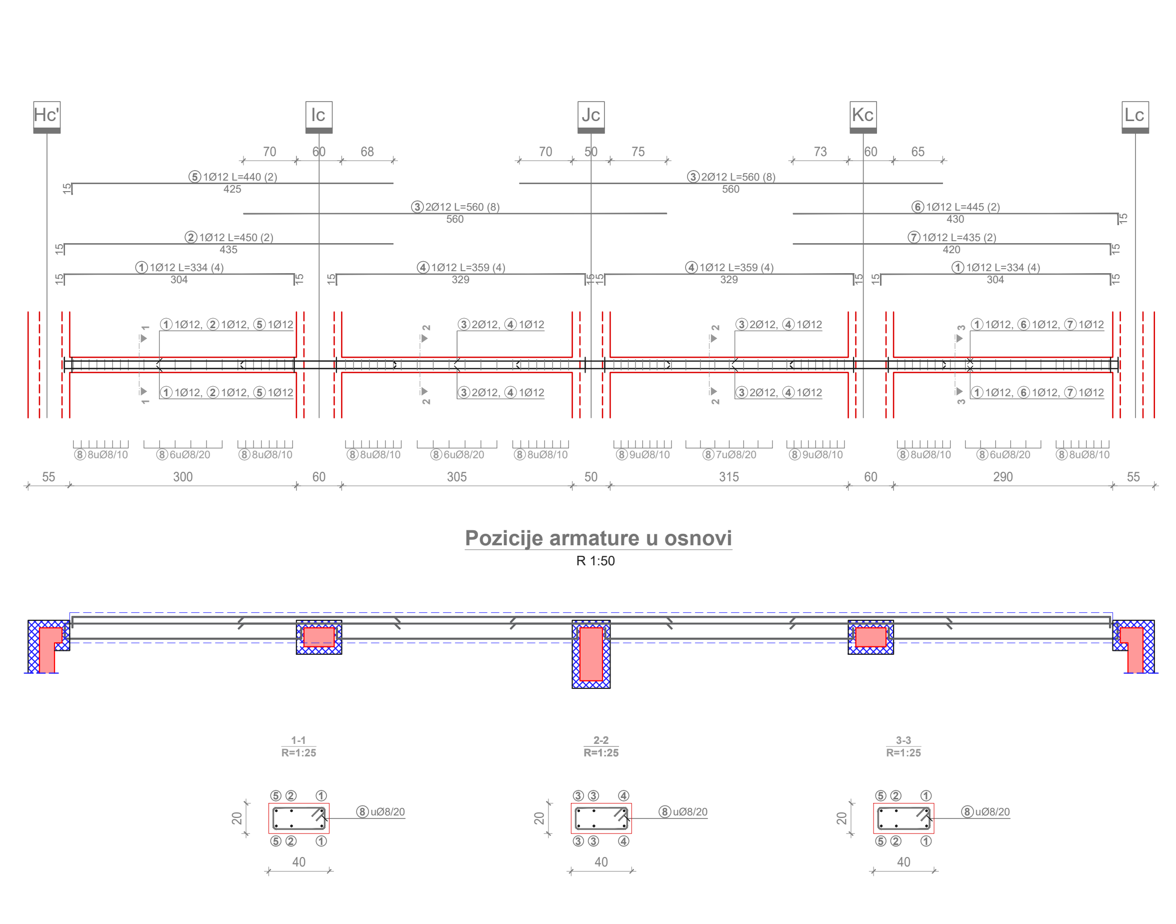
PLAN ARMIRANJA POS: FG4
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=5 kom



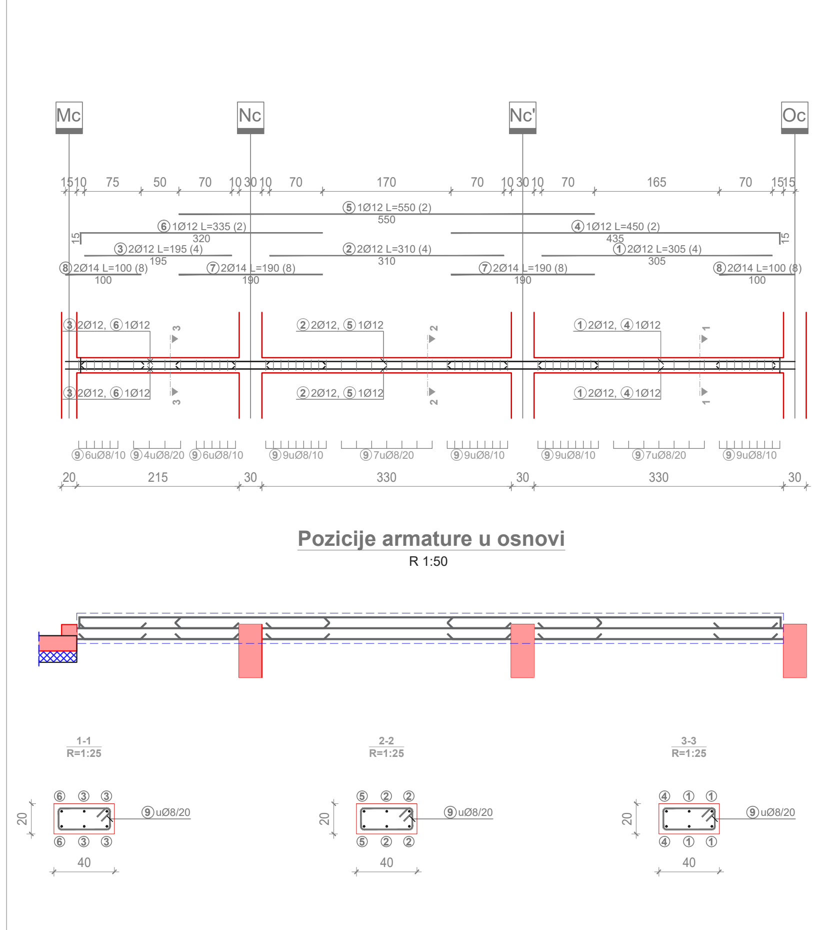
PLAN ARMIRANJA POS: FG5
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=3 kom



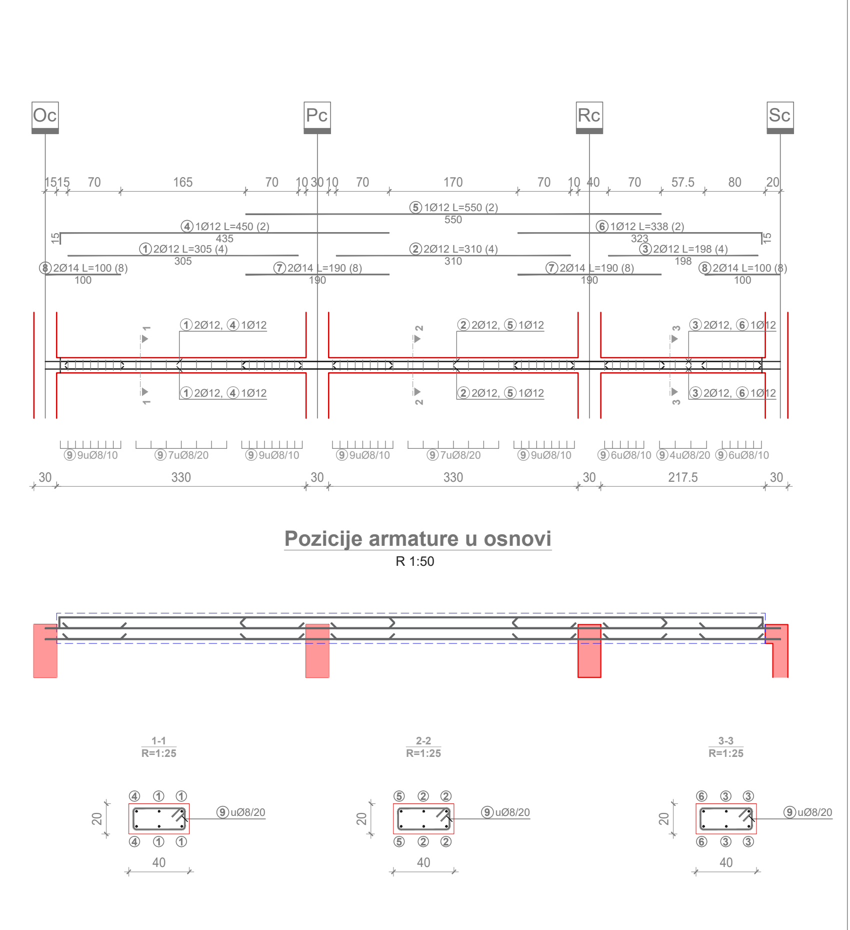
PLAN ARMIRANJA POS: FG6
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=5 kom



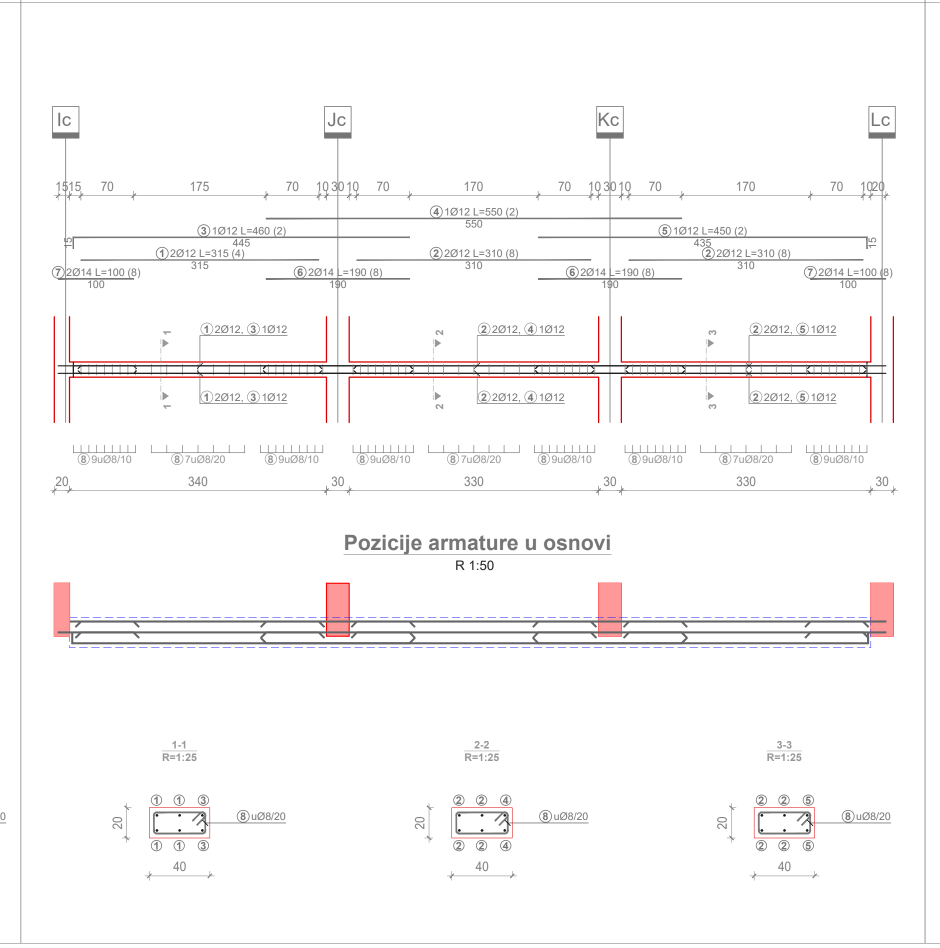
PLAN ARMIRANJA POS: FG7
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=5 kom



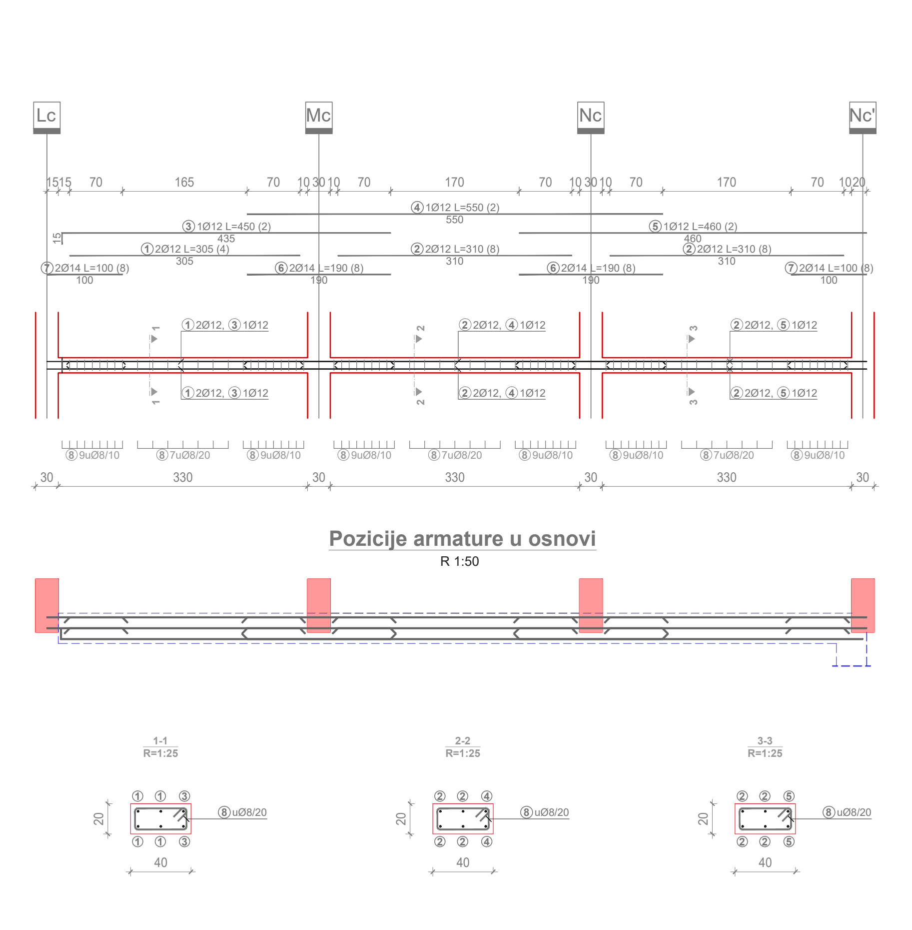
PLAN ARMIRANJA POS: FG8
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=5 kom



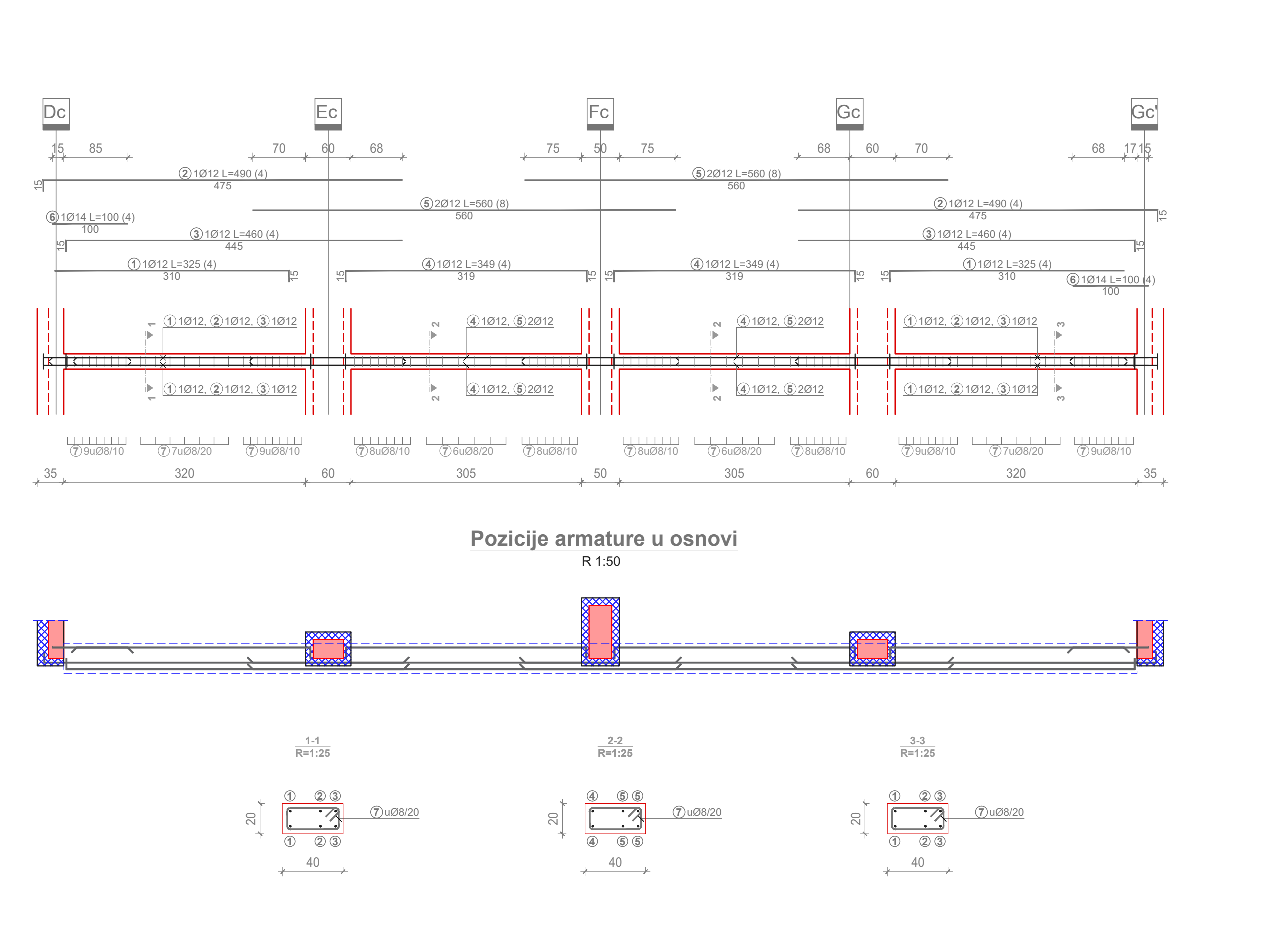
PLAN ARMIRANJA POS: FG9
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=5 kom



PLAN ARMIRANJA POS: FG10
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=5 kom



PLAN ARMIRANJA POS: FG11
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=5 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
FG1 (5 kom)							
1	314	12	3.44	20	68.80	0.89	61.09
2	420	12	4.35	20	87.00	0.89	77.26
3	435	12	4.50	20	90.00	0.89	79.92
4	560	12	5.60	40	224.00	0.89	198.91
5	319	12	3.49	20	69.80	0.89	61.98
6	34	8	1.14	440	501.60	0.40	198.13
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							677.30
FG2 (15 kom)							
1	314	12	3.44	60	206.40	0.89	183.28
2	425	12	4.40	60	264.00	0.89	234.43
3	435	12	4.50	60	270.00	0.89	239.76
4	34	8	1.14	660	752.40	0.40	297.20
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							954.67
FG3 (5 kom)							
1	314	12	3.44	10	34.40	0.89	30.55
2	440	12	4.55	20	91.00	0.89	80.81
3	425	12	4.40	20	88.00	0.89	78.14
4	295	12	3.10	10	31.00	0.89	27.53
5	100	14	1.00	10	10.00	1.21	12.10
6	34	8	1.14	220	250.80	0.40	99.07
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							328.19
FG4 (5 kom)							
1	314	12	3.44	20	68.80	0.89	61.09
2	425	12	4.40	20	88.00	0.89	78.14
3	435	12	4.50	20	90.00	0.89	79.92
4	560	12	5.60	40	224.00	0.89	198.91
5	319	12	3.49	20	69.80	0.89	61.98
6	34	8	1.14	440	501.60	0.40	198.13
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							678.18
FG5 (3 kom)							
1	265	12	2.65	12	31.80	0.89	28.24
2	280	12	2.80	24	67.20	0.89	59.67
3	420	12	4.20	6	25.20	0.89	22.38
4	520	12	5.20	6	31.20	0.89	27.71
5	407	12	4.22	6	25.32	0.89	22.48
6	190	14	1.90	24	45.60	1.21	55.18
7	100	14	1.00	24	24.00	1.21	29.04
8	34	8	1.14	198	225.72	0.40	89.16
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							333.85
FG6 (5 kom)							
1	304	12	3.34	20	66.80	0.89	59.32
2	435	12	4.50	10	45.00	0.89	39.96
3	560	12	5.60	40	224.00	0.89	198.91
4	329	12	3.59	20	71.80	0.89	63.76
5	425	12	4.40	10	44.00	0.89	39.07
6	430	12	4.45	10	44.50	0.89	39.52
7	420	12	4.35	10	43.50	0.89	38.63
8	34	8	1.14	455	518.70	0.40	204.89
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							684.05
FG7 (5 kom)							
1	305	12	3.05	20	61.00	0.89	54.17
2	310	12	3.10	20	62.00	0.89	55.06
3	195	12	1.95	20	39.00	0.89	34.63
4	435	12	4.50	10	45.00	0.89	39.96
5	550	12	5.50	10	55.00	0.89	48.84
6	320	12	3.35	10	33.50	0.89	29.75
7	190	14	1.90	40	76.00	1.21	91.96
8	100	14	1.00	40	40.00	1.21	48.40
9	34	8	1.14	330	376.20	0.40	148.60
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							551.36
FG8 (5 kom)							
1	305	12	3.05	20	61.00	0.89	54.17
2	310	12	3.10	20	62.00	0.89	55.06
3	198	12	1.98	20	39.60	0.89	35.16
4	435	12	4.50	10	45.00	0.89	39.96
5	550	12	5.50	10	55.00	0.89	48.84
6	323	12	3.38	10	33.80	0.89	30.01
7	190	14	1.90	40	76.00	1.21	91.96
8	100	14	1.00	40	40.00	1.21	48.40
9	34	8	1.14	330	376.20	0.40	148.60
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							552.16
FG9 (5 kom)							
1	315	12	3.15	20	63.00	0.89	55.94
2	310	12	3.10	40	124.00	0.89	110.11
3	445	12	4.60	10	46.00	0.89	40.85
4	550	12	5.50	10	55.00	0.89	48.84
5	435	12	4.50	10	45.00	0.89	39.96
6	190	14	1.90	40	76.00	1.21	91.96
7	100	14	1.00	40	40.00	1.21	48.40
8	34	8	1.14	375	427.50	0.40	168.86
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							604.93
FG10 (5 kom)							
1	305	12	3.05	20	61.00	0.89	54.17
2	310	12	3.10	40	124.00	0.89	110.11
3	435	12	4.50	10	45.00	0.89	39.96
4	550	12	5.50	10	55.00	0.89	48.84
5	460	12	4.60	10	46.00	0.89	40.85
6	190	14	1.90	40	76.00	1.21	91.96
7	100	14	1.00	40	40.00	1.21	48.40
8	34	8	1.14	375	427.50	0.40	168.86
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							603.15
FG11 (5 kom)							
1	310	12	3.25	20	65.00	0.89	57.72
2	475	12	4.90	20	98.00	0.89	87.02
3	445	12	4.60	20	92.00	0.89	81.70
4	319	12	3.49	20	69.80	0.89	61.98
5	560	12	5.60	40	224.00	0.89	198.91
6	100	14	1.00	20	20.00	1.21	24.20
7	34	8	1.14	470	535.80	0.40	211.64
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							723.18
Z12 (1 kom)							
1	140	14	1.55	16	24.80	1.21	30.01
2	335	14	3.35	16	53.60	1.21	64.86
3	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
4	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
5	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
6	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
7	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
8	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
9	365	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
10	410	14	4.25	8	34.00	1.21	41.14
11	520	14	5.35	8	42.80	1.21	51.79
12	160	14	1.60	128	204.80	1.21	247.81
13	100	10	1.10	23	25.30	0.62	15.61
14	150	10	1.50	184	276.00	0.62	170.29
15	50	8	1.36	469	637.84	0.40	251.95
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1368.10

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	5531.86	0.40	2185.08
10	301.30	0.62	185.90
12	4590.02	0.89	4075.94
14	1332.40	1.21	1612.20
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			8059.13
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			8059.13

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Z12 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	336	2	8.22	118.76
I-2	Q-524	159	336	1	8.22	43.91
I-3	Q-524	215	366	14	8.22	905.57
I-4	Q-524	159	366	7	8.22	334.85
I-5	Q-524	215	554	1	8.22	92.79
I-6	Q-524	215	508	1	8.22	84.74
I-7	Q-524	159	463	1	8.22	57.70
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1638.33

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	27	8.22	1638.33
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:					1638.33

NAPOMENA:

Za grede pozicija FG3, FG5, FG7÷GF10, pozicije ankera se buše kroz postojeće zidove.

PODACI O KORIŠCENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

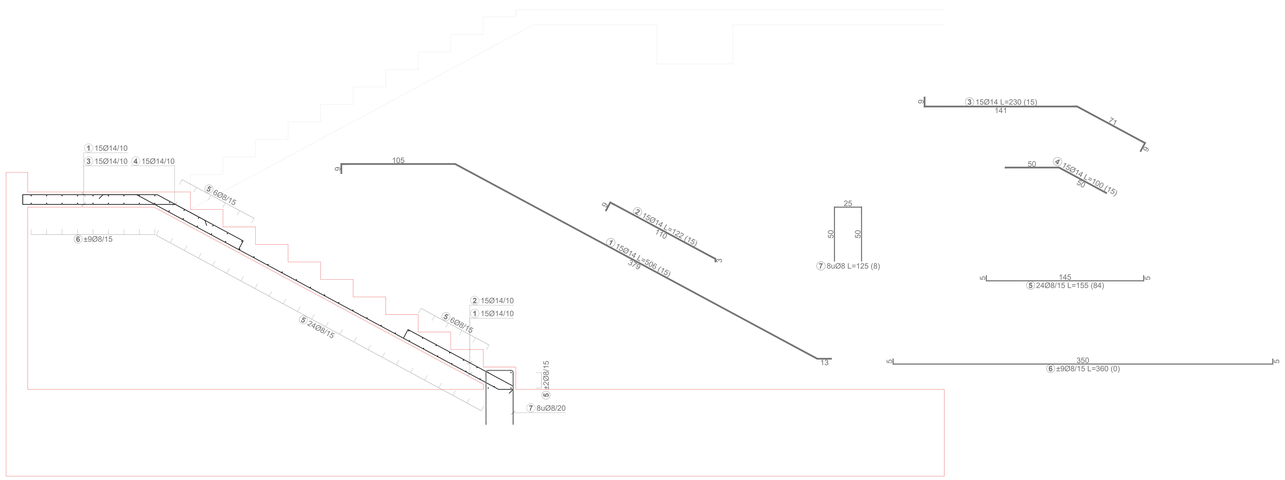
NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: **INGINVEST d.o.o.** Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat; Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. grad.; Jelena Gluščević, spec. inž. grad.	Prilog: PLAN ARMIRANJA FG1÷FG11; Br. priloga: K.60; Br. strane:
Datum izrade i M.P: 06.2025	Datum revizije

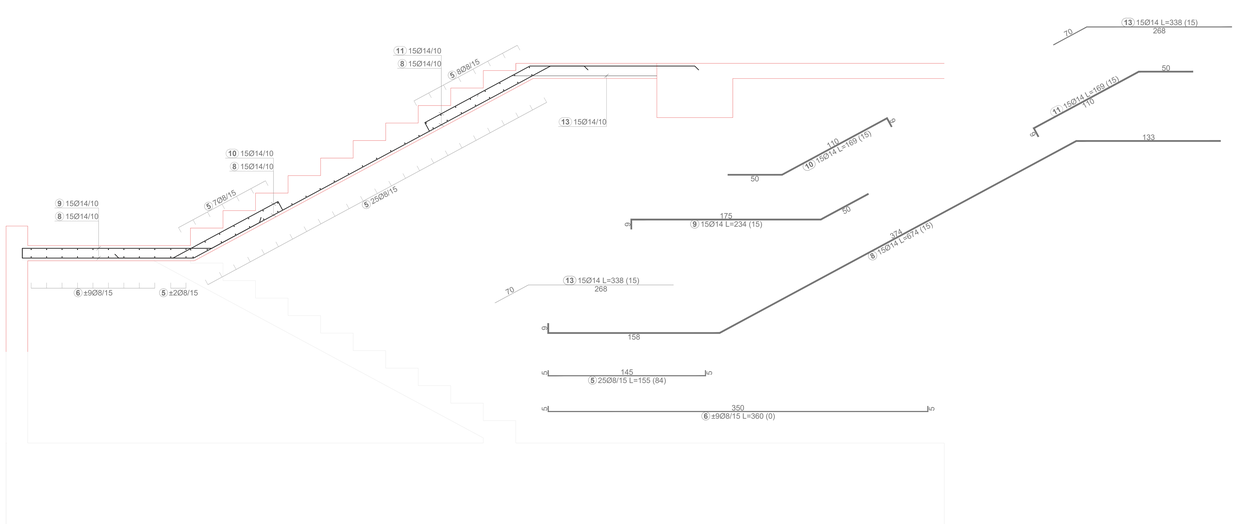
PLAN ARMIRANJA STEPENIŠTA SUTERENA ST N - 1 - KRAK 1

R 1:25; C25/30; cnom=2.50cm; n=1 kom



PLAN ARMIRANJA STEPENIŠTA SUTERENA ST N - 1 - KRAK 2

R 1:25; C25/30; cnom=2.50cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Stepenište novo 1_ K1 I K2 (1 kom)							
1	13; 379; 334; 179; 105; 9	14	5.06	15	75.90	1.21	91.84
2	3; 5; 1; 110; 9	14	1.22	15	18.30	1.21	22.14
3	4; 8; 5; 71; 141; 9; 34; 63	14	2.30	15	34.50	1.21	41.74
4	50; 24; 44; 50	14	1.00	15	15.00	1.21	18.15
5	145; 5; 5	8	1.55	84	130.20	0.40	51.43
7	50; 25; 50	8	1.25	8	10.00	0.40	3.95
8	9; 158; 329; 177; 374; 133	14	6.74	15	101.10	1.21	122.33
9	44; 24; 50; 175; 9	14	2.34	15	35.10	1.21	42.47
10	44; 24; 50; 110; 9	14	1.69	15	25.35	1.21	30.67
11	50; 24; 44; 110; 9	14	1.69	15	25.35	1.21	30.67
13	70; 268; 62; 33	14	3.38	15	50.70	1.21	61.35
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							516.75

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	140.20	0.40	55.38
14	381.30	1.21	461.37
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			516.75
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			516.75

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4

Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

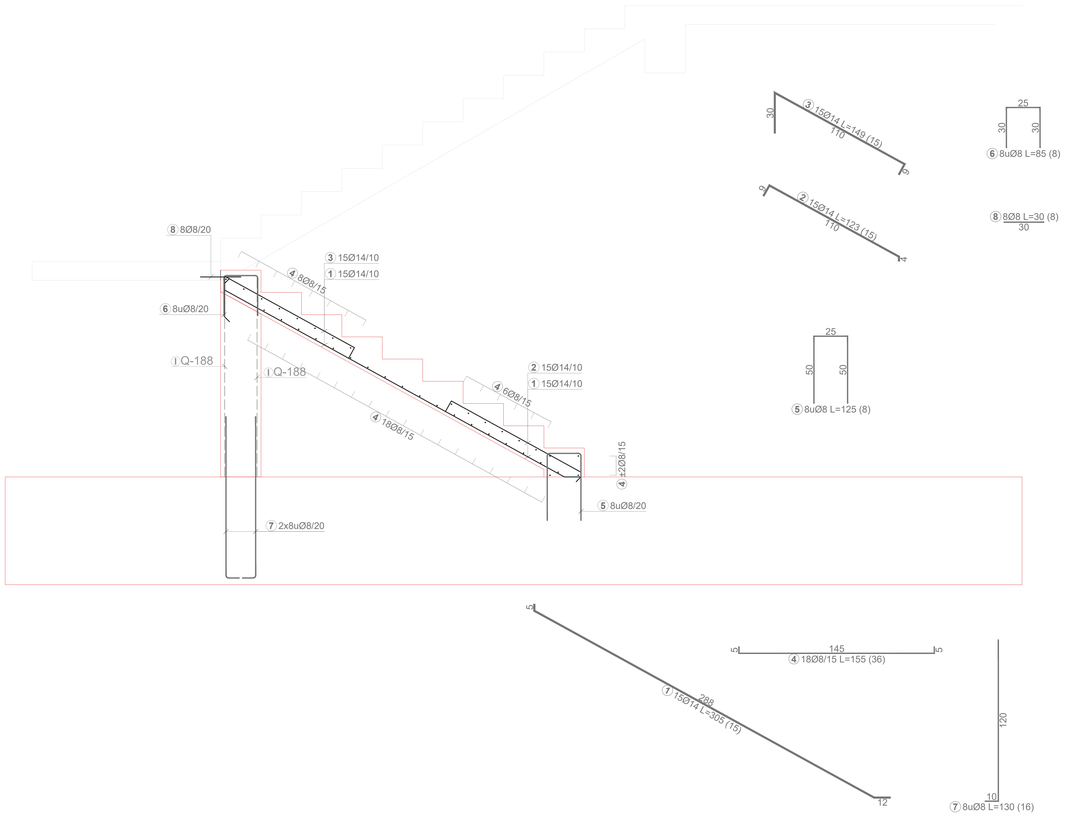
NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 10/77-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat; Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 10/1/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: 1:25
Saradnici: Zorana Dragojević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN ARMIRANJA NOVOG STEPENIŠTA ST - N1 U SUTERENU; Br. priloga: K.61; Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije

PLAN ARMIRANJA STEPENIŠTA SUTERENA ST N - 1 - KRAK 2

R 1:25; C25/30; cnom=2.50cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
	Stepenište novo 2 (1 kom)						
1	11 6 12 288 2 4 9	14	3.05	15	45.75	1.21	55.36
2	3 4 2 110 9	14	1.23	15	18.45	1.21	22.32
3	26 15 30 110 9	14	1.49	15	22.35	1.21	27.04
4	5 145 5	8	1.55	36	55.80	0.40	22.04
5	50 25 50	8	1.25	8	10.00	0.40	3.95
6	30 25 30	8	0.85	8	6.80	0.40	2.69
7	120 10	8	1.30	16	20.80	0.40	8.22
8	30	8	0.30	8	2.40	0.40	0.95
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							142.57

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	95.80	0.40	37.84
14	86.55	1.21	104.73
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			142.57
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			142.57

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Stepenište novo 2 (1 kom)						
I-1	Q-188	140	154	2	2.96	12.72
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						12.72

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4

Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

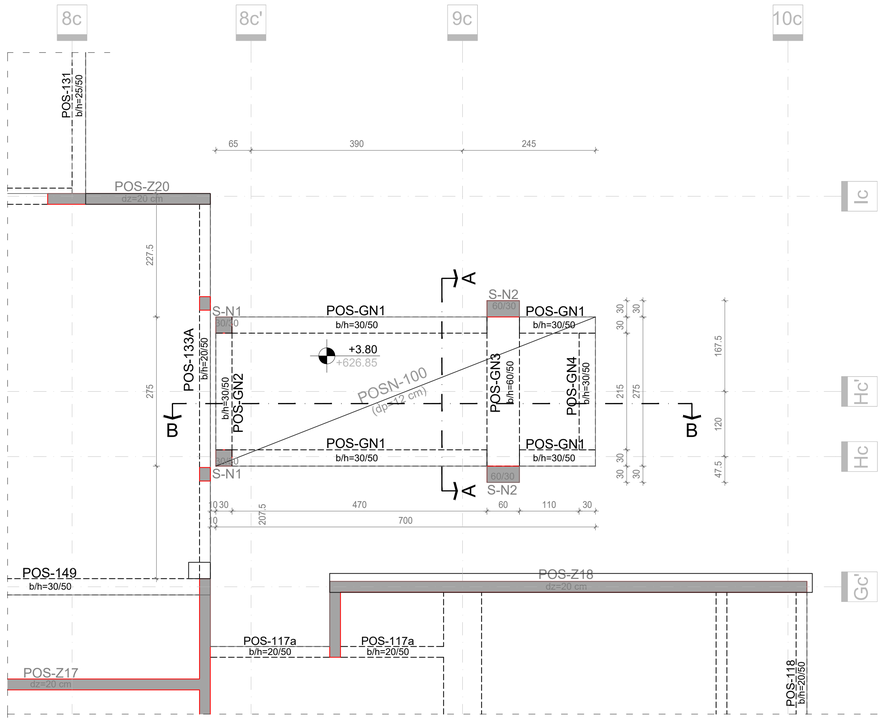
- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

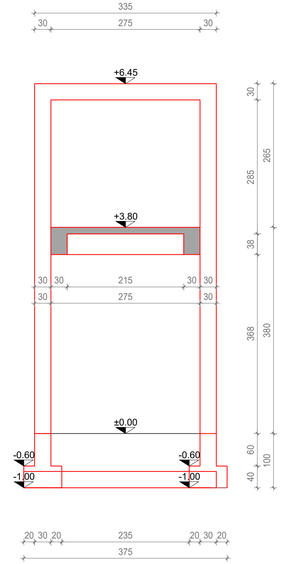
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje	
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje	
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD		
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:25
Saradnici: Zorana Dragojević, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN ARMIRANJA NOVOG STEPENIŠTA ST - N2 U SUTERENU	Br. priloga: K.62 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije	

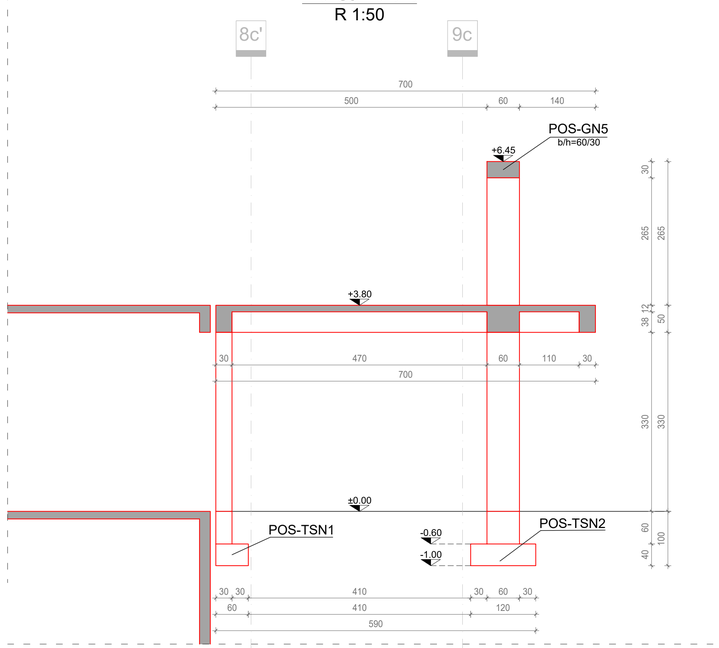
3.3 NADSTREŠNICE IZVAN OBJEKTA

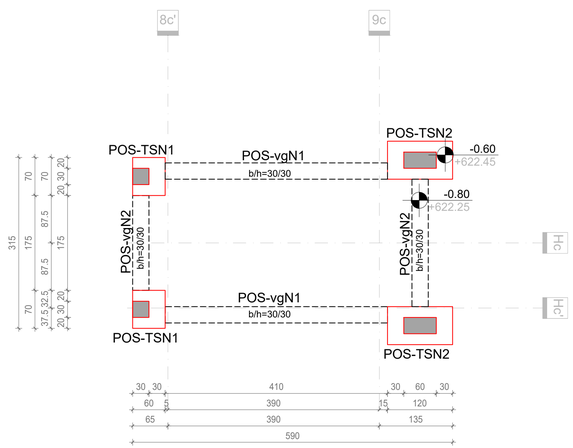


PRESJEK A-A
R 1:50

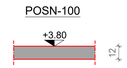


PRESJEK B-B
R 1:50

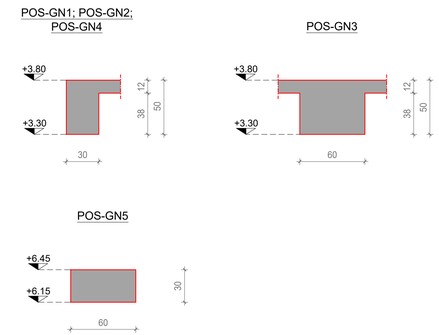




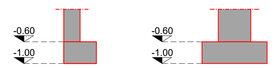
PLANOVI OPLATE AB PLOČA — R 1:25



PLANOVI OPLATE AB GREDA — R 1:25



PLANOVI OPLATE AB GREDA — R 1:25



LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN- SAMONIKLO TLO	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U ZIDU/PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P=	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	Postojeće:	Novoprojektovano:
- Temeljna konstrukcija:	MB30	C 25/30, VDP2, M100
- Stubovi:	MB40	C 30/37
- Zidovi, grede i ploče:	MB30	C 25/30
		EN 1992-1-1:2004, ANEKS C
II) ARMATURA:		
- Armaturne šipke:	Č240/360	B500B
- Armaturne mreže:	ČBM500	MAR 500/560

*** (min f_{tk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

NAPOMENE:

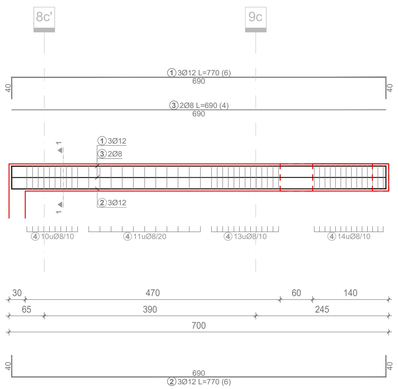
- **Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;**
- **Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;**
- **Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;**
- **Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;**
- **Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.**

RELATIVNA/APS. VISINSKA KOTA: ±0.00=+623.05 m

PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-1152/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Jovana Lukić, spec. inž. građ. Filip Perunović, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN POZICIJA ULAZNE NADSTREŠNICE / Br. priloga: K.63 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije

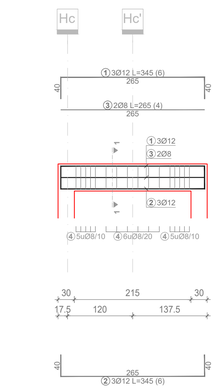
PLAN ARMIRANJA POS: GN1

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



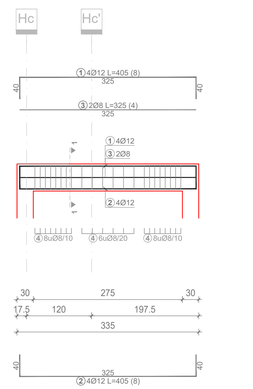
PLAN ARMIRANJA POS: GN2

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



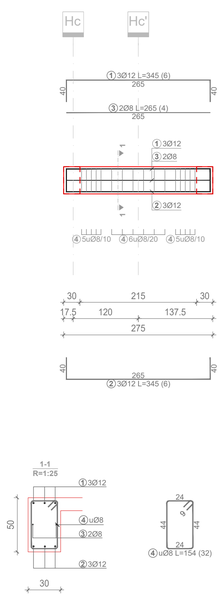
PLAN ARMIRANJA POS: GN3

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



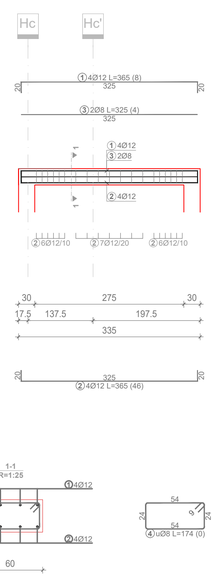
PLAN ARMIRANJA POS: GN4

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



PLAN ARMIRANJA POS: GN5

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
	GN1 (1 kom)						
1	690; 40; 40	12	7.70	6	46.20	0.89	41.03
2	690; 40; 40	12	7.70	6	46.20	0.89	41.03
3	690	8	6.90	4	27.60	0.40	10.90
4	44; 24; 24; 44	8	1.54	96	147.84	0.40	58.40
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							151.35
	GN2 (1 kom)						
1	265; 40; 40	12	3.45	6	20.70	0.89	18.38
2	265; 40; 40	12	3.45	6	20.70	0.89	18.38
3	265	8	2.65	4	10.60	0.40	4.19
4	44; 24; 24; 44	8	1.54	32	49.28	0.40	19.47
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							60.42
	GN3 (1 kom)						
1	325; 40; 40	12	4.05	8	32.40	0.89	28.77
2	325; 40; 40	12	4.05	8	32.40	0.89	28.77
3	325	8	3.25	4	13.00	0.40	5.13
4	54; 44; 44; 54	8	2.14	44	94.16	0.40	37.19
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							99.87
	GN4 (1 kom)						
1	265; 40; 40	12	3.45	6	20.70	0.89	18.38
2	265; 40; 40	12	3.45	6	20.70	0.89	18.38
3	265	8	2.65	4	10.60	0.40	4.19
4	44; 24; 24; 44	8	1.54	32	49.28	0.40	19.47
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							60.42
	GN5 (1 kom)						
1	325; 20; 20	12	3.65	8	29.20	0.89	25.93
2	325; 20; 20	12	3.65	46	167.90	0.89	149.10
3	325	8	3.25	4	13.00	0.40	5.13
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							180.16

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	415.36	0.40	164.07
12	437.10	0.89	388.14
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			552.21
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			552.21

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4

Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø+50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

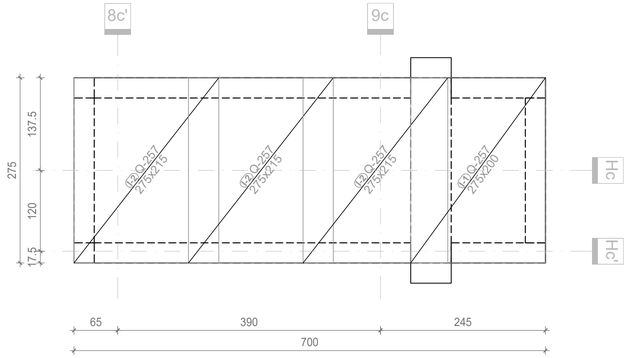
NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spojašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 101/1-275/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Duranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Jovana Lukić, spec. inž. građ. Filip Perunović, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OPLATE I ARMATURE GREDA ULAZNE NADSTREŠNICE / Br. priloga: K.64 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije

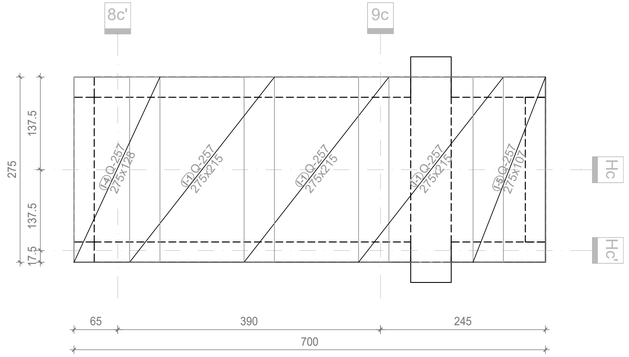
PLAN ARMIRANJA DONJE ZONE PLOČE POSN-100

R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom



PLAN ARMIRANJA GORNJE ZONE PLOČE POSN-100

R 1:50; C25/30; cnom=2.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
PL-N-100 donja zona (1 kom)						
I-1	Q-257	200	275	1	4.02	22.11
I-2	Q-257	215	275	3	4.02	71.30
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						93.41
PL-N-100 gornja zona (1 kom)						
I-1	Q-257	215	275	3	4.02	71.30
I-4	Q-257	128	275	1	4.02	14.10
I-5	Q-257	107	275	1	4.02	11.88
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						97.28

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4

Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"

Lokacija:
UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant:
Arh. Ilija Radulović, spec.sci.
UPI 107/7-575/2

Vrsta tehničke dokumentacije:
Glavni projekat

Oznaka projekta:
72/24

Odgovorni projektant:
Nikola Đuranović, dipl. inž. grad.
UPI 101/2175-110/2

Dio tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera:
1:50

Saradnici:
Vasilije Vratnica, spec. inž. grad.
Jovana Lukić, spec. inž. grad.
Filip Perunović, spec. inž. grad.

Prilog:
PLAN OPLATE I ARMATURE PLOČE ULAZNE NADSTREŠNICE

Br. priloga:
K.65

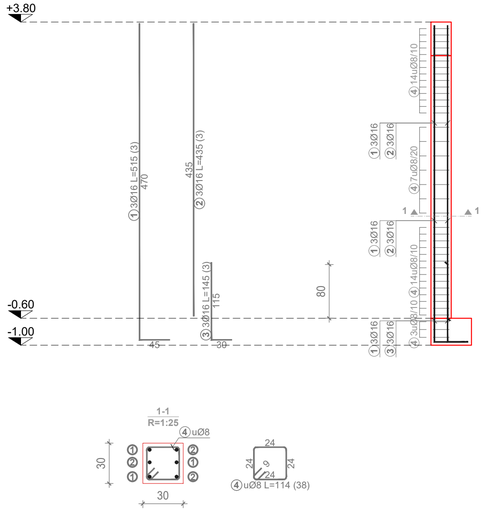
Br. strane:

Datum izrade i M.P
06.2025

Datum revizije

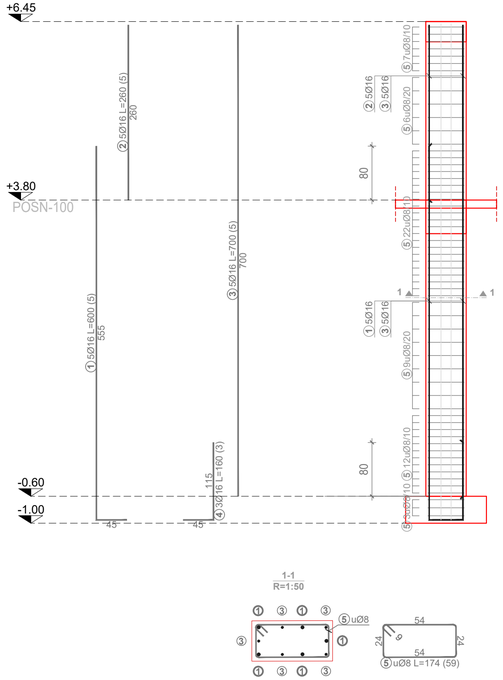
PLAN ARMIRANJA POS SN1

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=2 kom



PLAN ARMIRANJA POS SN2

R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=2 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
	SN1 (2 kom)						
1	470; 45	16	5.15	6	30.90	1.58	48.82
2	435	16	4.35	6	26.10	1.58	41.24
3	115; 30	16	1.45	6	8.70	1.58	13.75
4	24; 24; 24; 24; 30	8	1.14	76	86.64	0.40	34.22
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							138.03
	SN2 (2 kom)						
1	555; 45	16	6.00	10	60.00	1.58	94.80
2	260	16	2.60	10	26.00	1.58	41.08
3	700	16	7.00	10	70.00	1.58	110.60
4	115; 45	16	1.60	6	9.60	1.58	15.17
5	54; 54; 24; 24; 30	8	1.74	118	205.32	0.40	81.10
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							342.75

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	291.96	0.40	115.32
16	231.30	1.58	365.45
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			480.78
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			480.78

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4

Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

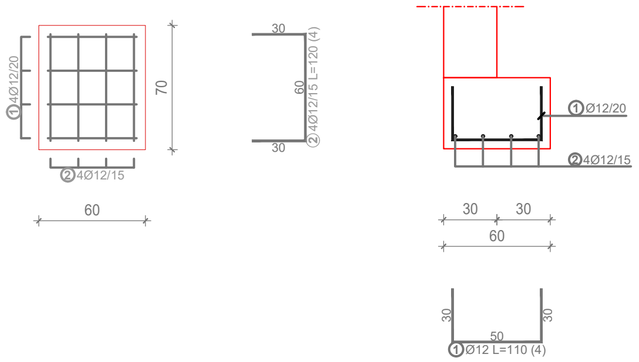
NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje	
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje	
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD		
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. grad. Jovana Lukić, spec. inž. grad. Filip Perunović, spec. inž. grad.	Prilog: PLAN OPLATE I ARMATURE STUBOVA ULAZNE NADSTREŠNICE	Br. priloga: K.66 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije	

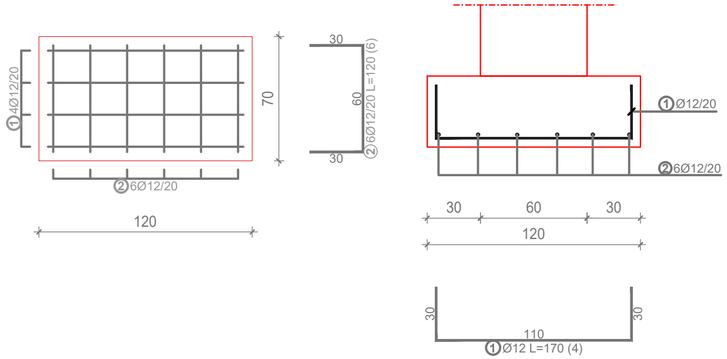
PLAN ARMIRANJA POS TSN1

R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=2 kom



PLAN ARMIRANJA POS TSN2

R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=2 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
TSN1 (2 kom)							
1	50 (30, 30)	12	1.10	8	8.80	0.89	7.81
2	60 (30, 30)	12	1.20	8	9.60	0.89	8.52
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							16.34
TSN2 (2 kom)							
1	110 (30, 30)	12	1.70	8	13.60	0.89	12.08
2	60 (30, 30)	12	1.20	12	14.40	0.89	12.79
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							24.86

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
12	46.40	0.89	41.20
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			41.20
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			41.20

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4

Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

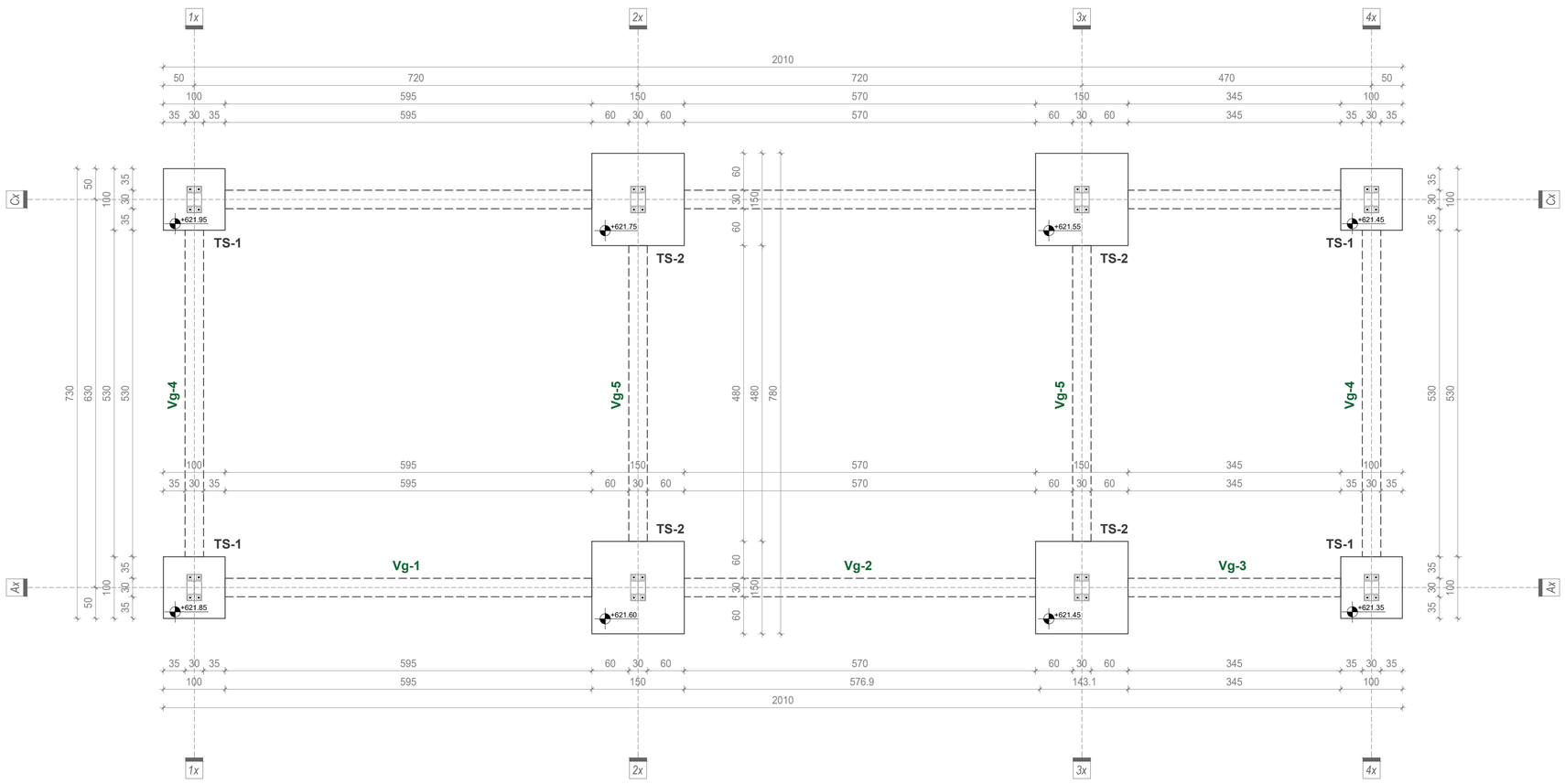
NAPOMENE:

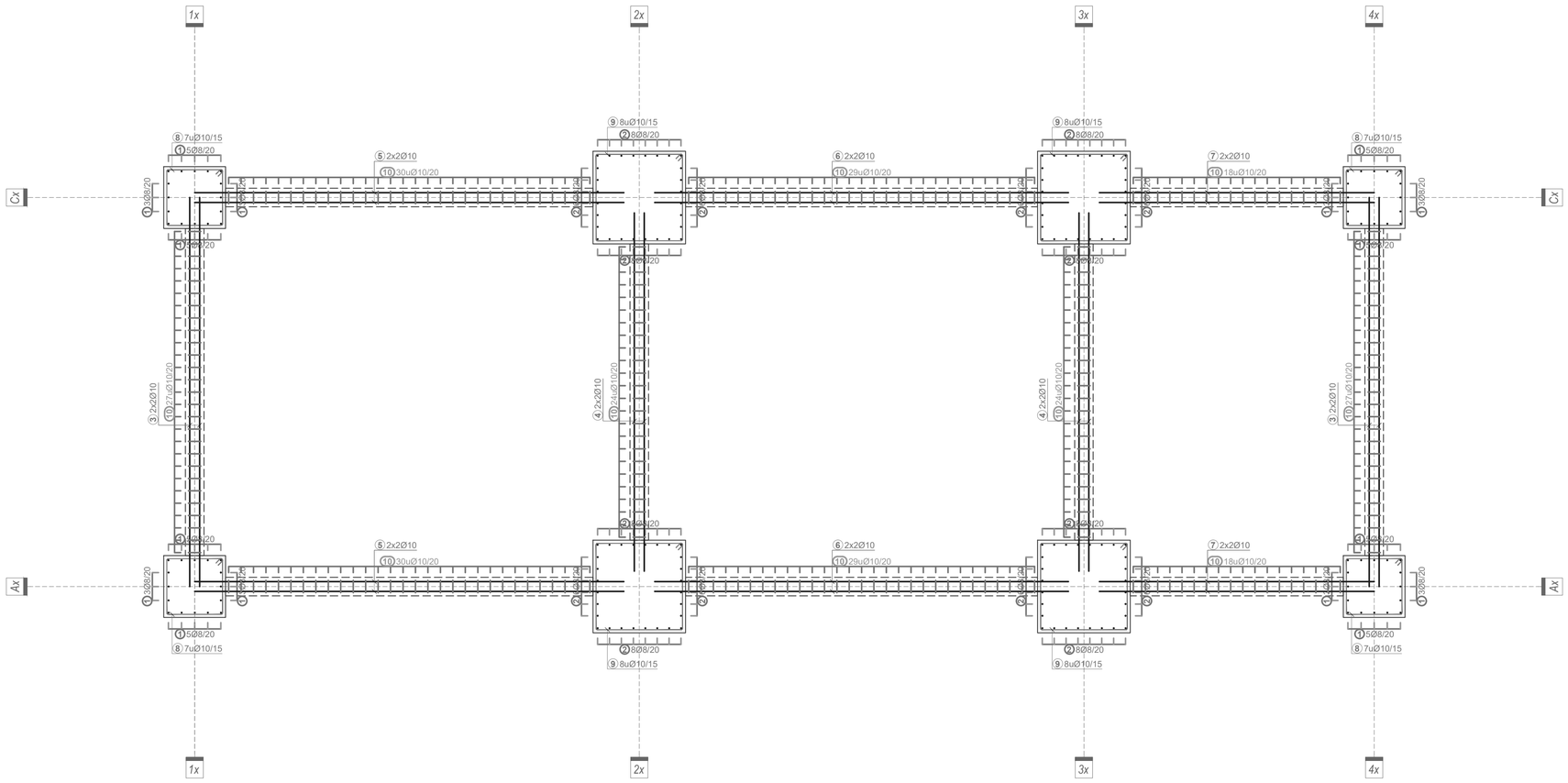
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje		
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje		
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD			
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24	
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50	
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Jovana Lukić, spec. inž. građ. Filip Perunović, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN OPLATE I ARMATURE TEMELJA ULAZNE NADSTREŠNICE	Br. priloga: K.67	Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije		

PLAN POZICIJA I PLAN ARMIRANJA TEMELJNE KONSTRUKCIJE

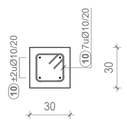
R 1:50





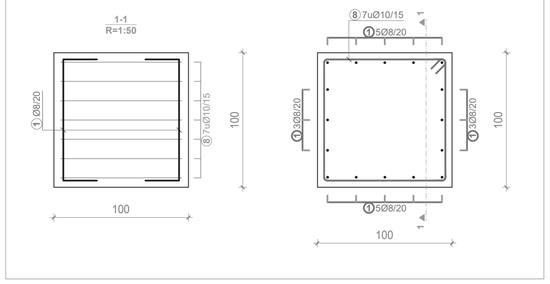
PLAN ARMIRANJA VG-n

R 1:25; C30/37; cnom=5.00cm; n=8 kom



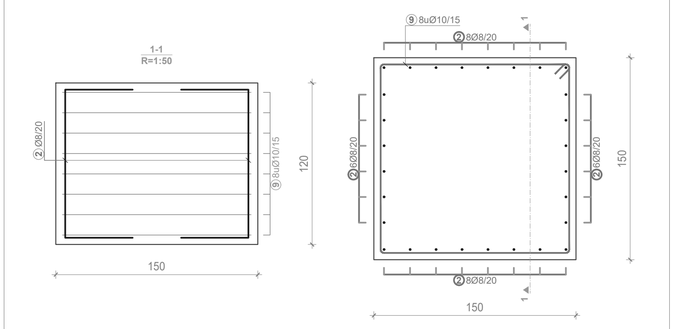
PLAN ARMIRANJA TS-1

R 1:25; C30/37; cnom=5.00cm; n=4 kom



PLAN ARMIRANJA TS-2

R 1:25; C30/37; cnom=5.00cm; n=4 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Plan armiranja temelja (1 kom)							
1	90; 25; 25	8	1.40	64	89.60	0.40	35.39
2	110; 50; 50	8	2.10	112	235.20	0.40	92.90
3	630	10	6.30	8	50.40	0.62	31.10
4	580	10	5.80	8	46.40	0.62	28.63
5	695	10	6.95	8	55.60	0.62	34.31
6	670	10	6.70	8	53.60	0.62	33.07
7	445	10	4.45	8	35.60	0.62	21.97
8	90; 90; 90; 90	10	3.82	28	106.96	0.62	65.99
9	140; 140; 140; 140	10	5.82	32	186.24	0.62	114.91
10	20; 20; 20; 20	10	1.02	256	261.12	0.62	161.11
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							619.38

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	324.80	0.40	128.30
10	795.92	0.62	491.08
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			619.38
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			619.38

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

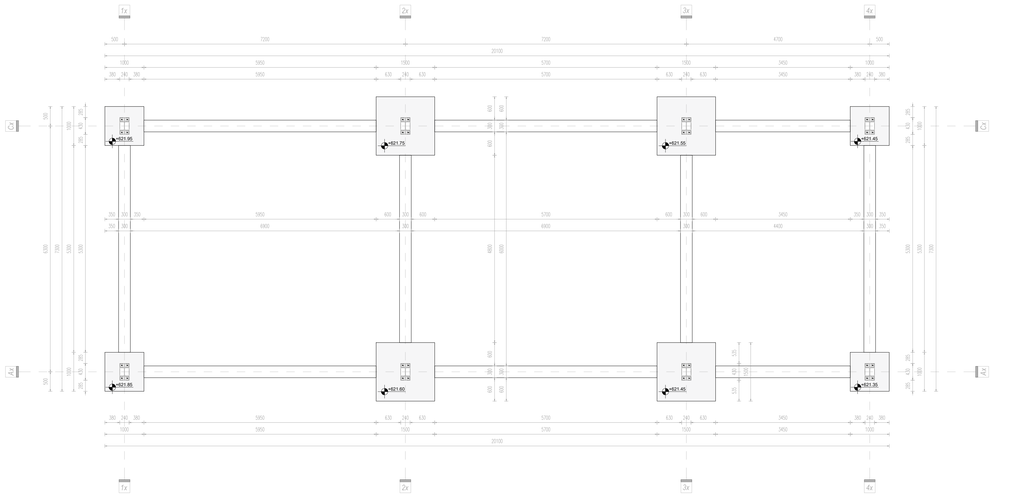
- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

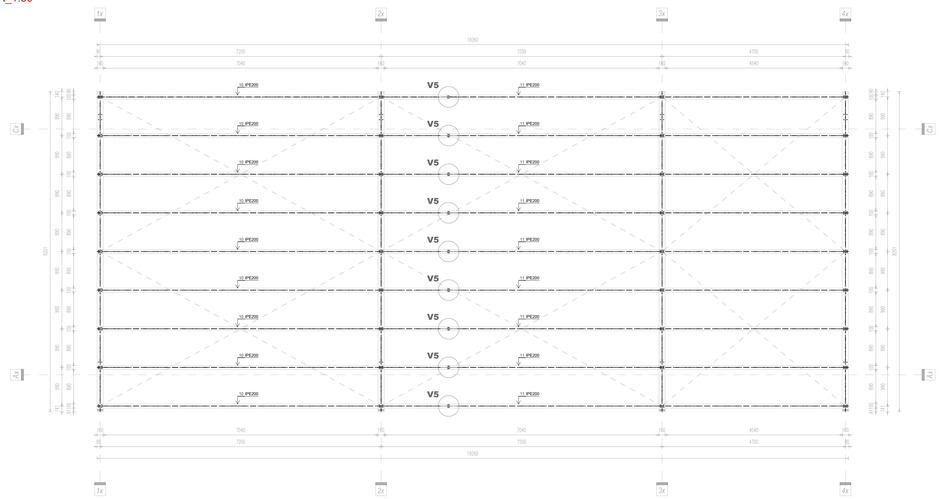
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje	
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje	
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD		
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1077-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Filip Perunović, spec. inž. građ.	Prilog: PLAN POZICIJA I PLAN ARMIRANJA TEMELJNE KONSTRUKCIJE	Br. priloga: K.68 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije	

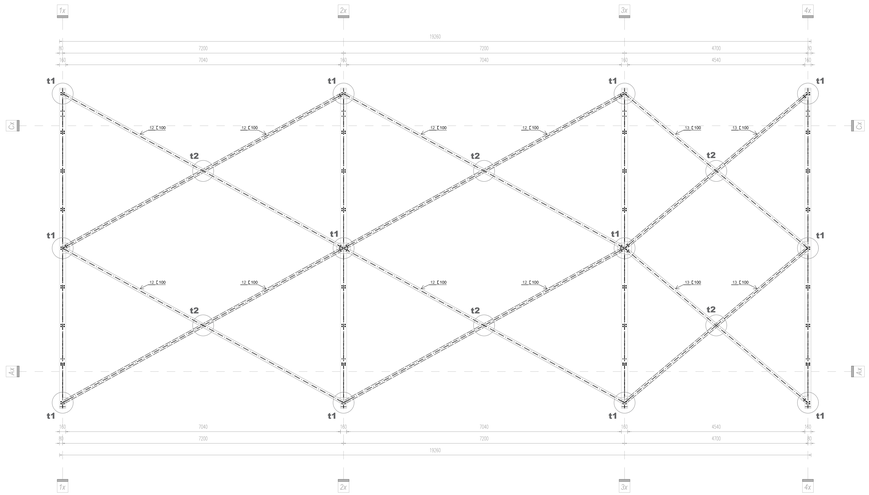
OSNOVA TEMELJNE KONSTRUKCIJE
R_1:50

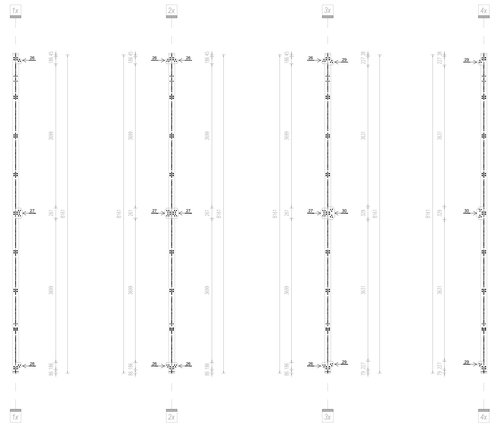


KROVNA KONSTRUKCIJA-ROŽNJAČE
R_1:50



KROVNA KONSTRUKCIJA-KROVNI SPREG
R_1:50

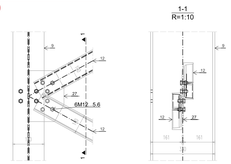




NAPOMENA:

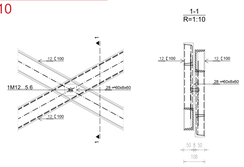
Položaji priključnih limova na rožnjačama su iskotirani u odnosu na gornju nožicu glavnog nosača.

DETALJ VEZE TIPA t1
R_1:10

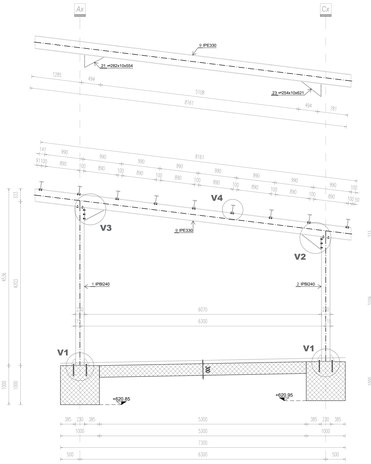


Elemente veze je potrebno zavariti ugaonim šavovima u krug debljine d=5mm.

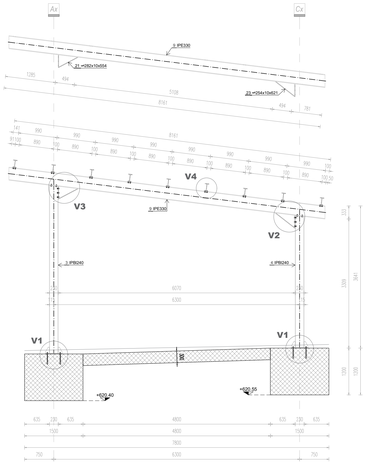
DETALJ VEZE TIPA t2
R_1:10



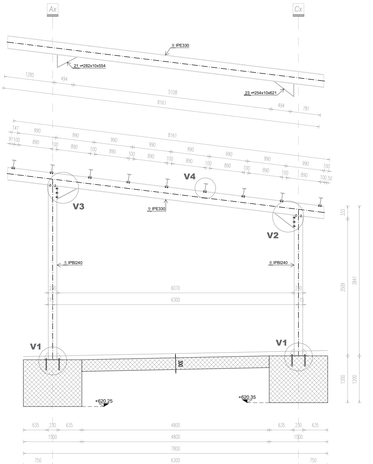
RAM U OSI 1x
R_1:50



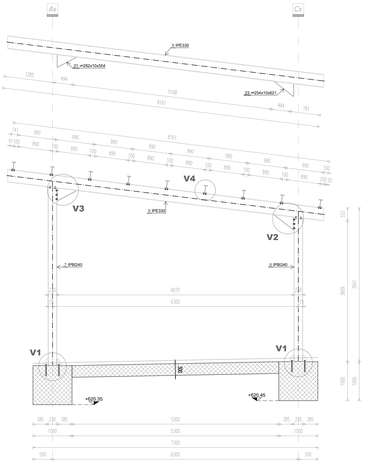
RAM U OSI 2x
R_1:50



RAM U OSI 3x
R_1:50



RAM U OSI 4x
R_1:50



Opšte napomene:

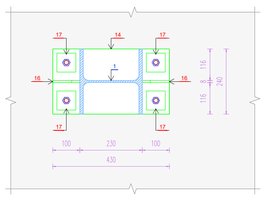
1. Sve dimenzije su date u milimetrima.
2. Osnovni materijal S 235 JRG2 (fy=235 MPa, fu=360 MPa).
3. Ukoliko nije dručačije naznačeno svi šavovi u projektu su ugaoni debljine a=0.7xd (gje je d debljina najtanjeg elementa koji se vari).
4. Prije otpočinjanja radova na krojenju i izradi čelične konstrukcije izvodjač je dužan da izvrši uvid u projektnu dokumentaciju i sva eventualna odstupanja u dimenzijama ili sl. razjasni sa projektantom.
   Takođe izvodač radova je u obavezi da izradi krojne liste profila i limova, na osnovu specifikacije istih u projektu, i da prijavi eventualne neusaglašenosti projektne dokumentacije, na nivou detalja.
5. Sve ankere koje je potrebno ugraditi u armiranobetonske elemente potrebno je ugraditi precizno uz permanentno geodetsko pračenje i kontrolu. Njihovu poziciju prije ugradnje provjeriti i potvrditi usklađenost sa projektom AB konstrukcije i čelične konstrukcije.

Korišćeni zavrtnjevi i ankeri:

1. Ankeri (navojne šipke): klase čvrstoće K.8.8 (fyb=900 MPa, fub=1000 MPa)
2. Visokovrijedni zavrtnjevi klase čvrstoće K.8.8 (fyb=640 MPa, fub=800 MPa)
3. Obični neobrađeni zavrtnjevi klase čvrstoće K.5.6 (fyb=300 MPa, fub=500MPa)

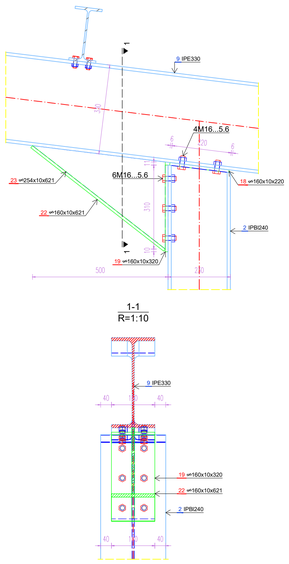
PROJEKTANT: **INGINVEST d.o.o.** Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 101/17-07/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat — Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad. UPI 101/21/15-11/2	Do tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA — Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilija Vratnica, spec. inž. grad. Filip Perunović, spec. inž. grad.	Prilog: ČELIČNA KONSTRUKCIJA NADSTREŠNICE IZNAD PARKINGA — Br. priloga: K.69 — Br. strane:
Datum izrade i M.P: 06.2025	Datum revizije:

DETALJ V-1
R_1:10



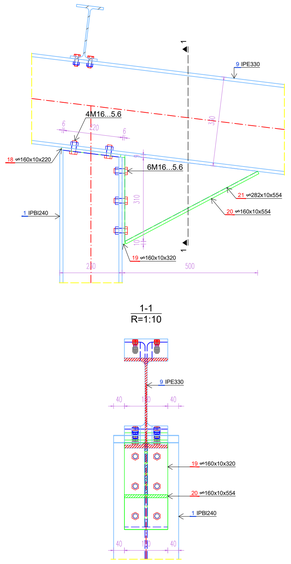
Elemente veze je potrebno zavariti ugaonim šavovima u krug debljine d=5mm.

DETALJ V-2
R_1:10



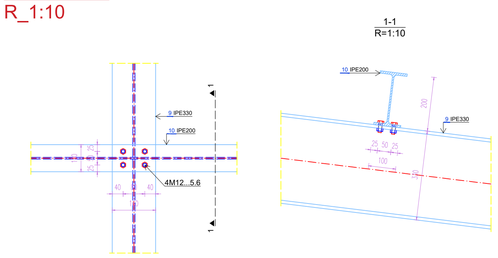
Elemente veze je potrebno zavariti ugaonim šavovima u krug debljine d=5mm.

DETALJ V-3
R_1:10

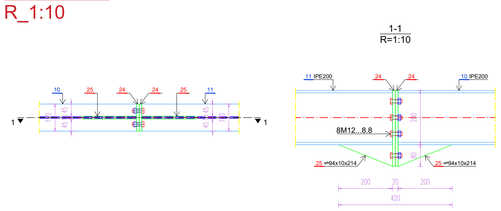


Elemente veze je potrebno zavariti ugaonim šavovima u krug debljine d=5mm.

DETALJ V-4
R_1:10

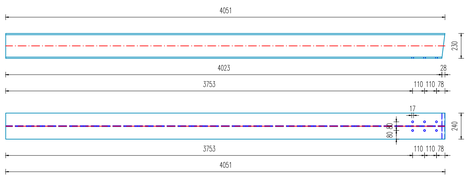


DETALJ V-5
R_1:10

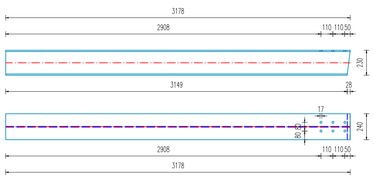


Elemente veze je potrebno zavariti ugaonim šavovima u krug debljine d=5mm.

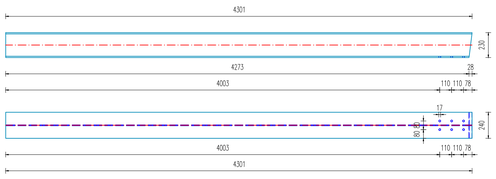
POS1; profil IPBI 240; n=1



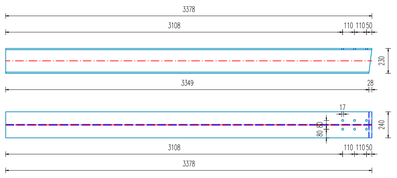
POS2; profil IPBI 240; n=1



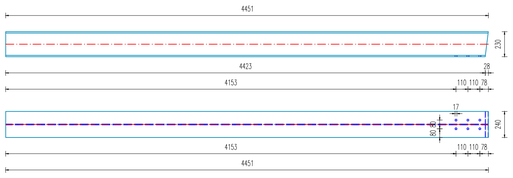
POS3; profil IPBI 240; n=1



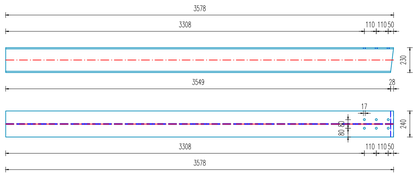
POS4; profil IPBI 240; n=1



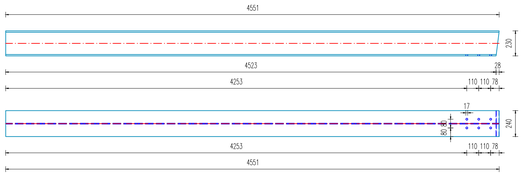
POS5; profil IPBI 240; n=1



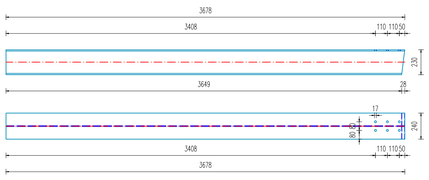
POS6; profil IPBI 240; n=1



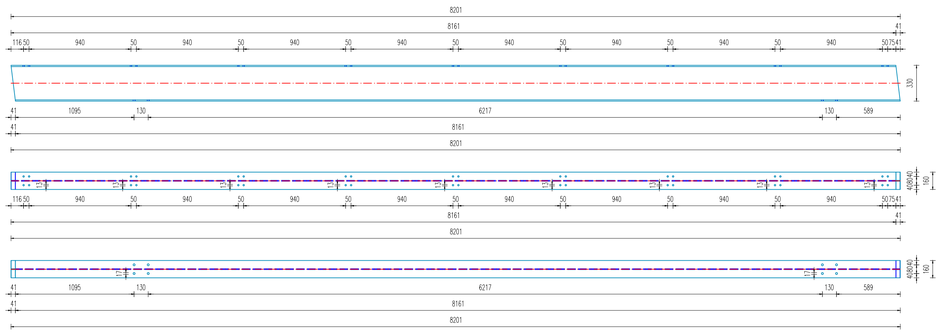
POS7; profil IPBI 240; n=1



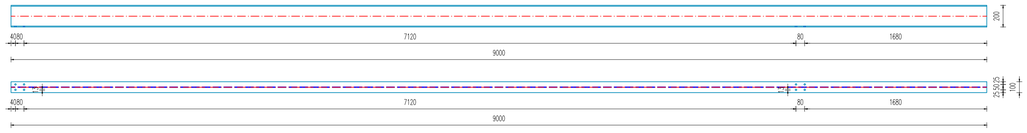
POS8; profil IPBI 240; n=1



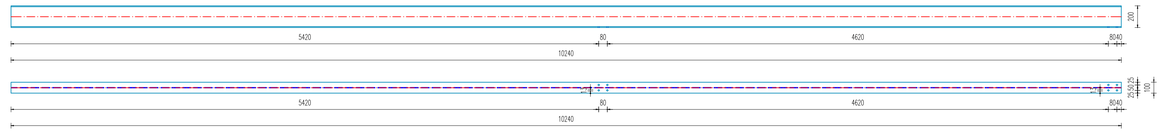
POS9; profil IPE 330; n=4



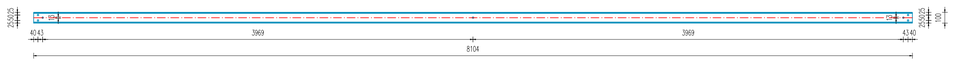
POS10; profil IPE 200; n=9



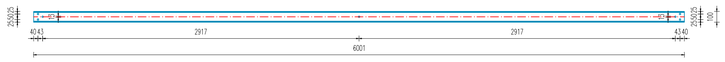
POS11; profil IPE 200; n=9



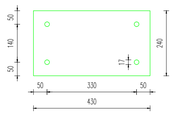
POS12; profil ⌶ 100; n=8



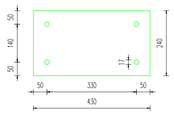
POS13; profil ⌶ 100; n=4



POS14 ; d=15; n=8



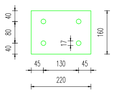
POS15 ; d=3; n=8



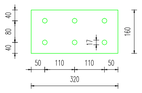
POS16 ; d=8; n=16

POS17 ; d=6; n=32

POS18 ; d=10; n=8

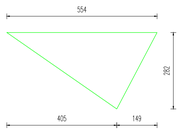


POS19 ; d=10; n=8



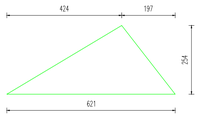
POS20 ; d=10; n=4

POS21 ; d=10; n=4

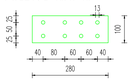


POS22 ; d=10; n=4

POS23 ; d=10; n=4

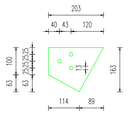


POS24 ; d=10; n=18

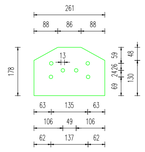


POS25 ; d=10; n=18

POS26 ; d=8; n=8

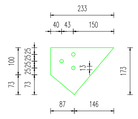


POS27 ; d=8; n=4

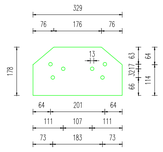


POS28 ; d=8; n=6

POS29 ; d=8; n=4



POS30 ; d=8; n=2



Specifikacija navojnih šipki
R_1:10

32M16...8.8 L=300 mm
-br. navrtki=128
-br. podl. pločica=128

Štapovi i limovi - specifikacija

POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
Nadstrešnica-Parking (1 kom)									
1	IPBI240	S235JRG2	1			4051.16	60.32	244.35	244.35
2	IPBI240	S235JRG2	1			3177.62	60.32	191.66	191.66
3	IPBI240	S235JRG2	1			4301.16	60.32	259.43	259.43
4	IPBI240	S235JRG2	1			3377.62	60.32	203.72	203.72
5	IPBI240	S235JRG2	1			4451.16	60.32	268.48	268.48
6	IPBI240	S235JRG2	1			3577.62	60.32	215.79	215.79
7	IPBI240	S235JRG2	1			4551.16	60.32	274.51	274.51
8	IPBI240	S235JRG2	1			3677.62	60.32	221.82	221.82
9	IPE330	S235JRG2	4			8201.35	49.15	403.06	1612.25
10	IPE200	S235JRG2	9			9000.00	22.36	201.24	1811.16
11	IPE200	S235JRG2	9			10240.02	22.36	228.97	2060.70
12	⌶100	S235JRG2	8			8103.77	10.56	85.58	684.68
13	⌶100	S235JRG2	4			6000.86	10.56	63.38	253.50
14	⌶240x15x430	S235JRG2	8	240.00	15.00	430.00	120.00	12.38	99.07
15	⌶240x3x430	S235JRG2	8	240.00	3.00	430.00	24.00	2.48	19.81
16	⌶100x8x155	S235JRG2	16	100.00	8.00	155.00	64.00	0.99	15.87
17	⌶70x6x70	S235JRG2	32	70.00	6.00	70.00	48.00	0.24	7.53
18	⌶160x10x220	S235JRG2	8	160.00	10.00	220.00	80.00	2.82	22.53
19	⌶160x10x320	S235JRG2	8	160.00	10.00	320.00	80.00	4.10	32.77
20	⌶160x10x554	S235JRG2	4	160.00	10.00	554.09	80.00	7.09	28.37
21	⌶282x10x554	S235JRG2	4	281.97	10.00	554.09	80.00	12.50	50.00
22	⌶160x10x621	S235JRG2	4	160.00	10.00	620.98	80.00	7.95	31.79
23	⌶254x10x621	S235JRG2	4	253.53	10.00	620.98	80.00	12.60	50.38
24	⌶100x10x280	S235JRG2	18	100.00	10.00	280.00	80.00	2.24	40.32
25	⌶94x10x214	S235JRG2	18	94.12	10.00	214.12	80.00	1.61	29.02
26	⌶163x8x203	S235JRG2	8	162.59	8.00	203.22	64.00	2.11	16.92
27	⌶291x8x240	S235JRG2	4	291.38	8.00	239.63	64.00	4.47	17.87
28	⌶60x8x60	S235JRG2	6	60.00	8.00	60.00	64.00	0.23	1.38
29	⌶173x8x233	S235JRG2	4	173.30	8.00	233.01	64.00	2.58	10.34
30	⌶178x8x329	S235JRG2	2	178.19	8.00	328.83	64.00	3.75	7.50
Ukupno									8783.52

Profili - rekapitulacija

Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna dužina [m]	Ukupna težina [kg]
IPBI240	S235JRG2	60.32	31.17	1879.75
IPE330	S235JRG2	49.15	32.81	1612.25
IPE200	S235JRG2	22.36	173.16	3871.87
⌶100	S235JRG2	10.56	88.83	938.18
Ukupno				8302.05

Limovi - rekapitulacija

Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
10	S235JRG2	80.00	285.17
3	S235JRG2	24.00	19.81
6	S235JRG2	48.00	7.53
8	S235JRG2	64.00	69.88
15	S235JRG2	120.00	99.07
Ukupno			481.47

Zbirna rekapitulacija

Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
Nadstrešnica-Parking (1 kom)	8783.52	8783.52
Ukupno		8783.52
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		9047.03

Rekapitulacija zavrtnjeva po sklopovima

Sklop	Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
Nadstrešnica-Parking	M12	5.6	72	30.0	72	0	
Nadstrešnica-Parking	M12	5.6	150	35.0	150	0	
Nadstrešnica-Parking	M16	5.6	80	40.0	80	0	
Nadstrešnica-Parking	M12	8.8	72	35.0	72	0	
Nadstrešnica-Parking	M16	8.8	32	300.0	128	0	

Rekapitulacija zavrtnjeva

Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
M12	5.6	72	30.0	72	0	
M12	5.6	150	35.0	150	0	
M16	5.6	80	40.0	80	0	
M12	8.8	72	35.0	72	0	
M16	8.8	32	300.0	128	0	

Opšte napomene:

1. Sve dimenzije su date u milimetrima.
2. Osnovni materijal S 235 JRG2 (fy=235 MPa, fu=360 MPa).
3. Ukoliko nije dručačije naznačeno svi šavovi u projektu su ugaoni debljine a=0.7xd (gje je d debljina najtanjeg elementa koji se vari).
4. Prije otpočinjanja radova na krojenju i izradi čelične konstrukcije izvodjač je dužan da izvrši uvid u projektnu dokumentaciju i sva eventualna odstupanja u dimenzijama ili sl. razjasni sa projektantom.
   Takođe izvođač radova je u obavezi da izradi krojne liste profila i limova, na osnovu specifikacije istih u projektu, i da prijavi eventualne neusaglašenosti projektne dokumentacije, na nivou detalja.
5. Sve ankere koje je potrebno ugraditi u armiranobetonske elemente potrebno je ugraditi precizno uz permanentno geodetsko praćenje i kontrolu. Njihovu poziciju prije ugradnje provjeriti i potvrditi usklađenost sa projektom AB konstrukcije i čelične konstrukcije.

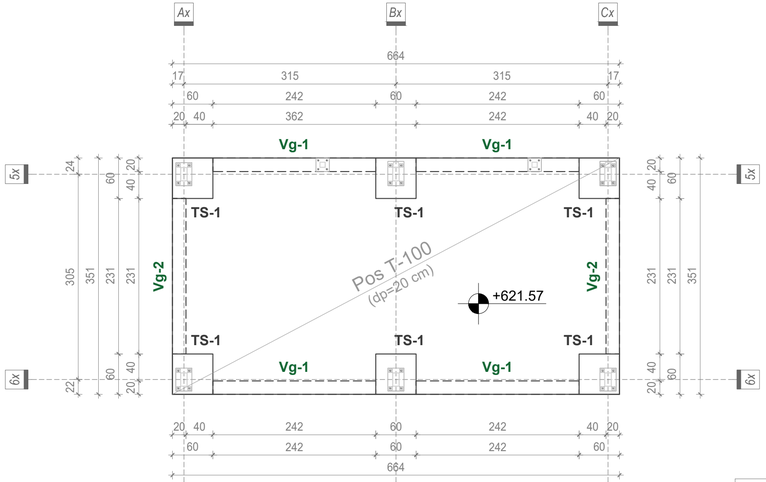
Korišćeni zavrtnjevi i ankeri:

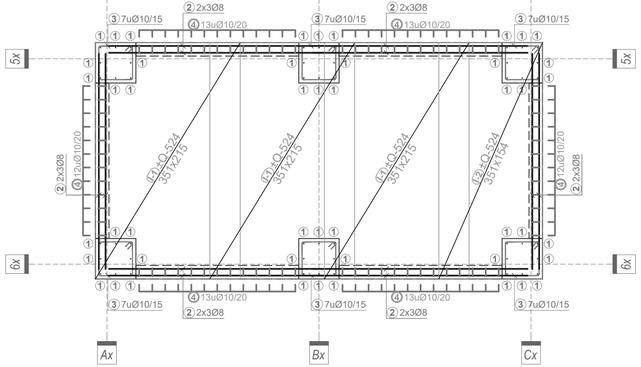
1. Ankeri (navojne šipke): klase čvrstoće K.8.8 (fyb=900 MPa, fub=1000 MPa)
2. Visokovrijedni zavrtnjevi klase čvrstoće K.8.8 (fyb=640 MPa, fub=800 MPa)
3. Obični neobrađeni zavrtnjevi klase čvrstoće K.5.6 (fyb=300 MPa, fub=500MPa)

PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje	
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje	
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD		
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1077-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:25 1:10
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Filip Perunović, spec. inž. građ.	Prilog: DETALJI VEZA I KROJNA LISTA NADSTREŠNICE IZNAD PARKINGA	Br. priloga: K.70 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije	

PLAN POZICIJA I PLAN ARMIRANJA TEMELJNE KONSTRUKCIJE

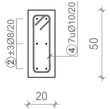
R 1:50





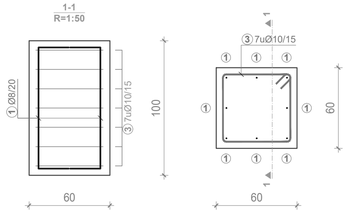
PLAN ARMIRANJA VG-n

R 1:25; C30/37; cnom=4.00cm; n=5 kom



PLAN ARMIRANJA TS-1

R 1:25; C30/37; cnom=5.00cm; n=6 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Plan armiranja temelja (1 kom)							
1	90; 22; 23	8	1.35	48	64.80	0.40	25.60
2	320	8	3.20	36	115.20	0.40	45.50
3	50; 50; 50; 50	10	2.22	42	93.24	0.62	57.53
4	42; 12; 12; 42	10	1.30	76	98.80	0.62	60.96
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							189.59

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	180.00	0.40	71.10
10	192.04	0.62	118.49
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			189.59
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			189.59

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Plan armiranja temelja (1 kom)						
I-1	Q-524	215	351	6	8.22	372.19
I-2	Q-524	154	351	2	8.22	88.86
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						461.06

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4

Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"

Lokacija:
UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant:
Arh. Ilija Radulović, spec.sci.
UPI 107/7-575/2

Vrsta tehničke dokumentacije:
Glavni projekat

Oznaka projekta:
72/24

Odgovorni projektant:
Nikola Đuranović, dipl. inž. građ.
UPI 101/2175-110/2

Dio tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera:
1:50

Saradnici:
Vasilije Vratnica, spec. inž. građ.
Filip Perunović, spec. inž. građ.

Prilog:
PLAN POZICIJA I PLAN ARMIRANJA TEMELJNE KONSTRUKCIJE

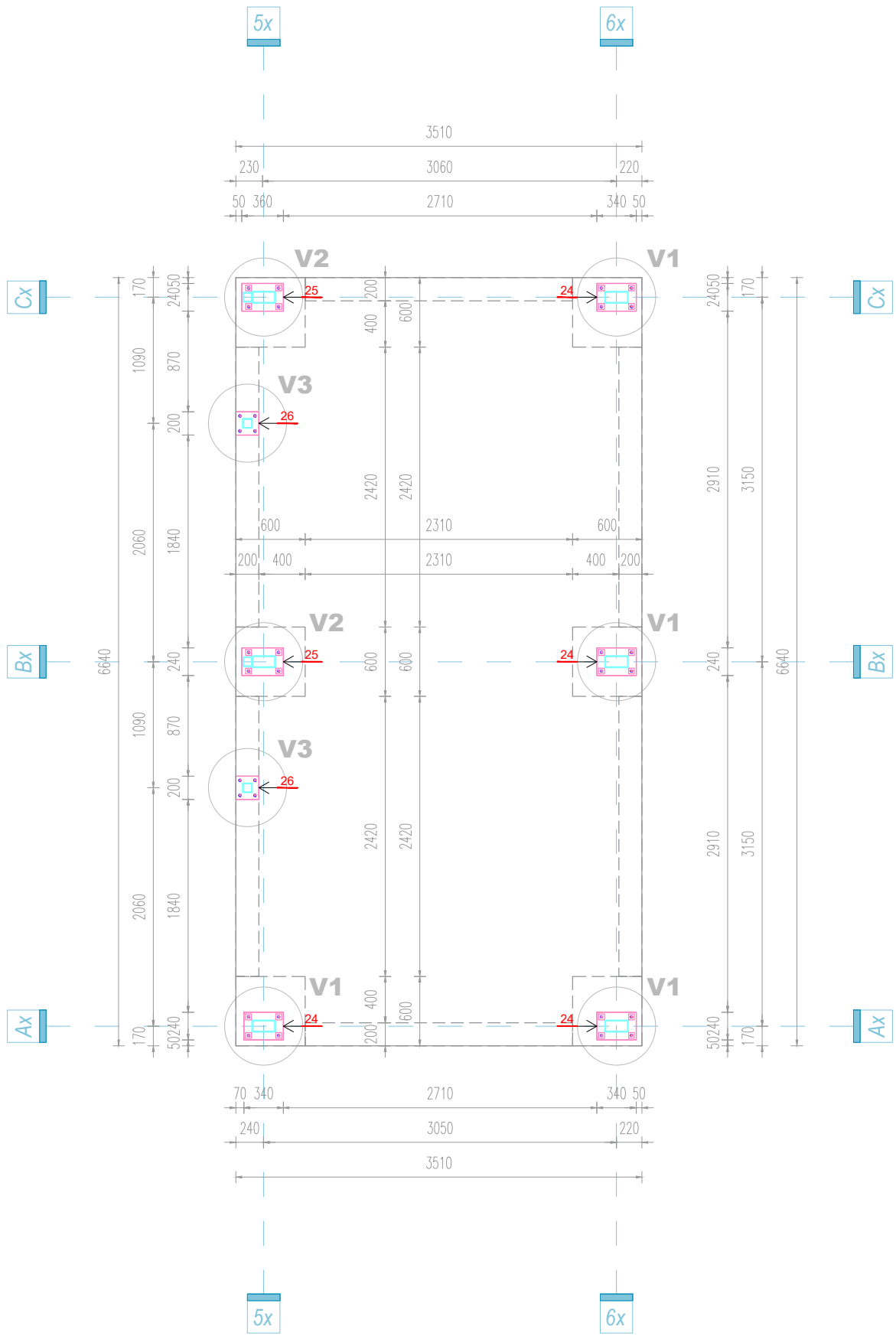
Br. priloga:
K.71

Br. strane:

Datum izrade i M.P
06.2025

Datum revizije

OSNOVA TEMELJNE KONSTRUKCIJE
R_1:25



Opšte napomene:

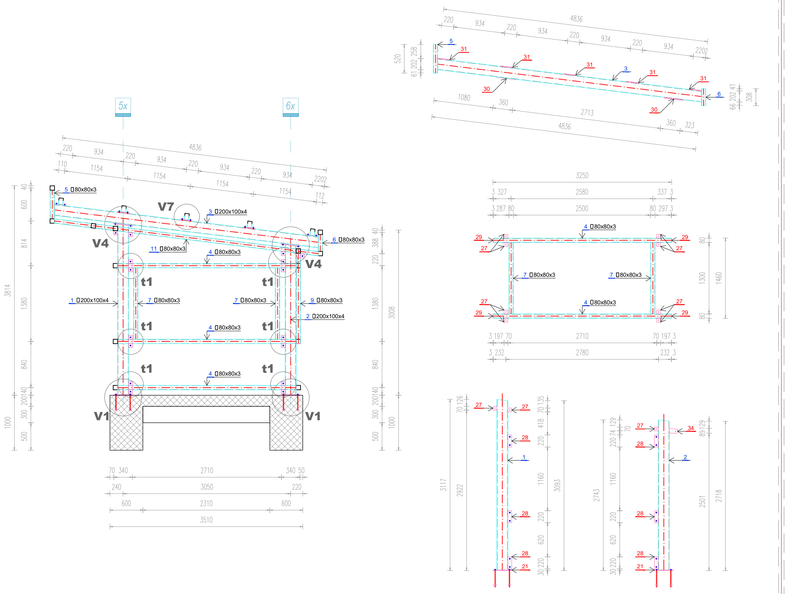
1. Sve dimenzije su date u milimetrima.
2. Osnovni materijal S 235 JRG2 (fy=235 MPa, fu=360 MPa).
3. Ukoliko nije dručačije naznačeno svi šavovi u projektu su ugaoni debljine a=0.7xd (gje je d debljina najtanjeg elementa koji se vari).
4. Prije otpočinjanja radova na krojenju i izradi čelične konstrukcije izvodjač je dužan da izvrši uvid u projektnu dokumentaciju i sva eventualna odstupanja u dimenzijama ili sl. razjasni sa projektantom.
   Takođe izvođač radova je u obavezi da izradi krojne liste profila i limova, na osnovu specifikacije istih u projektu, i da prijavi eventualne neusaglašenosti projektne dokumentacije, na nivou detalja.
5. Sve ankere koje je potrebno ugraditi u armiranobetonske elemente potrebno je ugraditi precizno uz permanentno geodetsko praćenje i kontrolu. Njihovu poziciju prije ugradnje provjeriti i potrvrditi usklađenost sa projektom AB konstrukcije i čelične konstrukcije.

Korišćeni zavrtnjevi i ankeri:

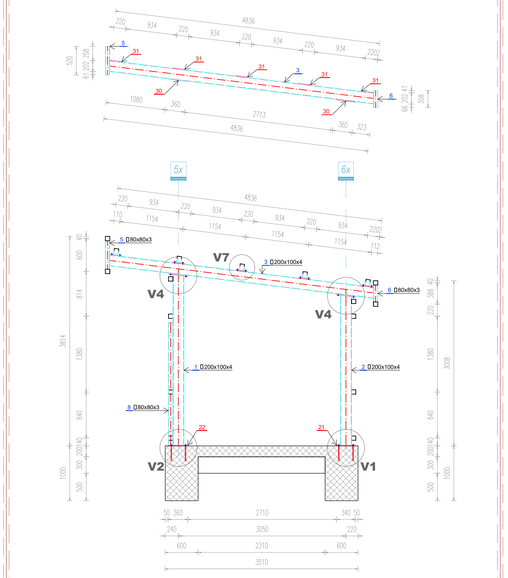
1. Ankeri (navojne šipke): klase čvrstoće K.8.8 (fyb=900 MPa, fub=1000 MPa)
2. Obični neobrađeni zavrtnjevi klase čvrstoće K.5.6 (fyb=300 MPa, fub=500MPa)

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje		
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje		
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD			
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24	
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:25	
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Filip Perunović, spec. inž. građ.	Prilog: OSNOVA TEMELJNE KONSTRUKCIJE ZA PORTIRNICU	Br. priloga: K.72	Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije		

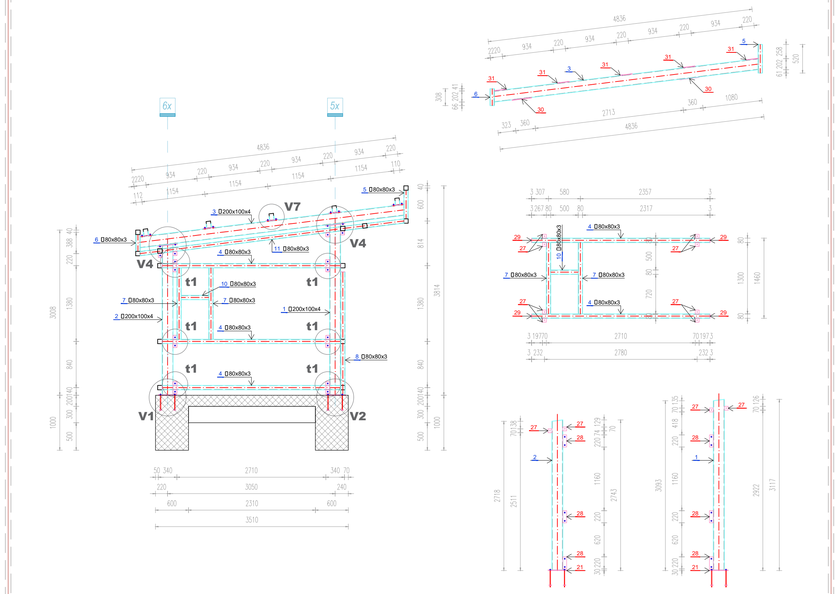
RAM U OSI Ax
R_1:25



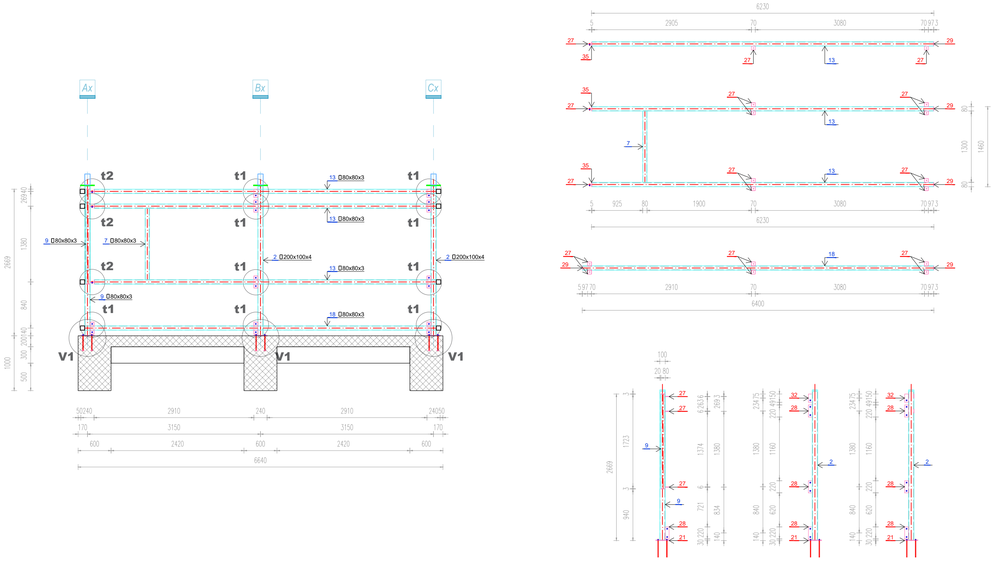
RAM U OSI Bx
R_1:25



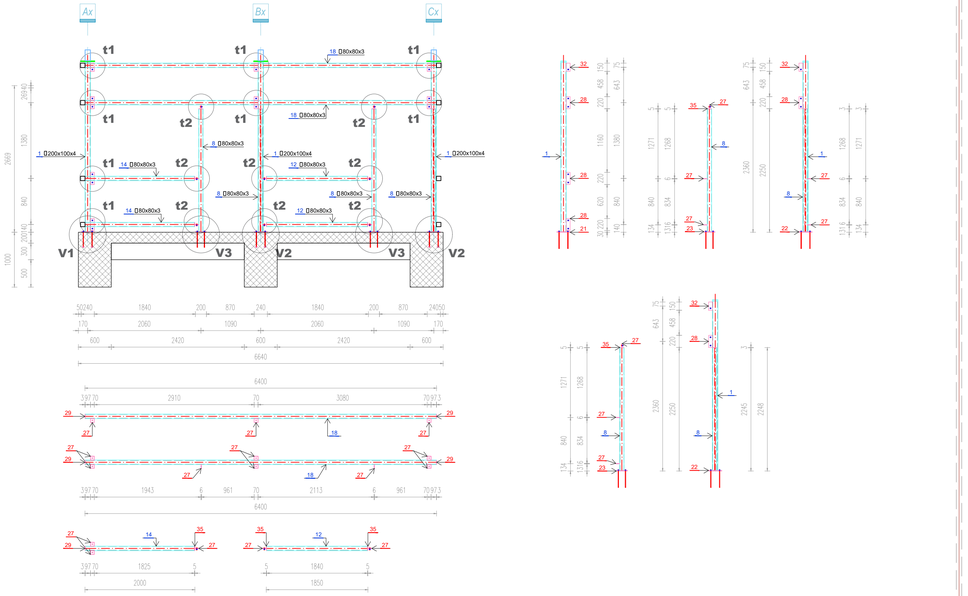
RAM U OSI Cx
R_1:25



RAM U OSI 6x
R_1:25



RAM U OSI 5x
R_1:25



Opšte napomene:

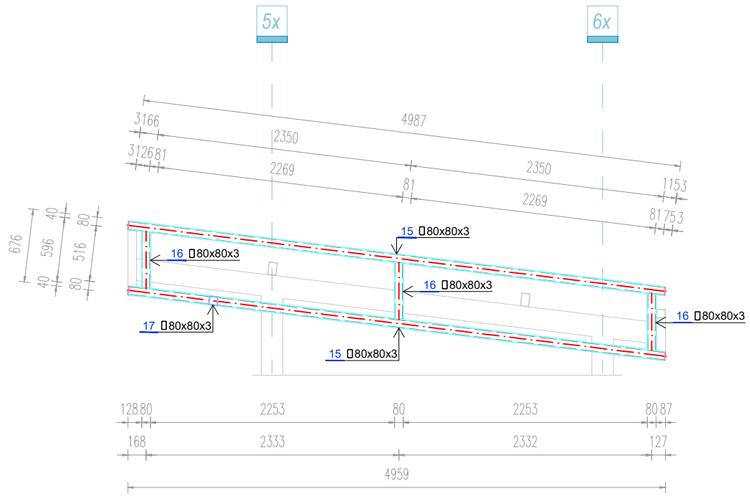
1. Sve dimenzije su date u milimetrima.
2. Čeličnim materijal S 235 JR(S2 (fy=235 MPa, fu=360 MPa).
3. Ukoliko nije drugačije naznačeno svi šavovi u projektu su ugaoni debljine a=0.7xd (gde je d debljina najtanjeg elementa koji se veže).
4. Prije otpočinjanja radova na krovnoj i izradi čelične konstrukcije izvođač je dužan da izvrši uvid u projektnu dokumentaciju i sva eventualna odstupanja u dimenzijama ili sl. naznjani na projektantom.
   Takođe izvođač radova je u obavezi da izradi krojne liste profila i limova, na osnovu specifikacije iz projekta, i da prijavi eventualne nesuglasnosti projektne dokumentacije na novoj detalju.
5. Sve ankere koje je potrebno ugraditi u armiranobetonske elemente potrebno je ugraditi precizno uz permanentnu geodetsku podršku i kontrolu. Njihovu poziciju prije ugradnje provjeriti i potvrditi saglasnost sa projektom AB konstrukcije i čelične konstrukcije.

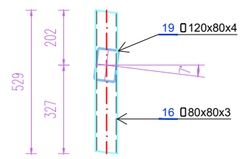
Korišćeni zavrtnjevi i ankeri:

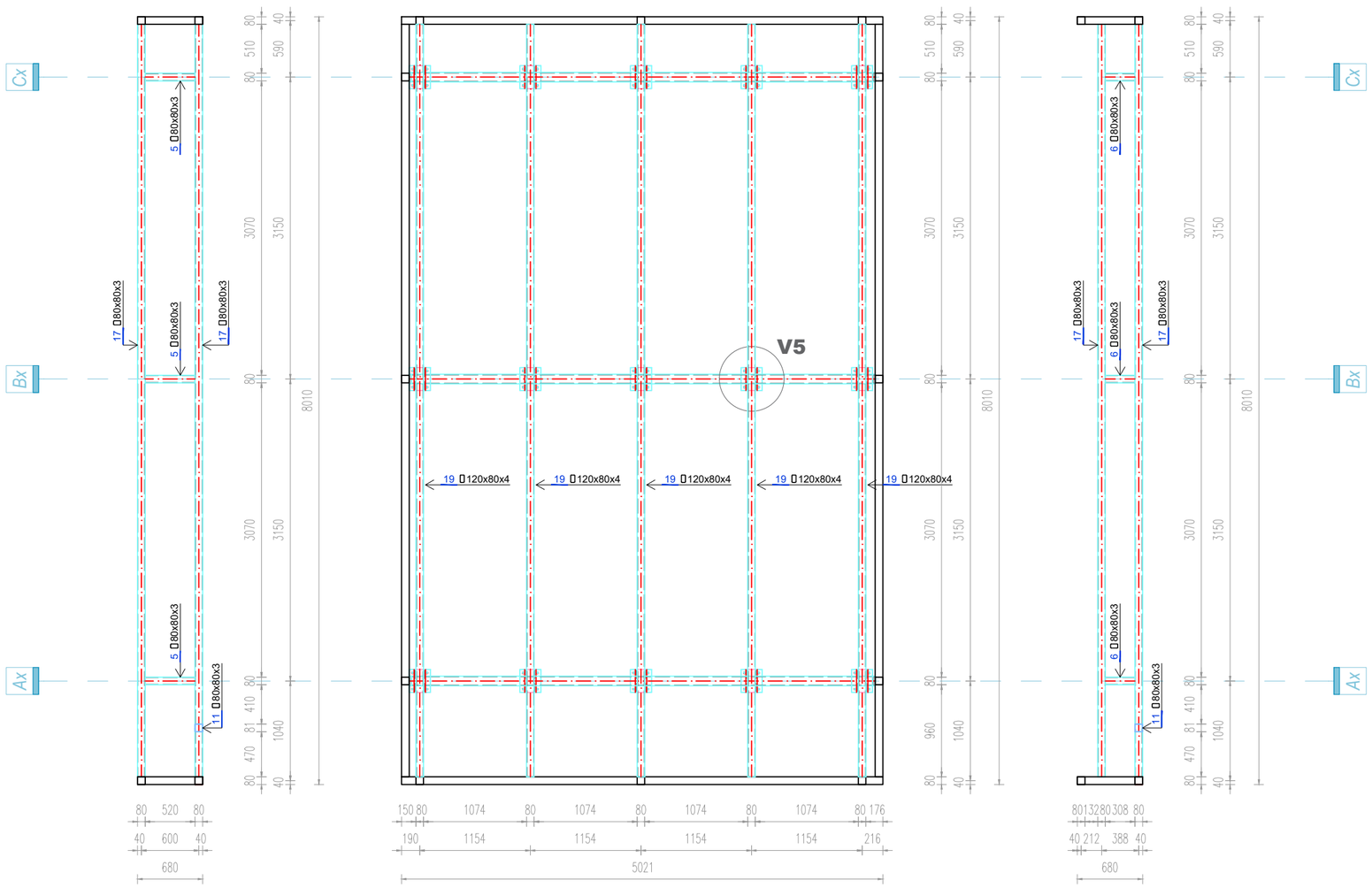
1. Ankeri (navojne šipke) klase čvrstoće K.8.8 (fyb=900 MPa, fub=1000 MPa)
2. Obični nezakaljeni zavrtnjevi klase čvrstoće K.5.6 (fyb=300 MPa, fub=500MPa)

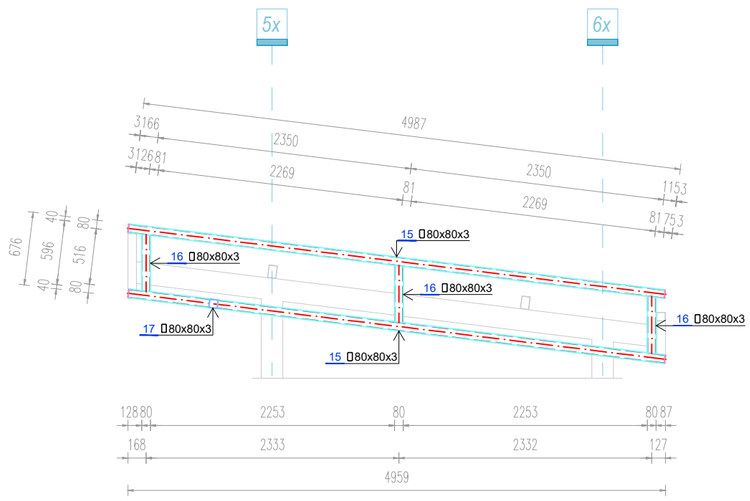
PROJEKTANT: INGINVEST d.o.o. Osnivanje: Crna Gora		INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje	
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"		Lokacija: UP 27a u zahvatu DUP-a "Medicinski", kojа se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1934/1, 1940, 1942/2, 1932/1 KO Bijelo Polje	
Nosilac: ING INVEST DOO DANILOVGRAD			
Glavni projektant: Art. Sja Radusinović, spec.sa.inž. LP-01-1-1-1-1-1-1-1		Glavni projektant za izradu tehničke dokumentacije:	Izvedbeni projekat:
Odgovorni projektant: Nikola Đurđevac, dipl. inž. građ		Odgovorni projektant za izradu tehničke dokumentacije:	Razmjera: 1:25
Saradnici: Vladislav Vratnica, spec. inž. građ Filip Pavićević, spec. inž. građ		Naziv: KONSTRUKCIJA AXONOMETRISKI PRIKAZI KONSTRUKCIJE ZA POSTROJENJE	Br. priloga: 4.10 / Br. crteža:
Datum izrade: 06.2023	Datum revizije: 06.2023		

OSNOVA KROVNE KONSTRUKCIJE
R_1:25









Opšte napomene:

1. Sve dimenzije su date u milimetrima.
2. Osnovni materijal S 235 JRG2 (fy=235 MPa, fu=360 MPa).
3. Ukoliko nije dručačije naznačeno svi šavovi u projektu su ugaoni debljine a=0.7xd (gje je d debljina najtanjeg elementa koji se vari).
4. Prije otpočinjanja radova na krojenju i izradi čelične konstrukcije izvodjač je dužan da izvrši uvid u projektnu dokumentaciju i sva eventualna odstupanja u dimenzijama ili sl. razjasni sa projektantom.
   Takođe izvođač radova je u obavezi da izradi krojne liste profila i limova, na osnovu specifikacije istih u projektu, i da prijavi eventualne neusaglašenosti projektne dokumentacije, na nivou detalja.
5. Sve ankere koje je potrebno ugraditi u armiranobetonske elemente potrebno je ugraditi precizno uz permanentno geodetsko praćenje i kontrolu. Njihovu poziciju prije ugradnje provjeriti i potvrditi usklađenost sa projektom AB konstrukcije i čelične konstrukcije.

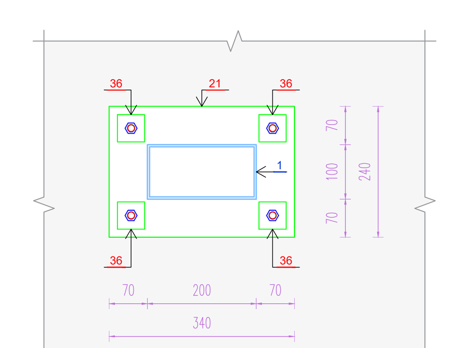
Korišćeni zavrtnjevi i ankeri:

1. Ankeri (navojne šipke): klase čvrstoće K.8.8 (fyb=900 MPa, fub=1000 MPa)
2. Obični neobrađeni zavrtnjevi klase čvrstoće K.5.6 (fyb=300 MPa, fub=500MPa)

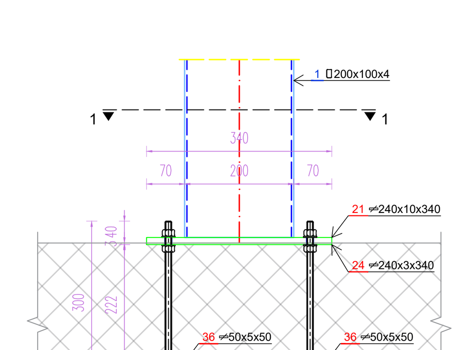
PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora		INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje	
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"		Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje	
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD			
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1077-0752		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Duranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2		Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:25
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Filip Perunović, spec. inž. građ.		Prilog: OSNOVA KROVNE KONSTRUKCIJE ZA PORTIRNICU	Br. priloga: K.74 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025		Datum revizije	

DETALJ V-1
R_1:10

1-1
R=1:10



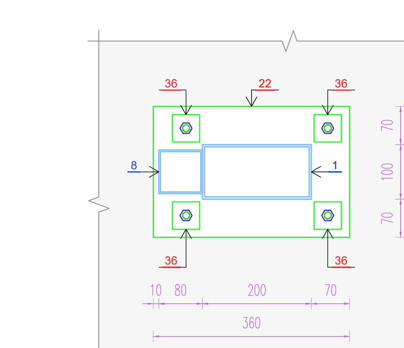
4M12...8.8 L=300 mm
(Ørupe=13 mm)



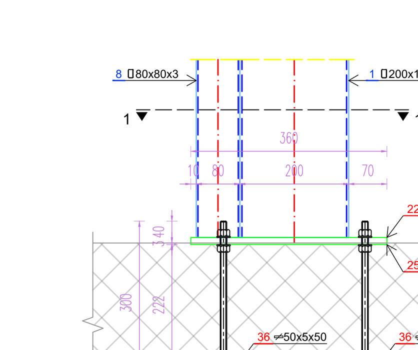
Elemente veze je potrebno zavariti ugaonim šavovima u krug debljine d=3mm.

DETALJ V-2
R_1:10

1-1
R=1:10



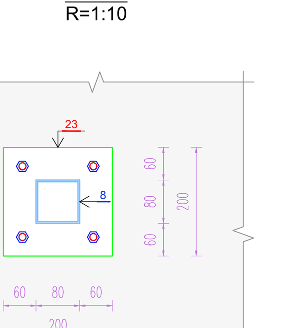
4M12...8.8 L=300 mm
(Ørupe=13 mm)



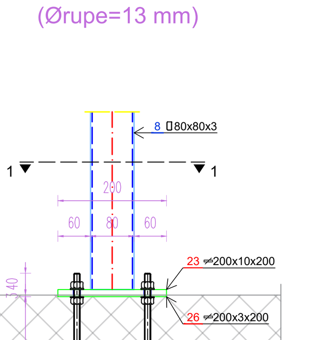
Elemente veze je potrebno zavariti ugaonim šavovima u krug debljine d=3mm.

DETALJ V-3
R_1:10

1-1
R=1:10



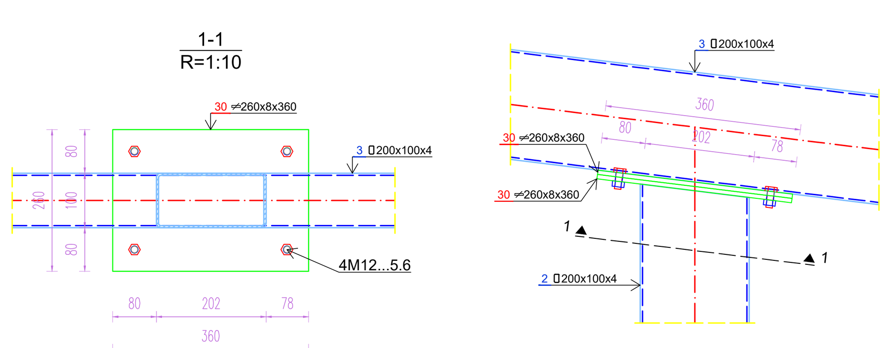
4M12...8.8 L=300 mm
(Ørupe=13 mm)



Elemente veze je potrebno zavariti ugaonim šavovima u krug debljine d=3mm.

DETALJ V-4
R_1:10

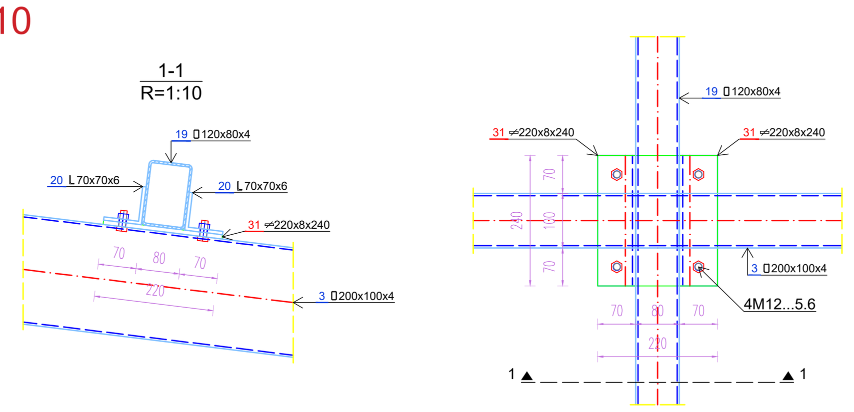
1-1
R=1:10



Elemente veze je potrebno zavariti ugaonim šavovima u krug debljine d=3mm.

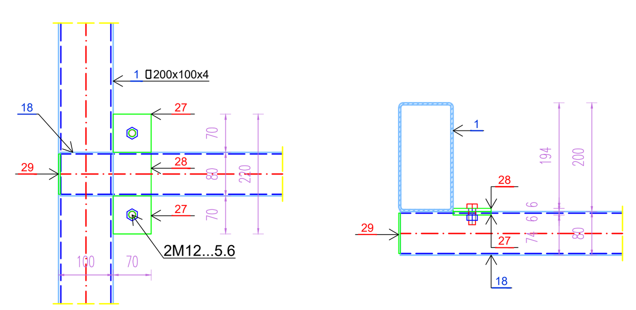
DETALJ V-5
R_1:10

1-1
R=1:10



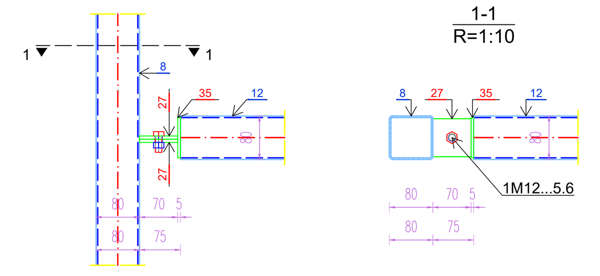
Elemente veze je potrebno zavariti ugaonim šavovima u krug debljine d=3mm.

DETALJ VEZE TIPA t1
R_1:10



Elemente veze je potrebno zavariti ugaonim šavovima u krug debljine d=3mm.

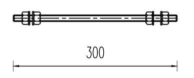
DETALJ VEZE TIPA t2
R_1:10



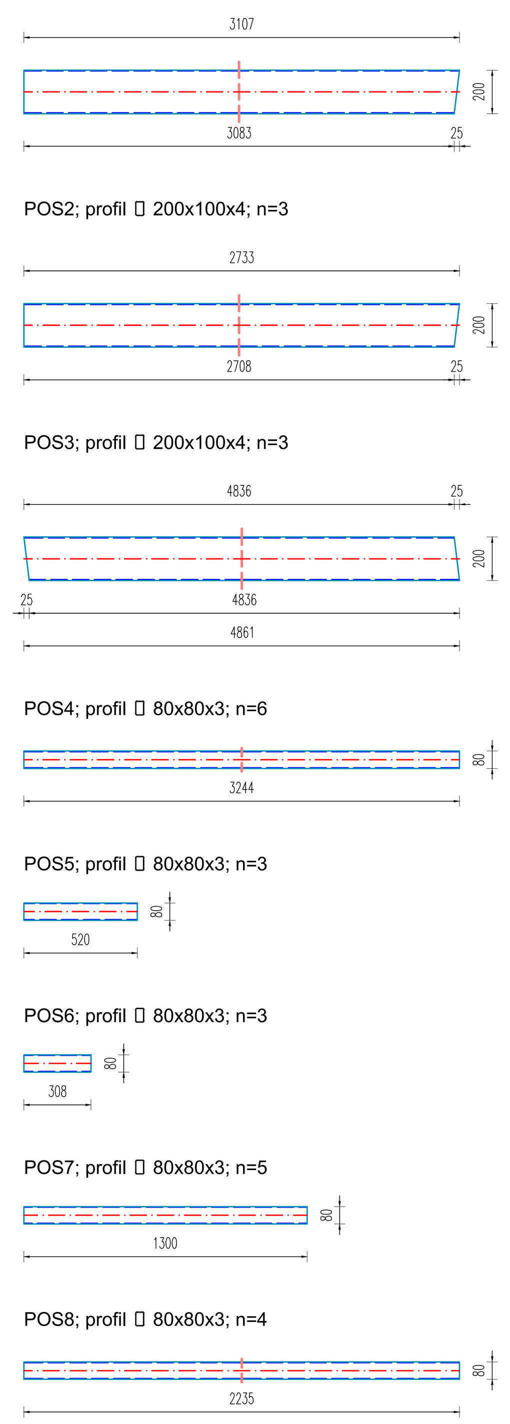
Elemente veze je potrebno zavariti ugaonim šavovima u krug debljine d=3mm.

Specifikacija navojnih šipki
R_1:10

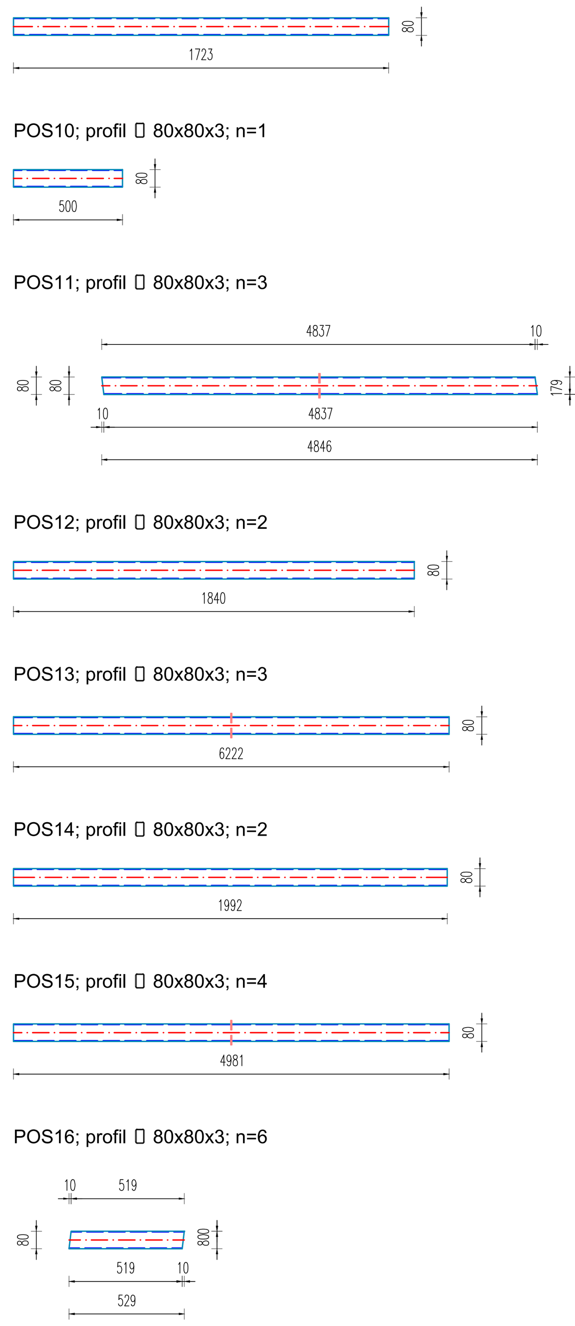
32M12...8.8 L=300 mm
-br. navrtki=112
-br. podl. pločica=112



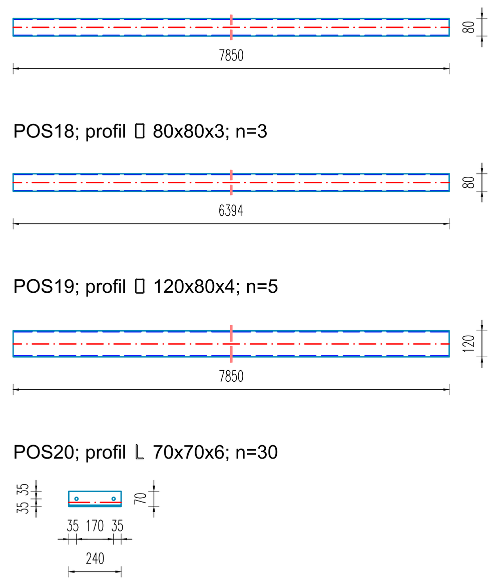
POS1; profil ▯ 200x100x4; n=3
POS2; profil ▯ 200x100x4; n=3
POS3; profil ▯ 200x100x4; n=3
POS4; profil ▯ 80x80x3; n=6
POS5; profil ▯ 80x80x3; n=3
POS6; profil ▯ 80x80x3; n=3
POS7; profil ▯ 80x80x3; n=5
POS8; profil ▯ 80x80x3; n=4



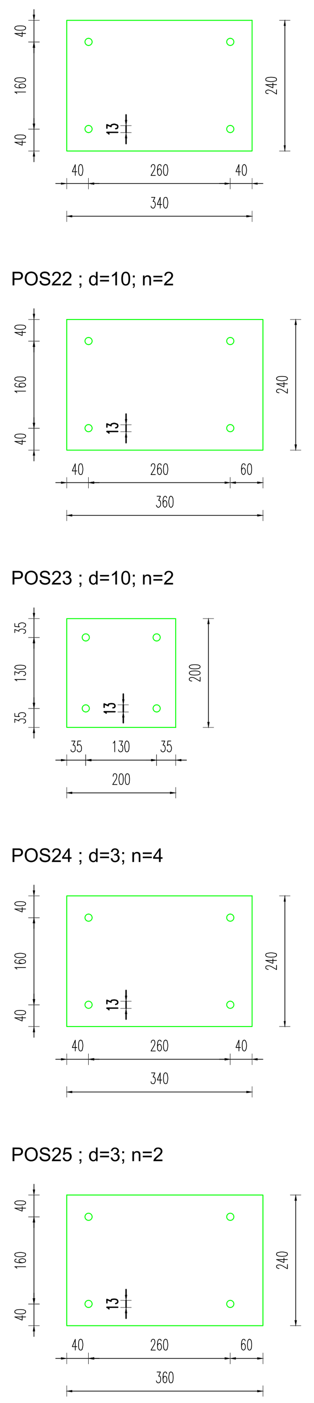
POS9; profil ▯ 80x80x3; n=1
POS10; profil ▯ 80x80x3; n=1
POS11; profil ▯ 80x80x3; n=3
POS12; profil ▯ 80x80x3; n=2
POS13; profil ▯ 80x80x3; n=3
POS14; profil ▯ 80x80x3; n=2
POS15; profil ▯ 80x80x3; n=4
POS16; profil ▯ 80x80x3; n=6



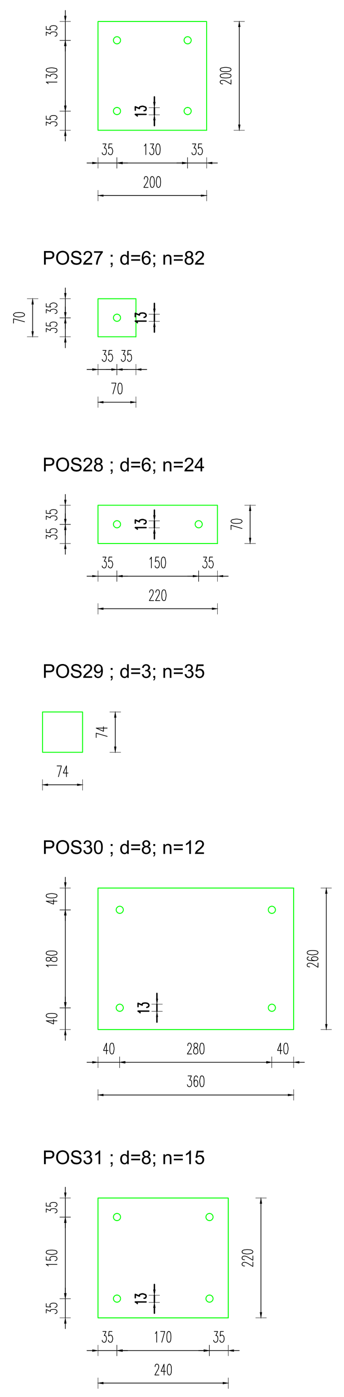
POS17; profil ▯ 80x80x3; n=5
POS18; profil ▯ 80x80x3; n=3
POS19; profil ▯ 120x80x4; n=5
POS20; profil L 70x70x6; n=30



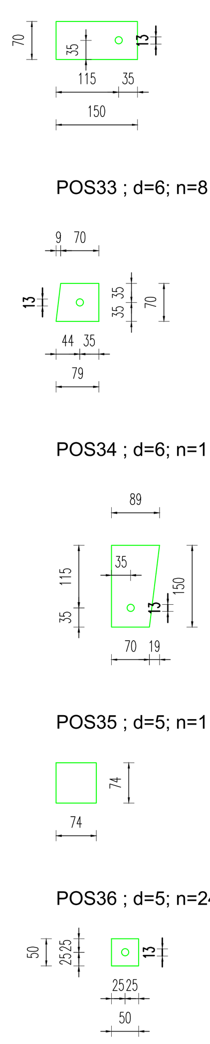
POS21 ; d=10; n=4
POS22 ; d=10; n=2
POS23 ; d=10; n=2
POS24 ; d=3; n=4
POS25 ; d=3; n=2



POS26 ; d=3; n=2
POS27 ; d=6; n=82
POS28 ; d=6; n=24
POS29 ; d=3; n=35
POS30 ; d=8; n=12
POS31 ; d=8; n=15



POS32 ; d=6; n=5
POS33 ; d=6; n=8
POS34 ; d=6; n=1
POS35 ; d=5; n=11
POS36 ; d=5; n=24



Štapovi i limovi - specifikacija

POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
Portirnica (1 kom)									
1		S235JRG2	3			3107.37	18.36	57.05	171.14
2		S235JRG2	3			2732.87	18.36	50.17	150.51
3		S235JRG2	3			4860.57	18.36	89.23	267.70
4	▯200x100x4	S235JRG2	6			3244.00	7.21	23.38	140.27
5	▯200x100x4	S235JRG2	3			520.00	7.21	3.75	11.24
6	▯200x100x4	S235JRG2	3			308.00	7.21	2.22	6.66
7	▯80x80x3	S235JRG2	5			1300.00	7.21	9.37	46.84
8	▯80x80x3	S235JRG2	4			2235.00	7.21	16.11	64.43
9	▯80x80x3	S235JRG2	1			1723.10	7.21	12.42	12.42
10	▯80x80x3	S235JRG2	1			500.00	7.21	3.60	3.60
11	▯80x80x3	S235JRG2	3			4846.44	7.21	34.93	104.78
12	▯80x80x3	S235JRG2	2			1840.00	7.21	13.26	26.52
13	▯80x80x3	S235JRG2	3			6222.00	7.21	44.84	134.52
14	▯80x80x3	S235JRG2	2			1992.00	7.21	14.36	28.71
15	▯80x80x3	S235JRG2	4			4981.38	7.21	35.90	143.59
16	▯80x80x3	S235JRG2	6			529.22	7.21	3.81	22.88
17	▯80x80x3	S235JRG2	5			7850.00	7.21	56.57	282.86
18	▯80x80x3	S235JRG2	3			6394.00	7.21	46.08	138.24
19	▯80x80x3	S235JRG2	5			7850.00	11.96	93.87	469.37
20	▯80x80x3	S235JRG2	30			240.00	6.38	1.53	45.93
21	▯80x80x3	S235JRG2	4	240.00	10.00	340.00	80.00	6.53	26.11
22	▯120x80x4	S235JRG2	2	240.00	10.00	360.00	80.00	6.91	13.82
23	L70x70x6	S235JRG2	2	200.00	10.00	200.00	80.00	3.20	6.40
24	≠240x10x340	S235JRG2	4	240.00	3.00	340.00	24.00	1.96	7.83
25	≠240x10x360	S235JRG2	2	240.00	3.00	360.00	24.00	2.07	4.15
26	≠200x10x200	S235JRG2	2	200.00	3.00	200.00	24.00	0.96	1.92
27	≠240x3x340	S235JRG2	82	70.00	6.00	70.00	48.00	0.24	19.29
28	≠240x3x360	S235JRG2	24	70.00	6.00	220.00	48.00	0.74	17.74
29	≠200x3x200	S235JRG2	35	74.00	3.00	74.00	24.00	0.13	4.60
30	≠70x6x70	S235JRG2	12	260.00	8.00	360.00	64.00	5.99	71.88
31	≠70x6x220	S235JRG2	15	220.00	8.00	240.00	64.00	3.38	50.69
32	≠74x3x74	S235JRG2	5	70.00	6.00	150.00	48.00	0.50	2.52
33	≠260x8x360	S235JRG2	8	70.00	6.00	78.66	48.00	0.26	2.11
34	≠220x8x240	S235JRG2	1	150.00	6.00	88.56	48.00	0.64	0.64
35	≠70x6x150	S235JRG2	11	74.00	5.00	74.00	40.00	0.22	2.41
36	≠70x6x79	S235JRG2	24	50.00	5.00	50.00	40.00	0.10	2.40
Ukupno	≠150x6x89								2506.73

≠74x5x74
≠50x5x50

Profili - rekapitulacija

Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna duzina [m]	Ukupna težina [kg]
	S235JRG2	6.38	7.20	45.93
	S235JRG2	18.36	32.10	589.35
	S235JRG2	11.96	39.25	469.37
L70x70x6	S235JRG2	7.21	162.01	1167.56
Ukupno ▯200x100x4				2272.21

Limovi - rekapitulacija ▯120x80x4
▯80x80x3

Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
	S235JRG2	40.00	4.81
	S235JRG2	24.00	18.50
	S235JRG2	48.00	42.30
5	S235JRG2	64.00	122.57
3	S235JRG2	80.00	46.34
Ukupno 6			234.52

8
10

Zbirna rekapitulacija

Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
Portirnica (1 kom)	2506.73	2506.73
Ukupno		2506.73
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		2581.93

Rekapitulacija zavrtnjeva po sklopovima

Sklop	Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
Portirnica	M12	5.6	156	30.0	156	0	
Portirnica	M12	8.8	32	300.0	112	0	

Rekapitulacija zavrtnjeva

Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
M12	5.6	156	30.0	156	0	
M12	8.8	32	300.0	112	0	

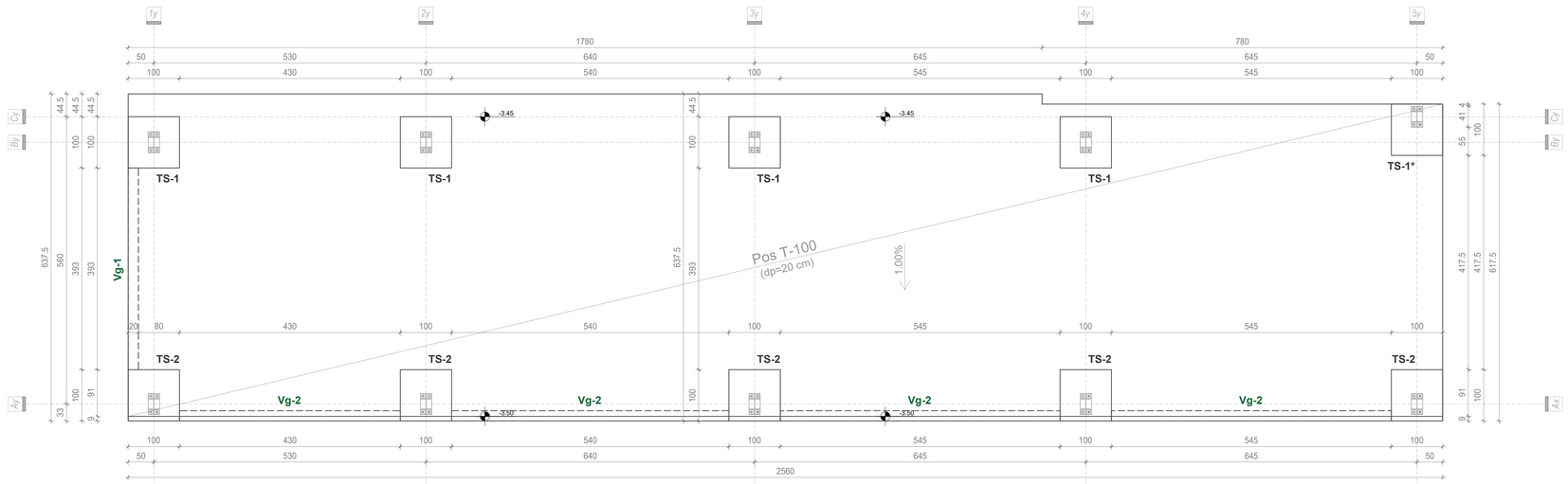
PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

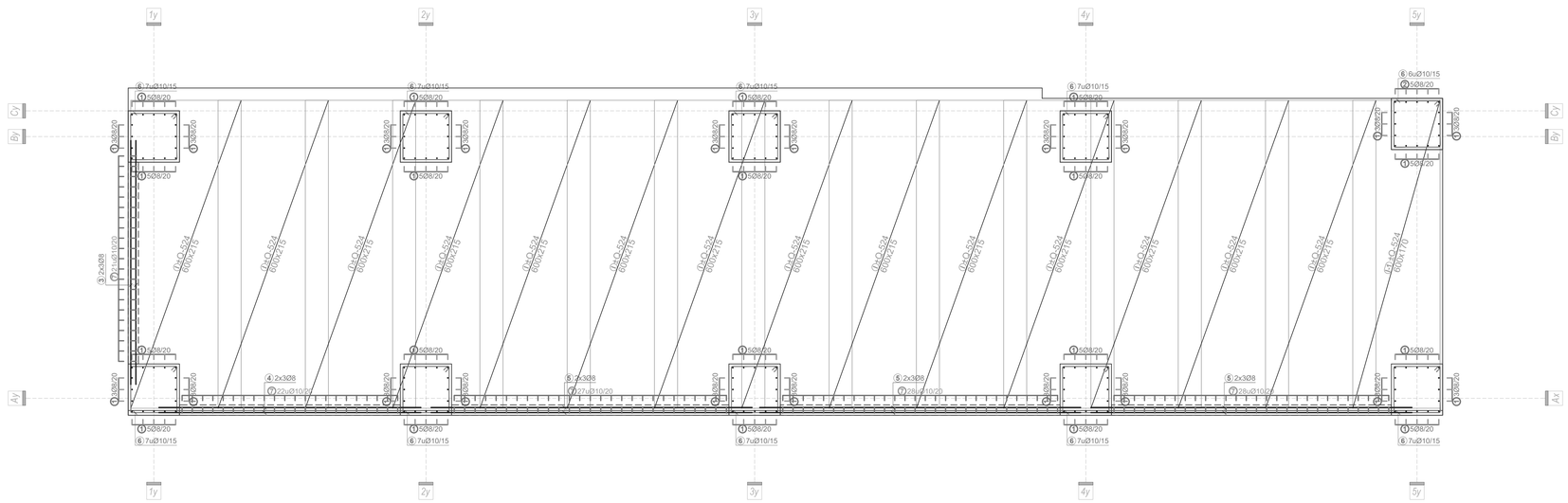
INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat — Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA — Razmjera: 1:25 1:10
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Filip Perunović, spec. inž. građ.	Prilog: DETALJI VEZA I KROJNA LISTA KONSTRUKCIJE ZA PORTIRNICU — Br. priloga: K.75 — Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije

PLAN POZICIJA I PLAN ARMIRANJA TEMELJNE KONSTRUKCIJE

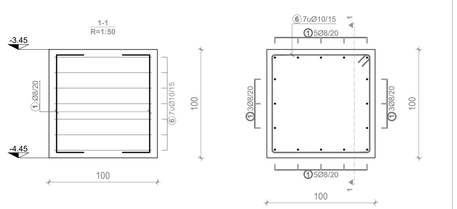
R 1:50





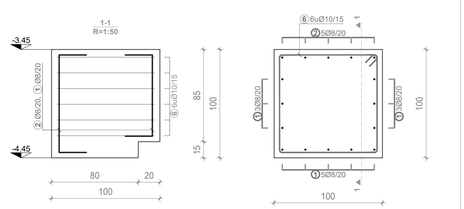
PLAN ARMIRANJA TS-1

R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=4 kom



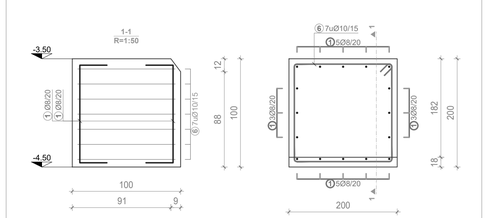
PLAN ARMIRANJA TS-1*

R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=1 kom



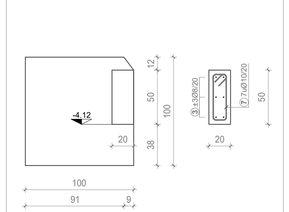
PLAN ARMIRANJA TS-2

R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=5 kom



PLAN ARMIRANJA VG-n

R 1:25; C25/30; cnom=4.00cm; n=5 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Plan armiranja temelja (1 kom)							
1	90; 25; 25	8	1.40	155	217.00	0.40	85.72
2	75; 25; 25	8	1.25	5	6.25	0.40	2.47
3	475	8	4.75	6	28.50	0.40	11.26
4	510	8	5.10	6	30.60	0.40	12.09
5	625	8	6.25	18	112.50	0.40	44.44
6	90; 90; 90; 90	10	3.82	69	263.58	0.62	162.63
7	42; 12; 12; 42	10	1.30	126	163.80	0.62	101.06

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 419.66

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	394.85	0.40	155.97
10	427.38	0.62	263.69

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B) 419.66

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: 419.66

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Plan armiranja temelja (1 kom)						
I	Q-524	215	600	28	8.22	2969.06
I-1	Q-524	170	600	2	8.22	167.69

UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA: 3136.75

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

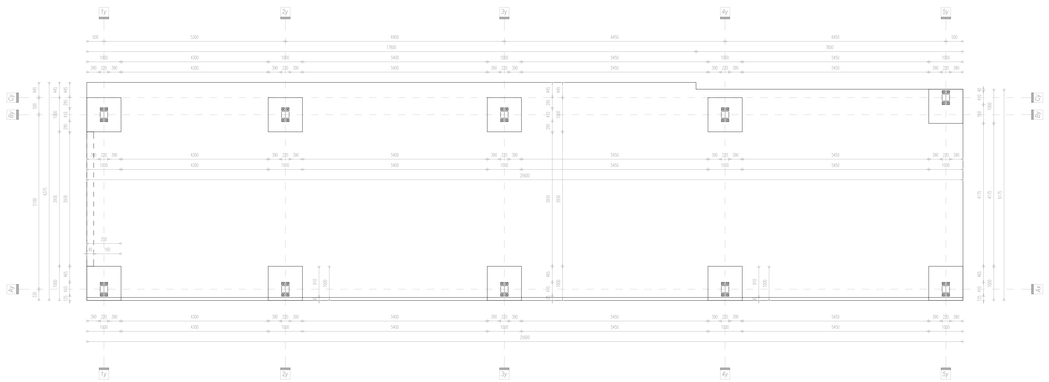
- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

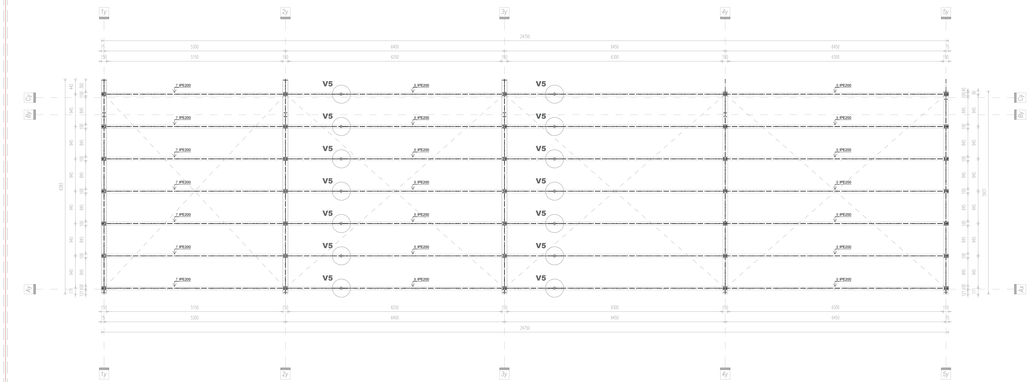
- Na crtežima su prikazane spojlašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 101/17-2752	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. grad. Filip Perunović, spec. inž. grad.	Prilog: PLAN POZICIJA I PLAN ARMIRANJA TEMELJNE KONSTRUKCIJE / Br. priloga: K.76 / Br. strane:
Datum izrade i M.P: 06.2025	Datum revizije:

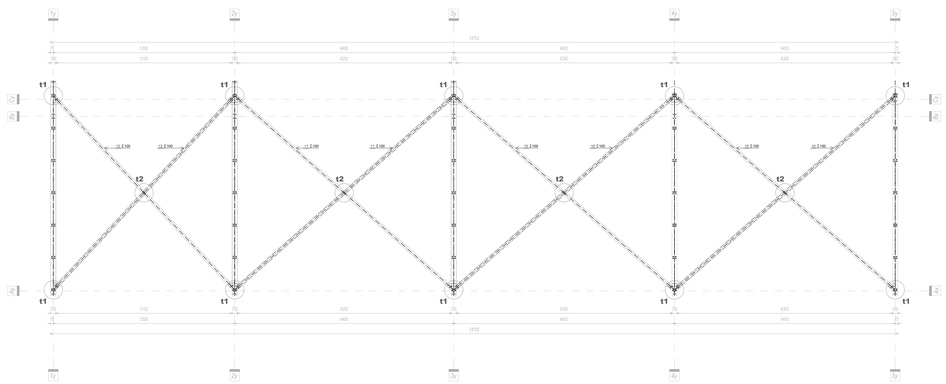
OSNOVA TEMELJNE KONSTRUKCIJE
R_1:50

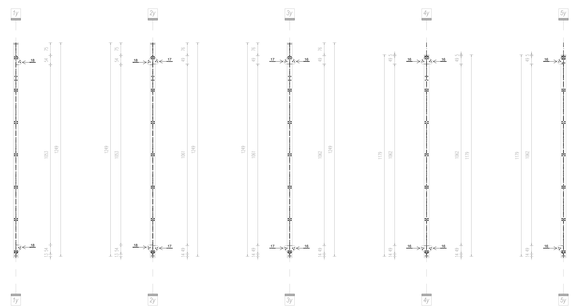


KROVNA KONSTRUKCIJA-ROŽNJAČE
R_1:50



KROVNA KONSTRUKCIJA-ROŽNJAČE
R_1:50

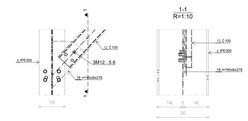




NAPOMENA:

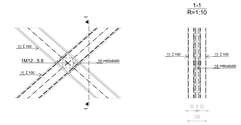
Položaji priključnih limova na rožnjačama su iskotirani u odnosu na gornju nožicu glavnog nosača.

DETALJ VEZE TIPA t1
R_1:10

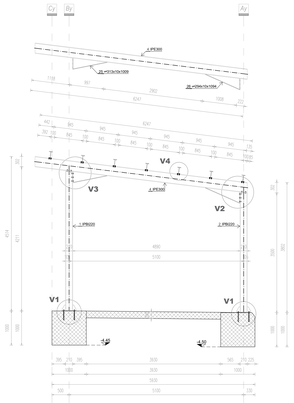


Elemente veze je potrebno zavariti ugaonim šavovima u krug debljine d=5mm.

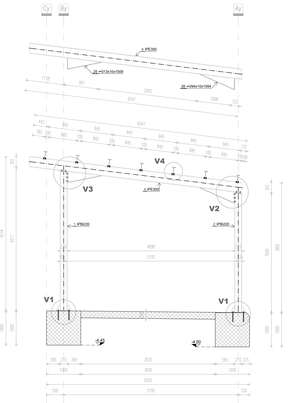
DETALJ VEZE TIPA t2
R_1:10



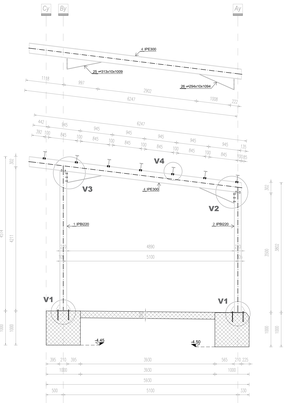
RAM U OSI 1y
R_1:50



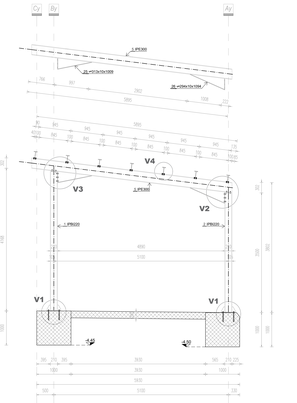
RAM U OSI 2y
R_1:50



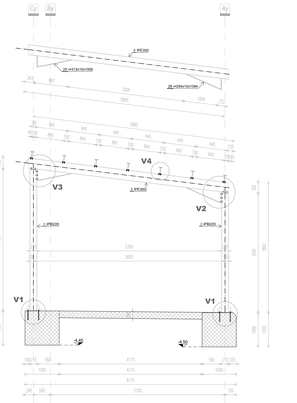
RAM U OSI 3y
R_1:50



RAM U OSI 4y
R_1:50



RAM U OSI 5y
R_1:50



Opšte napomene:

1. Sve dimenzije su date u milimetrima.
2. Osnovni materijal S 235 JRG2 (fy=235 MPa, fu=360 MPa).
3. Ukoliko nije drugačije naznačeno svi šavovi u projektu su ugaoni debljine a=0.7xd (gje je d debljina najtanjeg elementa koji se vari).
4. Prije otpočinjanja radova na krojenju i izradi čelične konstrukcije izvodjač je dužan da izvrši uvid u projektnu dokumentaciju i sva eventualna odstupanja u dimenzijama ili sl. razjasni sa projektantom.
   Takođe izvodač radova je u obavezi da izradi krojne liste profila i limova, na osnovu specifikacije istih u projektu, i da prijavi eventualne neusaglašenosti projektne dokumentacije, na nivou detalja.
5. Sve ankere koje je potrebno ugraditi u armiranobetonske elemente potrebno je ugraditi precizno uz permanentno geodetsko praćenje i kontrolu. Njihovu poziciju prije ugradnje provjeriti i potvrditi usklađenost sa projektom AB konstrukcije i čelične konstrukcije.

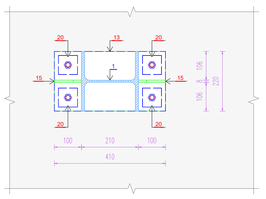
Korišćeni zavrtnjevi i ankeri:

1. Ankeri (navojne šipke): klase čvrstoće K.8.8 (fyb=900 MPa, fub=1000 MPa)
2. Visokovrijedni zavrtnjevi klase čvrstoće K.8.8 (fyb=640 MPa, fub=800 MPa)
3. Obični neobrađeni zavrtnjevi klase čvrstoće K.5.6 (fyb=300 MPa, fub=500MPa)

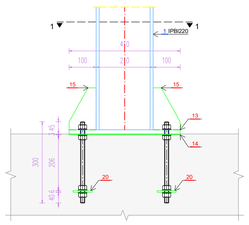
PROJEKTANT: **INGINVEST d.o.o.** Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - do lamela "C"	Lokacija: UP 25a u zahvatu DUP-a "Medanović", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.inž. UPI 1010 8762	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad. UPI 1010 7151 1002	Do tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50
Saradnici: Vasilija Vrabnica, spec. inž. grad. Filip Perunović, spec. inž. grad.	Prilog: ČELIČNA KONSTRUKCIJA NADSTREŠNICE IZNAD INSTALACIJA	Br. priloga: K.77	Br. strane:
Datum izrade: 16.P 06.2025	Datum revizije:	

DETALJ V-1
R_1:10

1-1
R=1:10

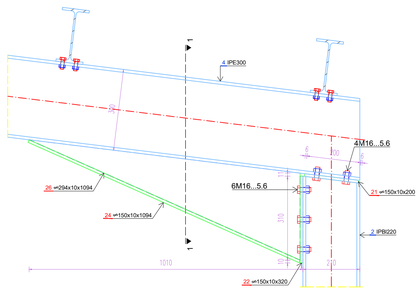


4M16...8.8 L=300 mm
(Ørupe=17 mm)

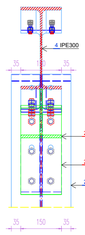


Elemente veze je potrebno zavariti ugaonim šavovima u krug debljine d=5mm.

DETALJ V-2
R_1:10

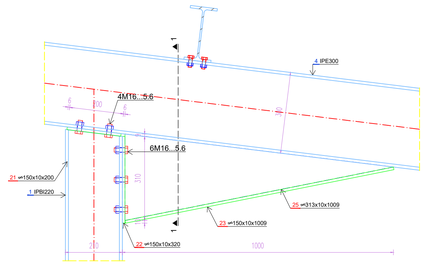


1-1
R=1:10

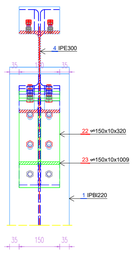


Elemente veze je potrebno zavariti ugaonim šavovima u krug debljine d=5mm.

DETALJ V-3
R_1:10



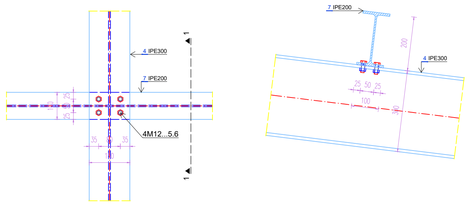
1-1
R=1:10



Elemente veze je potrebno zavariti ugaonim šavovima u krug debljine d=5mm.

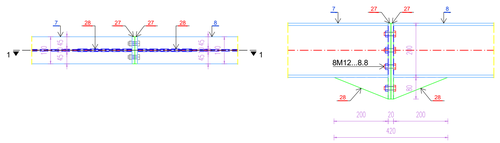
DETALJ V-4
R_1:10

1-1
R=1:10



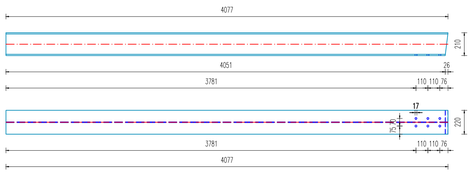
DETALJ V-5
R_1:10

1-1
R=1:10

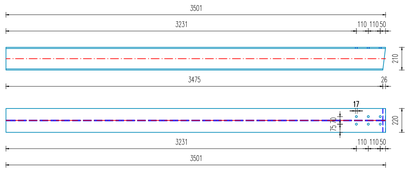


Elemente veze je potrebno zavariti ugaonim šavovima u krug debljine d=5mm.

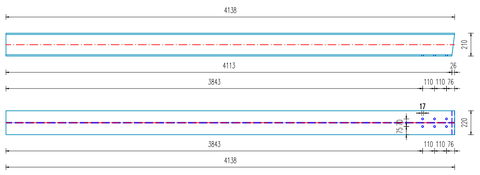
POS1; profil IPBI 220; n=4



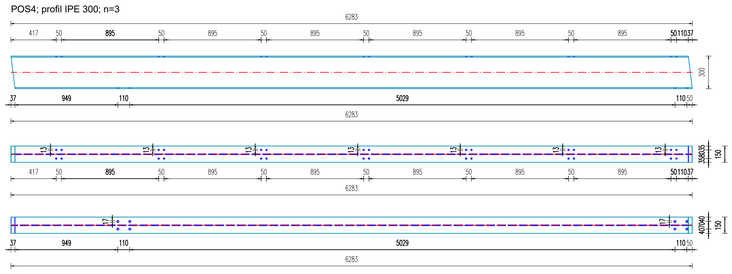
POS2; profil IPBI 220; n=5



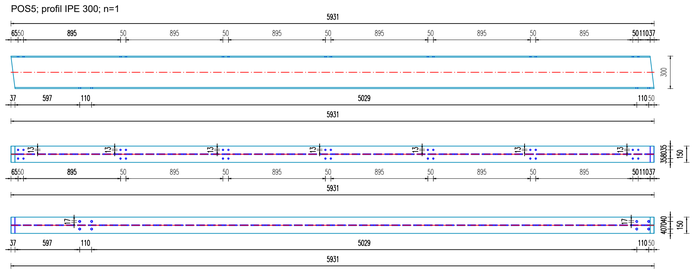
POS3; profil IPBI 220; n=1



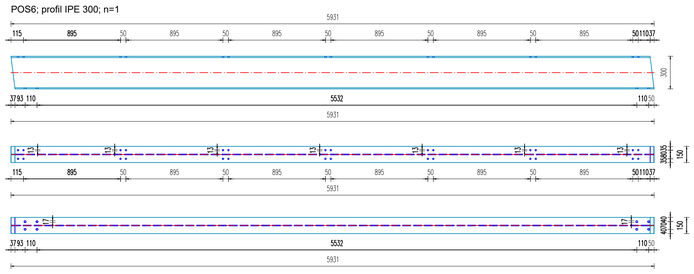
POS4; profil IPE 300; n=3



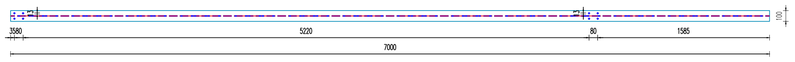
POS5; profil IPE 300; n=1



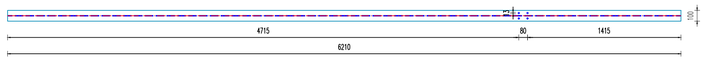
POS6; profil IPE 300; n=1



POS7; profil IPE 200; n=7

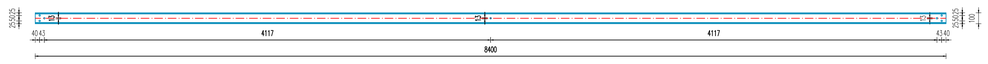


POS8; profil IPE 200; n=7



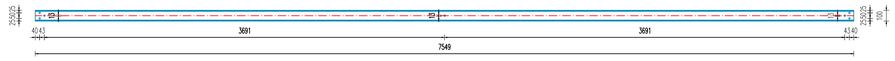
POS9; profil IPE 200; n=7

POS10; profil [100; n=4

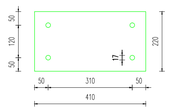


POS11; profil [100; n=2

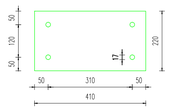
POS12; profil [100; n=2



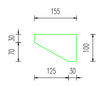
POS13 ; d=15; n=10



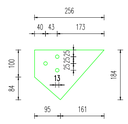
POS14 ; d=3; n=10



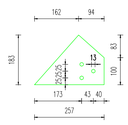
POS15 ; d=8; n=20



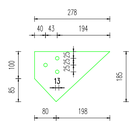
POS16 ; d=8; n=8



POS17 ; d=8; n=4



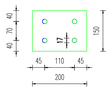
POS18 ; d=8; n=4



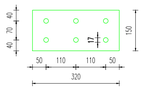
POS19 ; d=8; n=4

POS20 ; d=6; n=40

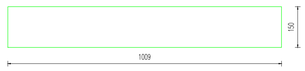
POS21 ; d=10; n=10



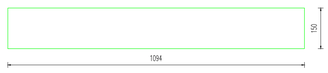
POS22 ; d=10; n=10



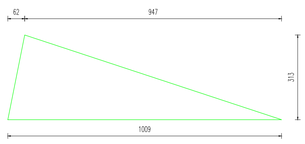
POS23 ; d=10; n=5



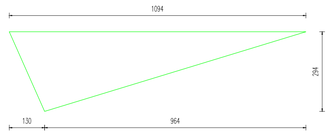
POS24 ; d=10; n=5



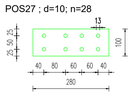
POS25 ; d=10; n=5



POS26 ; d=10; n=5



POS27 ; d=10; n=28



POS28 ; d=10; n=28

Štapovi i limovi - specifikacija

POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
Nadstrešnica-Instalacije (1 kom)									
1	IPBI220	S235JRG2	4			4076.91	50.51	205.92	823.66
2	IPBI220	S235JRG2	5			3500.70	50.51	176.81	884.07
3	IPBI220	S235JRG2	1			4138.30	50.51	209.02	209.02
4	IPE300	S235JRG2	3			6283.39	42.24	265.43	796.28
5	IPE300	S235JRG2	1			5931.47	42.24	250.56	250.56
6	IPE300	S235JRG2	1			5931.47	42.24	250.56	250.56
7	IPE200	S235JRG2	7			7000.00	22.36	156.52	1095.64
8	IPE200	S235JRG2	7			6210.00	22.36	138.86	971.99
9	IPE200	S235JRG2	7			11500.00	22.36	257.14	1799.98
10	[100	S235JRG2	4			8400.05	10.56	88.71	354.86
11	[100	S235JRG2	2			8362.99	10.56	88.32	176.64
12	[100	S235JRG2	2			7549.42	10.56	79.73	159.46
13	▭220x15x410	S235JRG2	10	220.00	15.00	410.00	120.00	10.82	108.24
14	▭220x3x410	S235JRG2	10	220.00	3.00	410.00	24.00	2.16	21.65
15	▭100x8x155	S235JRG2	20	99.99	8.00	155.00	64.00	0.99	19.84
16	▭184x8x256	S235JRG2	8	183.56	8.00	256.43	64.00	3.01	24.10
17	▭183x8x257	S235JRG2	4	183.37	8.00	256.56	64.00	3.01	12.04
18	▭185x8x278	S235JRG2	4	185.11	8.00	277.59	64.00	3.29	13.15
19	▭60x8x60	S235JRG2	4	60.00	8.00	60.00	64.00	0.23	0.92
20	▭70x6x70	S235JRG2	40	70.00	6.00	70.00	48.00	0.24	9.41
21	▭150x10x200	S235JRG2	10	150.00	10.00	200.00	80.00	2.40	24.00
22	▭150x10x320	S235JRG2	10	150.00	10.00	320.00	80.00	3.84	38.40
23	▭150x10x1009	S235JRG2	5	150.00	10.00	1009.47	80.00	12.11	60.57
24	▭150x10x1094	S235JRG2	5	150.00	10.00	1094.17	80.00	13.13	65.65
25	▭313x10x1009	S235JRG2	5	312.69	10.00	1009.47	80.00	25.25	126.26
26	▭294x10x1094	S235JRG2	5	293.65	10.00	1094.17	80.00	25.70	128.52
27	▭100x10x280	S235JRG2	28	100.00	10.00	280.00	80.00	2.24	62.72
28	▭94x10x214	S235JRG2	28	94.12	10.00	214.12	80.00	1.61	45.14
Ukupno									8533.33

Profili - rekapitulacija

Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna dužina [m]	Ukupna težina [kg]
IPBI220	S235JRG2	50.51	37.95	1916.75
IPE300	S235JRG2	42.24	30.71	1297.40
IPE200	S235JRG2	22.36	172.97	3867.61
[100	S235JRG2	10.56	65.42	690.96
Ukupno				7772.72

Limovi - rekapitulacija

Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
10	S235JRG2	80.00	551.26
3	S235JRG2	24.00	21.65
6	S235JRG2	48.00	9.41
8	S235JRG2	64.00	70.06
15	S235JRG2	120.00	108.24
Ukupno			760.62

Zbirna rekapitulacija

Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
Nadstrešnica-Instalacije (1 kom)	8533.33	8533.33
Ukupno		8533.33
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		8789.33

Rekapitulacija zavrtnjeva po sklopovima

Sklop	Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
Nadstrešnica-Instalacije	M12	5.6	48	30.0	48	0	
Nadstrešnica-Instalacije	M12	5.6	144	35.0	144	0	
Nadstrešnica-Instalacije	M16	5.6	100	40.0	100	0	
Nadstrešnica-Instalacije	M12	8.8	112	35.0	112	0	
Nadstrešnica-Instalacije	M16	8.8	40	300.0	160	0	

Rekapitulacija zavrtnjeva

Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
M12	5.6	48	30.0	48	0	
M12	5.6	144	35.0	144	0	
M16	5.6	100	40.0	100	0	
M12	8.8	112	35.0	112	0	
M16	8.8	40	300.0	160	0	

Specifikacija navojnih šipki
R_1:10

40M16...8.8 L=300 mm
-br. navrtki=160
-br. podl. pločica=160

Opšte napomene:

1. Sve dimenzije su date u milimetrima.
2. Osnovni materijal S 235 JRG2 (fy=235 MPa, fu=360 MPa).
3. Ukoliko nije dručačije naznačeno svi šavovi u projektu su ugaoni debljine a=0.7xd (gje je d debljina najtanjeg elementa koji se vari).
4. Prije otpočinjanja radova na krojenju i izradi čelične konstrukcije izvodjač je dužan da izvrši uvid u projektnu dokumentaciju i sva eventualna odstupanja u dimenzijama ili sl. razjasni sa projektantom.
   Takođe izvođač radova je u obavezi da izradi krojne liste profila i limova, na osnovu specifikacije istih u projektu, i da prijavi eventualne neusaglašenosti projektne dokumentacije, na nivou detalja.
5. Sve ankere koje je potrebno ugraditi u armiranobetonske elemente potrebno je ugraditi precizno uz permanentno geodetsko praćenje i kontrolu. Njihovu poziciju prije ugradnje provjeriti i potvrditi usklađenost sa projektom AB konstrukcije i čelične konstrukcije.

Korišćeni zavrtnjevi i ankeri:

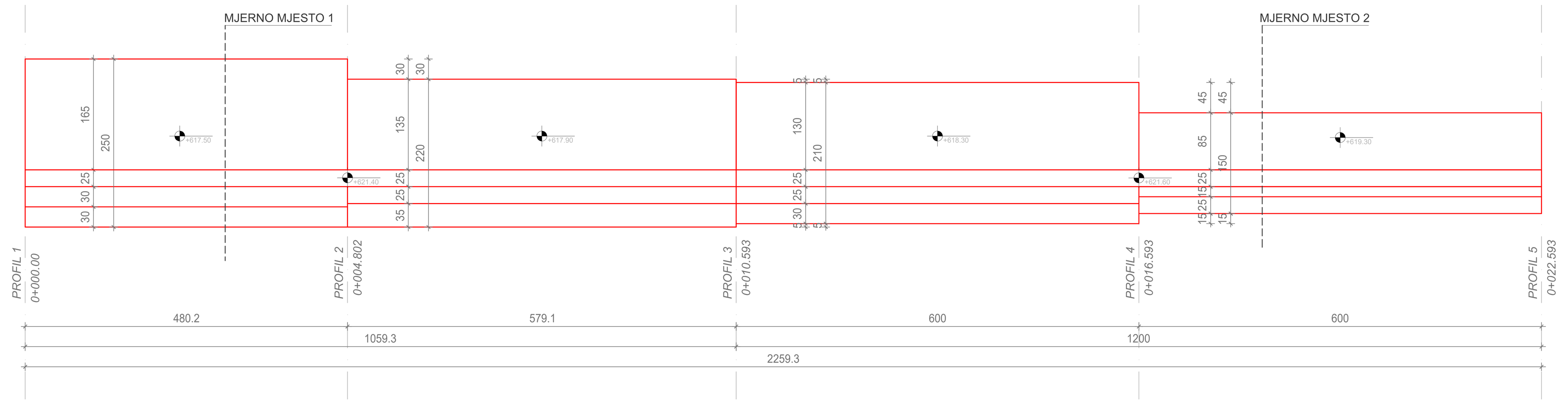
1. Ankeri (navojne šipke): klase čvrstoće K.8.8 (fyb=900 MPa, fub=1000 MPa)
2. Visokovrijedni zavrtnjevi klase čvrstoće K.8.8 (fyb=640 MPa, fub=800 MPa)
3. Obični neobrađeni zavrtnjevi klase čvrstoće K.5.6 (fyb=300 MPa, fub=500MPa)

PROJEKTANT: INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje	
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje	
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD		
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Duranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2/175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:25 1:10
Saradnici: Vasilije Vratnica, spec. inž. građ. Filip Perunović, spec. inž. građ.	Prilog: DETALJI VEZA I KROJNA LISTA NADSTREŠNICE IZNAD INSTALACIJA	Br. priloga: K.78 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije	

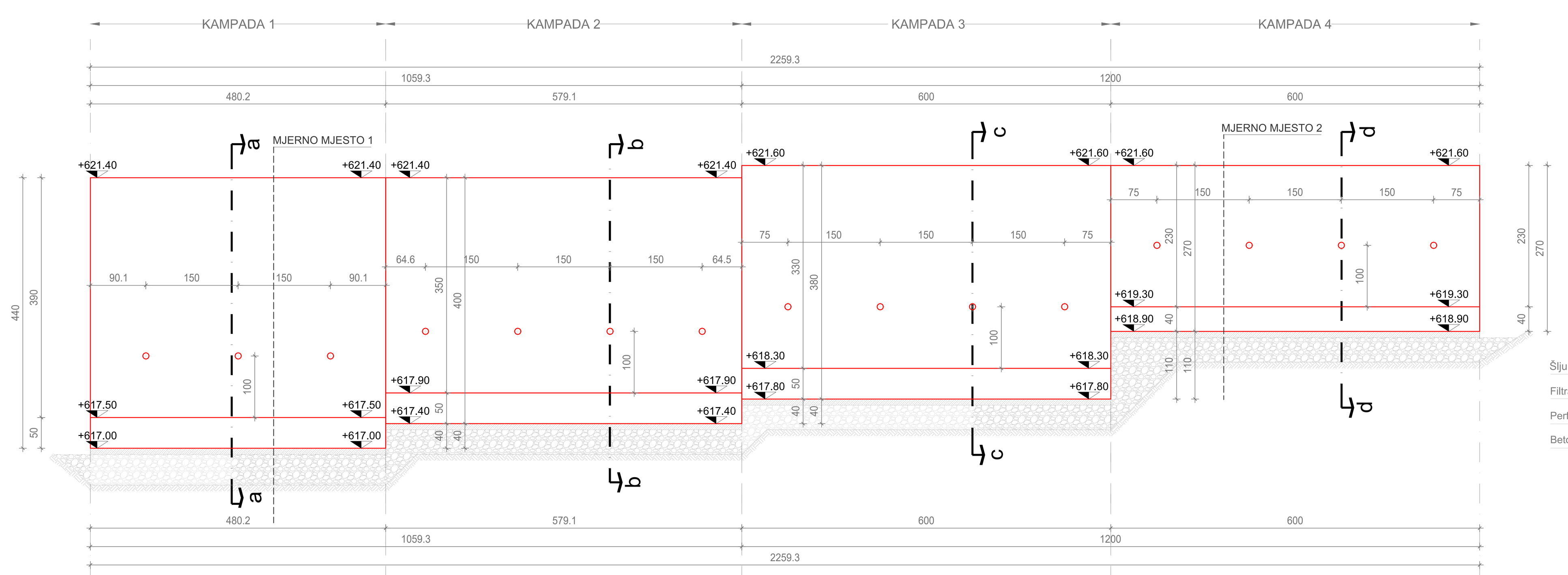
INGINVEST

3.4 UREĐENJE TERENA

PLAN OPLATE U OSNOVI POTPORNOG ZIDA PZ 1 R=1:50

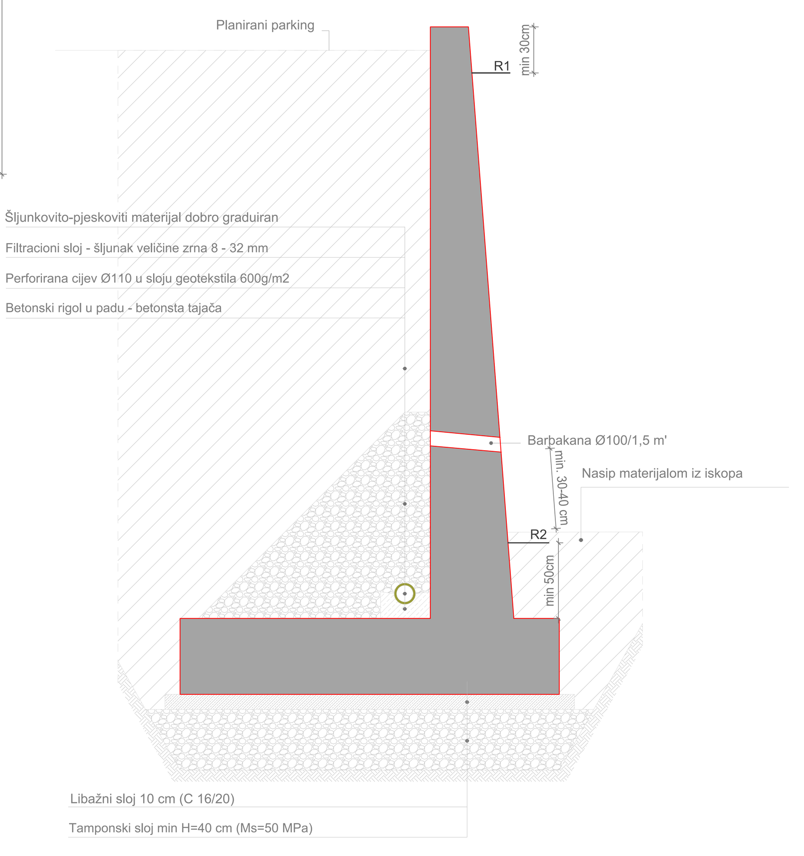


PLAN OPLATE U PODUŽNOM PRESJEKU POTPORNOG ZIDA PZ 1 R=1:50

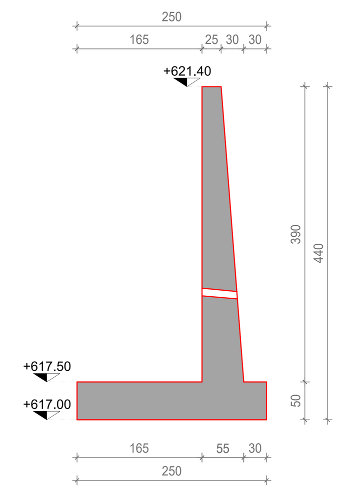


PROFIL	PROFIL 1		PROFIL 2		PROFIL 3		PROFIL 4		PROFIL 5
STACIONAŽA	0+000.00	L=4.802 m'	0+004.802	L=5.791 m'	0+010.593	L=6.00 m'	0+016.593	L=6.00 m'	0+022.593
KOTA KRUNE ZIDA	+621.40		+621.40		+621.40 +621.60		+621.60		+621.60
GORNJA KOTA TEMELJA	+617.50		+617.50 +617.90		+617.90 +618.30		+618.30 +619.30		+619.30
DONJA KOTA TEMELJA	+617.00		+617.00 +617.40		+617.40 +617.80		+617.80 +618.90		+618.90
DONJA KOTA LIBAŽNOG SLOJA	+616.90		+616.90 +617.30		+617.30 +617.70		+617.70 +618.80		+618.80
KOTA ISKOPA	+616.50		+616.50 +616.90		+616.90 +617.30		+617.30 +618.40		+618.40

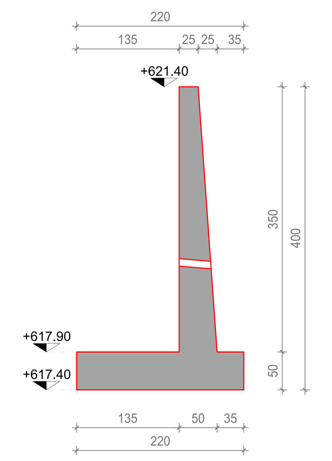
KARAKTERISTIČAN PRESJEK POTPORNOG ZIDA PZ 1
R 1:25



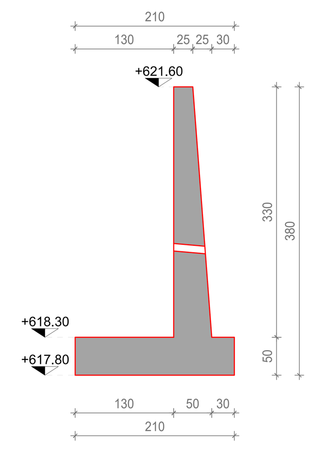
PRESJEK A-A
R 1:50



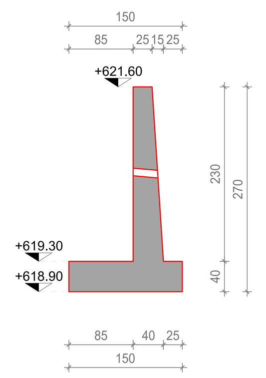
PRESJEK B-B
R 1:50



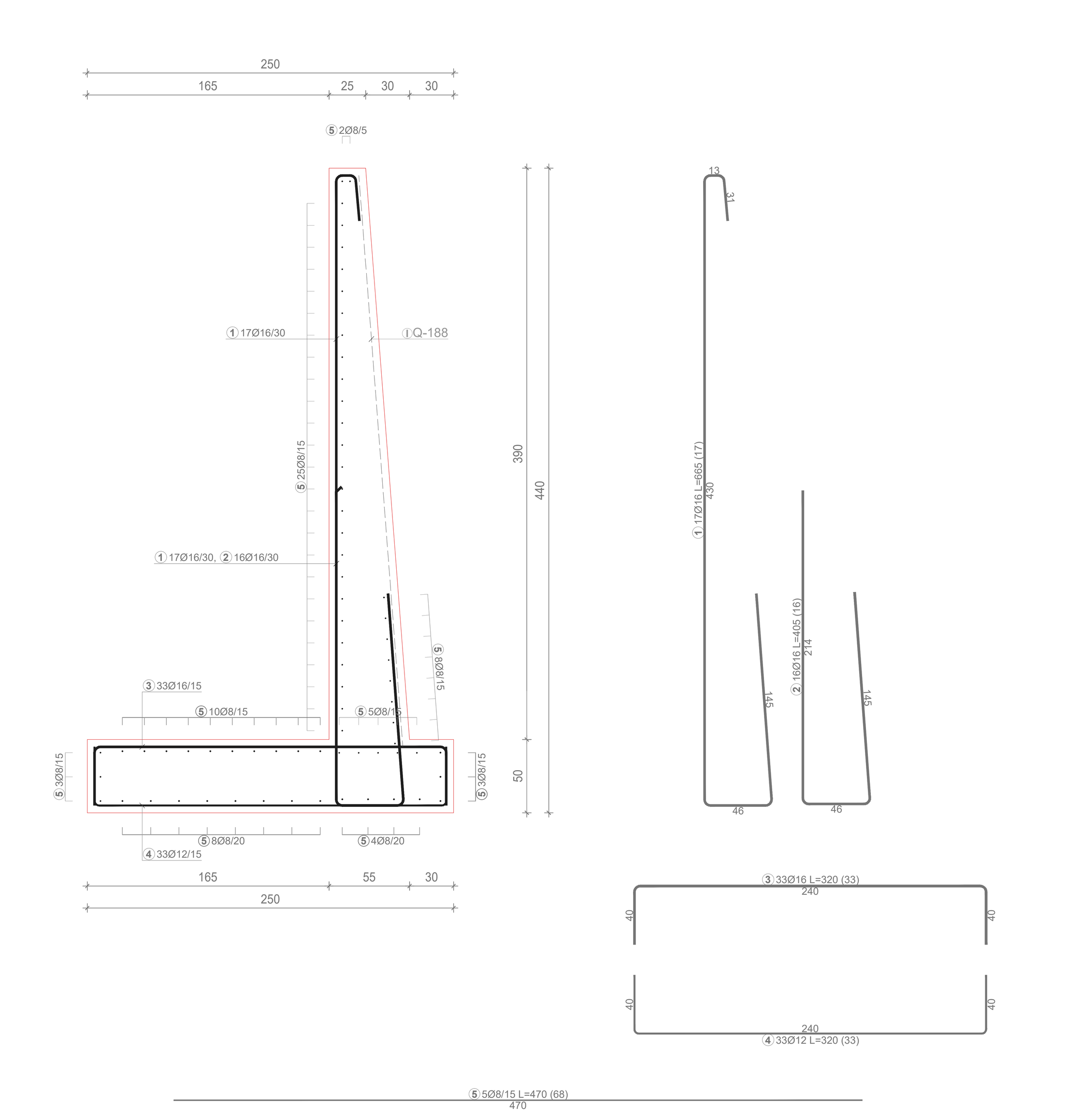
PRESJEK C-C
R 1:50



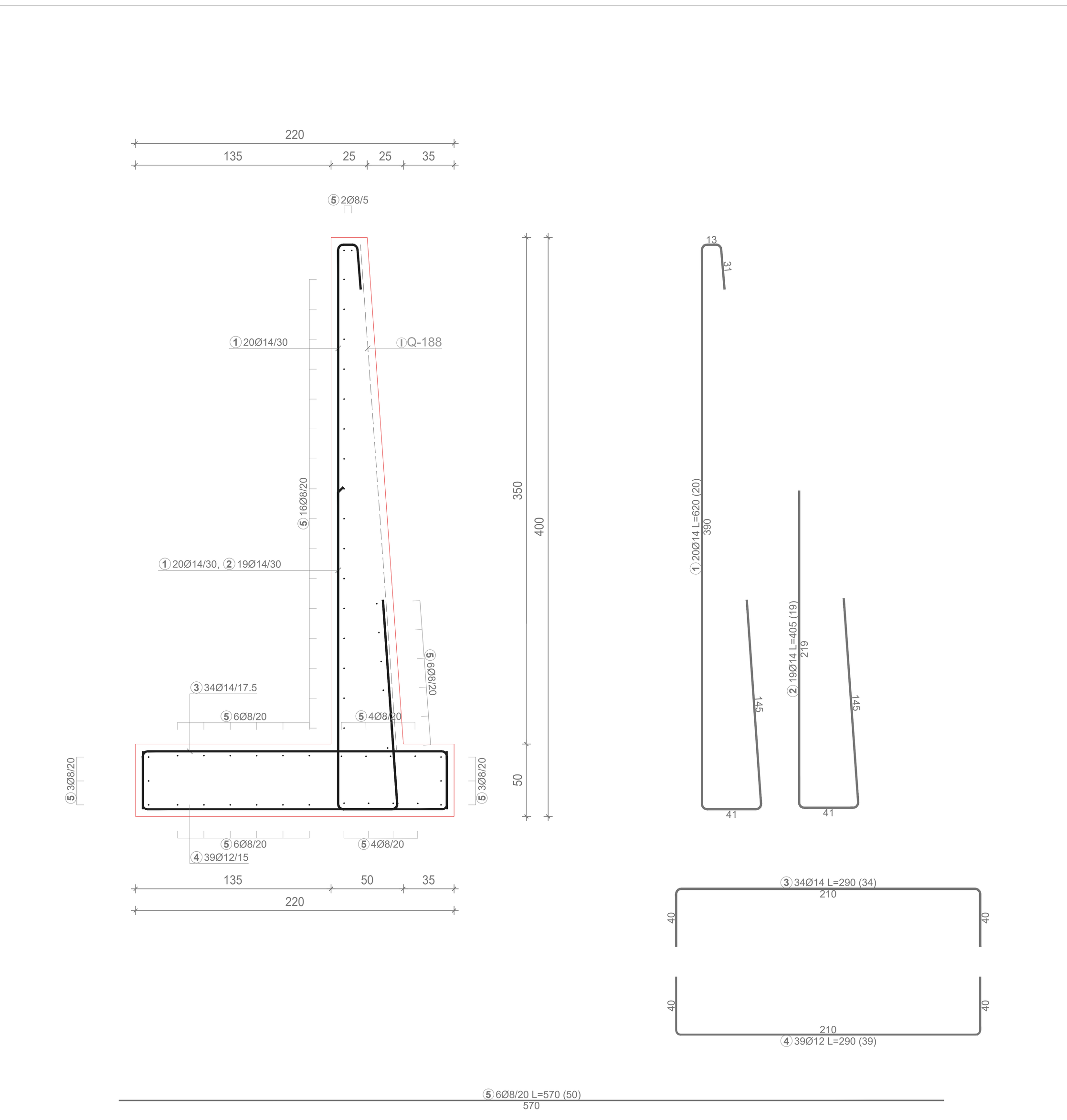
PRESJEK D-D
R 1:50



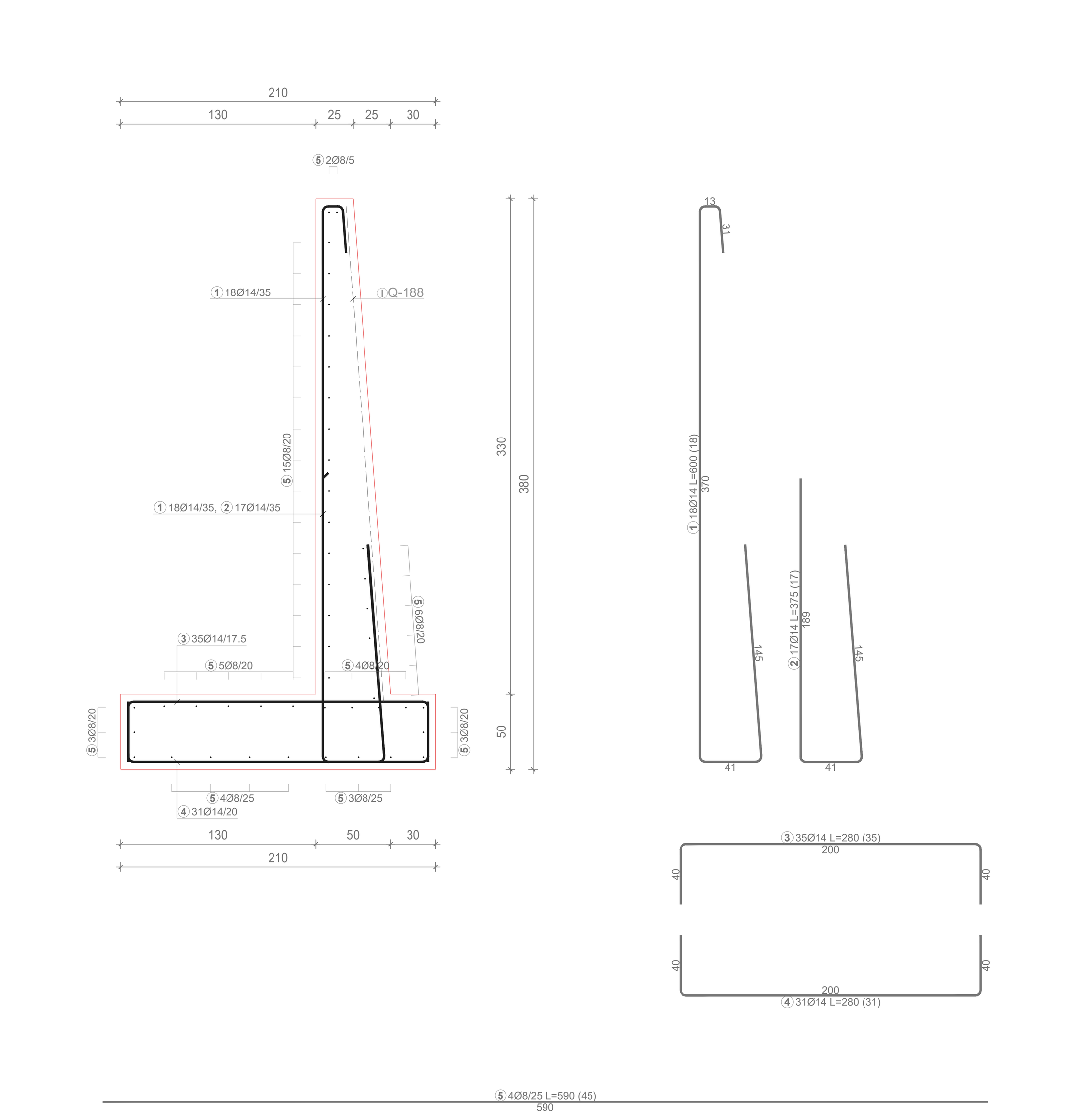
Plan armiranja zida PZ1 - kampada 1 (Presjek A-A)
R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=1 kom



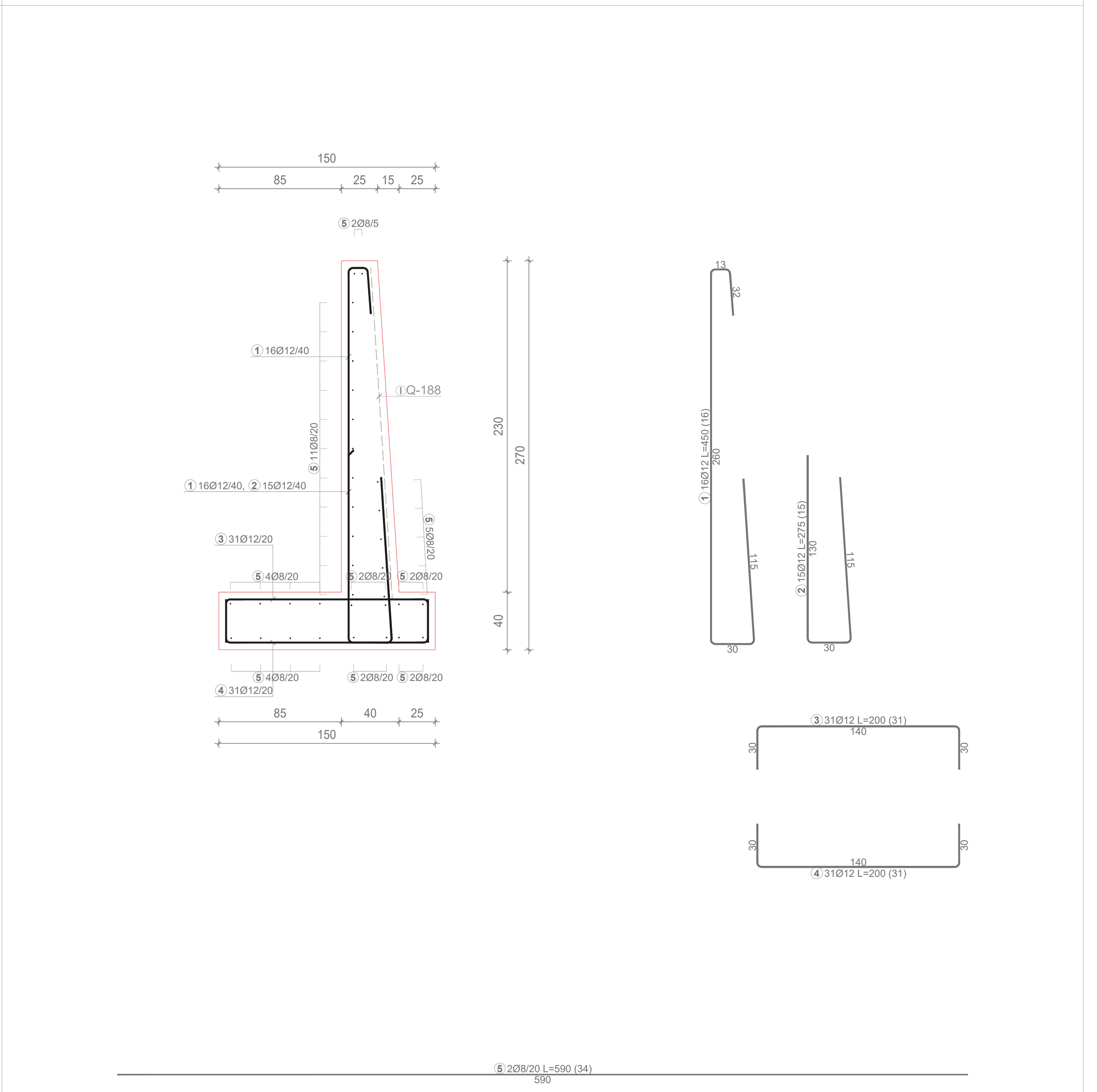
Plan armiranja zida PZ1 - kampada 2 (Presjek B-B)
R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=1 kom



Plan armiranja zida PZ1 - kampada 3 (Presjek C-C)
R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=1 kom



Plan armiranja zida PZ1 - kampada 4 (Presjek D-D)
R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ 1 - KAMPADA 1 (1 kom)							
1	430; 46; 13; 3; 31; 31; 11; 145; 145	16	6.65	17	113.05	1.58	178.62
2	214; 46; 11; 145; 145	16	4.05	16	64.80	1.58	102.38
3	40; 240; 40	16	3.20	33	105.60	1.58	166.85
4	40; 240; 40	12	3.20	33	105.60	0.89	93.77
5	470	8	4.70	68	319.60	0.40	126.24
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							667.87
PZ 1 - KAMPADA 2 (1 kom)							
1	390; 41; 13; 3; 31; 31; 10; 145; 145	14	6.20	20	124.00	1.21	150.04
2	219; 41; 10; 145; 145	14	4.05	19	76.95	1.21	93.11
3	40; 210; 40	14	2.90	34	98.60	1.21	119.31
4	40; 210; 40	12	2.90	39	113.10	0.89	100.43
5	570	8	5.70	50	285.00	0.40	112.58
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							575.46
PZ 1 - KAMPADA 3 (1 kom)							
1	370; 41; 13; 2; 31; 31; 11; 145; 145	14	6.00	18	108.00	1.21	130.68
2	189; 41; 11; 145; 145	14	3.75	17	63.75	1.21	77.14
3	40; 200; 40	14	2.80	35	98.00	1.21	118.58
4	40; 200; 40	14	2.80	31	86.80	1.21	105.03
5	590	8	5.90	45	265.50	0.40	104.87
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							536.30
PZ 1 - KAMPADA 4 (1 kom)							
1	260; 30; 13; 2; 32; 32; 7; 115; 115	12	4.50	16	72.00	0.89	63.94
2	130; 30; 7; 115; 115	12	2.75	15	41.25	0.89	36.63
3	30; 140; 30	12	2.00	31	62.00	0.89	55.06
4	30; 140; 30	12	2.00	31	62.00	0.89	55.06
5	590	8	5.90	34	200.60	0.40	79.24
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							289.92

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	1070.70	0.40	422.93
12	455.95	0.89	404.88
14	656.10	1.21	793.88
16	283.45	1.58	447.85
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			2069.54
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			2069.54

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
PZ 1 - KAMPADA 1 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	391	2	2.96	49.76
I-2	Q-188	140	391	1	2.96	16.23
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						65.99
PZ 1 - KAMPADA 2 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	351	3	2.96	66.99
I-2	Q-188	69	351	1	2.96	7.17
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						74.16
PZ 1 - KAMPADA 3 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	331	3	2.96	63.16
I-2	Q-188	90	331	1	2.96	8.81
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						71.97
PZ 1 - KAMPADA 4 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	231	3	2.96	44.00
I-2	Q-188	90	231	1	2.96	6.14
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						50.14

LEGENDA:

R1, R2 - Reperi za geodetsko osmatranje

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-8, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4

Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	potporni zidovi	zidovi UT
c_{nom} [cm]	5.00	3.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

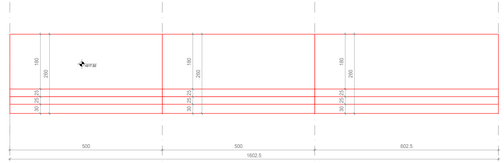
- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

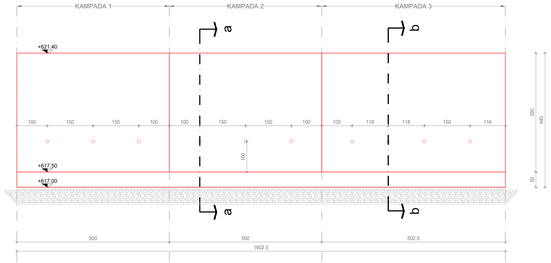
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat; Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: 1:50
Saradnici: Katarina Knežević, mast. inž. građ.; Jovana Lukić, spec. inž. građ.; Zorana Dragojević, spec. inž. građ.	Prilog: UREĐENJE TERENA - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ1; Br. priloga: K.79; Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije

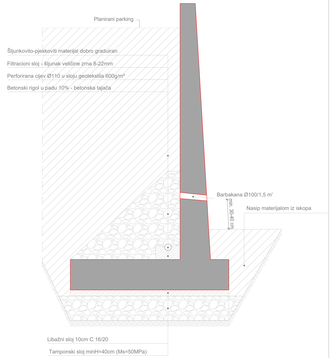
PLAN OPLATE U OSNOVI POTPORNOG ZIDA PZ 2 R=1:50



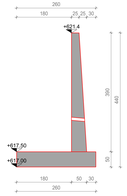
PLAN OPLATE U PODUŽNOM PRESJEKU POTPORNOG ZIDA PZ 2 R=1:50



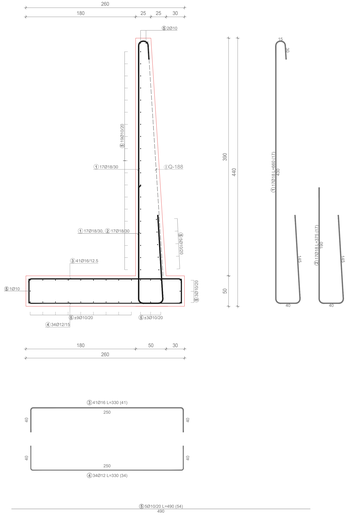
KARAKTERISTIČAN PRESJEK POTPORNOG ZIDA PZ 2
R 1:25



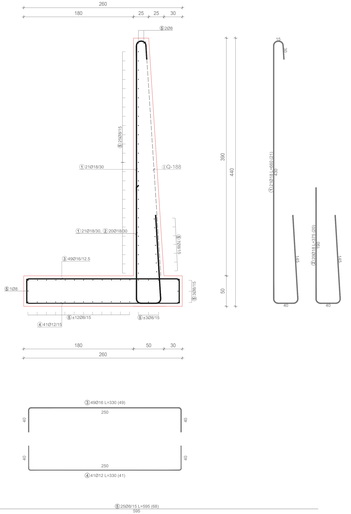
PRESJEK A-A
R 1:50



Plan armiranja zida PZ 2 - kampada 1 i kampada 2 (Presjek A-A)
R 1:25, C25/30; onom=5.00cm; n=2 kom



Plan armiranja zida PZ 2 - kampada 3 (Presjek B-B)
R 1:25, C25/30; onom=5.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije
PZ2 kampade 1 i 2 (2 kom)							
1	430; 20 30 50; 40 145 142	18	6.60	34	224.40	2.00	448.80
2	190; 40 145 142	18	3.75	34	127.50	2.00	255.00
3	250; 40 90	16	3.30	82	270.60	1.58	427.55
4	250; 40 90	12	3.30	68	224.40	0.89	199.27
5	490	10	4.90	108	529.20	0.62	328.52
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:							1657.13
PZ2 kampada 3 (1 kom)							
1	430; 20 30 50; 40 145 142	18	6.60	21	138.60	2.00	277.20
2	190; 40 145 142	18	3.75	20	75.00	2.00	150.00
3	250; 40 90	16	3.30	49	161.70	1.58	255.49
4	250; 40 90	12	3.30	41	135.30	0.89	120.15
5	590	8	5.95	68	404.60	0.40	159.82
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:							962.65

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m]	Težina [kg]
B500B			
8	404.60	0.40	159.82
10	529.20	0.62	326.52
12	359.70	0.89	319.41
16	432.30	1.58	683.03
18	565.00	2.00	1131.00
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI: (B500B):			2619.78
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:			2619.78

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
PZ2 kampade 1 i 2 (2 kom)						
I-1	Q-188	215	391	2	2.96	49.76
I-2	Q-188	215	391	2	2.96	49.76
I-3	Q-188	160	391	2	2.96	37.00
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH MREŽA:						136.56
PZ2 kampada 3 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	390	3	2.96	74.46
I-2	Q-188	94	390	1	2.96	10.85
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH MREŽA:						85.31

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-8, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → $\min f_{tk}$=500 MPa; $\min (f_t/f_y)_k$=1.08; $\min \varepsilon_{uk}$=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	podporne zidove	zidovi UT
c_{nom} [cm]	5.00	3.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi lo=40Ø=50Ø (cm)
- Za Q armature mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (bt okca)
- Za R armature mrežе dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (bt okca)

NAPOMENE:

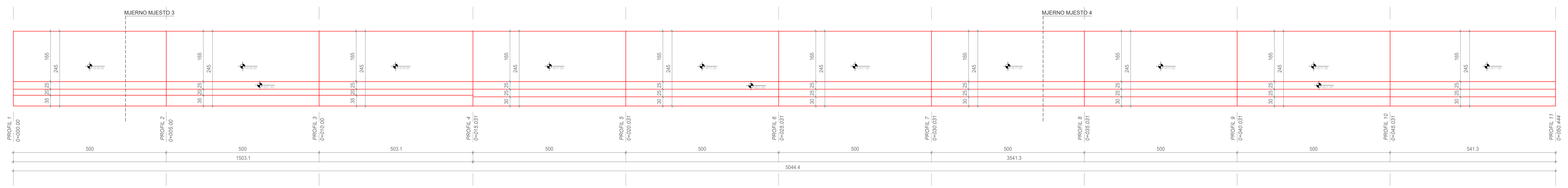
- Na crežima su prikazane spojačarije dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada zatečenih od prethodnih pozicija i si.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalnijeg i kvalitetnijeg izvođenja.
- Ankere za vertikalne nosеće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temеlja.
- Prije poručivanja armature izvođač radova je dužan da ove pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakve nepotkapanja (npr. dužine šipki, kolčine i si.) izvođač je v. obavezi da konsultuje Projektanta.
- Ne dozvoljava se izmjena šipki bez prethodne saglasnosti Projektanta, u suprotnom se ne odobravaju dokumentacija.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima.
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja nijesu obavezno usaglasiti sa Projektantom.
- Prilikom izvođenja treba pruzeti iz odgovarajućih projekata instalacija.
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora

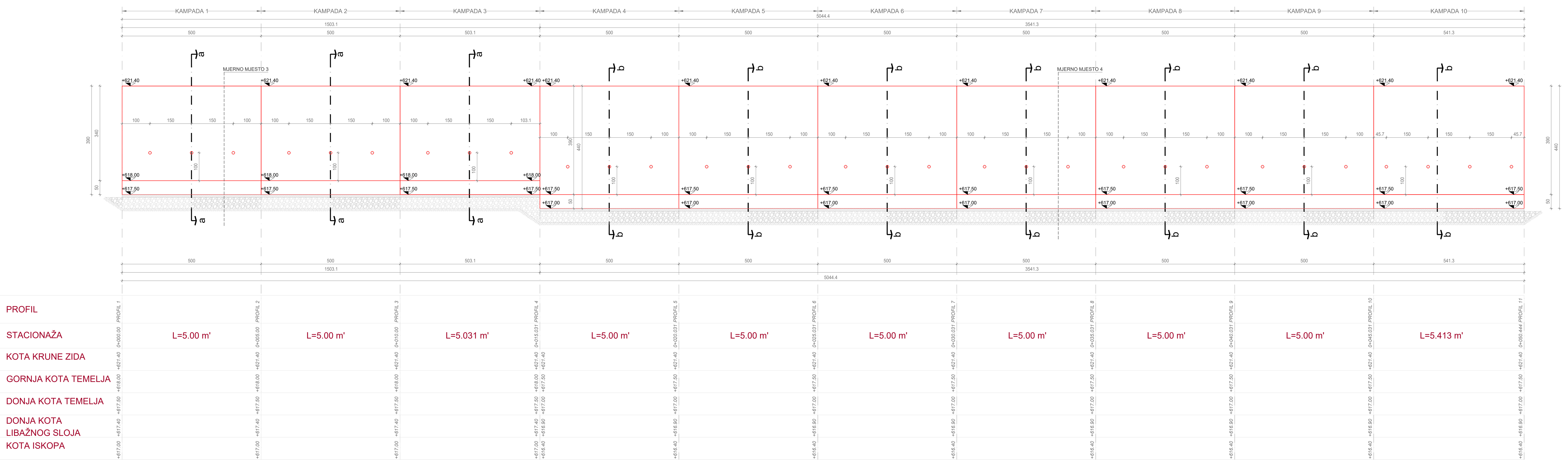
INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio temela "C"	Lokacija: UP 25a u zahvatu DUP-a "Mediranović", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vršilac projekta: Arh. Ilija Radulović, spec.arh. UPI 1017-0192	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/2a
Odgovorni projektant: Nikola Đurašnović, dipl. inž. građ UPI 1011-0192	Vrsta tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50
Saradnici: Katarina Knežević, mast. inž. građ; Jovana Lukić, spec. inž. građ; Zorana Dragojević, spec. inž. građ.	Naziv: UREĐENJE TERENA - PLAN OPLATE; ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ2	br. priloga: IX.80	br. strane:
Datum izrade: 08.2025	Datum revizije:		

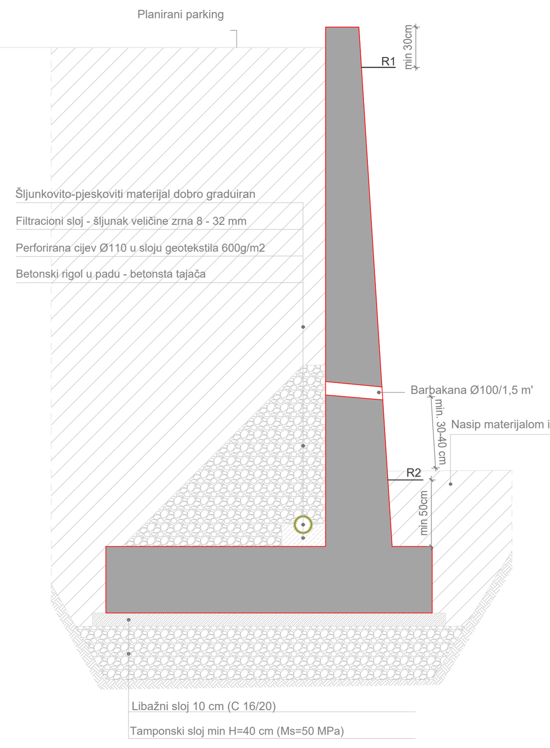
PLAN OPLATE U OSNOVI POTPORNOG ZIDA PZ 3 R=1:50



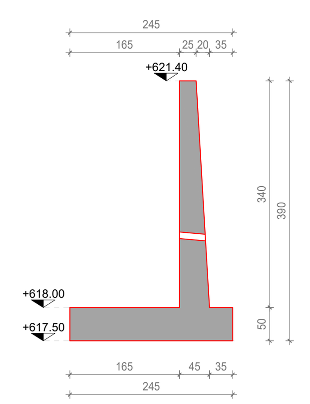
PLAN OPLATE U PODUŽNOM PRESJEKU POTPORNOG ZIDA PZ 3 R=1:50



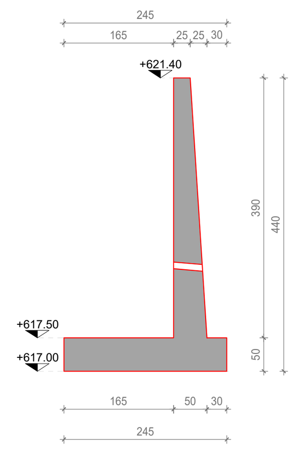
KARAKTERISTIČAN PRESJEK POTPORNOG ZIDA PZ 3
R 1:25



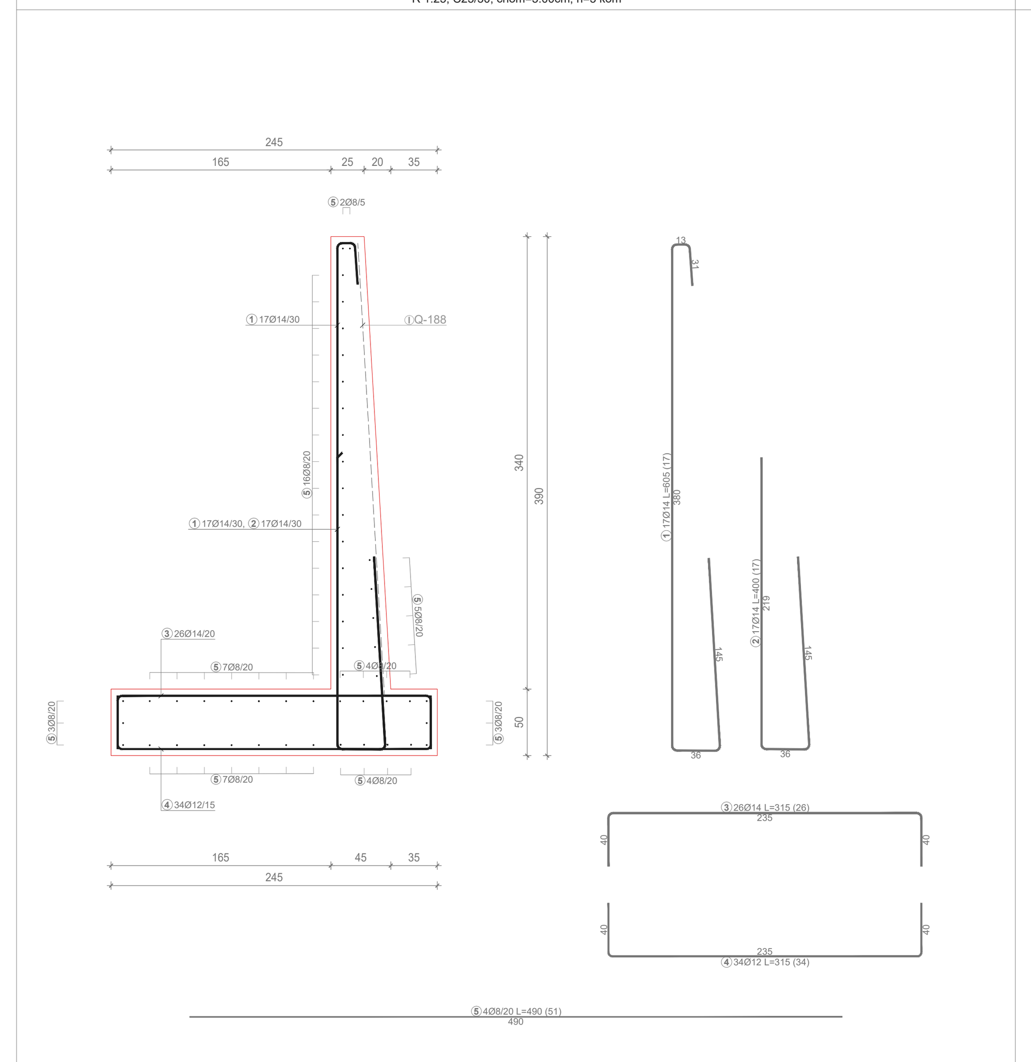
PRESJEK A-A
R 1:50



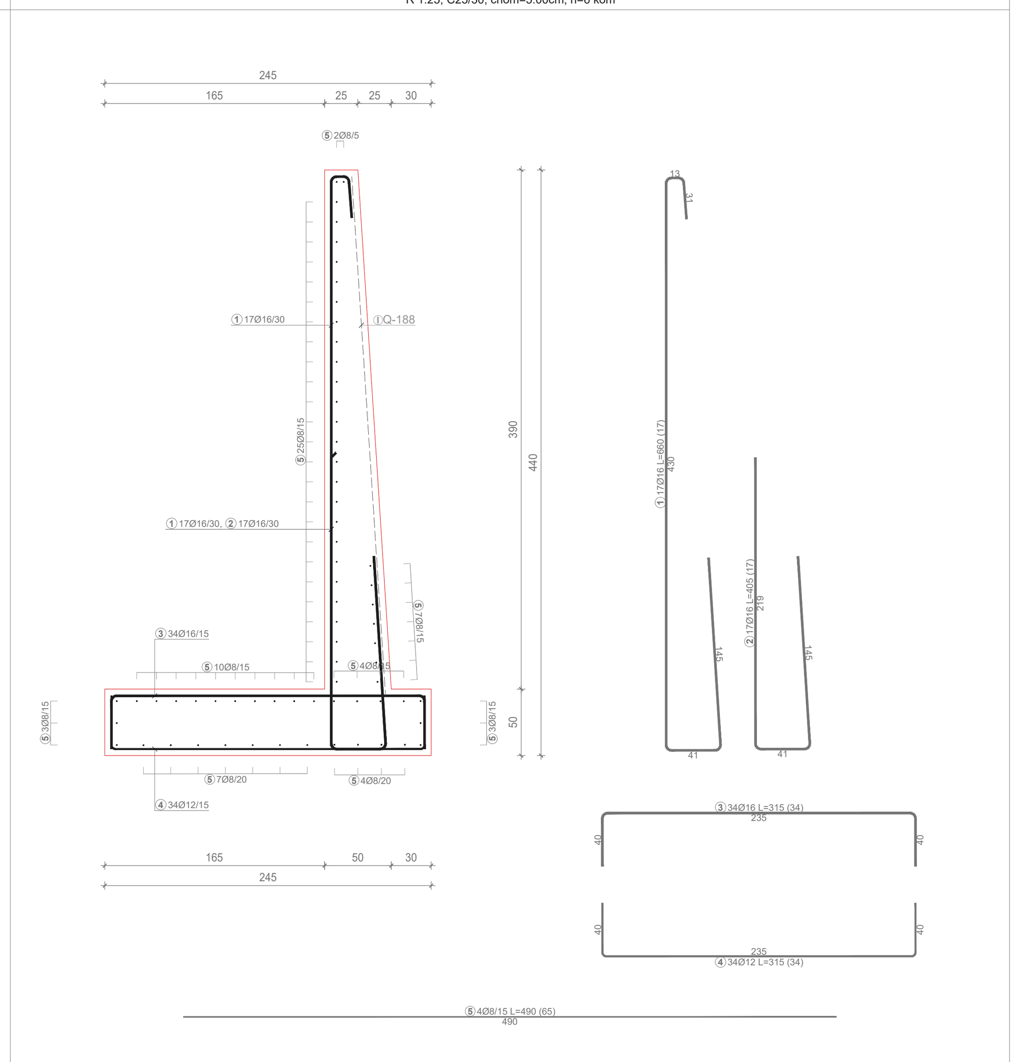
PRESJEK B-B
R 1:50



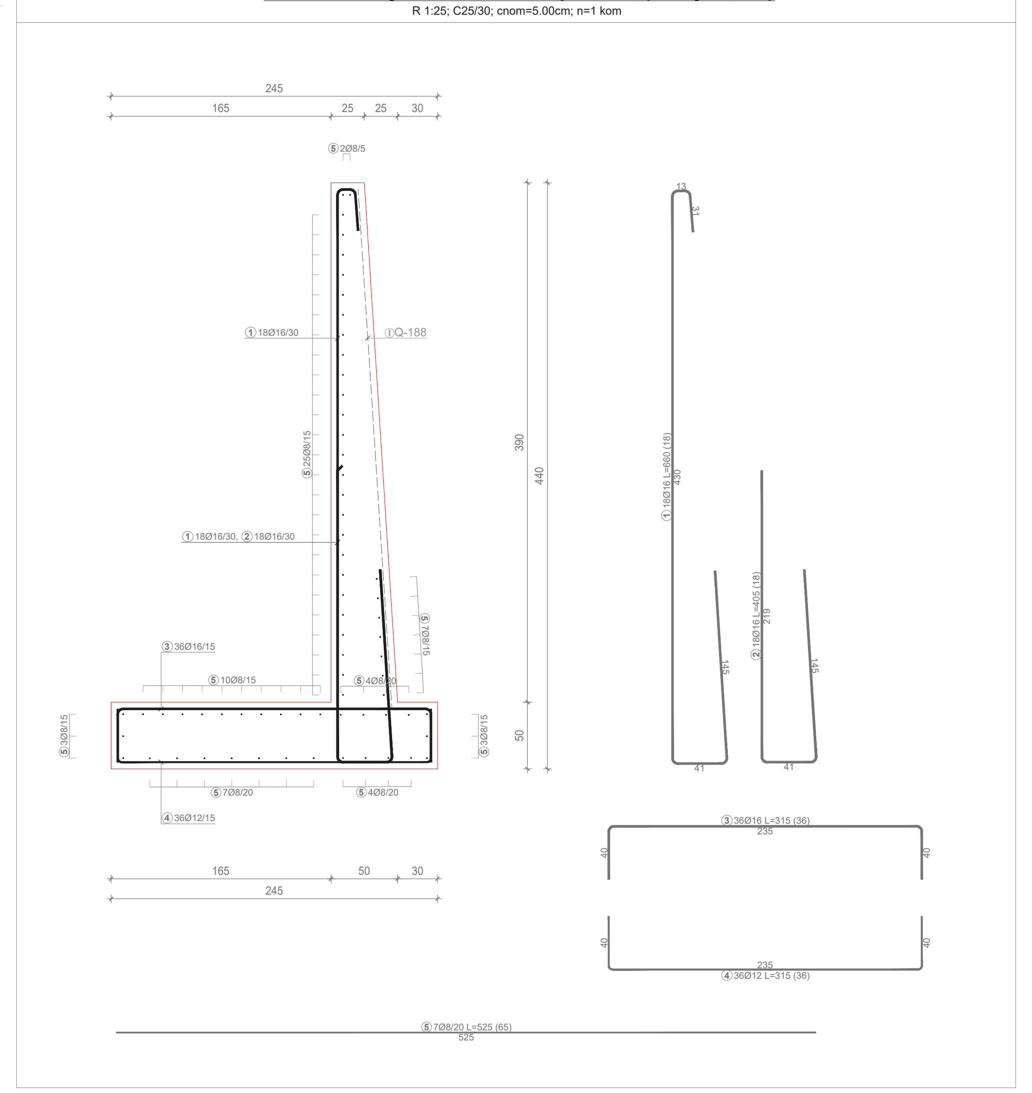
Plan armiranja zida PZ3 - kampada 1, 2 i 3 (Presjek A-A)
R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=3 kom



Plan armiranja zida PZ3 - kampada 4-9 (Presjek B-B)
R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=6 kom



Plan armiranja zida PZ3 - kampada 10 (Presjek B-B)
R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ 3 - KAMPADE 1, 2 i 3 (3 kom)							
1	380; 13; 31; 2; 31; 36; 145; 9; 145	14	6.05	51	308.55	1.21	373.35
2	219; 36; 145; 9; 145	14	4.00	51	204.00	1.21	246.84
3	235; 40; 40	14	3.15	78	245.70	1.21	297.30
4	235; 40; 40	12	3.15	102	321.30	0.89	285.31
5	490	8	4.90	153	749.70	0.40	296.13
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1498.93
PZ 3 - KAMPADE 4-9 (6 kom)							
1	430; 13; 31; 2; 31; 41; 145; 9; 145	16	6.60	102	673.20	1.58	1063.66
2	219; 41; 145; 9; 145	16	4.05	102	413.10	1.58	652.70
3	235; 40; 40	16	3.15	204	642.60	1.58	1015.31
4	235; 40; 40	12	3.15	204	642.60	0.89	570.63
5	490	8	4.90	390	1911.00	0.40	754.85
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							4057.14
PZ 3 - KAMPADA 10 (1 kom)							
1	430; 13; 31; 2; 31; 41; 145; 9; 145	16	6.60	18	118.80	1.58	187.70
2	219; 41; 145; 9; 145	16	4.05	18	72.90	1.58	115.18
3	235; 40; 40	16	3.15	36	113.40	1.58	179.17
4	235; 40; 40	12	3.15	36	113.40	0.89	100.70
5	525	8	5.25	65	341.25	0.40	134.79
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							717.55

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	3001.95	0.40	1185.77
12	1077.30	0.89	956.64
14	758.25	1.21	917.48
16	2034.00	1.58	3213.72
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			6273.62
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			6273.62

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
PZ 3 - KAMPADE 1, 2 i 3 (3 kom)						
I-1	Q-188	215	340	6	2.96	130.00
I-2	Q-188	160	340	3	2.96	48.37
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						178.38
PZ 3 - KAMPADE 4-9 (6 kom)						
I-1	Q-188	215	391	12	2.96	298.56
I-2	Q-188	160	391	6	2.96	111.09
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						409.66
PZ 3 - KAMPADA 10 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	391	2	2.96	49.76
I-2	Q-188	201	391	1	2.96	23.30
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						73.06

LEGENDA:

R1, R2 - Reperi za geodetsko osmatranje

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-8, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	potporni zidovi	zidovi UT
c_{nom} [cm]	5.00	3.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

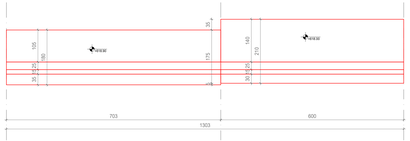
- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

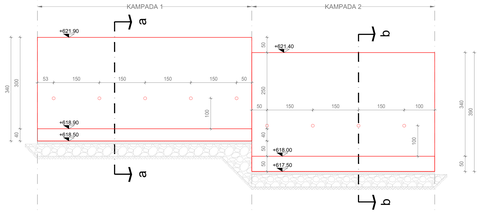
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat; Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: 1:50
Saradnici: Katarina Knežević, mast. inž. građ.; Jovana Lukić, spec. inž. građ.; Zorana Dragojević, spec. inž. građ.	Prilog: UREĐENJE TERENA - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ3; Br. priloga: K.81; Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije

PLAN OPLATE U OSNOVI POTPORNOG ZIDA PZ 4 R=1:50

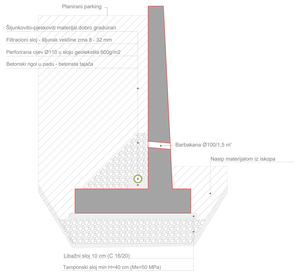


PLAN OPLATE U PODUŽNOM PRESJEKU POTPORNOG ZIDA PZ 4 R=1:50



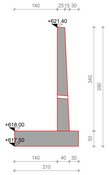
PROFIL	PROFIL 1		PROFIL 2	PROFIL 3
STACIONAŽA	0+000.00	L=7.03 m'	0+703.00	L=6.00 m'	0+1303.00
KOTA KRUNE ZIDA	+621.40	+621.40	+621.40	+621.40
GORNJA KOTA TEMELJA	+618.90	+618.90	+618.90	+618.90
DONJA KOTA TEMELJA	+618.50	+618.50	+618.50	+618.50
DONJA KOTA LIBAŽNOG SLOJA	+618.40	+618.40	+618.40	+618.00
KOTA ISKOPA	+618.00	+618.00	+618.00	+617.50
	+617.50	+617.50	+617.50	+617.40
	+617.00	+617.40	+617.40	+617.00

KARAKTERISTIČAN PRESJEK POTPORNOG ZIDA PZ 4
R 1:25

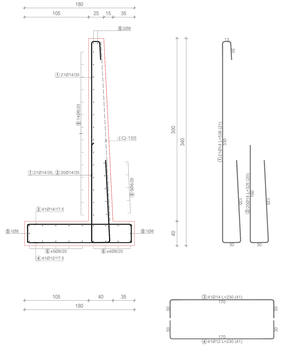


PRESJEK A-A
R 1:50

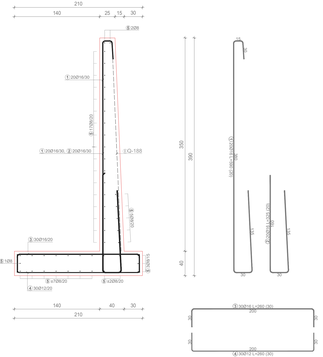
PRESJEK B-B
R 1:50



Plan armiranja zida PZ4 - kampada 1 (Presjek A-A)
R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=1 kom



Plan armiranja zida PZ4 - kampada 2 (Presjek B-B)
R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
	P24 kampada 1 (1 kom)						
1	330; 25 15 30; 30; 135 132	14	5.38	21	112.98	1.21	136.71
2	160; 135 130; 30	14	3.25	20	65.00	1.21	78.65
3	170; 135 130; 30; 30	14	2.30	41	94.30	1.21	114.10
4	170; 135 130; 30; 30	12	2.30	41	94.30	0.89	83.74
5	695	8	6.95	41	284.95	0.40	112.56
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:							525.75
	P24 kampada 2 (1 kom)						
1	380; 25 15 30; 30; 135 132	16	5.90	20	118.00	1.58	186.44
2	160; 135 130; 30	16	3.25	20	65.00	1.58	102.70
3	200; 135 130; 30; 30	16	2.60	30	78.00	1.58	123.24
4	200; 135 130; 30; 30	12	2.60	30	78.00	0.89	69.26
5	590	8	5.90	46	271.40	0.40	107.20
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:							588.85

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
	B500B		
8	556.35	0.40	219.78
12	172.30	0.89	153.00
14	272.28	1.21	329.46
16	261.00	1.58	412.36
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI: (B500B):			1114.60
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:			1114.60

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
	P24 kampada 1 (1 kom)					
1-1	Q-188	215	300	3	2.96	57.26
1-2	Q-188	193	300	1	2.96	17.14
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH MREŽA:						74.40
	P24 kampada 2 (1 kom)					
1-1	Q-188	215	340	3	2.96	64.95
1-2	Q-188	90	340	1	2.96	9.06
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH MREŽA:						74.02

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-B, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	podporni zidovi	zidovi UT
c_{min} [cm]	5.00	3.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

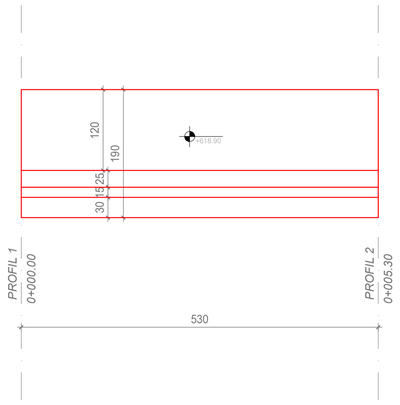
- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi lo=40Ø=50Ø (cm)
- Za Q armature mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (bt okca)
- Za R armature mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=70 cm (bt okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane apsolutne dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada zatečenih od prethodnih pozicija i si.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalnog i ekonomičnog izvođenja.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature izvođač radova je dužan da eventualne pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakve nepotkapljene (npr. dužine šipki, kolčine i si.) izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima.
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja njima obavezno usaglasiti sa Projektantom.
- Pridržaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija.
- Bilo kakve izmjene projekta rijesiti dozvoljeno bez prethodne saglasnosti Projektanta.

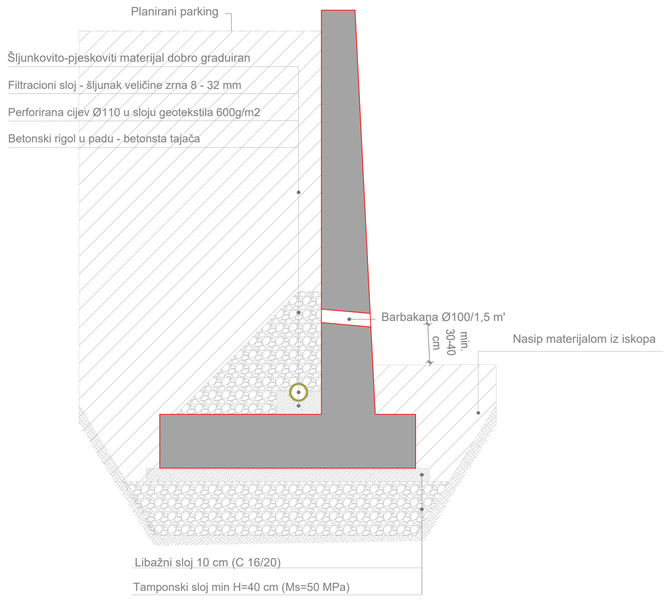
PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio temela "C"	Lokacija: UP 278/ u zahvatu DUP-a "Mediterviso", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vršilac projekta: Arh. Ilija Radulović, spec.arh. UPI 1017-0782	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/2k
Odgovorni projektant: Nikola Đurašnović, dipl. inž. građ UPI 1011-0	Vrsta tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50
Saradnici: Katarina Knežević, mast. inž. građ; Jovana Lukić, spec. inž. građ; Zorana Dragojević, spec. inž. građ.	Naziv: UREĐENJE TERENA - PLAN OPLATE; ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ4	Br. priloga: K.B2	Br. crteža:
Datum izrade: 08.2025	Datum revizije:		

PLAN OPLATE U OSNOVI POTPORNOG ZIDA PZ 5 R=1:50

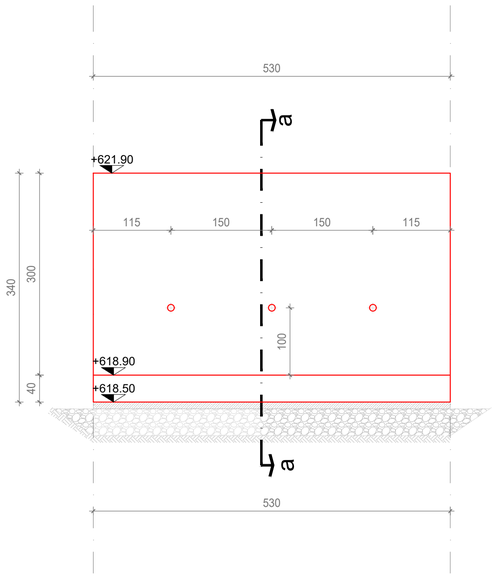


KARAKTERISTIČAN PRESJEK POTPORNOG ZIDA PZ 5

R 1:25



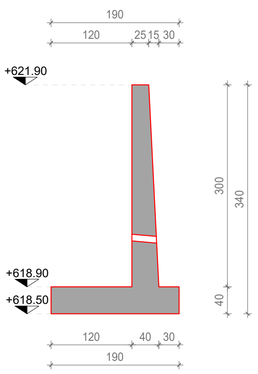
PLAN OPLATE U PODUŽNOM PRESJEKU POTPORNOG ZIDA PZ 5 R=1:50



PROFIL	PROFIL 1	L=5.30 m'	PROFIL 2
STACIONAŽA	0+000.00		0+005.30
KOTA KRUNE ZIDA	+621.90		+621.90
GORNJA KOTA TEMELJA	+618.90		+618.90
DONJA KOTA TEMELJA	+618.50		+618.50
DONJA KOTA LIBAŽNOG SLOJA	+618.40		+618.40
KOTA ISKOPA	+618.00		+618.00

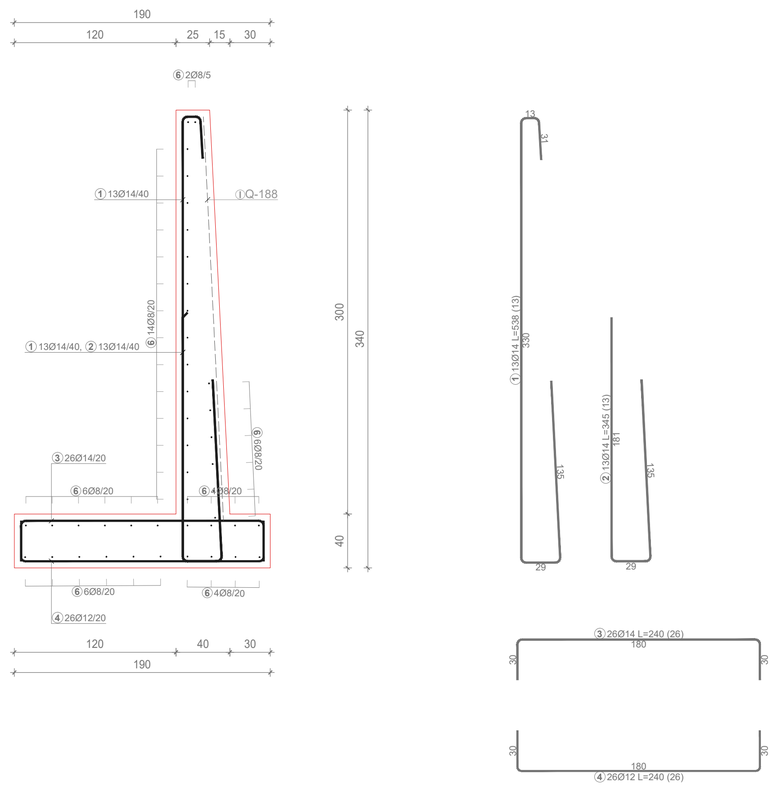
PRESJEK A-A

R 1:50



Plan armiranja zida PZ5 (Presjek A-A)

R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ 5 (1 kom)							
1	330; 13; 2; 31; 31; 29; 7; 135; 135	14	5.38	13	69.94	1.21	84.63
2	181; 29; 7; 135; 135	14	3.45	13	44.85	1.21	54.27
3	180; 30; 30	14	2.40	26	62.40	1.21	75.50
4	180; 30; 30	12	2.40	26	62.40	0.89	55.41
6	520	8	5.20	42	218.40	0.40	86.27
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							356.08

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	218.40	0.40	86.27
12	62.40	0.89	55.41
14	177.19	1.21	214.40
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			356.08
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			356.08

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
PZ 5 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	300	2	2.96	38.17
I-2	Q-188	190	300	1	2.96	16.87
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						55.04

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-8, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	potporni zidovi	zidovi UT
c_{nom} [cm]	5.00	3.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"

Lokacija:
UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant:
Arh. Ilija Radulović, spec.sci.
UPI 107/7-575/2

Vrsta tehničke dokumentacije:
Glavni projekat

Oznaka projekta:
72/24

Odgovorni projektant:
Nikola Đuranović, dipl. inž. građ.
UPI 101/2175-110/2

Dio tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera:
1:50

Saradnici:
Katarina Knežević, mast. inž. građ.
Jovana Lukić, spec. inž. građ.
Zorana Dragojević, spec. inž. građ.

Prilog:
UREĐENJE TERENA - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ5

Br. priloga: K.83

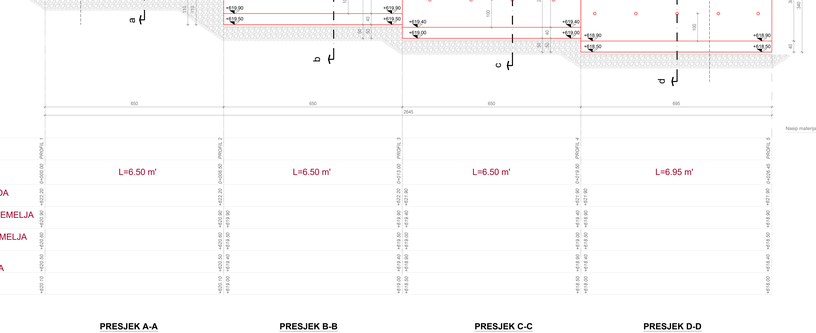
Br. strane:

Datum izrade i M.P: 06.2025

Datum revizije

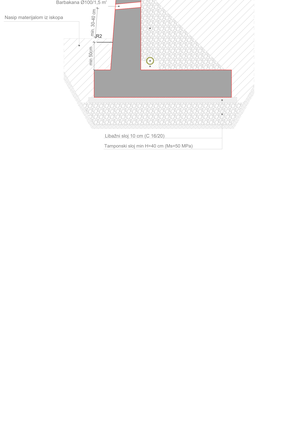
PLAN OPLATE U OSNOVI POTPORNOG ZIDA PZ 6 R=1:50

PLAN OPLATE U PODUŽNOM PRESJEKU POTPORNOG ZIDA PZ 6 R=1:50



PROFIL	PROFIL 1	PROFIL 2	PROFIL 3	PROFIL 4	PROFIL 5
STACIONAŽA	1+000.00	1+020.00	1+043.00	1+063.00	1+083.45
KOTA KRUNE ZIDA	+22.20	+22.20	+22.20	+22.20	+22.20
GORNJA KOTA TEMELJA	+20.90	+20.90	+19.90	+19.90	+21.90
DONJA KOTA TEMELJA	+20.40	+20.40	+19.40	+19.40	+21.40
DONJA KOTA LIBAŽNOG SLOJA	+19.10	+19.10	+18.60	+18.60	+18.60
KOTA ISKOPA	+19.00	+19.00	+18.50	+18.50	+18.50

KARAKTERISTIČAN PRESJEK POTPORNOG ZIDA PZ 6
R 1:25



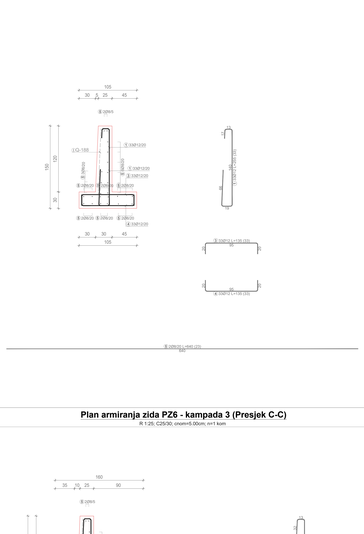
PRESJEK A-A
R 1:50

PRESJEK B-B
R 1:50

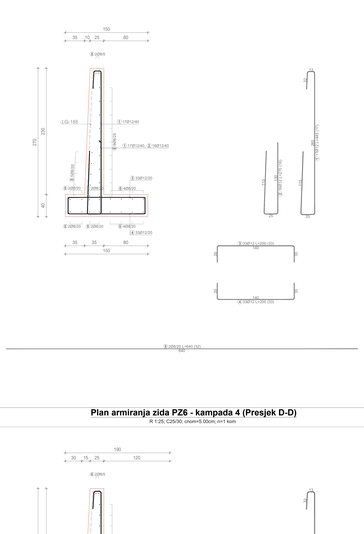
PRESJEK C-C
R 1:50

PRESJEK D-D
R 1:50

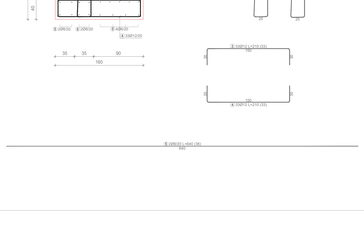
Plan armiranja zida PZ6 - kampada 1 (Presjek A-A)
R 1:25; C25/30; onom=5.00cm; n=1 kom



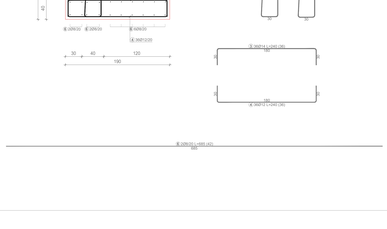
Plan armiranja zida PZ6 - kampada 2 (Presjek B-B)
R 1:25; C25/30; onom=5.00cm; n=1 kom



Plan armiranja zida PZ6 - kampada 3 (Presjek C-C)
R 1:25; C25/30; onom=5.00cm; n=1 kom



Plan armiranja zida PZ6 - kampada 4 (Presjek D-D)
R 1:25; C25/30; onom=5.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i rajaro [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ 6 - KAMPADA 1 (1 kom):							
1	140 / 12 / 56 / 56	12	2.56	33	84.15	0.89	74.73
3	55 / 55 / 70	12	1.35	33	44.55	0.89	39.56
4	55 / 55 / 70	12	1.35	33	44.55	0.89	39.56
5	640	8	6.40	23	147.20	0.40	58.14
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							211.99
PZ 6 - KAMPADA 2 (1 kom):							
1	260 / 12 / 50 / 50 / 110 / 130	12	4.45	17	75.65	0.89	67.18
2	115 / 12 / 50 / 50 / 130 / 150	12	2.70	16	43.20	0.89	38.36
3	140 / 12 / 50 / 50	12	2.00	33	66.00	0.89	58.61
4	140 / 12 / 50 / 50	12	2.00	33	66.00	0.89	58.61
5	640	8	6.40	32	204.80	0.40	80.90
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							303.65
PZ 6 - KAMPADA 3 (1 kom):							
1	115 / 12 / 52 / 52 / 90 / 200	12	4.65	17	79.05	0.89	70.20
2	115 / 12 / 50 / 50 / 140 / 160	12	2.80	16	44.80	0.89	39.78
3	150 / 12 / 50 / 50	12	2.10	33	69.30	0.89	61.54
4	150 / 12 / 50 / 50	12	2.10	33	69.30	0.89	61.54
5	640	8	6.40	36	230.40	0.40	91.01
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							324.06
PZ 6 - KAMPADA 4 (1 kom):							
1	330 / 12 / 52 / 52 / 110 / 110	14	5.20	18	93.60	1.21	113.26
2	155 / 12 / 50 / 50 / 110 / 110	14	3.10	18	55.80	1.21	67.52
3	180 / 12 / 50 / 50	14	2.40	36	86.40	1.21	104.54
4	180 / 12 / 50 / 50	12	2.40	36	86.40	0.89	76.72
6	685	8	6.85	42	287.70	0.40	113.64
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							475.68

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	870.10	0.40	343.69
12	772.95	0.89	686.38
14	235.80	1.21	285.32
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1315.39
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1315.39

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
PZ 6 - KAMPADA 1 (1 kom):						
1-1	Q-188	215	130	3	2.96	24.82
1-2	Q-188	140	130	1	2.96	5.40
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						30.22
PZ 6 - KAMPADA 2 (1 kom):						
1-1	Q-188	215	230	3	2.96	43.91
1-2	Q-188	140	230	1	2.96	9.56
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						53.47
PZ 6 - KAMPADA 3 (1 kom):						
1-1	Q-188	215	250	3	2.96	47.73
1-2	Q-188	140	250	1	2.96	10.38
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						58.12
PZ 6 - KAMPADA 4 (1 kom):						
1-1	Q-188	215	300	3	2.96	57.26
1-2	Q-188	186	300	1	2.96	16.51
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						73.77

LEGENDA:

R1, R2 - Reperi za geodetsko osmatranje

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1.2004):

Beton: C25/30, V-8, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B - $\rightarrow$ min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	podložni zbijevi	zbijevi UT
c_{min} [cm]	5.00	3.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za dužine sidrenja i nastavaja izvesti prema tehničkom opisu - B500B - Ø20 (cm)
- Za B armaturne mreže: dužina preklapanja i sidrenja iznosi: d8=45 cm (50 dieca)
- Za R armaturne mreže: dužina preklapanja i sidrenja iznosi d=75 cm (50 dieca)

NAPOMENE:

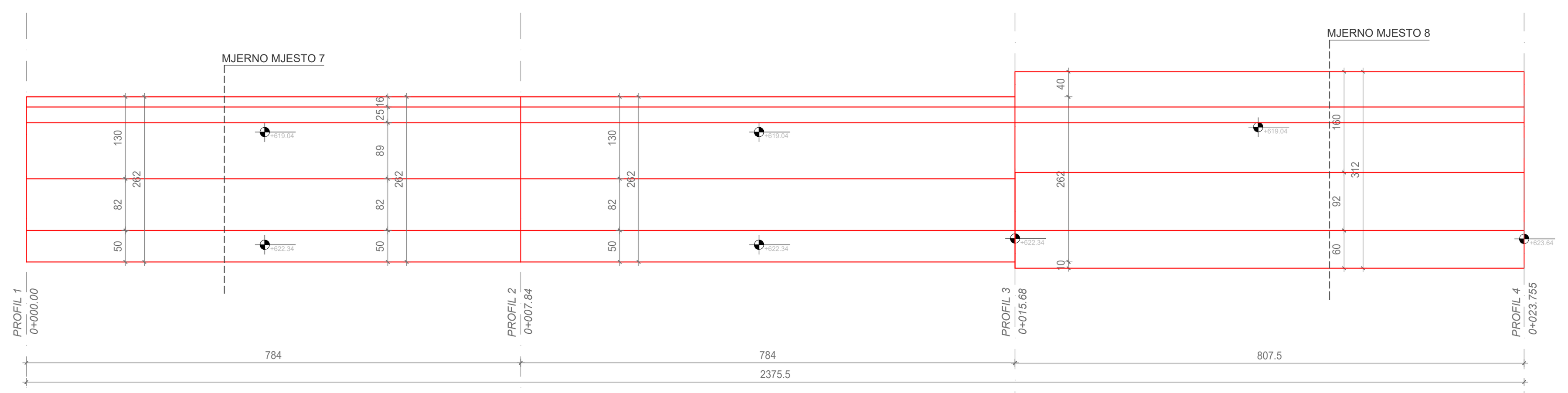
- Na crtežima su prikazane spojdatske dimenzije ustroja i tipa.
- Prilikom izvođenja moraju se poštovati sve mjere zaštite od mehanizovanog karatera za izvođača radova. On iste mora pridržavati svojim poslodavcima (npr. korištenje vodilicama ostalata od prednosti pozicija i dr.)
- pod ustrojom da bude zadovoljen osnovni principi armiranja i uz dopuštanje mastovnog organa, a ove u svrhu ispravnog izvođenja radova.
- Armira za verifikaciju nosnog elemenata konstrukcije upotrebi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature izvođač radova je dužan da ove pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na terenu.
- Za bilo kakvu nepotpunost (npr. dužine šipki, kotirani i ili izvučeni je - obavezti da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima.
- Otklonica izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja prijaviti projektantu na ovom projektu.
- Priključ svih instalacionih vodova pravcati iz odgovarajućih projekata instalacija.
- Bilo kakve izmjene projekta njesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: **INGINVEST d.o.o.**, Sarajevo; Crna Gora

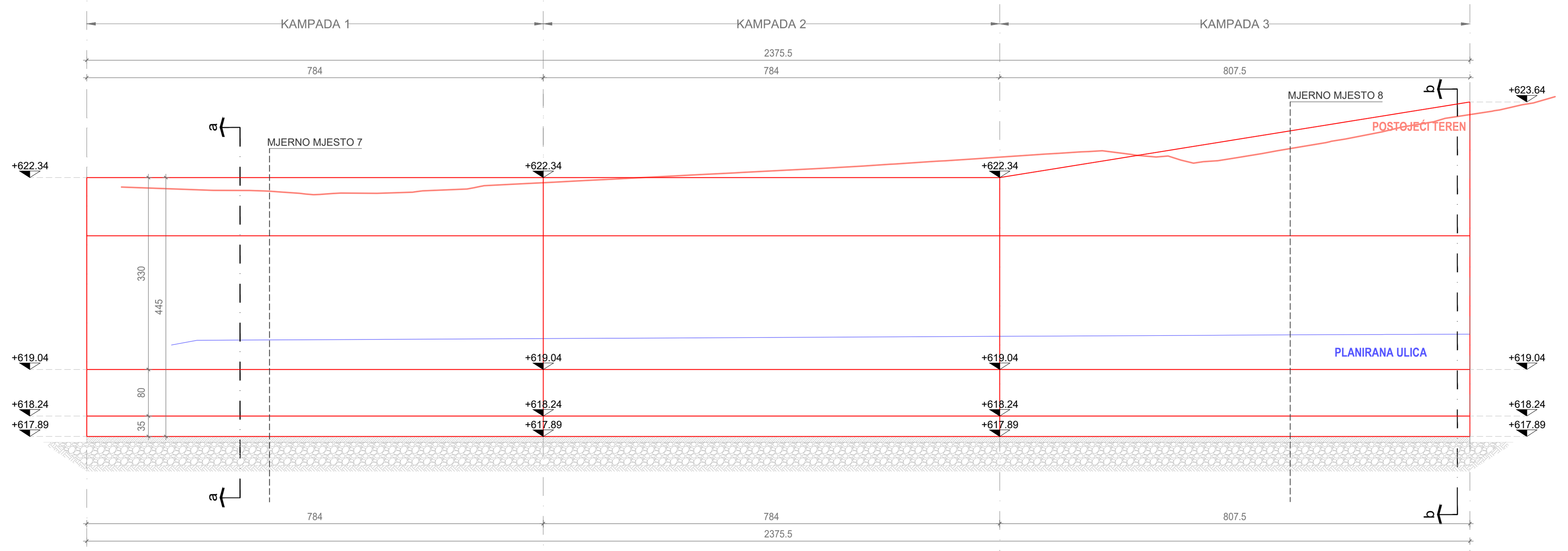
INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - do lemela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Hladanovo2", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/1, 1940, 1963/1 - 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vršilac projekta: Arh. Ilija Radulović, spec.arh. UPI: 1017/12-01	Glavni projekat: TGK; Glavni projekat: TGK
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Sadržaj: N.P.
Saradnici: Katarina Radišić, mast. inž. građ.; Jovana Lalić, spec. inž. građ.; Zorica Dragojević, spec. inž. građ.	PTN: UREĐENJE TERENA - PLAN OPLATE i KONSTRUKCIJA POTPORNOG ZIDA PZ6; br. priloga: 6; br. crteža: 6
Datum izrade - BIP: 06.2025	Datum revizije:

PLAN OPLATE U OSNOVI POTPORNOG ZIDA PZ 7 R=1:50

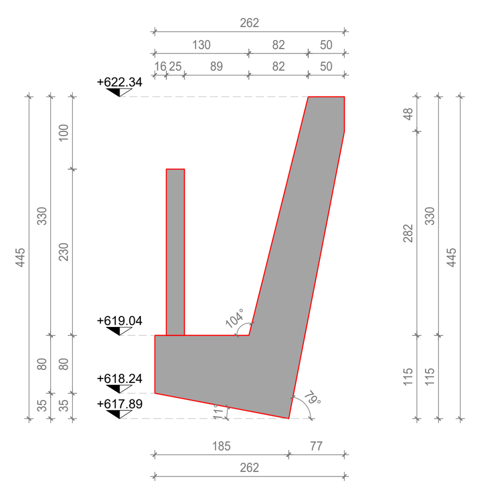


PLAN OPLATE U PODUŽNOM PRESJEKU POTPORNOG ZIDA PZ 7 R=1:50

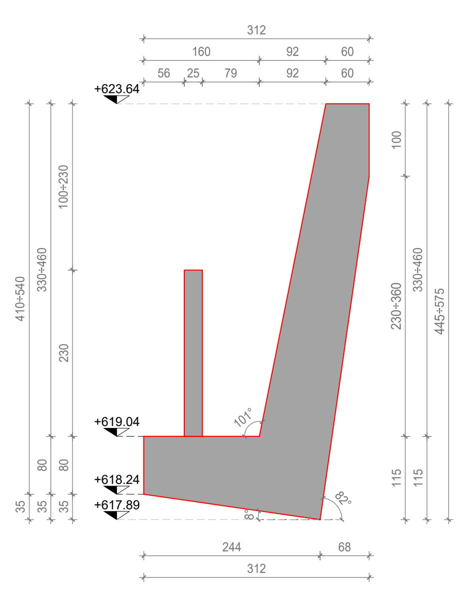


PROFIL	PROFIL 1		PROFIL 2		PROFIL 3		PROFIL 4
STACIONAŽA	0+000.00	L=7.84 m'	0+007.84	L=7.84 m'	0+015.68	L=8.075 m'	0+023.755
KOTA KRUNE ZIDA	+622.34		+622.34		+622.34		+623.64
GORNJA KOTA TEMELJA	+619.04		+619.04		+619.04		+619.04
DONJA KOTA TEMELJA LIJEVO	+618.24		+618.24		+618.24		+618.24
DONJA KOTA TEMELJA DESNO	+617.89		+617.89		+617.89		+617.89
DONJA KOTA LIBAŽNOG SLOJA LIJEVO	+618.14		+618.14		+618.14		+618.14
DONJA KOTA LIBAŽNOG SLOJA DESNO	+617.79		+617.79		+617.79		+617.79
KOTA ISKOPA LIJEVO	+617.74		+617.74		+617.74		+617.74
KOTA ISKOPA DESNO	+617.39		+617.39		+617.39		+617.39

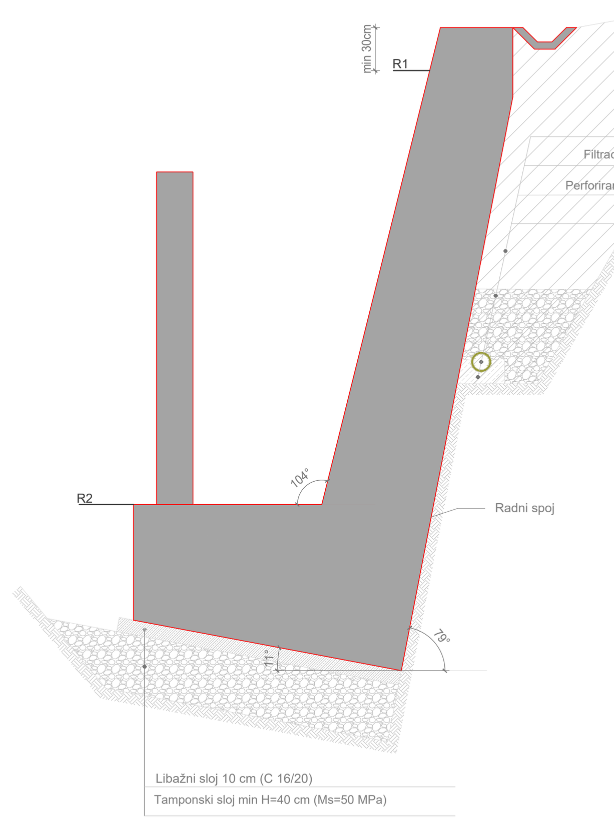
PRESJEK A-A
R 1:50



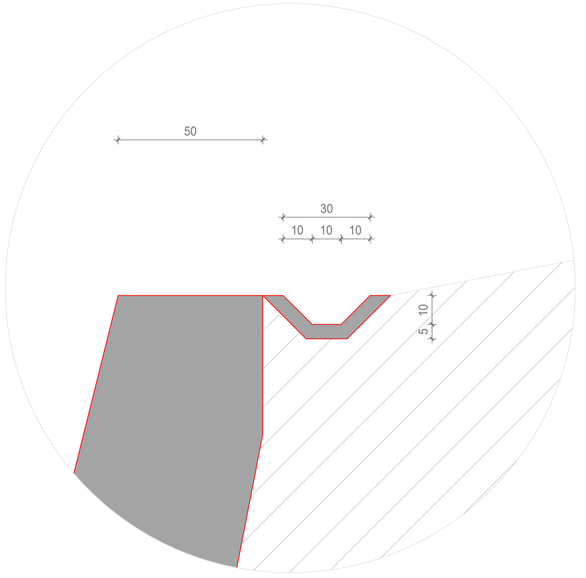
PRESJEK B-B
R 1:50



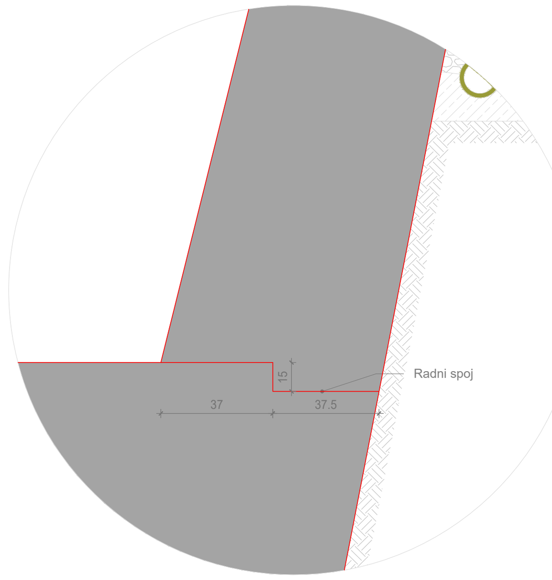
KARAKTERISTIČAN PRESJEK
POTPORNOG ZIDA PZ 7
R 1:25



DETALJ ODVODNOG KANALA IZA KRUNE ZIDA



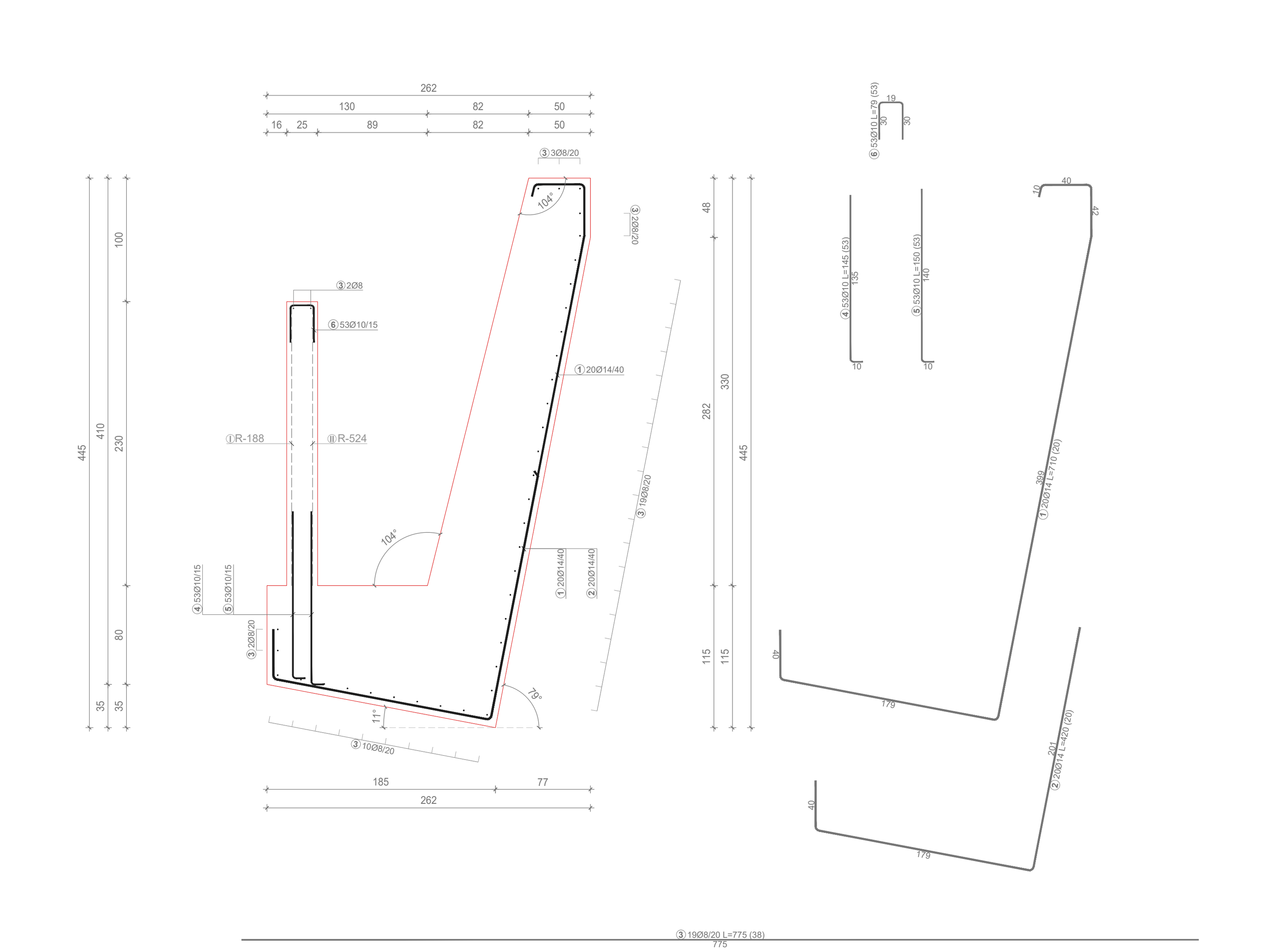
DETALJ RADNOG SPOJA IZMEĐU DVIJE FAZE BETONIRANJA



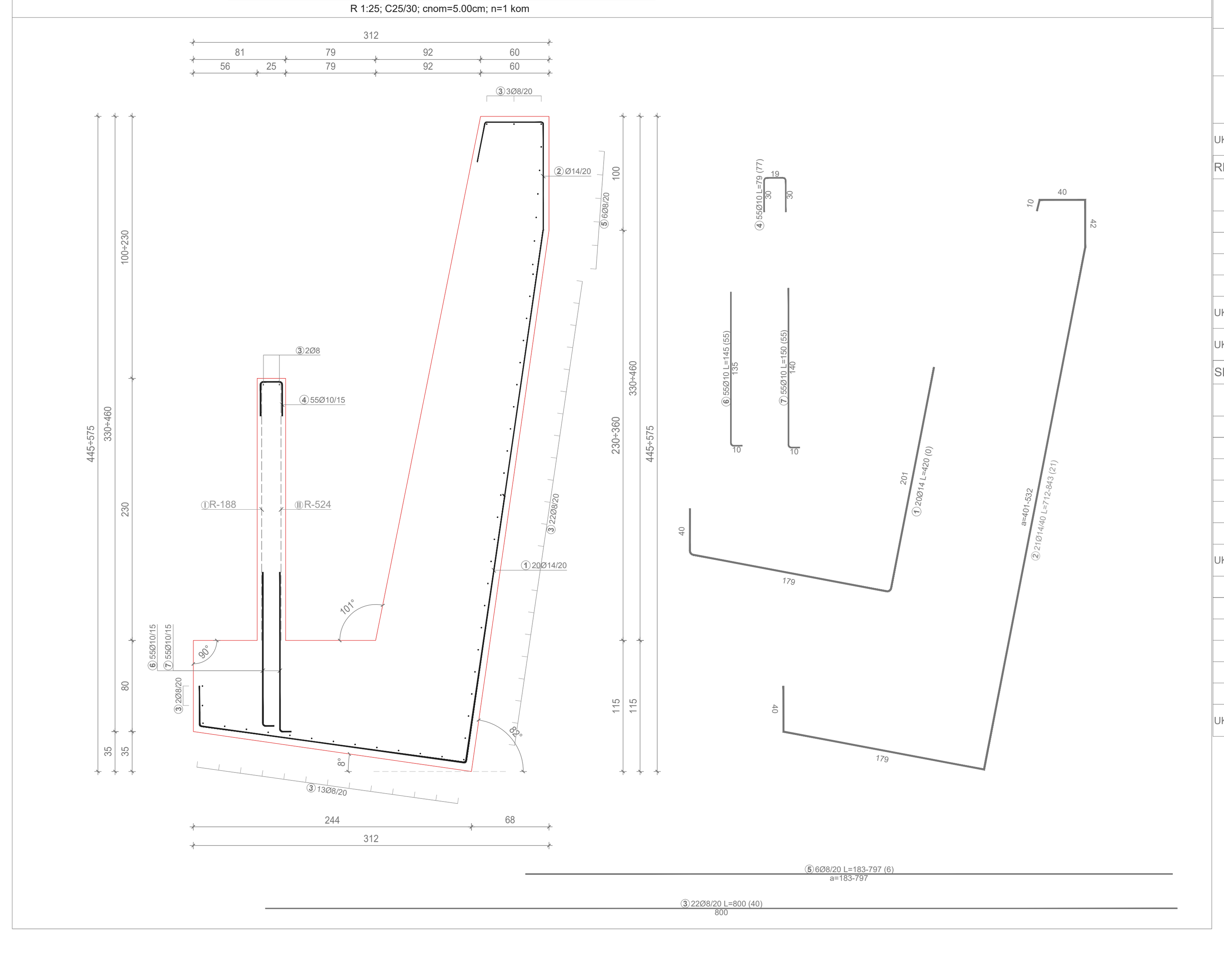
NAPOMENA:

Zasip iza zida izvesti od prirodnog materijala iz iskopa (geotehnička sredina 1) uz nabijanje nasutog materijala u slojevima od 30-50 cm u skladu sa pravilima struke za ovu vrstu radova.

Plan armiranja zida PZ7 - kampada 1 i 2 (Presjek A-A)
R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=1 kom



Plan armiranja zida PZ7 - kampada 3 (Presjek B-B)
R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ 7 - KAMPADA 1 i 2 (2 kom)							
1	39, 8, 40, 179, 179, 1, 399, 41, 8, 42, 40, 39, 8, 10, 10, 1	14	7.10	40	284.00	1.21	343.64
2	8, 39, 40, 179, 179, 1, 201	14	4.20	40	168.00	1.21	203.28
3	775	8	7.75	76	589.00	0.40	232.66
4	135, 10	10	1.45	106	153.70	0.62	94.83
5	140, 10	10	1.50	106	159.00	0.62	98.10
6	30, 19, 30	10	0.79	106	83.74	0.62	51.67
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							1024.18
PZ 7 - KAMPADA 3 (1 kom)							
2	39, 8, 40, 179, 179, 1, a, 41, 8, 42, 40, 39, 8, 10, 10, 1; a = 532, 525, 519, 512, 506, 499, 493, 486, 480, 473, 466, 460, 453, 447, 440, 434, 427, 421, 414, 408, 401	14	*7.77	1 x 21	163.27	1.21	197.56
3	800	8	8.00	40	320.00	0.40	126.40
4	30, 19, 30	10	0.79	77	60.83	0.62	37.53
5	a; a = 183, 306, 429, 552, 675, 797	8	*4.90	1 x 6	29.42	0.40	11.62
6	135, 10	10	1.45	55	79.75	0.62	49.21
7	140, 10	10	1.50	55	82.50	0.62	50.90
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							473.22

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	938.42	0.40	370.68
10	619.52	0.62	382.24
14	615.27	1.21	744.48
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1497.40
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1497.40

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
PZ 7 - KAMPADA 1 i 2 (2 kom)						
I-1	R-188	215	230	6	1.87	55.48
I-2	R-188	184	230	2	1.87	15.83
II-1	R-524	200	230	2	5.00	46.00
II-2	R-524	215	230	4	5.00	98.90
II-3	R-524	199	230	2	5.00	45.77
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						261.98
PZ 7 - KAMPADA 3 (1 kom)						
I-1	R-188	215	230	3	1.87	27.74
I-2	R-188	207	230	1	1.87	8.92
II-1	R-524	200	230	1	5.00	23.00
II-2	R-524	215	230	3	5.00	74.18
II-3	R-524	22	230	1	5.00	2.59
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						136.43

LEGENDA:

R1, R2 - Reperi za geodetsko osmatranje

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-8, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	potporni zidovi	zidovi UT
c_{nom} [cm]	5.00	3.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

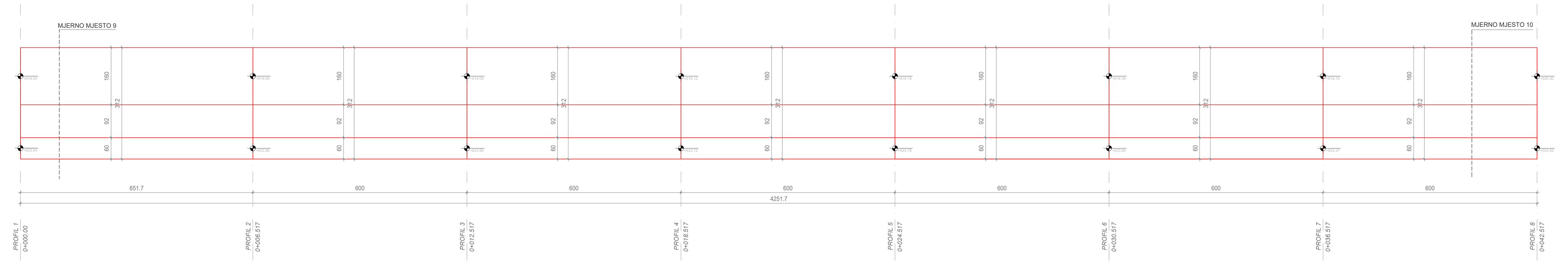
- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

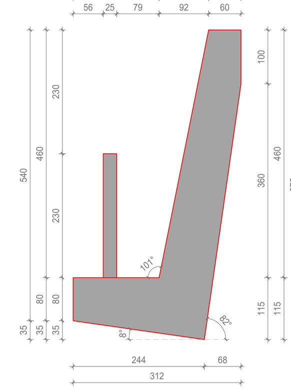
PROJEKTANT: INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje		
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje		
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD			
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24	
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50	
Saradnici: Katarina Knežević, mast. inž. građ.; Jovana Lukić, spec. inž. građ.; Zorana Dragojević, spec. inž. građ.	Prilog: UREĐENJE TERENA - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ7	Br. priloga: K.85	Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije		

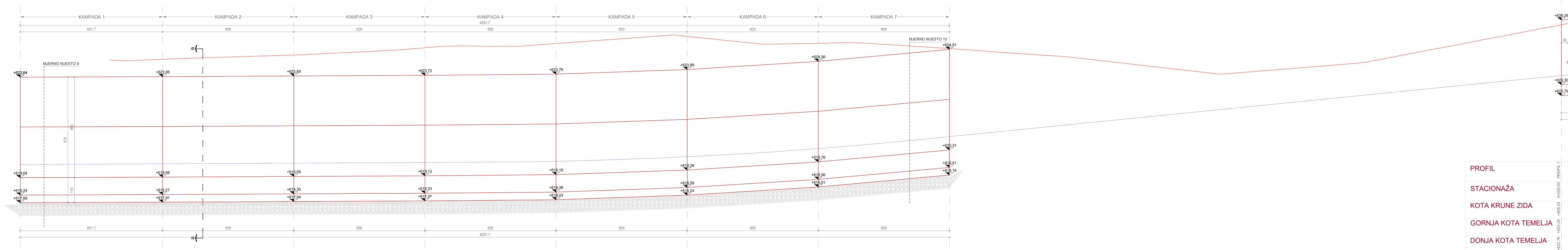
PLAN OPLATE U OSNOVI POTPORNOG ZIDA PZ 8 R=1:50



PLAN OPLATE U PODUŽNOM PRESJEKU POTPORNOG ZIDA PZ 8 R=1:50

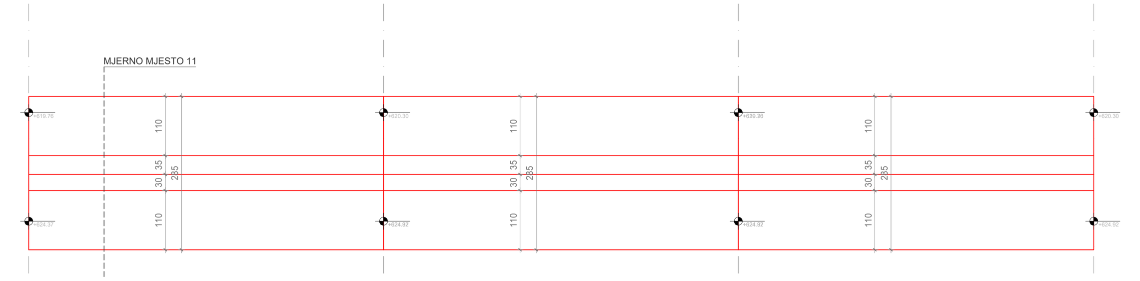
PRESJEK A-A
R 1:50



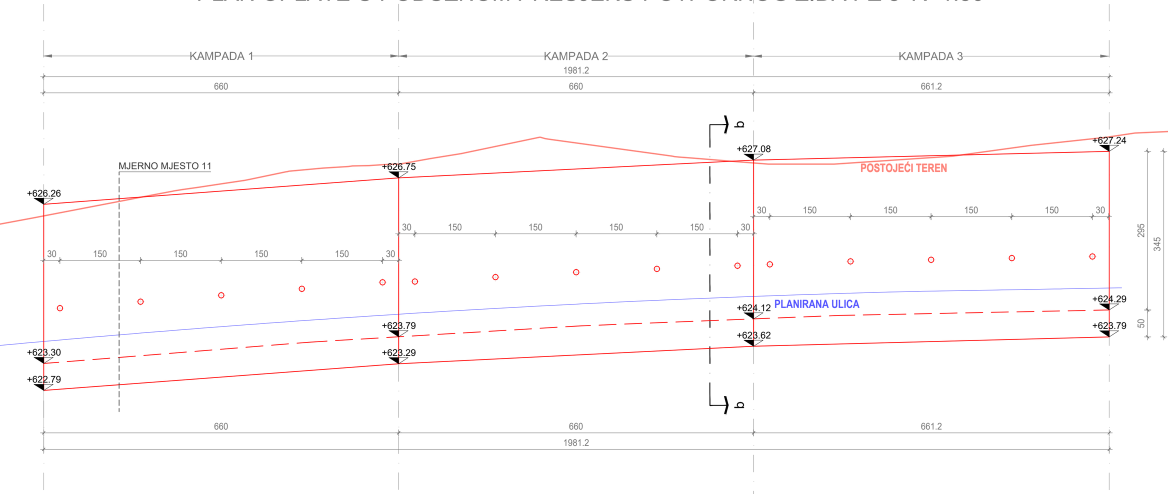


PROFIL	PROFIL 1		PROFIL 2		PROFIL 3		PROFIL 4		PROFIL 5		PROFIL 6		PROFIL 7		PROFIL 8
STACIONAŽA	0+000.00	L=6.517 m'	0+006.517	L=6.00 m'	0+012.517	L=6.00 m'	0+018.517	L=6.00 m'	0+024.517	L=6.00 m'	0+030.517	L=6.00 m'	0+036.517	L=6.00 m'	0+042.517
KOTA KRUNE ZIDA	+623.64		+623.66		+623.69		+623.72		+623.78		+623.99		+624.36		+624.91
GORNJA KOTA TEMELJA	+619.04		+619.06		+619.09		+619.12		+619.18		+619.39		+619.76		+620.31
DONJA KOTA TEMELJA LIJEVO	+618.24		+618.26		+618.29		+618.32		+618.38		+618.59		+618.96		+619.51
DONJA KOTA TEMELJA DESNO	+617.89		+617.91		+617.94		+617.97		+618.03		+618.24		+618.61		+619.16
DONJA KOTA LIBAŽNOG SLOJA LIJEVO	+618.14		+618.16		+618.19		+618.22		+618.28		+618.49		+618.86		+619.41
DONJA KOTA LIBAŽNOG SLOJA DESNO	+617.79		+617.81		+617.84		+617.87		+617.93		+618.14		+618.51		+619.06
KOTA ISKOPA LIJEVO	+617.74		+617.76		+617.79		+617.82		+617.88		+618.09		+618.46		+619.01
KOTA ISKOPA DESNO	+617.39		+617.41		+617.44		+617.47		+617.53		+617.74		+618.11		+618.66

PLAN OPLATE U OSNOVI POTPORNOG ZIDA PZ 8' R=1:50

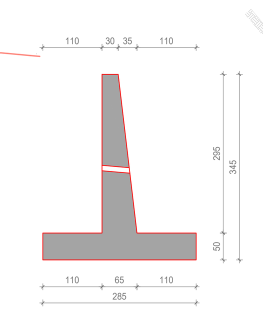


PLAN OPLATE U PODUŽNOM PRESJEKU POTPORNOG ZIDA PZ 8' R=1:50

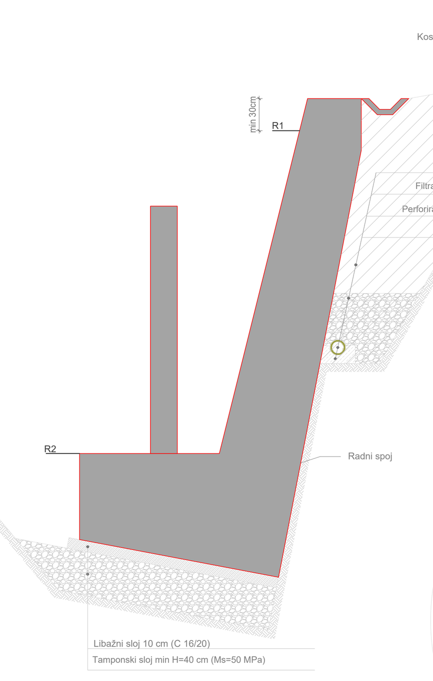


PROFIL	PROFIL 1		PROFIL 2		PROFIL 3		PROFIL 4
STACIONAŽA	0+000.00	L=6.60 m'	0+006.60	L=6.60 m'	0+013.20	L=6.61 m'	0+019.81
KOTA KRUNE ZIDA	+626.25		+626.75		+627.08		+627.24
GORNJA KOTA TEMELJA	+623.29		+623.79		+624.12		+624.29
DONJA KOTA TEMELJA	+622.79		+623.29		+623.61		+623.79
DONJA KOTA LIBAŽNOG SLOJA	+622.69		+623.19		+623.51		+623.69
KOTA ISKOPA	+622.29		+622.79		+623.11		+623.49

PRESJEK B-B
R 1:50



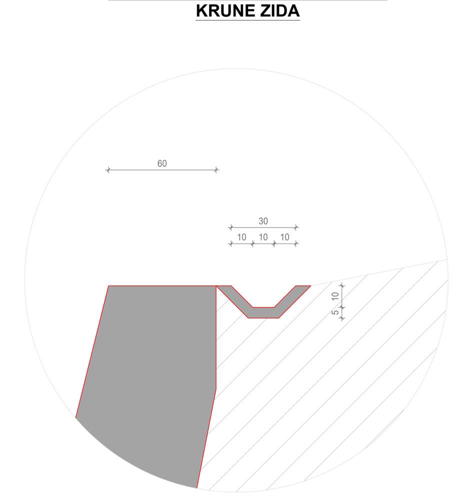
KARAKTERISTIČAN PRESJEK POTPORNOG ZIDA PZ 8
R 1:25



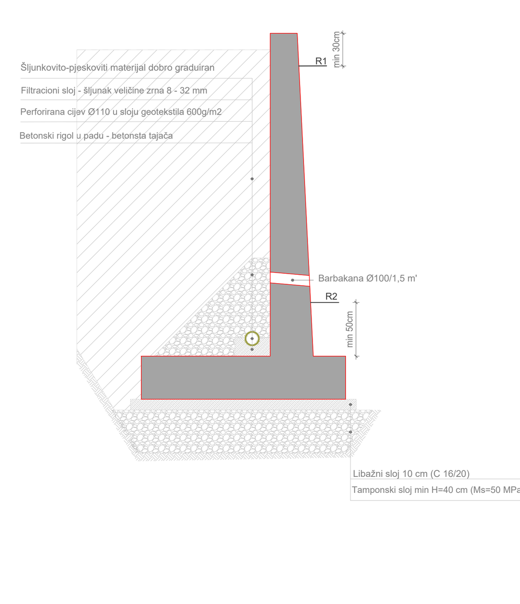
NAPOMENA:

Zasip iza zida izvesti od prirodnog materijala iz iskopa (geotehnička sredina 1) uz nabijanje nasutog materijala u slojevima od 30-50 cm u skladu sa pravilima struke za ovu vrstu radova.

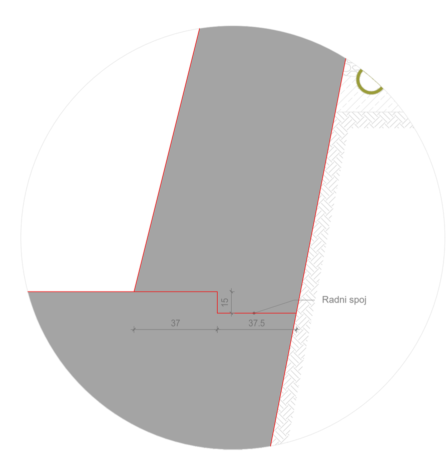
DETALJ ODVODNOG KANALA IZA KRUNE ZIDA



KARAKTERISTIČAN PRESJEK POTPORNOG ZIDA PZ 8'
R 1:25



DETALJ RADNOG SPOJA IZMEĐU DVIJE FAZE BETONIRANJA



Plan armiranja zida PZ8 - kampada 1 (Presjek A-A)

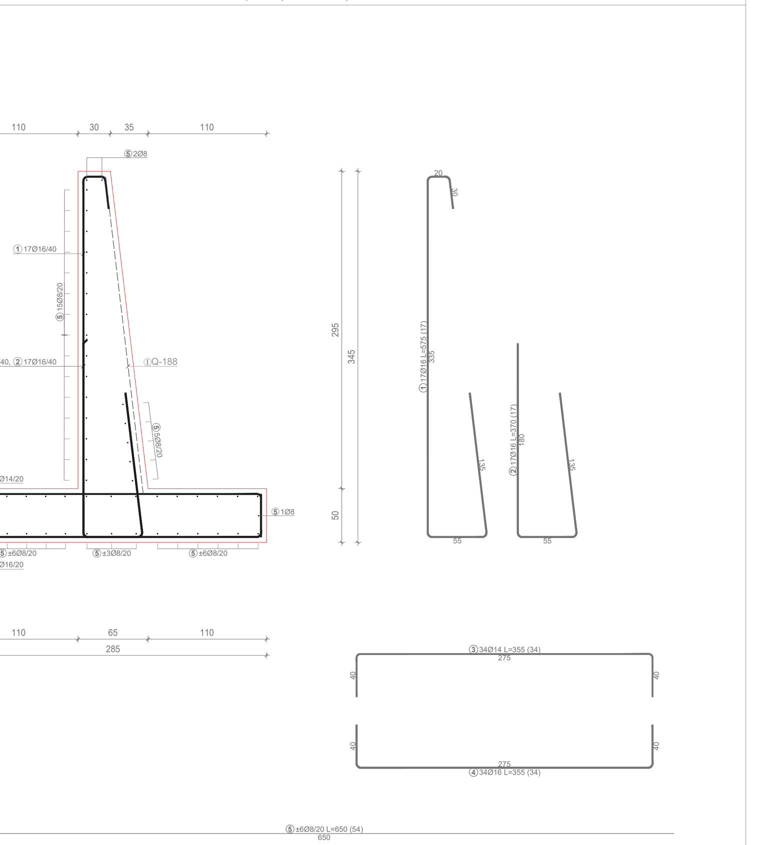
R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=1 kom

Plan armiranja zida PZ8 - kampada 2-7 (Presjek A-A)

R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=6 kom

Plan armiranja zida PZ8' - kampade 1-3 (Presjek B-B)

R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=3 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ 8 - KAMPADA 1 (1 kom)							
1		14	9.08	17	154.36	1.21	186.78
2		14	5.14	17	87.38	1.21	105.73
3	640	8	6.40	48	307.20	0.40	121.34
4		10	0.79	44	34.76	0.62	21.45
5	135	10	1.45	44	63.80	0.62	39.36
6	140	10	1.50	44	66.00	0.62	40.72
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							515.38
PZ 8 - KAMPADA 2-7 (6 kom)							
1		14	9.08	96	871.68	1.21	1054.73
2		14	5.14	90	462.60	1.21	559.75
3	590	8	5.90	288	1699.20	0.40	671.18
4		10	0.79	246	194.34	0.62	119.91
5	140	10	1.50	246	369.00	0.62	227.67
6	135	10	1.45	246	356.70	0.62	220.08
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							2853.33

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	2006.40	0.40	792.53
10	1084.60	0.62	669.20
14	1576.02	1.21	1906.98
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			3368.71
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			3368.71

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
PZ 8 - KAMPADA 1 (1 kom)						
I-1	R-188	215	233	1	1.87	9.34
I-2	R-188	215	233	1	1.87	9.37
I-3	R-188	215	234	1	1.87	9.40
I-4	R-188	52	234	1	1.87	2.24
II-1	R-524	215	233	1	5.00	24.97
II-2	R-524	215	233	1	5.00	25.05
II-3	R-524	215	234	1	5.00	25.13
II-4	R-524	52	234	1	5.00	5.98
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						111.46
PZ 8 - KAMPADA 2-7 (6 kom)						
I-1	R-524	215	233	12	5.00	299.06
I-2	R-524	15	232	6	5.00	10.52
I-3	R-524	200	233	6	5.00	139.10
II-1	R-188	215	233	12	1.87	111.85
II-2	R-188	15	232	6	1.87	3.94
II-3	R-188	200	233	6	1.87	52.02
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						616.49

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ 8' - KAMPADE 1,2 i 3 (3 kom)							
1		16	5.75	51	293.25	1.58	463.34
2		16	3.70	51	188.70	1.58	298.15
3		14	3.55	102	362.10	1.21	438.14
4		16	3.55	102	362.10	1.58	572.12
5	650	8	6.50	162	1053.00	0.40	415.94
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							2187.67

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	1053.00	0.40	415.94
14	362.10	1.21	438.14
16	844.05	1.58	1333.60
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			2187.68
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			2187.68

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
PZ 8' - KAMPADE 1,2 i 3 (3 kom)						
I-1	Q-188	215	314	3	2.96	56.91
I-2	Q-188	215	314	3	2.96	56.89
I-3	Q-188	215	314	3	2.96	56.87
I-4	Q-188	150	309	3	2.96	39.67
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						210.34

LEGENDA:

R1, R2 - Reperi za geodetsko osmatranje

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-8, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	potporni zidovi	zidovi UT
c_{nom} [cm]	5.00	3.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

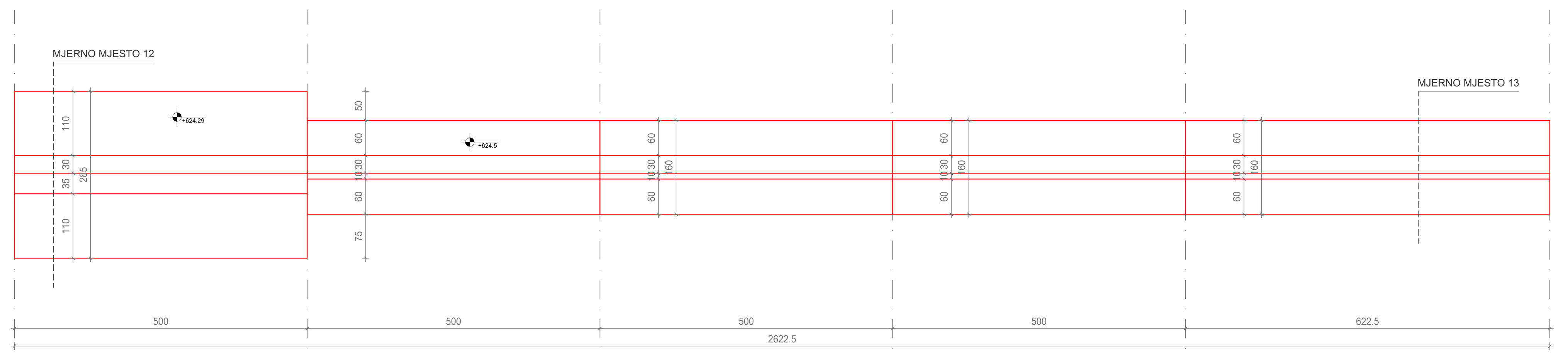
- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

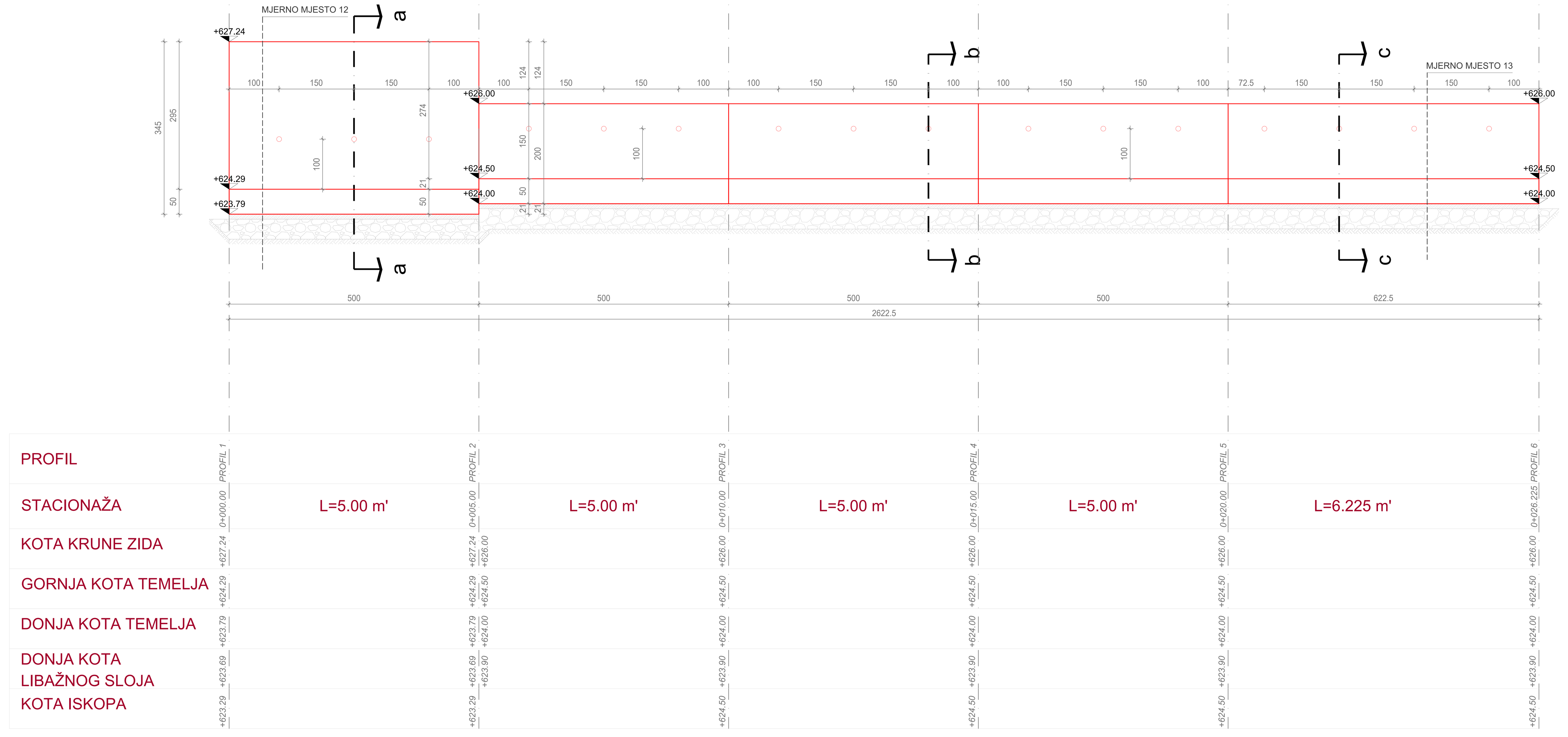
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaga-nja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat; Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: 1:50
Saradnici: Katarina Knežević, mast. inž. građ.; Jovana Lukić, spec. inž. građ.; Zorana Dragojević, spec. inž. građ.	Prilog: UREĐENJE TERENA - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNIH ZIDOVA PZ8 I PZ8'; Br. priloga: K.86; Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije

PLAN OPLATE U OSNOVI POTPORNOG ZIDA PZ 9 R=1:50

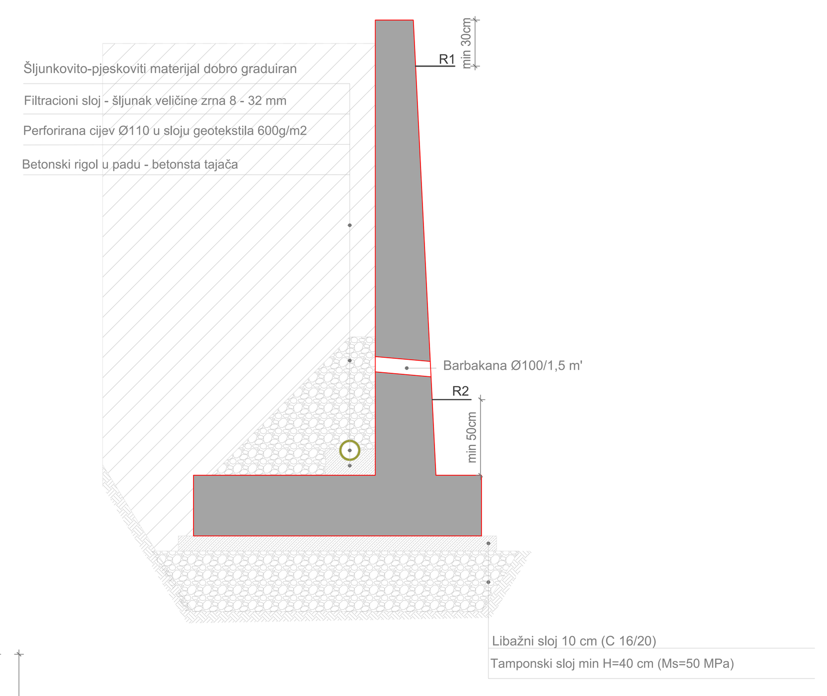


PLAN OPLATE U PODUŽNOM PRESJEKU POTPORNOG ZIDA PZ 9 R=1:50



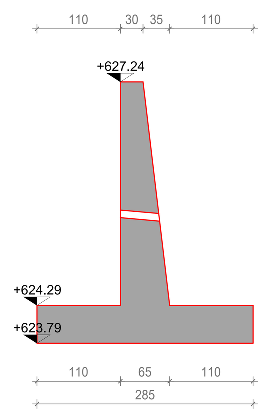
KARAKTERISTIČAN PRESJEK POTPORNOG ZIDA PZ 9

R 1:25



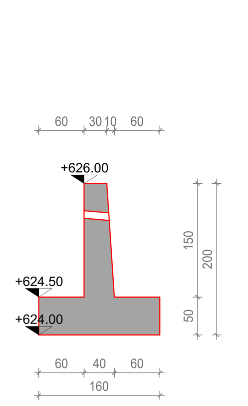
PRESJEK A-A

R 1:50



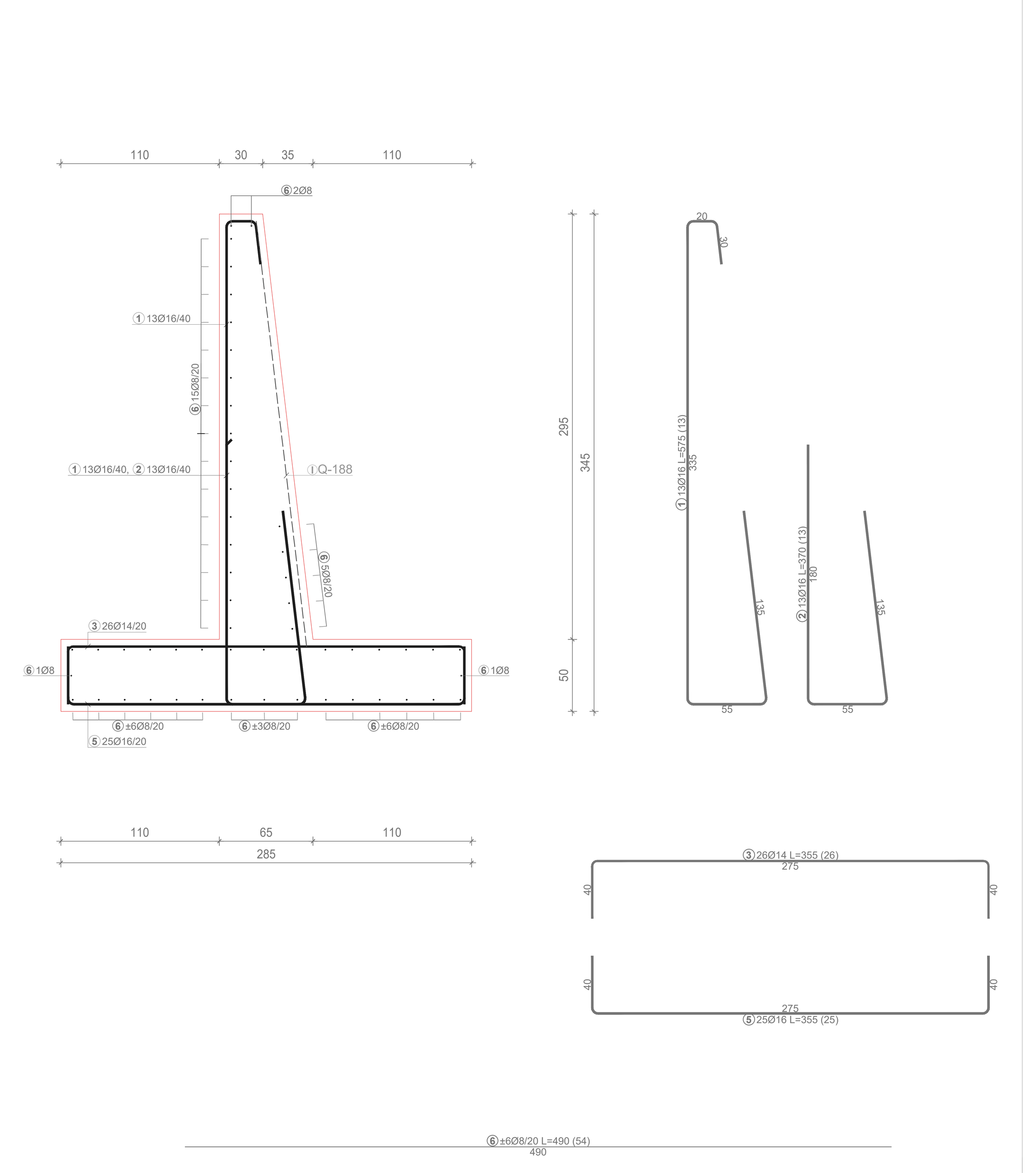
PRESJEK B-B i C-C

R 1:50



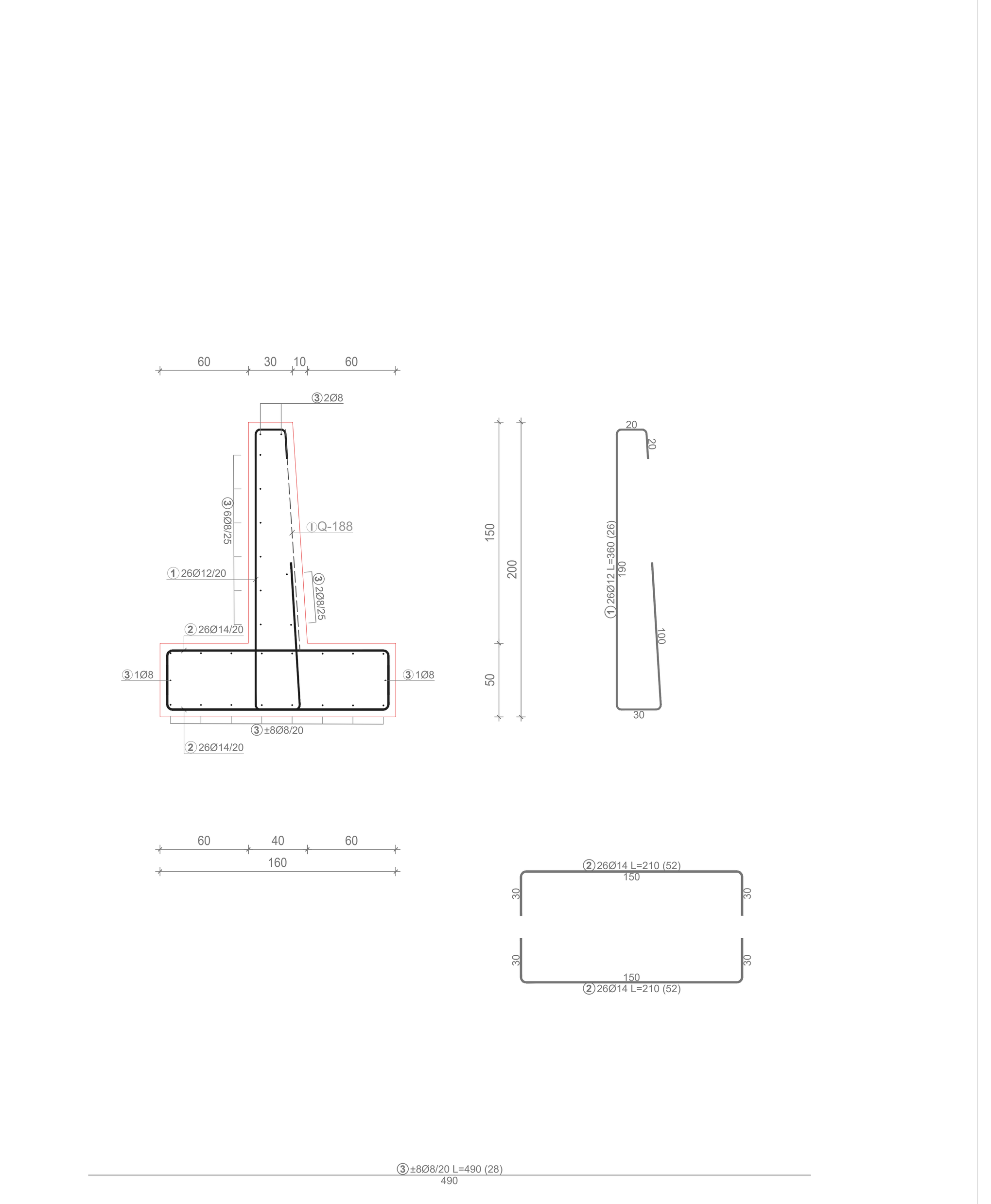
Plan armiranja zida PZ9 - kampada 1 (Presjek A-A)

R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=1 kom



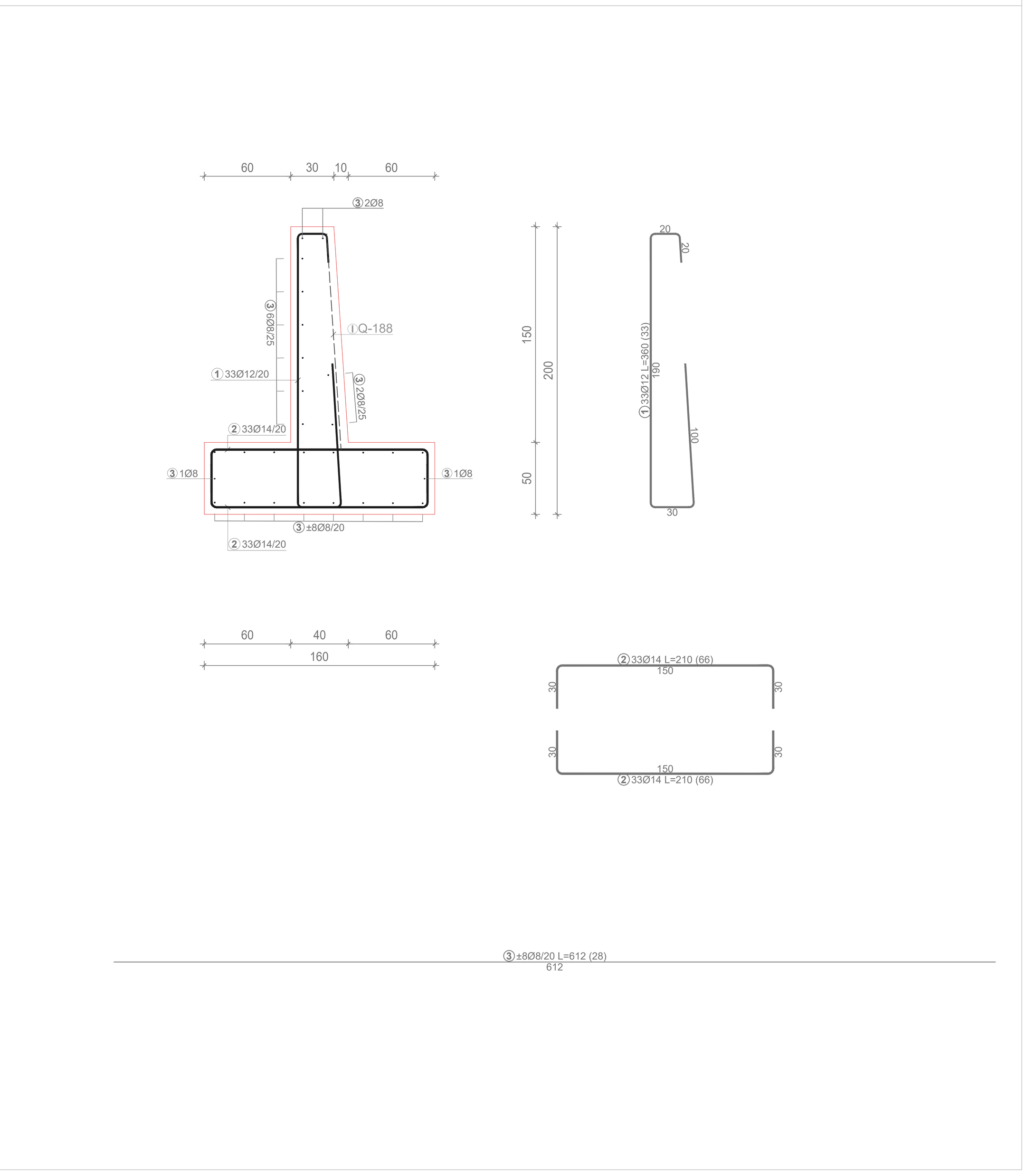
Plan armiranja zida PZ9 - kampade 2, 3, 4 (Presjek B-B)

R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=3 kom



Plan armiranja zida PZ9 - kampada 5 (Presjek C-C)

R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ9 kampada 1 (1 kom)							
1	335 / 55 / 135 / 30 / 20	16	5.75	13	74.75	1.58	118.11
2	180 / 55 / 135	16	3.70	13	48.10	1.58	76.00
3	40 / 275 / 40	14	3.55	26	92.30	1.21	111.68
5	40 / 275 / 40	16	3.55	25	88.75	1.58	140.22
6	490	8	4.90	54	264.60	0.40	104.52
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							550.53
PZ9 kampada 2, 3, 4 (3 kom)							
1	190 / 30 / 100 / 20 / 20	12	3.60	78	280.80	0.89	249.35
2	30 / 150 / 30	14	2.10	156	327.60	1.21	396.40
3	490	8	4.90	84	411.60	0.40	162.58
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							808.33
PZ9 kampada 5 (1 kom)							
1	190 / 30 / 100 / 20 / 20	12	3.60	33	118.80	0.89	105.49
2	30 / 150 / 30	14	2.10	66	138.60	1.21	167.71
3	612	8	6.12	28	171.36	0.40	67.69
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							340.89

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	847.56	0.40	334.79
12	399.60	0.89	354.84
14	558.50	1.21	675.78
16	211.60	1.58	334.33
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			1699.74
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			1699.74

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
PZ9 kampada 1 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	297	2	2.96	37.83
I-2	Q-188	160	297	1	2.96	14.08
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						51.91
PZ9 kampada 2, 3, 4 (3 kom)						
I-1	Q-188	215	150	3	2.96	28.69
I-2	Q-188	215	150	3	2.96	28.65
I-3	Q-188	160	150	3	2.96	21.30
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						78.65
PZ9 kampada 5 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	150	3	2.96	28.71
I-2	Q-188	114	150	1	2.96	5.10
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						33.80

LEGENDA:

R1, R2 - Reperi za geodetsko osmatranje

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-8, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4

Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	potporni zidovi	zidovi UT
c_{nom} [cm]	5.00	3.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

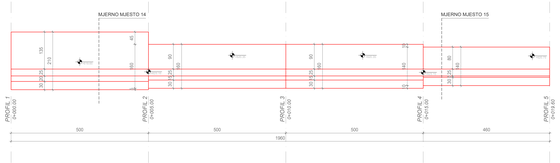
- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

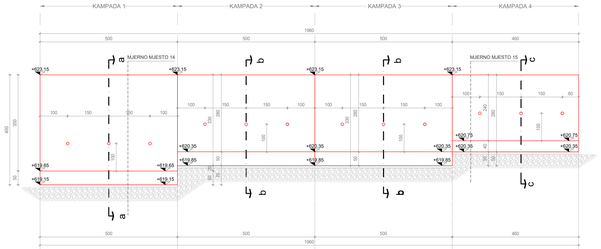
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje	
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje	
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD		
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50
Saradnici: Katarina Knežević, mast. inž. građ.; Jovana Lukić, spec. inž. građ.; Zorana Dragojević, spec. inž. građ.	Prilog: UREĐENJE TERENA - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ9	Br. priloga: K.87 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije	

PLAN OPLATE U OSNOVI POTPORNOG ZIDA PZ 10 R=1:50

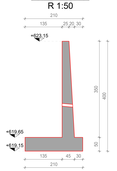


PLAN OPLATE U PODUŽNOM PRESJEKU POTPORNOG ZIDA PZ 10 R=1:50

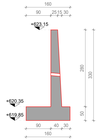


PROFIL	PROFIL 1	PROFIL 2	PROFIL 3	PROFIL 4	PROFIL 5
STACIONAŽA	L=5.00 m'	L=5.00 m'	L=5.00 m'	L=4.60 m'	
KOTA KRUNE ZIDA	+523.15	+523.15	+523.15	+523.15	+523.15
GORNJA KOTA TEMELJA	+519.15	+519.65	+520.35	+520.75	+520.75
DONJA KOTA TEMELJA	+519.85	+520.35	+519.85	+520.35	+520.35
DONJA KOTA LIBAŽNOG SLOJA	+517.05	+519.15	+519.75	+519.25	+519.25
KOTA ISKOPA	+519.85	+519.65	+519.75	+519.25	+519.85

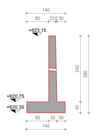
PRESJEK A-A
R 1:50



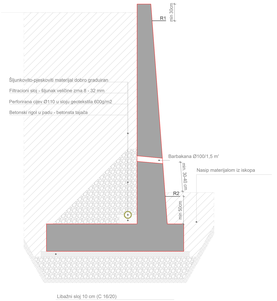
PRESJEK B-B
R 1:50



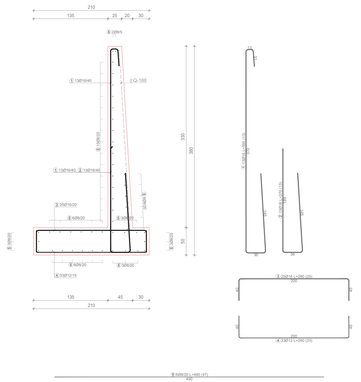
PRESJEK C-C
R 1:50



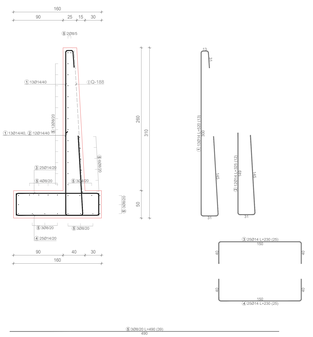
KARAKTERISTIČAN PRESJEK POTPORNOG ZIDA PZ 10
R 1:25



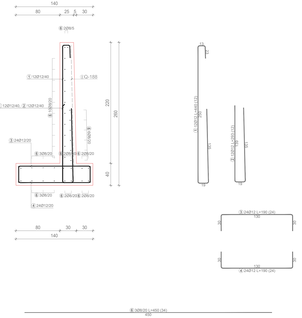
Plan armiranja zida PZ10 - kampada 1 (Presjek A-A)
R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=1 kom



Plan armiranja zida PZ10 - kampada 2 i kampada 3 (Presjek B-B)
R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=2 kom



Plan armiranja zida PZ10 - kampada 4 (Presjek C-C)
R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Oznn	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež [kg/m]	Težina pozicije [kg]
PZ 10 - KAMPADA 1 (1 kom)							
1	370; 25; 21; 21; 144; 140	16	5.95	13	77.35	1.58	122.21
2	199; 36; 144; 140	16	3.70	13	48.10	1.58	76.00
3	200; 40; 40; 36	16	2.80	25	70.00	1.58	110.60
4	200; 40; 40; 36	12	2.80	33	92.40	0.89	82.05
5	490	8	4.90	47	230.30	0.40	90.97
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:							481.83
PZ 10 - KAMPADA 2 i 3 (2 kom)							
1	500; 25; 21; 21; 445; 140	14	5.20	26	135.20	1.21	163.59
2	199; 140; 140; 36	14	3.25	24	78.00	1.21	94.38
3	200; 150; 40; 40; 36	14	2.30	50	115.00	1.21	139.15
4	200; 150; 40; 40; 36	14	2.30	50	115.00	1.21	139.15
5	490	8	4.90	78	382.20	0.40	150.97
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:							687.24
PZ 10 - KAMPADA 4 (1 kom)							
1	200; 25; 21; 21; 145; 135	12	4.40	12	52.80	0.89	46.88
2	139; 36; 135; 135	12	2.93	12	35.16	0.89	31.22
3	130; 36; 36; 135	12	1.90	24	45.60	0.89	40.49
4	130; 36; 36; 135	12	1.90	24	45.60	0.89	40.49
6	450	8	4.50	34	153.00	0.40	60.44
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:							219.53

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	Dužina [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	765.50	0.40	302.37
12	271.56	0.89	241.15
14	443.20	1.21	536.27
16	195.45	1.58	308.81
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI: (B500B)			1388.60
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:			1388.60

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
PZ 10 - KAMPADA 1 (1 kom)						
1-1	Q-188	215	350	2	2.96	44.81
1-2	Q-188	160	350	1	2.96	16.60
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH MREŽA:						61.21
PZ 10 - KAMPADA 2 i 3 (2 kom)						
1-1	Q-188	215	280	4	2.96	71.38
1-2	Q-188	160	280	2	2.96	26.56
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH MREŽA:						97.94
PZ 10 - KAMPADA 4 (1 kom)						
1-1	Q-188	215	240	1	2.96	15.28
1-2	Q-188	215	240	1	2.96	15.28
1-3	Q-188	120	240	1	2.96	8.53
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH MREŽA:						39.08

LEGENDA:

R1, R2 - Reperi za geodetsko osmatranje

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30; V-8; M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije izvan temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	podjonim zidovi	jedovi UT
c_{nom} [cm]	5.00	3.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

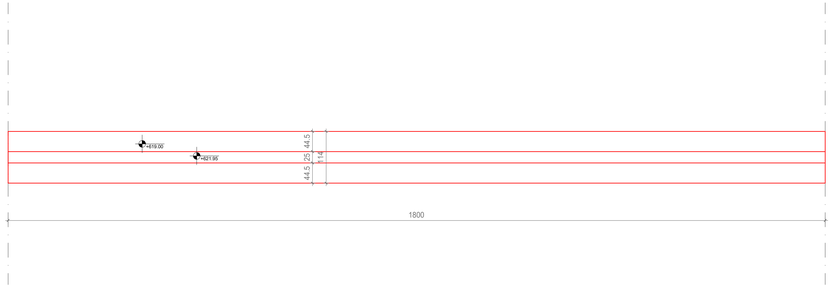
- Za čelik dužina preklapanja i sidrenja iznosi lo=40Ø-50Ø (cm)
- Za armaturne mreže dužina preklapanja i sidrenja iznosi: dl=40 cm (bi okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklapanja i sidrenja iznosi dl=75 cm (bi okca)

NAPOMENE:

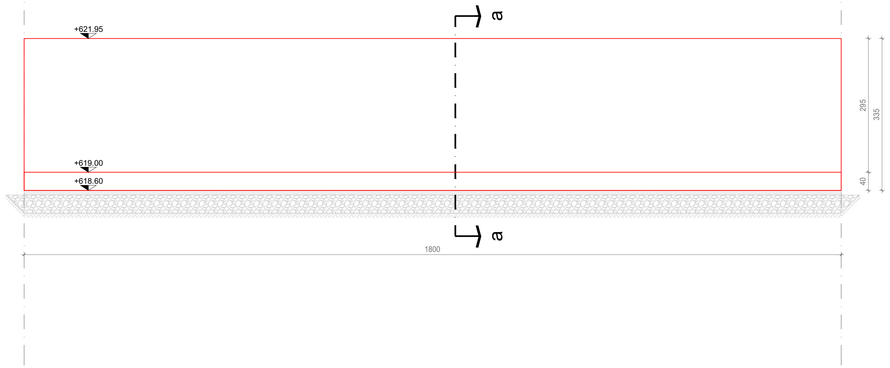
- Na crtežima su prikazane spojdajtije dilavanije ustanga i šipki.
- Armatura prikazana na crtežima ne uzima u obzir eventualnu konstrukcijsku karakteru za izvođača radova. On iste mora pribaviti svojim potrebama (npr. kontrolanje vezih komada ostalata od prethodnih pozicija i dr.)
- pod ustimom da bude zadovoljen osnovni princip armiranja i uz dopuštanje maksimuog organa, a ove u svrhu ugradnje betonskog kompleksa.
- Ankeraj za vertikalne nosecia elemenata konstrukcije upustiti zajedno sa armaturom temelja.
- Prije proizvodnjeje armature Izvođač radova je dužan da ove pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na terenu.
- Za bilo kakvu nepoklapanja (npr. dužine šipki, kotlinei i sl.) Izvođač je - obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima.
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontrolišu na licu mjesta, i eventualna neslaganja prijaviti projektantu radi donošenja rješenja.
- Pokušaj svih instalaterskih ulova pesuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija.
- Bilo kakve izmjene projekta njesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT:	INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora
INVESTITOR:	JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekt:	Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - do lemela "C"
Lokacija:	UP 29a u zahvatu DUP-a "Hladanovo2", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/1, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Radni:	ING INVEST DOO DANILOVGRAD
Vrsta tehničke dokumentacije:	Glavni projekat
Broj/oznaka projekta:	TDR
Odgovorni projektant:	Aleksandar Radonjić, dipl. inž. građ. UP- 1017-17-210
Glavni projektant:	Nikola Đuranović, dipl. inž. građ.
Izvršni projektant:	ING INVEST DOO DANILOVGRAD
Saradnici:	Katarina Radonjić, mast. inž. geod. Jovana Lakić, spec. inž. geod. Zorica Dragojević, spec. inž. geod.
Faza tehničke dokumentacije:	KONSTRUKCIJA
Naziv:	Nacrt
Naziv:	UREĐENJE TERENA - PLAN OPLATE I ARMIRANJA POTPORNOG ZIDA PZ10
Br. priloga:	1
Br. crteža:	2. 08
Datum izrade: IKP:	06.2025
Datum revizije:	

PLAN OPLATE U OSNOVI ZIDA UREĐENJA TERENA POS11 R=1:50

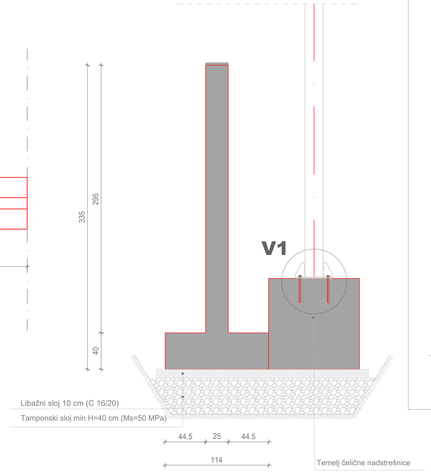


PLAN OPLATE U PODUŽNOM PRESJEKU ZIDA UREĐENJA TERENA POS11 R=1:50



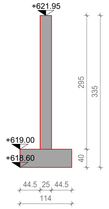
KARAKTERISTIČAN PRESJEK ZIDA UREĐENJA TERENA POS 11

R 1:25



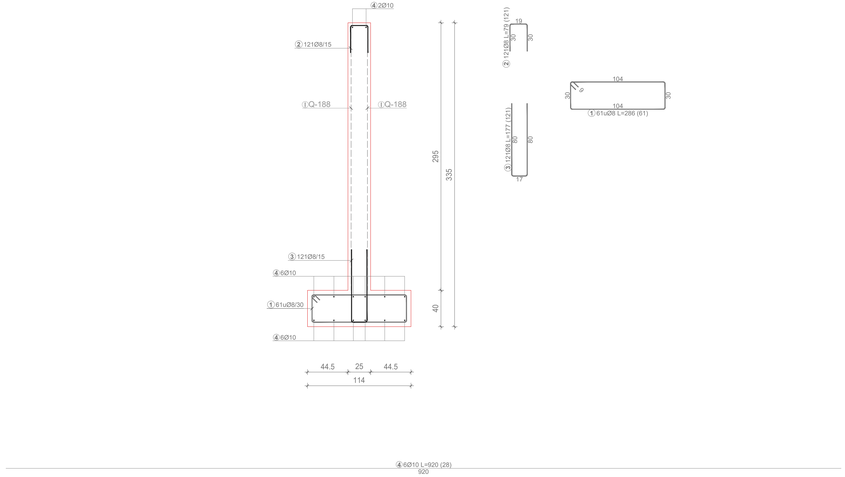
PRESJEK A-A

R 1:50



Plan armiranja zida uređenja terena POS11 (Presjek A-A)

R 1:25; C25/30; cnom=5.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Zid 11 (1 kom)							
1	104; 30; 0; 30; 104	8	2.86	61	174.46	0.40	68.91
2	30; 19; 30	8	0.79	121	95.59	0.40	37.76
3	80; 17; 80	8	1.77	121	214.17	0.40	84.60
4	920	10	9.20	28	257.60	0.62	158.94
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							350.21

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	484.22	0.40	191.27
10	257.60	0.62	158.94
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			350.21
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			350.21

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Zid 11 (1 kom)						
I-1	Q-188	215	295	20	2.96	375.22
I-2	Q-188	100	295	2	2.96	17.45
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						392.67

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-8, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ϵ_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4

Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	potporni zidovi	zidovi UT
c_{nom} [cm]	5.00	3.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

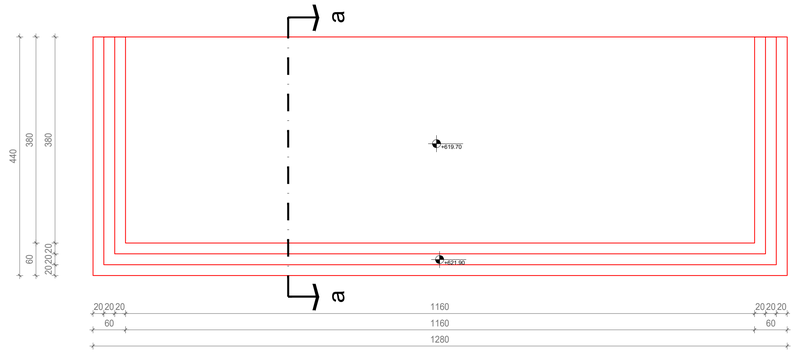
- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

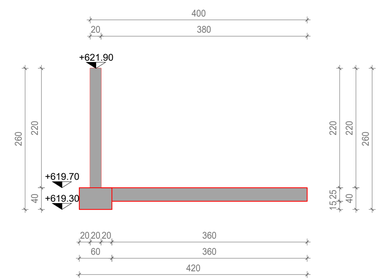
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne nosеće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: ING INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje	
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje	
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD		
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1577-0752	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ UPI 310175-1567	Do tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50
Saradnici: Katarina Knežević, mast. inž. građ, Jovana Lukić, spec. inž. građ, Zorana Dragojević, spec. inž. građ	Prilog: UREĐENJE TERENA - PLAN OPLATE I ARMIRANJA ZIDA POS11	Br. priloga: K.89 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije	

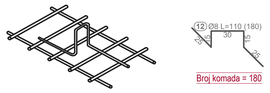
PLAN OPLATE U OSNOVI ZIDA UREĐENJA TERENA POS12 R=1:50



PRESJEK A-A
R 1:50



Distancer (jahač) za održavanje armature gornje zone ploče u projektovani položaj dp=25 cm

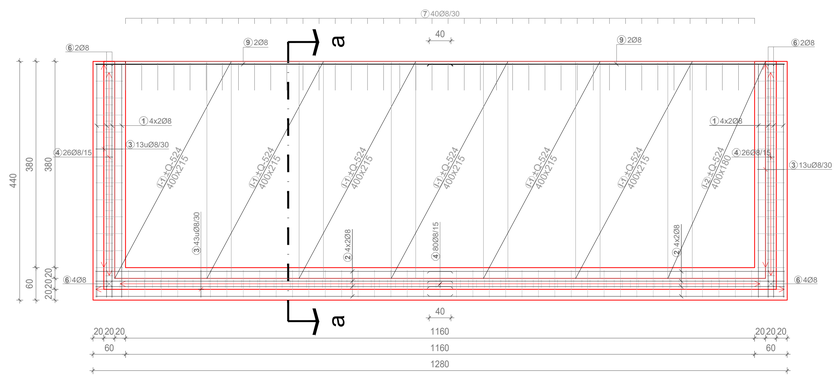


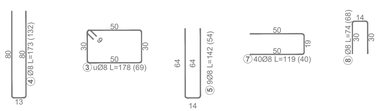
Napomena:
Da bi se armatura gornje zone ugradila u projektom predviđen položaj, neophodno je da se na 1m² gornje zone postave minimalno četiri "jahača" (distancera).

PLAN ARMIRANJA TEMELJA ZIDA UREĐENJA TERENA POS12 R=1:50

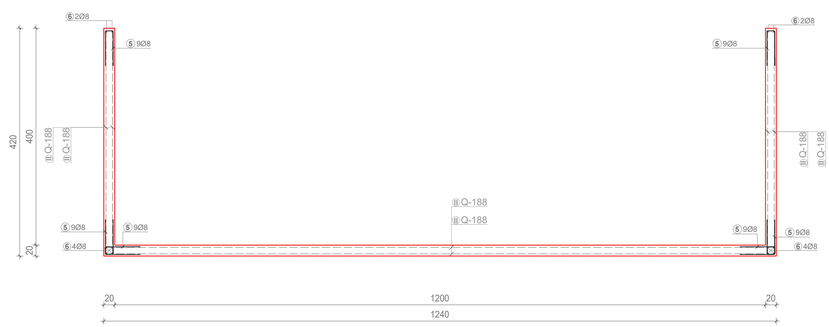
Plan armiranja zida uređenja terena POS 12 (Presjek A-A)
R 1:50; C25/30; cnom=5.00cm; n=1 kom

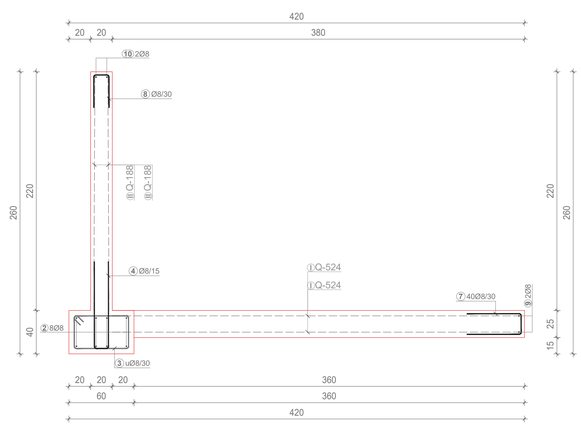
PLAN ARMIRANJA TEMELJA ZIDA POS 12 R=1:50





PRESJEK A-A
R 1:25





SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Zid 12 (1 kom)							
1	10, 430, 10	8	4.50	16	72.00	0.40	28.44
2	10, 655	8	6.65	16	106.40	0.40	42.03
3	50, 30, Ø, 30, 50	8	1.78	69	122.82	0.40	48.51
4	80, 13, 80	8	1.73	132	228.36	0.40	90.20
5	64, 14, 64	8	1.42	54	76.68	0.40	30.29
6	12, 252, 20	8	2.84	12	34.08	0.40	13.46
7	50, 19, 50	8	1.19	40	47.60	0.40	18.80
8	30, 14, 30	8	0.74	68	50.32	0.40	19.88
9	655	8	6.55	4	26.20	0.40	10.35
10	635	8	6.35	4	25.40	0.40	10.03
11	410	8	4.10	4	16.40	0.40	6.48
12	30, 18, 24, 18, 15, 15, 18, 24, 18	8	1.10	180	198.00	0.40	78.21
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							396.68

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	1004.26	0.40	396.68
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			396.68
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			396.68

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Zid 12 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	400	12	8.22	848.30
I-2	Q-524	180	400	2	8.22	118.37
II-1	Q-188	215	220	22	2.96	308.02
II-2	Q-188	80	220	4	2.96	20.84
II-3	Q-188	50	220	2	2.96	6.51
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						1302.04

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-8, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min ϵ_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	potporni zidovi	zidovi UT
c_{nom} [cm]	5.00	3.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

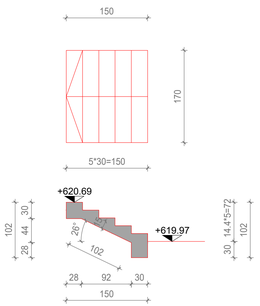
NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

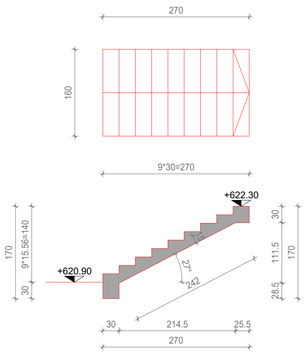
PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje	
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje	
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD		
Vodeći projektant: Afh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 101/215-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50
Saradnici: Katarina Knežević, mast. inž. građ. Jovana Lukić, spec. inž. građ. Zorana Dragojević, spec. inž. građ.	Prilog: UREĐENJE TERENA - PLAN OPLATE I ARMIRANJA ZIDA POS12	Br. priloga: K.90 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije	

STEPENIŠTA UREĐENJA TERENA
PLANOVI OPLATE

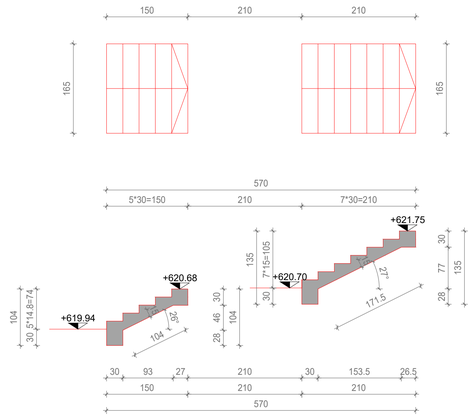
Plan oplate St - ut 1
R 1:50



Plan oplate St - ut 2
R 1:50

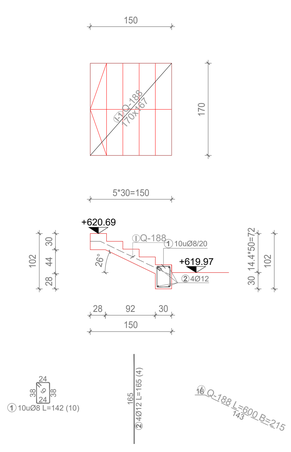


Plan oplate St - ut 3
R 1:50

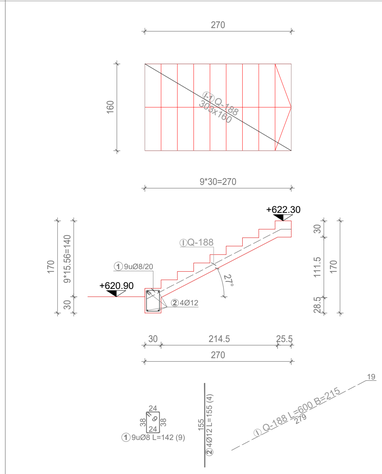


STEPENIŠTA UREĐENJA TERENA
PLANOVI ARMATURE

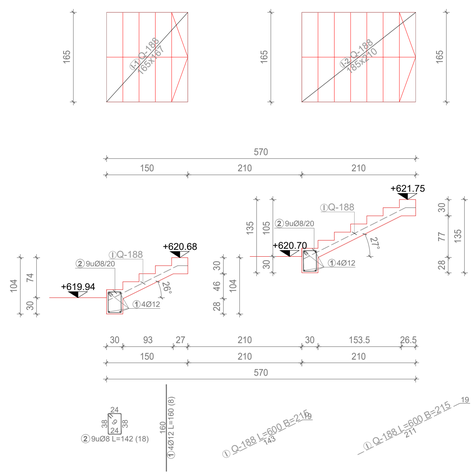
Plan armiranja St - ut 1
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



Plan armiranja St - ut 2
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



Plan armiranja St - ut 3
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
St - ut 1 (1 kom)							
1	38; 24; ø; 24; 38	8	1.42	10	14.20	0.40	5.61
2	165	12	1.65	4	6.60	0.89	5.86
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							11.47
St - ut 2 (1 kom)							
1	38; 24; ø; 24; 38	8	1.42	9	12.78	0.40	5.05
2	155	12	1.55	4	6.20	0.89	5.51
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							10.55
St - ut 3 (1 kom)							
1	160	12	1.60	8	12.80	0.89	11.37
2	38; 24; ø; 24; 38	8	1.42	18	25.56	0.40	10.10
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							21.46

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m^3]	Težina [kg]
B500B			
8	52.54	0.40	20.75
12	25.60	0.89	22.73
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			43.49
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			43.49

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
St - ut 1 (1 kom)						
I-1	Q-188	167	170	1	2.96	8.40
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						8.40
St - ut 2 (1 kom)						
I-1	Q-188	160	303	1	2.96	14.35
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						14.35
St - ut 3 (1 kom)						
I-1	Q-188	167	165	1	2.96	8.15
I-2	Q-188	210	185	1	2.96	11.51
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						19.66

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-8, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	potporni zidovi	zidovi UT
c_{nom} [cm]	5.00	3.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

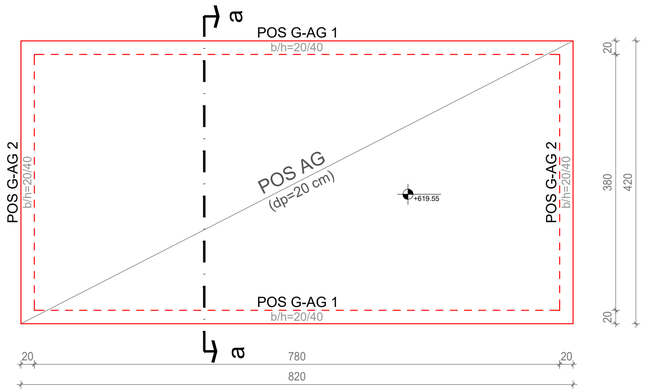
- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

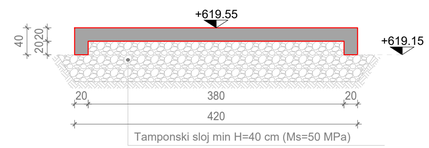
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: INGINVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD	
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 1077-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat / Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ. UPI 10/1/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: 1:50
Saradnici: Katarina Knežević, mast. inž. građ., Jovana Lukić, spec. inž. građ., Zorana Dragojević, spec. inž. građ.	Prilog: UREĐENJE TERENA - PLAN OPLATE I ARMIRANJA STEPENIŠTA / Br. priloga: K.91 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije

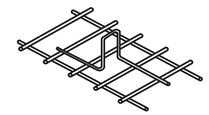
PLOČA ISPOD AGREGATA - PLAN OPLATE

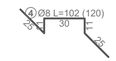


PRESJEK A-A
R 1:50



Distancer (jahač) za održavanje armature gornje zone ploče u projektovani položaj dp=20 cm

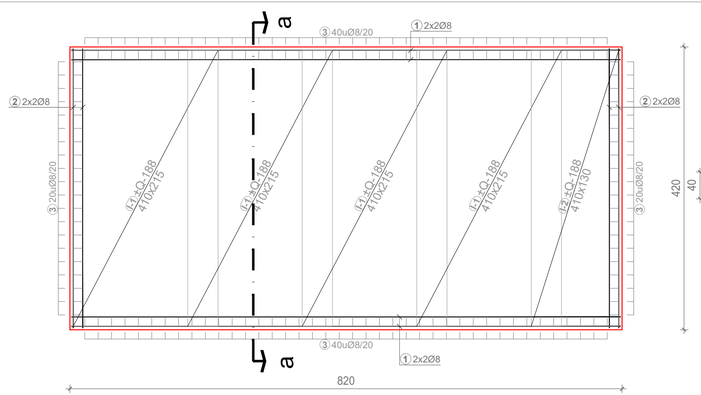




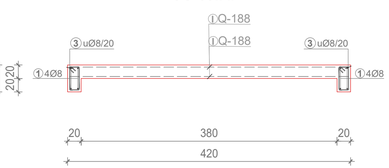
Broj komada = 120

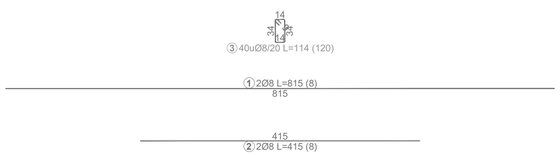
Napomena:
Da bi se armatura gornje zone ugradila u projektom predviđen položaj, neophodno je da se na 1m² gornje zone postave minimalno četiri "jahača" (distancera).

Plan armiranja ploča ispod agregata (POS AG)
R 1:50; C25/30; cnom=3.00cm; n=1 kom



PRESJEK A-A
R 1:50





SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
	Ploča agregata (1 kom)						
1	815	8	8.15	8	65.20	0.40	25.75
2	415	8	4.15	8	33.20	0.40	13.11
3	34 / 14 / 34 / 14	8	1.14	120	136.80	0.40	54.04
4	30 / 18 / 18 / 11 / 11 / 18 / 18	8	1.02	120	122.40	0.40	48.35
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:							141.25

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	357.60	0.40	141.25
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI: (B500B)			141.25
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH ŠIPKI:			141.25

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
	Ploča agregata (1 kom)					
I-1	Q-188	215	410	8	2.96	208.74
I-2	Q-188	130	410	2	2.96	31.55
UKUPNA NETO TEŽINA UGRAĐENIH MREŽA:						240.29

PODACI O KORIŠĆENIM MATERIJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-8, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja
Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_y)_k$=1.08; min e_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta
Zaštitni sloj betona:

	potporni zidovi	zidovi UT
c_{nom} [cm]	5.00	3.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

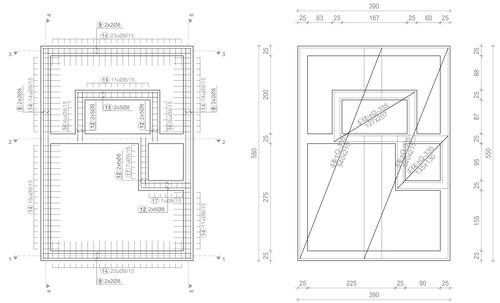
- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

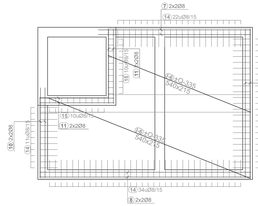
- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki;
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručuvanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT: **ING**INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: JZU Opšta bolnica Bijelo Polje	
Objekat: Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"	Lokacija: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje	
Autor: ING INVEST DOO DANILOVGRAD		
Vodeći projektant: Arh. Ilija Radulović, spec.sci. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Oznaka projekta: 72/24
Odgovorni projektant: Nikola Duranović, dipl. inž. građ. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: 1:50
Saradnici: Katarina Knežević, mast. inž. građ. Jovana Lukić, spec. inž. građ. Zorana Dragojević, spec. inž. građ.	Prilog: UREĐENJE TERENA - PLAN OPLATE I ARMIRANJA PLOČE ISPOD AGREGATA	Br. priloga: K.92 / Br. strane:
Datum izrade i M.P 06.2025	Datum revizije	

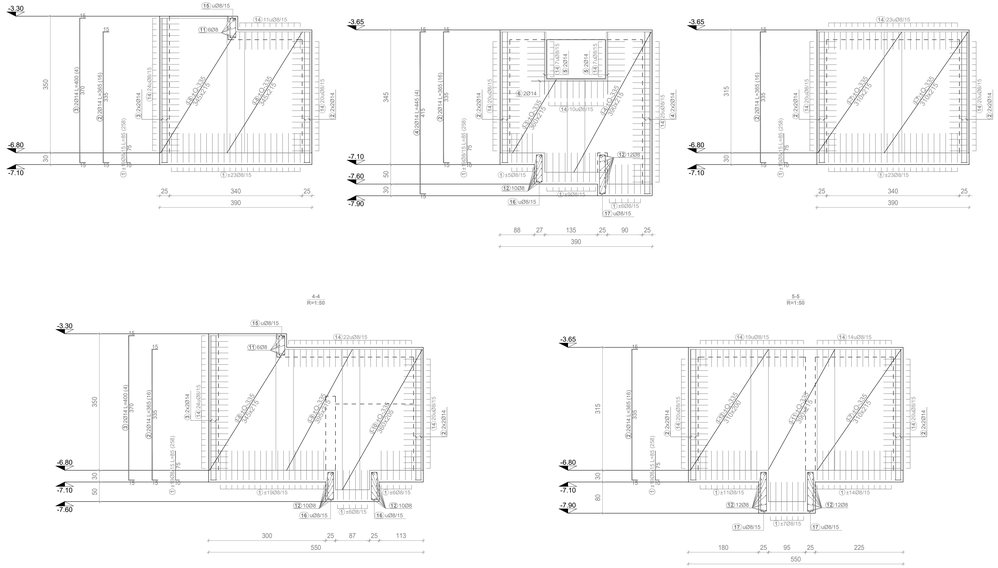
Plan armiranja POS PL-001
R 1:50



Plan armiranja POS PL-101
R 1:50



Karakteristični presjeci
R 1:50



SPECIFIKACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ozn.	Oblik i mjere [cm]	Ø [mm]	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Jed. tež. [kg/m]	Težina pozicije [kg]
Sprinkler (1 kom)							
1	75 / 30	8	0.85	258	219.30	0.40	86.62
2	335 / 30 / 10	14	3.65	16	58.40	1.21	70.66
3	370 / 30 / 10	14	4.00	4	16.00	1.21	19.36
4	415 / 30 / 10	14	4.45	4	17.80	1.21	21.54
5	160	14	1.60	4	6.40	1.21	7.74
6	230	14	2.30	2	4.60	1.21	5.57
7	390	8	3.90	4	15.60	0.40	6.16
8	540	8	5.40	12	64.80	0.40	25.60
9	380	8	3.80	12	45.60	0.40	18.01
10	230	8	2.30	4	9.20	0.40	3.63
11	190	8	1.90	8	15.20	0.40	6.00
12	127	8	1.27	44	55.88	0.40	22.07
13	207	8	2.07	10	20.70	0.40	8.18
14	45 / 10 / 45	8	1.05	520	546.00	0.40	215.67
15	25 / 50 / 25 / 50	8	1.48	20	29.60	0.40	11.69
16	25 / 70 / 25 / 70	8	1.88	23	43.24	0.40	17.08
17	25 / 100 / 25 / 100	8	2.48	14	34.72	0.40	13.71
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:							559.31

REKAPITULACIJA ARMATURNIH ŠIPKI

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m]	Težina [kg]
B500B			
8	1099.84	0.40	434.44
14	103.20	1.21	124.87
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI: (B500B)			559.31
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH ŠIPKI:			559.31

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Neto ugrađena težina [kg]
Sprinkler (1 kom)						
I-3	Q-335	215	360	2	5.26	62.62
I-4	Q-335	215	390	2	5.26	72.09
I-5	Q-335	210	540	2	5.26	108.38
I-6	Q-335	215	540	6	5.26	309.57
I-7	Q-335	215	310	6	5.26	210.35
I-8	Q-335	215	345	6	5.26	225.35
I-9	Q-335	215	395	2	5.26	74.23
I-10	Q-335	205	360	2	5.26	70.51
I-11	Q-335	215	390	2	5.26	78.10
I-12	Q-335	200	310	2	5.26	65.22
I-13	Q-335	207	127	2	5.26	27.66
I-14	Q-335	130	135	2	5.26	18.46
UKUPNA NETO TEŽINA UGRADENIH MREŽA:						1322.54

PODACI O KORIŠČENIM MATERJALIMA (EN 1992-1-1:2004):

Beton: C25/30, V-6, M-100 - za temeljnu konstrukciju
C25/30 - za elemente konstrukcije iznad temelja

Armatura: B500B → min f_{yk}=500 MPa; min $(f_t/f_k)_k$=1.08; min ε_{uk}=5%

Klasa konstrukcije: S4
Klasa izloženosti: XC2 - za temeljnu konstrukciju
XC1 - za elemente konstrukcije u unutrašnjosti objekta

Zaštitni sloj betona:

	temelji	vertikale	grede	ploče
c_{nom} [cm]	5.00	3.00	3.00	2.00

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø-50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

NAPOMENE:

- Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija i šipki,
- Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od pretходnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
- Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
- Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta, i eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom;
- Položaj svih instalacijskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

PROJEKTANT:
INGINVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

Objekat:
Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - do temela "C"

Lokacija:
UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje

Autor:
ING INVEST DOO DANILOVGRAD

Vodeći projektant:
Art. Ilja Radulović, spec.ao.
UPI 100-2-3/02

Vrsta tehničke dokumentacije:
Glavni projekat

Oznaka projekta:
7224

Odgovorni projektant:
Nikola Đurasnović, dipl. inž.građ
UPI 101/375-1/04

Dio tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera:
1:50

Saradnici:
Filip Perunović, spec. inž. građ

Prilog:
UREĐENJE TERENA
PLAN ARMIRANJA ŠPR.1

Br. priloga:
K.93

Br. strane:

Datum izrade i M.P.:
06.2025

Datum revizije: