elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta

INVESTITOR:	ELEKTROPRIVREDA CRNE GORE AD Nikšić
OBJEKAT:	II i III FAZA primarnog toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 4,0 km
LOKACIJA :	KO Pljevlja (planirana trasa II i III FAZE primarnog toplovoda u dužini od cca 4,0 km)
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	GLAVNI PROJEKAT
PROJEKTANT:	„ROTO-TERM d.o.o. Pljevlja” Kralja Petra I 67 84210 Pljevlja br. licence UPI 107/7-560/4
ODGOVORNO LICE:	Nino Begović, direktor
GLAVNI INŽENJER:	Pero Starčević, dipl. inž. maš. br. licence UPI 072/7-136/2

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta

INVESTITOR:	ELEKTROPRIVREDA CRNE GORE AD Nikšić
OBJEKAT:	II i III FAZA primarnog toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 4,0 km
LOKACIJA :	KO Pljevlja (planirana trasa II i III FAZE primarnog toplovoda u dužini od cca 4,0 km)
DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	GLAVNI PROJEKAT- KNJIGA 5 – GRAĐEVINSKI DIO
PROJEKTANT:	„ROTO-TERM d.o.o. Pljevlja” Kralja Petra I 67 84210 Pljevlja br. licence UPI 107/7-560/4
ODGOVORNO LICE:	Nino Begović, direktor
ODGOVORNI INŽENJER:	Gojko Grbić, dipl. inž. građ. br. licence UPI 707/7-433/2
SARADNIK NA PROJEKTU:	Jovan Anđić, dip.inž.maš. Julija Lazić, dip.inž.građ. Bojan Bošković spec.sci.građ. Milan Nikolić, dip.inž.elekt. Milutin Mićanović, Spec.Sci.maš. Eldin Kolić, BSc Građ. Ana Dubljević, BSc Maš. Igor Aleksić, BSc Maš.

SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKTA

A.	***Glavni projekat***
1.	Knjiga 1 – Opšta dokumentacija
2.	Knjiga 2 – Podloge Sveska 1 – Geodezija Sveska 2 – Geologija Sveska 3 – Hidrološke podloge Sveska 4 – Klimatske karakteristike
3.	Knjiga 3 – Mašinski projekat
4.	Knjiga 4 – Elektrotehnički projekat Sveska 1 – Projekat jake struje – uzemljenje Sveska 2 – Projekat slabe struje
5.	Knjiga 5 – Građevinski projekat
6.	Knjiga 6– Projekat organizacije i tehnologije građenja
7.	Knjiga 7 – Projekat zaštite od požara
8.	Knjiga 8 – Elaborati Sveska 1 – Elaborat zaštite na radu Sveska 2 – Elaborat funkcionalnih ispitivanja i probnog rada Sveska 3 – Projekat oskultacije Sveska 4 – Elaborat eksproprijacije Sveska 5 – Elaborat privremene saobraćajne signalizacije I regulacije saobraćaja za vrijeme izvođenja radova

SADRŽAJ:

1. OPŠTI DIO.....1
2. TEKSTUALNI DIO.....5
   2.1 TEHNIČKI OPIS.....6
      - OPIS TRASE TOPLOVODA.....6
      - KONSTRUKCIJA PODZEMNOG DELA TOPLOVODA 8
      - KONSTRUKCIJA NADZEMNOG DELA TOPLOVODA 10
   2.2 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA .....
      - TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE PODZEMNOG DELA TOPLOVODA.....
      - TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE NADZEMNOG DELA TOPLOVODA .....
3. PRORAČUNSKI DIO .....
   3.1 STATIČKI PRORAČUN.....
   3.2 PREDMJER I PREDRAČUN.....
      - PREDMJER I PREDRAČUN PODZEMNOG DELA TOPLOVODA - deonica 2.....
      - PREDMJER I PREDRAČUN PODZEMNOG DELA TOPLOVODA - deonica 3.....
      - PREDMJER I PREDRAČUN PODZEMNOG DELA TOPLOVODA - Rekapitulacija.....
      - PREDMJER I PREDRAČUN NADZEMNOG DELA TOPLOVODA .....
      - ZBIRNA REKAPITULACIJA.....
4. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA.....

2. TEKSTUALNI DIO

2.1 TEHNIČKI OPIS

OPIS TRASE TOPLOVODA

Projektovana trasa toplovoda obrađena u ovom projektu podeljena je na dve deonice: deonicu 2 i deonicu 3.

Deonica 2 nadovezuje se na kraj deonice br. 1 u zoni raskrsnice „Vektra Jakić“, sa sledećim karakterističnim djelovima:

- **Deo od početnog temena T2-100 - T2-117**, u dužini od cca 315.6m, predstavlja trasu podzemnog toplovoda koja se vodi u neposrednoj blizini državnog puta M6 Pljevlja - Žabljak. Deonica se ukršta sa državnim putem na jednom mestu, na stacionaži km 2+320 puta M6. U temenima T2-104 i T2-106 formirani su priključci za dalji nastavak razvoja mreže toplifikacije. Priključak u temenu T2-104 takođe se ukršta sa putem M6 na stacionaži km 2+393. Projektovano je da se ukrštanja izvode prekopavanjem kolovoza uz obavezno regulisanje saobraćaja na putu M6 tokom izvođenja radova.
- **Deo od temena T2-117 do T2-133** vodi se kroz zelene površine, delom u zoni reke Ćehotine, a delom uz reku Breznicu. Dužina ove deonice je cca 411.5m. Ova j deo toplovoda je projektovan kao nadzemni toplovod.
- **Deo od temena T2-133 do T2-185** predstavlja trasu podzemnog toplovoda u dužini od cca 876.2m. Ovaj deo trase se i dalje vodi uz tok reke Breznice. Trasa je postavljena tako da se na 4 nesta ukršta sa rekom. Ukrštanja su projektovana kao nadzemni ukrštaji.
- **Od T2-185** trasa toplovoda se vodi kroz centar grada. Toplovod je podzeman. Dužina ovog dela je 99.5m**.** Kraj ovog dela trase definisan temenom T2-188 istovremeno predstavlja i kraj deonice 2.
- **U temenu T2-156,** na km 1+088.983 glavne trase toplovoda odvaja se krak toplovoda za napajanje Osnovne škole Boško Buha. Ovaj krak definisan je temenima T2-216 do T2-225 i T2-229 do T2-232. dužina ovog kraka je 200 m.

Ukupna dužina deonice 2 iznosi 2096m, od čega je dužina podzemnog toplovoda 1560m, a dužina nadzemnog 536m.
Na deonici 2 projektovano je 18 šahtova.

Deonica 3 nadovezuje se na kraj deonice br. 2 u zoni raskrsnice Ulice oslobođenja i Volođine. Deonica 3 se vodi uglavnom kroz gradsko jezgro. Deonica 3 je vođena kao podzemna, sa nadzemnim delovima samo na ukrštaju sa rekom. Na deonici 3 izdvajaju se sledeći karakteristični djelovi:

- **Deo od početnog temena T3-100 - T3-123**, u dužini od cca 409.8m, predstavlja trasu podzemnog toplovoda koja se vodi u neposrednoj blizini reke Breznice. u zoni temena T3-108 trasa se ukršta sa sportskim terenom. projektom je predviđeno da se zastor ovog terena u celosti zameni.
- **Deo od temena T3-123 do T3-137,** koji se u dužini od 164.6m vodi kroz Ulicu kralja Petra, sve do tačke u kojoj se toplovod povezuje na postojeći. U produžetku postojećeg toplovoda, projektovana su dva nova kraka podzemne trase, od temena **T3-211 do T3-220** u dužini od 153m i od temena **T3-144 do temena T3-234**, u dužini od 269 m. Ovaj deo toplovoda je trasiran uglavnom kroz postojeći kolovoz.
- **Deo od temena T3-125 do T3-189** predstavlja trasu podzemnog toplovoda u dužini od cca 695.2m. Prvi deo ove trase, od Ulice kralja Petra se vodi ulicom Mila Peruničića, duž reke Breznice, a zatim se ulicama Prvog decembra i Vuka Kneževića a zatim kroz park, vodi do škole Ristana Pavlovića. Trasa koja se vodi kroz park projektovana je na delu postojećeg trotoara, za koji je projektovano da se u celosti rekonstruiše nakon polaganja toplovoda.Za

napajanje školskog centra projektovan je i krak koji se u temenu **T3-186** odvaja i kroz park vodi do podstanice Srednje stručne škole Pljevlja. Dužina ovog kraka je 96.2m.

- **Od T3-179 do temena T3-204,** u dužini od 345.1m projektovan je krak koji se kroz zonu sportskog centra vodi do podstanice kotlarnice ADA. Toplovod je podzeman, osim u delu ukrštaja sa rekom Breznicom.

Ukupna dužina deonice 3 iznosi 2355m, od čega je dužina podzemnog toplovoda 2320m, a dužina nadzemnog 35m.
Na deonici 3 projektovano je 29 šahtova.

Kompletna dužina trase toplovoda po ovom projektu iznosi 4451m metara.

Rješenje za vođenje i trasiranje toplovoda i način vođenja trase (podzemno / nadzemno) definisano je uslovima predviđenim u Urbanističkim zahtevima, pravilima trasiranja toplovoda, standardima kojima su uređeni složeni linijski inženjerski objekti, kao i oblicima (reljefa) terena, položaja i namenama katastarskih parcela, uz poštovanje svih uslova i tehničkih pravila koja se primenjuju za podzemne i nadzemne toplovode, a detaljno je opisano u mašinskom delu toplovoda.

Projektovane trase toplovoda definisane su koordinatama karakterističnih temena toplovoda, dok je podužni nagib toplovoda dat na uzdužnom profilu.

Na delu trase gde se toplovod vodi paralelno sa neuređenim koritom reke Breznice, radi zaštite toplovoda predviđeno je da se:

- Toplovod postavi što pliće, a da se iznad toplovoda izvrši izdizanje terena radi obezbeđenja dovoljnog nadsloja iznad cevi
- Postojeći put sa zastorom od tucanika koji se nalazi uz neuređeno korito reke se nadgrađuje sa dva sloja drobljenog kamena i to slojem drobljenog kamena granulacije 0-63mm u debljini od 35cm i slojem drobljenog kamena granulacije 0-31.5mm u debljini od 15cm
- Nadograđeni put je sa strane ka reci obezbeđen potpornim zidom, a sa strane ka toplovodu je izvršeno planiranje terena do uklapanja sa trasom toplovoda zemljanim materijalom iz iskopa koji je oplemenjen humusom debljine 30cm.

KONSTRUKCIJA PODZEMNOG DELA TOPLOVODA

Projektovano je da se cevovod na delu državnog puta i gradskih ulica i trotoara izvodi raskopavanjem postojećih površina. Raskopavanje se vrši sa obaveznim mašinskim opsecanjem asfaltnih ivica konstrukcije kolovoza i sa pravilnim i vertikalnim stranama rova, što se takođe odnosi i na raskopavanje trotoara od asfalta i betona. Cevovod je na dubini ispod svih slojeva kolovozne konstrukcije i konstrukcije trotoara. Po potrebi je projektovana i zaštita od uticaja saobraćajnog opterećenja u vidu rasteretnih betonskih ploča.

Nakon polaganja, ispitivanja i snimanja cevi toplovoda zatvaranje rova obavezno je izvoditi peskom do visine min 10cm od gornje kote cevi, a zatim peskom ili drugim kamenim agregatom. Zatrpavanje rova izvodi se u slojevima debljine do 30cm, sa potrebnim zbijanjem do postizanja min 95% zbijenosti u odnosu na maksimalnu određenu prema standardnom postupku laboratorijskog utvrđivanja zbijenosti po Proktoru, a prema važećem standardu.

U zonama gde se izvesno očekuje česta pojava visokog nivoa podzemnih voda projektovano je da se pesak u rovu zaštiti obavijanjem geotekstilom.

Svi noseći slojevi konstrukcije od nevezanih materijala izvode se od granulisanog drobljenog kamena u debljini prema postojećem stanju, sa zbijanjem do postizanja min 98% zbijenosti u odnosu na maksimalnu određenu prema standardnom postupku laboratorijskog utvrđivanja zbijenosti po Proktoru, a prema važećem standardu.

Kod višeslojnih asfaltnih konstrukcija spojevi se ne smeju nalaziti jedan iznad drugog već moraju biti smaknuti najmanje 20cm kod uzdužnih, odnosno 50cm kod poprečnih spojeva. Treba težiti da se spoj habajućeg sloja poklapa sa osovinom kolovoza. Habajući sloj kolovoza mora biti urađen za ukupnu širinu svake oštećene saobraćajne trake.

Pre izvođenja radova potrebno je da se uradi tehničko rešenje odvijanja saobraćaja za vreme izvođenja radova. Za vreme izvođenja radova gradilište će biti obezbeđeno prema tehničkim i saobraćajnim propisima. Sve eventualno nastale štete na putu, putnom zemljištu, okolnim objektima i instalacijama biće otklonjene.

Podzemni deo toplovoda se izvodi u rovu (bezkanalno) predizolovanim cevima. Cevi se u rovu polažu na sloju peska minimalne debljine d=10cm, a zatim zatrpavaju peskom do kote posteljice porušenih površina. Širina i tipski detalji rova dati su u crtežu detalja rova. Dubina cevi definisana je tako da se zadovolje pravila vođenja cevovoda, a da se pri tome obezbede uslovi za propisno vraćanje porušenih površina kolovoza, zelenila i dr., u svemu u skladu sa tehničkim uslovima i situacijom na terenu.

Trasa toplovoda je definisana koordinatnim tačkama temena osovine toplovoda

Podužni nagib toplovoda dat je na uzdužnom profilu. Projektovani toplovod je delom vođen kroz saobraćajnicu, a delom u zelenoj površini. Na trasi toplovoda projektovano je 3 šahta. Šahtovi su klasični, armirano betonski šahtovi, sa čeličnim poklopcima za teško saobraćajno opterećenje.

Od građevinskih radova predviđeno je:

- obeležavanje trase na terenu sa iskolčavanjem,

- skidanje površinskog sloja humusa sa odlaganjm sa strane i čuvanjem radi kasnije ugradnje

- opsecanje i rušenje postojećeg kolovoza ulica od asfalt betona sa pripadajućim slojevima kolovozne konstrukcije, sa odvozom šuta na zvaničnu deponiju. Vraćanje ulice u prvobitno stanje nakon izgradnje toplovoda. Ukupna debljina slojeva koji se ruše i ponovo grade iznosi ~65cm. Tačnu debljinu i tip slojeva treba utvrditi na licu mesta.

- opsecanje i rušenje postojećeg trotoara od asfalt betona i betona, sa pripadajućim slojevima kolovozne konstrukcije, sa odvozom šuta na zvaničnu deponiju. Vraćanje trotoara u prvobitno stanje nakon izgradnje toplovoda. Ukupna debljina slojeva koji se ruše i ponovo grade iznosi ~35cm. Tačnu debljinu i tip slojeva treba utvrditi na licu mesta.

- rušenje postojećeg trotoara od betonskog popločanja, sa pripadajućim slojevima, sa čišćenjem i čuvanjem uklonjenih ploča radi kasnijeg vraćanja u postojeće stanje i sa odvozom šuta na zvaničnu deponiju. Vraćanje trotoara u prvobitno stanje nakon izgradnje toplovoda. Ukupna debljina slojeva koji se ruše i ponovo grade iznosi ~35cm. Tačnu debljinu i tip slojeva treba utvrditi na licu mesta.

- ručni i mašinski iskop po projektovanoj trasi, u terenu III, IV kategorije. Posebno je voditi računa na mestima ukrštanja sa ostalim komunalnim instalacijama. Na tim mestima obavezan je ručni iskop. Iskop je sa odvozom materijala na gradsku deponiju.

-razupiranje stranica rova na mestima gde postoji opasnost od urušavanja i zaštitu rova od obrušavanja, za veće dubine od 1,5 metar. Razupiranje je obavezno izvoditi na mestu prekopavanja ulice, gde je predviđen vertikalni iskop.

- nivelisanje dna rova,

- polaganje sloja peska ispod, oko i iznad tolovodnih cevi,

- polaganje plastičnih traka za obeležavanje toplovoda, duž svih cevi,

- zatrpavanje rova peskovitim materijalom sa nabijanjem ispod kolovoza ulica,

- zatrpavanje rova zemljanim materijalom ili peskom sa nabijanjem ispod zelenih površina,

- humuziranje slojem humusa iz iskopa, debljine 20 do 30cm, sa sejanjem i negom trave na delu trase kroz zelene površine,

- geodetsko snimanje trase toplovoda posle polaganja cevi i dostavljanje elaborata za unošenje podataka u katastar

- nabavka materijala i izrada kolovoza ulice u svemu prema postojećem stanju,

- nabavku materijala i izradu novih šahtova na trasi vrelovoda.

Tehničko rešenje odvijanja saobraćaja za vreme izvođenja radova, sa postavljanjem potrebne saobraćajne signalizacije, nije predmet ovog projekta.

Prilikom izvođenja radova izvođač je dužan da se pridržava uslova iz Saglasnosti, podataka iz tehničkih uslova, projektnog zadatka, tehničkog izveštaja, situacije trase i podužnog profila, a ako dođe do eventualno neophodnih izmena prilikom izvođenja, da obavezno konsultuje projektanta.

Šahtovi:

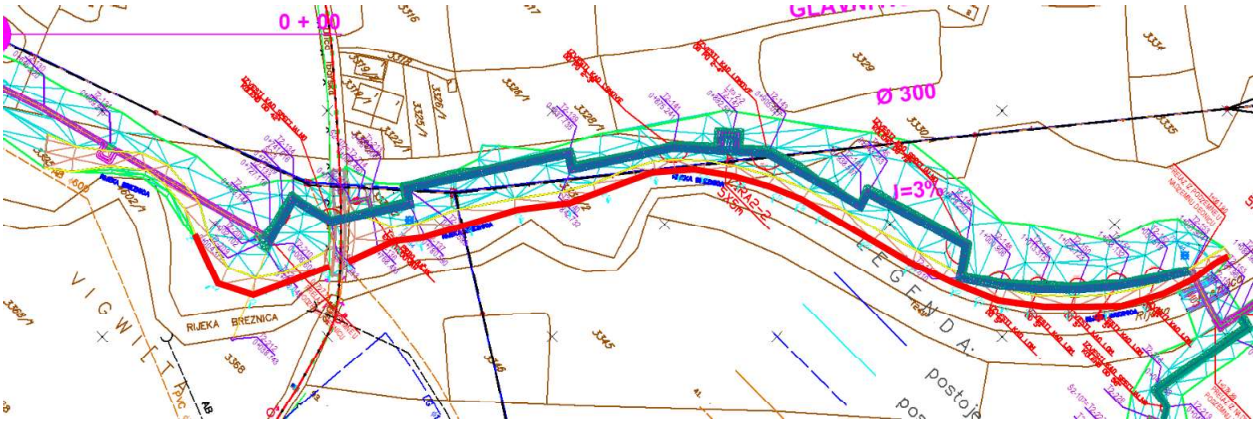
Na trasi toplovodnih predizolovanih cevi, predviđena je izgradnja ukupno 47 šahtova u kojima se nalazi armatura za zatvaranje, odnosno ventili. Šahtovi su armirano betonski.
Dimenzije šahtova su prilagođene dimenzijama i dubini cevi.

U ovom tehničkom opisu je objašnjen princip projektovanja potpornog zida u svrhu osiguranja izdignutog dela makadamskog puta, kao i ostvarivanja dodatne sigurnosti pri zaštiti dijela toplovoda od uticaja plavljenja rijeke Breznice i moguće pojave lokalne erozije tla. Ukupna dižina toplovoda iznosi cca. 6.3km i sastojio se iz III dionice i izvodi se između TE ''Pljevlja'' i grada Pljevlja. I dionica se odnosi na potez primarnog toplovoda od TE "Pljevlja" do raskrsnice "Vektra Jakić", dužine cca 2.3km. II i III dionica su od raskrsnice "Vektra Jakić" do Milet Bašte, dužine cca 4.0 km. Na tom potezu toplovod je dijelom nadzemni a dijelom podzemni, u zavisnosti od terenskih uslova. II dionica toplovoda je od raskrsnice "Vektra Jakić" do "kamenog" mosta (raskrsnica ulica Volođine, Ivana Milutinovića i Oslobođenja). III dionica je od "kamenog" mosta do Milet Bašte, sa kracima prema centru grada, Gimnaziji, sportskoj hali i stadionu.



Slika 1 – Pozicija potpornog zida na Situacionom planu

Gledano u odnosu na situacioni plan nove trase toplovoda, potporni zid se izvodi u blizini stacionaža, od 0+705.00 do 1+062.00 i cijelom trasom se nalazi između podzemnog dijela toplovoda i korita rijeke Breznice. Ukupna dužina potpornog zida iznosi 336.0 metara, projektovanog u modulu od 4.0 metra. Trasa potpornog zid sastoji se iz dva nezavisna dijela u dužinama 52.0 i 284.0 metra razvojena lokalnim putem.



Slika 2 – Lokacija potpornog zida

Potporni zid prati trasu postojećeg makadamskog puta koji se u novoprojektovanom stanju nasipa sa dodatnih 50cm materijala čime se formira nova linija terena. Kruna zida je projektovana u prosjeku 50cm iznad novoprojektovanog makadamskog puta cijelom trasom, osim u dijelu prekida kod postojeće saobraćajnice gdje se planira blago spuštanje na visinu od 20cm.

Kako je teren u blagom nagibu, kruna potpornog zida je projektovana sa mjestimičnim nagibom, bez denivelacije, uglavnom prateći kotu novoprojektovanog puta.

U tabeli su prikazane mjerodavne kote na prevojnim tačkama potpornog zida, u svemu prema grafičkoj dokumentaciji. Iz priloženih vrijednosti zaključuje se da se visina potpornog zida iznad kote puta kreće u granicama od 0.41m do 0.62m odnosno u prosjeku oko 0.5m.

Čvor	Kota postojećeg terena	Kota novog puta	Dužina segmenta	Visinska Razlika puta	Kota Krune Zida	Razlika između puta i krune
Z1	751.63	751.7			751.9	0.2
Z1a	751.63	752.05	4		752.5	0.45
Z1b	751.63	752.3	4		752.9	0.6
Z2	752.03	752.53	8	-0.83	753.1	0.57
Z3	751.99	752.49	12	0.04	753.1	0.61
Z4	752.12	752.62	12	-0.13	753.1	0.48
Z4a	752.15	752.65	6	-0.03	753.1	0.45
Z5	752.19	752.19	6	0.43	752.4	0.21
Z6	751.85	751.85			752.05	0.2
Z6a	752.2	752.2	4	-0.35	752.7	0.5
Z7	751.62	752.12	12	0.08	752.7	0.58
Z8	751.72	752.22	8	-0.1	752.7	0.48
Z9	751.68	752.18	16	0.04	752.7	0.52
Z10	751.91	752.41	16	-0.23	752.9	0.49
Z11	752.03	752.53	16	-0.12	753.1	0.57
Z12	752.08	752.58	12	-0.05	753.2	0.62
Z13	752.12	752.62	16	-0.04	753.2	0.58
Z14	752.13	752.63	8	-0.01	753.2	0.57
Z15	752.19	752.69	8	-0.06	753.2	0.51
Z16	752.15	752.65	12	0.04	753.2	0.55
Z17	752.54	753.04	12	-0.39	753.6	0.56
Z18	753.05	753.55	8	-0.51	754	0.45
Z19	752.94	753.44	8	0.11	754	0.56
Z20	752.95	753.45	16	-0.01	754	0.55
Z21	752.92	753.42	16	0.03	754	0.58
Z22	752.95	753.45	16	-0.03	754	0.55
Z23	752.96	753.46	8	-0.01	754	0.54
Z24	752.98	753.48	8	-0.02	754	0.52
Z25	752.93	753.43	8	0.05	754	0.57
Z26	753.09	753.59	12	-0.16	754	0.41
Z27	753.03	753.53	12	0.06	754	0.47
Z28	753.61	754.11	12	-0.58	754.6	0.49
Z29	754.05	754.55	12	-0.44	755.1	0.55
Z29a	754.1	754.6	4	-0.05	755	0.4
Z30	754.01	754.01	4	0.54	754.3	0.29

Geomorfološke karakteristike terena, usvojene su prema Geomehaničkom elaboratu izrađenog od strane preduzeća ''Geotehnika Montenegro'' doo iz Nikšića iz novembra 2023.godine. Prema situacionoj karti u zoni potpornog zida konstatovano je 7 mjerodavnih bušotina koje su označene u tabeli ispod.

Oznaka bušotine	Dubina (m)	Koordinata X	Koordinata Y	Kota Z
B-5	6.00	6 609 374.51	4 801 470.12	751.14
B-5'	6.00	6 609 394.01	4 801 484.87	751.30
B-6	6.00	6 609 278.77	4 801 477.86	750.75
B-7	6.00	6 609 492.31	4 801 594.29	751.34
B-8	6.00	6 609 672.49	4 801 758.70	753.94
B-9	6.00	6 609 716.23	4 801 695.71	755.53
B-10	6.00	6 609 715.76	4 801 653.68	753.65
B-11	6.00	6 609 697.67	4 801 864.65	753.87
B-12	6.00	6 609 759.29	4 801 932.23	754.97
B-13	6.00	6 609 883.23	4 801 963.01	755.87
B-14	6.00	6 610 024.79	4 802 131.50	758.70
B-15	6.00	6 610 077.25	4 802 186.35	759.07
B-16	6.00	6 610 137.56	4 802 223.30	759.21
B-17	6.00	6 610 248.25	4 802 303.09	761.60
B-19	6.00	6 610 578.74	4 802 469.74	764.66
B-20	6.00	6 610 708.28	4 802 594.26	769.11

Slika 3 – Tabela koordinata bušotina

Analizom rezultata iz prikazanih bušotina izdvajaju se tri litološke strukture tla.

Deluvijum (G,DR,P)dl - sastavljen je od gline crvenice sa drobinom, pijeskom i mjestimično uklopcima krečnjaka, tamno-braon i tamno-smeđe boje Sredina je prašinasta i humificirana, slabo do srednje vezana, rastresita do srednje konsolodovana i vlažna. Debljina ove sredine je vrlo promjenljiva, do 1.5 do 2.1 m. Prema kategorizaciji GN-200 materijal pripada III kategoriji iskopa. Fizičko-mehanički parametri ove sredine dati su u narednoj tabeli.

Parametri	Raspon vrijednosti
γ (kN/m^3)	18.5 - 19.5
φ (^{0})	20.0 - 24.0
c (kN/m^2)	10.0 - 14.0
M_s (kN/m^2)	5 000.0 - 7 000.0

Aluvijon (P,Š,DR)al - javlja se oko vodotoka Ćehotine i Breznice a to je faktički kompletna trasa II i III faze Toplovoda. Sastavljen je od pijeska, šljunka i poluzaobljene drobine, prašinastih i malo zaglinjenih, smeđe, žute i sive boje. Sredina je pretežno nevezana srednje do dobro zbijena i konsolidovana i vlažna. Debljina ove sredine je takođe vrlo promjenljiva, od 0.9 do 3.4 m. Prema kategorizaciji GN-200 materijal pripada III kategoriji iskopa. Fizičko-mehanički parametri ove sredine dati su u narednoj tabeli.

Parametri	Raspon vrijednosti
γ (kN/m^3)	19.0 - 20.5
φ (^{0})	26.0 - 30.0
c (kN/m^2)	0.0 - 5.0
M_s (kN/m^2)	8 500.0 - 10 000.0

- to su laporovite prašinaste gline sa sitnim pijeskom, sive i tamno-sive boje. Radi se o glinama srednje plastičnim, srednje tvrde konsistencije, teško gnječivim i vlažnim, dobro konsolidovanim. Pijeskovi su sitni, uniformne granulacije, dobro zbijeni i vlažni a javljaju se u vidu slojeva, proslojaka i sočiva. Debljina ove sredine je preko 5.0 m a na većoj dubini prelaze u glinovite laporce. Prema kategorizaciji GN-200 pripadaju III kategoriji iskopa. Fizičko-mehanički parametri ove sredine su vrlo heterogeni i prikazani su u narednoj tabeli.

Parametri	Raspon vrijednosti
γ (kN/m^3)	19.0 - 21.0
φ (^{0})	22.0 - 28.0
c (kN/m^2)	7.0 - 25.0
M_s (kN/m^2)	7 000.0 - 11 000.0

Na osnovu prikazanih vrijednosti, izvršen je geostatički proračun dopuštenih napona prema metodi Brinč-Hansena sa parcijalnim koeficijentima sigurnosti F_c=2.5 i F_φ=1.5 i rezultati proračuna prikazani su u tabeli ispod.

GT Sredina	Dubina fundiranja D_f (m)	Dimenzija temelja B x L (m)	Dozvoljeno opterećenje Q_a (kN/m^2)	Slijeganje s (cm)
Deluvijum (3)	1.0	0.5 x 1.7	148.33	0.198
Aluvijon (2)			143.46	0.118
Gline-miocen (4)			201.32	0.130

Potporni zid je projektovan kao AB konstrukcija izvedena od betona klase C25/30 i armaturnog čelika kvaliteta B500b. Za opterećenje je uzeto opterećenje od tla u aktivnom stanju uz djelovanje jednakopodeljenog opterećenja u zoni makadamskog puta intenziteta 10kN/m^2. Budući da je potporni zid izdignut u prosjeku za 50cm od kote novoprojektovanog puta u vidu AB ograde, pri dimenzionisanju je razmatran i slučaj punog nasipanja. Velika dužina najdužeg segmenta od 284m zahteva betoniranje u kampadama i korišćenje temperaturnih prekida radi kontrolisane pojave prslina. Rezultati statičkog proračuna korišćenjem specijalizovanog geotehničkog softvera prikazani su u nastavku.

KONSTRUKCIJA NADZEMNOG DELA TOPLOVODA

Opis:

Projektom konstrukcije toplovoda obuhvaćena je konstrukcija nosećih stubova sa temeljima nadzemnog dela vođenja toplovoda, koja nosi dve predizolovanih cevi Ø457,2x6,3 mm, horizontalno postavljene na osnom razmaku od 900 mm. Raspored i razmak oslonaca, kao i apsolutna visina ose cevi je određeno u mašinskom delu projekta. Mašinskim projektom je takođe određeno na kojim stubovima se nalaze vodeći i klizni oslonci. Fiksni oslonaci mašinskim projektom nisu predviđeni na ovoj deonici. Takođe su projektom konstrukcije obuhvaćeni AB šahtovi: Š2-1 do Š29, Š2-11 do Š2-12 i Š2-101 do Š2-107 na deonici 2 i Š3-1 do Š3-19, Š3-101 do Š3-110 na deonici 3, koji se nalaze na trasi podzemno vođenog toplovoda.

Na osnovu geodetskog snimka trase toplovoda nacrtani su podužni profili toplovoda, na kome je za svaki stub data visinska kota terena, ose cevi i visinska razlika od kote terena do ose cevi. U odnosu na te kote određene su visinske kote dna iskopa, vrha AB temelja, kao i gornje ivice čelične konstrukcije na koje se, oslanjaju cevi.

Oslonci u ovim deonicama se mogu podeliti na dva osnovna tipa: pomerljivi vodeći (VO) oslonci i klizni (KO) oslonci.

Cevi toplovoda se vode nisko pri tlu, na visini do 2,307 m, sem na mestu mostova M01, M03-M012.

Razmak stubova je 8 m ili manje i određen je u mašinskom projektu.

Mostovi su predviđeni na mestima gde toplovod prelazi preko reka Ćehotine i Breznice.

Mostovi većeg raspona: M01 i M06 su konstruisani kao rešetkaste konstrukcije. Ostali mostovi, raspona većeg od 8 m, što je granica dokle su cevi samonoseće, konstruisani su kao dve grede od punog čeličnog profila. Mostovi, koji su raspona manjeg od 8 m, su samonoseće cevi oslonjene na AB temelje na krajnjim osloncima, bez međukonstrukcije između.

Zbog dosta strogog uslova iz mašinskog projekta da maksimalni ugib cevi ne sme biti veći od 20 mm, ograničenje ugiba je bio merodavan kriterijum za dimenzionisanje čelične konstrukcije mostova većeg raspona, kod kojih su neki oslonci cevovoda oslonjeni na čeličnu konstrukciju mosta. Pošto, kod mostova većeg raspona, nije bilo moguće ispuniti taj uslov, usvojeno je rešenje dodavanja čeličnih ploča na mestima oslanjnja cevovoda odgovarajuće debljine, sa kojim bi se kompenzovala razlika između dopuštenog i maksimalnog ugiba.

Kod mostova M01 i M06 su predviđeni montažni nastavci, kojim se ukupna dužina mosta deli na dužine pogodne za transport.

Za sve mostove je korišćen čelik kvaliteta S235, sem za čeone ploče montažnih nastavaka koje su od čelika kvaliteta S355.

Konstrukcija:

SAMOSTALNI OSLONCI:

Osnovna konstrukcija oslonaca je od armiranog betona. To je urađeno prevashodno da se što više smanji učešće čelične konstrukcije da bi se obezbedila duža trajnost i stabilnost u sučaju poplavne vode. Temelji imaju stopu širine od 3,00 do 3,20 m m, dužine (upravcu ose cevi) po proračunu, debljine 0,80 m, iz koje izlazi AB zid iste širine kao temelj, debljine 0,6 m. Na zid se prilikom betoniranja ugrađuju čelične ploče t=10 mm sa akerima, na koje se zavaruje čelični profil UNP100, sa nožicama vertikalno orijentisanim, koje se vare direktno za čelične ploče. Rebro preseka širine 100 mm je okrenuto na gore i na njega se direkto oslanja oslonac cevovoda. Kod vodećih oslonaca su predviđene vođice sa obe strane oslonca od HOP L 50x5x5 mm profila, dužine 80 mm. Dubina fundiranja je promenljiva i zavisi od kote ose cevi i kote terena. Temelji su unificirani i podeljeni su na tri tipa radi lakšeg izvođenja:

R.BR.	TEME	TIP OSLONCA	KOTA TERENA	VISINA OSE CEVI OD TERENA Hc	KOTA OSE CEVI	KOTA VRHA TEMELJA	VISINA TEMELJA H temelja	DUBINA ISKOPA	DUŽINA TEMELJA U PRAVCU OSE CEVI	ŠIRINA TEMELJA
1	N1-01	KO	752.44	1.551	753.99	753.63	2.20	1.67	2.60	3.00
2	N1-02	KO	751.64	1.656	753.30	752.94	2.20	1.56	2.60	3.00

3	N1-03	VO	751.43	1.589	753.02	752.66	2.20	1.63	2.60	3.00
4	N1-04	VO	751.46	1.548	753.01	752.65	2.20	1.67	2.60	3.00
5	N1-05	KO	750.93	2.065	753.00	752.64	2.60	1.56	3.00	3.00
6	N1-06	KO	751.05	1.944	752.99	752.63	2.60	1.68	3.00	3.00
7	N1-07	KO	750.83	2.154	752.98	752.62	2.90	1.77	4.50	3.20
8	N1-08	KO	750.74	2.232	752.97	752.61	2.90	1.69	4.50	3.20
9	N1-09	KO	750.87	2.094	752.96	752.60	2.90	1.83	4.50	3.20
10	N1-10	VO	750.91	2.154	753.06	752.70	2.90	1.77	4.50	3.20
11	N1-11	VO	750.65	2.288	752.94	752.58	2.90	1.63	4.50	3.20
12	N1-12	VO	750.62	2.307	752.93	752.57	2.90	1.61	4.50	3.20
13	N1-13	VO	750.62	2.290	752.91	752.55	2.90	1.63	4.50	3.20
14	N1-14	VO	750.63	2.272	752.90	752.54	2.90	1.65	4.50	3.20
15	N1-15	VO	750.63	2.254	752.88	752.52	2.90	1.67	4.50	3.20
16	N1-16	KO	750.64	2.236	752.88	752.52	2.90	1.68	4.50	3.20
17	N1-17	KO	750.64	2.225	752.87	752.51	2.90	1.70	4.50	3.20
18	N1-18	KO	750.64	2.213	752.85	752.49	2.90	1.71	4.50	3.20
19	N1-19	KO	750.65	2.198	752.85	752.49	2.90	1.72	4.50	3.20
20	N1-20	VO	750.65	2.181	752.83	752.47	2.90	1.74	4.50	3.20
21	N1-21	VO	750.66	2.163	752.82	752.46	2.90	1.76	4.50	3.20
22	N1-22	KO	750.66	2.145	752.81	752.45	2.90	1.78	4.50	3.20
23	N1-23	KO	750.59	2.210	752.80	752.44	2.90	1.71	4.50	3.20
30	N1-30	KO	750.72	2.002	752.72	752.36	2.60	1.62	3.00	3.00
31	N1-31	KO	750.76	1.956	752.72	752.36	2.60	1.66	3.00	3.00
32	N1-32	VO	750.79	1.907	752.70	752.34	2.60	1.71	3.00	3.00
33	N1-33	VO	750.84	1.852	752.69	752.33	2.60	1.77	3.00	3.00
34	N1-34	VO	750.90	1.776	752.68	752.32	2.60	1.84	3.00	3.00
35	N1-35	KO	750.92	1.741	752.66	752.30	2.60	1.88	3.00	3.00
36	N1-36	KO	750.94	1.711	752.65	752.29	2.60	1.91	3.00	3.00
37	N1-37	KO	750.96	1.688	752.65	752.29	2.60	1.93	3.00	3.00
38	N1-38	KO	750.95	1.682	752.63	752.27	2.60	1.94	3.00	3.00
39	N1-39	KO	750.87	1.745	752.62	752.26	2.60	1.88	3.00	3.00
40	N1-40	KO	750.85	1.782	752.63	752.27	2.60	1.84	3.00	3.00
41	N1-41	KO	750.83	1.782	752.61	752.25	2.60	1.84	3.00	3.00
42	N1-42	VO	750.86	1.738	752.60	752.24	2.60	1.88	3.00	3.00
43	N1-43	VO	750.83	1.755	752.59	752.23	2.60	1.87	3.00	3.00
44	N1-44	VO	750.89	1.674	752.56	752.20	2.60	1.95	3.00	3.00
45	N1-45	VO	751.00	1.558	752.56	752.20	2.20	1.66	2.60	3.00
46	N1-46	VO	751.14	1.406	752.55	752.19	2.20	1.81	2.60	3.00
47	N1-47	VO	751.03	1.503	752.53	752.17	2.20	1.72	2.60	3.00
48	N1-48	VO	751.10	1.409	752.51	752.15	2.20	1.81	2.60	3.00
49	N1-49	KO	751.14	1.366	752.51	752.15	2.20	1.85	2.60	3.00
50	N1-50	KO	751.22	1.271	752.49	752.13	2.20	1.95	2.60	3.00
51	N1-51	KO	751.65	0.835	752.49	752.13	2.20	2.39	2.60	3.00
52	N1-52	KO	751.71	0.765	752.48	752.12	2.20	2.46	2.60	3.00
53	N1-53	KO	751.71	0.765	752.48	752.12	2.20	2.46	2.60	3.00
54	N1-54	VO	751.71	0.757	752.47	752.11	2.20	2.46	2.60	3.00
55	N1-55	VO	751.58	0.862	752.44	752.08	2.20	2.36	2.60	3.00
56	N1-56	KO	751.48	0.96	752.44	752.08	2.20	2.26	2.60	3.00
57	N1-57	KO	751.08	1.344	752.42	752.06	2.20	1.88	2.60	3.00
58	N1-58	KO	751.12	1.295	752.42	752.06	2.20	1.93	2.60	3.00
59	N1-59	KO	751.09	1.316	752.41	752.05	2.20	1.90	2.60	3.00

Fundiranje:

Geotehničke istražne radove i ispitivanja je uradila firma *"GEOTEHNIKA Montenegro" d.o.o., Nikšić,* u obliku „*ELABORAT o geotehničkim svojstvima terena za potrebe izgradnje primarnog toplovoda od TE "Pljevlja" do grada, Ii i III dionica - od raskrsnice "VEKTRA JAKIĆ* do Milet Bašte, dužine cca 4.0 km.

Ispitivanja su pokazala da se oslonci toplovoda fundiraju u ujednačenoj geološkoj sredini:

- **Deluvijum (G,DR,P)dl -** sastavljen je od gline crvenice sa drobinom, pijeskom i mjestimično uklopcima krečnjaka, tamno-braon i tamno-smeđe boje (označena je kao sredina broj 3). Sredina je prašinasta i humificirana, slabo do srednje vezana, rastresita do srednje konsolodovana i vlažna. Debljina ove sredine je vrlo promjenljiva, do 0.8 do 2.1 m. Prema kategorizaciji GN-200 materijal pripada III kategoriji iskopa. Fizičko-mehanički parametri ove sredine, na osnovu rezultata laboratorijskih ispitivanja uzoraka, fondovskih podataka i neposredne procjene stanja sredine dati su u narednoj tabeli:

Tabela broj 3: fizičko-mehanički parametri za deluvijum

Parametri	Raspon vrijednosti
γ (kN/m^3)	18.5 - 19.5
φ (^{0})	20.0 - 24.0
c (kN/m^2)	10.0 - 14.0
M_s (kN/m^2)	5 000.0 - 7 000.0

- **Aluvijon (P,S,DR)al -** javlja se oko vodotoka Cehotine i Breznice a to je faktički kompletna trasa II i III faze Toplovoda. Sastavljen je od pijeska, šljunka i poluzaobljene drobine, prašinastih i malo zaglinjenih, smeđe, žute i sive boje (označena je kao sredina broj 2). Sredina je pretežno nevezana srednje do dobro zbijena i konsolidovana i vlažna. Debljina ove sredine je takođe vrlo promjenljiva, od 0.6 do 3.4 m. Prema kategorizaciji GN-200 materijal pripada III kategoriji iskopa. Fizičko-mehanički parametri ove sredine, na osnovu rezultata laboratorijskih ispitivanja uzoraka, fondovskih podataka i neposredne procjene stanja sredine dati su u narednoj tabeli:

Tabela broj 4: fizičko-mehanički parametri za aluvijon

Parametri	Raspon vrijednosti
γ (kN/m^3)	19.0 - 20.5
φ (^{0})	26.0 - 30.0
c (kN/m^2)	0.0 - 5.0
M_s (kN/m^2)	8 500.0 - 10 000.0

Deluvijum: γ=18.5 kN/m^3, φ=20°, c=10 kN/m^2, Ms=5 500 kN/m^2
Aluvijon: γ=19.0 kN/m^3, φ=26°, c=0 kN/m^2, Ms=9 000 kN/m^2
Gline (M): γ=19.5 kN/m^3, φ=24°, c=10 kN/m^2, Ms=8 000 kN/m^2

Proračuni dozvoljenog opterećenja su rađeni metodom Bridž-Hansena sa parcijalnim faktorima sigurnosti: F_c=2.5 i F_φ=1.5. Proračun slijeganja rađen je metodom pomoću modula stišljivosti za centričnu tačku. Pretpostavili smo da će opterećenje od toplovoda biti maksimalno 40 kN/m^2. Rezultati proračuna dati su u narednoj tabeli:

Tabela broj 8: geostatički proračuni za temeljne stope u sredinama 3, 2 i 4

GT Sredina	Dubina fundiranja D_f (m)	Dimenzija temelja B x L (m)	Dozvoljeno opterećenje Q_a (kN/m^2)	Slijeganje s (cm)
Deluvijum (3)	1.0	0.5 x 1.7	148.33	0.198
Aluvijon (2)			143.46	0.118
Gline-miocen (4)			201.32	0.130

Kako se iz izvedenih proračuna vidi dozvoljeno opterećenje je znatno veće od očekivanog opterećenja od objekta dok je slijeganje malo i svakako u granicama dosvoljenih vrijednosti (s≈5.0 cm). Preporučuje se prethodna priprema podloge za fundiranje.

Priprema podloge za fundiranje u deluvijumu (sredina 3) kao i u Aluvijonu (sredina 2) se sastoji od toga da se prije izgradnje temeljne stope izvede iskop temeljne jame nešto dublje od kote fundiranja,

zatim izvršđi zbijanje podtla a potom nasipanje jednog do dva sloja kvalitetnog tampona do projektovane kote fundiranja (slojevi po 20-25 cm). Ovo iz razloga da se glinoviti deluvijalni materijal i postojeći nasip u podlozi homogenizuji i na neki način "armiraju", te da se slijeganje temelja ujednači. Slijeganja nisu velika i u granicama su dozvoljenih vrijednosti ali mogu biti neravnomjerna. Materijal ugrađivati po slojevina uz dobro valjanje i zbijanje. Preporučuje se da zbijenost podtla bude minimalno 20.0 MPa i ugrađenih slojeva tampona minimalno 40.0 MPa. Na tako pripremljenu podlogu izvesti temeljnu stopu.

Proračun:

Od temelja uzet je karakterističan, za koji je procenjen da je merodavan zato što je najviši, nalazi se na najvećem odstojanju od ostalih stubova i na kome se najveće reakcije od oslonaca cevi. U proračunu je računato sa sledećim opterećenjima:

1. stalno opterećenje od sopstvene težine konstrukcije stuba i cevi sa vodom i izolacijom,
2. povremeno opterećenje od težina snega koji može da se nagomila po gorenjem redu cevi. Usvojeno je opterećenje snegom od 5,7 KN/m², u skladu sa preporukama iz nacionalnog standarda za za grad Pljevlja.
3. povremeno horizontalno opterećenje od vetra, računato po MEST EN 1991-1-4. Fundamenta vrednosti brzina vetra u Pljevljima je uzeta iz nacionalnog anaksa MEST EN 1991-1-4/NA od 25 m/s. Opterećenje vetrom je sračunato i naneto na konstrukciju u pravcu poprečno na ose cevi.
4. povremeno opterećenje od temperaturnih dilatacija cevovoda dobijene proračunom koji je uraćen od strane projektanta mašinskog dela projekta.
5. Sile na oslonce u pravcu ose cevi od trenja, samo kod oslonaca koji su pomični. Usvojen je koeficjent trenja 0,8.
6. Šahtovi su računati na povremeno (korisno) opterećenje po gornjoj ploči i dnu od 3,00 KN/m².
7. Pritisak tla u miru na zidove. I kod šahtova koji su u krašnjačkim stenama je naneto to opterećenje, jer se pretpostavlja da biti zatrpavani sa nekoherentnim materijalom.
8. Seizmičko opterećenje nije uzeto u obzir zato što nije merodavno za ovakvu vrstu objekata.

MOSTOVI:

Konstrukcija mostova je sračunata na iste uticaje kao i samostalni oslonci kao i na uticaj temperaturnih promena, u skladu sa MEST EN 1991-1-5/NA:

		Temperaturna promena leto, Tmax,50 =	39.5	°C
		Temperaturna promena leto, Tmin =	-30.4	°C
		početna temperatura, To =	10	°C
	Leto, temeratura max. skraćenja, ΔT = Tmax,50 - To =		29.5	°C
	Zima, temeratura max. izduženja, ΔT = To - Tmin =		-20.4	°C

Kod mostova M01, raspona 38,00 m i mosta M06, raspona 17,20 m su na mestima oslanjanja čeličnih stubova na AB temelj predviđeni sa jedne strane mosta pomični oslonci od elastomera. Konstrukcija tih mostovi je zbog većeg raspona čelična prostorna rešetka. Ostali mostovi, koji imaju raspon do 8 m su konstruisani od punih vruće valjanih čeličnih profila.

Temelji mostova su posebno dimenzionisani u odnosu na kotu terena pored korita reke, koji je obično u strmom padu.

Na mestima oslonaca cevi na mostove su predviđena nadvišenja u vidu čelične ploče debljine do 25 mm, kojima se kompenzuje ugib mosta.

Materijal za konstrukciju:

Čelik za konstrukciju: S235JR, S275JR, S355JR

Armirani beton: C30/37

Nearmirani beton: C10/15

Čelik za armaturu: B500B

Tampon šljunka/tucanika: 0-31,5 mm, Ms=40 MPa

2.2 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE

TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE PODZEMNOG DELA TOPLOVODA

OPŠTI USLOVI

Pre početka radova izvođač je dužan da se upozna sa lokalnim uslovima, propisima, pristupnim putevima, mogućim deponijama i svim drugim činiocima koji bi mogli uticati na nesmetano izvođenje radova.

Investitor je dužan da izvođaču radova preda spisak repera i drugih geodetskih tačaka i na terenu pokaže njihove lokacije, blagovremeno dostavi tehničku dokumentaciju ili delove dokumentacije neophodne za izvođenje radova.

Izvođač radova je dužan da se blagovremeno snabde i dopremi na gradilište potreban građevinski materijal, alat, mehanizaciju i sve ostalo što je neophodno da bi izgradnja počela na vreme i završila u ugovorenom roku.

PRIPREMNI RADOVI

Zasjecanje asfalta na vezi postojećeg asfaltnog puta i nove kolovozne konstrukcije

Pozicija obuhvata zasijecanje postojećeg asfaltnog sloja (d=4cm) sa mašinom za rezanje asfalta na udaljenju od 30 cm od ivice postojećeg kolovoza (u skladu sa detaljem iz projekta). Pozicija takođe obuhvata i primjenu mjera bezbjednosti saobraćaja za vrijeme izvođenja radova.

U skladu sa crtežima datim u projektu, zasijecanje postojećeg asfaltnog sloja se vrši po liniji udaljenoj 0,3 m od ivice postojećeg kolovoza.

Zasijecanje asfaltnog sloja se vrši vertikalno sa sjekačem za asfalt.

Rušenje postojećeg asfalta

Rušenje asfaltnog kolovoza vrši se mehaničkim putem, pod uslovima koje na gradilištu predloži Izvođač, i prihvati Nadzorni organ. Materijal nastao rušenjem fleksibilnog kolovoza utovariti u vozilo, transportovati na deponiju i tamo ga rasplanirati.

Površine asfaltnog kolovoza koje su projektom predviđene za rušenje najprije obilježiti, a potom izvršiti zasijecanje do tampona. Zasijecanje izvršiti stepenasto pneumatskim čekićem sa otkopnom lopaticom ili cirkularnim rezačem. Linija zasijecanja na površini kolovoza treba da je prava. Stepeni zasijecanja po visini su ravni visini izvedenih slojeva, sa horizontalnim hodom od oko 20cm za asfaltne slojeve. Potom izvršiti uklanjanje asfaltnih površina predviđenih za rušenje tako da se ne ugrozi i ošteti dio asfaltnog kolovoza koji se ne ruši. Materijal dobijen nakon rušenja, utovariti i transportovati do deponije na STD 5 km, istovariti i rasplanirati.

Struganje postojećeg kolovoza

Ovaj posao sastoji se u skidanju dijela postojećih slojeva asfalta, mašinski, sa utovarom skinutog materijala i odvozom na deponiju. Uklanjanje slojeva kolovozne konstrukcije uraditi prema projektu, mašinski - skidanjem po hladnom postupku. Ovaj posao obavlja stručna ekipa sa potrebnom mehanizacijom i dovoljnim brojem transportnih sredstava. Mehanizacija mora da bude takva da skidanje asfalta vrši po hladnom postupku i da ima vlastiti sistem utovara, paralelno sa vršenjem osnovnog rada.

Rad takođe obuhvata mašinsko struganje postojećeg kolovoza na mjestu uklapanja projektovane saobraćajnice sa postojećeom ulicom.

Sa označenih povšina, mašinom za glodanje skida se kolovoz 0.3 m širine i dubine d=4cm. Sastrugane površine moraju se očistiti komprimovanim vazduhom i poprskati emulzijom prije ugradnje novog asfaltnog sloja.

Po obavljenom skidanju sloja asfalta, Izvođač radova je dužan da ponovo snimi poprečne profile i utvrdi postignutu tačnost skidanja. Ukoliko stanje ne odgovara zahtjevima, odnosno kotama iz glavnog građevinskog projekta, potrebno je izvršiti korekciju. Sve kote potrebno je da primi nadzorna služba.

Rušenje postojećih betonskih ivičnjaka

Čišćenje terena obuhvata rušenje postojećih betonskih ivičnjaka, klasiranje materijala, utovar i odvoz na deponiju Investitora, kao i vršenje mjera bezbjednosti saobraćaja za vrijeme izvođenja radova i van radnog vremena gradilišta.

Za vrijeme rušenja i utovara i odvoza materijala na deponiju Izvođača, moraju se preduzeti mjere za bezbjedno odvijanje saobraćaja.

ZEMLjANI RADOVI

Pre početka radova obeležiti širi front rada, a zatim izvršiti čišćenje terena od svih zapreka. Sve zapreke koje smetaju izvođenju radova porušiti odgovarajućim načinom i skloniti u stranu, na daljinu od 50-100 m i složiti. Kada se teren očisti i pripremi izvođač će u prisustvu nadzornog organa izvršiti obeležavanje gabarita iskopa. Čišćenje terena ulazi u cenu iskopa.

Iskop rova

Sva otkopavanja moraju biti izvršena tačno do visina predviđenih u projektu, a kote iskopa proveriće i primiti pismeno, preko građevinskog dnevnika nadzorni organ. Svi podaci koji kasnije neće biti dostupni moraju se prikazati skicama, profilima i dovoljnim brojem kota i mera u građevinskoj knjizi i biti overeni od strane nadzornog organa. Pogrešan iskop izvođaču se ne priznaje, a prekop se mora popuniti šljunkom i dobro nabiti, a u izvesnim slučajevima (o čemu odlučuje nadzorni organ) nabijenim betonom min. MB 10, sve o trošku izvođača radova.

Sva eventualna podupiranja, razupiranja, ponovna podupiranja i razupiranja, zatim crpljenje podzemne ili površinske vode, otežani uslovi rada (smetnje od podzemnih I nadzemnih instalacija, žile i korenje, itd.) ulaze u jediničnu cenu.

Izvršen rad i utrošen materijal na osiguranju susednih objekata ne obračunava se posebno, već tereti poziciju iskopa. Obračun po m3 iskopa obrasle zemlje obuhvata: sav rad, materijal, mehanizaciju, unutrašnje transporte, potrebna razupiranja i podgrade, obeležavanje objekta, snimanje za obračun, crpljenje podzemne i površinske vode, pravilno zasecanje bočnih strana, izravnavanje dna na projektovanim kotama i ostali radovi navedeni u ovom opisu, kao i svi radovi potrebni za izvršenje pozicije iskopa.

Zatrpavanje rova

Zasipni materijal treba da bude bez kamena, ne sme da sadrži suvu zemlju u grudvama, ili u slučaju zime, smrznutu zemlju u grudvama. Masna ilovača koja se lepi za cevi takođe nije podesan materijal za zatrpavanje cevi.

Cevi se prvo dobro podbiju, specijalnim alatom da ne ostanu šupljine ispod cevi, u zbijenosti materijala tako da ne dođe do naknadnog sleganja materijala u rovu.

Kod kontrole zbijenosti ispune rova koherentnim materijalom (zaključno sa peskovima) važe kriterijumi:

1. Nasipanje i zbijanje materijala vrši se u slojevima 0,30-0,50 m (u zavisnosti od efekta upotrebljenog sredstva za zbijanje).
2. Za nasip rova visine (dubine=do 2,0 m, računajući od gornje nivelete kolovoza do dotičnog mesta, stepen zbijenosti treba da iznosi 100% max. po Proktoru za upotrebljeni materijal.
3. Za nasipe rova visine (dubine) preko 2,0 m zahtevani stepen zbijenosti za deo nasipa do 2,0 m treba da je isti kao pod tač.2, dok za slojeve nasipa na dubini ispod 2,0 m zahtevani stepen zbijenosti treba da iznosi 95% max. laboratorijske zbijenosti po Proktoru.
4. Za podtlo (prirodno tlo preko kojeg se radi nasip, posle iskopa) koje se smatra sastavnim delom nasutog tla, važe isti kriterijumi kao pod tač.2 i 3. Ispitivanje se vrši shodno zakonima MEST-a: UB1, 016, UB1.014 i UB1.038.

Potrebna nosivost posteljice kolovozne konstrukcije Ms>=25 MPa.

Ispitivanje potrebne nosivosti kolovozne konstrukcije izvršiti shodno zahtevima MEST-a UE9.020, UE9.021 i UE4.014.

Kod zasipanja cevi peskom, min. debljina sloja je 10 cm, krupnoće zrna 0 do 4 mm, u slojevima i vrlo pažljivo, uz sabijanje ručnim alatom. Pri tome se posebna pažnja mora posvetiti međuprostoru između cevi i dilatacionih oslonaca, kako bi se sprečila pojava šupljina. Time se sprečava kasnije nedozvoljeno sleganje cevi cevovoda. Za vreme izvođenja ovih radova moraju se istovremeno odstraniti korišćeni podmetači u vidu gredica, postavljeni ispod cevi.

Nakon završetka izrade posteljice od peska, rov se zagrće materijalom koji je iskopan pri izradi rova ili peskom i potom šljunkom, pri čemu je neophodno vršiti nasipanje i sabijanje u slojevima. Veće komade kamena i kamen sa oštrimivicama treba izbaciti. Da bi se izbeglo pomeranje i deformisanje cevovoda, zagrtanje i sabijanje treba vršiti istovremeno sa obe strane cevi. Nakon što je ugrađen sloj zemlje debljine oko 20 cm, može se otpočeti sa korišćenjem uređaja za sabijanje u vidu vibracionih ploča ili eksplozionih odskočnih nabijača (žabe mase do 100 kg). Pri tome dozvoljeno opterećenje tla iznosi 40MPa ukoliko je cevovod hladan. Ukoliko se cevovod u toku zagrtanja već nalazi u radu, dozvoljeno opterećenje tla se smanjuje na 20 MPa. Na prvi sloj se ugrađuju drugi slojevi debljine 20-30 cm, da bi se završilo sa predviđenim pokrivnim slojem.

Dodatno treba primenjivati i zahteve definisane u okviru „Dodatnih tehničkih uslova i preporuka za iskop i zemljane radove kod gradnje puteva“.

Od strane Zavoda koji se bave ispitivanjem materijala definisane su najmanje dozvoljene debljine nasutog sloja zemlje u zavisnosti od opterećenja tla od strane saobraćajnih sredstava i nazivnog prečnika cevi.

Takođe je definisana i najveća debljina nasutog sloja zemlje iznad cevi na bazi dozvoljenog napona smicanja.

Ploče za raspodelu opterećenja

Kada se iznad cevovoda vrši nasipanje sloja zemlje manje debljine od minimalno dozvoljene ili veće od maksimalno dozvoljene, potrebno je preduzeti mere za osiguranje cevovoda od nedozvoljenih opterećenja. Ovim merama mora biti moguće da se spreči prekoračenje maksimalnog dozvoljenog pritiska na gornju površinu plastičnog omotača cevovoda u iznosu od 20 MPa.

Kao moguća sredstva za raspodelu opterećenja mogu da budu primenjene čelične ploče, koje treba zaštititi od korozije, ili ploče od armiranog betona, sa kvalitetom betona MB25. I jedne i druge ploče moraju biti najmanje 100 cm duže od zone cevovoda koju treba zaštititi. Utvrđivanje tačne debljine ploča, potrebne armature i eventualno potrebnih temelja je poseban zadatak.

RADOVI NA DOVOĐENJU SAOBRAĆAJNIH POVRŠINA U PRVOBITNO STANJE

SLOJ OD DROBLJENOG KAMENOG AGREGATA 0/63 MM

Opis

U skladu sa projektnim rešenjem kolovozne konstrukcije u glavnom građevinskom projektu, tampon sloj će se graditi od drobljenog kamenog agregata 0/63 mm u debljini d = 25 cm, u svemu prema detaljima iz projekta.

Pozicija obuhvata nabavku materijala, dovoz, razastiranje, planiranje i zbijanje materijala uz eventualno kvašenje, a u svemu prema rešenju datom u glavnom građevinskom projektu. Ovaj sloj mora u svemu ispunjavati tehničke uslove date standardom MEST U.E9.020.

Izrada

Tampon sloj se izvodi tek po prijemu nižeg sloja od strane nadzornog organa.

Građenje se ne sme vršiti za vreme delovanja mraza, kao ni u slučaju ako na planumu nižeg sloja postoji sloj leda ili snega, odnosno kada je niži sloj smrznut.

Razastiranje, planiranje i zbijanje se vrši mašinski.

Zbijanje izvršiti kombinacijom odgovarajućih sredstava za zbijanje projektovanih materijala.

Opisane radove treba izvesti prema kotama datim glavnim građevinskim projektom.

Kontrola kvaliteta materijala za izradu donjeg nosećeg sloja kolovozne konstrukcije

Moraju se ispitati mineraloško-petrografske i fizičko-mehaničke karakteristike materijala.

Kontrolu kvaliteta materijala za ocenu podobnosti primene vršiti po sledećim propisima:

MEST B.B0.001 - Prirodni agregati i kamen; Uzimanje uzoraka kamena i kamenih agregata

MEST B.B8.012 - Prirodni kamen; Ispitivanje čvrstoće na pritisak

MEST B.B8.010 - Prirodni kamen; Određivanje upijanja vode

MEST B.B8.001 - Ispitivanje prirodnog kamena; Otpornost na dejstvo mraza

MEST B.B8.045 - Ispitivanje prirodnog kamena; Ispitivanje prirodnog i drobljenog agregata mašinom "Los Angeles"

MEST B.B8.037 - Kameni agregat; Određivanje slabih zrna

MEST B.B8.047 - Ispitivanje prirodnog kamena; Definicija oblika i izgleda površine zrna agregata

MEST B.B8.048 - Kameni agregat; Ispitivanje oblika zrna metodom kljunastog merila

MEST U.B1.018 -Geomehanička ispitivanja; Određivanje granulomet-rijskog sastava

MEST B.B8.036 - Kameni agregat; Određivanje količine sitnih čestica metodom mokrog sejanja

MEST B.B8.038 - Prirodni i drobljeni kameni agregati; Određivanje sadržaja grudvi gline

MEST B.B8.031 - Kameni agregat; Određivanje zapreminske mase i upijanja vode

MEST B.B8.032 - Ispitivanje prirodnog kamena; Određivanje zapreminske mase sa porama i šupljinama, zapreminske mase bez pora i šupljina i koeficijenta zapreminske mase i poroznosti

MEST U.B1.012 - Geomehanička ispitivanja; Određivanje vlažnosti uzoraka tla

MEST U.B1.016 - Geomehanička ispitivanja; Određivanje zapreminske mase tla

MEST U.B1.038 - Geomehanička ispitivanja; Određivanje optimalne sadržine vode

MEST U.B1.042 - Geomehanička ispitivanja; Određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti

Ispitivanja se vrše za svaku promenu materijala.

Kriterijum za ocenu podobnosti materijala

Fizičko-mehanička svojstva kamena

-Srednje čvrstoće na pritisak (MPa)	
u suvom stanju	min 120
u vodom zasićenom stanju	min 120
-Habanje brušenjem po Bemeu (cm3 / 50 cm2)	max 22.0
-Drobljivost pod udarom - Treton (% m/m)	max 22.0
-Upijanje vode (% m/m)	1.0
- Postojanost na smrzavanje	postojan

-(na 25 ciklusa smrzavanja) (Kamen je postojan na smrzavanje ako je pad srednje čvrstoće na pritisak posle smrzavanja do 35 % u odnosu na srednje pritisne čvrstoće u suvom stanju.)

- Mineraloško-petrografski sastav	Kamen može biti eruptivnog, sedimentnog ili metamorfnog porekla, bez prisutnih štetnih minerala.

Fizičko-mehanička svojstva agregata

-Oblik zrna, udeo zrna nepovoljnog oblika (3:1)	max 40.0 % m/m
-Upijanje vode (MEST B.B8.031)	max 1.6 % m/m
-Trošna zrna	max 7.0 % m/m
-Otpornost na Na2SO4 rastvor, gubitak na 5 ciklusa	max 12.0 % m/m
- Otpornost na habanje po metodi "Los Angeles"	max 45.0 % m/m

NAPOMENA: Na neseparisanim kamenim materijalima propisane granične vrednosti za udeo zrna nepovoljnog oblika, trošnih - nekvalitetnih zrna, upijanje vode, gubitak na Na2SO4 izračunavaju se u procentu mase na laboratorijski izdvojenim frakcijama, odnosno udelu zrna većih od 4 mm.

Na separisanim kamenim materijalima propisane granične vrednosti izražavaju se u procentu

Granulometrijski sastav materijala za donji noseći sloj se mora nalaziti unutar sledećih granulometrijskih krivih:

Kvadratni otvor sita (mm)	Drobljeni kameni agregat
0.125	2 – 15
0.25	5 – 20
0.5	7 – 26
0.71	9 – 30
1	11 – 34
2	18 – 44
4	26 – 56
8	36 – 69
16	50 – 85
22.4	59 – 93
31.5	71 – 100
45	85 – 100
63	100

Sadržaj zrna manjih od 0.02 mm ne sme biti veći od 3 % m/m.

Stepen neravnomernosti granulometrijskog sastava mora biti u granicama:

U = 15 - 100 za peskovit šljunak

U = 15 - 50 za drobljeni agregat

Pri stepenu zbijenosti SZ = 98 % u odnosu na modifikovani Proktorov opit, materijal mora imati pokazatelj nosivosti CBR > 60 %

Sadržaj organskih materija ne sme biti veći od 3 % m/m.

Kontrola zbijenosti izvedenog sloja

Kontrola se vrši određivanjem stepena zbijenosti ili modula stišljivosti na rastojanju od 50 m.

Ispitivanje se vrši po sledećim propisima:

MEST U.B1.010 -Uzimanje uzoraka tla

MEST U.B1.012 -Određivanje vlažnosti tla

MEST U.B1.016 -Određivanje zapreminske mase tla

MEST U.B1.046 -Određivanje modula stišljivosti kružnom pločom

Kriterijum za ocenu zbijenosti

Vrsta materijala	Debljina sloja (cm)	Stepen zbijenosti S_Z u odnosu na modifikovani Proktorov opit (%)	Modul stišljivosti Ms (MPa)
Drobljeni kameni agregat (preko posteljice)	25	≥ 98	≥ 60

Kontrola izvedenih kota i ravnosti

Kontrolu izvedenih kota planuma donjeg nosećeg sloja vrši nadzorni organ na svakom profilu, nivelmanskim snimanjem.

Dozvoljeno odstupanje je ± 10 mm.

Kontrolu ravnosti vrši nadzorni organ, sa mernom letvom dužine 4 m i klinom. Dozvoljeno odstupanje od merne letve je 10 mm.

Obračun radova

Izvedeni donji noseći sloj, prethodno primljen od nadzornog organa, plaća se po m3.

DONJA PODLOGA OD DROBLJENOG KAMENOG MATERIJALA 0/31.5 MM

Opis

U skladu sa projektnim rešenjem kolovozne konstrukcije u glavnom građevinskom projektu, donji noseći sloj će se graditi od drobljenog kamenog separisanog agregata 0/31.5 mm.

Pozicija obuhvata nabavku materijala, dovoz, razastiranje, planiranje i zbijanje materijala uz eventualno kvašenje, a u svemu prema rešenju datom u glavnom građevinskom projektu. Ovaj sloj mora u svemu ispunjavati tehničke uslove date standardom MEST U.E9.020.

Izrada

Donji noseći sloj se izvodi tek po prijemu nižeg sloja od strane nadzornog organa.

Građenje se ne sme vršiti za vreme delovanja mraza, kao ni u slučaju ako na planumu nižeg sloja postoji sloj leda ili snega, odnosno kada je niži sloj smrznut.

Razastiranje, planiranje i zbijanje se vrši mašinski.

Zbijanje izvršiti kombinacijom odgovarajućih sredstava za zbijanje projektovanih materijala.

Opisane radove treba izvesti prema kotama datim glavnim građevinskim projektom.

Kontrola kvaliteta materijala za izradu donjeg nosećeg sloja kolovozne konstrukcije

Moraju se ispitati mineraloško-petrografske i fizičko-mehaničke karakteristike materijala.

Kontrolu kvaliteta materijala za ocenu podobnosti primene vršiti po sledećim propisima:

MEST B.B0.001 - Prirodni agregati i kamen; Uzimanje uzoraka kamena i kamenih agregata

MEST B.B8.012 - Prirodni kamen; Ispitivanje čvrstoće na pritisak

MEST B.B8.010 - Prirodni kamen; Određivanje upijanja vode

MEST B.B8.001 - Ispitivanje prirodnog kamena; Otpornost na dejstvo mraza

MEST B.B8.045 - Ispitivanje prirodnog kamena; Ispitivanje prirodnog i drobljenog agregata mašinom "Los Angeles"

MEST B.B8.037 - Kameni agregat; Određivanje slabih zrna

MEST B.B8.047 - Ispitivanje prirodnog kamena; Definicija oblika i izgleda površine zrna agregata

MEST B.B8.048 - Kameni agregat; Ispitivanje oblika zrna metodom kljunastog merila

MEST U.B1.018 -Geomehanička ispitivanja; Određivanje granulomet-rijskog sastava

MEST B.B8.036 - Kameni agregat; Određivanje količine sitnih čestica metodom mokrog sejanja

MEST B.B8.038 - Prirodni i drobljeni kameni agregati; Određivanje sadržaja grudvi gline

MEST B.B8.031 - Kameni agregat; Određivanje zapreminske mase i upijanja vode

MEST B.B8.032 - Ispitivanje prirodnog kamena; Određivanje zapreminske mase sa porama i šupljinama, zapreminske mase bez pora i šupljina i koeficijenta zapreminske mase i poroznosti

MEST U.B1.012 - Geomehanička ispitivanja; Određivanje vlažnosti uzoraka tla

MEST U.B1.016 - Geomehanička ispitivanja; Određivanje zapreminske mase tla

MEST U.B1.038 - Geomehanička ispitivanja; Određivanje optimalne sadržine vode

MEST U.B1.042 - Geomehanička ispitivanja; Određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti

Ispitivanja se vrše za svaku promenu materijala.

Kriterijum za ocenu podobnosti materijala

Fizičko-mehanička svojstva kamena

-Srednje čvrstoće na pritisak (MPa)

- u suvom stanju min 120
- u vodom zasićenom stanju min 120

-Habanje brušenjem po Bemeu (cm3 / 50 cm2) max 22.0

-Drobljivost pod udarom - Treton (% m/m) max 22.0

-Upijanje vode (% m/m) 1.0

-Postojanost na smrzavanje postojan (na 25 ciklusa smrzavanja) (Kamen je postojan na smrzavanje ako je pad srednje čvrstoće na pritisak posle smrzavanja do 35 % u odnosu na srednje pritisne čvrstoće u suvom stanju.)

- Mineraloško-petrografski sastav Kamen može biti eruptivnog, sedimentnog ili metamorfnog porekla, bez prisutnih štetnih minerala

Fizičko-mehanička svojstva agregata

-Oblik zrna, udeo zrna nepovoljnog oblika (3:1) max 40.0 % m/m

-Upijanje vode (MEST B.B8.031) max 1.6 % m/m

-Trošna zrna max 7.0 % m/m

-Otpornost na Na2SO4 rastvor, gubitak na 5 ciklusa max 12.0 % m/m

-Otpornost na habanje po metodi "Los Angeles" max 45.0 % m/m

NAPOMENA: Na neseparisanim kamenim materijalima propisane granične vrednosti za udeo zrna nepovoljnog oblika, trošnih - nekvalitetnih zrna, upijanje vode, gubitak na Na2SO4 izračunavaju se u procentu mase na laboratorijski izdvojenim frakcijama, odnosno udelu zrna većih od 4 mm.

Na separisanim kamenim materijalima propisane granične vrednosti izražavaju se u procentu mase na ispitanu nazivnu frakciju.

Granulometrijski sastav materijala za donji noseći sloj se mora nalaziti unutar sledećih granulometrijskih krivih:

Kvadratni otvor sita (mm)	Drobljeni agregat
0.1	2.0 - 15.0
0.2	3.0 - 20.0
0.5	7.0 - 28.0
1.0	13.0 - 38.0
2.0	20.0 - 48.0
5.0	33.0 - 65.0
10.0	45.0 - 80.0
20.0	60.0 - 95.0
35.0	80.0 - 100.0
60.0	100

Sadržaj zrna manjih od 0.02 mm ne sme biti veći od 3 % m/m.

Stepen neravnomernosti granulometrijskog sastava mora biti u granicama:

U = 15 - 100 za peskovit šljunak

U = 15 - 50 za drobljeni agregat

Pri stepenu zbijenosti SZ = 98 % u odnosu na modifikovani Proktorov opit, materijal mora imati pokazatelj nosivosti CBR ³ 40 %

Sadržaj organskih materija ne sme biti veći od 3 % m/m.

Kontrola zbijenosti izvedenog sloja

Kontrola se vrši određivanjem stepena zbijenosti ili modula stišljivosti na rastojanju od 50 m.

Ispitivanje se vrši po sledećim propisima:

MEST U.B1.010 -Uzimanje uzoraka tla

MEST U.B1.012 -Određivanje vlažnosti tla

MEST U.B1.016 -Određivanje zapreminske mase tla

MEST U.B1.046 -Određivanje modula stišljivosti kružnom pločom

Kriterijum za ocenu zbijenosti

Vrsta materijala	Debljina sloja (cm)	Stepen zbijenosti S_Z u odnosu na modifikovani Proktorov opit (%)	Modul stišljivosti M_e (MPa)
Drobljeni kameni agregat (preko drobljenog kamena)	15	$\geq$ 98	$\geq$ 80
Drobljeni kameni agregat (preko posteljice)	promenljiva	$\geq$ 98	$\geq$ 60

Kontrola izvedenih kota i ravnosti

Kontrolu izvedenih kota planuma donjeg nosećeg sloja vrši nadzorni organ na svakom profilu, nivelmanskim snimanjem.

Dozvoljeno odstupanje je ± 10 mm.

Kontrolu ravnosti vrši nadzorni organ, sa mernom letvom dužine 4 m i klinom. Dozvoljeno odstupanje od merne letve je 10 mm.

Obračun radova

Izvedeni donji noseći sloj, prethodno primljen od nadzornog organa, plaća se po m3.

IZRADA BITUMINIZIRANOG NOSEĆEG SLOJA- BNS 22

Opis

Pozicija obuhvata spravljanje, ugrađivanje i zbijanje mješavine od mineralnog materijala i bitumena, u sloju debljine d=6cm.

Osnovni materijali

Za izradu nosećeg sloja od bituminizovanog materijala treba primeniti sledeće osnovne materijale: peskovit šljunak, kameno brašno, vezivo Bit 60.

Kvalitet osnovnih materijala

Pjeskovit šljunak

Materijal mora da zadovolji određene zahtjeve u pogledu:

- fizičko-mehaničkih i mineraloško-petrografskih osobina samih zrna, shodno JUS U.E9.021;
- habanje po Los Angelesu ..... max 28%
- sadržaj zrna nepovoljnog oblika ..... max 20%
- sadržaj grudvi gline ..... max 0.25%
- upijanje vode ..... max 1.2%
- prionljivost za bitumen ..... dobra
- postojanost na smrzavanje ..... postojan
- granulometrijski sastav mora da odgovara zadatom području

Kvadratni otvor sita mm	Prolaz kroz sita u % mase BNS 22
0.09	4-14
0.25	7-37
0.71	12-53
2	21-65
4	30-74
8	44-85
11.2	54-92
16.0	70-100
22.4	97-100
31.5	100

Kameno brašno

Kameno brašno u svemu mora da odgovara kriterijima datim u JUS B.B3.045.

Bitumen

Bitumen može biti Bit 45 ili Bit 60. Bitumen u svemu mora da odgovara kriterijima JUS U.M3.010 za predviđeni tip bitumena.

Emulzija

Za vezu između slojeva primenjivati katjonsku polustabilnu emulziju, prema JUS U.M3.024, ili anjonske emulzije, prema JUS U.M3.022

Mješavina

U asfaltnoj mješavini učešće bitumena orijentaciono iznosi 3.5-4%. Linije prosijavanja mineralne mješavine treba da leže u navedenim granicama.

Fizičko-mehaničke osobine asfaltne mješavie

Asfaltna mješavina sabijena u Maršalove kalupe na 155-160°C i mineralna mješavina od ekstrahovane asfaltne mase treba da zadovolje sledeće uslove:

Red. br.	Vrsta ispitivanja	Uslovi kvaliteta
1.	Zaostale šupljine (%)	3-9
2.	Stabilnost (kN)	min 6
3.	Ukočenost kN/mm	min 2.2
4.	Tolerancija odstupanja linije prosijavanja ekstrahirane mineralne mješavine u odnosu na usvojenu mješavinu probnim radom mašine.	sito 0.09 mm 0.8%
		sito 0.25 mm 2.0%
		sito 0.71 mm 3.0%
		sito 2 mm 3.0%
		sito 4 mm 4.0%
		rešeto 8 mm 4.0%
		rešeto 11 mm 4.0%
5.	Tolerancija odstupanja količine veziva u odnosu na usvojenu recepturu.	Utvrđuje se prethodnim ispitivanjima, a tolerancija je u granicama + - 0,5% od vrednosti utvrđene u prethodnom sastavu asfaltne mješavie.

Ugrađeni sloj od bitumenizovanog šljunka mora imati sljedeće osobine:

Red. br.	Osobine	Uslovi kvaliteta
1.	Zaostale šupljine (%)	2-10
2.	Uvaljanost (zbijenost) sloja (%)	min 97
3.	Ravnost sloja pod ravnjačom 4 m	max 20 mm
4.	Odstupanje površine sloja od propisane visine	max + 10 mm
5.	Odstupanje od zahtevanog poprečnog pada	max 20 mm
6.	Ravnost sloja pod ravnjačom 4 m	max + - 0.4% aps

Odstupanja veća od datih nijesu dozvoljena. U slučaju da odstupanja ostaju trajna Nadzorni organ i Investitor moraju dati svoje mišljenje i stav po ovom pitanju kako bi se preduzele odgovarajuće mjere za održanje projektovanog kvaliteta radova, odnosno da bi se znalo koje mjere treba preduzeti pri obračunu radova.

Tehnologija izvršenja

Priprema podloge

Asfaltni sloj može se polagati na podlogu koja je suva i nije smrznuta. Pre početka radova podloga mora da je dobro oprana, očišćena čeličnim četkama i izduvana kompresorom. Pošto se završi čišćenje podloge, Nadzorni organ snimiće niveletu i ravnost podloge. Na delovima gde površina sloja podloge odstupa od propisane visine za više od 20 mm neophodno je da Izvođač izvrši popravku podloge prema zahtevima traženim projektnim rješenjem, odnosno:

- na mjestima gde je površina podloge ispod propisane nivelete, treba popravku izvršiti povećanjem sloja asfaltne mješavine;
- na mjestima gde je površina podloge iznad propisane nivelete, treba na odgovarajući način skinuti višak u podlozi.

Prije izrade asfaltnog sloja obavezno je nanošenje sloja emulzije u količini od 150 g bitumenskog veziva po m^2. Vrsta emulzije je u zavisnosti od vrste podloge.

Spravljanje i transport asfaltne mješavine

Temperatura bitumena treba da bude od 150-170^oC. Temperatura agregata ne smije da je viša od temperature bitumena, odnosno ne da je veća od 150^oC. Temperatura asfaltne mješavine u mješalici treba da se kreće u granicama 150-170^oC (izuzetno 175^oC). Asfaltna masa može se transportovati samo u vozilima čiji je tovarni sanduk prethodno očišćen i premazan rastvorom silikonske emulzije. Upotreba nafte i naftnih derivata je zabranjena. U transportu asfaltna masa mora se pokrivati. Osovinski pritisak vozila ne smije da pređe dozvoljeno osovinsko opterećenje od 10 t.

Ugrađivanje asfaltne mješavine

Asfaltni sloj ugrađuje se jednim finišerom i odgovarajućom garniturom valjaka po tenologiji usvojenoj na probnoj deonici. Istovremeni rad sa dva finišera dozvoljen je samo ako je to projektom uslovljeno.

Temperatura asfaltne mješavine na mjestu ugrađivanja ne smije da bude niža od 130^oC i viša od 175^oC. Asfaltni sloj valja se dok se ne postigne zahtijevana zbijenost koja se kontroliše na licu mjesta izotopnom sondom.

a) Radni spojevi

Prilikom nastavljanja radova, posle dužih radnih zastoja ili prekida rada, mesto sastava odseći po cijeloj debljini i premazati bitumenskom emulzijom.

Period izvršenja radova

Noseći sloj sa specifikacijama iz ovih tehničkih uslova može se ugrađivati isključivo kada su temperature vazduha veće od 5^oC, bez vjetra ili minimum 10^oC sa vjetrom. Asfaltna mješavina ne smije se ugrađivati kada je izmaglica ili kiša. Temperatura podloge ne smije da bude niža od +5^oC.

Kontrola kvaliteta

Prethodna ispitivanja asfaltne mješavine

Prije počeka radova, Izvođač je obavezan da izradi u ovlašćenoj laboratoriji projekat prethodne asfaltne mješavine u svemu saglasan sa zahtevima ovih tehničkih uslova. Nikakav rad ne smije da započne dok Izvođač ne predloži prethodnu mješavinu na saglasnost Nadzornom organu. Atesti o osnovnim materijalima i prethodnoj mješavini ne smiju biti stariji od 6 meseci. Ukoliko nastanu promjene u kvalitetu osnovnih materijala, Izvođač je dužan da predloži Nadzornom organu pismenim dopisom prijedlog za promjenu asfaltne mješavine, odnosno da predloži novu prethodnu mješavinu na saglasnost, prije početka upotrebe tih materijala.

Dokazni radni sastav asfaltne mješavine

Početak probnog rada može da počne kada je obezbeđeno na deponijama najmanje 40% potrebnih količina kamene sitneži koja mora biti deponovana u odvojene deponije. Kvalitet prethodne asfaltne mješavine dokazuje se probnim radom, s tim da se asfaltna mješavina usvaja na samom postrojenju, a kvalitet ugrađivanja na opitnoj dionici. Ukoliko kvalitet osnovnih materijala na gradilištu ne odgovara ovim tehničkim uslovima, Izvođač je dužan da obezbijedi kvalitetnije osnovne materijale.

Ukoliko se doziranjem osnovnih materijala, prema prethodnoj miješavini, ne mogu zadovoljiti svi propisani zahtijevi za fizičko-mehaničke osobine asfaltne mješavie i za ugrađeni sloj, neophodno je korigovati doziranje osnovnih materijala i ponoviti probni rad. Tek kada se probnim radom postignu svi postavljeni zahtijevi, Nadzorni organ usvojiće radnu miješavinu i dati saglasnost za neprekidni rad.

Dokazivanje radnog sastava asfaltne mješavine vrši operativna ovlašćena laboratorija.

Ispitivanje bitumena

Izvođač radova može da nabavi bitumen samo pod uslovom da za svaku isporuku obezbijedi atest proizvođača koji će biti odmah dostavljen na uvid Nadzornom organu, odnosno laboratoriji. Pored uvida u atest Izvođača, operativna laboratorija vršiće i redovna ispitivanja u skraćenom obimu (PK, penetracija i tačka loma), i to:

- na početku radova i
- za svaku cisternu bitumena na asfaltnoj bazi pre upotrebe.

Zabranjuje se upotreba bitumena iz neispitanih cisterni.

Ispitivanje filera

Laboratorija će ispitati granulometrijski sastav filera:

- na početku radova i
- na svakih 100 t dobavljenog filera

Ispitivanje fizićko-mehanićkih osobina asfaltne mješavine i ugrađenog sloja

Ova ispitivanja vršiće operativna laboratorija:

- na početku radova i
- na svakih 2000 m^2.

Uzorak asfaltne mase uzima se iz vruće tek razastrte asfaltne mješavine iza finišera. Kontrola zbijenosti i šupljina u zastoru obavlja se vađenjem kernova iz gotovog zastora, na istom mjestu gde je uzet uzorak vruće asfaltne mješavine.

Ravnost sloja

Mjerenje obavlja Nadzorni organ na poprečnom profilu, s tim da međusobni razmak ne bude veći od 30 m. Mjerenje se vrši ravnjačom 4 m dužine (levo, desno, sredina).

Granulometrijski sastav mineralne mješavine

Ukoliko ima više od 5% rezultata sa odstupanjima u frakciji filera i bitumena od dozvoljenih, asfaltni sloj se ne može prihvatiti kao dobar.

ASFALT BETON AB 11s

Opis

Pozicija obuhvata nabavku i ugrađivanje materijala u kolovozni zastor prema projektovanim kotama. Kolovozni zastor sastoji se iz jednog sloja. Izrada kolovoznog zastora treba da se izvrši prema sledećim tehničkim uslovima.

Izrada asfalt-betona AB 11s

Osnovni materijali

•drobljena plemenita kamena sitnež krečnjačkog porekla 4/8 mm i 8/11 mm.
•plemeniti drobljeni pesak 0/4 mm krečnjačkog porekla
•kameno brašno krečnjačkog porekla
•vezivo B 50/70 (PK = 49 °C - 55 °C)

Kvalitet osnovnih materijala

Kamena sitnež

Kamena sitnež treba da je spravljena od stenske mase koja ima sledeće osobine:

Osobina	Uslovi kvaliteta
Čvrstoća na pritisak	Min. 140 MPa
Habanje brušenjem	Max 18 cm^3 / 50 cm^2
Postojanost prema smrzavanju	Dobra
Postojanost prema toploti	Dobra

Kamena sitnež mora da zodovolji sledeće uslove:

1.Granulometrijski sastav frakcije prema MEST U.E4.014/1990.	
2.Habanje po metodi "Los Angeles"	max 10 % m/m
3.Sadržaj zrna nepovoljnog oblika	max 20 % m/m
4.Sadržaj trošnih zrna	max 3 % m/m

5.Sadržaj prašinasto-muljevitih sastojaka
prema MEST B.B8.036 max 2 % m/m
6. Prionljivost sa bitumenom dobra

Pesak

Za pesak treba koristiti drobljeni pesak krečnjačkog porekla.
Granulometrijski sastav treba da zadovolji sledeće uslove:

Kvadratni otvor sita (mm)	0.09	0.25	0.71	2.0	4.0	8.0
Donja granica	0.0	12.0	33.0	65.0	90	100
Gornja granica	10.0	25.0	70.0	100	100	100

Pesak mora da zadovolji i sledeće osobine:
1.Ekvivalent peska: - za drobljeni pesak min. 60 %
- za prirodni pesak min. 70 %
2.U pesku ne sme biti čestica ispod 0.09 mm više od 2 % m/m
3.Pesak ne sme sadržati organske nečistoće
4.U pesku se ne smeju stvarati grudve od slepljenih čestica

Kameno brašno

Za kameno brašno treba primeniti mleveni krečnjak. Nije poželjna primena kamenog brašna od mlevene dolomitske stene zbog slabije prionljivosti za bitumen. Kameno brašno mora biti I kvaliteta.
Pre početka radova izvođač treba da kod ovlašćene laboratorije pribavi uverenje o kvalitetu kamenog brašna kojim će biti garantovan sledeći kvalitet:
•stenska masa krečnjak
•sadržaj gline max. 1.5 % m/m
•kameno brašno ne sme da ima grudve od slepljenih čestica (u toku prosejavanja na situ 0.71 mm ne smeju ostati grudve od slepljenih čestica)
•meljava kamenog brašna treba da je takva da kroz sito 0.09 mm prolazi najmanje 80 %, a kroz sito 0.71 mm 100 % materijala.

Bitumen

Za bitumen treba primeniti BIT 60 sa tačkom razmekšavanja po prstenu i kuglici PK = 49 - 55 ˚C.

Sastav mineralne mešavine

Učešće osnovnih frakcija u mineralnoj mešavini treba podesiti tako da linija prosejavanja bude u sledećim granicama:

Kvadratni otvor sita (mm)	0.09	0.25	0.71	2.0	4.0	8.0	11.2	16.0
Prethodna mešavina i probni rad postrojenja								
Donja granica	3	8	16	31	49	75	97	100
Gornja granica	12	28	38	54	69	90	100	100

Sastav asfaltne mešavine

Orijentacioni sastav asfaltne mešavine je sledeći:

•filer	0/0.09 mm	8 %
•pesak	0.09/2 mm	26 %
•kamena sitnež	2/11 mm	66 %
Svega		100 %
•Vezivo B 50/70		5.4 - 5.9 %

Optimalna količina bitumena u asfaltnoj mešavini ne treba da bude manja od 5.4 %, kako bi se sprečio brzi zamor asfalt-betona.

Kod kamene sitneži poreklom od stenske mase diabaza, amfibolita, bazalta i dr. koja koristi malu količinu bitumena za obavijanje, tako da bi optimalna količina bitumena bila ispod 5.6 %, treba primeniti donju graničnu vrednost linije prosejavanja u području filera, a gornje granične vrednosti u području peska i kamene sitneži.

Fizičko-mehaničke osobine asfaltne mešavine

Asfaltna mešavina sabijena u Maršalove kalupe na 155 - 160 ˚C, mineralna mešavina od ekstrahirane asfaltne mase i ekstrahirani bitumen treba da zadovolje sledeće uslove

Vrsta ispitivanja	Uslovi kvaliteta	
	Prethodna ispitivanja i probni rad postrojenja	Kontrolna ispitivanja
Zaostale šupljine (% V/V)	4.0 - 5.0	4.0 - 5.0
Stabilnost (kN)	Min. 12.0	Min. 12.0
Odnos stabilnosti i tečenja na 60 °C (kN/mm), najmanje	3.0	3.0
Tolerancija odstupanja linije prosejavanja ekstrahirane mineralne mešavine u odnosu na usvojenu mešavinu probnim radom postrojenja	Sito 0.09 mm Sito 0.25 mm Sito 0.71 mm Sito 2.00 mm Sito 4.00 mm rešeto 8.00 mm rešeto 11.20 mm	± 1 % ± 2 % ± 2 % ± 2 % ± 2 % ± 2 % ± 2 %
Tolerancija odstupanja količine veziva u odnosu na usvojenu recepturu	Utvrđuje se pretodnim ispitivanjima, a tolerancija je u granicama ± 0.5 % količine bitumena u mešavini	

Osobine ugrađenog habajućeg sloja

Ugrađeni sloj od asfalt-betona mora imati sledeće osobine:

Osobine	Uslovi kvaliteta
Zaostale šupljine (% V/V)	4 - 6
Uvaljanost (zbijenost) sloja (%)	min. 98
Ravnost sloja pod ravnjačom 4 m	Max. 4 mm
Odstupanje visine sloja od propisane visine	Max + 4 mm
Odstupanje od zahtevanog poprečnog pada	Max. ± 0.4 %

Tehnologija izvršenja

Priprema podloge

Asfaltni sloj može se polagati na podlogu koja je suva i koja ni u kom slučaju nije smrznuta. Pre početka radova, podloga mora biti dobro očišćena čeličnim četkama i izduvana kompresorom. Posle završenog čišćenja podloge, nadzorni organ snimiće niveletu i ravnost podloge. Na delovima gde površina sloja podloge odstupa od propisane visine više od 15 mm, neophodno je da izvođač izvrši popravku nivelete podloge, i to:

•na mestima gde je površina podloge ispod propisane nivelete treba popravku izvršiti povećanjem debljine sloja asfaltne mešavine sa asfalt-betonom - habajući sloj;

•na mestima gde je površina podloge iznad propisane nivelete treba skinuti višak asfaltne mase u podlozi.

Spravljanje i transport asfaltne mešavine
Asfaltno postrojenje mora da poseduje rešeto otvora 16 mm kojim će se odstranjivati nedozvoljeno krupna zrna u asfaltnoj mešavini. Temperatura bitumena i asfaltne mešavine u mešalici treba da se kreće u granicama 150 - 165 oC.
Koš koji privata asfaltnu mešavinu iz mešalice i transportuje je u silos ne sme se premazivati naftom nego sredstvom koje ne deluje štetno na bitumen (npr. 5 % rastvor kalijumovog sapuna u vodi). Ovo važi za koš transportnog kamiona. Svi kamioni za transport asfaltne mešavine moraju biti opremljeni pokrivačem (ciradno platno, azbestni pokrivač), koji će se upotrebiti pri ukazanoj potrebi (kiša, vetar, velika daljina transporta, zastoj u transportu usled kvara, velika prašina na putu i dr.). Nadzorni organ isključiće svaki kamion koji u opremi ne poseduje pokrivač ili ga nije upotrebio pri ukazanoj potrebi.

Ugrađivanje asfaltne mešavine
Temperatura asfaltne mešavine na mestu ugrađivanja ne sme biti niža od 130 oC.
U toku ugrađivanja mora se posebno obratiti pažnja na sledeće operacije:

a) Radni spojevi
- -Uzdužni spoj habajućeg sloja mora se tako podesiti da padne tačno u osovinu kolovoza.

b) Zbijanje nepristupačnih površina
- Površine zastora koje su za valjke nepristupačne treba zbijati vibracionim spravama ili ručnim zagrejanim nabijačima.

Period izvršenja radova
Habajući sloj sa specifikacijama iz ovih tehničkih uslova može se ugrađivati isključivo u uslovima kad je temperatura vazduha veća od + 5 ˚C (bez vjetra).

Kontrola kvaliteta
Prethodna ispitivanja asfaltne mešavine
Pre početka radova izvođač je obavezan da izradi u ovlašćenoj laboratoriji projekat sastava prethodne asfaltne mešavine u svemu saglasan sa zahtevima ovih tehničkih uslova.
Nikakav rad se ne sme započeti dok izvođač ne predloži sastav prethodne asfaltne mešavine na saglasnost nadzornom organu. Atesti o osnovnim materijalima i pretodnoj mešavini ne smeju biti stariji od 6 meseci. Ukoliko nastanu promene u osnovnim materijalima ili se promeni izvor materijala, izvođač je dužan da dostavi nadzornom organu pismeni predlog za promenu sastava usvojene asfaltne mešavine, odnosno da predloži novu prethodnu mešavinu na saglasnost, pre upotrebe novih materijala.

Dokazni radni sastav asfaltne mešavine
Kvalitet prethodne asfaltne mešavine dokazuje se probnim radom, s tim da se asfaltna mešavina usvaja na samom postrojenju, a kvalitet ugrađivanja na opitnoj deonici.
Ukoliko kvalitet osnovnih materijala na gradilištu ne odgovara ovim tehničkim uslovima, izvođač je dužan da obezbedi nove kvalitetne osnovne materijale. Ukoliko se doziranjem osnovnih materijala, prema prethodnoj mešavini, ne mogu zadovoljiti svi propisani zahtevi za fizičko-mehaničke osobine asfaltne mešavine i za ugrađeni sloj, neophodno je izvršiti korekciju doziranja osnovnih materijala i da se ponovi probni rad. Tek kada se probnim radom postignu svi postavljeni zahtevi, nadzorni organ će usvojiti radnu mešavinu i dati saglasnost za neprekidni rad.
Dokazni radni sastav asfaltne mešavine vrši ovlašćena putna laboratorija.

Kontrola kvaliteta
Za obezbeđivanje propisanog kvaliteta u toku građenja, investitor ili od njega angažovana laboratorija vršiće redovna kontrolna ispitivanja, i to:

Ispitivanje bitumena
Izvođač radova može da nabavi bitumen samo pod uslovom da za svaku isporuku obezbedi atest proizvođača koji će biti odmah dostavljen na uvid nadzornom organu, odnosno laboratoriji.
Pored uvida u atest proizvođača, operativna laboratorija vršiće i redovna ispitivanja u skraćenom obimu (PK, penetracija i tačka loma) i to:
•na početku radova

•na svakih 500 t dobavljenog bitumena

Ispitivanje filera
Laboratorija će ispitivati granulometrijski sastav filera:
•na početku radova i
•na svakih 100 t dobavljenog filera.

Kontrola kvaliteta ugrađenog sloja
Ugrađenu mešavinu sloja asfalt-betona potrebno je kontrolisati. Kao najbitnije parametre potrebno je kontrolisati:
•granulometrijski sastav
•količinu bitumena
•zbijenost
•debljinu
Kod granulometrijskog sastava dozvoljena tolerancija u frakciji filera je $\pm$ 1 %.
Dozvoljeno odstupanje upotrebljene količine bitumena od optimalne je 3 %.
Ukoliko ima više od 5 % rezultata sa odstupanjima u frakciji filera i bitumena od dozvoljenih, asfaltni sloj se ne može prihvatiti kao dobar.
Ostale karakteristike kontrolisati prema važećim standardima.

IZRADA BETONSKOG TROTOARA

Pozicija obuhvata nabavku, transoport materijala i izradu betonskog zastora trotoara i betonske podloge na asfaltnom trotoaru, od nabijenog betona C25/30, debljine d=12cm, na predhodno pripremljenoj, tehnički uređenoj i od strane nadzornog ograna primljenoj podlozi od dtobljenog kamenog agregata 0-31.5mm.

Za izradu betonskog trotoara primeniti sledeće materijale:

- peskovit šnjunak 0-35 mm po MEST U.E9.020 ili drobljeni agregat,
- portland cement PC-250 po MEST B.C1.019
- čistu građevinsku vodu.

Preko predhodno izrađenog sloja od drobljenog kamena i na njemu razastrte žilave hartije, vršiti ugrađivanje betona pomoću pločastih vibratora sa završnim profilisanjem pomoću ravnjača. Betonsku podlogu raditi sa poprečnim prividnim spojnicama na svakih 5 m. Po završetku betoniranja sprovesti zaštitu i negu gotove konstrukcije u toku prvih 7 dana.

Obračun po m2 izvedenog betonskog gornjeg nosećeg sloja trotoara.

OIVIČENJE SAOBRAĆAJNIH I PEŠAČKIH POVRŠINA

Pozicija obuhvata izradu oivičenja od prethodno porušenih ivičnjaka uz potrebnu nabavku i transport dodatnih ivičnjaka za dopunu previše oštećenih ivičnjaka tokom rušenja. Vrši se nabavka betonskih ivičnjaka dimenzija 18/24 cm i 20/24 cm od betona min C40/50, od renomiranog proizvođača, i svog ostalog potrebnog materijala, spravljanje i ugrađivanje na podlozi od betona C 16/20.

Prije polaganja ivičnjaka mora se izvršiti geodetsko obeležavanje ivica kolovoza na kojima se vrši postavljanje ivičnjaka. Ivičnjake postaviti na podlozi od betona C 16/20 prema kotama iz projekta. Spojnice ivičnjaka zaliti cementnim malterom 1:1 i izvršiti fugovanje.

Postavljeni ivičnjaci moraju imati pravilan položaj u situacionom planu i moraju biti visinski postavljeni na odgovarajuće kote.

Obračun po dužnom metru postavljenih ivičnjaka.

2.5.1 CEMENTNI BETON

2.5.1.1 Uvodni deo

2.5.1.1.1 Opšte

Posebni tehnički uslovi za radove sa cementnim betonom obuhvataju sve vrste cementnih betona koji se upotrebljavaju prilikom gradnje objekata za premošćavanje, kao i za proizvodnju poluproizvoda. U ove radove uključeni su i radovi sa cementnim betonom koji služe za posebne namene.

Cementni betoni ugrađuju se u skladu sa načinom, dimenzijama i kvalitetom koji je određen u projektnoj dokumentaciji i u ovim tehničkim uslovima.

2.5.1.1.2 Terminologija

U ovim tehničkim uslovima upotrebljeni izrazi imaju sledeća značenja:

Beton (concrete, Beton) je materijal dobijen mešanjem cementa, krupnog i sitnog agregata i vode, sa ili bez prisustva mineralnih i hemijskih dodataka, koji poprima svoja svojstva hidratacijom cementa.

Sveži beton (fresh concrete, Frischbeton) je beton koji je u potpunosti izmešan i koji se još uvek može zbijati odabranom metodom.

Očvrsli beton (hardened concrete, Festbeton) je beton koji je u čvrstom stanju i koji je postigao određenu čvrstoću

Beton normalne težine (standard concrete, Normbeton) je beton koji ima zapreminsku masu u suvom stanju veću od 2 000 kg/m^3, ali koja ne prelazi 2 600 kg/m^3.

Laki beton (light-weight concrete, Leichtbeton) je beton koji ima zapreminsku masu u suvom stanju ne manju od 800 kg/m^3 i ne veću od 2 000 kg/m^3; proizvodi se korišćenjem lakog agregata u celini ili delimično u odnosu na ukupnu količinu primenjenog agrega.

Teški beton (heavy weight concrete, Schwerbeton) je beton koji ima zapreminsku masu u suvom stanju veću od 2 600 kg/m^3.

Beton visoke čvrstoće (high performance oncrete, Hochleistungsbeton) je beton klase čvrstoće pri pritisku veće od C50/60 u slučaju betona normalne težine ili teškog betona,

odnosno klase LC50/55 u slučaju lakog betona.

Mešalica za beton (truck mixer, Mischfahrceug) je teretno specialno vozilo sa mešalicom za beton postavljena na samohodnoj šasiji, osposobljena za mešanje i istovar homogeno izmešanog betona.

Mešung (batch, Charge) količina svežeg betona proizvedena tokom jednog radnog ciklusa mešalice ili količina spravljena tokom 1 min.

Hemijski dodatak (admixture, Zusatzmittel) je hemijska materija koja se tokom procesa spravljanja betona dodaje u malim količinama u odnosu na masu cementa radi modifikovanja

svojstava svežeg ili očvrslog betona.

Agregat (aggregate, Zuschlagstoff) je zrnasti, granulisani mineralni materijal pogodan za upotrebu pri izradi betona. Agregati mogu biti prirodni ili veštački, a takođe i reciklirani od materijala prethodno korišćenih za građenje.

Cement (cement, Zement) je fino samleven neorganski materijal koji pomešan sa vodom formira pastu koja se vezuje i očvršćava putem hidratacionih reakcija i procesa i koja posle očvršćavanja zadržava svoju čvrstoću i postojanost čak i pod vodom.

Vodocementni faktor (water cement ratio, Waser-Zement wert) je odnos efektivne količine vode i mase cementa u betonskoj smesi.

Karakteristična čvrstoća (characteristic strenght, charakteristische Festigkeit) je vrednost čvrstoće ispod koje se može očekivati najviše 5 % vrednosti svih rezultata ispitivanja čvrstoće koja se odnosi na količinu razmatranog betona.

Izvođačka klasa (execution class, Ausführungsklasse) je niz zahteva koji propisuju nivoe kvaliteta za izvođenje (pa i betoniranje) objekta u celini ili za pojedini sastavni deo.

Izvođačka specifikacija (execution specification, Ausführungsspezifikation) je dokumentacija, koju čine svi planovi, tehnički podaci i zahtevi, potrebna za izvođenje određenog objekta, koju izvođaču obezbeđuje projektant konstrukcije. Sadrži specifikaciju za gradnju (i betoniranje) objekta koja dopunjuje i detaljnije određuje

zahteve evropskog standarda za gradnju betonskih konstrukcija, a takođe se poziva i na državne propise koje treba poštovati na mestu upotrebe (npr. za beton).

Plan kvaliteta (quality plan**,** Qualität planen) je dokument koji propisuje postupke i odgovarajuća sredstva koji moraju da budu upotrebljeni, kao i ko i kada treba da ih upotrebi da bi bili ispunjeni zahtevi za gradnju (betoniranje) određenog objekta. Vodič o sadržaju plana kvaliteta sadrži MEST ISO 9000.

2.5.1.1.3 Referentni normativi

U pripremi ovih tehničkih uslova upotrebljeni su sledeći standardi:
- MEST EN 206-1 - Beton - Deo 1:
  Specifikacija, performanse, proizvodnja i usaglašenost
- MEST EN 197-1 - Cement - Deo 1:
  Sastav, specifikacije i kriterijumi usaglašenosti za obične cemente
- MEST EN 12620 - Agregati za beton
- MEST EN 1008 Voda za pripremu betona
  - Specifikacije za uzimanje uzoraka, ispitivanje i ocenu pogodnosti vode za pripremu betona, uključujući vodu dobijenu iz procesa u industriji betona
- MEST EN 934-2 - Dodaci betonu, malteru i injekcionoj masi - Deo 2: Dodaci betonu - Definicije, zahtevi, usaglašenost, označavanje i obeležavanje
- MEST EN 13055-1 - Laki agregati - Deo 1: Laki agregati za beton, malter i injekcione smese
- MEST ENV 13670-1 - Izvođenje betonskih konstrukcija - Deo 1: Opšte

2.5.1.1.4 Opis

Radovi sa cementnim betonom obuhvataju nabavku osnovnih materijala za proizvodnju mešavine cementnog betona (mešavina kamenih zrna – frakcije agregata, cement, voda, hemijski i mineralni dodaci), proizvodnju, transport i ugrađivanje sveže mase cementnog betona na mestima i na način koji je određen u projektnoj dokumentaciji. Ovi radovi uključuju i zaštitu površine svežeg betona nakon ugrađivanja.

Radove treba izvoditi pri vremenskim prilikama bez padavina i pri temperaturi vazduha (bez vetra) od 5°C do 30°C. Ako se radovi izvode izvan navedenih okvira, onda pri proizvodnji treba obezbediti propisane temperature betona (zagrevanje, hlađenje), a nakon ugrađivanja primeniti odgovarajuće mere zaštite i nege.

Normalni cementni betoni (betoni za objekte na putevima) moraju da budu u skladu sa zahtevima standarda MEST EN 206-1.

Za posebne vrste cementnih betona, kao što su:
- za puteve i druge saobraćajne površine,
- za drugi materijal (npr. vlakna) i osnovne materijale koji nisu uključeni u standard MEST EN 206-1 (npr. polimeri),
- sa najvećim zrnom agregata 4 mm ili manjim (malteri),
- za posebne tehnologije (npr. mlazni beton),
- za odlaganje tečnih ili gasovitih otpadaka,
- za bazene u kojima se čuvaju otpadni materijali koji ugrožavaju okolinu,
- za masivne konstrukcije (npr. pregrade),
- suve mešavine i drugo,

treba u projektnoj dokumentaciji odrediti dodatne ili posebne zahteve.

Prema mestu pripremanja treba razlikovati:
- cementni beton pripremljen na gradilištu,
- transportni cementni beton pripremljen u betonskoj bazi i transportovan do gradilišta,
- cementni beton proizveden u betonskoj bazi za izradu raznih betonskih elemenata.

Sa aspekta vezivanja cementni beton može da bude svež, u procesu očvršćavanja (mlad) i očvrsli beton.

Sa stanovišta površine cementni beton može da bude obrađen kao vidljiv (pomoću oplate ili obrađen na drugi način), a može da bude obrađen i kao habajući ili zaštitni cementni beton.

Vrsta cementnog betona koja odgovara za određene uslove upotrebe mora po pravilu da se odredi u projektnoj dokumentaciji i da se obezbedi upotrebom odgovarajućih osnovnih materijala, postupaka proizvodnje i prethodnim ispitivanjima cementnog betona. Cementni beton za objekte mora da bude usklađen sa standardom MEST EN 206-1.

Prema standardu MEST EN 206-1 i na osnovu različitih karakteristika, odnosno osobina, betoni su podeljeni u različite klase – razrede.

Sveži cementni beton se prema stepenu konzistencije deli u različite:
- stepene sleganja (S1 do S5),
- stepene kompaktnosti (C0 do C3) ili
- stepene rasprostiranja (F1 do F6),

pri čemu stepeni konzistencije nisu međusobno i neposredno zavisni i ne zavise od razreda koji je vezan za najveću frakciju agregata. U ovakvim slučajevima se pri podeli uzima u obzir veličina najgrublje frakcije agregata u cementnom betonu na osnovu koje je u skladu sa MEST EN 12620 utvrđena veličina agregata.

Očvrsli cementni beton podeljen je u:
- razrede čvrstoće (C 8/10 do C 100/115 za normalno teške i teške cementne betone, odnosno LC 8/9 do LC 80/88 za lake cementne betone),
- razrede zapreminske mase cementnog betona (samo za lake cementne betone),
- stepene otpornosti na prodiranje vode (V-I do V-III),
- stepen otpornosti na karbonizaciju (XC1 do XC4),
- stepen otpornosti na prodiranje hlorida, koji ne dolaze iz morske vode (XD1 do XD3),
- stepen otpornosti na hemijsko delovanje (XA1 do XA3),
- stepene otpornosti na habanje (XM1 do XM3),
- stepen unutrašnje otpornosti cementnog betona na smrzavanje i topljenje (XF1, XF3),
- stepen otpornosti na smrzavanje i topljenje u prisustvu soli za otapanje (XF2, XF4).

Zahtevi za osobine svežeg i očvrslog cementnog betona objedinjeni su specifikaciji cementnog betona. Izdavač specifikacije (naručilac, projektant, izvođač i/ili proizvođač) mora prilikom pripreme specifikacije da uzme u obzir:

- upotrebu svežeg i očvrslog cementnog betona
- uslove negovanja
- dimenzije konstrukcije
- uticaje okoline (stepen izloženosti)
- zahteve za izgled površine
- zahteve u vezi sa zaštitnim slojem
- ograničenje sa stanovišta upotrebe osnovnih materijala.

Zbog različite izloženosti pojedinih konstruktivnih elemenata objekata na putevima treba prilikom projektovanja i izvođenja uzeti u obzir dodatne zahteve za razrede i stepene izloženosti za koje su primeri navedeni u tabeli 2.5.1.1.

Tabela 2.5.1.1: Primer definisanja klase cementnih betona i stepena izloženosti

Konstruktivni elementi	Specifikacija cementnog betona
temelji »bele kade« rubni venci betonski kolovozi	C25/30, XC2, V-I V-II, XF3, C25/30, XF4, XD3, V-II (preporučljivo v/c<0,5) C35/45, XF4, XM3, V-II, XD3

Udeo hlorida u cementnom betonu, izražen kao procenat jona hlorida po masi cementa za navedenu namensku upotrebu cementnog betona, ne sme da prekorači vrednosti navedene u tabeli 2.5.1.2.

Udeo hlorida u cementnom betonu treba računski odrediti u skladu sa MEST EN 206-1

2.5.1.2 Osnovni materijali

Osnovni materijali za pripremu cementnog betona ne smeju da sadrže štetne primese u količinama koje mogu da smanje trajnost cementnog betona ili da prouzrokuju koroziju

čelika za armiranje. Svi osnovni materijali moraju da imaju osobine koje su odgovarajuće za upotrebu u cementom betonu.

Ako je osnovni materijal pripremljen u opštem smislu to ne znači da odgovara pri svim uslovima i za svaki sastav cementnog betona.

U cementnom betonu koji je usklađen sa MEST EN 206-1 mogu da se upotrebe samo oni osnovni materijali koji odgovaraju za propisanu upotrebu

Tabela 2.5.1.2: Najveći dozvoljeni udeo hlorida u cementnom betonu

Sastav cementnog betona	Stepen izloženosti	Razred udela hlorida	Najveći udeo Cl^- na masu cementa*
sadrži čelik za armiranje ili druge metale sa izuzetkom dizaličnih priprema otpornih na koroziju	-	Cl 1,00	1%
sadrži čelik za armiranje ili druge ugrađene metale	XD1, XD2	Cl 0,20	0,20 %
	XD3	Cl 0,40	0,40 %
sadrži čelik za prednaprezanje	XD1, XD2	Cl 0,10	0,10 %
	XD3	Cl 0,20	0,20 %

Legenda:
Ako se upotrebljavaju mineralni dodaci tipa II i ako se uzimaju u obzir u količini cementa, onda se udeo hlorida izražava kao procenat mase hloridnih jona u odnosu na ukupnu mase cementa i mineralnih dodataka.

2.5.1.2.1 Agregat (mešavine frakcija)

Agregat za mešavine cementnih betona može biti sastavljen od prirodnih frakcija (šljunka ili peska) ili mešavine drobljenog kamenog šljunka i peska. Može da se koristi i reciklirani agregat.

Agregat za mešavine cementnih betona mora da odgovara zahtevima standarda MEST EN 206-1, odredbama specifikacije cementnog betona i drugim posebnim zahtevima u projektnoj dokumentaciji. Prirodni i reciklirani prirodno teški agregati (zapreminska masa frakcija > 2000 kg/m3) moraju biti usklađeni sa odredbama standarda MEST EN 12620, a laki agregati sa odredbama standarda MEST EN 13055-1.

Kod izbora agregata, granulacija i ostalih kategorija (npr. pljosnati, otpornost na smrzavanje, otpornost na abraziju, udeo finih čestica) treba uzeti u obzir
- način izvođenja radova,
- krajnju upotrebu cementnog betona,
- zahteve u pogledu zaštitnog sloja cementnog betona,
- dimenzije konstrukcije,
- uslove okoline u kojima će konstrukcija biti izložena,
- sve zahteve za agregat, izložen na površini cementnog betona ili agregat za mašinsku obradu površine cementnog betona.

Upotrebu recikliranog agregata treba prethodno dokazati.

Neseparirani agregat može da se upotrebi samo za betone do klase C12/15.

2.5.1.2.2 Cement

Cement je hidraulično vezivo, odnosno fino mleveni neorganski materijal koji pomešan sa vodom čini pastu koja se kroz reakciju i proces hidratacije vezuje i očvršćava, a nakon očvršćavanja zadržava stabilnost.

Cement se sastoji od različitih materijala. Od sastaba ovih materijala zavise osobine cementa, a posledično i osobine svežeg i očvrslog cementnog betona.

Za cementne betone pripremljene u skladu sa standardom MEST EN 206-1 upotrebljava se cement čije su osobine propisane standardom MEST EN 197-1. U posebnim slučajevima, za pripremu cementnih betona mogu da se upotrebe cementi koji nisu usklađeni sa standardom MEST EN 206-1, kao što su cement otporan na sulfate, kalcijum-aluminatni cement ili cement sa niskom toplotnom hidratacijom.

2.5.1.2.3 Voda

Kvalitet vode za pripremu cementnog betona može da utiče na vreme vezivanja, razvoj čvrstoće na pritisak, postojanost i zaštitu čelika za armiranje od korozije.
Prilikom ocenjivanja kvaliteta vode za pripremu cementnog betona treba uzeti u obzir namenu upotrebe proizvedenog cementnog betona. Uz uslove određene u standardu MEST EN 1008, za pripremu cementnog betona može da se upotrebi:
- voda za piće,
- voda obezbeđena iz procesa u industriji cementnog betona,
- podzemna voda,
- prirodna površinska voda i industrijska otpadna voda, i

Komunalna otpadna voda ni pod kojim uslovima nije odgovarajuća za pripremu cementnog betona.

Za sve vode, osim vode za piće, treba ispitivanjem dokazati upotrebljivost.

2.5.1.2.4 Hemijski dodaci

Hemijski dodaci su materijali koji se u toku mešanja cementnog betona dodaju u malim količinama u odnosu na masu cementa sa ciljem poboljšanja ili promene određenih osobina cementnog betona. Hemijski dodaci su:
- plastifikatori,
- superplastifikatori,
- dodaci za zadržavanje vode,
- aeranti,
- dodaci za ubrzanje vezivanja,
- dodaci za ubrzanje očvršćavanja,
- dodaci za usporavanje vezivanja,
- dodaci za povećanje gustine,
- dodaci za rad na niskim temperaturama.

Upotreba hemijskih i drugih dodataka mora da bude u skladu sa odredbama standarda MEST EN 206-1.

Ukupna količina hemijskih dodataka ne sme da prelazi 50 g/kg cementa (osim ako proizvođač dodataka nije odredio drukčije).

Upotreba hemijskih dodataka u količini koja je manja od 2 g/kg cementa dozvoljava se samo uz prethodno ravnomerno mešanje sa vodom koja se upotrebljava za pripremu cementnog betona.

Ako količina tečnih dodataka prelazi 3 l/m^3, onda dodatnu vodu treba uzeti u obzir prilikom određivanja vodocementnog faktora.

Uticaj hemijskih dodataka, njihova međusobna povezanost i povezanost sa upotrebljenim cementom mora se prethodno proveriti putem probnih ispitivanja.
Pri upotrebi hemijskih dodataka, obavezno treba slediti uputstva proizvođača.

2.5.1.2.5 Mineralni dodaci

Mineralni dodatak je fino mleven i prosejan materijal koji se u cementnom betonu upotrebljava za poboljšanje određenih osobina svežeg ili očvrslog cementnog betona. Razlikuju se dve vrste neorganskih dodataka:
- inertni mineralni dodaci (tip I) i

- pucolanski ili latentno hidraulični mineralni dodaci (tip II).

Količine mineralnih dodataka tipa I i II moraju da se provere probnim ispitivanjem.

Ako se mineralni dodatak tipa II smatra odgovarajućim, onda se njegova količina može uzeti prilikom proračuna udela cementa u vodocementnom faktoru. Kod ovakvih proračuna važi koncept k-vrednosti koji je opisan u standardu MEST EN 206-1, tačka 5.2.5.2.1. Upotrebljivost drugih postupaka treba dokazati prethodnim ispitivanjem.

2.5.1.2.6 Zaštitna sredstva

Za privremenu zaštitu površine svežih i očvršćavajućih cementnih betona od isušivanja i/ili oštećenja usled padavina mogu da se upotrebe tečna hemijska zaštitna sredstva za ubrizgavanje, koja na površini cementnog betona obezbeđuju ravnomeran film.

Za trajniju zaštitu očvršćavajućih i očvrslih cementnih betona od vremenskih i hemijskih uticaja (karbonizacija, rđa na čeliku za armiranje) mogu da se upotrebe tečna hemijska zaštitna sredstva:
- kao dodaci prilikom pripreme cementnog betona (vodene emulzije silikona i akrilata),
- za premaz površine cementnog betona (epoksidne. akrilne i vinilne smole) i
- za površinsku i dubinsku penetraciju, odnosno impregnaciju cementnog betona (npr. vodootporni materijali: silikoni, siloksani, silani, laneno ulje; razređene epoksidne i akrilne smole).

Dobar način zaštite očvrslog betona od vode i hemijskih uticaja je upotreba lanenog ulja. Prema potrebi ono može biti razređeno do 50% sredstavima za topljenje ili zagrejano čime se povećava njegova sposobnost penetracije.

Prilikom upotrebe zaštitnih sredstava obavezno treba slediti uputstva proizvođača.

2.5.1.2.7 Polimeri

Za polimerni, polimerizovani (polimerima modifikovani) i polimerima impregnirani cementni beton i malter mogu da se upotrebe polimeri u obliku :
- dodataka za poboljšanje cementnog betona (polivinilacetatne, polivinilpropionatne, butadienstirenske i akrilatne vodene emulzije) i/ili
- lepkovi za cementni beton (epoksidne smole sa dodacima i aminskim sredstvom za očvršćavanje ili sa razređivačima i poliamidnim sredstvom za očvršćavanje).

2.5.1.3 Kvalitet materijala

2.5.1.3.1 Agregat

Za pripremu cementnih betona koji su u skladu sa MEST EN 206-1 primenjuje se normalno težak agregat u skladu sa odredbama standarda MEST EN 12620, odnosno laki agregat u skladu sa standardom MEST EN 13055-1.

Izbor vrste agregata zavisi od namene i upotrebe cementnog betona, kao i od:
- načina izvođenja radova,
- konačne upotrebe cementnog betona,
- zahteva za zaštitni sloj cementnog betona,
- dimenzija konstrukcije,
- uslova okoline kojima će konstrukcija biti izložena i
- izloženosti površina i eventualnoj mašinskoj obradi površine cementnog betona.

Agregat za cementni beton mora da odgovara granulometrijskom sastavu, frakcije moraju da budu hemijski inertne, oprane ili otprašene. Mora da bude obezbeđena dobra sposobnost prijanjanja sa cementnim kamenom. Upotrebljivost pojedine vrste agregata za pripremu cementnog betona treba proveriti u okviru probnog ispitivanja cementnog betona.
Obezbeđivanje kvaliteta i utvrđivanje usklađenosti izvodi se u skladu sa sistemom 2+, što znači da proizvođač vrši kontrolu kvaliteta u skladu sa odredbama standarda, a od ovlašćene institucije za izdavanje sertifikata obezbeđuje sertifikat o kontroli proizvodnje. Proizvođač na

osnovu sertifikata izdaje izjavu o usklađenosti proizvoda.

2.5.1.3.1.1 Geometrijski, fizički i hemijski zahtevi

Agregat za cementni beton mora da poseduje osobine koje su navedene u tabeli 2.5.1.3.

2.5.1.1.1.1 Granulometrijski sastav

Izbor granulometrijskog sastava agregata za pripremu cementnih betona treba prilagoditi predviđenoj upotrebi cementno-betonske mešavine i obezbediti dovoljnu obradljivost i zbijenost cementnog betona.
Prilikom izbora treba uzeti u obzir da najveće zrno u mešavini:

- ne sme biti veće od jedne četvrtine najmanje dimenzije preseka elementa cementnog betona (kod ploča ne sme biti veće od jedne trećine debljine ploče) i

- ne sme da bude veće od 1,25 puta najmanji slobodni horizontalni razmak između čeličnih palica – armature.

Upotrebljivost granulometrijskog sastava agregata treba proveriti prethodnim ispitivanjem cementno-betonske mešavine.

Tabela 2.5.1.3: Zahtevane osobine agregata za cementni beton

Osobine kamenih frakcija	Zahtevana kategorija	Postupak ispitivanja
○ upijanje vode kamenih frakcija	$WA_{24}2$	MEST EN 1097-6
○ otpornost kamenih frakcija na drobljenje po postupku Los Angeles	LA_{15} do LA_{30}	MEST EN 1097-2
○ otpornost kamena na delovanje mraza (postupak sa magnezijum sulfatom)	F_1 oz. MS_{18}	MEST EN 1367-1 MEST EN 1367-2
○ sadržaj slabo oblikovanih kamenih frakcija	SI_{15}	MEST EN 933-4

2.5.1.3.2 Cement

Za izvođenje radova sa cementnim betonom za objekte na putevima treba upotrebljavati cement u skladu sa standardom MEST EN 197-1.

Prema sadržaju glavnih sastojaka standard MEST EN 197-1 razlikuje:
- Portland cementni klinker,
- granulisanu zguru iz visokih peći,
- mikrosiliku,
- prirodne i prirodno kalcinirane pucolane,
- silicijumske i kalcijumske elektrofilterske pepele,

- sagorele škriljce,
- kreč i
- manje značajne sastojke (0-5%).

U 5 glavnih vrsta raspoređeno je 27 različitih vrsta cementa:
- CEM I, portland cement
- CEM II, mešani portland cement

- CEM III, cement iz zgure
- CEM IV, pucolanski cement
- CEM V, mešani cement.

Pored ovoga, cementi su raspoređeni u 6 razreda sa stanovišta čvrstoće na pritisak (tabela 2.5.1.5).

Tabela 2.5.1.5: Razredi cementa prema MEST EN 197-1 na osnovu čvrstoće na pritisak

Razred čvrstoće *	Čvrstoća na pritisak [MPa]				Tok vezivanja [min]	Zapreminska postojanost (ekspanzija) [mm]
	rana čvrstoća		standardna čvrstoća 28 dana			
	2 dana	7 dana				
32,5 N 32,5 R	- ≥ 10,0	≥ 16,0 -	≥ 32,5	□ 52,5	≥ 75	□ 10
42,5 N 42,5 R	≥ 10,0 ≥ 20,0	- -	≥ 42,5	□ 62,5	≥ 60	
52,5 N 52,5 R	≥ 20,0 ≥ 30,0	- -	≥ 52,5	-	≥ 45	

** N – uobičajena rana čvrstoća na pritisak, R-visoka rana čvrstoća na pritisak*

Prilikom izbora cementa treba uzeti u obzir:
- način izvođenja radova
- konačnu potrošnju cementnog betona
- uslove negovanja
- dimenzije konstrukcija
- uslove u okolini kojima će konstrukcija biti izložena
- potencijalnu reaktivnost agregata sa alkalijama iz osnovnih materijala.

Da bi se obezbedio ravnomeran kvalitet cementnog betona treba obezbediti ravnomeran kvalitet cementa.

Portland cementi različitog kvaliteta i različitih proizvođača ne smeju da se mešaju ako odgovarajući kvalitet nije prethodno dokazan. Za više slojeva cementnog betona u istom preseku po pravilu mora da se upotrebi cement istih osobina, koji je proizveden od istih sirovina (ima ravnomeran kvaliteta).

Provera kvaliteta i potvđivanje osobina cementa obavlja se prema sistemu 1+, što znači da kontrolu kvaliteta proizvoda u skladu sa odredbama standardna izvodi ovlašćeni sertifikacioni organ, koji izdaje EC-certifikat o usklađenosti proizvoda. Proizvođač na osnovu sertifikata izdaje EC-izjavu o usklađenosti proizvoda.

2.5.1.3.3 Voda

Zahtevane osobine vode za pripremu mešavine i za zaštitu cementnog betona, kao i vrste i učestalosti ispitivanja definisane su u standardu MEST EN 1008.

Voda za piće može da se upotrebi bez dodatnog dokaza o njenoj ispravnosti za pripremu cementnog betona.

Morska voda sme da se upotrebljava samo za pripremu cementnog betona za nearmirane konstrukcije, dok komunalna otpadna voda ne sme da se upotrebljava za pripremu cementnog betona.

2.5.1.3.4 Hemijski dodaci

U opštem slučaju za pripremu cementnog betona u skladu sa MEST EN 206-1 upotrebljavaju hemijski dodaci koji su usklađeni sa MEST EN 934-2.

Upotrebljeni hemijski i drugi dodaci moraju da obezbede zahtevana poboljšanja odgovarajućih osobina mešavine u određenom stanju cementnog betona (sveži, u fazi očvršćavanja, mladi i očvrsli cementnibeton). Sve navedeno treba proveriti prethodnim

ispitivanjima.
Provera kvaliteta i potvrđivanje usklađenosti hemijskih dodataka obavlja se u skladu sa sistemom 2+.

2.5.1.3.5 Mineralni dodaci

Za pripremu cementnog betona, a u skladu sa EN 206-1, upotrebljavaju se:
- mineralni dodaci tipa I
- mineralni punioci, usklađeni sa MEST EN 12620,
- pigmenti (MEST EN 12878),
- mineralni dodaci tipa II,
- elektrofilterski pepeo (MEST EN 450), i
- mikrosilika (MEST EN 13263).

Količine mineralnih dodataka tipa I i II treba proveriti kontrolnim ispitivanjima cementnog betona.

Provera kvaliteta i potvrđivanje usklađenosti mineralnih dodataka tipa I obavlja se u skladu sa sistemom 2+.

Provera kvaliteta i potvrđivanje usklađenosti mineralnih dodataka tipa II obavlja se u skladu sa sistemom 1+.

2.5.1.3.6 Zaštitna sredstva

Osobine tečnih hemijskih sredstava za zaštitu površine cementnog betona određene su u tehničkim uslovima i uputstvima proizvođača ovih sredstava.

Film hemijskog sredstva za privremenu zaštitu mora da štiti površinu cementnog betona na odgovarajući način najmanje 7 do
14 dana, što zavisi od brzine procesa hidratacije cementa.

Zaštitna sredstva ne smeju štetno da utiču na tok vezivanja cementa, odnosno na površinu i površinski sloj cementnog betona, što treba dokazati prethodnim ispitivanjima.

2.5.1.4 Izvođenje radova sa cementnim betonom

2.5.1.4.1 Nalazište materijala

Izvođač mora blagovremeno, pre početka radova da dostavi nadzornom organu spisak sa količinama predviđenih materijala. Za sve ugrađene mešavine cementnog betona i sve materijale koje namerava da upotrebi prilikom izrade mešavina cementnog betona (cement, voda, hemijski i drugi dodaci, zaštitna sredstva, lepkovi) izvođač mora pre početka

izvođenja radova da nadzornom organu dostavi radi overe dokaze o upotrebljivosti ovih materijala (izjava o usklađenosti, sertifikati).

2.5.1.4.2 Deponovanje materijala

Ako izvođač privremeno deponuje frakcije kamenog agregata, onda se prostor za deponovanje mora označiti, pripremiti na odgovarajući način i, po pravilu, zaštititi od padavina.

Cement se mora uskladištiti u odgovarajućim silosima.

Ako se za proizvodnju cementnog betona ne upotrebljava voda iz vodovoda, onda istu treba čuvati u cisternama ili na način koji odobri nadzorni organ.

Hemijske i druge dodatke cementnom betonu treba uskladištiti prema uputstvu proizvođača.

Zaštitna sredstva za negu i održavanje svežeg, odnosno mladog cementnog betona i polimera treba uskladištiti prema uputstvu proizvođača.

Rezerve svih materijala na deponijama moraju da budu takve da obezbeđuju neprekidnu proizvodnju odgovarajuće mešavine svežeg cementnog betona.

2.5.1.4.3 Priprema podloge i oplate

Oplate za ugrađivanje svežeg cementnog betona moraju da se izrade prema zahtevima za dimenzije i ostale predviđene karakteristike, koji su navedeni u projektnoj dokumentaciji.

Za podlogu cementnog betona može da se upotrebi nevezana mašavina kamenih frakcija ako je to predviđeno projektnom dokumentacijom.

Ako podloga upija vodu, onda istu treba;
- prekriti odgovarajućim nepropusnim materijalom (PVC folija),
- poprskati bitumenskom emulzijom,
- namočiti vodom.

Način pripreme podloge treba da bude predviđen projektnom dokumentacijom. Kvalitet pripreme mora da overi nadzorni organ.

Izvođač može da započne sa ugrađivanjem cementnog betona tek nakon preuzimanja oplate ili podloge, odnosno armature, od strane nadzornog organa.

Izvođač je obavezan da sve vreme do početka ugrađivanja svežeg cementnog betona održava oplatu ili podlogu i ugrađenu armaturu u stanju u kome je bila u vreme preuzimanja. Sva oštećenja mora da popravi blagovremeno i na odgovarajući način. Videti i SRSC poglavlje 2.5.3.

2.5.1.4.4 Geometrijske karakteristike i tolerancije

Nominalne vrednosti geometrijskih osobina betonskih elemenata su date u tehničkoj dokumentaciji.

Geometrijske karakteristike konstrukcionih betonskih elemenata moraju da budu u skladu sa zahtevanim minimalnim nominalnim dimenzijama.
Geometrijske tolerancije za linearne nosače i stubove date su u MEST ENV 13670-1. Videti i SRSC poglavlje 2.5.11.3.

U vezi sa specifikacijom karakteristika površine ugrađenog betona treba pogledati SRDM, poglavlje 9.12.8, u kome su dati zahtevi.

2.5.1.4.5 Proizvodnja mešavine svežeg cementnog betona

Proizvodnja mešavine svežeg cementnog betona mora da bude mašinska i obavljena u odgovarajućoj bazi za pripremu mešavine sa šaržnim načinom rada.

Ocenjivanje, nadzor i sertifikacija kontrole proizvodnje izvodi se u obimu i sa učestalošću koji su određeni u standardu MEST EN 206-1.

Sastav mešavine cementnog betona mora da se prilagodi načinu prevoza i ugrađivanja.

Vreme mešanja i drugi uticaji na kvalitet moraju da se podese tako da se obezbedi homogena mešavina cementnog betona.

Ako se radovi izvode pri niskim temperaturama u bazi za proizvodnju cementnog betona mora da se obezbedi mogućnost zagrevanja frakcija agregata ili/i vode do određene temperature.

Proizvedena mešavina svežeg cementnog betona može kraće vreme da se uskladišti u odgovarajuće silose u betonskoj bazi ili da se odmah odvozi do mesta ugrađivanja. Tokom ovog procesa mora da se spreči sušenje, otvrdnjavanje, naknadno dodavanje prekomerne vode ili prekomerno zagrejavanje ili hlađenje mešavine svežeg cementnog betona.

2.5.1.4.6 Proizvodnja prefabrikovanih elemenata

Baza za proizvodnju prefabrikovanih elemenata od cementnog betona mora da bude opremljena odgovarajućim mašinama i uređajima za ugrađivanje svežeg cementnog betona, kao i odgovarajućim prostorom za odležavanje prefabrikovanih elemenata. Ovaj prostor treba da je zaštićen od vremenskih uticaja (padavine, mraz, sunce).

Prefabrikovane elemente treba označiti (datum izrade, oznaka prema projektnoj dokumentaciji, težina i položaj za ugrađivanje). Transport i ugrađivanje mogu da se obave tek kada cementni beton postigne odgovarajuću čvrstoću. Eventualna oštećenja ne smeju da utiču na nosivost, postojanost, izgled i upotrebljivost.

2.5.1.4.7 Transport mešavine svežeg cementnog betona

Ugrađivanje mešavine odgovarajućeg svežeg cementnog betona u pripremljenu oplatu ili na podlogu, koja ne sme da bude smrznuta, može da se započne tek kada to odobri nadzorni organ.

Za prevoz treba koristiti odgovarajuća vozila, miksere ili agitatore. Tokom prevoza mešavina svežeg cementnog betona mora da ostane homogena, odnosno ne sme da dođe do promene njenih osnovnih osobina.

Broj vozila za prevoz mešavine svežeg cementnog betona na gradilište mora da se prilagodi uslovima ravnomernog ugrađivanja i kapacitetima opreme za proizvodnju, udaljenosti za transport i kapacitetu samog ugrađivanja.

2.5.1.4.8 Ugrađivanje mešavine svežeg cementnog betona

2.5.1.4.8.1 Opšte

Cementni beton treba ugraditi što pre nakon pripreme, da se ne bi smanjila mogućnost njegove ugradivosti, odnosno pre početka vezivanja cementa (ne više od 1,5 časa). Po potrebi može da se koriguje konzistencija, ali se pri korekciji moraju uzeti u obzir odredbe standarda MEST EN 206-1 i uputstva proizvođača dodataka.

Visina slobodnog pada svežeg cementnog betona pri ugrađivanju ne sme da bude veća od 1,5 m, ako nisu obezbeđene mere potrebne za sprečavanje segregacije.

Visina ugrađenih slojeva mora da se prilagodi načinu i učinku sredstava za zgušnjavanje, kao i kapacitetima baze za proizvodnju svežeg cementnog betona. Svaki sloj mora da se ugradi na prethodni tokom vremena koje obezbeđuje dobru sposobnost prijanjanja oba sloja uz rekompaktiranje koje obavezno mora da se izvodi duž čitave debljine oba sloja.

Sveži cementni beton zbija se mehaničkim vibratorima (pervibratori, planvibratori i oplatni vibratori), a posebno pažljivo uz armaturne palice i uz oplatu. Način i uslove upotrebe sredstava za zbijanje cementnog betona mora da odobri nadzorni organ.

Temperatura svežeg cementnog betona tokom ugrađivanja mora da bude najmanje 7°C (u izuzetnim slučajevima 3°C), a najviše 25°C (u izuzetnim slučajevim 30°C). Temperatura oplate, odnosno podloge za cementni beton mora da bude između 3°C i 40°C. Ako je temperatura vazduha niža od 5°C ili viša od 30°C, treba obezbediti očvrćavanje cementnog betona pri odgovarajućim uslovima, koje mora da odobri nadzorni organ.

2.5.1.4.8.2 Radni spojevi

Ako sloj ugrađenog cementnog betona ne može da se obrađuje ponovnim vibriranjem, onda na tom mestu treba predvideti radni spoj. Način obrade ovakvih spojeva treba predvideti projektnom dokumentacijom. U projektnoj dokumentaciji moraju da se odrede, a u projektu ugrađivanja cementnog betona uzmu u obzir radni spojevi i način njihove obrade na mestima na kojima se sveži beton dograđuje na već očvrsli. Broj radnih spojeva treba da bude što manji.

Kod prednapregnutih konstruktivnih elemenata radni spojevi cementnog betona ne smeju da budu paralelni sa čeličnim žicama ili palicama.

Površinu cementnog betona na području radnih spojeva treba prethodno obraditi odgovarajućim postupkom (ispiranjem, izduvavanjem, peskiranjem, površinskim usporivačem vezivanja,…) tako da se dostigne struktura čvrstog betona.

Način obrade radnog spoja, kao i upotrebu dodataka za usporavanje vezivanja cementnog betona i premaza za spajanje ili maltera na bazi polimernih dodataka ili

lepkova, izradu rebara, zuba, ugrađivanje čeličnih palica za povećanje nosivosti radnog spoja, mora da odobri projektant i nadzorni organ.

2.5.1.4.8.3 Vidljive površine cementnog betona

U projektnoj dokumentaciji mora se odrediti obim i način obrade vidnljivih površina cementnog betona.

Izvođač mora blagovremeno, pre ugrađivanja cementnog betona da dostavi nadzornom organu uzorak vidljive površine cementnog betona (struktura, vizuelni izgled, geometrija).

Boja i struktura, odnosno izgled, vidljive površine cementnog betona mora da bude ravnomeran. Sve popravke, koje je dozvoljene samo u manjem obimu, mora da odobri nadzorni organ.

Vidljive površine cementnog betona mogu da se urede i naknadnom obradom površina oplate.

2.5.1.4.8.4 Zaštita i nega cementnog betona

Opšte

Da bi cementni beton dostigao očekivane potencijalne osobine, posebno u zaštitnom sloju iznad armature, treba ga štititi i na odgovarajući način negovati. Postupke zaštite i nege treba otpočeti odmah nakon ugrađivanja i zgušnjavanja, odnosno površinske obrade.

Ugrađeni cementni beton treba zaštititi:
- u fazi vezivanja i očvršćavanja od isušivanja, hlađenja, oštećenja usled padavina, vibracija i mehaničkih oštećenja,
- u očvrslom stanju od uticaja hemijskih sredstava i mehaničkih oštećenja.

Zaštitom cementnog betona treba sprečiti:
- prebrzo sušenje površine cementnog betona usled:
  - male vlažnosti vazduha,
  - visoke temperature vazduha,
  - visoke temperature cementnog betona,
  - velike brzine vetra i
  - direktnog izlaganja suncu;
- ispiranje zbog kiše i tekuće vode
- prebrzo hlađenje prvih dana nakon ugrađivanja,
- velike razlike između spoljne i temperature ugrađenog betona,

  - neugodne posledice niskih temperatura na ščvršćavanje i smrzavanje,
  - štetne uticaje vibracija i udaraca usled kojih u mladom cementnom betonu mogu da nastanu pukotine ili da se smanji sposobnost prijanjanja betona i armature.

  Negom cementnog betona seu kapilarama obezbeđuje dovoljna količina vode, odnosno vlage, za što bolju hidrataciju cementa, čime se postižu očekivane osobine očvrslog betona.

Prekomerno isušivanje ugrađenog cementnog betona može da se spreči odgovarajućom mokrom negom i/ili hemijskim zaštitnim sredstvima. Odgovarajuću zaštitu cementnog betona treba obezbediti odmah po završenom vibriranju i nastaviti je najmanje 7 dana, odnosno onoliko dugo koliko je potrebno da cementni beton dostigne 60% vrednosti predviđene čvrstoće na pritisak. Prilikom upotrebe hemijskih zaštitnih sredstava za zaštitu cementnog betona od isušivanja treba uzeti u obzir tehničke uslove proizvođača. Uslove za trajnu zaštitu svežeg, odnosno cementnog betona koji očvršćava, predlaže izvođač u skladu sa ovim tehničkim uslovima, a iste potvrđuje nadzorni organ.

Prekomerno zagrevanje, brzo hlađenje i oštećenja većih površina ugrađenog svežeg betona i cementnog betona koji očvršćava usled padavina može da se spreči pokrivanjem površine tkaninom, plastičnom folijom ili drugim odgovarajućim materijalom. Zaštitu treba nastaviti sve dok cementni beton ne dostigne 60% zahtevane vrednosti čvrstoće na pritisak.

Budući da poroznost površine očvrslog cementnog betona ograničava njegovu trajnost, površinu betona treba zaštititi na odgovarajući način. To se postiže postupcima koji sprečavaju prodiranje vode u cementni beton. Zaštitu ili predlog izvođača za zaštitu cementnog betona predviđen u projektnoj dokumentaciji treba da odobri nadzorni organ.

Način nege

Postupak nege treba da se odredi pre početka radova na gradilištu. Načini nege koji mogu da se primene samostalno ili u međusobnim kombinacijama su:

- beton ostaje u oplati,
- pokrivanje plastičnom folijom,
- postavljanje mokrog pokrivača,
- prskanje vodom,
- potapanje u vodu,
- prskanje hemijskim sredstvima za negu koja stvaraju nepropusan zaštitni film.

Sa stanovišta učinka pojedinih metoda važi pravilo da struktura betona postaje gušća kod mokrog negovanja, kada se cementni beton u toku očvršćavanja natapa vodom, u odnosu na metodu kojom se samo sprečava isparavanje vode iz cementnog betona. Po hladnom vremenu primena mokrog postupka nije dozvoljena. Prskanje toplih površina hladnom vodom može da prouzrokuje temperaturne napone i pojavu pukotina zbog čega pre upotrebe voda treba da se zagreje do odgovarajuće temperature.

2.5.1.4.8.5 Betoniranje po hladnom vremenu

Opšte

Ovo poglavlje određuje uslove hladnog vremena pri kome se zbog niskih temperatura usporava dinamika hidratacije cementa i određuju dodatne mere koje treba preduzeti prilikom betoniranja radi zaštite mladog betona od smrzavanja i radi obezbeđenja uslova koji omogućavaju normalan razvoj predviđenih osobina očvrslog cementnog betona.

Hladno vreme je ono vreme kada je temperatura vazduha u bilo koje doba dana ispod 0°C i kada je srednja dnevna temperatura za više od tri uzastopna dana ispod +5°C. Srednja dnevna temperatura je prosek najviše i najniže izmerene temperature od ponoći do ponoći. Vremenski period hladnog vremena prestaje kada temperatura vazduha u tri uzastopna dana bude iznad 10°C i traje najmanje pola dana.

Prelazni period je vreme u kome nisu ispunjeni svi uslovi za hladno vreme, ali se u toku noći

temperature mogu spustiti ispod 0°C.

Vreme zaštite predstavlja zahtevano vreme tokom koga treba održavati propisanu temperaturu ugrađivanja cementnog betona.

Kod betoniranja su određene sledeće aktivnosti: mešanje, transport, ugrađivanje, zaštita i nega cementnog betona.

Priprema pre betoniranja

Izvođač mora da blagovremeno dostavi nadzornom organu na odobrenje detaljan program postupaka koje namerava da izvodi kod betoniranja pri hladnom vremenu.

Pre betoniranja na gradilištu moraju da se pripreme svi materijali i/ili oprema za zaštitu cementnog betona, kao i oprema za redovno merenje temperature.

Na mestu ugrađivanja treba sa svih površina na kojima je predviđeno ugrađivanje cementnog betona, uključujući i čelik za armiranje, očistiti sneg i led. Betoniranje na smrznut ili mrazom oštećen element nije dozvoljeno.

Temeljno tlo treba otopiti do dubine koju mora da odredi geomehaničar. Temperatura temeljnog tla na kome se ugrađuje cementni beton ne sme da bude niža od 3°C.

Temperatura cementnog betona u koji se injektiraju kablovi za prednaprezanje ne sme da bude manja od 5°C.

Betoniranje treba izvoditi pri najvećoj dnevnoj temperaturi.

Temperatura cementnog betona

Temperatura pri ugrađivanju

Najniža dozvoljena temperatura cementnog betona za ugrađivanje i zaštitu zavisi od najmanje dimenzije preseka, kao što je navedeno u tabeli 2.5.1.8. Temperature iz tabele ne smeju se prekoračiti za više od 10°C. Temperatura injekcione smese ne sme da bude manja od 5°C.

Kod masivnih cementnih betona temperatura u sredini preseka ne sme da prekorači 60°C, dok razlika temperature na površini ne sme da bude veća od 20°C.

Temperaturu svežeg cementnog betona treba izmeriti za svaku dostavljenu količinu na gradilište i to pre ugrađivanja. Temperaturu očvršćavanja cementnog betona treba meriti najmanje jedanput dnevno na površini ili na spoju sa oplatom.

Tabela 2.5.1.8: Dozvoljene temperature cementnog betona u zavisnosti od dimenzija preseka

Najmanja dimenzija preseka	Najniža temperatura cementnog betona pri ugrađivanju	Najveći dozvoljeni pad temperature u prvih 24 časa po odstranjivanju zaštite
- manja od 30 cm	11° C	20°C
- od 30 do 90 cm	9°C	17°C
- od 90 do 180 cm	7°C	12°C
- veća od 180 cm	5°C	10°C

Temperatura na kraju zaštite

Pad temperature očvršćavajućeg cementnog betona na kraju zaštite u prvih 24 časa ne sme da

bude veći od vrednosti koje su navedene u tabeli 2.5.1.8.

Čvrstoća cementnog betona

Pre izlaganja cementnog betona mrazu sa temperaturama ispod 5°C njegova čvrstoća na pritisak mora da bude najmanje 5 MPa.

Tabela 2.5.1.9: Minimalna čvrstoća na pritisak cementnog betona u zavisnosti od srednje dnevne temperature

Očekivana srednja dnevna temperatura nakon završene zaštite	Procenat propisane karakteristične čvrstoće na pritisak
iznad 0°C	50
od 0°C do -5°C	65
od -5°C do -10°C	85
ispod -10°C	95

Čvrstoća cementnog betona pre skidanja vertikalne oplate mora da bude dovoljno velika da ne dođe do oštećenja površina.

Čvrstoću cementnog betona pri demontaži potpora i uz eventualnu upotrebu privremenih potpora,mora da odredi projektant. Ni u kom slučaju – u zavisnosti od očekivane temperature nakon odstranjivanja zaštite –

čvrstoća cementnog betona ne sme da bude manja od vrednosti iz tabele 2.5.1.9.

Čvrstoću treba određivati na najmanje tri uzorka koji su čuvani u istim uslovima zaštite kao i ugrađeni cementni beton.

Betoniranje

Priprema cementnog betona

Frakcije agregata na deponiji u betonskoj bazi ne smeju da sadrže smrznute grudve ili led.

Početna temperatura cementnog betona nakon mešanja u betonjerci mora da bude veća od temperature pri ugrađivanju za vrednost predviđenog hlađenje u toku transporta. Ova razlika može najviše da bude:
- 2°C, ako je spoljašnja temperatura veća od 1°C,
- 5°C, ako je spoljašnja temperatura od -1 do -10°C i
- 8°C, ako je spoljašnja temperatura od -10 do -15°C.

Temperatura svežeg cementnog betona ni u kom slučaju ne sme da bude veća od 30°C, a izuzetak čine pareni cementni betoni.

Potrebnu početnu temperaturu treba postići zagrejavanjem pojedinih materijala za cementni beton, pri čemu ne smeju da se prekorače sledeće vrednosti temperatura:
- vode 100°C
- agregata 65°C
- cementa 50°C.

Pre dodavanja cementa temperatura mešavine u mešalici sme da bude najviše 40°C.

U mešalici ne sme da bude grudvi smrznutog agregata, leda ili snega. Pesak ne sme da se zagreva parom.

Za ubrzavanje hidratacije preporučuje se upotreba brzovezujućeg cementa, povećane količine cementa i/ili manja vrednost v/c ili upotreba hemijskih dodataka. Kod cementnih betona za

prednapregnute konstrukcije nije dozvoljena upotreba hemijskih sredstava za ubrzavanje koja sadrže hloride.

Transport i ugrađivanje

Transport i ugrađivanje cementnog betona moraju da se izvode bez zastoja, što se postiže dobrom organizacijom rada.

Nega i toplotna zaštita

Odgovarajućim postupkom nege treba u cementnom betonu koji očvršćava obezbediti dovoljnu količinu vode, a toplotnom zaštitom potrebnu toplotu za normalan proces hidratacije.

Mere za sprečavanje isušivanja cementnog betona treba preduzimati, odnosno nastavljati, ako je na zatvorenom ili slobodnom prostoru nakon uklanjanja zaštite:
- cementni beton topliji od 15°C, temperatura vazduha iznosi 10°C ili više,
- temperatura vazduha viša od 10°C, vlažnost manja od 40%.

Isušivanje cementnog betona treba obavezno sprečiti i u slučaju kada se pokriveni element ili zatvoreni prostor suvo zagreva grejačima na naftu ili gas i pri jakom vetru uz istovremeno visoku temperaturu cementnog betona.

Za zaštitu od isušivanja i negu može da se upotrebi para, vodom zasićeni prekrivač, nepropusna folija, hemijska sredstva ili voda. Nega vodom je najslabija, posebno ako postoji opasnost da zasićeni cementni beton nakon uklanjanja toplotne zaštite može da se smrzne. Negu parom ili vodom treba završiti najmanje 24 časa pre završetka zaštite, čime se cementnom betonu omogućava sušenje pre izlaganja niskim temperaturama.

Za toplotnu zaštitu ugrađenog cementnog betona pogodni su sledeći načini:
- prekrivanje slobodnih površina izolacionim materijalima, npr. pločama ekspandiranog polistirena, poliuretanskom penom, mineralnom vunom, celuloznim vlaknima, slamom ili tekstilom,
- prekrivanje celog elementa ili betoniranje u zatvorenom prostoru,
- toplotno izolovane oplate,
- vodena para.

Zaštitu mladog cementnog betona u prelaznom periodu treba vršiti najmanje 24 časa nakon betoniranja.
Po hladnom vremenu cementni beton treba štititi i negovati:
- najmanje 3 dana, ako se od elementa ne zahteva određena čvrstoća, pri čemu treba uzeti u obzir minimalne temperature i dozvoljeno smanjenje temperature, kao što je navedeno u tabeli 5.13, ili
- sve dok se ne postigne za konstrukciju sigurna čvrstoća.

2.5.1.4.9 Kvalitet izvođenja

Blagovremeno pre početka radova izvođač mora da dostavi nadzornom organu projekat cementnog betona sa svim traženim podacima prema ovim tehničkim uslovima.

2.5.1.4.9.1 Prethodna, dokazna receptura

U skladu sa odredbama standarda MEST EN 206-1 pre upotrebe novog cementnog betona izvođač mora probnim ispitivanjem da odredi recepturu koja ispunjava propisane zahteve za sveži i očvrsli cementni beton. Proizvođač može da dokaže mešavinu cementnog betona i na osnovu rezultata novijih ispitivanja ili dugoročnih iskustava. Količina vazduha (mikropora) u cementnom betonu koji je izložen mrazu i uticaju soli (XF 4), a koja je određena postupkom iz standarda MEST EN 12350-7, mora da odgovara vrednostima iz tabele 2.5.1.10.

Tabela 2.5.1.10: Količina vazduha u cementnom betonu koji je izložen delovanju mraza i soli (XF4)

Najveća frakcija u smesi [mm]	Količina vazduha [V.-%]
16/32 8/16 4/8	4 do 6 5 do 7 7 do 10

Količina vazduha (mikropora) u cementnom betonu može da zameni odgovarajuću zapreminu zrna manjih od 0,25 mm.

Osim izjave o recepturi cementno-betonske mešavine, izvođač mora da dostavi i odgovarajuće dokaze o izvoru i kvalitetu svih

Za ocenu marke cementnog betona treba upotrebiti sledeće kriterijume:
- ako je na raspolaganju broj ispitivanja čvrstoće n ≤ 6 iz 2-4, ili 5-6 uzastopno uzetih uzoraka:

$$f_{cm} \geq f_{ck} + k_1 \qquad (1)$$

materijala koje će se upotrebljavati u pripremi probne recepture.

gde je:

$f_{cmin} \geq f_{ck} - 4$ (2)robnom recepturom izvođač mora da dokaže da predviđeni sastav kamenih frakcija, cementa, vode, hemijskih i drugih dodataka može da obezbediti zahtevani kvalitet cementnog betona u skladu sa ovim tehničkim uslovima.

Izvođač ne može da započne sa proizvodnjom i ugrađivanjem cementnog betona pre dobijanja saglasnosti nadzornog organa.

2.5.1.4.9.2 Zahtevane osobine

- k_1= 3 MN/m^2 – za 2-4 uzeta uzorka
- k_1 = 2 MN/m^2 - za 5-6 uzetih uzoraka
- f_{cm} - aritmetička sredina u MN/m^2
- f_{ck} – karakteristična čvrstoća u MN/m^2
- f_{cmin} – najmanja vrednost uzastopnih rezultata ispitivanja u MN/m^2

- ako je broj rezultata ispitanih uzoraka 6 < n < 30, a standardno odstupanje σ je poznato na osnovu većeg broja rezultata prethodnih ispitivanja (n≥35) i nije manje od 4 MN/m^2, onda se ocena može dati na sledeći način:

Osobine ugrađenog cementnog betona moraju da odgovaraju odredbama projektne

$$f_{cm} \geq f_{ck} + (1{,}65 - 2{,}58/n^{½})\ \sigma \qquad (3)$$

dokumentacije, standardu MEST EN 206-1 i nacionalnom dodatku.

$$f_{cmin} \geq f_{ck} - 4 \qquad (4)$$

gde je:
- σ standardna devijacija u MN/m^2

Standardna devijacija je dobijena iz najmanje 35 uzastopnih rezultata ispitivanja izvedenih tokom tri meseca pre početka proizvodnje. Ova vrednost uzima se kao ocenjena vrednost za sve rezultate ispitivanja:

$$\sigma = ((\sum f_{cm} - f_{ci})^2/(n-1))^{1/2} \qquad (5)$$

gde je:

f_{ci} – pojedinačna vrednost ispitivanja MN/m^2 f_{cm}- aritmetička sredina n uzoraka MN/m^2

n – broj uzoraka

Ako je broj rezultata ispitivanja n ≥ 35 i standardna devijacija ocenjena na osnovu prethodno dobijenih rezultata, onda je moguće izraditi ocenu na osnovu jednačina (3) i (4) pod uslovom da *σ* iznosi:

- za objekte sa raspona većim od 10 m: σ≥5 MN/m^2
- za objekte sa rasponom manjim od 10 m: σ≤3 MN/m^2

Ukoliko je izračunata σ manja od navedenih vrednosti treba uzeti najmanju moguću σ uz uvažavanje klasifikacije objekata i broja rezultata ispitivanja.

Hemijski dodaci cementnom betonu mogu da promene osobine samo u granicama koje su određene u projektnoj dokumentaciji ili odgovarajućim tehničkim propisima.

Ako u projektnoj dokumentaciji nije drukčije određeno, onda vrednost vodocementnog faktora mešavine cementnog betona ojačanog armaturom može da bude najviše 0,70.

Konzistencija svežeg cementnog betona nije određena, ali mora da bude takva da se raspoloživim transportnim sredstvima i sredstvima za ugrađivanje mogu postići zahtevane osobine ugrađenog svežeg ili očvrslog cementnog betona.

2.5.1.4.9.3 Probna proizvodnja i ugrađivanje

Izvođač mora da proveri i dokaže recepturu mešavine cementnog betona u proizvodnji u odgovarajućoj proizvodnoj bazi, prevoz na gradilište i ugrađivanje tek kada mu to odobri nadzorni organ.

Mesto probnog ugrađivanja odobrava nadzorni organ na ugovorenom objektu tek

nakon provere pripremljene oplate, odnosno podloge i postavljanja čelika za armiranje.
Prilikom probne proizvodnje i ugrađivanja treba na osnovu ispitivanja koja izvodi unutrašnja kontrola izvođača:

- ustanoviti pravilnost deponija i proizvodnog pogona za mešavine svežeg cementnog betona, pravilnost izabranog načina prevoza i opreme za ugrađivanje, a sve u smislu zahteva iz ovih tehničkih uslova;
- na mestu ugrađivanja uzeti uzorak mešavine za ispitivanje karakteristika svežeg i očvrslog cementnog betona;
- ustanoviti pravilnost obrade vidljive površine cementnog betona,
- ustanoviti izvođenje spojeva,
- odrediti zaštitu površine cementnog betona, i
- ustanoviti ravnost i visinu cementnog betona.

Ako je izvođač u proteklom periodu u sličnim uslovima i sredstvima za spravljanje cementnog betona već ugrađivao cementni beton, onda se rezultati mogu priložiti kao rezultati probne proizvodnje i ugrađivanja. O svemu ovome odlučuje nadzorni organ.

2.5.1.4.9.4 Redovna proizvodnja i ugrađivanje

Nadzorni organ može da odobri izvođaču izvođenje radova na osnovu rezultata prethodnih ispitivanja. Saglasnost za izvođenje uključuje i uslove za karakteristike mešavine cementnog betona i uslove za izvođenje unutrašnje kontrole kvaliteta koji su predviđeni ovim tehničkim uslovima.

Saglasnost za ugrađivanje mešavine svežeg cementnog betona mora da sadrži i potrebne zahteve za eventualnu dodatnu pripremu površine, oplate ili podložnog sloja u smislu tačke 2.5.1.4.3 ovih tehničkih uslova.

Ako u toku proizvodnje ili ugrađivanja mešavina svežeg cementnog betona nastanu bilo kakve promene, izvođač mora u pisanom obliku da dostavi nadzornom organu predlog promena.

2.5.1.4.9.5 Provera kvaliteta na gradilištu

Kontrola betoniranja prema izvođačkim klasama

Kontrola u 1. izvođačkoj klasi je kontrola koju može da obavlja neposredni izvođač radova, t.j. kontrola koja mora da se vrši nad svim obavljenim poslovima – samokontrola.
Pri kontroli u 2. izvođačkoj klasi se pored samokontrole vrši i unutrašnja sistematska i redovna kontrola određenim i ustaljenim postupcima u okviru preduzeća koje izvodi radove – unutrašnja sistematska kontrola.

Za kontrolu u 3. izvođačkoj klasi se može pored samokontrole i unutrašnje sistematske kontrole, koju vrši sam izvođač, zahtevati šira kontrola u skladu sa državnim propisima i/ili izvođačkom specifikacijom. Ovu širu kontrolu može da obavlja nezavisna firma – nezavisna kontrola.

Za konstrukcije u 3. izvođačkoj klasi unutrašnja sistematska kontrola treba da obuhvata sve radove betoniranja koji su od značaja za nosivost i trajnost konstrukcije. Ovo obuhvata prethodnu kontrolu čišćenja pre betoniranja, betona, betoniranja i nege.
Ako je zahtevana šira (ili nezavisna) kontrola, njen obim treba da bude najmanje jednak obimu koji je opisan za unutrašnju sistematsku kontrolu u 2. izvođačkoj klasi.

Za konstrukcije u 2. izvođačkoj klasi unutrašnja sistematska kontrola treba da obuhvata kontrolu svih radova sa betonom kod značajnih konstruktivnih elemenata, kao što su stubovi i nosači. Kod drugih konstruktivnih elemenata treba da se vrše nasumične provere, u obimu koji zavisi od značaja konstruktivnog elementa za nosivost i trajnost.

2.5.1.4.9.6 Izvođačka specifikacija betona

Pre početka građenja (betoniranja) bilo kog dela objekta mora da postoji kompletna izvođačka specifikacij, koja se odnosi na taj deo objekta.

U izvođačku specifikaciju treba da budu uključene sledeće stavke:
- poziv na MEST ENV 13670-1 i nacionalnu dopunu, ako je izdata,
-poziv na druge merodavne nacionalne propise i standarde,
- specifikacija za beton i betoniranje objekta (projekat betona) koja sadrži informacije i zahteve za betoniranje određenog objekta i izrađuje se da bi se dopunili ili prilagodili zahtevi iz gore navedenih dokumenata,
- planove i druga tehnička dokumenta potrebna za izvođenje radova.

Tabela 2.5.1.12 sadrži kontrolni spisak zahteva i informacija koje će po potrebi biti uključeni u izvođačku specifikaciju za fazu betoniranja.

Ako je to važno, treba odrediti i postupke za:

- izmenu prethodno dogovorenih zahteva,
- podelu, arhiviranje i registraciju tehničkih dokumenata koji su bili upotrebljeni pri betoniranju betonske konstrukcije.

2.5.1.4.9.7 Plan kvaliteta

Plan kvaliteta koji se nalazi u izvođačkoj specifikaciji mora da bude dostupan na gradilištu. Plan kvaliteta može da se odnosi na sve radove ili su u jednom preglednom planu dodati odvojeni planovi za različite faze i radove koje treba obaviti.

2.5.1.4.9.8 Dokumentacija zapisnika o betoniranju

Treba napraviti zapisnike prema tabeli 2 za svaku izvođačku klasu kvaliteta.

2.5.1.4.9.9 Unutrašnja kontrola kvaliteta

Izvođač radova mora da nadzornom organu dostavi na odobrenje obim ispitivanja u sklopu unutrašnje kontrole kvaliteta pri ugrađivanju cementnog betona, koji je u skladu sa odredbama ovih tehničkih uslova. Minimalni obim unutrašnje kontrole kvaliteta koju mora da vrši izvođač ili ovlašćena institucija u njegovo ime naveden je u tabeli 2.5.1.11.

Ako nadzorni organ u toku ispitivanja kvaliteta unutrašnje kontrole ustanovi veća odstupanja rezultata od prethodnih tehnoloških ispitivanja, onda može da poveća obim minimalnih unutrašnjih ispitivanja. U slučaju da se dobri rezultati ponavljaju, nadzorni organ može da smanji obim ispitivanja.

Kvalitet ugrađenog cementnog betona može se odrediti i na osnovu drugih priznatih metoda, ali samo uz sporazum sa nadzornim organom. U tom slučaju moraju se navesti merila za ocenu kvaliteta ugrađivanja, kao i način i obim izvođenja ispitivanja. Ova merila mora da odobri nadzorni organ.

2.5.1.4.9.10 Spoljašnja kontrola kvaliteta

Obim ispitivanja u sklopu spoljašnje kontrole kvaliteta koju za naručioca izvodi treća strana – od Akreditacionog tela Srbije ovlašćena institucija. Po pravilu je spoljašna kontrola u odnosu 1:4 prema obimu ispitivanju unutrašnje kontrole. Mesta uzimanja uzoraka mešavine cementnog betona i merna mesta za ispitivanje unutrašnje i spoljašnje kontrole kvaliteta moraju da se odrede slučajnim izborom.

Tabela 2.5.1.11: Minimalni obim ispitivanja u sklopu unutrašnje kontrole ispitivanja kvaliteta pri ugrađivanju cementnog betona

Osobina cementnog betona	Učestalost ispitivanja	Primedba	Postupak ispitivanja
- sveži cementni beton			
- zapreminska masa			MEST EN 12350-6
- temperatura svežeg cementnog betona	na 20 m^3	kod svakog ispitivanja betona u slučaju dvoumljenja po pitanju kvaliteta svake mešavine	-
- konzistencija	na 20 m^3		MEST EN 1235-2 do 5
- sadržaj mikropora unutrašnji otpor cementnog betona na smrzavanje i topljenje (M)	na 5 m^3		MEST EN 12350-7
- sadržaj mikropora površinska otpornost cementnog betona na smrzavanje i topljenje (MS)	na 100 m^3	svaka nabavljena količina	MEST EN 12350-7
- očvrsli cementni			

beton - čvrstoća na pritisak	na 500 m^3 na 2000 m^3	1x dnevno, najmanje 3 uzorka za svaku partiju betona, odnosno po posebnoj odredbi za svaki segment, kampadu, deonicu ili konstruktivni element	MEST EN 12390-3
- otpornost na prodiranje vode	na 1000 m^3	najmanje 3 ispitivanja za cementne betone ugrađene u objekte istog izvođača na određenoj deonici puta i nabavljene iz iste betonjerke	MEST EN 12390-8
- unutrašnja otpornost na smrzavanje i topljenje (M)	jedanput po objekt u		MEST CEN/TR 15177 (MEST U.M1.016)
- površinska otpornost na smrzavanje i topljenje (MS)		najmanje 3 ispitivanja za cementne betone ugrađene u objekte istog izvođača na određenoj deonici puta i nabavljene iz iste betonjerke	MEST CEN/TS 12390-9 (MEST U.M1.055)
- skupljanje (90 dana)		cementni betoni za prednapregnute rasponske	MEST U.M1.029
- tečenje - statički modul elastičnosti		konstrukcije i zidove dužine iznad 100 m	MEST U.M1.027 MEST U.M1.025

2.5.1.4.9.11 Naknadno dokazivanje čvrstoće ugrađenog cementnog betona na pritisak

Postupak je namenjen naknadnom dokazivanju čvrstoće ugrađenog cementnog betona na pritisak ako iz bilo kog razloga uzorci nisu bili uzeti ili ako su dobijeni rezultati ispitivanja negativni.

Naknadno dokazivanje za uzorke uzete iz konstrukcije izvodi se u skladu sa standardom MEST EN 13791. Uzorak se sastoji od najmanje 3 cilindra, prečnika i dužine 100 mm.

Ako je broj uzoraka manji od 15, dobijeni rezultati mogu da se vrednuju pomoću dva postupka. Ako se ustanovi da su rezultati dobijeni na uzorcima koji su uzeti iz konstrukcije niži zbog ograničene hidratacije cementa u konstrukciji, rezultati mogu da se koriguju sa korekcionim faktorom γ = 1/0,85 (koeficijent nege betona).

Primer:

$f_{ck,is,cube} = f_{cm,is} - 1{,}48\ S$ ili (6) $f_{ck,is,cube} = f_{cmin,is} + 4$ (7)

gde je:

- $f_{ck,is,cube}$ – karakteristična čvrstoća kocke uzete na gradilištu u MN/m^2
- S – standardna devijacija za n uzoraka u MN/m^2; kada je $S<2$ MN/m^2, uzima se $S=2$ MN/m^2
- $F_{cmi,is}$ – aritmetička sredina čvrstoće za cilindre u MN/m^2
- F_{cmin} – najmanja vrednost rezultata za cilindre u MN/m^2

2.5.1.4.10 Merenje i preuzimanje radova

2.5.1.4.10.1 Merenje radova

Izvedeni radovi mere se u skladu sa opštim tehničkim uslovima i izračunavaju u kubnim metrima.

Sve količine treba izmeriti u stvarno izvedenom obimu i prema vrsti radova koji su izvedeni u

okviru količina iz projektne dokumentacije.

2.5.1.4.10.2 Preuzimanje radova

Nadzorni organ mora da preuzme ugrađeni cementni beton u skladu sa zahtevima za kvalitet iz ovih tehničkih uslova i u skladu sa opštim tehničkim uslovima. Sve ustanovljene nedostatke u odnosu na ove zahteve izvođač mora da popravi pre nastavka radova. U suprotnom, biće mu obračunati odbici za neodgovarajući kvalitet izvedenih radova.

2.5.1.4.11 Obračun radova

2.5.1.4.11.1 Opšte

Izvedene radove treba obračunati u skladu sa opštim tehničkim uslovima.

Količine određene i preuzete u skladu sa opštim tehničkim uslovima treba obračunati po ugovorenim jediničnim cenama.

U ugovorenu jediničnu cenu uključeni su svi troškovi i aktivnosti potrebni za završetak radova. Izvođač nema pravo da zahteva naknadne doplate.

2.5.1.4.11.2 Odbici zbog neodgovarajućeg kvaliteta cementnog betona

Kvalitet materijala

Zbog zahtevanog odgovarajućeg kvaliteta materijala za cementni beton prilikom obračuna radova za kvalitet materijala nema odbitaka.

Kvalitet izvođenja

Ugrađeni cementni beton treba obračunavati:
- u količini koja je određena u skladu sa tačkom 2.5.1.4.10.1 ovih tehničkih uslova,
- po ugovorenim jediničnim cenama,
- u skladu sa odredbama dogovorenih opštih tehničkih uslova.

U slučaju nedostataka u kvalitetu ugrađenog cementnog betona nadzorni organ može da aktivira odredbu finansijskih odbitaka.

cementnog betona mora da se zasniva na osnovnim zahtevanim (graničnim) vrednostima i određenim krajnjim graničnim vrednostima f_{cksm}.

2.5.2 ČELIK ZA ARMIRANJE

2.5.2.1 Opšte

Čelik za armiranje preuzima namenjenu ulogu samo ako je pripremljen i ugrađen pravilno i u skladu sa propisanim uslovima i odgovarajućim nacrtima. Ovo pravilo jednako važi i za najjednostavnije i za najzahtevnije armiračke radove.

2.5.2.1.1 Opis

Radovi sa čelikom predstavljaju klasično armiranje konstrukcije od cementnog betona, a obuhvataju:
- ravnanje,
- rezanje,
- savijanje čelične žice, palica ili mreža,
- polaganje,
- vezivanje na pripremljenu oplatu.

Prilikom upotrebe čelika za prednaprezanje konstrukcija od cementnog betona nisu uvek potrebne

sve navedene faze rada.

Treba razlikovati tri vrste armiranja čelikom:
- jednostavno: jednostruko armiranje preko jednog polja za nosače i ploče, armiranje za temelje, zidove i obične stubove;
- srednje zahtevno: jednostruko armiranje preko jednog polja, armiranje za kontinuirane temelje i nosače, lučne zidove i nosače, obične okvire i zahtevne stubove;
- zahtevno: dvostruko armiranje preko više polja za nosače i ploče, armiranje za kose okvire i ljuske.

Uslovi za injektiranje čelika za armiranje prednapregnutih konstrukcija detaljno su određeni u odeljki 2.2.5.7 ovih tehničkih uslova.

2.5.2.2 Osnovni materijali

Osnovni čelični materijali koji se koriste za armiranje konstrukcija pri gradnji puteva su:
- glatki i rebrasti čelik,
- čelične mreže,
- varene čelične mreže,
- žice, palice i pleteni pramenovi (užad) za prednaprezanje,
- zaštitne cevi za prednapregnute kablove od čeličnih traka,
- lukovi za tunele , i
- ankeri za tunele (SN, IBO).

2.5.2.2.1 Armiranje konstrukcija od cementnog betona

Za armiranje konstrukcija od cementnog betona mogu da se upotrebe:
- glatka i rebrasta čelična žica (□ ≤ 12 mm) i palice (□ > 12 mm) okruglog poprečnog preseka i
- čelične mreže (varene od žica ili od istegnutog metala).

Glatke žice od mekog čelika kvaliteta S235 i S275 imaju sledeće zvanične prečnike: 5, 6, 8, 10 i 12 mm.

Glatke palice od mekog čelika kvaliteta S275 imaju sledeće zvanične prečnike: 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32 i 36 mm.

Rebraste žice i palice od visokokvalitetnog tvrdog čelika kvaliteta B500 B ili C koje imaju poprečna rebra sa promenljivim poprečnim presekom.upotrebljavaju se sa zvaničnim prečnicima 6, 8, 10, 12, 14, 16, 19, 22, 25,
28, 32, 36 i 40 mm.

Vučene čelične žice za mreže sa nosivošću u uzdužnom pravcu i u oba smera imaju zvanične prečnike: 4,0, 4,2, 4,6, 5,0, 5,5, 6,0, 6,5, 7,0, 8,0, 8,5, 9,0, 10,0 i 12,0 mm.
O - odstupanje od granične vrednosti, određuje se prema jednačini:

$$O = \frac{f_{ck} - f_{ckd}}{f_{ck}} \cdot 100 \ (\%)$$

f_{ck} propisana (karakteristična) čvrstoća na pritisak (MN/m^2)
f_{ckd} postignuta (ustanovljena) karakteristična čvrstoća na pritisak (MN/m^2) K količnik uticaja na upotrebljivost
C ugovorena jedinična cena (€/m^3)
PD obim nedostataka izvedenih radova

pri čemu krajnja granična vrednost iznosi zo_{sm} = 0,65 37,0 □ 35,237,0 3□100 □ 50 □ 750 €

E_{din} betonskih uzoraka koji su bili izloženi zahtevanom broju ciklusa i E_{din} betonskih uzoraka koji nisu

2.5.3 OPLATA

2.5.3.1 Noseći elementi

2.5.3.1.1 Opis

Skele i oplate, kao i njihove potpore i osnove, moraju da budu projektovane i izgrađene tako da budu:
- sposobne da podnesu sve nepredviđene uticaje kojima mogu da budu podvrgnute u toku procesa gradnje,
- dovoljno čvrste da bude zagarantovano ispunjenje propisanih tolerancija za konstrukciju i usaglašena celovitost konstrukcionog elementa.

Oblik, funkcija, izgled i trajnost stalne betonske konstrukcije ne sme da se oslabi ili pokvari korišćenjem skele, oplate i pomoćnih potpora ili njihovim uklanjanja.

Noseće konstrukcije i oplate moraju da odgovaraju standardu MEST ENV 13670-1 ili mora da postoji dokaz da su adekvatni za predviđenu upotrebu.

Zahteve ovih specifikacija ispunjavaju skele i oplate koje odgovaraju evropskim standardima za sisteme privremenih uređaja (MEST EN 12812, MEST EN 12813 i MEST EN 12811-1).□

2.5.3.1.2 Osnovni materijali

Mogu da se koriste svi materijali ako njihova upotreba ispunjava merila za konstrukciju, data u standardu MEST ENV 13670-1. Materijal mora da odgovara merodavnom standardu za proizvod, odnosno, ukoliko toga nema, materijal sme da se koristiti pod uslovom da su uzete u obzir karakteristike materijala.

2.5.3.1.3 Kvalitet materijala

Kvalitet svih upotrebljenih materijala mora da odgovara zahtevima u projektnoj dokumentaciji i u odgovarajućim elaboratima izvođača (nacrti oplate).

Adekvatnost izabranih materijala i postupaka mora da bude dokazana statičkim proračunom i prethodnim montiranjem dela skele.

2.5.3.1.4 Način izvođenja

2.5.3.1.4.1 Projektovanje i postavljanje noseće konstrukcije

Ako se u specifikaciji izrade zahteva opis metode, onda treba navesti usvojene projektne parametre, odnosno projektni razred i opisati postupak montaže i demontaže skela u koje spadaju i pomoćne potpore. U opisu treba postaviti zahteve za rukovanje, postavljanje, dogradnju, opterećenje, rastavljanje, spuštanje i demontažu.

Projekat skele mora da uzme u obzir deformacije pre betoniranja i nakon betoniranja da bi se predupredile štetne pukotine u mladom betonu.

Za osnovu skele ne smeju da se previde elastične deformacije betona tokom kasnijeg opterećenja.

Ako projekat završne stalne konstrukcije zahteva podupiranje dela konstrukcije, dok još uvek nisu završeni njeni najudaljeniji delovi ili potporne konstrukcije u koje spada i nasip, takve zahteve treba navesti u specifikaciji izrade.

2.5.3.1.4.2 Uklanjanje noseće konstrukcije

Noseća konstrukcija, privremene potpore i oplate ne smeju da se uklanjaju sve dok

beton ne postigne potrebnu čvrstoću da bi se:
- sprečila oštećenja površine koja mogu da nastanu u toku oblaganja,
- sprečio prenos uticaja koji u toj fazi deluju na betonski element,
- sprečilo da ne dođe do deformacija većih od dozvoljenog odstupanja propisanog u ovom standardu ili u specifikaciji izrade,
- sprečilo da ne dođe do oštećenja zbog klimatskih uticaja.

Skidanje oplate treba obaviti tako da konstrukcija pri tome ne bude izložena udarcima i opterećenjima i da se time ne ošteti stalna konstrukcija.

Skelu treba rasterećivati redosledom koji garantuje da pri tome nisu prekomerno opterećeni drugi elementi skele i nijedna stalna potporna konstrukcija. U toku rasterećivanja i demontaže treba očuvati stabilnost građevinske konstrukcije i oplate.

Pri upotrebi pomoćnih i/ili ponovno postavljenih potpora treba u opisu postupka ili u specifikaciji izrade detaljno obraditi raspored uklanjanja.Provera kvaliteta izrade

Kvalitet svih upotrebljenih materijala mora da odgovara zahtevima određenim u projektnoj dokumentaciji i u odgovarajućim elaboratima izvođača (nacrti oplate).

Preuzimanje izvedenih radova obavlja tehnolog – projektant oplate pre preuzimanja od strane nadležnog inženjera na gradilištu. Ustanovljeno stanje se upisuje se u kontrolni list i građevinski dnevnik.

2.5.3.1.5 Merenje i preuzimanje radova

2.5.3.1.5.1 Merenje radova

Izvršene radove treba meriti u skladu sa SRCS, poglavlje 1.3. tehničkih uslova i izračunati u odgovarajućim jedinicama mere.

Sve količine moraju da budu izmerene po stvarno izvršenom obimu i vrsti posla koji su bili izvršeni u okviru predračuna u projektnoj dokumentaciji.

2.5.3.1.5.2 Preuzimanje radova

Izvršene radove na skelama mora da preuzme nadzor prema zahtevima za kvalitet u ovim tehničkim uslovima i u skladu sa poglavljem SRCS 1.3. Sve utvrđene nedostatke u odnosu na ove zahteve izvođač je dužan da otkloni.

2.5.3.1.6 Obračun radova

2.5.3.1.6.1 Opšte

Izvršene radove treba obračunati u skladu sa SRCS, poglavlje 1.3 tehničkih uslova.

Preuzete količine treba obračunati prema ugovornoj jediničnoj ceni.

Jediničnom cenom u ugovoru moraju da budu obuhvaćene sve usluge potrebne za završetak radova. Izvođač nema prava da naknadno zahteva doplatu.

2.5.3.1.6.2 Odbici zbog nezadovoljavajućeg kvaliteta

Kvalitet materijala

Zbog adekvatnog kvaliteta materijala za rad na skelama u obračunu rada za kvalitet materijala nema odbitaka.

Ako izvođač ugradi materijal koji ne odgovara zahtevima ovih tehničkih uslova, nadzor odlučuje o načinu obračuna.

Kvalitet izrade

Ako izvođač ne garantuje zahtevan kvalitet rada na konstrukcijama o načinu obračuna odlučuje nadzornik.

2.5.3.2 Oplatne daske

2.5.3.2.1 Opis

Oplate izrađene od dasaka razlikuju se od oplata koje su izrađene od ploča. Kod drvenih ploča zahteva se potpuno glatka površina bez rubova. Poželjno je da se na jednom konstruktivnom elementu (npr. rasponska konstrukcija, krajnja potpora, stubovi) upotrebljava samo jedna vrsta oplate. Uobičajene dimenzije ploča su 50/200/2,5 cm. Spojeve ploča treba izvesti tako da se međusobno ne zamaknu.

Kod oplata koje su napravljene od dasaka dimenzije svih dasaka treba da budu jednake. Ploče za oplatu treba da budu istog oblika i veličine. Kod izvođenja uglova i krajeva treba upotrebiti isti materijal koji je upotrebljen i za oplate. Smer ugrađivanja mora da bude isti za sve elemente oplate, bilo da se radi o daskama ili pločama. Sve uglove treba odseći. Videti i SRDM, poglavlje 9.12.8.

2.5.3.2.2 Osnovni materijali

Mogu da se koriste svi materijali ukoliko njihova upotreba ispunjava merila za konstrukciju koja su data u standardu MEST ENV 13670-1.

Materijal mora da odgovara merodavnom standardu za proizvod, odnosno, ukoliko toga nema, materijal sme da se koristi pod uslovom da su uzete u obzir karakteristike materijala.

2.5.3.2.2.1 Višeslojne vezane šperploče

Sastav i uslovi za pojedine vrste šperploča su dati u standardu MEST EN 636. Treba napomenuti da postoji mogućnost da spoljni zaštitni slojevi budu UV nestabilni (npr. polifenoli) i zato prethodno mora da se izvrši ispitivanje adekvatnosti posmatrane površine, posebno sa stanovišta razlike nijansi boje i mrlja na površini betona.

2.5.3.2.2.2 Višeslojne šperploče obložene posebnim slojem

Sastav ovog tipa ploče je poboljšan time što je spoljašnji zaštitni sloj napravljen od otpornih materijala (npr. polipropilen) što ga čini otpornim na vremenske uslove i pogodnim za ponovnu upotrebu panela oplate.

2.5.3.2.3 Način izrade

2.5.3.2.3.1 Projektovanje i postavljanje oplate

Ako se u specifikaciji izrade zahteva opis metode, treba u njemu opisati postupke podupiranja, montaže i demontaže. U njemu treba propisati zahteve za rukovanje, postavljanje, dogradnju, opterećenje, rastavljanje, spuštanje i demontažu.

Oplata mora da zadrži beton u zahtevanom obliku sve dok dovoljno ne očvrsne.
Oplata i spojevi između dasaka ili ploča moraju da budu dovoljno uski da bi se sprečio gubitak finih delova.

Oplata koja može da upije znatne količine vode iz betona ili da olakša njeno isparavanje treba da bude adekvatno obrađena da bi se smanjilo odvođenje vode iz betona, osim ako je za tu namenu tako predviđeno.

Unutrašnja površina oplate mora da bude čista. Ukoliko specifikacija izrade zahteva da su oplatom urađene betonske površine vidljive, površina oplate mora da bude obrađena tako da može da se postigne propisana obrada površine.

Ako projekat konačne stalne konstrukcije zahteva posebnu obradu površine, onda to treba navesti u specifikaciji izrade.

Oplata ne sme da prelazi granice elastičnih deformacija u toku naknadnog napinjanja.
Ako se koristi klizna oplata, projekat sistema mora da uzme u obzir i osobine materijala oplate i da predvidi sve što je potrebno da se ovlada geometrijom zgrade.

2.5.3.2.3.2 Umetnuti predmeti i ugrađeni sastavni delovi u oplati

Privremeno umetnuti elementi za pričvršćivanje oplate, kao što su klinovi, cevi i slični predmeti koji će biti ubetonirani i ugradni sastavni delovi:
- moraju da budu dovoljno jako pričvršćeni da bi tokom betoniranja zadržali propisani položaj,
- moraju da budu propisno zaštićeni od korozije,
- moraju da imaju dovoljnu tvrdoću i čvrstoću da bi tokom betoniranja sačuvali oblik,
- moraju da budu prekriveni popisanim zaštitnim slojem betona, osim ako površina nije obrađena,
- ne smeju da prouzrokuju neotklonjive uticaje na konstrukciju,
- ne smeju štetno da reaguju sa betonom, armaturom i čelikom za prednaprezanje,
- ne smeju da ostavljaju mrlje na obrađenoj površini koja je propisana,
- ne smeju da oslabe funkcionalnost i trajnost elemenata konstrukcije,
- ne smeju da spreče odgovarajuću inkorporaciju i zgušnjavanje svežeg betona.

Udubljenja i šupljine koje se koriste za privremene konstrukcije treba popuniti i obraditi materijalom koji ima iste osobina kao okolni beton, osim ako je funkcija elemenata takva da mogu da ostanu otvorene ili ako je propisan drugačiji način.

2.5.3.2.4 Provera kvaliteta izrade

Kvalitet svih upotrebljenih materijala mora da odgovara zahtevima određenim u projektnoj dokumentaciji i u odgovarajućim elaboratima izvođača (nacrti oplate).

2.5.3.2.5 Merenje i preuzimanje radova

2.5.3.2.5.1 Merenje radova

Izvršene radove treba meriti u skladu sa SRCS, odredba 1.3 tehničkih uslova i izračunati u odgovarajućim jedinicama mere.

Sve količine moraju da budu izmerene po stvarnom izvršenom obimu i vrsti poslova koji su bili izvršeni u okviru predračuna u projektnoj dokumentaciji.

2.5.3.2.5.2 Preuzimanje radova

Izvršene radove kod konstrukcija mora da preuzme nadzornik prema zahtevima za kvalitet u ovim tehničkim uslovima i u skladu sa odredbama SRCS 1.3. Sve utvrđene nedostatke u odnosu na zahteve izvođač je dužan da otkloni.

2.5.3.2.6 Obračun radova

2.5.3.2.6.1 Opšte

Izvršene radove treba obračunati u skladu sa SRCS, poglavlje 1.3 tehničkih uslova.

Preuzete količine treba obračunati prema ugovorenoj jediničnoj ceni.

2.5.7.1 Geometrijske tolerancije za betonske konstrukcije

2.5.7.1.1 Uvodni deo

2.5.7.1.1.1 Predmet tehničkih uslova

Tehnički uslovi za geometrijske tolerancije monolitnih i montažnih konstrukcionih elemenata su deo specifikacija za gradnju i odnosi se na odgovarajuće specifikacije sa pripadajućim standardima za gradnju betonskih konstrukcija.

2.5.7.1.1.2 Referentni normativi

Geometrijske tolerancije betonskih konstrukcija i elemenata na putevima zasnovane su na postojećim propisima i novim standardima:
- MEST ENV 13670-1: Izvođenje betonskih konstrukcija
- MEST EN 13369: Opšta pravila za prefabrikovane betonske proizvode
- EN 1990, Eurocode - Basis of structural design.
- EN 1992-1-1, Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings
- SRCS – Poglavlje 2.5.7: Betoniranje
- SRCS – Poglavlje 2.5.7.1: Montažni betonski elementi

2.5.7.1.1.3 Terminologija

Tolerancija (tolerance) je razlika između gornje granice veličine i donje granice veličine (videti i ISO 1803). Tolerancija je apsolutna vrednost bez predznaka, ali se obično izražava „zbirom dozvoljenih odstupanja“ tako da je vrednost tolerancije naznačena.

Proizvodne tolerancije (product tolerances) su određene u standardima za proizvode.
Montažne tolerancije (assembling tolerances) su geometrijske tolerancije koje se odnose na položaj, vertikalnost, horizontalnost ili druge karakteristike montažne betonske konstrukcije.

Građevinske tolerancije (constructive tolerances) su geometrijske tolerancije koje predstavljaju kombinaciju proizvodnih,i montažnih tolerancija i tolerancija za gradnju na gradilištu.

Normalne tolerancije (normal tolerances) su osnovne granice za geometrijska odstupanja koje obezbeđuju da konstrukcija: ispunjava

projektne pretpostavke, ostvaruje druge funkcionalne zahteve zgrade. U ovim tehničkim uslovima važe normalne tolerancije za 1. klasu tolerancije.

Posebne tolerancije (special tolerances) su ostale tolerancije, osim normalnih.

2.5.7.1.1.4 Korišćene skraćenice

SRCS – tehnički uslovi za građenje puteva u Republici Srbiji

SRDM - priručnik za projektovanje puteva u Republici Srbiji

2.5.7.1.2 Zahtevi

2.5.7.1.2.1 Opšte

Završena betonska konstrukcija mora da bude u okviru najvećih dozvoljenih odstupanja kako ne bi došlo do štetnog delovanja na:
- mehaničku otpornost i stabilnost u prelaznim stanjima i stanjima upotrebljivosti,
- ponašanje sa aspekta upotrebljivosti tokom korišćenja zgrade,
- mogućnost nameštanja prilikom montaže konstrukcije i njenih nenosećih sastavnih delova.

Geometrijska odstupanja koja su karakteristična za konstrukcije visokogradnji, mogu da se koriste i za inženjerske zgrade - mostove ili se dopunjuju u specifikaciji za izvođenje. Brojne vrednosti su date za konstrukcione tolerancije koje utiču na bezbednost konstrukcije. Za geometrijske tolerancije predviđene su dve klase konstrukcionih tolerancija. Ukoliko u specifikaciji za izvođenje nije drugačije navedeno, važi 1. klasa tolerancije.

1. klasa tolerancije znači normalne tolerancije. Tolerancije, date za 1. klasu tolerancije obezbeđuju projektne pretpostavke iz EN 1992 i zahtevan nivo bezbednosti, što je povezano sa delimičnim faktorima za materijale koji su dati u EN 1992-1-1, tačka 2.4.2.4. Ove tolerancije smatraju se suštinskim za mehaničku otpornost i stabilnost konstrukcija i ispunjavanje zahteva.

Vrednosti dozvoljenih geometrijskih odstupanja sa aspekta ponašanja pri upotrebi i mogućnosti nameštanja mogu se dati u specifikaciji za izvođenje prema SRSP ENV 13670-1. Ukoliko nije propisano drugačije,važe tolerancije, date u tabelama 2.5.7.3.1 do 2.5.7.3.6 tih tehničkih uslova.

Sve zahteve za posebnim tolerancijama treba postaviti u specifikaciji za izvođenje i u tu svrhu dati sledeće informacije:
- dopune uz dozvoljena odstupanja data u ovoj specifikaciji,
- dalje vrste odstupanja koja treba kontrolisati, zajedno sa određenim parametrima i dozvoljenim vrednostima,
- da li se te posebne tolerancije odnose na sve pripadajuće elemente ili na posebne elemente koje treba odrediti,
- da li treba koristiti „načelo okvira“ i koliko odstupanje je dozvoljeno.

Korišćenje „načela okvira“ zahteva da se sve tačke konstrukcije nalaze unutar propisanog teoriskog položaja koji ima ivično područje u svakom smeru, a koje odgovara dozvoljenom odstupanju. Preporučena vrednost prilikom korišćenja „načela okvira“ je □ 20 mm.

Tolerancije za površine između elemenata, gde bi sile trebalo da se prenose preko ležišta sa punim dodirom površina, nisu određene u ovim specifikacijama. Zahteve za takve površine treba navesti u specifikaciji za izvođenje.

Tolerancije za elemente ugrađene ispod vode nisu date u ovim tehničkim uslovima.

Ukoliko je neko geometrijsko odstupanje sadržano u nekom drugom zahtevu, treba koristiti oštriju toleranciju.

Zahtevi ovih tehničkih uslova odnose se na završenu konstrukciju. Ako su elementi obuhvaćeni u nekoj konstrukciji, međuprovera takvih elemenata mora da bude podređena završnoj proveri završene konstrukcije.

Ovi tehnički uslovi ne sadrže zahteve za kombinaciju konstrukcionih tolerancija i konstrukcionih deformacija. Ukoliko u specifikaciji za izvođenje nije drugačije propisano, važe dozvoljene tolerancije za stanje pre deformacija zbog opterećenja i vremenski zavisnih uticaja.

2.5.7.1.2.2 Referentni sistem

Tolerancije položaja u tlocrtnoj ravni odnose se na sekundarne linije u ravni.

Tolerancije položaja po visini odnose se na sekundarne visinske tačke, npr. na prenetu referentnu visinsku tačku.

Zahteve za sekundarne linije treba navesti u specifikaciji za izvođenje.

Uputstvo za obeležavanje (iskolčavanje) sekundarnih linija nalazi se u ISO 4463-1.

2.5.7.1.2.3 Temelji

Potpore na nosećem tlu mogu da budu temelji neposredno na terenu, jastuci iznad pilota itd. Preporučene vrednosti za položaj centara potpora na nosećem tlu date su u tabeli 2.5.7.3.1.

Temelj na terenu može da bude betoniran direktno ili je napravljen od unapred izrađenih betonskih elemenata. U ovim specifikacijama nisu dati zahtevi tolerancije za duboke temelje kao što su piloti, bentonitni zidovi, dijafragme, specijalna ankerisanja itd.

2.5.7.1.2.4 Stubovi i zidovi

Vrednosti dozvoljenih konstrukcionih odstupanja za stubove date su u tabeli 2.5.7.3.2. Uputstvo o dozvoljenim odstupanjima položaja stubova i zidova, merenih u odnosu na sekundarne linije, data je u tabeli 2.5.7.3.2.

2.5.7.1.2.5 Nosači i ploče

Data odstupanja za smer i visinski položaj nosača i ploča važe i za druge horizontalne i nagnute konstrukcione elemente.

Vrednosti dozvoljenih konstrukcionih odstupanja za nosače i ploče date su u tabeli 2.5.7.3.3. Tolerancije za dužine naleganja montažnih nosača i ploča u ovim specifikacijama nisu date; njih treba dati u montažnoj specifikaciji ili u tehničkoj informaciji o montažnom proizvodu.

2.5.7.1.2.6 Preseci

Dimenzije poprečnog preseka, debljina pokrivnog sloja i položaj uobičajene armature za prednaprezanje ne smeju da odstupaju od nazivnih vrednosti više nego što je dato u tabeli 2.5.7.3.4. Date vrednosti odstupanja ne važe za unapred izrađene proizvode. One treba da budu usklađene sa odgovarajućim standardom za proizvod. Usklađenost sa zahtevima za debljinu pokrivnog sloja treba proceniti prilikom svakog pojedinačnog očitavanja, osim ako je propisima koji važe na gradilištu, dozvoljen statički pristup.

2.5.7.1.2.7 Površine i ravnost ivica

Preporučene vrednosti odstupanja za površine i ravnost date su u tabeli 2.5.7.3.5.

2.5.7.1.2.8 Tolerancije za otvore i umetnute elemente

Preporučene vrednosti odstupanja za otvore i umetnute predmete date su u tabeli 2.5.7.3.6.

2.5.7.1.3 Kontrola usklađenosti

Uslovi za izvođenje i kontrolu geometrijskih tolerancija betonske konstrukcije određuju se programom kontrole i osiguranja kvaliteta koji je sastavni deo specifikacije projekta konstrukcije.

Prilikom preuzimanja geometrijskih tolerancija gotovih proizvoda proizvedenih izvan gradilišta izvođač mora da utvrdi geometrijske tolerancije i prema SRSC, poglavlje 2.5.7.1.

2.5.7.1.3.1 Ocena usklađenosti

Smatra se da su geometrijske tolerancije betonske konstrukcije usklađene sa projektom predviđenim merama i da je ona upotrebljiva ako:

– su građevinski proizvodi ugrađeni u betonsku konstrukciju na propisani način i imaju izjavu i ocenu usklađenosti, odnosno dokaze upotrebljivosti,
– su uslovi gradnje i druge okolnosti koje mogu biti od uticaja na geometrijska svojstva betonske konstrukcije bile usklađene sa zahtevima iz projekta,
- betonska konstrukcija ima dokaze nosivosti i upotrebljivosti utvrđene ispitivanjem ispitnim opterećenjem, kada je ono propisano kao obavezno, ili zahtevano projektom, i

- ako o proverama tih činjenica postoje propisani zapisnici i/ili dokumentacija.

Ako se utvrdi da betonska konstrukcija nema projektom predviđena geometrijska svojstva, mora da se izvrši naknadno dokazivanje.

Ako da se dokaže da postignuta geometrijska svojstva betonske konstrukcije ne ispunjavaju zahteve Propisa potrebno je izraditi projekat sanacije betonske konstrukcije.

2.5.7.1.3.2 Unutrašnja kontrola geometrijskih tolerancija pri gradnji konstrukcije

Izvođač mora da ima potvrđen sistem kvaliteta prema MEST EN ISO 9001, uzimajući u obzir i zahteve standarda MEST ENV 13670-1 za izgradnju betonskih konstrukcija.

Zadaci, odgovornosti i ovlašćenja zaposlenih u unutrašnjoj kontroli proizvodnje moraju da budu dokumentovani, održavani i upotrebljavani.

Izvođač betonske konstrukcije je dužan da uspostavi, dokumentuje, primeni i održava unutrašnju kontrolu građenja i obezbedi da montažni elementi ili elementi liveni u oplati konstrukcije na gradilištu zadovoljavaju zahteve standarda, kao i da budu u skladu sa pomenutim vrednostima i zahtevima tehničke dokumentacije.

Provera i ispitivanje (obično vrši geometar) se vrše na gotovim elementima ili konstrukcijima. Predmet, kriterijumi, metode i frekvencija koji se odnose na pregled i ispitivanje utvrđuju se u šemama pregleda. Učestalost provere i pregleda, kao i metodi koje nisu navedene u standardu MEST ENV 13670-1 definiše se tako da se obezbedi stalna usaglašenost elemenata.

Plan snimanja geodetskih tačaka za gotove elemente i delove konstrukcije mora da bude pripremljen i upotrebljen za sve osobine koje se kontrolišu.

2.5.7.1.4 Tehnička dokumentacija

2.5.7.1.4.1 Dokumentacija prilikom isporuke montažnih betonskih konstrukcija iz fabrike

U trenutku isporuke ovih elemenata proizvodna tehnička dokumentacije mora da bude dostupna na gradilištu, prema specifikaciji MEST EN 13369.

2.5.7.1.4.2 Dokumentacija prilikom gradnje betonskih konstrukcija na gradilištu

Tokom gradnje konstrukcije tehnička dokumentacije mora da bude dostupna na gradilištu, prema specifikaciji MEST ENV 13670-1

2.5.7.2 Metalne konstrukcije

2.5.7.2.1 Uvodni deo

2.5.7.2.1.1 Opis

Ovi tehnički uslovi moraju da se koriste prilikom izvođenja metalnih - čeličnih konstrukcija.

2.5.7.2.1.2 Referentni normativi

Osim ovih tehničkih uslova, moraju da se poštuju i:
- standardi EN 1993, EN 1994, EN 1090,
  kao i pripadajući nacionalni dodaci (NAD) i – ukoliko nisu zamenjeni sa MEST EN – MEST standardi serije ISO.

Za obeležavanje čelika dodatno važe:
- MEST EN 10020 kao i MEST EN 10027-1 i -2.
- EN 1090-2 Izvođenje čeličnih nosećih konstrukcija
- EN 1993 EUROCODE 3: Dimenzionisanje i projektovanje čeličnih konstrukcija

- EN 1994 EUROCODE 4: Dimenzionisanje i projektovanje spregnutih konstrukcija od čelika i betona
- MEST EN 10020 Definicije za razvrstavanje čelika
- MEST EN 10025 Toplo valjani proizvodi od građevinskog čelika, tehnički uslovi isporuke
- MEST EN 10027 Sistemi oznaka za čelike
  1. deo: Kratka imena, glavni simboli
  2. deo: Numerički sistem
- MEST EN 10204 Metalni proizvodi, vrste atesta
- MEST EN 10083 Kaljeni čelici:
  1. deo: Tehnički uslovi isporuke za legirani čelik
  2. deo: Tehnički uslovi isporuke za nelegirane kvalitetne čelike
- MEST EN ISO 5817 Lučno vareni spojevi na čeliku, direktiva za grupe procene nepravilnosti
- MEST EN ISO 6520 Razvrstavanje i objašnjenja nepravilnosti varenja topljenjem na metalima
- MEST EN ISO 9692 Varenje i srodni postupci: preporuke za pripremu varova
- MEST EN ISO 1461 Prevlake od cinka, nanete cinkovanjem u vatri (komadno cinkovanje) – zahtevi i testovi
- EN ISO 14713 Zaštita gvozdenih i čeličnih konstrukcija od korozije – prevlake od cinka i aluminijuma - vodič

2.5.7.2.1.3 Terminologija

Nema značajnih izraza za ovaj deo tehničkih uslova.

2.5.7.2.2 Zahtevi

Kvalitet upotrebljenih materijala, zavrtanja, klinova i dodatnih materijala za varenje mora da bude dokazan potvrdom o testiranju u skladu sa MEST EN 10204. Kvalitet podređenih konstrukcionih delova i vezivnih sredstava može da se dokaže samo industrijskom potvrdom 2.2, a za sve druge materijale mora se dostaviti potvrda o testiranju prilikom preuzimanja 3.1.

2.5.7.2.2.1 Zahtevi za konstrukcioni čelik

Kao konstrukcioni čelici mogu da se koriste čelici koji su navedeni u standardu EN 1993- 1-1, poglavlje 3, a za mostove u standardu EN 1993-2, poglavlje 3, uz poštovanje standarda EN 1993-1-10 (žilavost loma). Važe i tehnički uslovi isporuke iz odgovarajućih standarda (MEST EN 10025).

2.5.7.2.2.2 Čelični livovi i kaljeni čelik

Za čelične livove važi standard MEST EN 10293, za kaljeni čelik standard MEST EN 10083.

2.5.7.2.2.3 Odobreni konstrukcioni delovi

Za konstrukcione delove za koje je izdata dozvola (i evropska dozvola: Evropska tehnička saglasnost ETA), važe u njioj navedene odredbe (ETAG = European Technical Approval Guideline).

2.5.7.2.2.4 Noseći kabel

Za noseće kablove od sajli, snopove sajli i pletenice i žičane snopove važe zahtevi kvaliteta EN 1993-1-11 kao odredbe za dozvolu, odnosno sa tim povezane odredbe u tenderskoj dokumentaciji.

2.5.7.2.2.5 Sredstva za povezivanje

Za sve veze važi standard EN 1993-1-8, za sjedinjene klinove dodatno i standard EN 1994. Za prednapregnute zavrtnje moraju da se koriste zavrtnji sistema HV u skladu sa MEST EN 14399.

Žice za varenje i dodaci moraju da odgovaraju propisima EN 1090-2, odnosno normama koje su citirane u EN 1090-2, tačka 2.1.3, odnosno tačka 5.5.

Grupe za procene nepravilnosti u skladu sa EN 1090-2 moraju da odgovaraju MEST EN ISO 5817.

Kvalitet materijala sredstava za povezivanje mora da bude naveden od strane proizvođača.

2.5.7.2.2.6 Proizvodi za zaštitu čeličnih delova metalne konstrukcije od korozije

Tehnička svojstva proizvoda za zaštitu od korozije čeličnih delova metalne konstrukcije moraju da se navedu u projektu metalne konstrukcije, odnosno u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod.

2.5.7.2.2.7 Dodatni materijali za zavarivanje

Tehnička svojstva dodatnih materijala za zavarivanje čeličnih delova kao osnovnih sastavnih delova spregnute konstrukcije moraju se navedu u projektu metalne konstrukcije.

2.5.7.2.2.8 Zahtevi za izvođenje

Naručilac zadržava pravo na procenu pogona za montažu sa stanovišta kapaciteta i izvodljivosti (prostorne prilike, kapacitet kranova, upravljanje materijalima i sl.). Tek nakon pisanog odobrenja za pogon za montažu od strane naručioca može da se započne sa montažom, odnosno naručivanjem materijala.

Poslove zavarivanja mogu da obavljaju samo pogoni čije su varilačke kvalifikacije dokazane u skladu sa MEST EN ISO 3834-1. Dokaz mora da se zavede u knjigu ispitivanja u skladu sa MEST EN ISO 3834-1.

Treba poštovati odredbe za izvođenje u skladu sa standardima EN 1090-1 i EN1090- 2.

Planove pogona mora da izradi izvođač, a konstrukcioni delovi moraju da budu izrađeni u skladu sa odobrenim planovima pogona. Izrada planova pogona mora se odvijati u skladu sa standardom MEST ISO 5261.

Za merne tolerancije važi standard EN 1090-
2. Ukoliko u standardu EN 1090-2 nisu navedene posebne odredbe, onda važi standard EN 1993-2, Prilog C. Za merne tolerancije koje ih prekoračuju mora da se upotrebi standard MEST EN ISO 13920 sa klasama B i F.

Klasa izvođenja (EXC 1 - 4)

Klase izvođenja (execution class) u skladu sa standardom EN 1090-2, Prilog B, su sledeće:
- EXC 4: za drumske mostove
- EXC 3: npr. za pešačke i biciklističke mostove, putokaze iznad puteva,
- EXC 2: npr. za autobuska stajališta, zidove za zaštitu od buke
- EXC 1: nema važnosti.

Za EXC 4 važi u skladu sa EN 1090-2 grupa vrednovanja B+. Zahtevi za grupu B+ obuhvataju grupe vrednovanja B u skladu sa MEST EN ISO 5817, kao i dopunske zahteve u skladu sa EN 1090-2

2.5.7.2.2.9 Izvođenje veza zavrtnjima

Za izvođenje veza zavrtnjima važi EN 1090-
2. Zatezni momenti, kao i uputstva o montaži (npr. skladištenje garnitura zavrtanja i korišćenje maziva) prednapregnutih zavrtanja moraju da se primenjuju u skladu sa odredbama proizvođača zavrtanja.

Za klizno čvrste veze ne smeju da se koriste zavrtnji klase tvrdoće 12.9.

Klizno čvrste prednapregnute veze zavrtnjima kao zamena za uklonjene zakivke mogu da se uzmu u obzir samo sa vrednošću trenja za neobrađene površine u skladu sa EN 1993-1-8, tačka 3.9 – razvrstano u kategoriju D, ukoliko nije moguća besprekorna obrada frikcionih površina ili ukoliko se ne radi o veličinskim zavrtnjima.

2.5.7.2.2.10 Izvođenje spojeva varenjem

Za izvođenje spojeva varenjem važe standardi MEST EN ISO 3834-1, MEST EN ISO 6520, MEST EN ISO 5817, EN 1090-2 i
EN 1993-1-8. Prilikom pripreme varova treba postupati u skladu sa standardom MEST EN ISO 9692 .

Zavarene spojeve nosećih građevinskih elemenata mogu da izvode samo pogoni čije su kvalifikacije u skladu sa standardom MEST EN ISO 3834-1, klasa kvaliteta 1. Pogoni sa klasom kvaliteta 2 mogu da izvode samo spojeve varenjem na podređenim građevinskim elementima.

Na zahtev treba dostaviti potvrdu o testiranju varilaca prema standardu MEST EN 287-1.

Svi ugaoni varovi moraju da budu pravilno izrađeni kao neprekidni varovi. Ukoliko su zbog montažno-tehničkih razloga potrebni neprekidni varovi, onda treba poštovati propise u skladu sa EN 1090-2, tačka
4.3.2.2. Neprekidno vareni tupi varovi nisu dozvoljeni.

Spojevi i prorezi moraju da budu zavareni tesnim varovima (osim na spojnim površinama veza zavrtnjima).

Zbog tehničkih razloga antikorozivne zaštite, svi varovi moraju da imaju glatku površinu.

Eventualno postojeće neravnine, pore, paljene zareze, kapi, oštre ivice, vrhove, ostatke šljake, fleke od varenja, pukotine, kratera itd. treba ukloniti odgovarajućom naknadnom obradom (npr. struganjem).

2.5.7.2.2.11 Izvođenje veza zakivcima

Izvođenje veza zakivcima mogu da obavljaju samo pogoni koji mogu da dokažu predmetno stručno znanje i dovoljno iskustvo.

2.5.7.2.2.12 Izvođenje klinova sa glavom

Po pravilu treba koristiti klinove sa glavom bez navoja. Ukoliko su navoji u posebnim slučajevima potrebni, to mora da bude navedeno u dokumentaciji.

2.5.7.2.3 Kontrola usklađenosti

Uslovi za izvođenje metalne konstrukcije određuju se programom kontrole i osiguranja kvaliteta koji je sastavni deo glavnog projekta metalne konstrukcije.

2.5.7.2.3.1 Ocena usklađenosti

Smatra se da metalna konstrukcija ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je upotrebljiva ako:

– su proizvodi ugrađeni u metalnu konstrukciju na propisani način i imaju izjavu i ocenu usklađenosti, odnosno dokaze upotrebljivosti,
– su uslovi građenja i druge okolnosti koje mogu biti da utiču na tehnička svojstva metalne konstrukcije bili usklađeni sa zahtevima projekta,
- metalna konstrukcija ima dokaze nosivosti i upotrebljivosti utvrđene ispitivanjem ispitnim opterećenjem, kada je ono propisano kao obavezno ili zahtevano projektom, i
- ako o proverama tih činjenica postoje propisani zapisnici i/ili dokumentacija.

Ako se utvrdi da metalna konstrukcija nema projektom predviđena tehnička svojstva, mora da se izvrši naknadno dokazivanje.

U slučaju da se dokaže da postignuta tehnička svojstva metalne konstrukcije ne ispunjavaju zahteve Propisa potrebno je izraditi projekt sanacije metalne konstrukcije.

2.5.7.2.3.2 Unutrašnja kontrola prilkom montaže metalne konstrukcije

Proizvođač mora da ima potvrđen sistem kvaliteta prema MEST EN ISO 9001, uzimajući u obzir i zahteve standarda EN 1090 za izgradnju čeličnih konstrukcija.

Zadaci, odgovornosti i ovlašćenja zaposlenih u unutrašnjoj kontroli proizvodnje moraju biti dokumentovani, održavani i upotrebljavani.

Proizvođač metalne konstrukcije (obično mašinska firma) je dužan da uspostavi, dokumentuje, primeni i održava unutrašnju kontrolu proizvodnje i obezbedi da elementi konstrukcije dostavljeni na gradilište zadovoljavaju zahteve standarda i da su u skladu sa na pomenutim vrednostima i zahtevima tehničke dokumentacije.

Proizvođač treba da identifikuje relevantne karakteristike postrojenja i/ili proizvodnog procesa. Takođe, proizvođač definiše kriterijume i plan proizvodnih procesa koji direktno utiču na usaglašenost proizvoda.

Provera i ispitivanja se vrše na opremi, sirovinama, ostalim ulaznim materijalima, procesu proizvodnje i na gotovim elementima ili konstrukcijama. Predmet, kriterijumi, metodi i frekvencija koji se odnose na pregled i ispitivanje utvrđuju se u šemama pregleda. Učestalost provere i pregleda, kao i te metodi koje nisu navedeni u standardu se definišu tako da se obezbedi stalna usaglašenost proizvoda.

Plan uzimanja uzoraka i plan ispitivanja za gotove proizvode mora da bude pripremljen i upotrebljen za sve osobine koje se kontrolišu.

2.5.7.2.3.3 Preuzimanje metalne konstrukcije

Metalne noseće konstrukcije preuzima zastupnik naručioca u prisustvu zastupnikaizvođača. S obzirom na napredak posla, može se izvesti i delimično preuzimanje.

Prilikom preuzimanja moraju da se dostave protokoli svih prethodnih testova adekvatnosti i kontrola. Zastupniku naručioca u pogonu i tokom montažnih radova mora da bude omogućen pristup svim konstrukcionim radovima. Izvođač mora da pripremi zahtevane merne uređaje.

Rezultat preuzimanja mora biti u pisanoj formi.

2.5.7.2.3.4 Merenje metalne konstrukcije

Mere se po pravilu kontrolišu u pogonu. Treba izvesti poređenje bitnih mera konstrukcionih delova sa merama u planovima, pri čemu se glavni nosač polaže provizorno kao celina, odnosno kod dužina koje su veće od 40 m, eventualno u delovima.

Nadzor mera se izvodi kontrolnim planovima mera, kao i kontrolnim listovima mera i poređenjem ciljnih i stvarnih mera.

Kontrolne mere moraju da budu postavljene tako da se njihova merenja, ukoliko je to moguće, izvode bez dodatnih uređaja: bez kačenja na profilne ose, već na ivice, ne na postojeće preseke npr. u oblasti varilačkih poluprečnika, bez kliznih preseka itd.

Ukoliko je predviđeno podizanje noseće konstrukcije, konstrukciju treba položiti u neopterećenom stanju. Treba odrediti oblik podizanja, a mere moraju da budu protokolisane.

Treba izmeriti geometriju svih stalnih opterećenja (sopstvena težina i predviđeno opterećenje) koje treba dokumentovati u pripadajućem protokolu.

2.5.7.2.3.5 Nadzor montaže

Konstrukcione dopune koje se izvode na gradilištu, kao i građevinske veze, moraju da se provere tokom montaže.

2.5.7.2.4 Tehnička dokumentacija

2.5.7.2.4.1 Dokumentacija prilikom isporuke metalne konstrukcije iz radionice

Ukoliko u tenderskoj dokumentaciji nije drugačije predviđeno, dokazi o kvalitetu (testiranje spojeva, provera sertifikata materijala itd.) po pravilu treba da budu izdati

od strane organa unutrašnje kontrole u pogonu proizvođača, odnosno od strane akreditovanog kontrolnog organa pri periodičnim spoljašnjim kontrolama.

Naručilac zadržava pravo da bude prisutan prilikom kontrole ili da istu izvodi odvojeno. Izvođač mora da javi naručiocu da je spreman za kontrolu u odgovarajućem roku.

Rezultati unutrašnje kontrole kvaliteta, kao i svi normirani rezultati testova, moraju da budu dokumentovani u protokolima i predati naručiocu zajedno sa:
- potvrdom o testiranju prilikom preuzimanja 3.1 u skladu sa MEST EN 10204,
- sertifikatom materijala 2.2 u skladu sa MEST EN 10204 za kvalitet materijala,
- sertifikatima i dokumentacijom o testiranju,
- rendgenskim snimcima,
- protokolima drugih neoborivih metoda kontrole materijala,
- sertifikatima žarenja,
- mernim protokolima,
- uputstvima za varenje,
- protokolima o odstupanjima.

Prilikom završetka investicionog plana mora se dostaviti zajednički izveštaj sa izjavom o rezultatima. Testovi i dokumentacija moraju da odgovaraju EN 1090.

2.5.7.2.4.2 Dokaz o kvalitetu za konstrukcioni čelik

Ukoliko u tenderskoj dokumentaciji nije predviđeno drugačije, mora da se upotrebi postupak koji odgovara klasi izvođenja u skladu sa EN 1090-2. Za izvedene sertifikate materijala po pravilu treba dostaviti sledeće potvrde u skladu sa MEST EN 10204:

Za konstrukcione delove koji su skladu sa planovima izloženioptерećenjima saobraćajem treba dostaviti potvrde o testiranju i preuzimanju 3.1. Za konstrukcije koje nisu opterećene saobraćajem može da se dostavi atest materijala 2.2 u skladu sa MEST EN 10204.

Poreklo materijala za EXC3 i EXC4 mora se dokumentuje dokazima, što znači da sertifikati materijala moraju da budu razvrstani na pozicije materijala u skladu sa planom pogona.

2.5.7.2.4.3 Dokaz o kvalitetu za čelične livove

Dokaz o kvalitetu za čelične livove mora da bude u skladu sa EN 10293, ukoliko u tenderskoj dokumentaciji nije drugačije navedeno.

Dokaz o kvalitetu za kaljeni čelik mora da bude u skladu sa MEST EN 10083, ukoliko u tenderskoj dokumentaciji nije drugačije određeno.

2.5.7.2.4.4 Dokaz o kvalitetu za nenormirane čelike

Ukoliko dostavljanje potvrde o testiranju i preuzimanju materijala nije moguće, dokaz o kvalitetu mora da izda organ za unutrašnju ili spoljašnju kontrolu.

2.5.7.2.4.5 Dokaz o kvalitetu elektroda za varenje

Dokaz o kvalitetu upotrebljenog materijala za varenje mora da bude u skladu sa normama i tehničko-dobavljačkim uslovima upotrebljenog proizvoda (videti tabelu 5 iz EN 1090-2).

2.5.7.2.4.6 Testiranje spojeva

Spojeve treba ocenjivati sa stanovišta eventualne greške u skladu sa EN 1090-2 i sa EN ISO 5817. Testovi (VT/PT/MT/UT/RT) moraju da se izvedu u skladu sa odgovarajućim EN normama, a njihovi rezultati treba da budu navedeni u protokolima o ispitivanjima spojeva.

Izvršni pogon mora u okviru sistema upravljanja kvalitetom da upotrebi nezavisan kontrolni organ za kvalitet ili mora da organizuje da testove sprovede akreditovani kontrolni organ za obavljanje poslova sertifkacije prema standardu MEST EN 45011 kod Akreditacionog tela Srbije.

Broj i mesta testova izvođač mora da dokumentuje u spisku testova koji mora da dostavi naručiocu zajedno sa protokolima svih testova.

2.5.7.2.4.7 Test nosećih kablova

Test nosećih kablova zavisi od vrste i svrhe upotrebe. Treba izvesti potrebne testove u skladu sa tenderskom dokumentacijom i EN 1993-1-11.

2.5.7.2.4.8 Dodatni test

Naručilac može da naruči testove koji prevazilaze određen obim testova (npr. dodatni testovi spojeva). Naručilac zadržava

pravo da kontrolnom organu direktno naruči dodatne testove.

2.5.7.2.5 Izvođenje radova i upravljanje građenjem

2.5.7.2.5.1 Priprema montaže

Montaža metalnih konstrukcija predstavlja samo jedan segment kompleksnog procesa gradnje objekata za koji mora da bude izrađen projekat organizacije građenja.

Projekat organizacije montaže, odnosno tehnologije montaže, predstavlja se u obliku opisa, skica, tabela, šema, dijagrama. Njegova primena sledi uvek zajedno sa projektnim podlogama, radioničkim crtežima i specifikacijskim listama. Pri izradi projekta tehnologije montaže mora da se vodi računa o konkretnim uslovima kao što su tehničko- tehnološka opremljenost izvođača montažerskih radova i položaj gradilišta.

Pripremni radovi za montažu metalne konstrukcije završavaju se protokolarnim prijemom temelja ili stubova (primer nadstrešnice za naplatne stanice na autoputevima) ili stubova u slučaju mosta (čelična konstrukcija).

Prijem se vrši na osnovu geodetskog snimka položaja temelja ili potpora, kao i njihovog visinskog položaja. Osim geodetskog premera neophodno je izvršiti i detaljan vizuelni pregled temelja ili potpora. Tek nakon toga se vrši montaža.

3. PRORAČUNSKI DIO

3.1.1 Statički proračun potpornog zida za potrebe osiguranja podzemnog toplovoda

Projekat: Toplovod Pljevlje

Settings

Standard - safety factors

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 : Safety factors (ASD)

Safety factors			
Permanent design situation			
Safety factor for overturning :	SF_o =	1.50	[–]
Safety factor for sliding resistance :	SF_s =	1.50	[–]
Safety factor for bearing capacity :	SF_b =	1.50	[–]

Material of structure

Unit weight γ = 23.00 kN/m^3
Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).
Concrete : C 20/25
Cylinder compressive strength f_{ck} = 20.00 MPa
Tensile strength f_{ctm} = 2.20 MPa

Longitudinal steel : B500
Yield strength f_{yk} = 500.00 MPa

Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0.00	-0.50
2	0.00	1.00
3	0.70	1.00
4	0.70	1.30
5	-0.30	1.30
6	-0.30	1.00
7	-0.20	-0.50

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.
Wall section area = 0.68 m^2.

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	Deluvijum (G,DR,P)dl		22.00	12.00	19.00	9.00	5.00
2	Aluvijon (P,Š,DR)al		28.00	5.00	19.50	9.50	5.00
3	Miocenske gline (LG,P)1M2		25.00	15.00	20.00	10.00	5.00

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

Soil parameters

Deluvijum (G,DR,P)dl

Unit weight : γ = 19.00 kN/m^3
Stress-state : effective
Angle of internal friction : φ_{ef} = 22.00 °
Cohesion of soil : c_{ef} = 12.00 kPa
Angle of friction struc.-soil : δ = 5.00 °
Soil : cohesionless
Saturated unit weight : γ_{sat} = 19.00 kN/m^3

Aluvijon (P,Š,DR)al

Unit weight : γ = 19.50 kN/m^3
Stress-state : effective
Angle of internal friction : φ_{ef} = 28.00 °
Cohesion of soil : c_{ef} = 5.00 kPa
Angle of friction struc.-soil : δ = 5.00 °
Soil : cohesionless
Saturated unit weight : γ_{sat} = 19.50 kN/m^3

Miocenske gline (LG,P)1M2

Unit weight : γ = 20.00 kN/m^3
Stress-state : effective
Angle of internal friction : φ_{ef} = 25.00 °
Cohesion of soil : c_{ef} = 15.00 kPa
Angle of friction struc.-soil : δ = 5.00 °
Soil : cohesionless
Saturated unit weight : γ_{sat} = 20.00 kN/m^3

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	1.50	0.00 .. 1.50	Deluvijum (G,DR,P)dl	
2	2.50	1.50 .. 4.00	Aluvijon (P,Š,DR)al	
3	-	4.00 .. ∞	Miocenske gline (LG,P)1M2	

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

Terrain behind the structure is flat.
Depth of terrain below the top of wall h = 0.50 m.

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Input surface surcharges

No.	Surcharge new	Surcharge change	Action	Mag.1 [kN/m^2]	Mag.2 [kN/m^2]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
1	Yes		variable	10.00				on terrain

No.	Name
1	Opterecenje od vozila

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: at rest
Soil on front face of the structure - Deluvijum (G,DR,P)dl
Soil thickness in front of structure h = 0.70 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

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	-0.62	15.61	0.32	1.000
FF resistance	-2.91	-0.23	0.10	0.01	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-0.65	6.89	0.54	1.000
Active pressure	0.32	-0.39	0.47	0.94	1.000
Opterecenje od vozila	2.44	-0.59	6.86	0.67	1.000
Opterecenje od vozila	0.00	-1.30	0.26	0.32	1.000

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment M_{res} = 13.84 kNm/m

Overturning moment M_{ovr} = 0.88 kNm/m

Safety factor = 15.69 > 1.50

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

Resisting horizontal force H_{res} = 22.50 kN/m

Active horizontal force H_{act} = -0.15 kN/m

Safety factor = 1000.00 > 1.50

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Bearing capacity of foundation soil

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	2.19	30.19	-0.15	0.072	35.18

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	2.19	30.19	-0.15

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : trapezoid

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force e = 0.072

Maximum allowable eccentricity e_{alw} = 0.333

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

Max. stress at footing bottom σ = 43.15 kPa

Bearing capacity of foundation soil R_d = 100.00 kPa

Safety factor = 2.32 > 1.50

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

Dimensioning No. 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]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.70	8.68	0.18	1.000
FF resistance	-0.94	-0.13	0.10	0.01	1.000
Pressure at rest	5.93	-0.33	0.00	0.30	1.000
Opterecenje od vozila	6.25	-0.50	0.00	0.30	1.000

Wall stem check - front reinf. - V_{Ed}

Wall check at the construction joint 1.50 m from the wall crest

Reinforcement and dimensions of the cross-section

6.67 prof. 8.0 mm, cover 25.0 mm

Inputted reinforcement area = 335.3 mm^2

Required reinforcement area = 0.2 mm^2

Cross-section width = 1.00 m

Cross-section height = 0.30 m

Ultimate shear force V_{Rd} = 108.39 kN > 11.23 kN = V_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Wall stem check - front reinf. - M_{Ed}

Wall check at the construction joint 0.50 m from the wall crest

Reinforcement and dimensions of the cross-section

6.67 prof. 8.0 mm, cover 25.0 mm

Inputted reinforcement area = 335.3 mm^2

Required reinforcement area = 0.2 mm^2

Cross-section width = 1.00 m

Cross-section height = 0.23 m

Position of neutral axis $x = 0.02$ m < 0.13 m $= x_{max}$
Ultimate moment $M_{Rd} = 30.41$ kNm > 0.02 kNm $= M_{Ed}$

Cross-section is SATISFACTORY.

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]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.70	8.68	0.18	1.000
FF resistance	-0.94	-0.13	0.10	0.01	1.000
Pressure at rest	5.93	-0.33	0.00	0.30	1.000
Opterecenje od vozila	6.25	-0.50	0.00	0.30	1.000

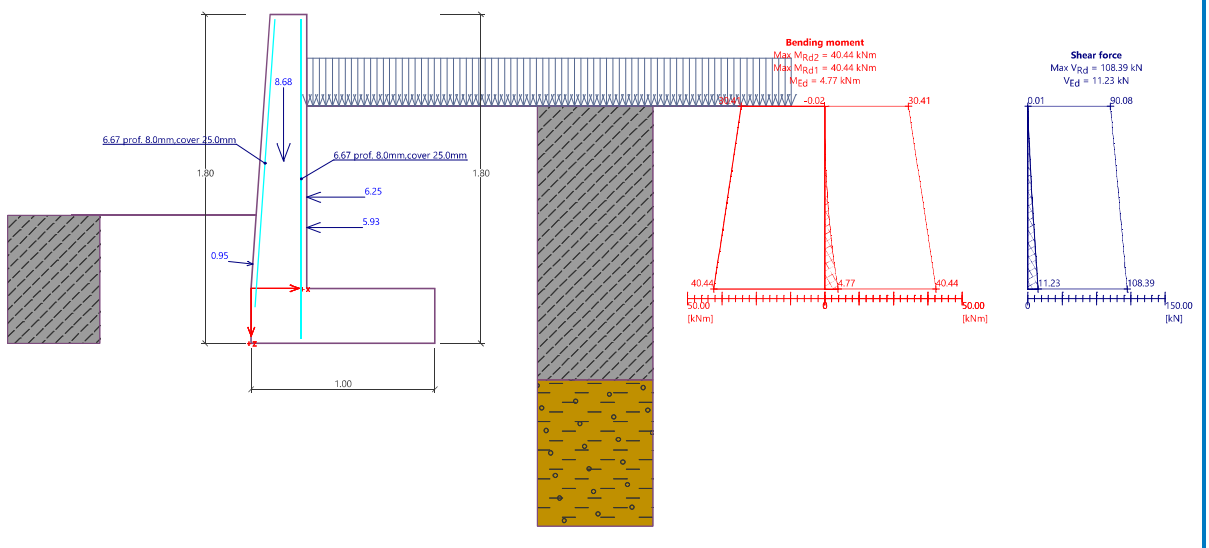
Wall stem check - back reinf.

Wall check at the construction joint 1.50 m from the wall crest
Reinforcement and dimensions of the cross-section
6.67 prof. 8.0 mm, cover 25.0 mm
Inputted reinforcement area = 335.3 mm²
Required reinforcement area = 40.1 mm²
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section height = 0.30 m

Position of neutral axis $x = 0.02$ m < 0.17 m $= x_{max}$
Ultimate shear force $V_{Rd} = 108.39$ kN > 11.23 kN $= V_{Ed}$
Ultimate moment $M_{Rd} = 40.44$ kNm > 4.77 kNm $= M_{Ed}$

Cross-section is SATISFACTORY.

Name : Dimensioning	Stage - analysis : 1 - 1



Slope stability analysis

Input data

Project

Settings

Standard - safety factors

Stability analysis

Earthquake analysis : Standard
Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors			
Permanent design situation			
Safety factor :	SF_s =	1.50	[–]

Surcharge

No.	Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude q, q_1, f, F	q_2	unit
1	strip	variable	on terrain	x = 0.00	l = 10.00		0.00	10.00		kN/m²

Surcharges

No.	Name
1	Opterecenje od vozila

Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not input.

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1

Circular slip surface

Slip surface parameters							
Center :	x =	-0.46	[m]	Angles :	α_1 =	-54.98	[°]
	z =	0.76	[m]		α_2 =	71.30	[°]
Radius :	R =	2.37	[m]				
The slip surface after optimization.							

Slope stability verification (Bishop)

Sum of active forces : F_a = 21.59 kN/m

Sum of passive forces : F_p = 101.25 kN/m

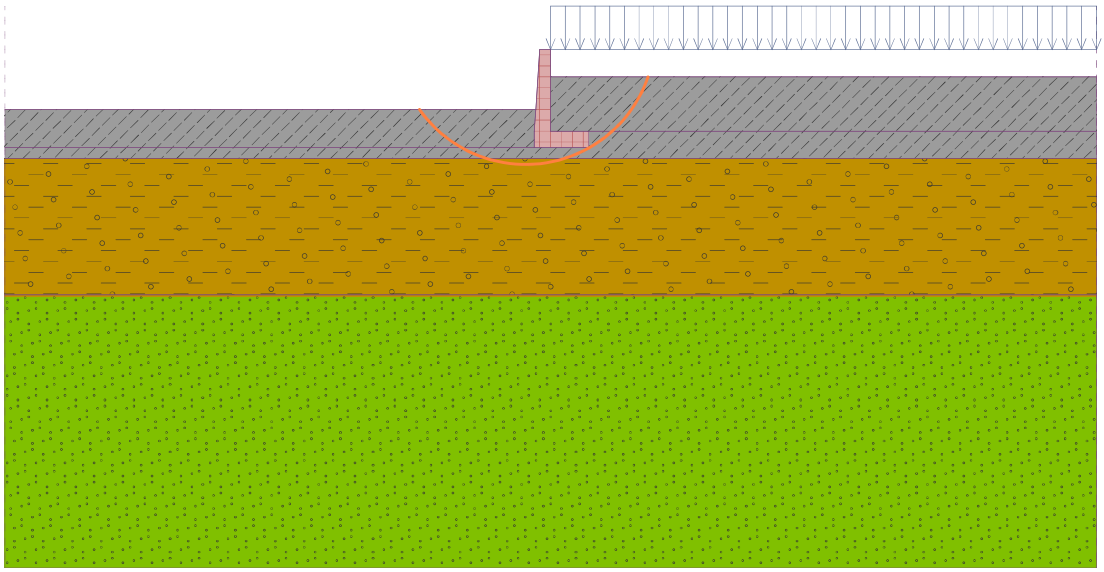
Sliding moment : M_a = 51.17 kNm/m

Resisting moment : M_p = 239.96 kNm/m

Factor of safety = 4.69 > 1.50

Slope stability ACCEPTABLE

Name : Analysis	**Stage - analysis : 1 - 1**

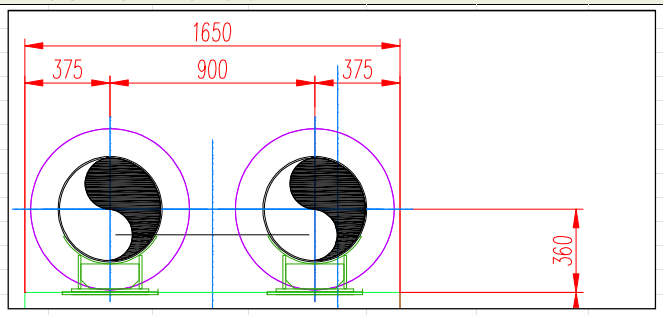


3.1.2 Statički proračun za potrebe osiguranja nadzemnog toplovoda

1. SAMOSTALNI OSLONCI TOPLOVODA N1-01 DO N1-59

I ANALIZA OPTEREĆENJA

I-1. GRAVITACIONA OPTEREĆENJA:



ukupma širina koju zahvataju cevi, B = 1.65 m

I-1.1 Eksploataciona, maksimalna, težina cevi,

1 red, Ø 455.9 g1,uk. = 3.15 KN/m' - težina cevi sa vodom i izolacijom

br. cevi u 1 nivou, n1 = 2 kom.

Ukupna težina 2 cevi, guk. = 2x3.15 = 6.30 KN/m'

I-1.2 Sneg

Obzirom na klimatske uslove i nadmorsku visinu pretpostavlja se nagomilavanje snega na celoj širini koju zahvataju obe cevi, što je i na strani sigurnosti.

s = 5.7 KN/m²

Ukupna težina snega, s = 5.7x1.65 = 9.41 KN/m'

po 1 cevi, s1 = s/2 = 4.7025 KN/m'

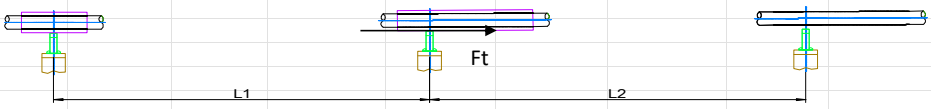
I-2. ANALIZA HORIZONTALNIH OPTEREĆENJA

I-2.2 Proračun opterećenja od trenja

Tabela koeficjenata trenja (izvor: https://www.engineeringtoolbox.com/friction-coefficients-d_778.html)

Materials and Material Combinations		Surface Conditions	Frictional Coefficient	
			Static - μ_{static} -	Kinetic (sliding) - $\mu_{sliding}$ -
Steel	Steel	Clean and Dry	0.5 - 0.8	0.42

usvaja se koeficjent trenja na kliznim osloncima , μ = 0.8



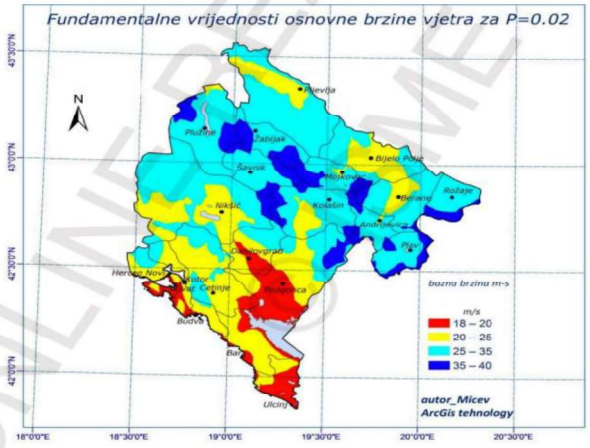
Sila trenja na osloncu iznosi, Ft = μ*guk*(L1+L2)/2

I-2.3 Proračun opterećenja od vetra

Lokacija: Pljevlja nadmorska visina = 758.34-760.68 m

I-2.3.1 *Osnovne vrednosti*

Usvaja se preporučena vrijednost faktora orografije c_o = 1.0. Alternativno, može se koristiti procedura iz Aneksa A.3.



Slika 1 – Fundamentalne vrijednosti osnovnih brzina vjetra $v_{b,0}$

Osnovna brzina vetra, $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$

ONLINE PREVIEW

v_b je osnovna brzina vetra, u funkciji njegovog pravca i vremena na visini od 10 m od terena

$v_{b,0}$ je osnovna brzina vetra

c_{dir} je faktor pravca

c_{season} je faktor godišnjeg doba

sa mape gore, $v_{b,0}$ = 25.00 m/s = 90 km/h

c_{dir} = 1

c_{season} = 1

osnovna brzina vetra, v_b = 25.00 m/s

2 I-2.3.2 *Srednji vetar*

- *Uticaj visine*

$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b$

gde je:

$c_r(z)$ je faktor hrapavosti terena

$c_o(z)$ je topografski faktor = 1.0

- *Hrapavost terena*

$c_r(z) = k_r$ za $z_{min} \le z \le z_{max}$

$c_r(z) = c_r$ za $z \le z_{min}$

gde je:

z_0 je dužina hrapave površine

k_r faktor koji zavisi od dužine hrapave površine z0 sračunate:

$k_r = 0{,}19\ (z_0/z_{0,II})^{0,07}$

gde je:

$z_{0,II}$ = 0,05 m (kategorija terena II, Tabeli 4.1)

z_{min} je minimalna dužina data u Tabeli 4.1

z_{max} treba uzeti da je 200 m

Tabela 4.1 — Terenske kategorije i parametri

	Kategorija terena	z_0 m	z_{min} m
0	More ili morska obala otvorena ka moru	0.003	1
I	Jezera ili ravne i horizontalne površine sa zanemarljivim rastinjem i preprekama	0.001	1
II	Površine sa niskom vegetacijom kao što je trava i izolovanim preprekama (drveće, zgrade) sa razmakom od najmanje 20 visina prepreka	0.05	2
III	Površine sa uobičajenim rastinjem i zgradama ili izolovanim preprekama sa sa razmakom od najviše 20 visina prepreke (kao što su naselja, prigradski teren, šume)	0.3	5
IV	Površine na kojima je najmanje 15% pokriveno sa zgradama prosečne visine koja prelazi 15 m	1.0	10

Usvaja se kategorija terena: II

z_0 = 0.05

z_{max} = 200 m

z_{min} = 2 m

k_r = 0.19

z = 6 m > z_{min} < z_{max}

$c_r(z)$ = 0.91 za $z_{min} \le z \le z_{max}$

$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b$ = 22.74 m/s

3 I-2.3.3 *Konfiguracija terena*

c_o = 1.0

4 I-2.3.4 *Uticaj turbulencije vetra*

standardna devijacija, $\sigma v = kr \cdot vb \cdot kl$

$I_v(z) = s_v/v_m(z) = k_l/c_o(z)/\ln(z/z_o)$ za $z_{min} \le z \le z_{max}$

$I_v(z) = I_v(z_{min})$ za $z \le z_{min}$

gde je:

k_l je faktor turbulencije, kl = 1.0

$I_v(z)$ = 0.209

standardna devijacija, σv = 4.750

5 I-2.3.5 *Udarni pritisak vetra*

$qp(z) = [1+7 \cdot Iv(z)]/2 \cdot \rho \cdot v2m(z) = ce(z) \cdot qb$

gde je:

ρ je gustina vazduha, koja zavisi od visine, temperature i pritiska, koja se očekuje za vreme dejstva vetra

ρ = 1.25 kg/m^3 = 0.0125 KN/m^3

$c_e(z)$ je faktor izloženosti dat u izrazu:

ce(z) = qp(z)/qb = [1+7 · Iv (z)] = 2.4621435

q_b je osnovi pritisak vetra:

$q_b = r\ v_b^2/2$ = 390.625 N/m^2

$q_p(z)$ = 0.80 KN/m^2

6 I-2.3.6 *Pritisak vetra na površinu profila konstrukcije*

$w_e = q_p (z_e) \cdot c_f$

gde je:

z_e je referentna visina izložena pritisku vetra

7 I-2.3.7 *Koeficijent ispunjenosti*

koeficijent ispunjenosti, j = A/Ac, gde je

A je zbir svih projektovanih površina elemenata

Ac je površina oivičena konturom razmatrane površine, projektovana na razmatranu ravan

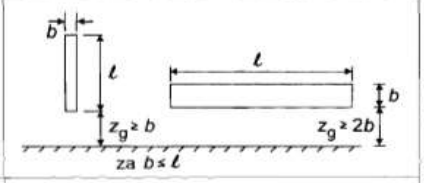
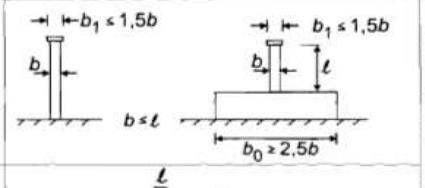
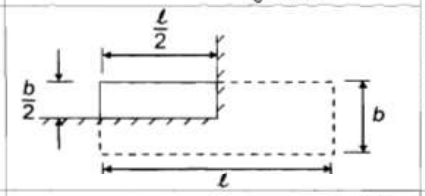
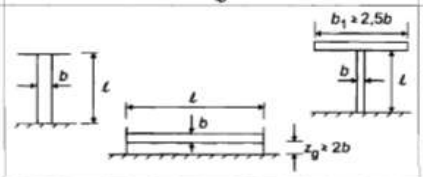
Vetar duva bočno na trasu cevovoda. koeficijent ispunjenosti, j = A/Ac = 1.00

8 I-2.3.8 *Oštroivični profili - stubovi*

$c_f = c_{t,0} \cdot \psi\lambda$

koeficijent uticaja kraja, $\psi\lambda$ se određuje preko efektivne vitkosti, λ. Preporučen vrednosti su date u donjoj tabeli:

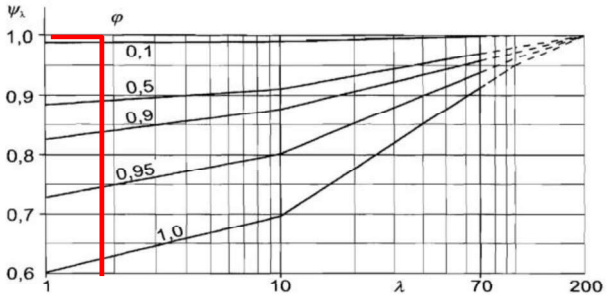
Tabela 7.16: Preporučene vrednosti vitkosti λ za cilindre, poligonalne preseke, pravougaone preseke, oštroivične preseke konstrukcija i rešetkaste konstrukcije

Redni broj	Položaj konstrukcije, vetar je upravan na ravan stranice	Efektivna vitkost λ
1		Za poligonalne, pravougaone i oštroivične preseke, kao i rešetkaste konstrukcije za $\ell \geq 50$ m, $\lambda = 1{,}4\ \ell/b$ ili $\lambda = 70$, šta je manje za $\ell < 15$ m, $\lambda = 2\ \ell/b$ ili $\lambda = 70$, šta je manje
2		Za kružne cilindre za $\ell \geq 50$ m, $\lambda = 0{,}7\ \ell/b$ ili $\lambda = 70$, šta je manje za $\ell < 15$ m, $\lambda = 2\ \ell/b$ ili $\lambda = 70$, šta je manje
3		Za međuvrednosti veličine ℓ, treba da se primeni linearna interpolacija
4		za $\ell \geq 50$ m, $\lambda = 0{,}7\ \ell/b$ ili $\lambda = 70$, šta je veće za $\ell < 15$ m, $\lambda = \ell/b$ ili $\lambda = 70$, šta je veće Za međuvrednosti veličine ℓ, treba da bude primenjena linearna interpolacija

usvojen profil IPB(HEB)200 h = 0.20 m

min. visina stuba, lmin = 0.50 m l<15 m, λ = min.(2, l/h, 70) = 2.00

max. visina stuba, lmax = 4.60 m l<15 m, λ = min.(2, l/h, 70) = 2.00



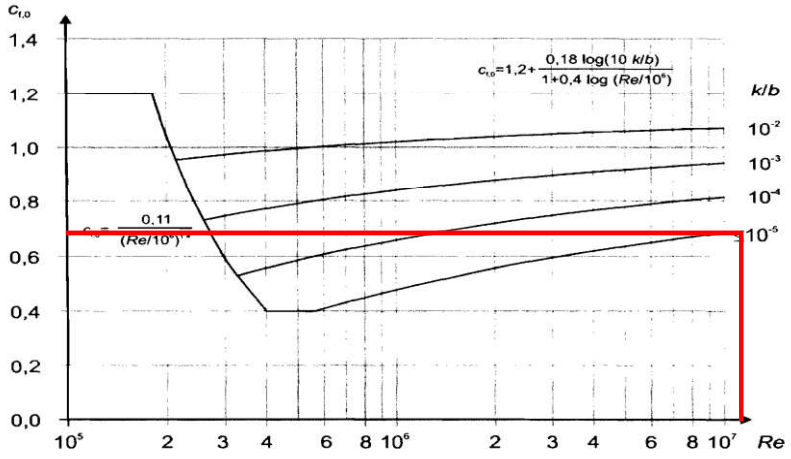
Slika 7.36: Indikativne vrednosti koeficijenta uticaja kraja ψ_λ, kao funkcije koeficijenta ispunjenosti φ i vitkosti λ

sa slike 7.36, $\psi\lambda$ = 1

$c_f = c_{t,o} \cdot \psi\lambda = 2{,}00 \cdot 1$ = 2.00

$w_e = q_p (z_e) \cdot c_f$ = 0.32 KN/m'

9 I-2.3.9	*Okrugli profili - cev*							
		razmak stubova-prip. dužina, a =	8.00	m				
		spoljni prečnik sa izolacijom, Ø 652						
		b =	652	mm =	0.652	m		
		k =	0.05		k/b =	8E-05		
		ukupna dužina, l =	349.00	m				
		l<15 m, λ = min.(2, l/h, 70) =	2.00					
		sa slike 7.36, ψλ =	1					
		v = 15*10^{-6} =	0.000015	m²/s				
		v(ze) = (2*qp/ρ)$^{1/2}$ =	11.28	m/s				
		Re = b*v(ze)/v =	5E+08					



Slika 7.28: Koeficijent sile $c_{f,0}$ za kružne cilindre bez strujanja vetra na slobodnom kraju, za različite ekvivalentne hrapavosti k/b

	sa slike 7.28, ct,o =	0.7	
	cf = ct,o · ψλ =0.7*1 =	0.70	
	$w_e = q_p(z_e) \cdot c_f \cdot b$ =	0.4	KN/m

I-3. TERMIČKA DEJSTVA

Temperaturna promena leto, Tmax,50 =	39.5	°C
Temperaturna promena leto, Tmin =	-30.4	°C
početna temperatura, To =	10	°C
Leto, temeratura max. skraćenja, ΔT = Tmax,50 - To =	29.5	°C
Zima, temeratura max. izduženja, ΔT = To - Tmin =	-20.4	°C

II PRORAČUN

ANALIZA OPTEREĆENJA

GRAVITACIONA OPTEREĆENJA:

	ukupma širina koju zahvataju cevi, B =	1.65	m
Težina cevi	br. cevi, n =	2	kom.
	g1 =	3.15	KN/m'
Sneg			
	Ukupna težina snega, s = 5.7x1.65 =	9.4	KN/m'
Težina nasipa od zemlje preko temeljne stope			
	visina nasipa =	0.90	m
	usvaja se zapreminska težina nasipa, γ =	20	KN/m³
	gz =	18.00	KN/m²

POVREMENO OPTEREĆENJA OD TRENJA U PRAVCU OSE CEVI

koeficijent trenja na kliznim osloncima , μ =	0.80	
Sila trenja na osloncu ispod 1 cevi iznosi, Ft = μ*Vg*(Ll+Ld)/2 =	9.58	KN

POVREMENO OPTEREĆENJA OD TEMP. DILATACIJA CEVI - HORIZONTALNA KOMPONENTA

za klizne (KO) oslonce, H1,c =	1.31	KN/m
za vodeće (VO) oslonce, H1,c =	1.50	KN/m

TABELARNI PRIKAZ DIMENZIJA:

R.BR.	TEME	TIP OSLONCA	KOTA TERENA	VISINA OSE CEVI OD TERENA Hc	KOTA OSE CEVI	KOTA VRHA TEMELJA	VISINA TEMELJA H temelja	DUBINA ISKOPA	DUŽINA TEMELJA U PRAVCU OSE CEVI	ŠIRINA TEMELJA
1	N1-01	KO	752.44	1.551	753.99	753.63	2.20	1.67	2.60	3.00
2	N1-02	KO	751.64	1.656	753.30	752.94	2.20	1.56	2.60	3.00
3	N1-03	VO	751.43	1.589	753.02	752.66	2.20	1.63	2.60	3.00
4	N1-04	VO	751.46	1.548	753.01	752.65	2.20	1.67	2.60	3.00
5	N1-05	KO	750.93	2.065	753.00	752.64	2.60	1.56	3.00	3.00
6	N1-06	KO	751.05	1.944	752.99	752.63	2.60	1.68	3.00	3.00
7	N1-07	KO	750.83	2.154	752.98	752.62	2.90	1.77	4.50	3.20
8	N1-08	KO	750.74	2.232	752.97	752.61	2.90	1.69	4.50	3.20
9	N1-09	KO	750.87	2.094	752.96	752.60	2.90	1.83	4.50	3.20
10	N1-10	VO	750.91	2.154	753.06	752.70	2.90	1.77	4.50	3.20
11	N1-11	VO	750.65	2.288	752.94	752.58	2.90	1.63	4.50	3.20
12	N1-12	VO	750.62	2.307	752.93	752.57	2.90	1.61	4.50	3.20
13	N1-13	VO	750.62	2.290	752.91	752.55	2.90	1.63	4.50	3.20
14	N1-14	VO	750.63	2.272	752.90	752.54	2.90	1.65	4.50	3.20
15	N1-15	VO	750.63	2.254	752.88	752.52	2.90	1.67	4.50	3.20
16	N1-16	KO	750.64	2.236	752.88	752.52	2.90	1.68	4.50	3.20
17	N1-17	KO	750.64	2.225	752.87	752.51	2.90	1.70	4.50	3.20
18	N1-18	KO	750.64	2.213	752.85	752.49	2.90	1.71	4.50	3.20
19	N1-19	KO	750.65	2.198	752.85	752.49	2.90	1.72	4.50	3.20
20	N1-20	VO	750.65	2.181	752.83	752.47	2.90	1.74	4.50	3.20
21	N1-21	VO	750.66	2.163	752.82	752.46	2.90	1.76	4.50	3.20
22	N1-22	KO	750.66	2.145	752.81	752.45	2.90	1.78	4.50	3.20
23	N1-23	KO	750.59	2.210	752.80	752.44	2.90	1.71	4.50	3.20
30	N1-30	KO	750.72	2.002	752.72	752.36	2.60	1.62	3.00	3.00
31	N1-31	KO	750.76	1.956	752.72	752.36	2.60	1.66	3.00	3.00
32	N1-32	VO	750.79	1.907	752.70	752.34	2.60	1.71	3.00	3.00
33	N1-33	VO	750.84	1.852	752.69	752.33	2.60	1.77	3.00	3.00
34	N1-34	VO	750.90	1.776	752.68	752.32	2.60	1.84	3.00	3.00
35	N1-35	KO	750.92	1.741	752.66	752.30	2.60	1.88	3.00	3.00
36	N1-36	KO	750.94	1.711	752.65	752.29	2.60	1.91	3.00	3.00
37	N1-37	KO	750.96	1.688	752.65	752.29	2.60	1.93	3.00	3.00
38	N1-38	KO	750.95	1.682	752.63	752.27	2.60	1.94	3.00	3.00
39	N1-39	KO	750.87	1.745	752.62	752.26	2.60	1.88	3.00	3.00
40	N1-40	KO	750.85	1.782	752.63	752.27	2.60	1.84	3.00	3.00
41	N1-41	KO	750.83	1.782	752.61	752.25	2.60	1.84	3.00	3.00
42	N1-42	VO	750.86	1.738	752.60	752.24	2.60	1.88	3.00	3.00
43	N1-43	VO	750.83	1.755	752.59	752.23	2.60	1.87	3.00	3.00
44	N1-44	VO	750.89	1.674	752.56	752.20	2.60	1.95	3.00	3.00
45	N1-45	VO	751.00	1.558	752.56	752.20	2.20	1.66	2.60	3.00
46	N1-46	VO	751.14	1.406	752.55	752.19	2.20	1.81	2.60	3.00
47	N1-47	VO	751.03	1.503	752.53	752.17	2.20	1.72	2.60	3.00
48	N1-48	VO	751.10	1.409	752.51	752.15	2.20	1.81	2.60	3.00
49	N1-49	KO	751.14	1.366	752.51	752.15	2.20	1.85	2.60	3.00
50	N1-50	KO	751.22	1.271	752.49	752.13	2.20	1.95	2.60	3.00
51	N1-51	KO	751.65	0.835	752.49	752.13	2.20	2.39	2.60	3.00
52	N1-52	KO	751.71	0.765	752.48	752.12	2.20	2.46	2.60	3.00
53	N1-53	KO	751.71	0.765	752.48	752.12	2.20	2.46	2.60	3.00
54	N1-54	VO	751.71	0.757	752.47	752.11	2.20	2.46	2.60	3.00
55	N1-55	VO	751.58	0.862	752.44	752.08	2.20	2.36	2.60	3.00
56	N1-56	KO	751.48	0.96	752.44	752.08	2.20	2.26	2.60	3.00
57	N1-57	KO	751.08	1.344	752.42	752.06	2.20	1.88	2.60	3.00
58	N1-58	KO	751.12	1.295	752.42	752.06	2.20	1.93	2.60	3.00
59	N1-59	KO	751.09	1.316	752.41	752.05	2.20	1.90	2.60	3.00
			Hc,max =	2.307 m			max. =	3.92		
			Hc,min =	0.757 m			min. =	1.56		

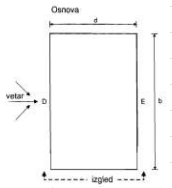
										vetar na temelj	
osl.	tip	Losl,desno	Losl,levo	Lprip	V1g,uk. (KN)	sneg S1 (KN)	trenje Ft (KN)	Hc (KN)	vetar na cev	h-visina od terena	w*h (KN)
N1-12	VO	8	8	8	50.40	75.24	40.32	24.0	2.9	1.887	1.4

POVREMENO OPTEREĆENJE VETROM

Vetar bočno na stub temelja

opterećenje vetrom, q (z) =	0.80	KN/m²	
strana izložena vetru, bsr =	0.6	m	
dužina temeljnog zida, d =	3.2	m	
visina temeljnog zida od terena, h =	1.89	m	
e = min(b, h) =	0.60	m ->	e<d

Zona	A		B		C		D		E	
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
≤ 0,25	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,3	

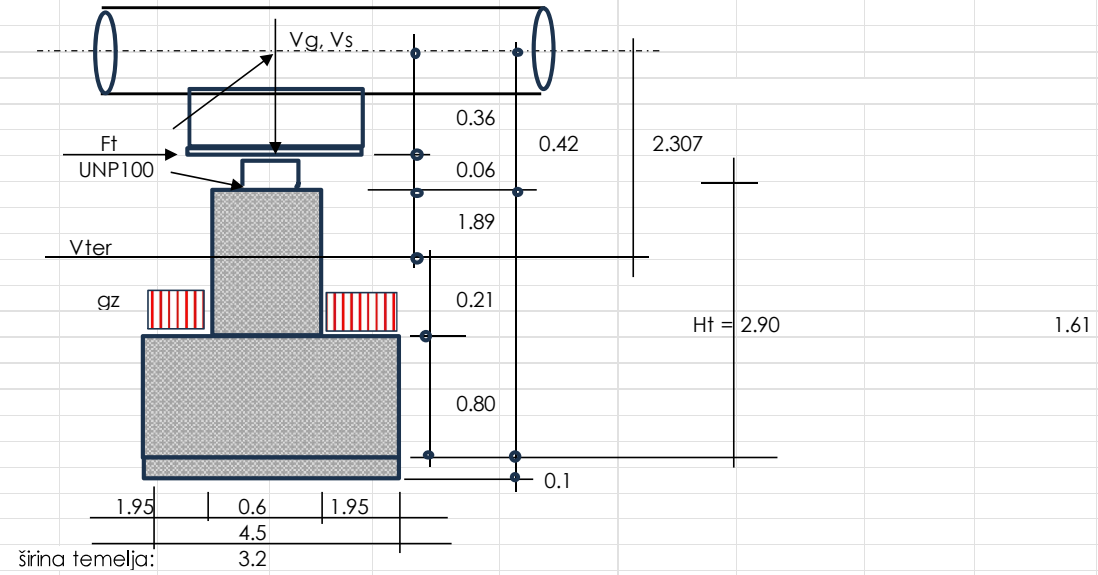


h/d =	0.59	usv. se h/d = 1	
$c_{pe,1,D}+c_{p,1,E}$ =	1.5	-> w =	1.2 KN/m²
linijski, po visini temelja, w*b =			0.72 KN/m

Vetar bočno na čelične stubove i grede

opterećenje vetrom po profilu visine 300 mm =	0.32	KN/m
strana izložena vetru, b =	0.3	m
linijski, po dužini stuba/grede, w = 0.32*0.3/0.2 =	0.48	KN/m
strana dijagonala/vertikala izložena vetru, b =	0.1	m
linijski, po dužini stuba/grede, w = 0.32*0.1/0.2 =	0.16	KN/m

TEMELJI VISINE 2.90 m - TEMELJ OSLONCA N1-12



STATIČKI UTICAJI NA DNO TEMELJNE STOPE

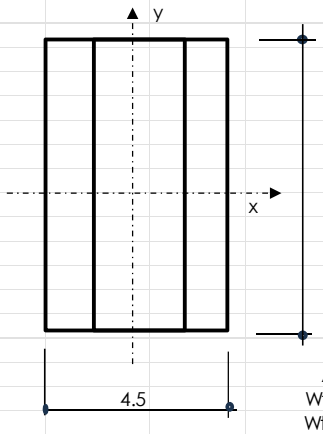
Temelji se fundiraju u sloju deluvijuma ili aluvijunu..

Deluvijum: γ=18.5 kN/m³, φ=20°, c=10 kN/m², Ms=5 500 kN/m²
Aluvijon: γ=19.0 kN/m³, φ=26°, c=0 kN/m², Ms=9 000 kN/m²
Gline (M): γ=19.5 kN/m³, φ=24°, c=10 kN/m², Ms=8 000 kN/m²

Tabela broj 8: geostatički proračuni za temeljne stope u sredinama 3, 2 i 4

GT sredina	Dubina fundiranja Df (m)	Dimenzija temelja B x L (m)	Dozvoljeno opterećenje Qa (kN/m2)	Slijeganje s (cm)
Deluvijum (3)	1.0	0.5 x 1.7	148.33	0.198
Aluvijon (2)			143.46	0.118

usvaja se dozvoljeno opterećenje, σdop. =	**140.00**	**KN/m²**
parcijalni faktor sigurnosti iz geotehničkog el., Fs =	2.5	
granično opterećenje, qf = σdop.*Fs =	**350**	**KN/m²**



težina temelja, Gt =	319.46	KN
težina nasipa, Gz =	2.62	KN
težina cevi, Vc =	50.40	KN
težina snega, Vs =	75.2	KN
max. V =	447.72	KN
min. V =	372.48	KN
povremene sile u vrhu temelja:		
trenje, Ft,x =	40.32	KN
vetar na cevi, Hvc,y =	2.9	KN/m
horizontalna, bočna sila od cevovoda, Hc,y =	24.00	KN/m
visina temelja, Ht =	2.90	m
Mx =	503.42	KN/m
My =	116.81	KN/m

At =	14.40	m²
Wt,x =	7.6800	m³
Wt,y =	10.8000	m³

Provera napona u tlu i statičke stabilnost temelja (EQU):

1. Vertikalno opterećenje ne deluje povoljno:

parcijalni koeficijenti za EQU:

stalana opterećenja: $Y_{G,sup}$ =	1.1	
promenljiva opterećenja: $Y_{Q,1}$ =	1.5	
Vk = 1.1*447.72 =	492.49	KN
Mk,x = 1.5*503.42 =	755.13	KN/m
Mk,y = 1.5*116.81 =	175.21	KN/m

σ_{max} = Vk/At+Mk,x/Wtx+Mk,y/At,y = 148.75 KN/m²

σ_{min} = Vk/At-Mk,x/Wtx-Mk,y/At,y = -80.35 KN/m²

Provera na preturanje:

Prema EN 1997-1:2004, član 6.5.4, ekscentricitet, e = M/V ≤ Lt/3

ex = Mx/Vmax =	1.12	m <	Lt/3 =	1.50 m	Kriterijum je zadovoljen.
ey= My/Vmax =	0.26	m <	Bt/3 =	1.07 m	Kriterijum je zadovoljen.

2. Vertikalno opterećenje deluje povoljno:

stalana opterećenja: $Y_{G,sup}$ =	0.9	
promenljiva opterećenja: $Y_{Q,1}$ =	1.5	
Vk = 0.9*372.48 =	335.23	KN
Mk,x = 1.5*503.42 =	755.13	KN/m
Mk,y = 1.5*116.81 =	175.21	KN/m

σ_{max} = Vk/At+Mk,x/Wtx+Mk,y/At,y = 137.83 KN/m²

σ_{min} = Vk/At-Mk,x/Wtx-Mk,y/At,y = -91.27 KN/m²

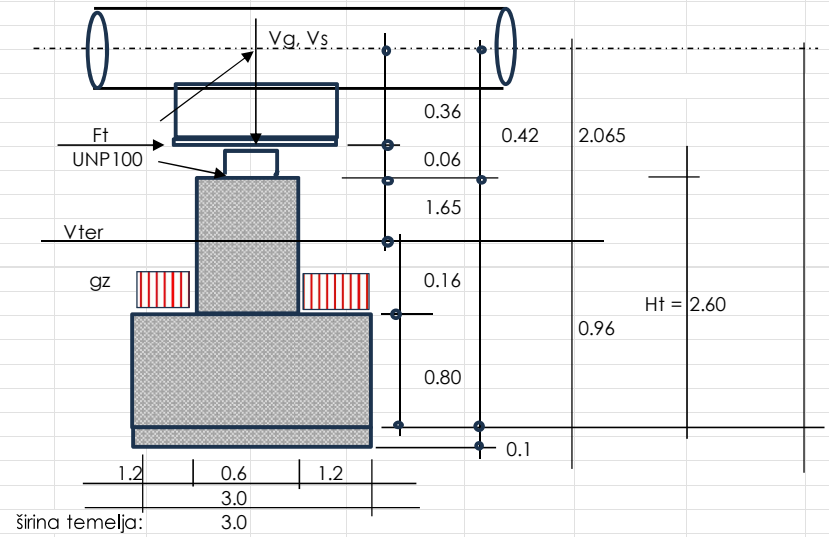
Provera na preturanje:

Prema EN 1997-1:2004, član 6.5.4, ekscentricitet, e = M/V ≤ Lt/3

ex = Mx/Vmax =	1.35	m <	Lt/3 =	1.50 m	Kriterijum je zadovoljen.
ey= My/Vmax =	0.31	m <	Bt/3 =	1.07 m	Kriterijum je zadovoljen.

TEMELJI VISINE 2.60 m - TEMELJ OSLONCA N1-05

tip	Losl,desno	Losl,levo	Lprip	V1g,uk. (KN)	sneg S1 (KN)	trenje Ft (KN)	Hc (KN)	vetar na cev	vetar na temelj: h-visina od terena	vetar na temelj: w*h (KN)
KO	8	8	8	50.40	75.24	40.32	21.0	2.9	1.645	1.2



STATIČKI UTICAJI NA DNO TEMELJNE STOPE

Temelji se fundiraju u sloju deluvijuma ili aluvijumu..

Deluvijum: γ=18.5 kN/m^3, φ=20°, c=10 kN/m^2, Ms=5 500 kN/m^2

Aluvijon: γ=19.0 kN/m^3, φ=26°, c=0 kN/m^2, Ms=9 000 kN/m^2

Gline (M): γ=19.5 kN/m^3, φ=24°, c=10 kN/m^2, Ms=8 000 kN/m^2

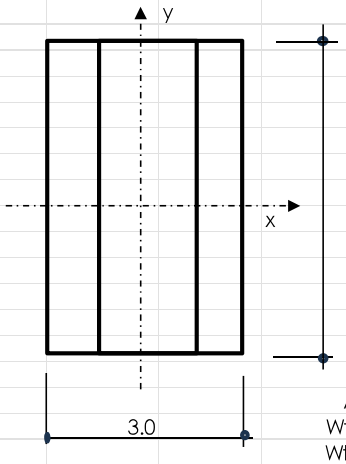
Tabela broj 8: geostatički proračuni za temeljne stope u sredinama 3, 2 i 4

GT sredina	Dubina fundiranja Df (m)	Dimenzija temelja B x L (m)	Dozvoljeno opterećenje Qa (kN/m2)	Slijeganje s (cm)
Deluvijum (3)	1.0	0.5 x 1.7	148.33	0.198
Aluvijon (2)			143.46	0.118

usvaja se dozvoljeno opterećenje, σdop. = 140.00 KN/m²

parcijalni faktor sigurnosti iz geotehničkog el., Fs = 2.5

granično opterećenje, qf = σdop.*Fs = 350 KN/m²



težina temelja, Gt =	207.00	KN
težina nasipa, Gz =	1.12	KN
težina cevi, Vc =	10.80	KN
težina snega, Vs =	75.2	KN
max. V =	294.16	KN
min. V =	218.92	KN
povremene sile u vrhu temelja:		
trenje, Ft,x =	40.32	KN
vetar na cevi, Hvc,y =	2.9	KN/m
horizontalna, bočna sila od cevovoda, Hc,y =	21.00	KN/m
visina temelja, Ht =	2.60	m
Mx =	66.82	KN/m
My =	104.83	KN/m

At =	9.60	m²
Wt,x =	5.1200	m³
Wt,y =	4.8000	m³

Provera napona u tlu i statičke stabilnost temelja (EQU):

1. Vertikalno opterećenje ne deluje povoljno:

parcijalni koeficijenti za EQU:

stalana opterećenja:	$Y_{G,sup}$ =	1.1	
promenljiva opterećenja:	$Y_{Q,1}$ =	1.5	
Vk = 1.1*294.16 =		323.57	KN
Mk,x = 1.5*66.82 =		100.23	KN/m
Mk,y = 1.5*104.83 =		157.25	KN/m

σ_{max} = Vk/At+Mk,x/Wtx+Mk,y/At,y = 86.04 KN/m²

σ_{min} = Vk/At-Mk,x/Wtx-Mk,y/At,y = -18.63 KN/m²

Provera na preturanje:

Prema EN 1997-1:2004, član 6.5.4, ekscentricitet, e = M/V ≤ Lt/3

ex = Mx/Vmax =	0.23	m <	Lt/3 =	1.00 m	Kriterijum je zadovoljen.
ey= My/Vmax =	0.36	m <	Bt/3 =	1.07 m	Kriterijum je zadovoljen.

2. Vertikalno opterećenje deluje povoljno:

stalana opterećenja:	$Y_{G,sup}$ =	0.9	
promenljiva opterećenja:	$Y_{Q,1}$ =	1.5	
Vk = 0.9*218.92 =		197.02	KN
Mk,x = 1.5*66.82 =		100.23	KN/m
Mk,y = 1.5*104.83 =		157.25	KN/m

σ_{max} = Vk/At+Mk,x/Wtx+Mk,y/At,y = 72.86 KN/m²

σ_{min} = Vk/At-Mk,x/Wtx-Mk,y/At,y = -31.81 KN/m²

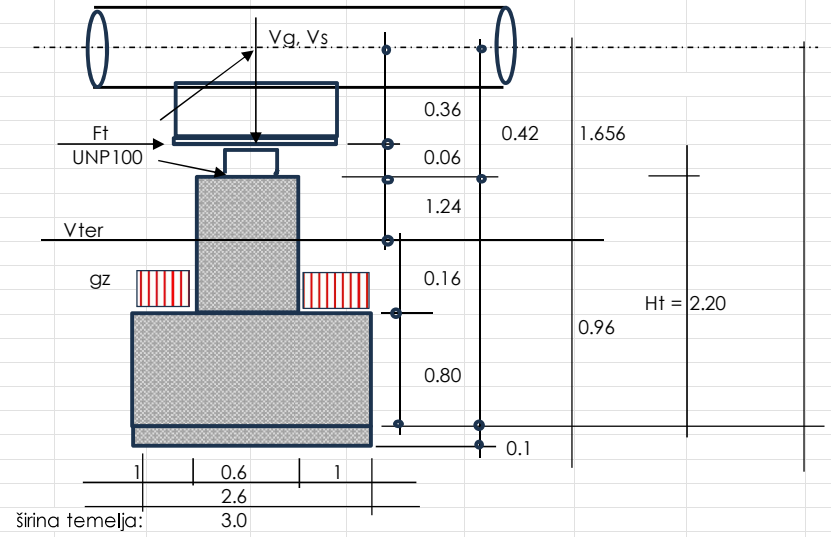
Provera na preturanje:

Prema EN 1997-1:2004, član 6.5.4, ekscentricitet, e = M/V ≤ Lt/3

ex = Mx/Vmax =	0.31	m <	Lt/3 =	1.00 m	Kriterijum je zadovoljen.
ey= My/Vmax =	0.48	m <	Bt/3 =	1.07 m	Kriterijum je zadovoljen.

TEMELJI VISINE 2.20 m - TEMELJ OSLONCA N1-02

tip	Losl,desno	Losl,levo	Lprip	V1g,uk. (KN)	sneg S1 (KN)	trenje Ft (KN)	Hc (KN)	vetar na cev	vetar na temelj: h-visina od terena	vetar na temelj: w*h (KN)
KO	8	8	8	50.40	75.24	40.32	21.0	2.9	1.236	0.9



STATIČKI UTICAJI NA DNO TEMELJNE STOPE

Temelji se fundiraju u sloju deluvijuma ili aluvijumu..

Deluvijum: γ=18.5 kN/m^3, φ=20°, c=10 kN/m^2, Ms=5 500 kN/m^2

Aluvijon: γ=19.0 kN/m^3, φ=26°, c=0 kN/m^2, Ms=9 000 kN/m^2

Gline (M): γ=19.5 kN/m^3, φ=24°, c=10 kN/m^2, Ms=8 000 kN/m^2

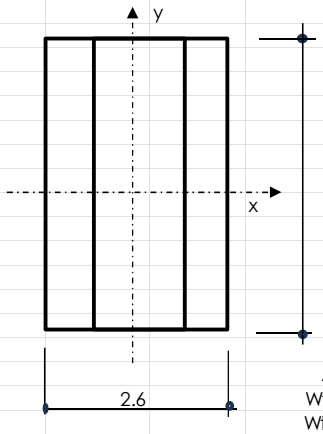
Tabela broj 8: geostatički proračuni za temeljne stope u sredinama 3, 2 i 4

GT sredina	Dubina fundiranja Df (m)	Dimenzija temelja B x L (m)	Dozvoljeno opterećenje Qa (kN/m2)	Slijeganje s (cm)
Deluvijum (3)	1.0	0.5 x 1.7	148.33	0.198
Aluvijon (2)			143.46	0.118

usvaja se dozvoljeno opterećenje, σdop. = 140.00 KN/m²

parcijalni faktor sigurnosti iz geotehničkog el., Fs = 2.5

granično opterećenje, qf = σdop.*Fs = 350 KN/m²



težina temelja, Gt =	177.00	KN
težina nasipa, Gz =	0.98	KN
težina cevi, Vc =	4.80	KN
težina snega, Vs =	75.2	KN
max. V =	258.02	KN
min. V =	182.78	KN
povremene sile u vrhu temelja:		
trenje, Ft,x =	40.32	KN
vetar na cevi, Hvc,y =	2.9	KN/m
horizontalna, bočna sila od cevovoda, Hc,y =	21.00	KN/m
visina temelja, Ht =	2.20	m
Mx =	55.54	KN/m
My =	88.70	KN/m

At =	8.32	m²
Wt,x =	4.4373	m³
Wt,y =	3.6053	m³

Provera napona u tlu i statičke stabilnost temelja (EQU):

1. Vertikalno opterećenje ne deluje povoljno:

parcijalni koeficijenti za EQU:

stalana opterećenja: $Y_{G,sup}$ =	1.1	
promenljiva opterećenja: $Y_{Q,1}$ =	1.5	
Vk = 1.1*258.02 =	283.83	KN
Mk,x = 1.5*55.54 =	83.32	KN/m
Mk,y = 1.5*88.7 =	133.06	KN/m

σ_{max} = Vk/At+Mk,x/Wtx+Mk,y/At,y = 89.80 KN/m²

σ_{min} = Vk/At-Mk,x/Wtx-Mk,y/At,y = -21.57 KN/m²

Provera na preturanje:

Prema EN 1997-1:2004, član 6.5.4, ekscentricitet, e = M/V ≤ Lt/3

ex = Mx/Vmax =	0.22	m <	Lt/3 =	0.87	m Kriterijum je zadovoljen.
ey= My/Vmax =	0.34	m <	Bt/3 =	1.07	m Kriterijum je zadovoljen.

2. Vertikalno opterećenje deluje povoljno:									
stalana opterećenja:	$Y_{G,sup}$ =	0.9							
promenljiva opterećenja:	$Y_{Q,1}$ =	1.5							
Vk = 0.9*182.78 =		164.51	KN						
Mk,x = 1.5*55.54 =		83.32	KN/m						
Mk,y = 1.5*88.7 =		133.06	KN/m						
σ_{max} = Vk/At+Mk,x/Wtx+Mk,y/At,y =		75.45	KN/m²						
σ_{min} = Vk/At-Mk,x/Wtx-Mk,y/At,y =		-35.91	KN/m²						
Provera na preturanje:									
Prema EN 1997-1:2004, član 6.5.4, ekscentricitet, e = M/V ≤ Lt/3									
ex = Mx/Vmax =	0.30	m <		Lt/3 =	0.87	m	Kriterijum je zadovoljen.		
ey= My/Vmax =	0.49	m <		Bt/3 =	1.07	m	Kriterijum je zadovoljen.		

DIMENZIONISANJE ARMATURE

Armatura će biti sračunata za merodavan slučaj temelja visine 2,9 m:

Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

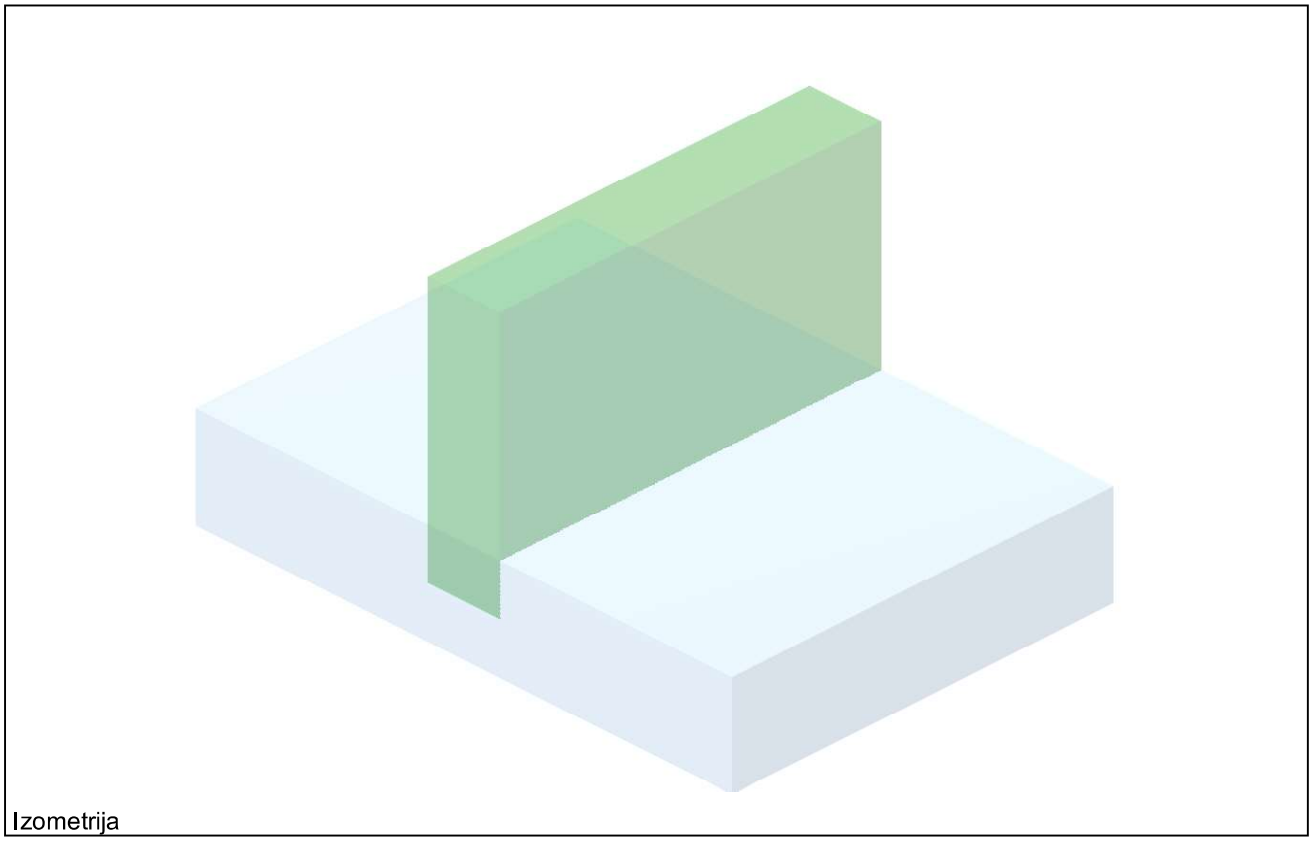
No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]
1	C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]
<1>	0.800	0.400	1	Tanka ploča	Izotropna		
<2>	0.600	0.300	1	Tanka ploča	Izotropna		

Setovi površinskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	3.000e+4



Izometrija

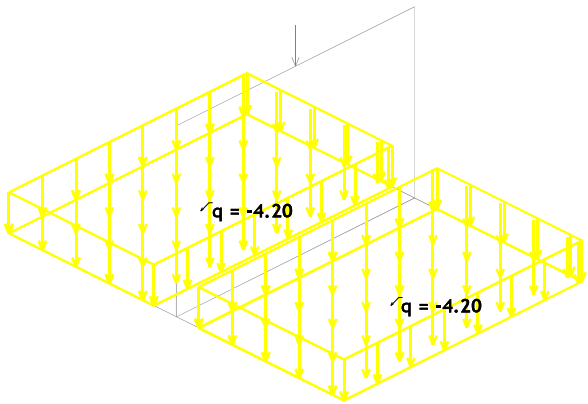
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	SOPSTVENA TEZINA (g)
2	STALNO
3	SNEG
4	VETAR
5	FX SILA TRENJA OD CEVI U PRAVCU OSE CEVI
6	FY HORIZONTALNA SILA KOD KO
7	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+0.9xIV+1.5xVI
8	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+0.9xIV+1.5xV
9	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+0.9xIV+1.5xVI
10	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+0.9xIV+1.5xV
11	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIII+0.9xIV+1.5xVI
12	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIII+0.9xIV+1.5xV
13	Komb.: I+II+0.75xIII+0.9xIV+1.5xVI
14	Komb.: I+II+0.75xIII+0.9xIV+1.5xV
15	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIV+1.5xVI
16	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIV+1.5xV
17	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIV
18	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xVI
19	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xV
20	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIII+1.5xIV
21	Komb.: I+1.35xII+0.9xIV+1.5xVI
22	Komb.: I+1.35xII+0.9xIV+1.5xV
23	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xIV
24	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIV+1.5xVI
25	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIV+1.5xV
26	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xIV
27	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+1.5xVI
28	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+1.5xV
29	Komb.: I+1.35xII+0.75xIII+1.5xIV
30	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIII+1.5xVI
31	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIII+1.5xV
32	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIII+1.5xIV
33	Komb.: I+II+0.9xIV+1.5xVI
34	Komb.: I+II+0.9xIV+1.5xV
35	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xIV
36	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xVI
37	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xV
38	Komb.: I+II+0.75xIII+1.5xIV
39	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI
40	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV
41	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV
42	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
43	Komb.: I+1.35xII+1.5xVI
44	Komb.: I+1.35xII+1.5xV
45	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV
46	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII
47	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVI
48	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV
49	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV
50	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII
51	Komb.: I+II+1.5xVI
52	Komb.: I+II+1.5xV
53	Komb.: I+II+1.5xIV
54	Komb.: I+II+1.5xIII

55	Komb.: 1.35xI+1.35xII
56	Komb.: I+1.35xII
57	Komb.: 1.35xI+II
58	Komb.: I+II
59	Komb.: I+II+III+0.6xIV
60	Komb.: I+II+0.5xIII+IV
61	Komb.: I+II+IV
62	Komb.: I+II+III
63	Komb.: I+II

Opt. 2: STALNO

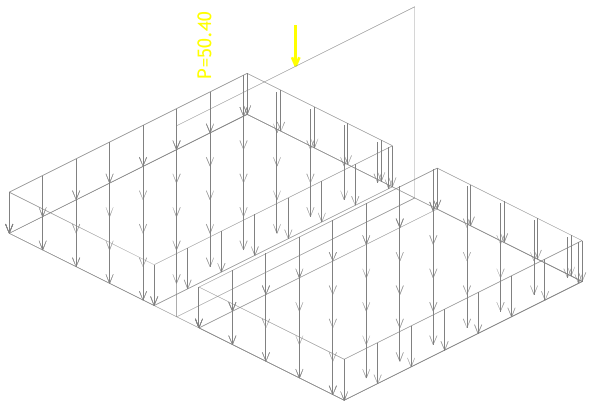
Površinsko opterećenje
1. p=-4.20 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1)

Opt. 2: STALNO

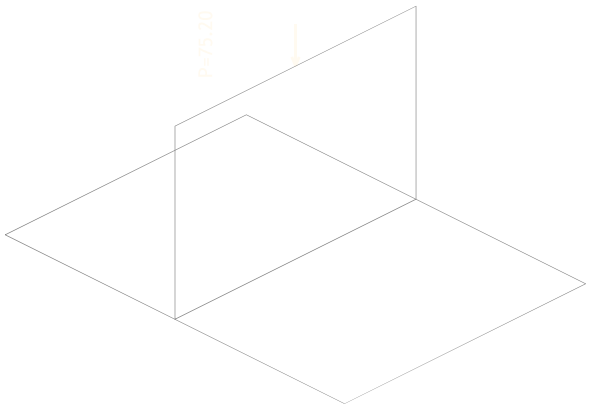
Tačkasto opterećenje
1. P = -50.40 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (1)

Opt. 3: SNEG

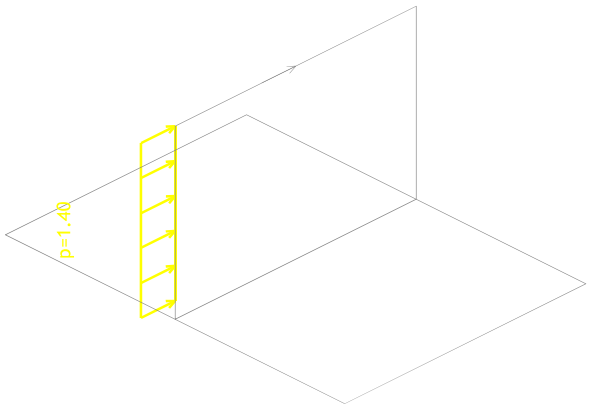
Tačkasto opterećenje
3. P = -75.20 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (3)

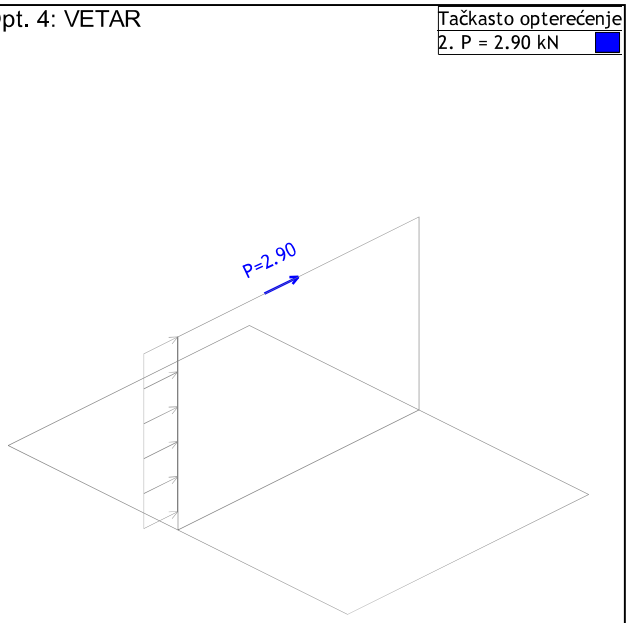
Opt. 4: VETAR

Linijsko opterećenje
1. p = 1.40 kN/m



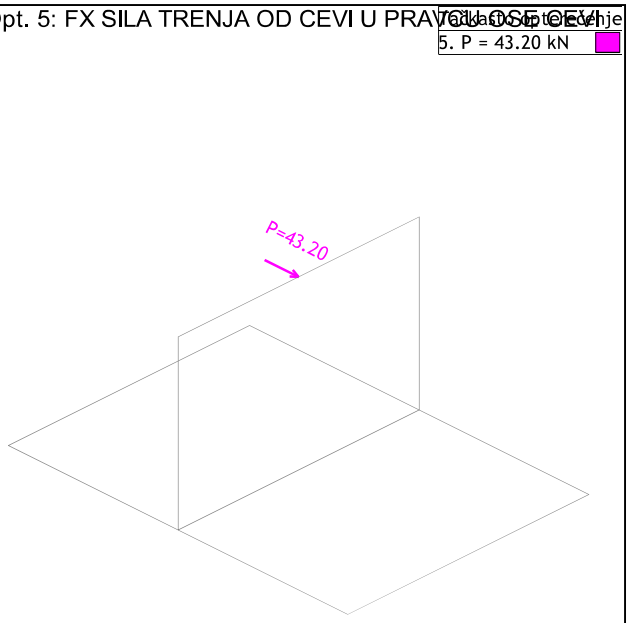
Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1)

Opt. 4: VETAR



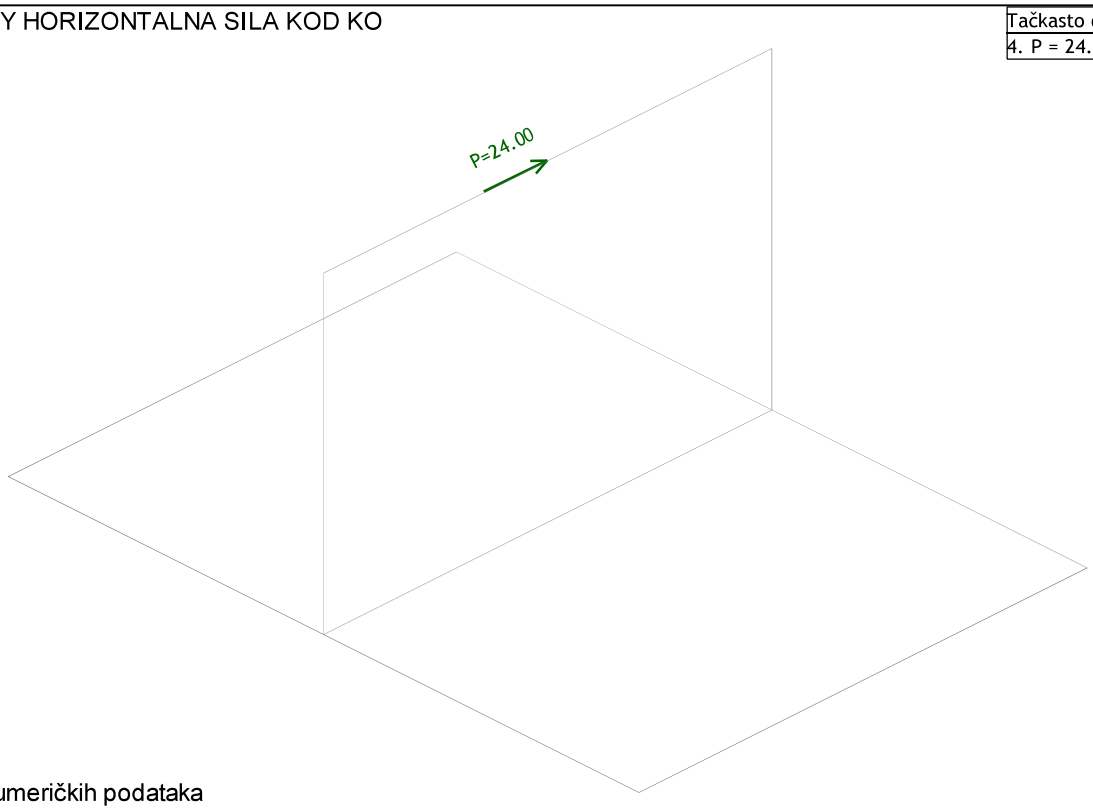
Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (2)

Opt. 5: FX SILA TRENJA OD CEVI U PRAVCU OSE CEVI

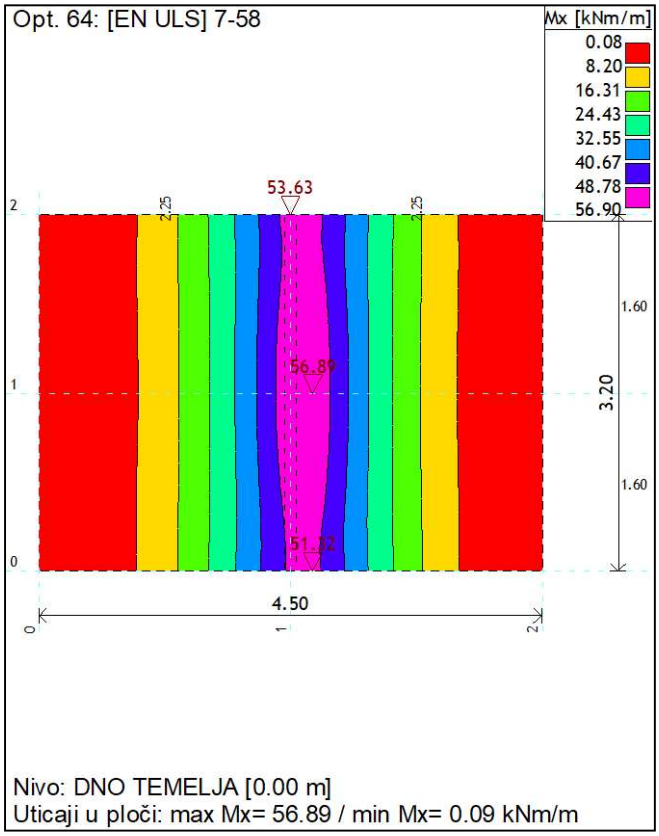


Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (5)

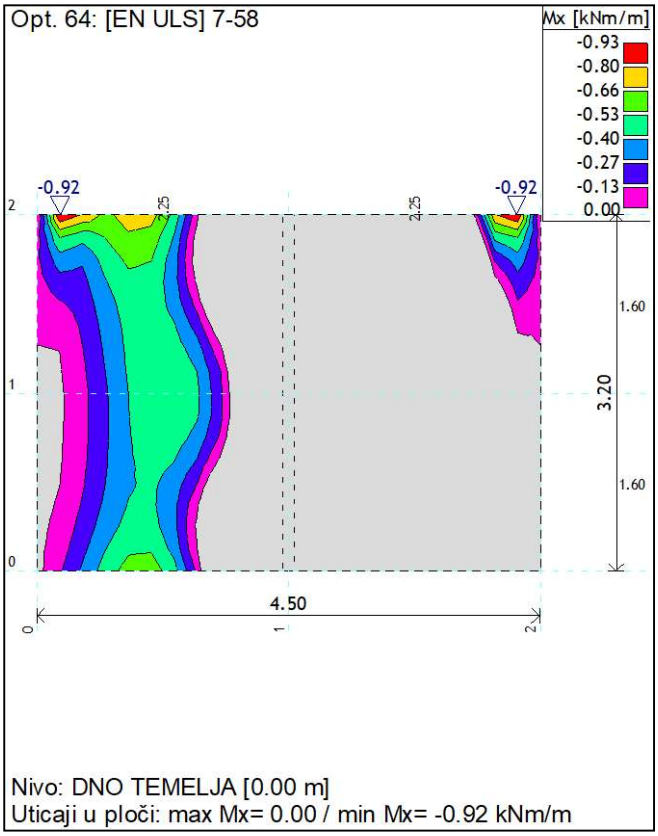
Opt. 6: FY HORIZONTALNA SILA KOD KO



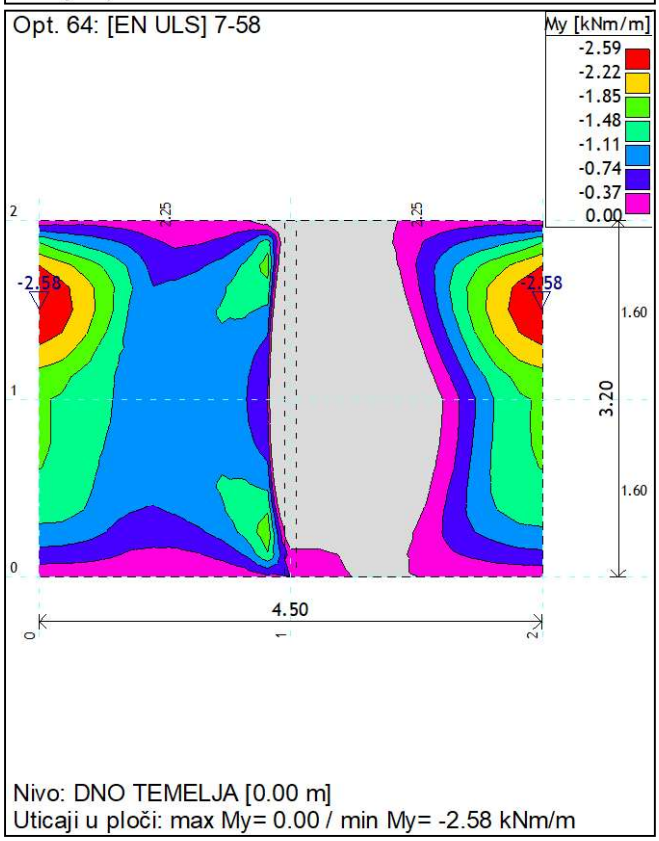
Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (4)



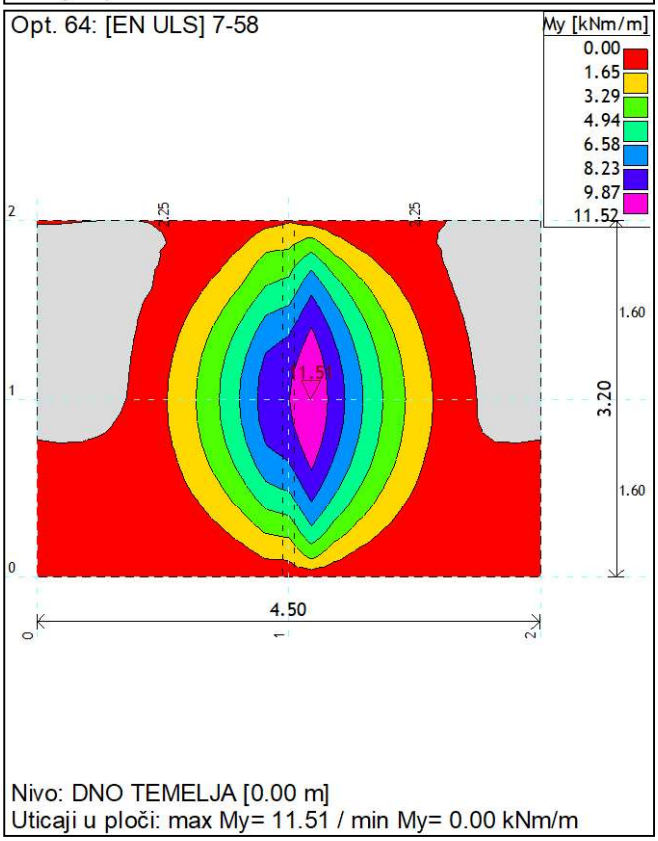
Nivo: DNO TEMELJA [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 56.89 / min Mx= 0.09 kNm/m



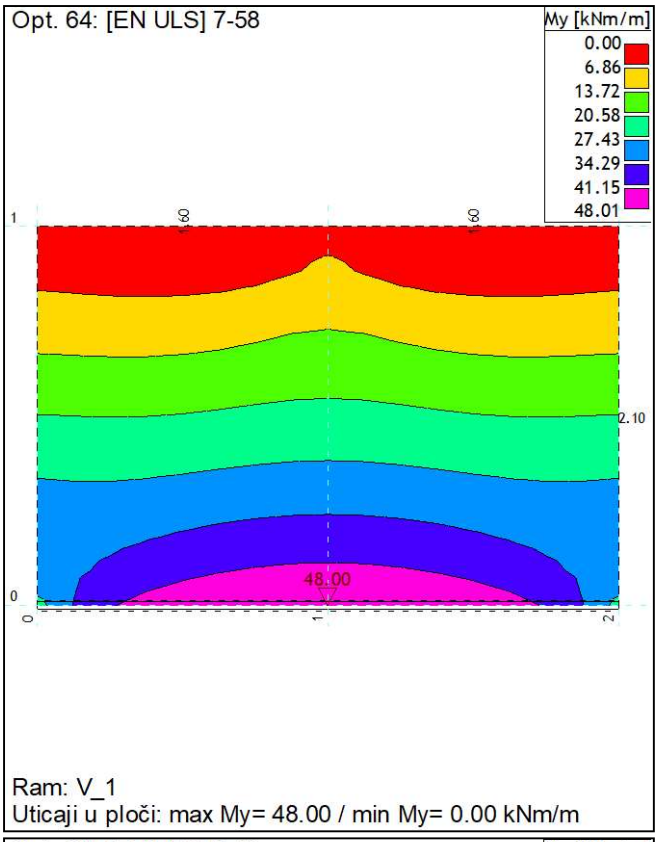
Nivo: DNO TEMELJA [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -0.92 kNm/m



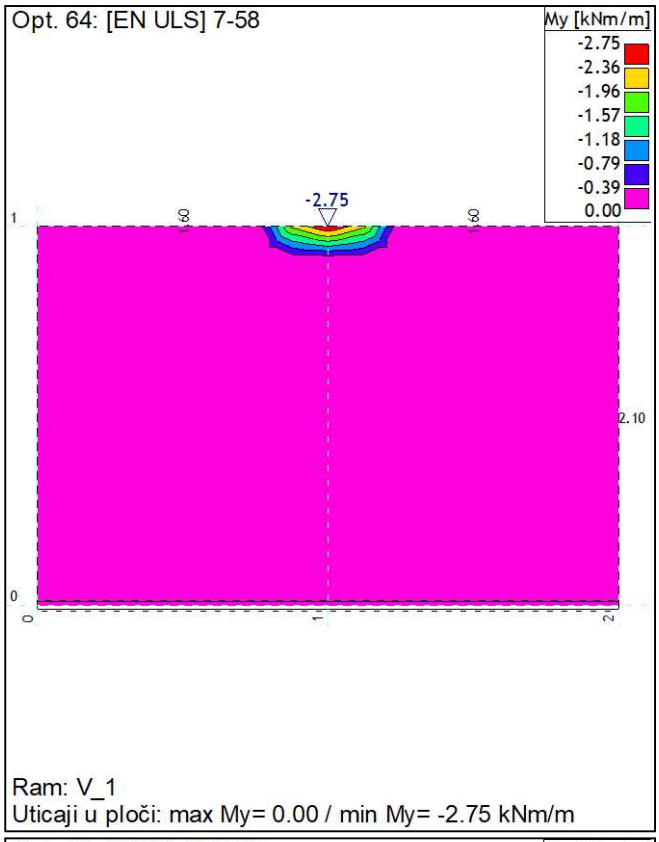
Nivo: DNO TEMELJA [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -2.58 kNm/m



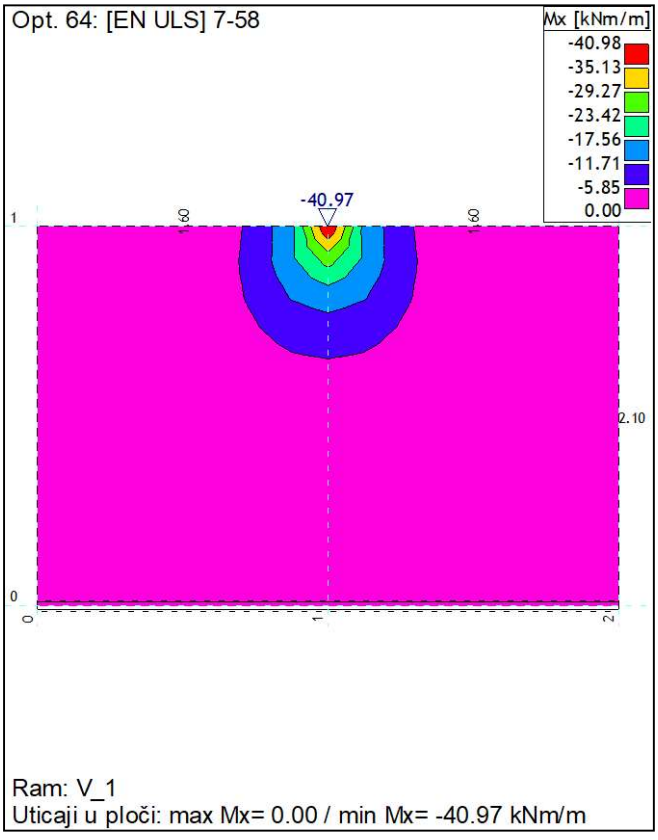
Nivo: DNO TEMELJA [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 11.51 / min My= 0.00 kNm/m



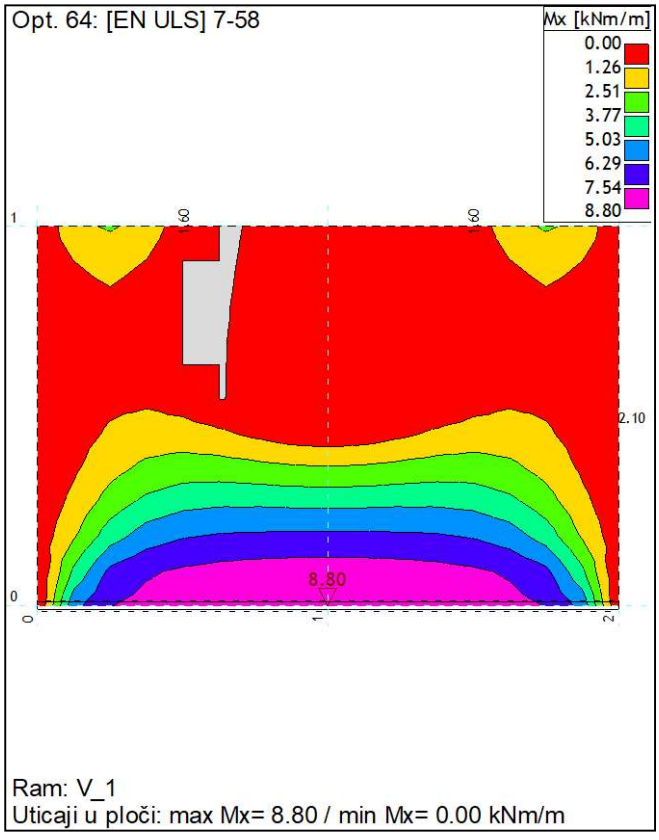
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max My= 48.00 / min My= 0.00 kNm/m



Ram: V_1
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -2.75 kNm/m

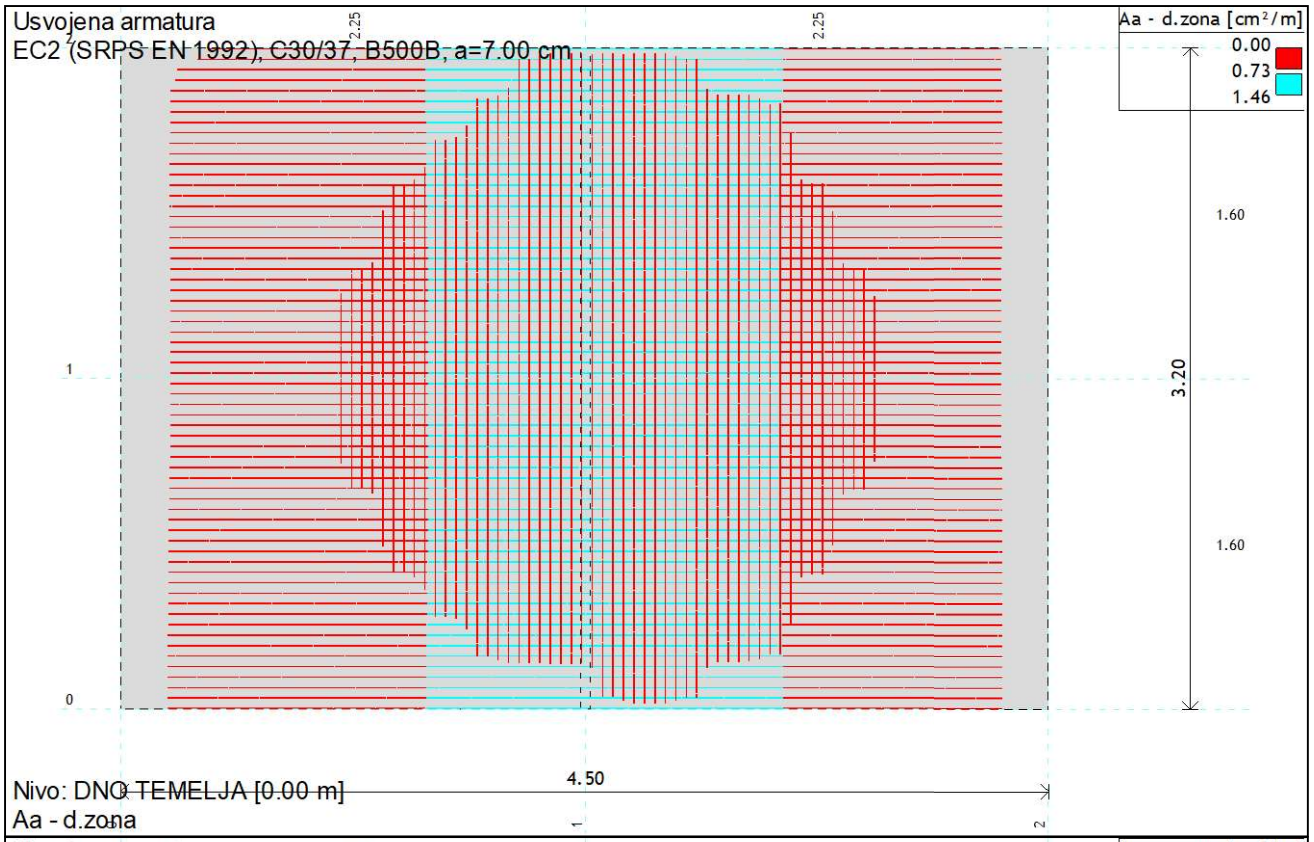


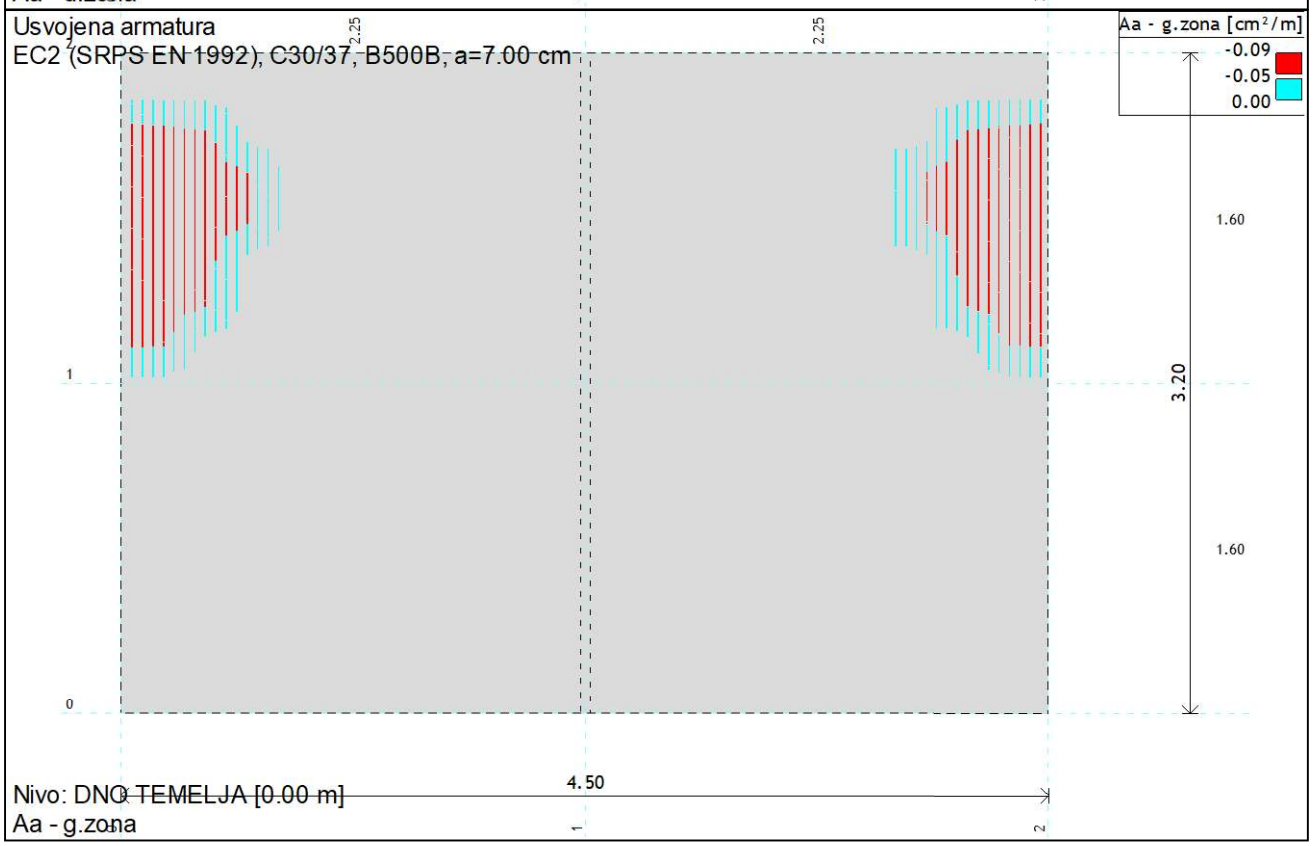
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -40.97 kNm/m

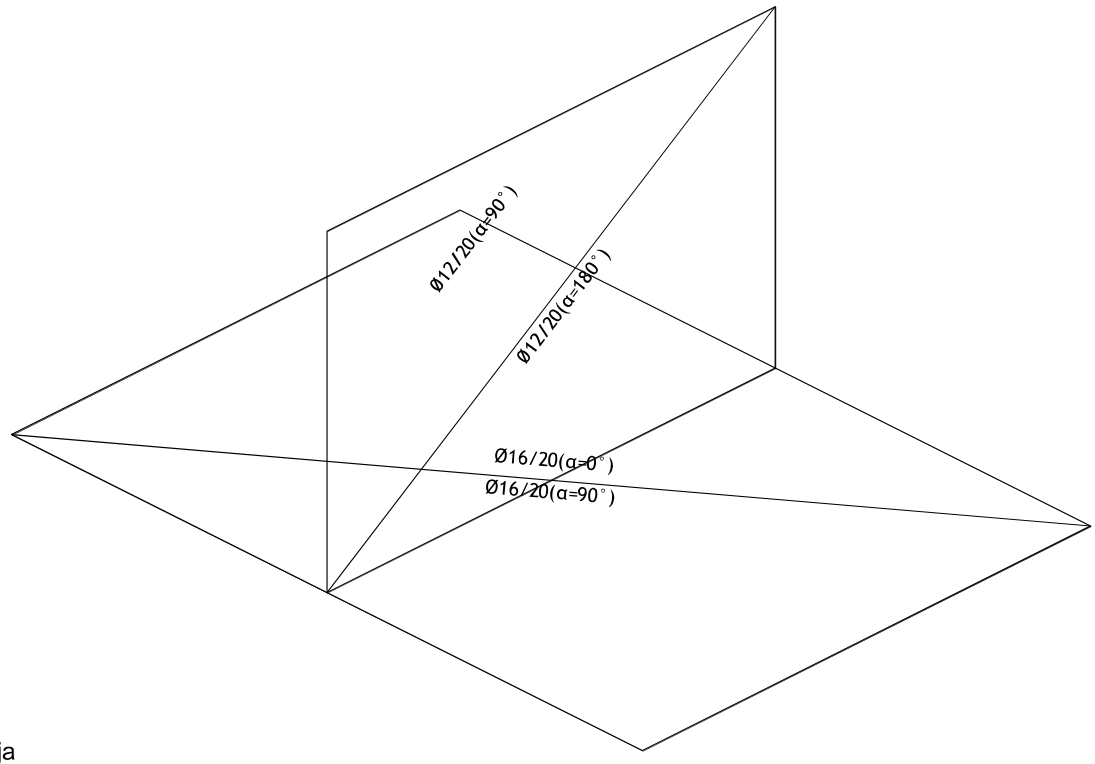


Ram: V_1
Uticaji u ploči: max Mx= 8.80 / min Mx= 0.00 kNm/m

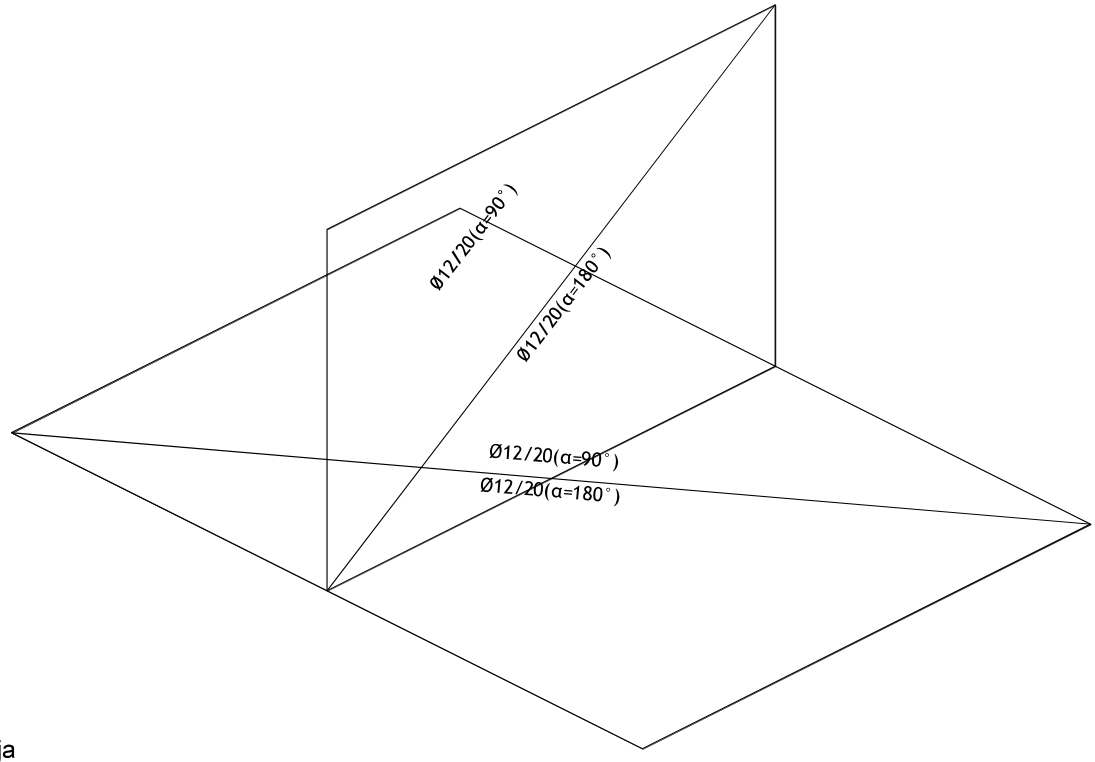
Dimenzionisanje (beton)


Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
0.73
1.46
2.25
2.25
1.60
3.20
1.60
1
0
4.50
0
1
2
Nivo: DNO TEMELJA [0.00 m]
Aa - d.zona


Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm
Aa - g.zona [cm²/m]
-0.09
-0.05
0.00
2.25
2.25
1.60
3.20
1.60
1
0
4.50
0
1
2
Nivo: DNO TEMELJA [0.00 m]
Aa - g.zona



Izometrija
Aa - d.zona

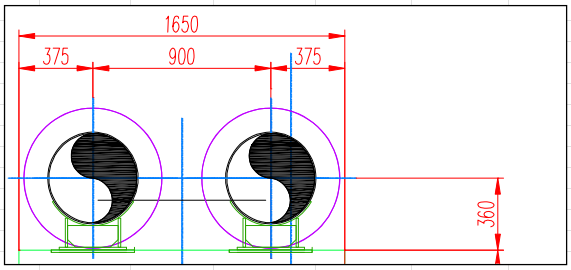


Izometrija
Aa - g.zona

Ista armatura se usvaja za ostale temelje.

I ANALIZA OPTEREĆENJA

I-1. GRAVITACIONA OPTEREĆENJA:



ukupma širina koju zahvataju cevi, B = 1.65 m

I-1.1 Eksploataciona, maksimalna, težina cevi,

1	red, Ø 455.9	g1,uk. =	3.15	KN/m'	- težina cevi sa vodom i izolacijom
	br. cevi u 1 nivou, n1 =		2	kom.	
	Ukupna težina 2 cevi, guk. = 2x3.15 =		6.30	KN/m'	

I-1.2 Sneg

Obzirom na klimatske uslove i nadmorsku visinu pretpostavlja se nagomilavanje snega na celoj širini koju zahvataju obe cevi, što je i na strani sigurnosti.

s =	5.7	KN/m²
Ukupna težina snega, s = 5.7x1.65 =	9.41	KN/m'
po 1 cevi, s1 = s/2 =	4.7025	KN/m'

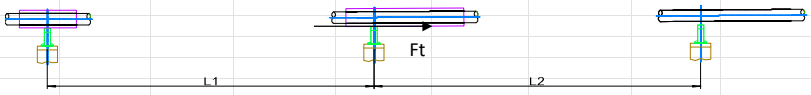
I-2. ANALIZA HORIZONTALNIH OPTEREĆENJA

I-2.2 Proračun opterećenja od trenja

Tabela koeficjenata trenja (izvor: https://www.engineeringtoolbox.com/friction-coefficients-d_778.html)

Materials and Material Combinations		Surface Conditions	Frictional Coefficient	
			Static - μ_{static} -	Kinetic (sliding) - $\mu_{sliding}$ -
Steel	Steel	Clean and Dry	0.5 - 0.8	0.42

usvaja se koeficjent trenja na kliznim osloncima , μ = 0.8



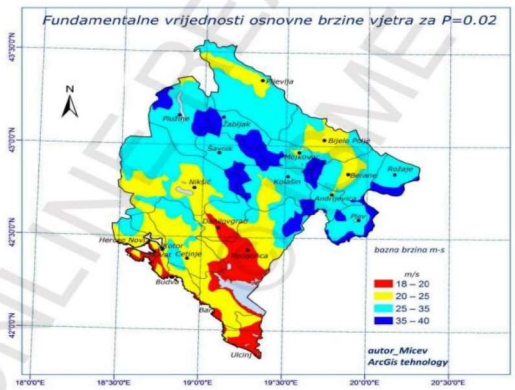
Sila trenja na osloncu iznosi, Ft = μ*guk*(L1+L2)/2

I-2.3 Proračun opterećenja od vetra

Lokacija: Pljevlja nadmorska visina = 758.34-760.68 m

I-2.3.1 *Osnovne vrednosti*

Usvaja se preporučena vrijednost faktora orografije c_o = 1.0. Alternativno, može se koristiti procedura iz Aneksa A.3.



Slika 1 – Fundamentalne vrijednosti osnovnih brzina vjetra $v_{b,0}$

Osnovna brzina vetra, $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$

v_b je osnovna brzina vetra, u funkciji njegovog pravca i vremena na visini od 10 m od terena

$v_{b,0}$ je osnovna brzina vetra

c_{dir} je faktor pravca

c_{season} je faktor godišnjeg doba

sa mape gore, $v_{b,0}$ =	25.00 m/s	=	90 km/h
c_{dir} =	1		
c_{season} =	1		
osnovna brzina vetra, v_b =	**25.00 m/s**		

I-2.3.2 *Srednji vetar*

- *Uticaj visine*

$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b$

gde je:

$c_r(z)$ je faktor hrapavosti terena

$c_o(z)$ je topografski faktor = 1.0

- *Hrapavost terena*

$c_r(z) = k_r$ za $z_{min} \le z \le z_{max}$

$c_r(z) = c_r$ za $z \le z_{min}$

gde je:

z_0 je dužina hrapave površine

k_r faktor koji zavisi od dužine hrapave površine z0 sračunate:

$k_r = 0{,}19\ (z_0/z_{0,II})^{0,07}$

gde je:

$z_{0,II}$ = 0,05 m (kategorija terena II, Tabeli 4.1)

z_{min} je minimalna dužina data u Tabeli 4.1

z_{max} treba uzeti da je 200 m

Tabela 4.1 — Terenske kategorije i parametri

	Kategorija terena	**z_0** m	**z_{min}** m
0	More ili morska obala otvorena ka moru	0.003	1
I	Jezera ili ravne i horizontalne površine sa zanemarljivim rastinjem i preprekama	0.001	1
II	Površine sa niskom vegetacijom kao što je trava i izolovanim preprekama (drveće, zgrade) sa razmakom od najmanje 20 visina prepreka	0.05	2
III	Površine sa uobičajenim rastinjem i zgradama ili izolovanim preprekama sa sa razmakom od najviše 20 visina prepreke (kao što su naselja, prigradski teren, šume)	0.3	5
IV	Površine na kojima je najmanje 15% pokriveno sa zgradama prosečne visine koja prelazi 15 m	1.0	10

Usvaja se kategorija terena: II

z_0 = 0.05

z_{max} = 200 m

z_{min} = 2 m

k_r = 0.19

z = 6 m > z_{min} < z_{max}

$c_r(z)$ = 0.91 za $z_{min} \le z \le z_{max}$

$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b$ = 22.74 m/s

I-2.3.3 *Konfiguracija terena*

c_o = 1.0

I-2.3.4 *Uticaj turbulencije vetra*

standardna devijacija, $\sigma v = kr \cdot vb \cdot kl$

$I_v(z) = s_v/v_m(z) = k_l/c_o(z)/\ln(z/z_o)$ za $z_{min} \le z \le z_{max}$

$I_v(z) = I_v(z_{min})$ za $z \le z_{min}$

gde je:

k_l je faktor turbulencije, kl = 1.0

$I_v(z)$ = 0.209

standardna devijacija, σv = 4.750

I-2.3.5 *Udarni pritisak vetra*

$qp(z) = [1+7 \cdot Iv(z)]/2 \cdot \rho \cdot v2m(z) = ce(z) \cdot qb$

gde je:

ρ je gustina vazduha, koja zavisi od visine, temperature i pritiska, koja se očekuje za vreme dejstva vetra

ρ = 1.25 kg/m^3 = 0.0125 KN/m^3

$c_e(z)$ je faktor izloženosti dat u izrazu:

$ce(z) = qp(z)/qb = [1+7 \cdot Iv(z)]$ = 2.4621435

q_b je osnovi pritisak vetra:

$q_b = r\ v_b^2/2$ = 390.625 N/m^2

$q_p(z)$ = 0.80 KN/m^2

I-2.3.6 *Pritisak vetra na površinu profila konstrukcije*

$w_e = q_p(z_e) \cdot c_f$

gde je:

z_e je referentna visina izložena pritisku vetra

I-2.3.7 *Koeficijent ispunjenosti*

koeficijent ispunjenosti, j = A/Ac, gde je

A je zbir svih projektovanih površina elemenata

Ac je površina ovičena konturom razmatrane površine, projektovana na razmatranu ravan

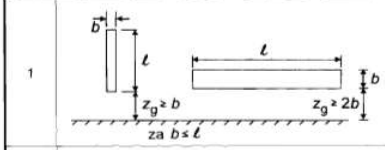
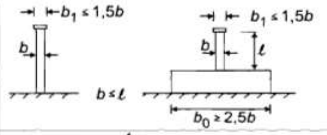
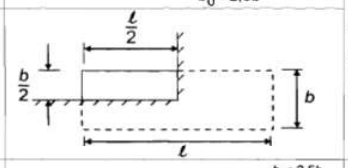
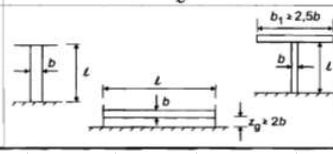
Vetar duva bočno na trasu cevovoda. koeficijent ispunjenosti, j = A/Ac = 1.00

I-2.3.8 *Oštroivični profili - stubovi*

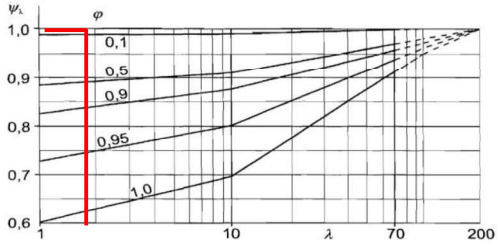
$c_f = c_{f,0} \cdot \psi\lambda$

koeficijent uticaja kraja, $\psi\lambda$ se određuje preko efektivne vitkosti, λ. Preporučen vrednosti su date u donjoj tabeli:

Tabela 7.16: Preporučene vrednosti vitkosti λ za cilindre, poligonalne preseke, pravougaone preseke, oštroivične preseke konstrukcija i rešetkaste konstrukcije

Redni broj	Položaj konstrukcije, vetar je upravan na ravan stranice	Efektivna vitkost λ
1		Za poligonalne, pravougaone i oštroivične preseke, kao i rešetkaste konstrukcije za $\ell \geq 50$ m, $\lambda = 1{,}4\ \ell/b$ ili $\lambda = 70$, šta je manje za $\ell < 15$ m, $\lambda = 2\ \ell/b$ ili $\lambda = 70$, šta je manje
2		Za kružne cilindre za $\ell \geq 50$ m, $\lambda = 0{,}7\ \ell/b$ ili $\lambda = 70$, šta je manje za $\ell < 15$ m, $\lambda = 2\ \ell/b$ ili $\lambda = 70$, šta je manje
3		Za međuvrednosti veličine ℓ, treba da se primeni linearna interpolacija
4		za $\ell \geq 50$ m, $\lambda = 0{,}7\ \ell/b$ ili $\lambda = 70$, šta je veće za $\ell < 15$ m, $\lambda = \ell/b$ ili $\lambda = 70$, šta je veće Za međuvrednosti veličine ℓ, treba da bude primenjena linearna interpolacija

usvojen profil IPB(HEB)200		h =	0.20 m		
min. visina stuba, lmin =	0.50 m		l<15 m, λ = min.(2, l/h, 70) =		2.00
max. visina stuba, lmax =	4.60 m		l<15 m, λ = min.(2, l/h, 70) =		2.00

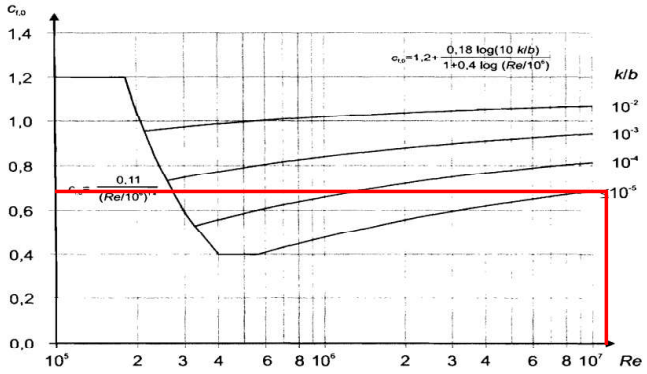


Slika 7.36: Indikativne vrednosti koeficijenta uticaja kraja ψ_λ, kao funkcije koeficijenta ispunjenosti φ i vitkosti λ

sa slike 7.36, ψλ =	1	
cf = ct,o · ψλ = 2,00 · 1 =	2.00	
$w_e = q_p(z_e) \cdot c_f$ =	**0.32**	**KN/m'**

I-2.3.9 *Okrugli profili - cev*

razmak stubova-prip. dužina, a =	8.00 m			
spoljni prečnik sa izolacijom, Ø 652				
b =	652 mm =	0.652 m		
k =	0.05	k/b =	8E-05	
ukupna dužina, l =	349.00 m			
l<15 m, λ = min.(2, l/h, 70) =	2.00			
sa slike 7.36, ψλ =	1			
v = 15*10^{-6} =	0.000015 m²/s			
v(ze) = (2*qp/ρ)$^{1/2}$ =	11.28 m/s			
Re = b*v(ze)/v =	5E+08			



Slika 7.28: Koeficijent sile $c_{t,0}$ za kružne cilindre bez strujanja vetra na slobodnom kraju, za različite ekvivalentne hrapavosti k/b

sa slike 7.28, ct,o =	0.7	
cf = ct,o · ψλ =0.7*1 =	0.70	
$w_e = q_p(z_e) \cdot c_f \cdot b$ =	0.4	KN/m

I-3. TERMIČKA DEJSTVA

Temperaturna promena leto, Tmax,50 =	39.5	°C
Temperaturna promena leto, Tmin =	-30.4	°C
početna temperatura, To =	10	°C
to, temeratura max. skraćenja, ΔT = Tmax,50 - To =	29.5	°C
Zima, temeratura max. izduženja, ΔT = To - Tmin =	-20.4	°C

II PRORAČUN

ANALIZA OPTEREĆENJA

GRAVITACIONA OPTEREĆENJA:

	ukupma širina koju zahvataju cevi, B =	1.65	m
Težina cevi	br. cevi, n =	2	kom.
	g1 =	3.15	KN/m'
Sneg			
	po 1 cevi, s1 = s/2 =	4.7	KN/m'
Težina nasipa od zemlje preko temeljne stope			
	visina nasipa =	0.85	m
	usvaja se zapreminska težina nasipa, γ =	20	KN/m³
	gz =	17.00	KN/m²

POVREMENO OPTEREĆENJA OD TRENJA U PRAVCU OSE CEVI

koeficijent trenja na kliznim osloncima , μ =	0.80	
Sila trenja na osloncu ispod 1 cevi iznosi, Ft = μ*Vg*(Ll+Ld)/2		

POVREMENO OPTEREĆENJA OD TEMP. DILATACIJA CEVI - HORIZONTALNA KOMPONENTA

za klizne (KO) oslonce, H1,c =	1.31	KN/m
za vodeće (VO) oslonce, H1,c =	1.50	KN/m

TABELARNI PRIKAZ SILA:

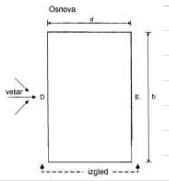
osl.	tip	Losl,desno	Losl,levo	Lprip	V1g,uk. (KN)	sneg S1 (KN)	trenje Ft,1 (KN)	H1,c (KN)	vetar na cev cevovoda
N-24	KO	7.6	3.93	5.765	9.08	13.55	7.26	7.6	2.1
N-25	KO	7.6	7.6	7.6	11.97	17.87	9.58	10.0	2.8
N-26	VO	7.6	7.6	7.6	11.97	17.87	9.58	11.4	2.8
N-27	VO	7.6	7.6	7.6	11.97	17.87	9.58	11.4	2.8
N-28	KO	7.6	7.6	7.6	11.97	17.87	9.58	10.0	2.8
N-29	KO	4.65	7.6	6.125	9.65	14.40	7.72	8.0	2.2

POVREMENO OPTEREĆENJE VETROM

Vetar bočno na stub temelja

opterećenje vetrom, $q_p(z)$ =	0.80	KN/m²	
strana izložena vetru, bsr =	1.05	m	
dužina temeljnog zida, d =	3.2	m	
visina temeljnog zida od terena, h =	2.11	m	
e = min(b, h) =	1.05	m ->	e<d

Zona	A		B		C		D		E	
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
≤ 0,25	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,3	



h/d =	0.66	usv. se h/d = 1	
$c_{pe,1,D}+c_{p,1,E}$ =	1.5	-> w = 1.2	KN/m²
linijski, po visini temelja, w*b =	1.25	KN/m	

Vetar bočno na čelične stubove i grede

opterećenje vetrom po profilu širine 200 mm =	0.32	KN/m
strana izložena vetru, b =	0.2	m
linijski, po dužini stuba/grede, w = 0.32*0.2/0.2 =	0.32	KN/m
strana dijagonala/vertikala izložena vetru, b =	0.1	m
linijski, po dužini stuba/grede, w = 0.32*0.1/0.2 =	0.16	KN/m

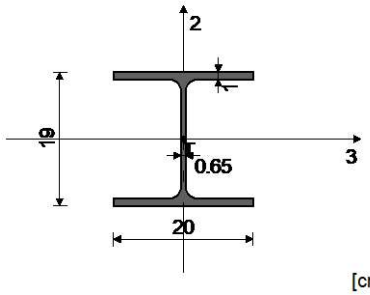
Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]
		Em[kN/m2]	μm	αt[1/C]
1	S235	2.100e+8	0.30	78.50
		2.100e+8	0.30	1.000e-5

Setovi greda

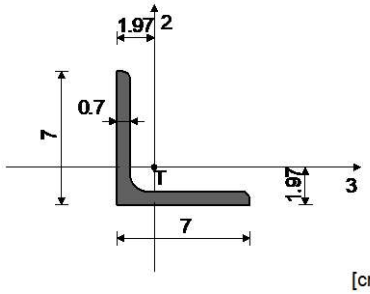
Set: 1 Presek: IPBl 200, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	5.383e-3	1.808e-3	4.000e-3	1.474e-7	1.334e-5	3.691e-5

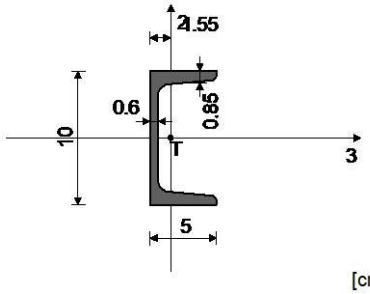
Set: 3 Presek: L 70x70x7, Prost štap, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	9.400e-4	4.900e-4	4.900e-4	1.600e-8	4.235e-7	4.235e-7

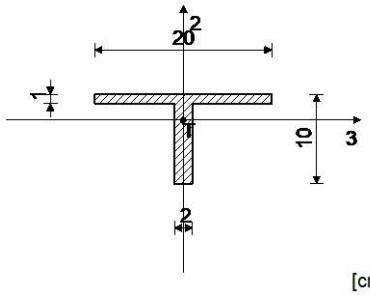
Set: 5 Presek: [100, Prost štap, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	1.350e-3	5.893e-4	7.608e-4	2.810e-8	2.930e-7	2.060e-6

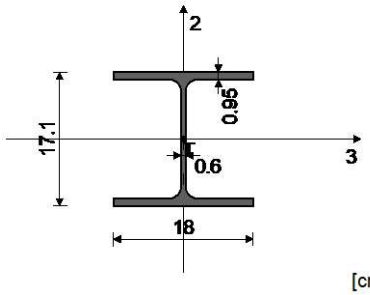
Set: 6 Presek: T 20/10, Prost štap, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	3.800e-3	1.783e-3	2.033e-3	3.067e-7	6.727e-6	3.600e-6

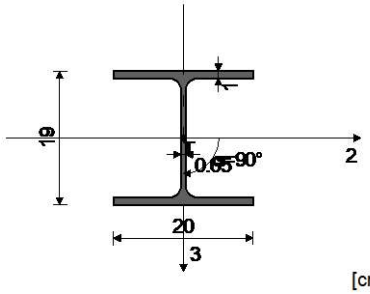
Set: 7 Presek: IPBl 180, Prost štap, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	4.525e-3	1.447e-3	3.420e-3	1.127e-7	9.238e-6	2.509e-5

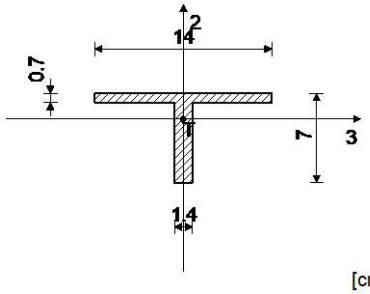
Set: 8 Presek: IPBl 200, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	5.383e-3	4.000e-3	1.808e-3	1.474e-7	3.691e-5	1.334e-5

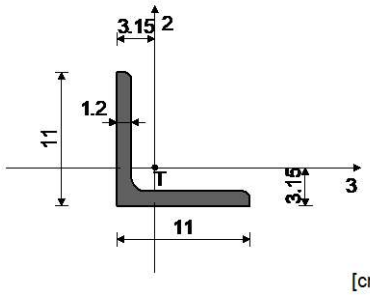
Set: 9 Presek: T 14/7, Prost štap, Fiktivna ekscentričnost, 2L70x70x7



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	1.862e-3	8.737e-4	9.961e-4	7.363e-8	1.615e-6	8.644e-7

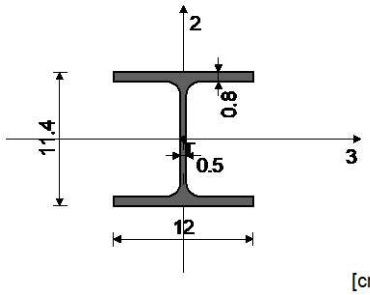
Set: 10 Presek: L 110x110x12, Prost štap, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	2.510e-3	1.320e-3	1.320e-3	1.267e-7	2.800e-6	2.800e-6

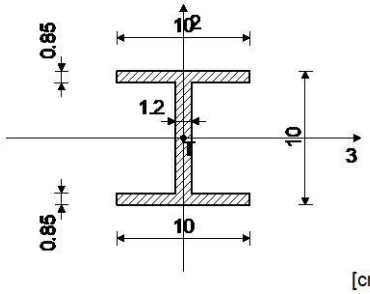
Set: 12 Presek: IPBl 120, Prost štap, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

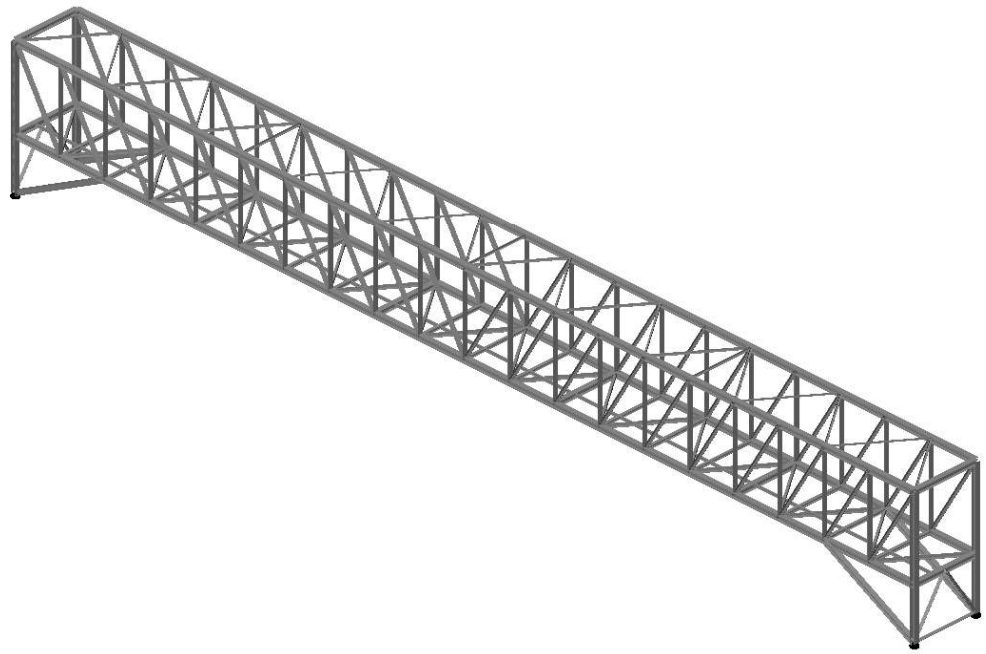
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	2.534e-3	8.456e-4	1.920e-3	4.459e-8	2.306e-6	6.059e-6

Set: 13 Presek: I 10/10, Fiktivna ekscentričnost

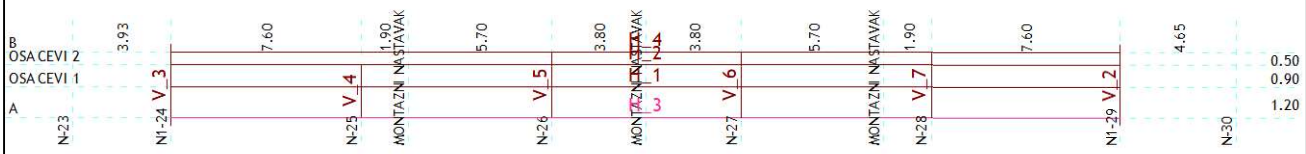


[cm]

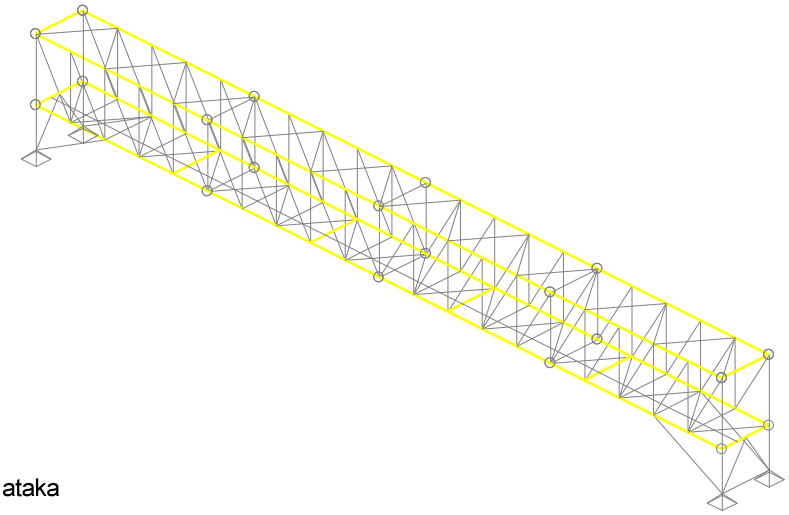
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	2.696e-3	1.170e-3	1.760e-3	8.875e-8	1.429e-6	4.140e-6



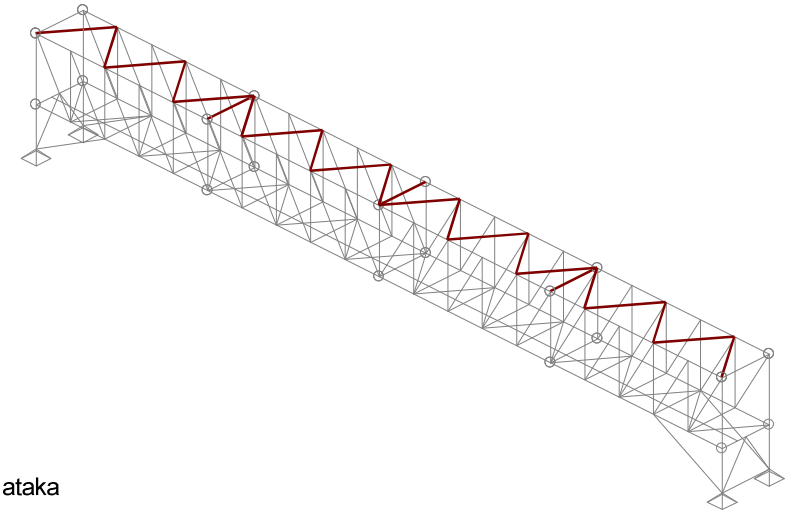
Izometrija



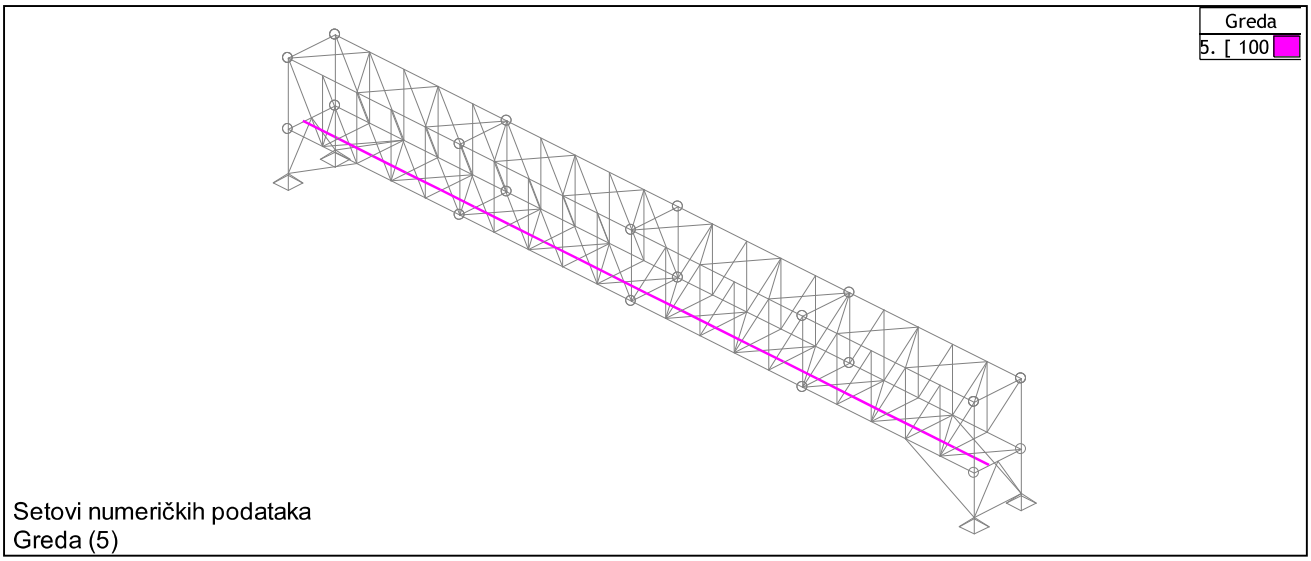
Dispozicija ramova



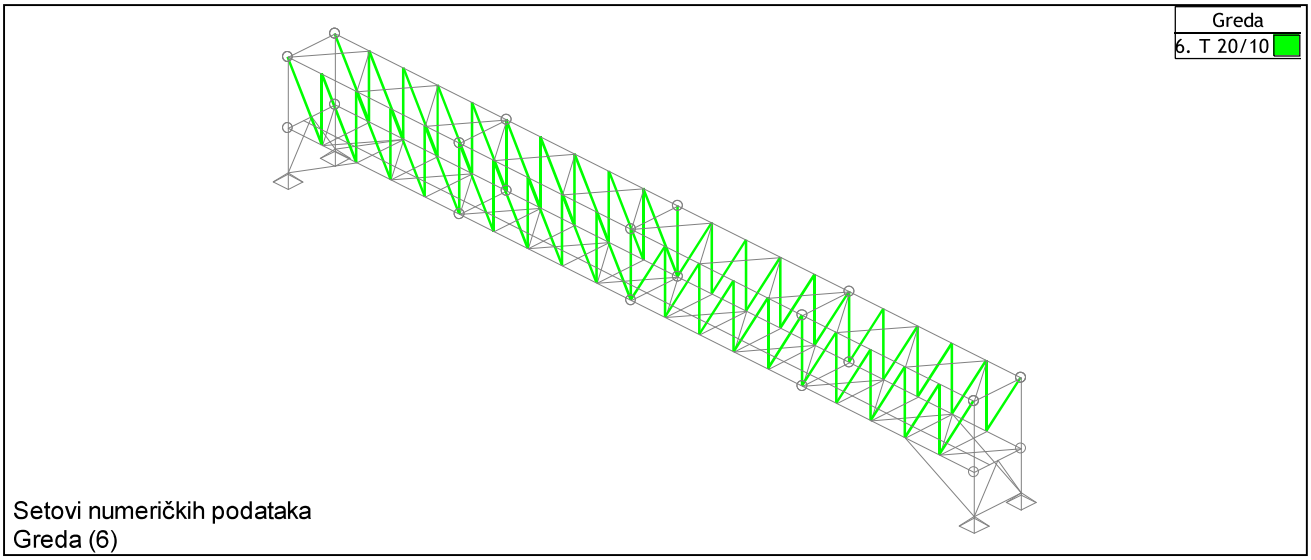
Setovi numeričkih podataka
Greda (1)



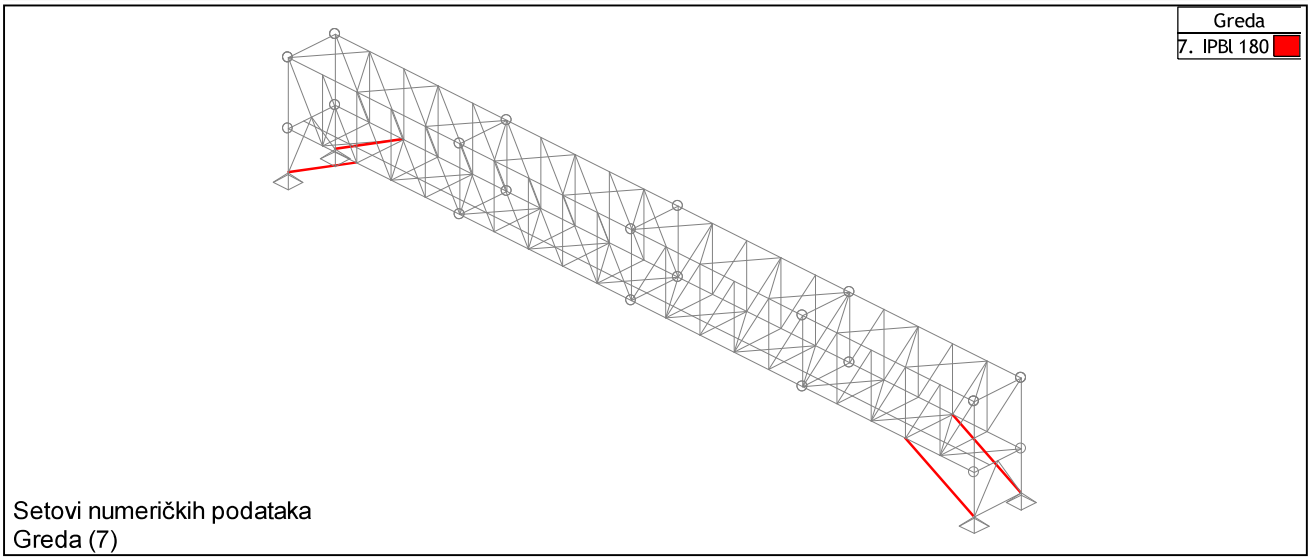
Setovi numeričkih podataka
Greda (3)



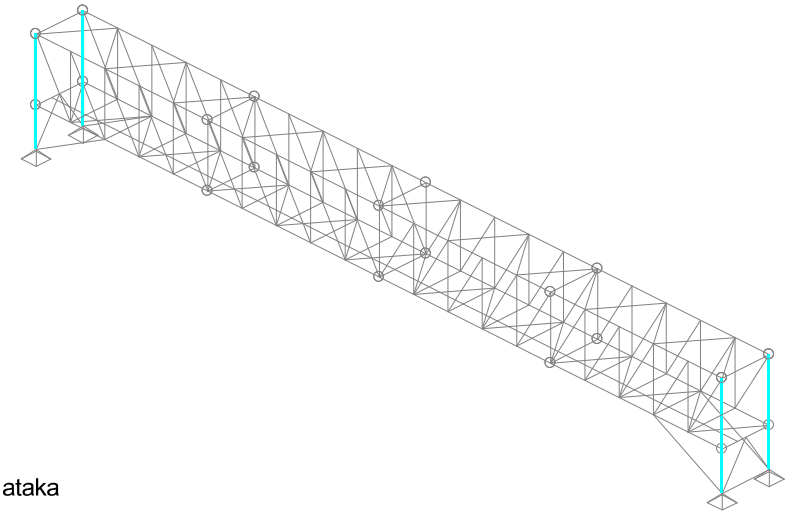
Setovi numeričkih podataka
Greda (5)



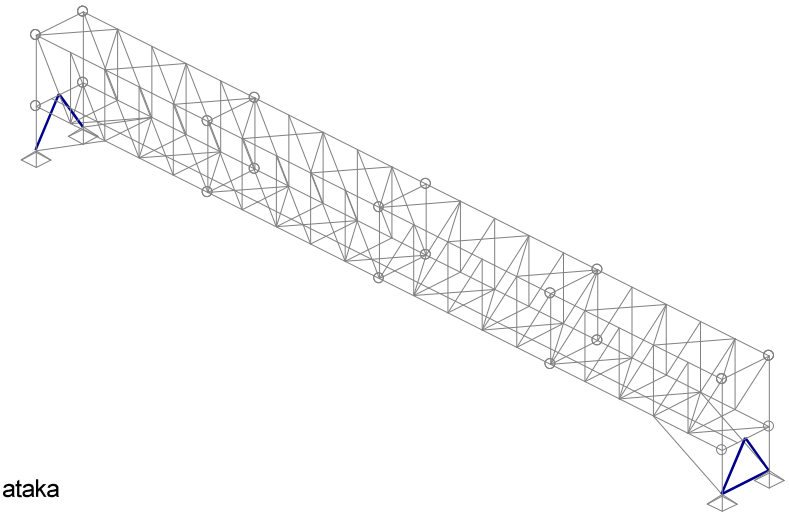
Setovi numeričkih podataka
Greda (6)



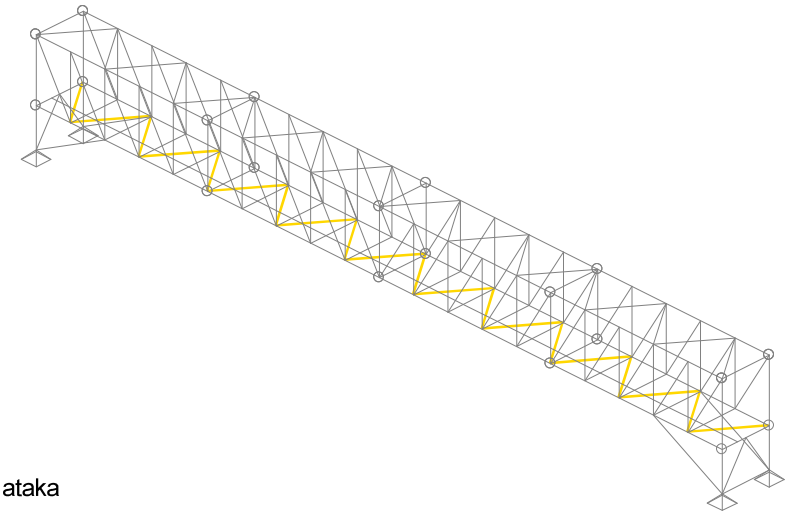
Setovi numeričkih podataka
Greda (7)



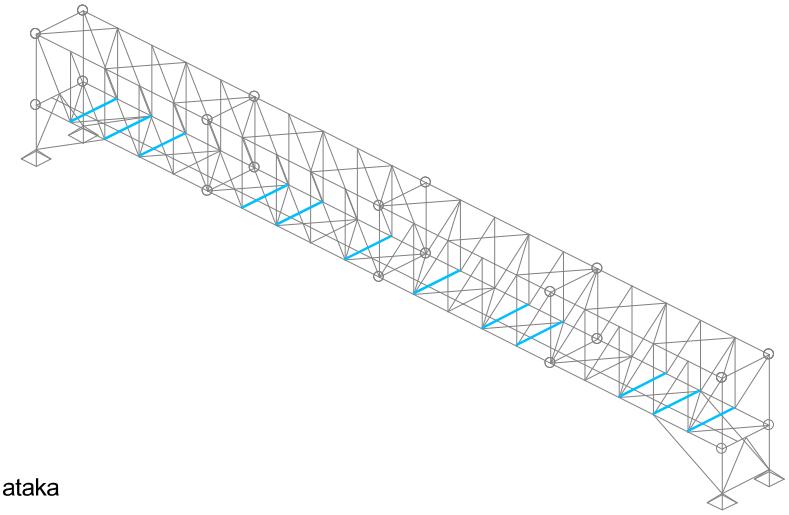
Setovi numeričkih podataka
Greda (8)



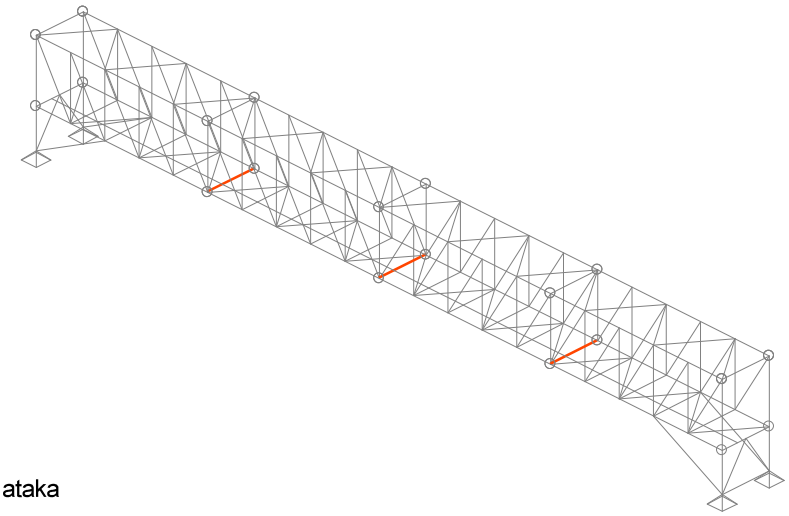
Setovi numeričkih podataka
Greda (9)



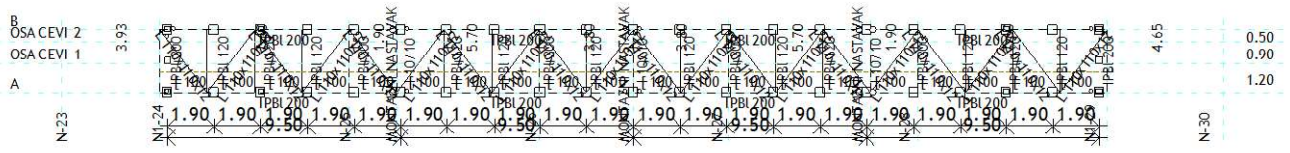
Setovi numeričkih podataka
Greda (10)



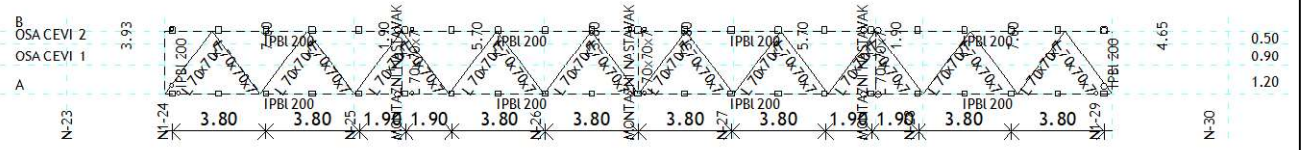
Setovi numeričkih podataka
Greda (12)



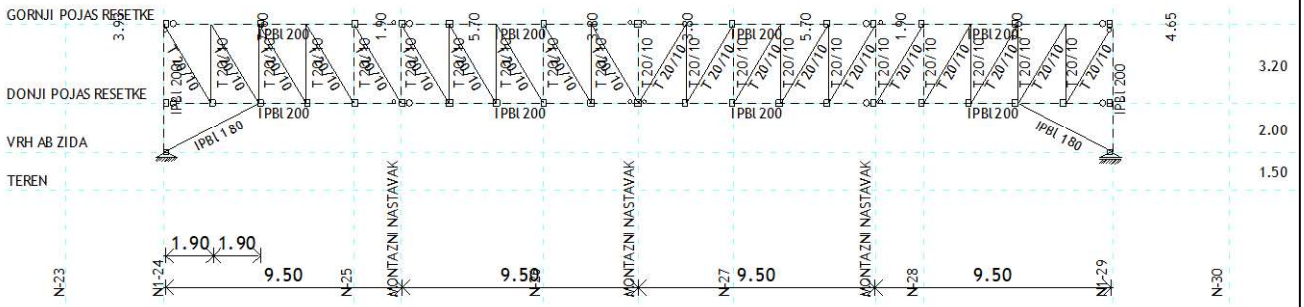
Setovi numeričkih podataka
Greda (13)



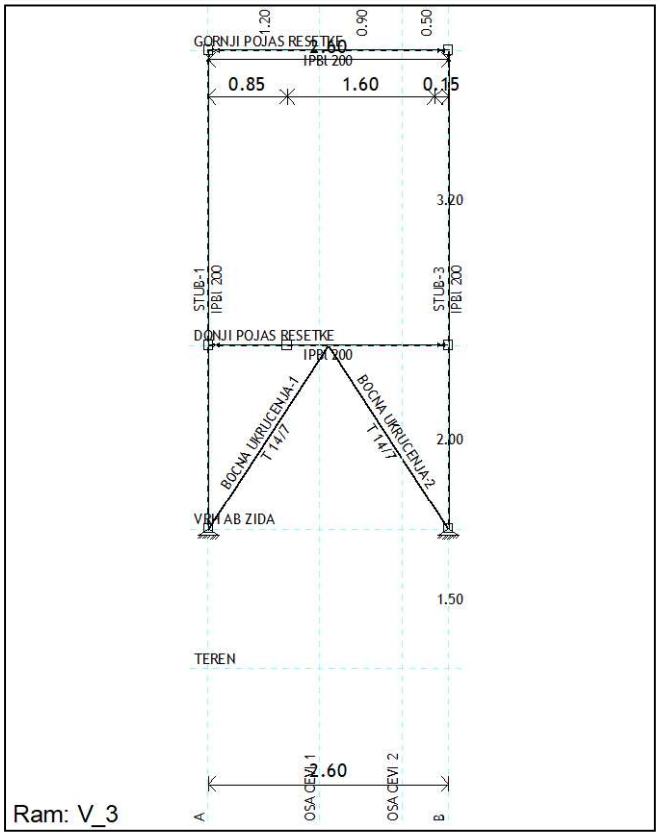
Nivo: DONJI POJAS RESETKE MOSTA. [4.30 m]



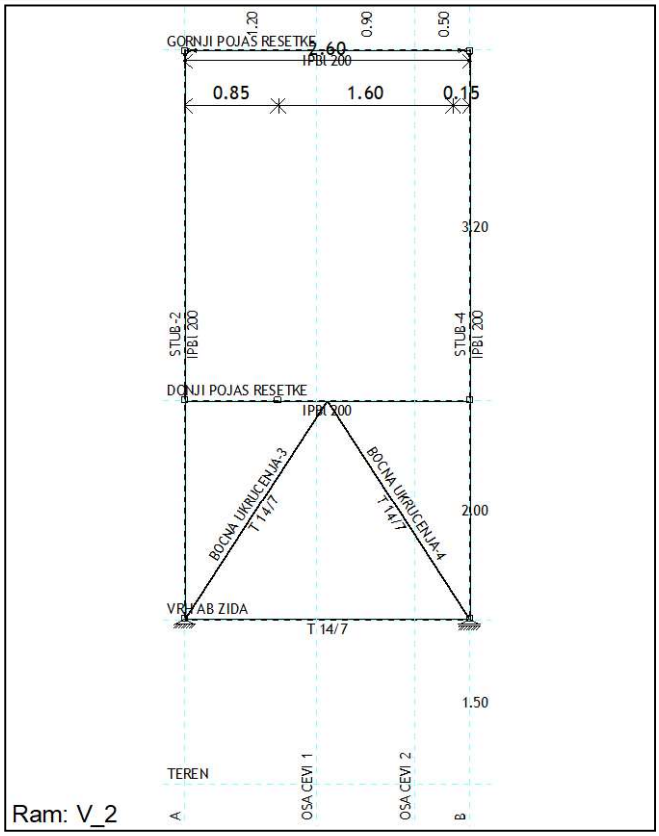
Nivo: GORNJI POJAS RESETKE MOSTA [7.50 m]



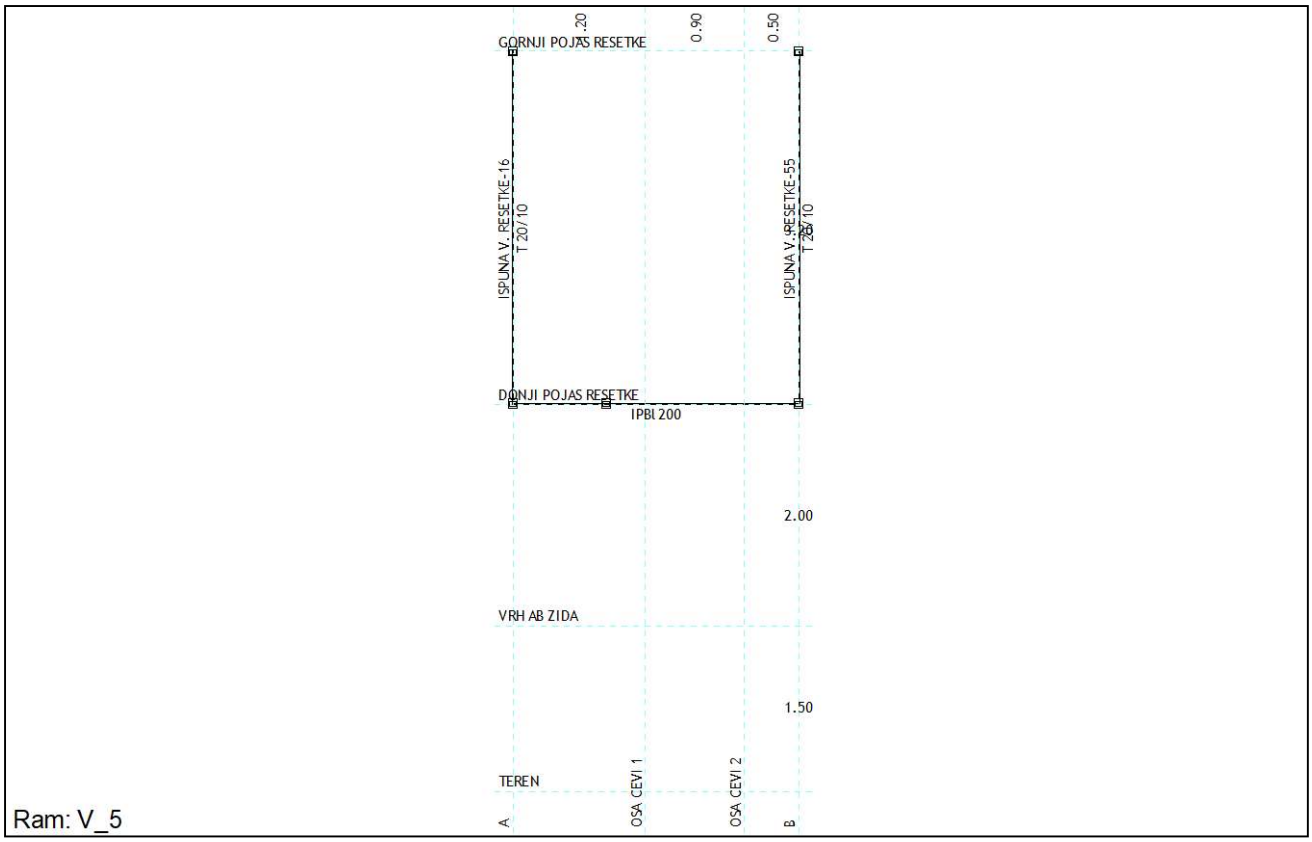
Ram: H_3



Ram: V_3



Ram: V_2


.20
0.90
0.50
GORNJI POJAS RESETKE
ISPUNA V. RESETKE-16
T 20/10
ISPUNA V. RESETKE-55
T 20/10
DONJI POJAS RESETKE
IPBI 200
2.00
VRH AB ZIDA
1.50
TEREN
A
OSA CEVI 1
OSA CEVI 2
B
Ram: V_5

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	SOPSTVENA TEZINA (g)
2	STALNO
3	KORISNO OD ODRZAVANJA
4	SNEG
5	VETAR
6	FX SILA TRENJA OD CEVI U PRAVCU OSE CEVI
7	FY HORIZONTALNA SILA KOD VO
8	Tmax LETI
9	Tmin ZIMI
10	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+ +0.9xIX
11	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
12	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
13	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
14	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
15	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
16	Komb.: I+II+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
17	Komb.: I+II+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
18	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
19	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
20	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
21	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
22	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
23	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
24	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
25	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
26	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
27	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
28	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
29	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
30	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
31	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
32	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
33	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
34	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
35	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
36	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
37	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
38	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
39	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
40	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
41	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
42	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
43	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
44	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
45	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
46	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
47	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
48	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
49	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
50	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
51	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
52	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
53	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX

54	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
55	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
56	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
57	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
58	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
59	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
60	Komb.: I+II+0.9xIII+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
61	Komb.: I+II+0.9xIII+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
62	Komb.: I+II+0.9xIII+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
63	Komb.: I+II+0.9xIII+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
64	Komb.: I+II+0.9xIII+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
65	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
66	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
67	Komb.: I+II+0.9xIII+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
68	Komb.: I+II+0.9xIII+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
69	Komb.: I+II+0.9xIII+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
70	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
71	Komb.: I+II+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
72	Komb.: I+II+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
73	Komb.: I+II+0.9xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
74	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
75	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
76	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
77	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
78	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
79	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+1.5xVII+0.9xIX
80	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+1.5xVII+0.9xVIII
81	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+1.5xVI+0.9xIX
82	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+1.5xVI+0.9xVIII
83	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.9xV+1.5xIX
84	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.9xV+1.5xVIII
85	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.9xV+1.5xVII
86	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.9xV+1.5xVI
87	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+1.5xV+0.9xIX
88	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+1.5xV+0.9xVIII
89	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+1.5xIV+0.9xIX
90	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+1.5xIV+0.9xV
91	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
92	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
93	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
94	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
95	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
96	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
97	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
98	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
99	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+1.5xIX
100	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+1.5xVII
101	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+1.5xVI
102	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+1.5xV
103	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xIX
104	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
105	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
106	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
107	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
108	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
109	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
110	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+1.5xVII+0.9xIX
111	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+1.5xVII+0.9xVIII
112	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+1.5xVI+0.9xIX
113	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+1.5xVI+0.9xVIII
114	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.9xV+1.5xIX

115	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.9xV+1.5xVIII
116	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.9xV+1.5xVII
117	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.9xV+1.5xVI
118	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+1.5xV+0.9xIX
119	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+1.5xV+0.9xVIII
120	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+1.5xIV+0.9xIX
121	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+1.5xIV+0.9xV
122	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
123	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
124	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
125	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
126	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
127	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
128	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
129	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+1.5xVII+0.9xIX
130	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+1.5xVII+0.9xVIII
131	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+1.5xVI+0.9xIX
132	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+1.5xVI+0.9xVIII
133	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.9xV+1.5xIX
134	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.9xV+1.5xVIII
135	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.9xV+1.5xVII
136	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.9xV+1.5xVI
137	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+1.5xV+0.9xIX
138	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+1.5xV+0.9xVIII
139	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+1.5xIV+0.9xIX
140	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+1.5xIV+0.9xV
141	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
142	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
143	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
144	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
145	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
146	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
147	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
148	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
149	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+1.5xIX
150	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+1.5xVII
151	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+1.5xVI
152	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+0.75xIV+1.5xV
153	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xIX
154	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
155	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
156	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
157	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
158	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
159	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
160	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
161	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.75xIV+1.5xIX
162	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.75xIV+1.5xVII
163	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.75xIV+1.5xVI
164	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+0.75xIV+1.5xV
165	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xIX
166	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
167	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
168	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
169	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
170	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
171	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
172	Komb.: I+II+0.9xIII+1.5xVII+0.9xIX
173	Komb.: I+II+0.9xIII+1.5xVII+0.9xVIII
174	Komb.: I+II+0.9xIII+1.5xVI+0.9xIX
175	Komb.: I+II+0.9xIII+1.5xVI+0.9xVIII

176	Komb.: I+II+0.9xIII+1.5xV+0.9xIX
177	Komb.: I+II+0.9xIII+1.5xV+0.9xVIII
178	Komb.: I+II+0.9xIII+1.5xIV+0.9xIX
179	Komb.: I+II+0.9xIII+1.5xIV+0.9xV
180	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
181	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
182	Komb.: I+II+0.9xIII+0.9xV+1.5xIX
183	Komb.: I+II+0.9xIII+0.9xV+1.5xVIII
184	Komb.: I+II+0.9xIII+0.9xV+1.5xVII
185	Komb.: I+II+0.9xIII+0.9xV+1.5xVI
186	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
187	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
188	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
189	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
190	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
191	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
192	Komb.: I+II+0.9xIII+0.75xIV+1.5xIX
193	Komb.: I+II+0.9xIII+0.75xIV+1.5xVII
194	Komb.: I+II+0.9xIII+0.75xIV+1.5xVI
195	Komb.: I+II+0.9xIII+0.75xIV+1.5xV
196	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xIX
197	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
198	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII+0.9xIX
199	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII+0.9xVIII
200	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI+0.9xIX
201	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI+0.9xVIII
202	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xIX
203	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVIII
204	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVII
205	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVI
206	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xIX
207	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xVIII
208	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xIX
209	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xV
210	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+1.5xIX
211	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+1.5xVIII
212	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+1.5xVII
213	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+1.5xVI
214	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+1.5xV
215	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIII+1.5xIV
216	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIX
217	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII
218	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV
219	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xIX
220	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII
221	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI
222	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xV
223	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV
224	Komb.: I+1.35xII+1.5xVII+0.9xIX
225	Komb.: I+1.35xII+1.5xVII+0.9xVIII
226	Komb.: I+1.35xII+1.5xVI+0.9xIX
227	Komb.: I+1.35xII+1.5xVI+0.9xVIII
228	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xIX
229	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVIII
230	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVII
231	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVI
232	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xIX
233	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xVIII
234	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xIX
235	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xV
236	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+1.5xIX

237	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+1.5xVIII
238	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+1.5xVII
239	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+1.5xVI
240	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+1.5xV
241	Komb.: I+1.35xII+0.9xIII+1.5xIV
242	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xIX
243	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII
244	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV
245	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVII+0.9xIX
246	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVII+0.9xVIII
247	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVI+0.9xIX
248	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVI+0.9xVIII
249	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xIX
250	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVIII
251	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVII
252	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVI
253	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xIX
254	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xVIII
255	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xIX
256	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xV
257	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+1.5xIX
258	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+1.5xVIII
259	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+1.5xVII
260	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+1.5xVI
261	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+1.5xV
262	Komb.: 1.35xI+II+0.9xIII+1.5xIV
263	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xIX
264	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xVIII
265	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xV
266	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xIX
267	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII
268	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI
269	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xV
270	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV
271	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xIX
272	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVII
273	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVI
274	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xV
275	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV
276	Komb.: I+II+1.5xVII+0.9xIX
277	Komb.: I+II+1.5xVII+0.9xVIII
278	Komb.: I+II+1.5xVI+0.9xIX
279	Komb.: I+II+1.5xVI+0.9xVIII
280	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xIX
281	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVIII
282	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVII
283	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVI
284	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xIX
285	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xVIII
286	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xIX
287	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xV
288	Komb.: I+II+0.9xIII+1.5xIX
289	Komb.: I+II+0.9xIII+1.5xVIII
290	Komb.: I+II+0.9xIII+1.5xVII
291	Komb.: I+II+0.9xIII+1.5xVI
292	Komb.: I+II+0.9xIII+1.5xV
293	Komb.: I+II+0.9xIII+1.5xIV
294	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xIX
295	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVIII
296	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV
297	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xIX

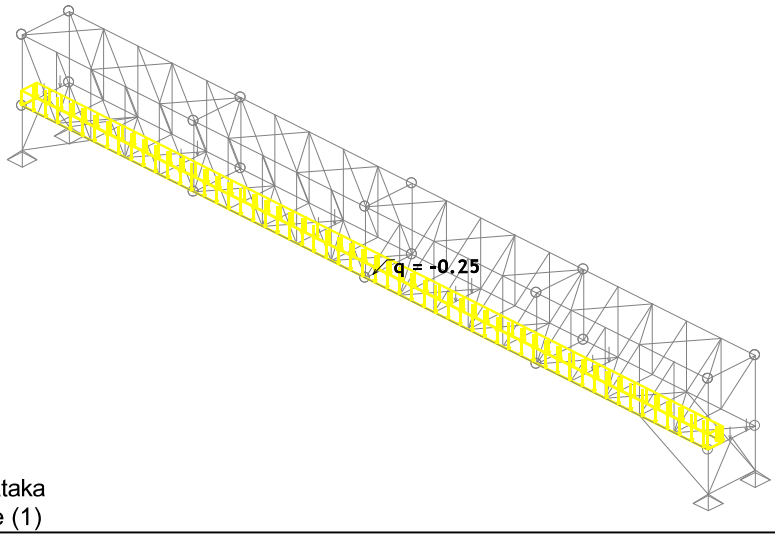
298	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVII
299	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVI
300	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xV
301	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV
302	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIX
303	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVIII
304	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII
305	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI
306	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV
307	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV
308	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
309	Komb.: I+1.35xII+1.5xIX
310	Komb.: I+1.35xII+1.5xVIII
311	Komb.: I+1.35xII+1.5xVII
312	Komb.: I+1.35xII+1.5xVI
313	Komb.: I+1.35xII+1.5xV
314	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV
315	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII
316	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIX
317	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVIII
318	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVII
319	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVI
320	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV
321	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV
322	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII
323	Komb.: I+II+1.5xIX
324	Komb.: I+II+1.5xVIII
325	Komb.: I+II+1.5xVII
326	Komb.: I+II+1.5xVI
327	Komb.: I+II+1.5xV
328	Komb.: I+II+1.5xIV
329	Komb.: I+II+1.5xIII
330	Komb.: 1.35xI+1.35xII
331	Komb.: I+1.35xII
332	Komb.: 1.35xI+II
333	Komb.: I+II
334	Komb.: I+II+IV+0.6xV+VII
335	Komb.: I+II+IV+0.6xV+VI
336	Komb.: I+II+III+IV+0.6xV
337	Komb.: I+II+0.5xIV+V+VII
338	Komb.: I+II+0.5xIV+V+VI
339	Komb.: I+II+III+0.5xIV+V
340	Komb.: I+II+IV+0.6xV+0.6xIX
341	Komb.: I+II+0.5xIV+0.6xV+IX
342	Komb.: I+II+0.5xIV+0.6xV+VII
343	Komb.: I+II+0.5xIV+0.6xV+VI
344	Komb.: I+II+0.5xIV+V+0.6xIX
345	Komb.: I+II+III+0.5xIV+0.6xV
346	Komb.: I+II+V+VII
347	Komb.: I+II+V+VI
348	Komb.: I+II+IV+VII
349	Komb.: I+II+IV+VI
350	Komb.: I+II+III+V
351	Komb.: I+II+III+IV
352	Komb.: I+II+0.6xV+IX
353	Komb.: I+II+0.6xV+VIII
354	Komb.: I+II+0.6xV+VII
355	Komb.: I+II+0.6xV+VI
356	Komb.: I+II+V+0.6xIX
357	Komb.: I+II+V+0.6xVIII
358	Komb.: I+II+IV+0.6xIX

359	Komb.: I+II+IV+0.6xV
360	Komb.: I+II+III+0.6xV
361	Komb.: I+II+0.5xIV+IX
362	Komb.: I+II+0.5xIV+VII
363	Komb.: I+II+0.5xIV+VI
364	Komb.: I+II+0.5xIV+V
365	Komb.: I+II+III+0.5xIV
366	Komb.: I+II+IX
367	Komb.: I+II+VIII
368	Komb.: I+II+VII
369	Komb.: I+II+VI
370	Komb.: I+II+V
371	Komb.: I+II+IV
372	Komb.: I+II+III
373	Komb.: 1.1xI+1.1xII
374	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII
375	Komb.: 1.1xI+1.1xII+0.9xIV
376	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+0.9xIV
377	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV
378	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV
379	Komb.: 1.1xI+1.1xII+0.9xIV+1.5xV
380	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+0.9xIV+1.5xV
381	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI
382	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI
383	Komb.: 1.1xI+1.1xII+0.9xIV+1.5xVI
384	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+0.9xIV+1.5xVI
385	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI
386	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI
387	Komb.: 1.1xI+1.1xII+0.9xIV+1.5xV+1.5xVI
388	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+0.9xIV+1.5xV+1.5xVI
389	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVII
390	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVII
391	Komb.: 1.1xI+1.1xII+0.9xIV+1.5xVII
392	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+0.9xIV+1.5xVII
393	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVII
394	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVII
395	Komb.: 1.1xI+1.1xII+0.9xIV+1.5xV+1.5xVII
396	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+0.9xIV+1.5xV+1.5xVII
397	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xVII
398	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII
399	Komb.: 1.1xI+1.1xII+0.9xIV+1.5xVI+1.5xVII
400	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+0.9xIV+1.5xVI+1.5xVII
401	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
402	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
403	Komb.: 1.1xI+1.1xII+0.9xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
404	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+0.9xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
405	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVIII
406	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVIII
407	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVIII
408	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVIII
409	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xVIII
410	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVIII
411	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVIII
412	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVIII
413	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVII+1.5xVIII
414	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVII+1.5xVIII
415	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVII+1.5xVIII
416	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVII+1.5xVIII
417	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
418	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
419	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII

420	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
421	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIX
422	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIX
423	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xIX
424	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xIX
425	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xIX
426	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xIX
427	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
428	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
429	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVII+1.5xIX
430	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVII+1.5xIX
431	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVII+1.5xIX
432	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVII+1.5xIX
433	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
434	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
435	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
436	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
437	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVIII+1.5xIX
438	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVIII+1.5xIX
439	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVIII+1.5xIX
440	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVIII+1.5xIX
441	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xVIII+1.5xIX
442	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVIII+1.5xIX
443	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVIII+1.5xIX
444	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVIII+1.5xIX
445	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVII+1.5xVIII+1.5xIX
446	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVII+1.5xVIII+1.5xIX
447	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVII+1.5xVIII+1.5xIX
448	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVII+1.5xVIII+1.5xIX
449	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII+1.5xIX
450	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII+1.5xIX
451	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII+1.5xIX
452	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII+ +1.5xIX
453	Komb.: 0.9xI+0.9xII
454	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV
455	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI
456	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI
457	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVII
458	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVII
459	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xVII
460	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
461	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVIII
462	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVIII
463	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xVIII
464	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVIII
465	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVII+1.5xVIII
466	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVII+1.5xVIII
467	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
468	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
469	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIX
470	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xIX
471	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xIX
472	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
473	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVII+1.5xIX
474	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVII+1.5xIX
475	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
476	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
477	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVIII+1.5xIX
478	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVIII+1.5xIX
479	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xVIII+1.5xIX

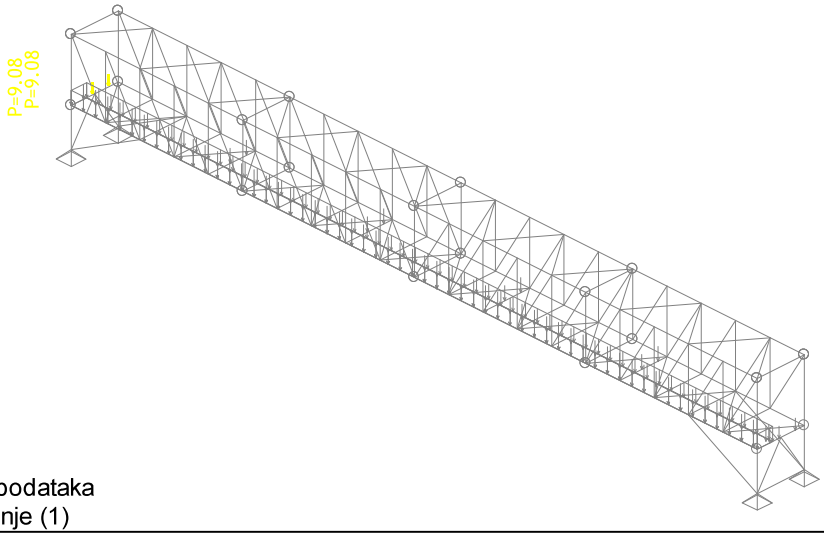
480	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVIII+1.5xIX
481	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVII+1.5xVIII+1.5xIX
482	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVII+1.5xVIII+1.5xIX
483	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII+1.5xIX
484	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII+1.5xIX
485	Komb.: I+II+IV

Opt. 2: STALNO



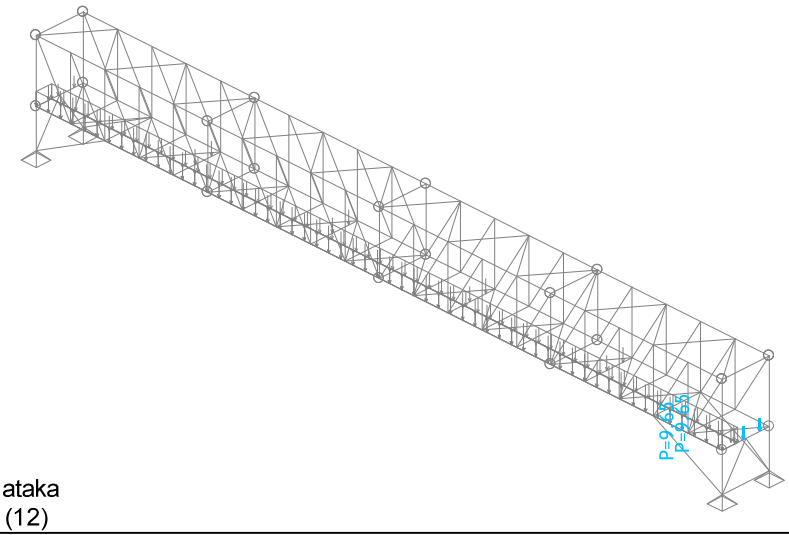
Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1)

Opt. 2: STALNO



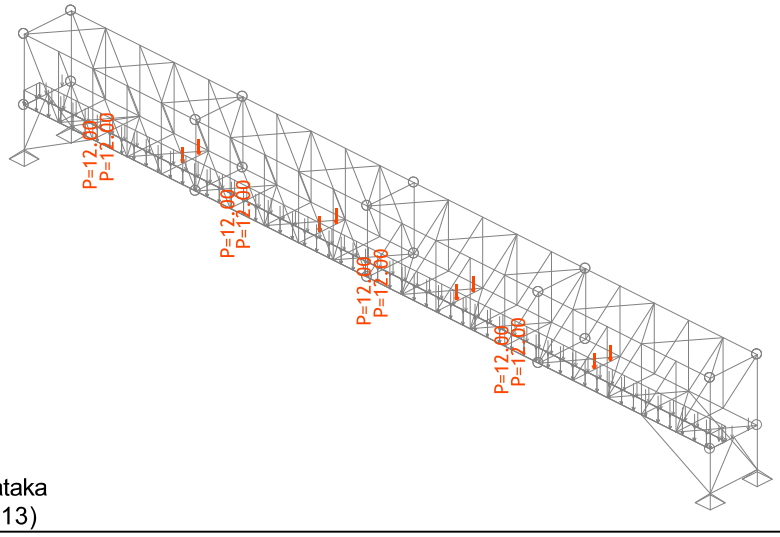
Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (1)

Opt. 2: STALNO



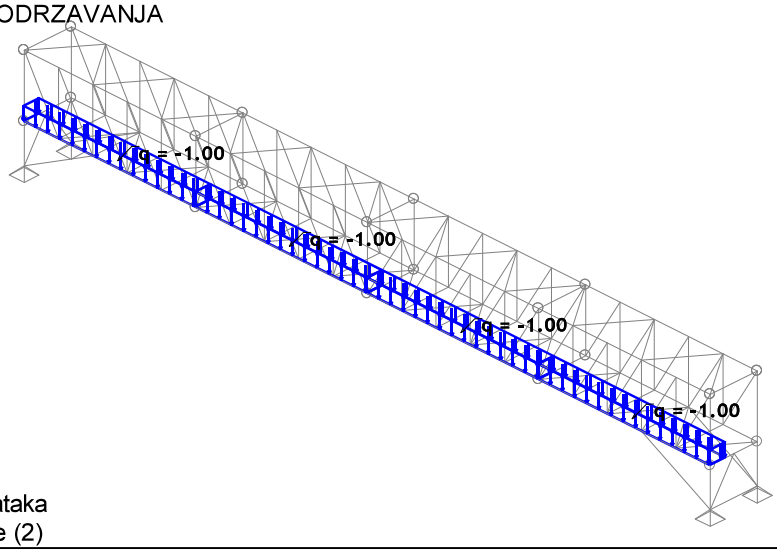
Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (12)

Opt. 2: STALNO



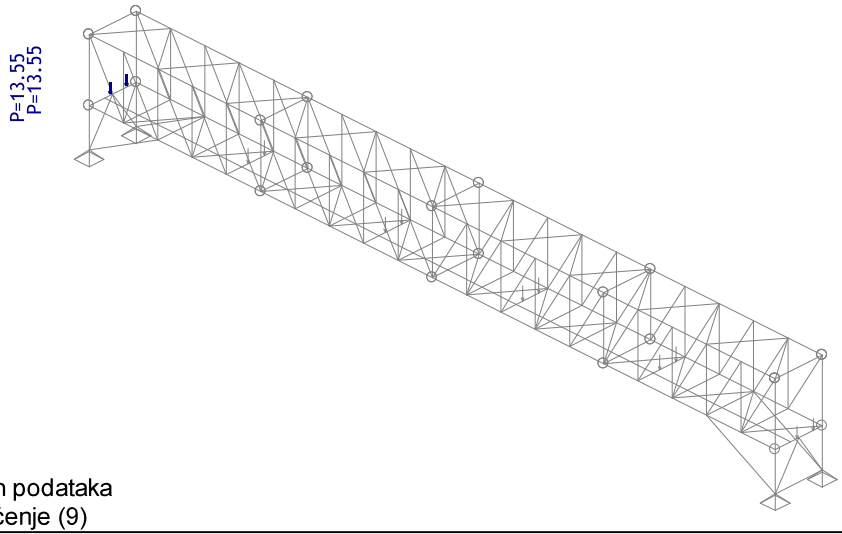
Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (13)

Opt. 3: KORISNO OD ODRZAVANJA



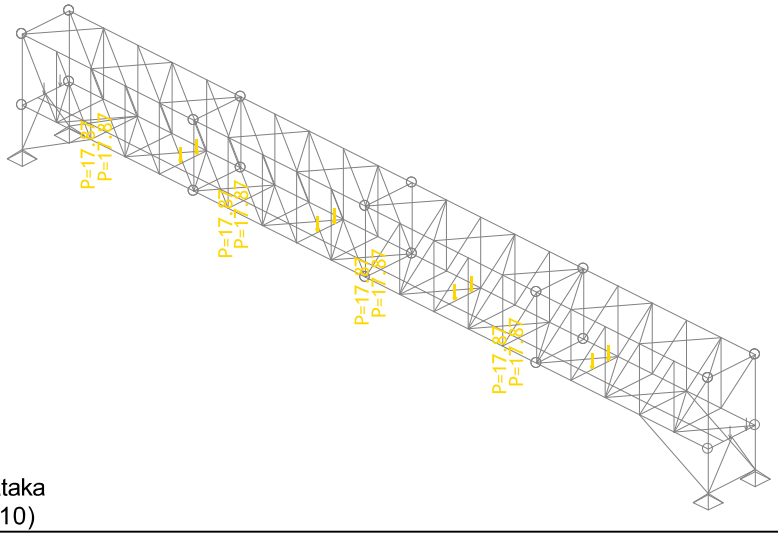
Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (2)

Opt. 4: SNEG



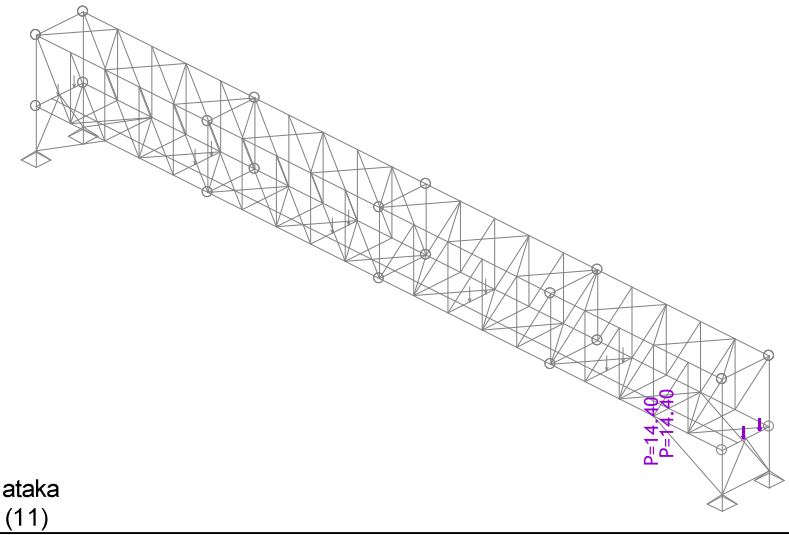
Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (9)

Opt. 4: SNEG



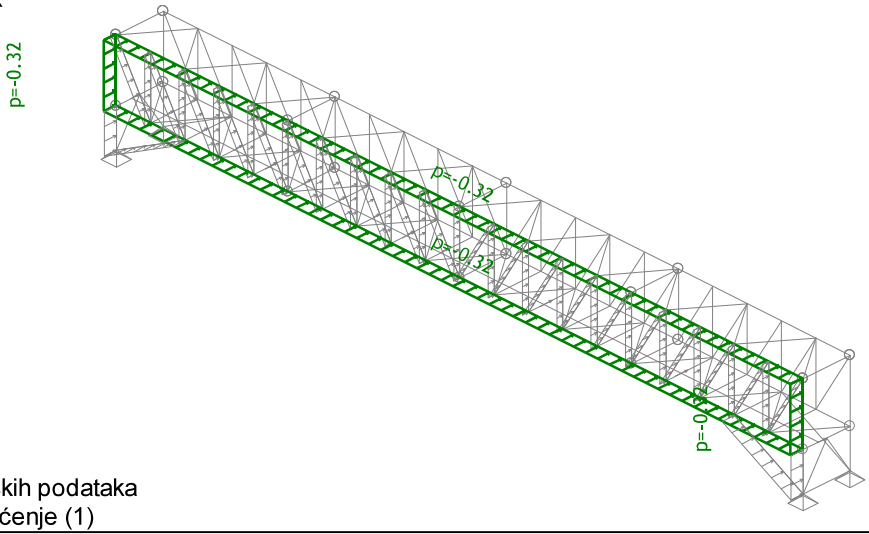
Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (10)

Opt. 4: SNEG



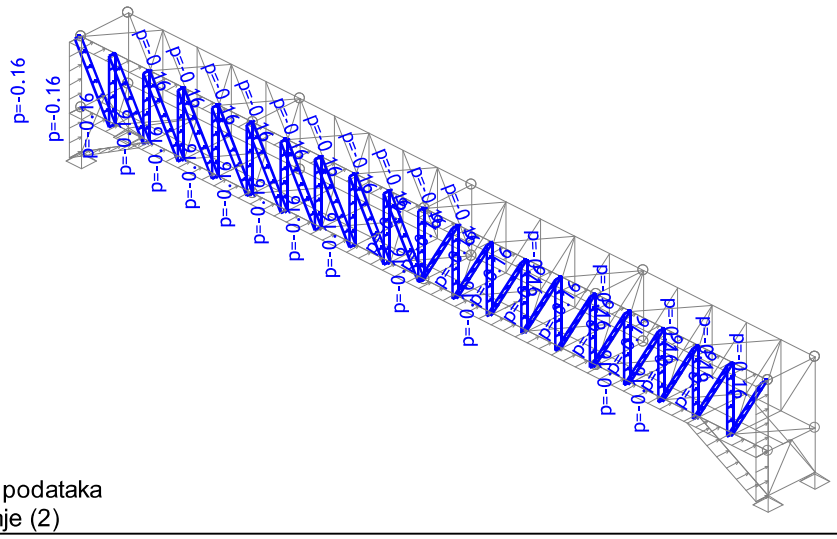
Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (11)

Opt. 5: VETAR



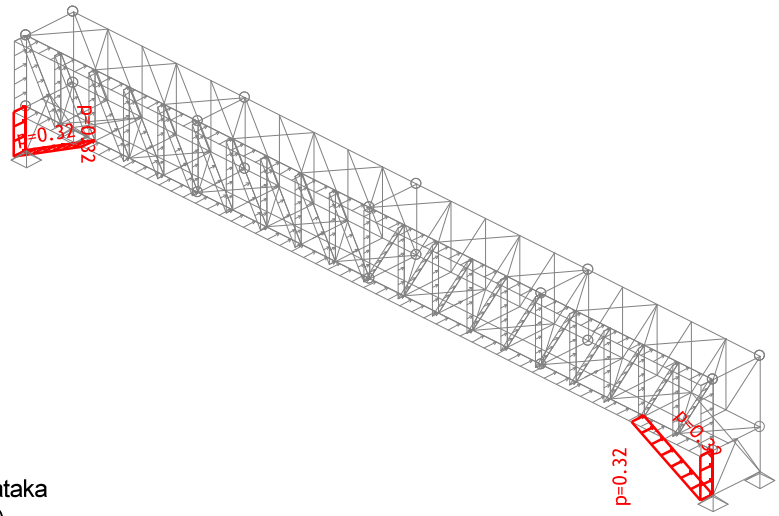
Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1)

Opt. 5: VETAR



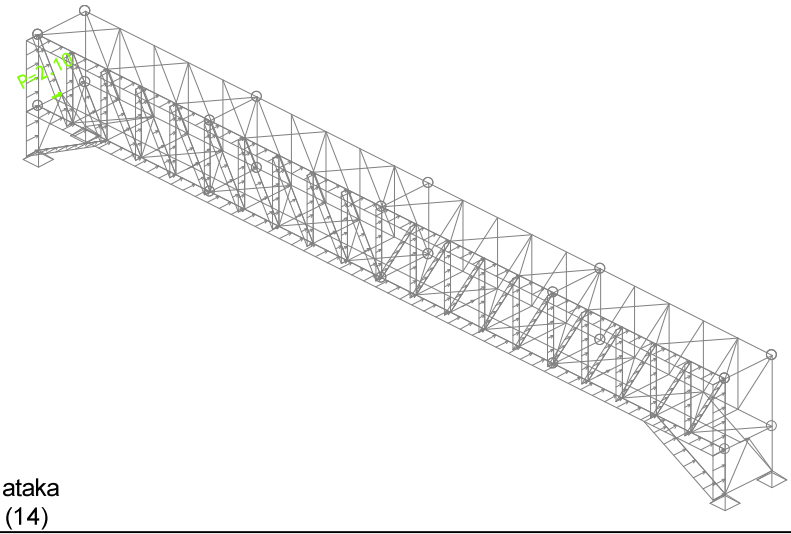
Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (2)

Opt. 5: VETAR



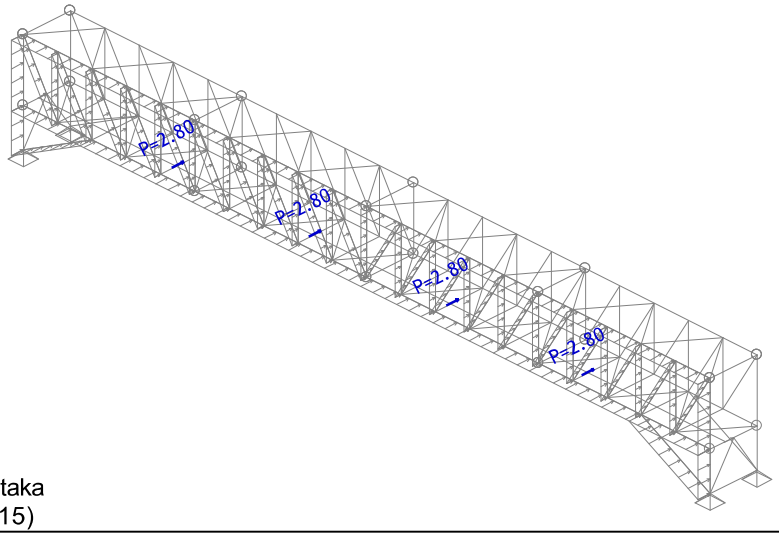
Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (3)

Opt. 5: VETAR



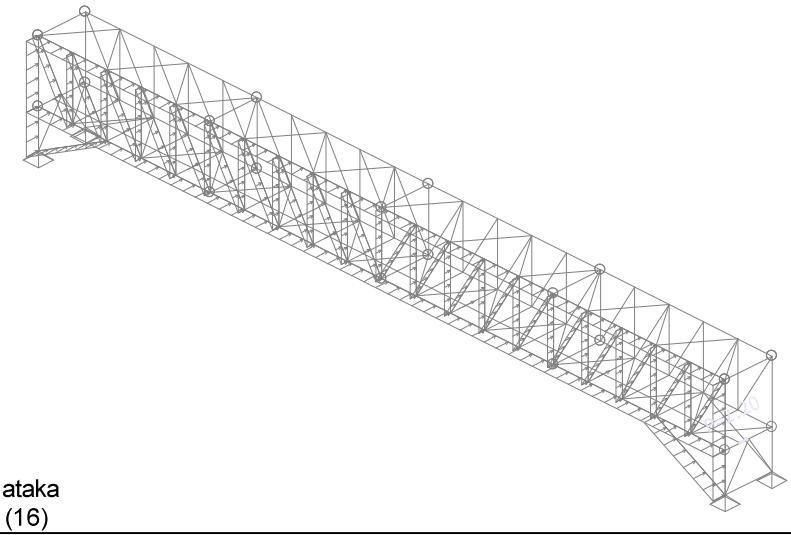
Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (14)

Opt. 5: VETAR



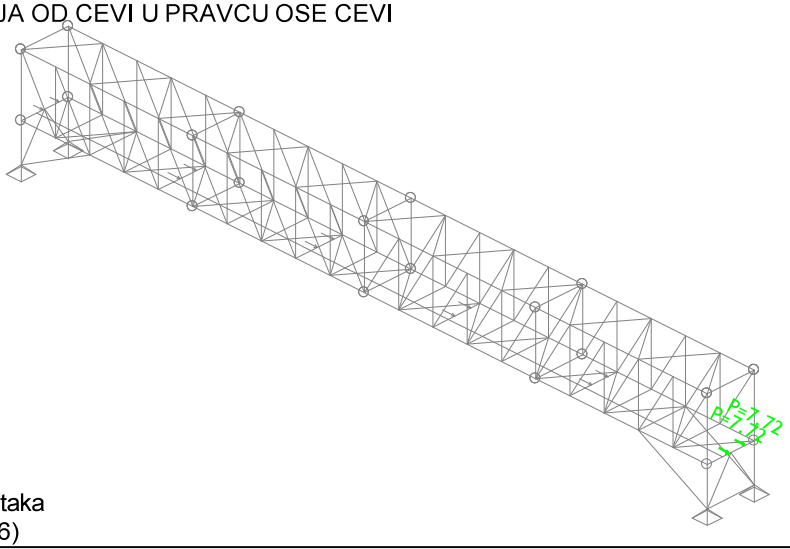
Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (15)

Opt. 5: VETAR



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (16)

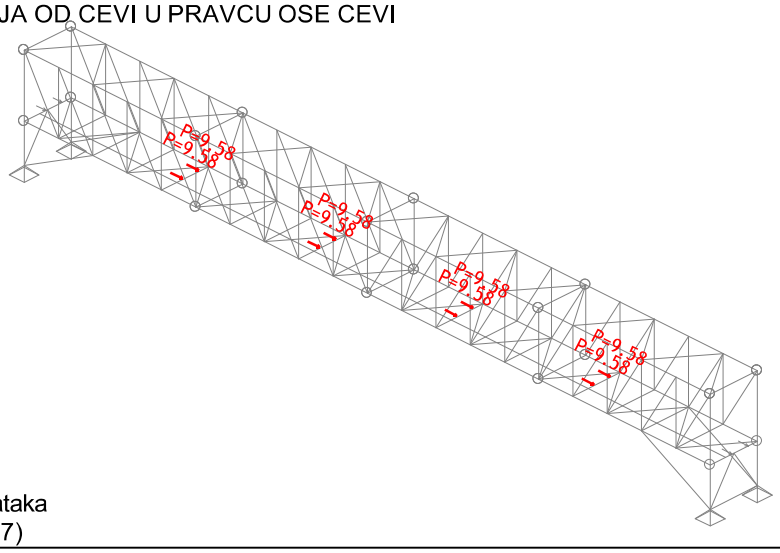
Opt. 6: FX SILA TRENJA OD CEVI U PRAVCU OSE CEVI



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (6)

Opt. 6: FX SILA TRENJA OD CEVI U PRAVCU OSE CEVI

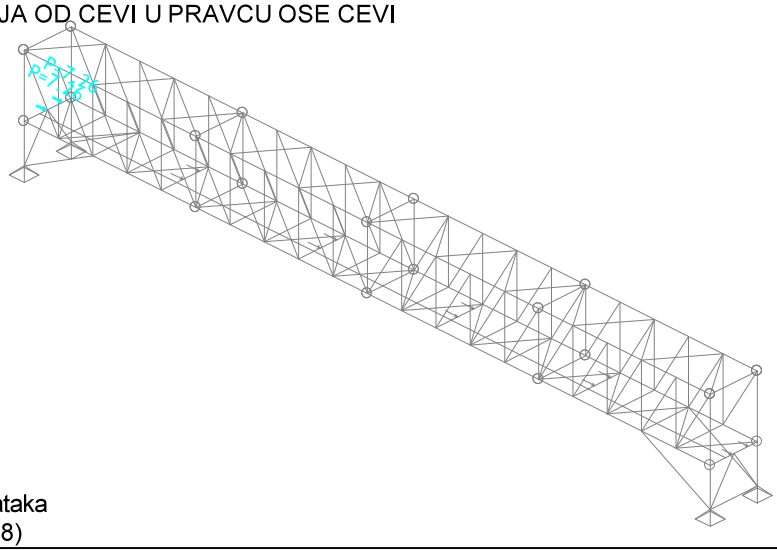
Tačkasto opterećenje
7. P = 9.58 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (7)

Opt. 6: FX SILA TRENJA OD CEVI U PRAVCU OSE CEVI

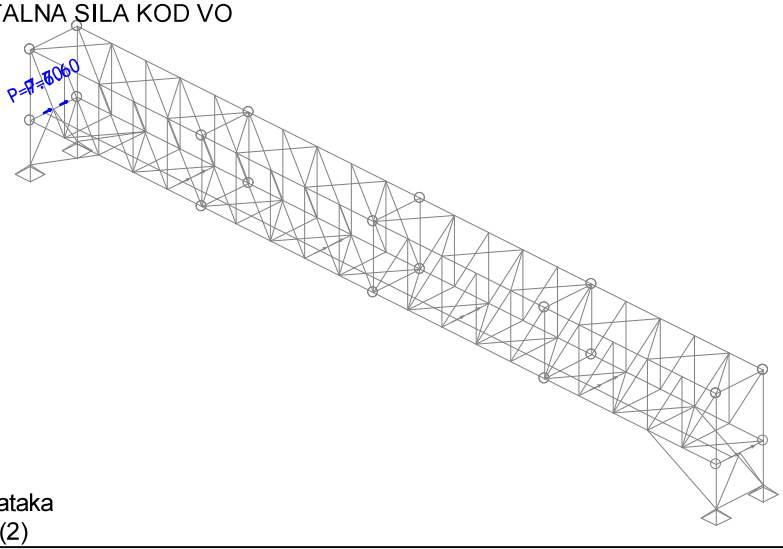
Tačkasto opterećenje
8. P = 7.26 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (8)

Opt. 7: FY HORIZONTALNA SILA KOD VO

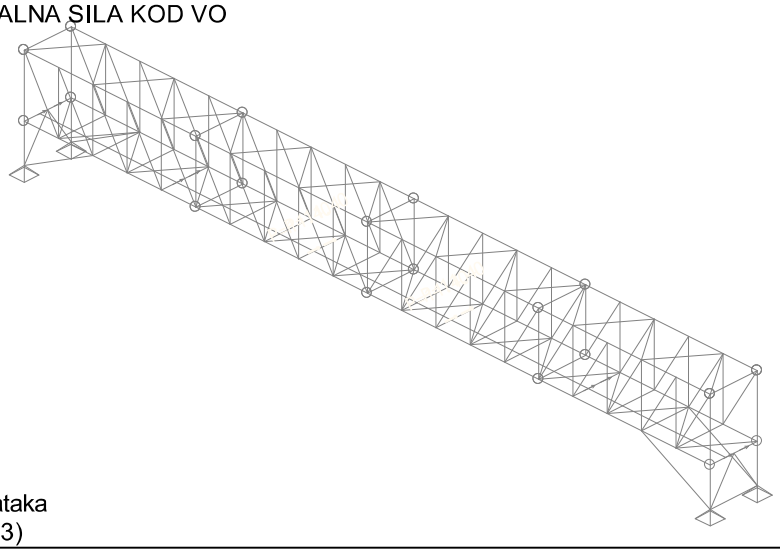
Tačkasto opterećenje
2. P = 7.60 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (2)

Opt. 7: FY HORIZONTALNA SILA KOD VO

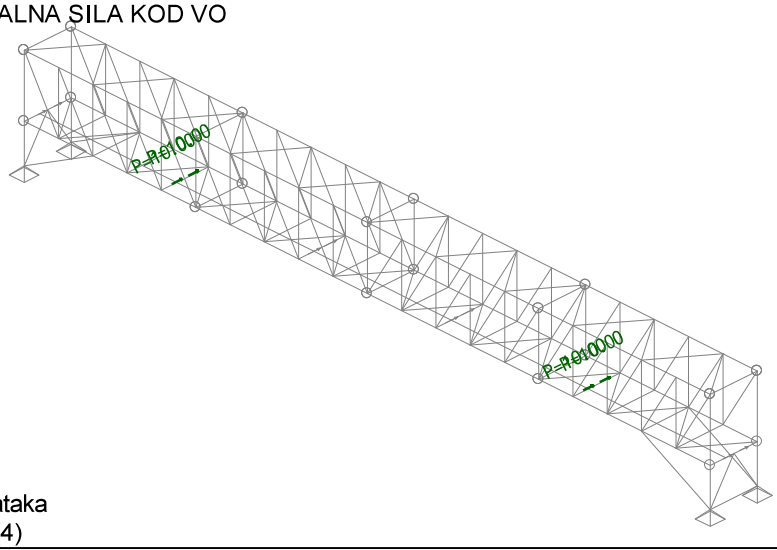
Tačkasto opterećenje
3. P = 11.40 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (3)

Opt. 7: FY HORIZONTALNA SILA KOD VO

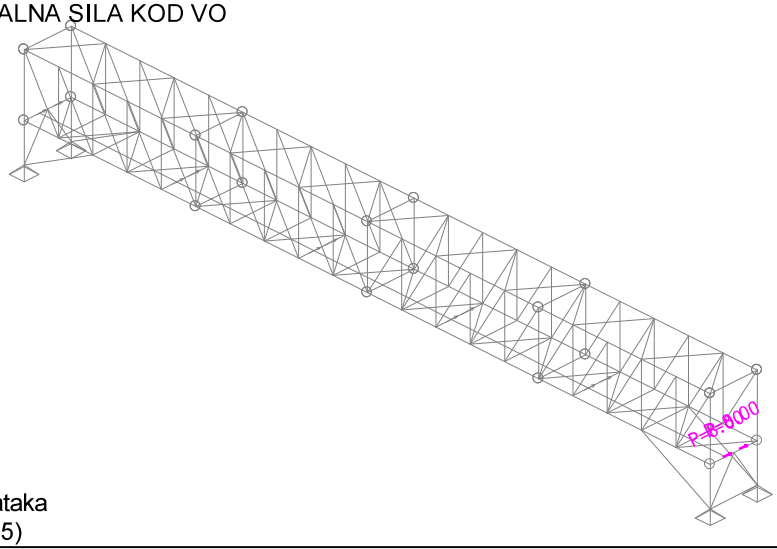
Tačkasto opterećenje
4. P = 10.00 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (4)

Opt. 7: FY HORIZONTALNA SILA KOD VO

Tačkasto opterećenje
5. P = 8.00 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (5)

Uticaji u tačkastim osloncima - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 373-484

Oznaka	S.O.	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]
Set 1				
OSLONAC N1-24-A (1)	403	**-288.48**	-65.198	-39.664
OSLONAC N1-24-A (1)	404	**-272.05**	-64.340	-17.478
OSLONAC N1-24-A (1)	419	**-265.77**	-67.524	-69.430
OSLONAC N1-24-A (1)	451	**-265.41**	-69.270	-69.388
OSLONAC N1-24-A (1)	401	**-265.26**	-70.184	-69.371
OSLONAC N1-24-A (1)	376	-27.312	**+10.923**	134.25
OSLONAC N1-24-A (1)	384	-108.30	**+10.636**	128.49
OSLONAC N1-24-A (1)	375	-43.740	**+10.065**	112.06
OSLONAC N1-24-A (1)	383	-124.72	**+9.777**	106.31
OSLONAC N1-24-A (1)	406	-4.606	**+8.597**	104.48
OSLONAC N1-24-A (1)	476	-261.18	**-72.853**	-84.303
OSLONAC N1-24-A (1)	474	-180.19	**-72.566**	-78.547
OSLONAC N1-24-A (1)	435	-264.91	**-71.930**	-69.329
OSLONAC N1-24-A (1)	431	-183.93	**-71.642**	-63.573
OSLONAC N1-24-A (1)	460	-261.53	**-71.107**	-84.345
OSLONAC N1-24-A (1)	376	-27.312	10.923	**+134.25**
OSLONAC N1-24-A (1)	384	-108.30	10.636	**+128.49**
OSLONAC N1-24-A (1)	375	-43.740	10.065	**+112.06**
OSLONAC N1-24-A (1)	383	-124.72	9.777	**+106.31**
OSLONAC N1-24-A (1)	422	-3.748	4.191	**+104.59**
OSLONAC N1-24-A (1)	468	-262.04	-68.448	**-84.404**
OSLONAC N1-24-A (1)	484	-261.68	-70.194	**-84.362**
OSLONAC N1-24-A (1)	460	-261.53	-71.107	**-84.345**
OSLONAC N1-24-A (1)	476	-261.18	-72.853	**-84.303**
OSLONAC N1-24-A (1)	466	-181.05	-68.160	**-78.647**

Uticaji u tačkastim osloncima - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 373-484

Oznaka	S.O.	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]
Set 1				
OSLONAC N1-24-B (3)	395	**+207.49**	-86.861	310.97
OSLONAC N1-24-B (3)	396	**+191.06**	-86.596	313.01
OSLONAC N1-24-B (3)	415	**+184.79**	-82.982	252.01
OSLONAC N1-24-B (3)	447	**+184.43**	-81.212	251.97
OSLONAC N1-24-B (3)	393	**+184.28**	-80.288	251.95
OSLONAC N1-24-B (3)	426	**-75.169**	-5.704	105.32
OSLONAC N1-24-B (3)	382	**-74.815**	-7.474	105.36
OSLONAC N1-24-B (3)	442	**-74.665**	-8.398	105.38
OSLONAC N1-24-B (3)	410	**-74.310**	-10.168	105.42
OSLONAC N1-24-B (3)	471	**-62.474**	-4.791	84.010
OSLONAC N1-24-B (3)	403	128.58	**-88.117**	308.31
OSLONAC N1-24-B (3)	404	112.15	**-87.851**	310.35
OSLONAC N1-24-B (3)	395	207.49	**-86.861**	310.97
OSLONAC N1-24-B (3)	396	191.06	**-86.596**	313.01
OSLONAC N1-24-B (3)	419	105.87	**-84.238**	249.35
OSLONAC N1-24-B (3)	396	191.06	-86.596	**+313.01**
OSLONAC N1-24-B (3)	395	207.49	-86.861	**+310.97**
OSLONAC N1-24-B (3)	404	112.15	-87.851	**+310.35**
OSLONAC N1-24-B (3)	403	128.58	-88.117	**+308.31**
OSLONAC N1-24-B (3)	416	168.36	-82.716	**+254.05**

Uticaji u tačkastim osloncima - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 426

Oznaka	S.O.	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]
Set 1				
OSLONAC N1-24-A (1)	426	**-84.731**	3.904	98.829
OSLONAC N1-24-A (1)	426	-84.731	**+3.904**	98.829
OSLONAC N1-24-A (1)	426	-84.731	3.904	**+98.829**

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti -
Opterećenje: 486. [EN ULS] 10-333

Oznaka	S.O.	x [m]	N1 [kN]
(9 - 6)	A(N1+)	0.000	**+236.48**
(13 - 10)	A(N1+)	0.000	**+221.87**
(111 - 103)	A(N1+)	0.000	**+197.99**
(110 - 97)	A(N1+)	0.000	**+189.61**
(25 - 21)	A(N1+)	0.000	**+189.46**
(13 - 6)	A(N1-)	3.200	**-194.03**
(25 - 16)	A(N1-)	3.200	**-166.72**
(110 - 103)	A(N1-)	3.200	**-165.98**
(107 - 97)	A(N1-)	3.200	**-159.71**
(30 - 21)	A(N1-)	3.200	**-158.80**

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti -
Opterećenje: 486. [EN ULS] 10-333

Oznaka	S.O.	x [m]	N1 [kN]
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-1 (9 - 6)	A(N1+)	0.000	**+236.48**
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-3 (13 - 10)	A(N1+)	0.000	**+221.87**
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-78 (111 - 103)	A(N1+)	0.000	**+197.99**
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-76 (110 - 97)	A(N1+)	0.000	**+189.61**
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-44 (25 - 21)	A(N1+)	0.000	**+189.46**
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-40 (15 - 11)	A(N1+)	0.000	**+186.83**
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-74 (107 - 91)	A(N1+)	0.000	**+182.23**
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-46 (30 - 26)	A(N1+)	0.000	**+181.58**
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-42 (20 - 16)	A(N1+)	0.000	**+177.59**
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-72 (101 - 86)	A(N1+)	0.000	**+172.53**
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-2 (13 - 6)	A(N1-)	3.200	**-194.03**
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-43 (25 - 16)	A(N1-)	3.200	**-166.72**
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-77 (110 - 103)	A(N1-)	3.200	**-165.98**
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-75 (107 - 97)	A(N1-)	3.200	**-159.71**
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-45 (30 - 21)	A(N1-)	3.200	**-158.80**
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-41 (20 - 11)	A(N1-)	3.200	**-155.77**

ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-73 (101 - 91)	A(N1-)	3.200	**-151.54**
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-38 (106 - 95)	A(N1-)	3.200	**-136.08**
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-36 (99 - 89)	A(N1-)	3.200	**-129.51**
ISPUNA VERTIKALNIH RESETKI-4 (18 - 10)	A(N1-)	3.200	**-122.34**

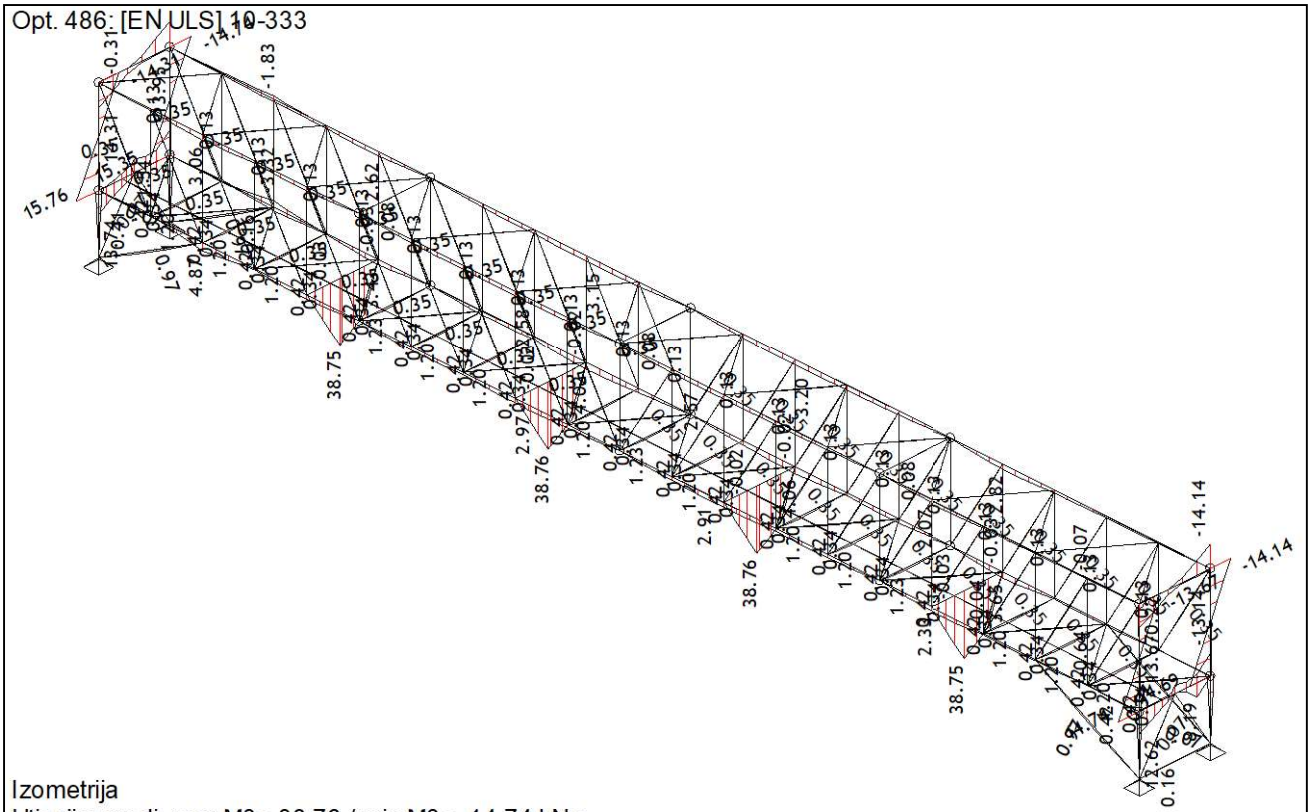
Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti -
Opterećenje: 1-485

Oznaka	S.O.	x [m]	N1 [kN]
POS DGH-DIJAGONALA GORNJE HORIYONTALNE RESETKE-11 (9 - 20)	403	3.220	**+20.644**
POS DGH-DIJAGONALA GORNJE HORIYONTALNE RESETKE-11 (9 - 20)	404	3.220	**+20.545**
POS DGH-DIJAGONALA GORNJE HORIYONTALNE RESETKE-11 (9 - 20)	419	3.220	**+20.532**
POS DGH-DIJAGONALA GORNJE HORIYONTALNE RESETKE-11 (9 - 20)	451	3.220	**+20.530**
POS DGH-DIJAGONALA GORNJE HORIYONTALNE RESETKE-11 (9 - 20)	401	3.220	**+20.529**
POS DGH-DIJAGONALA GORNJE HORIYONTALNE RESETKE-1 (20 - 18)	403	3.220	**-20.821**
POS DGH-DIJAGONALA GORNJE HORIYONTALNE RESETKE-1 (20 - 18)	404	3.220	**-20.717**
POS DGH-DIJAGONALA GORNJE HORIYONTALNE RESETKE-1 (20 - 18)	419	3.220	**-20.686**
POS DGH-DIJAGONALA GORNJE HORIYONTALNE RESETKE-1 (20 - 18)	451	3.220	**-20.684**
POS DGH-DIJAGONALA GORNJE HORIYONTALNE RESETKE-1 (20 - 18)	401	3.220	**-20.683**

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti -
Opterećenje: 1-485

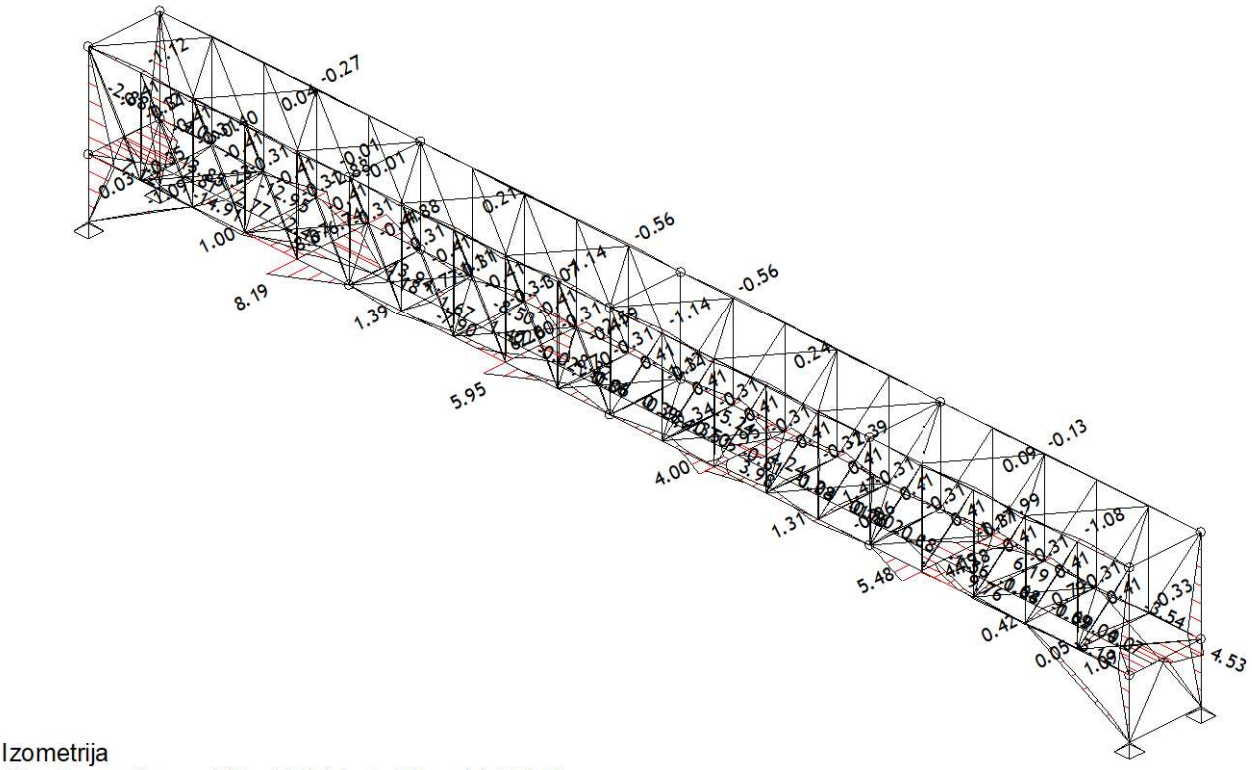
Oznaka	S.O.	x [m]	N1 [kN]
POS DDH-DIJAGONALA DONJE HORIYONTALNE RESETKE-11 (6 - 16)	403	3.220	**+123.39**
POS DDH-DIJAGONALA DONJE HORIYONTALNE RESETKE-11 (6 - 16)	395	3.220	**+122.55**
POS DDH-DIJAGONALA DONJE HORIYONTALNE RESETKE-11 (6 - 16)	404	3.220	**+122.10**
POS DDH-DIJAGONALA DONJE HORIYONTALNE RESETKE-11 (6 - 16)	419	3.220	**+121.78**
POS DDH-DIJAGONALA DONJE HORIYONTALNE RESETKE-11 (6 - 16)	451	3.220	**+121.75**
POS DDH-DIJAGONALA DONJE HORIYONTALNE RESETKE-1 (7 - 6)	403	3.220	**-128.06**
POS DDH-DIJAGONALA DONJE HORIYONTALNE RESETKE-1 (7 - 6)	404	3.220	**-126.74**
POS DDH-DIJAGONALA DONJE HORIYONTALNE RESETKE-1 (7 - 6)	395	3.220	**-126.71**
POS DDH-DIJAGONALA DONJE HORIYONTALNE RESETKE-1 (7 - 6)	419	3.220	**-126.43**
POS DDH-DIJAGONALA DONJE HORIYONTALNE RESETKE-1 (7 - 6)	451	3.220	**-126.40**

Opt. 486: [EN ULS] 10-333

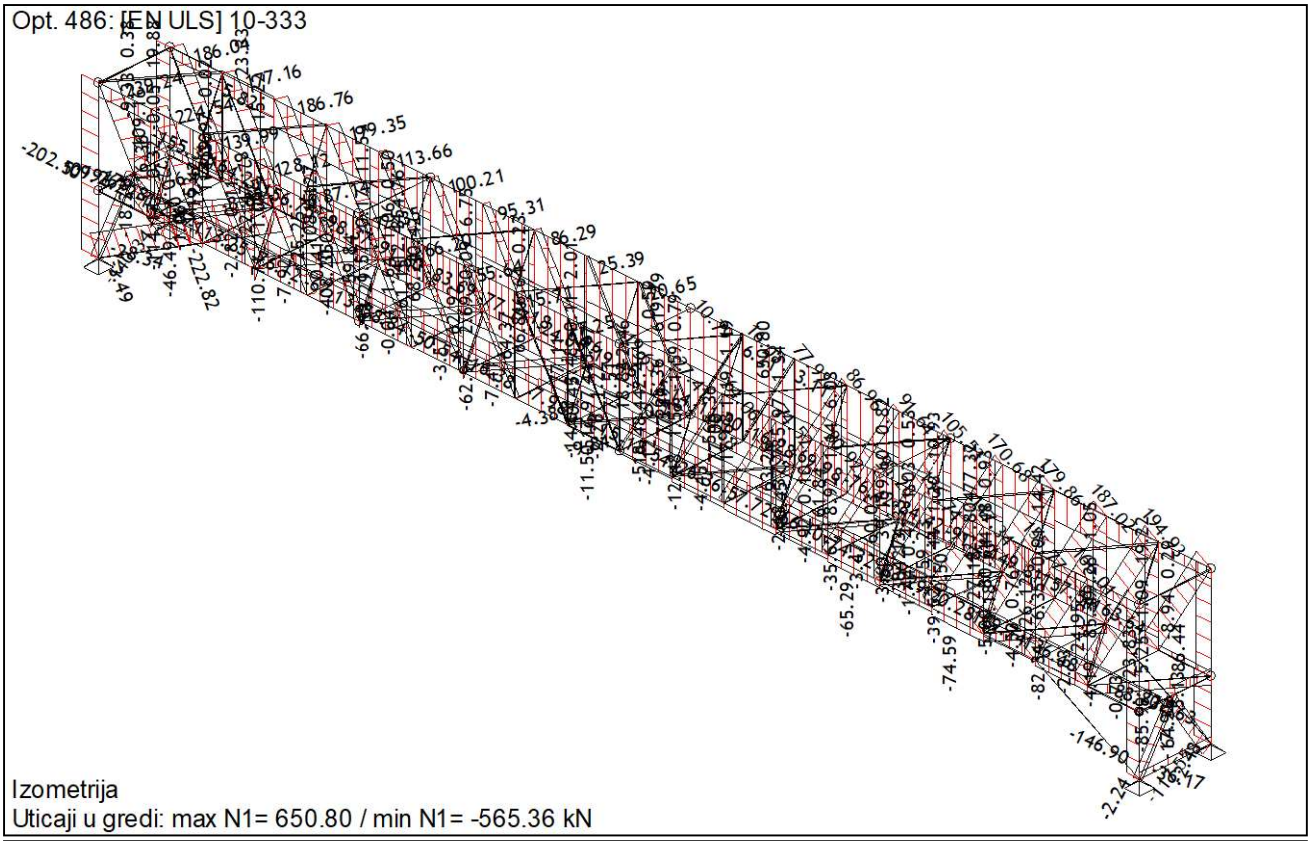


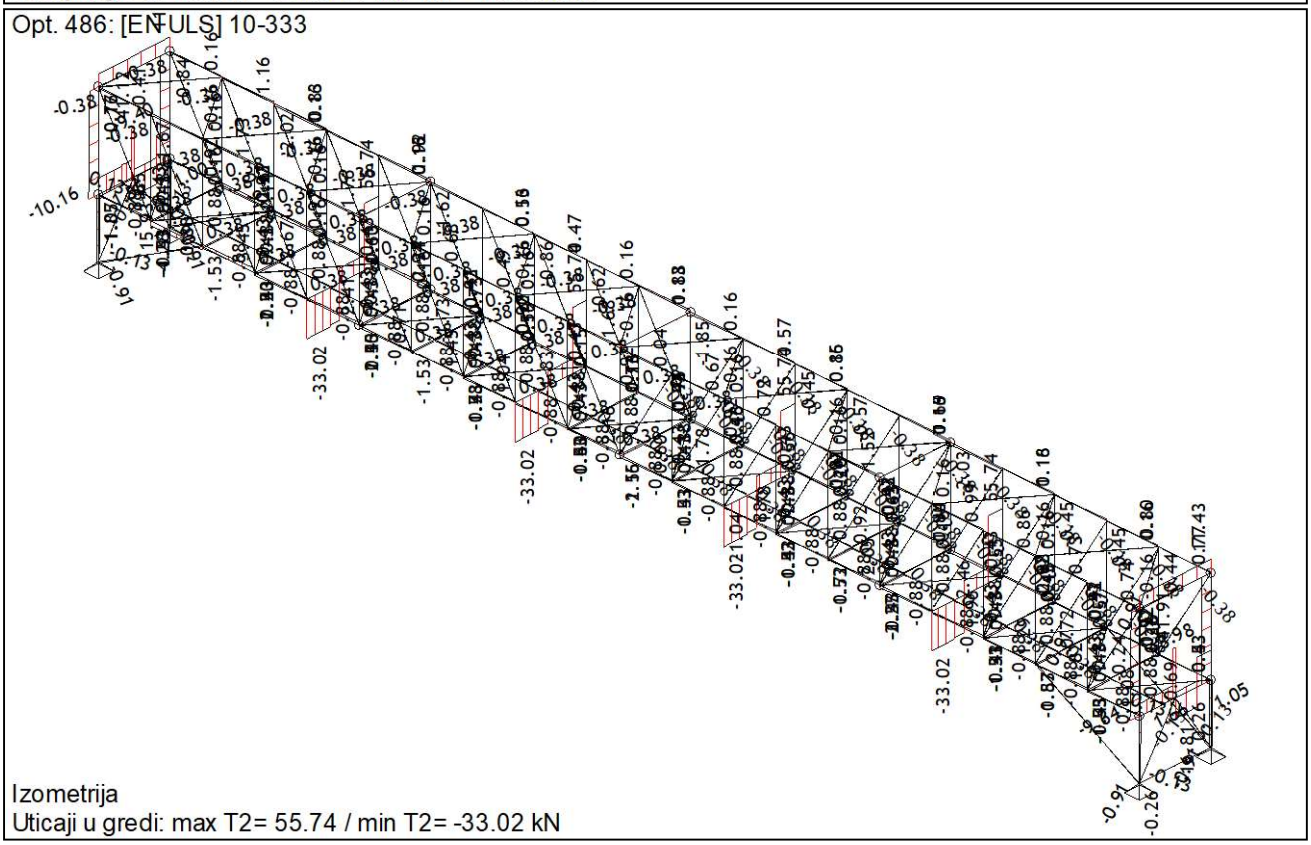
Izometrija
Uticaji u gredi: max M3= 38.76 / min M3= -14.74 kNm

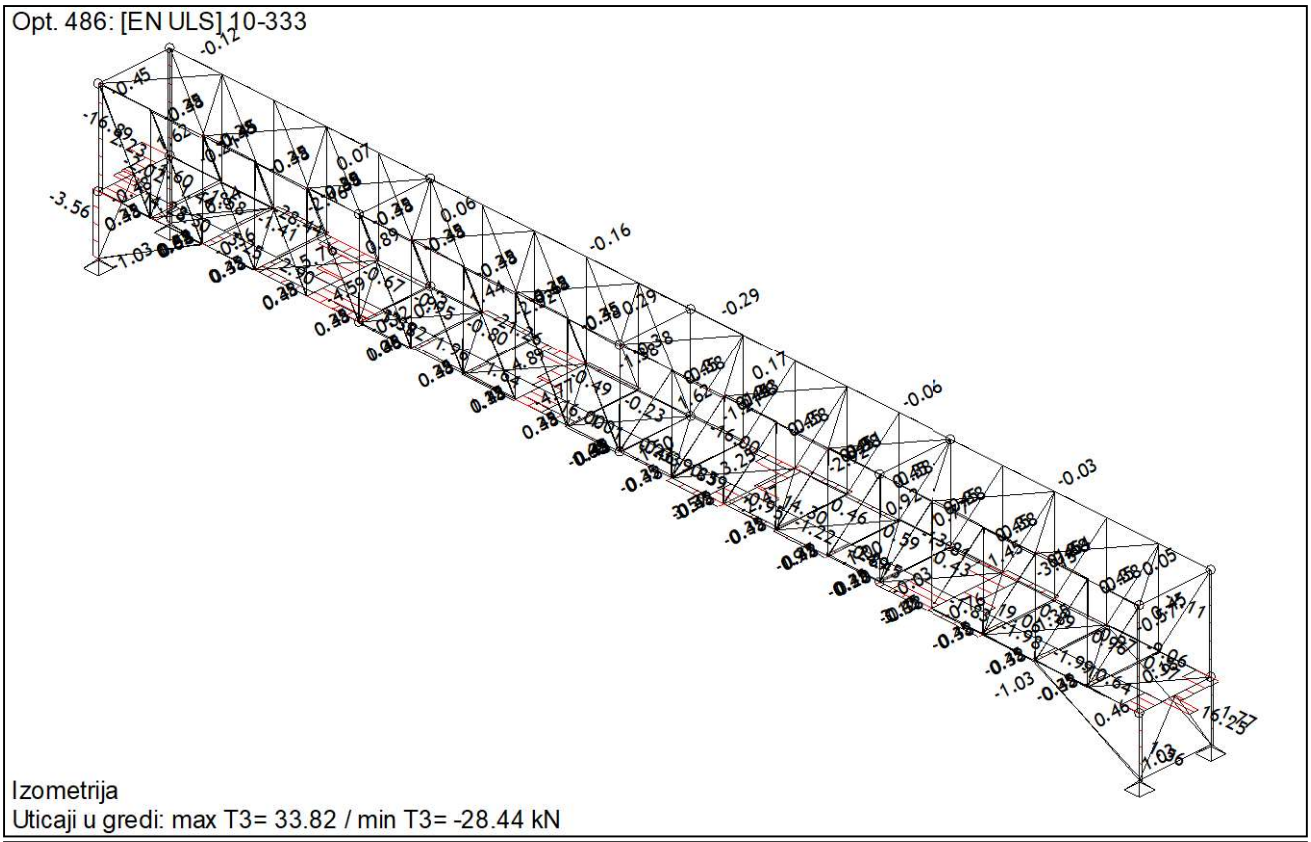
Opt. 486: [EN ULS] 10-333

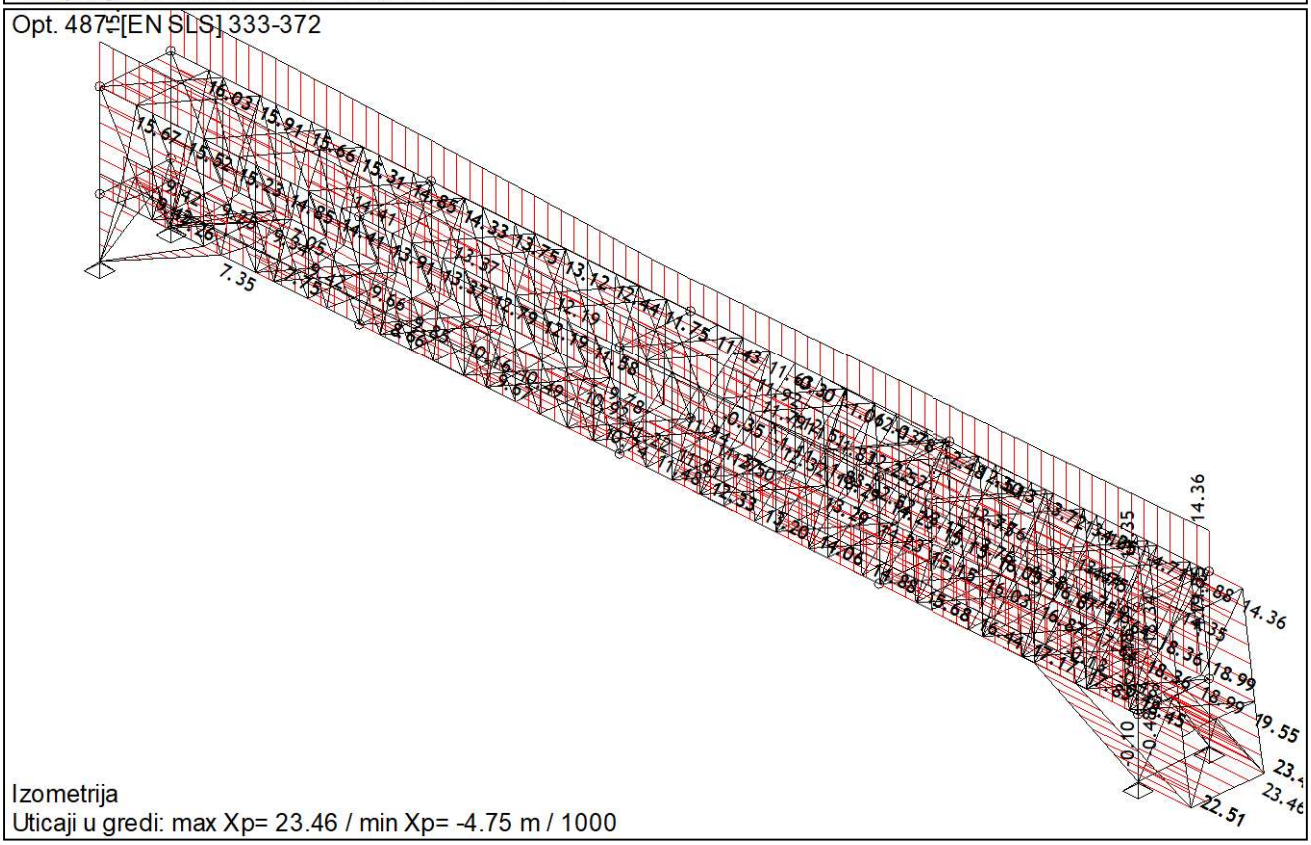


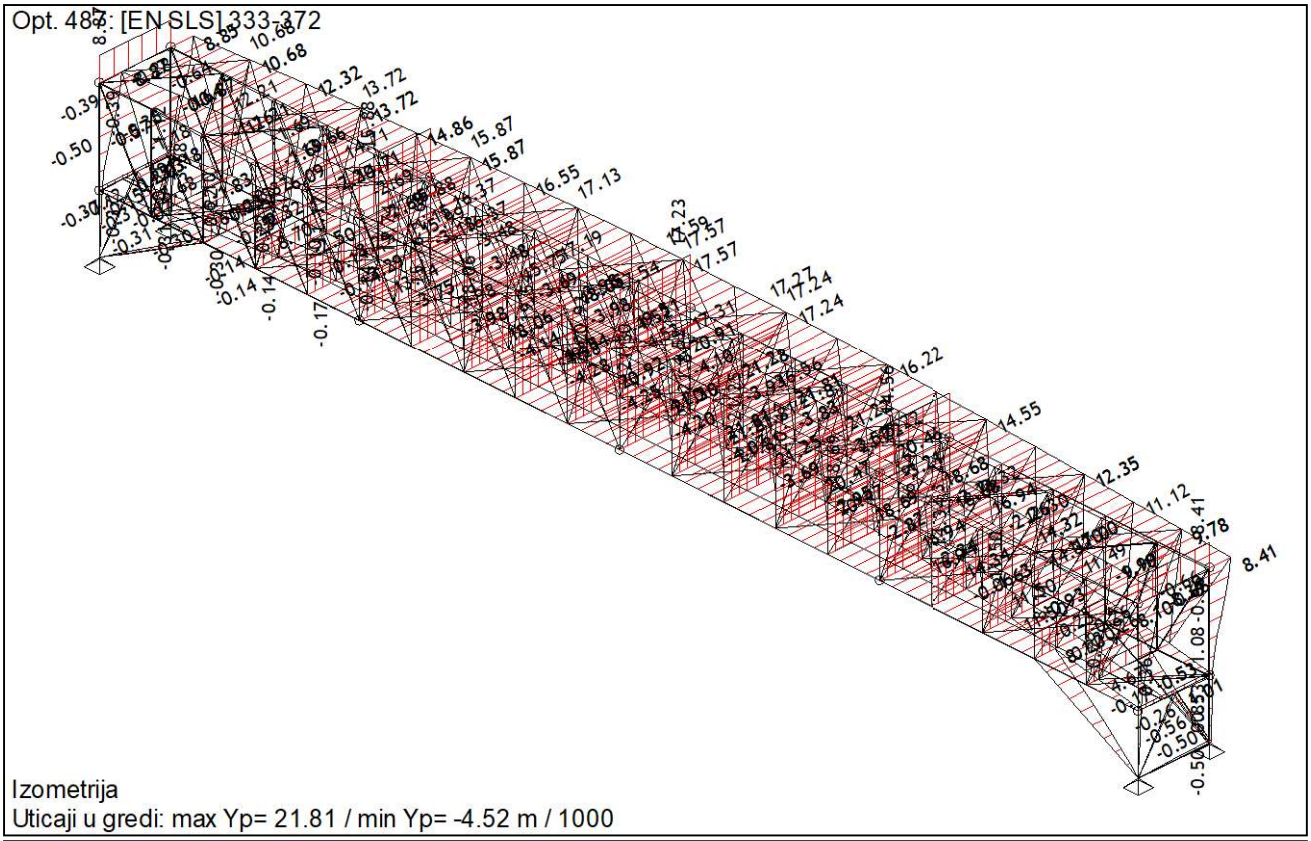
Izometrija
Uticaji u gredi: max M2= 13.94 / min M2= -14.91 kNm

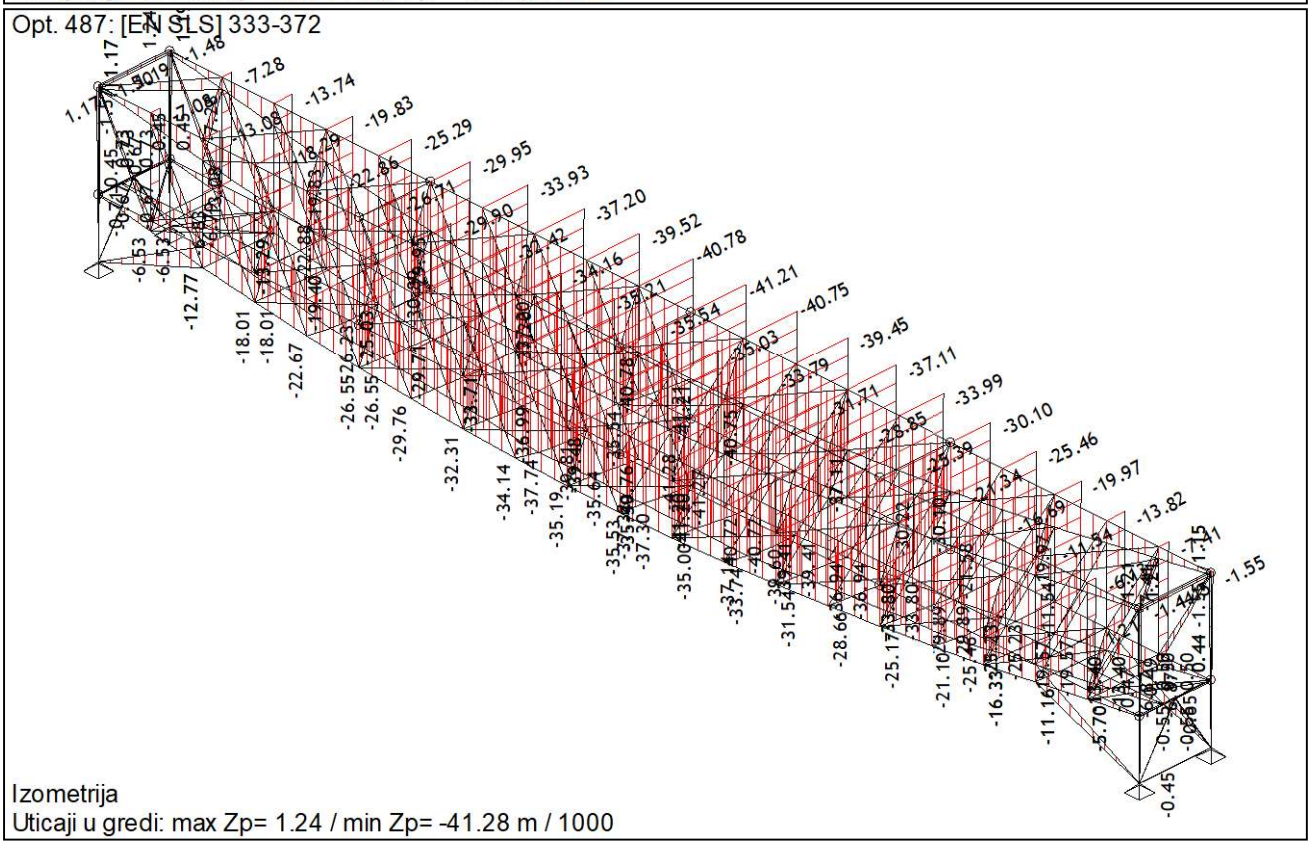

Opt. 486: [EN ULS] 10-333
Izometrija
Uticaji u gredi: max N1= 650.80 / min N1= -565.36 kN

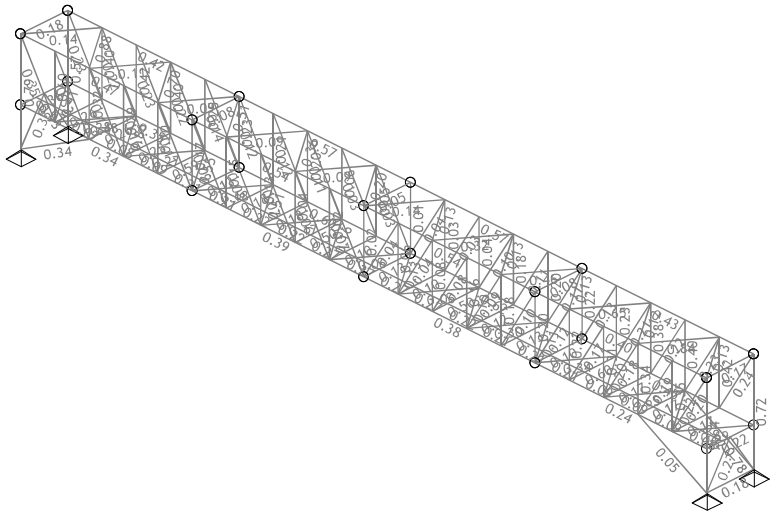

Opt. 486: [EN ULS] 10-333
Izometrija
Uticaji u gredi: max T2= 55.74 / min T2= -33.02 kN


Opt. 486: [EN ULS] 10-333
Izometrija
Uticaji u gredi: max T3= 33.82 / min T3= -28.44 kN

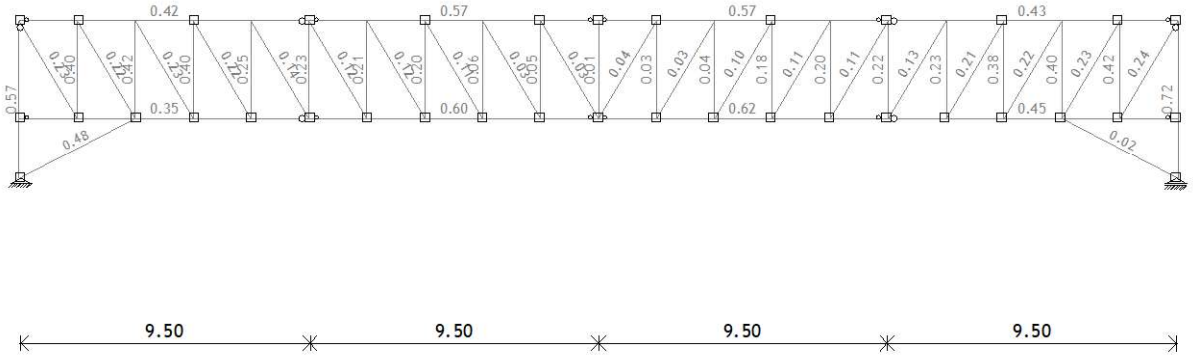

Opt. 487: [EN SLS] 333-372
Izometrija
Uticaji u gredi: max Xp= 23.46 / min Xp= -4.75 m / 1000


Opt. 487: [EN SLS] 333-372
Izometrija
Uticaji u gredi: max Yp= 21.81 / min Yp= -4.52 m / 1000

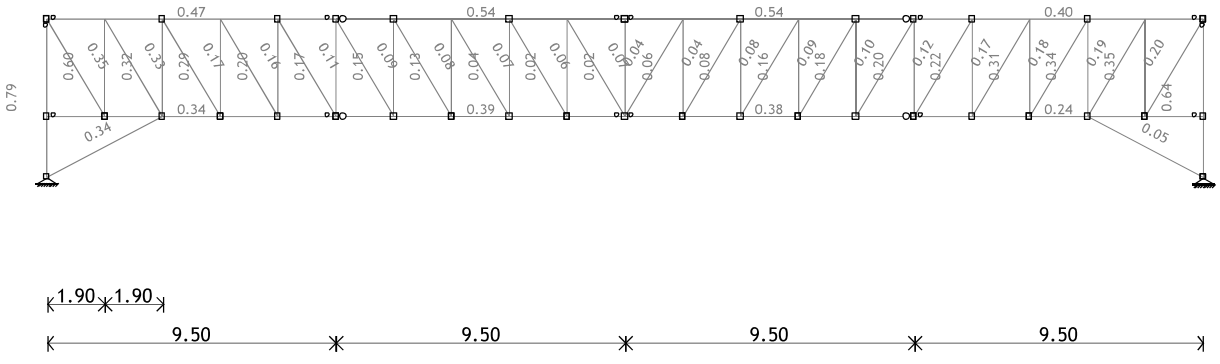

Opt. 487: [EN SLS] 333-372
Izometrija
Uticaji u gredi: max Zp= 1.24 / min Zp= -41.28 m / 1000



Izometrija
Kontrola stabilnosti



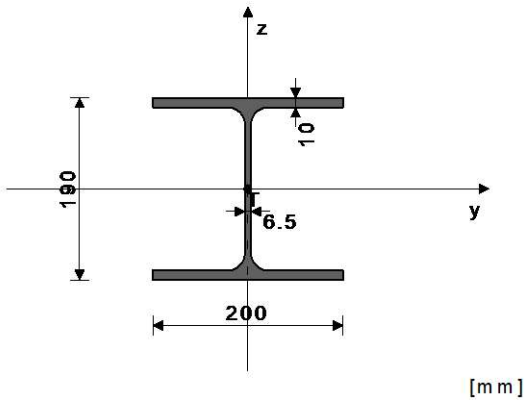
Ram: H_4
Kontrola stabilnosti



Ram: H_3
Kontrola stabilnosti

GORNJI POJAS-6 (65-40)
POPREČNI PRESEK : IPBl 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	53.831	cm2
Ay =	40.000	cm2
Az =	18.081	cm2
Ix =	14.741	cm4
Iy =	3690.7	cm4
Iz =	1334.2	cm4
Wy =	388.50	cm3
Wz =	133.42	cm3
Wy,pl =	422.87	cm3
Wz,pl =	200.00	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

89. γ=0.57	215. γ=0.57	208. γ=0.56
307. γ=0.56	262. γ=0.53	139. γ=0.53
90. γ=0.53	22. γ=0.53	255. γ=0.52
120. γ=0.52	241. γ=0.52	321. γ=0.52
78. γ=0.52	209. γ=0.52	314. γ=0.51
234. γ=0.51	41. γ=0.49	140. γ=0.49
293. γ=0.48	178. γ=0.48	121. γ=0.48
128. γ=0.48	256. γ=0.48	36. γ=0.48
26. γ=0.48	101. γ=0.48	286. γ=0.47
328. γ=0.47	109. γ=0.47	235. γ=0.47
94. γ=0.47	221. γ=0.47	103. γ=0.46
223. γ=0.46	99. γ=0.46	384. γ=0.45
60. γ=0.45	179. γ=0.45	163. γ=0.44
54. γ=0.44	219. γ=0.44	29. γ=0.44
11. γ=0.44	171. γ=0.44	151. γ=0.43
45. γ=0.43	287. γ=0.43	156. γ=0.43
273. γ=0.43	383. γ=0.43	97. γ=0.43
24. γ=0.43	165. γ=0.43	275. γ=0.42
376. γ=0.42	104. γ=0.42	31. γ=0.42
25. γ=0.42	144. γ=0.42	100. γ=0.42
268. γ=0.42	161. γ=0.42	400. γ=0.42
27. γ=0.42	270. γ=0.41	153. γ=0.41
349. γ=0.41	93. γ=0.41	220. γ=0.41
351. γ=0.41	149. γ=0.41	15. γ=0.41
375. γ=0.41	271. γ=0.41	95. γ=0.41
57. γ=0.41	399. γ=0.40	358. γ=0.40
371. γ=0.40	485. γ=0.40	266. γ=0.40
194. γ=0.40	68. γ=0.40	48. γ=0.40
13. γ=0.40	52. γ=0.39	159. γ=0.39
392. γ=0.39	102. γ=0.39	30. γ=0.39
335. γ=0.39	388. γ=0.39	59. γ=0.39
166. γ=0.39	162. γ=0.39	299. γ=0.39
187. γ=0.39	53. γ=0.39	43. γ=0.38
147. γ=0.38	28. γ=0.38	336. γ=0.38
10. γ=0.38	98. γ=0.38	55. γ=0.38
222. γ=0.38	301. γ=0.38	196. γ=0.38
154. γ=0.38	50. γ=0.38	348. γ=0.38
272. γ=0.37	44. γ=0.37	155. γ=0.37
150. γ=0.37	391. γ=0.37	23. γ=0.37
96. γ=0.37	359. γ=0.37	340. γ=0.37
192. γ=0.37	46. γ=0.37	387. γ=0.37
157. γ=0.37	82. γ=0.37	81. γ=0.37
213. γ=0.37	267. γ=0.36	143. γ=0.36
380. γ=0.36	73. γ=0.36	17. γ=0.36
297. γ=0.36	145. γ=0.36	200. γ=0.35

305. γ=0.35
404. γ=0.35
216. γ=0.35
56. γ=0.35
14. γ=0.35
379. γ=0.34
210. γ=0.34
197. γ=0.34
363. γ=0.34
51. γ=0.34
365. γ=0.33
148. γ=0.33
131. γ=0.33
330. γ=0.33
302. γ=0.33
186. γ=0.33
361. γ=0.32
113. γ=0.32
248. γ=0.32
205. γ=0.32
382. γ=0.31
343. γ=0.31
322. γ=0.31
395. γ=0.31
212. γ=0.31
345. γ=0.31
195. γ=0.30
258. γ=0.30
315. γ=0.30
16. γ=0.30
198. γ=0.30
341. γ=0.29
441. γ=0.29
191. γ=0.29
236. γ=0.29
39. γ=0.29
40. γ=0.29
339. γ=0.29
438. γ=0.29
65. γ=0.29
175. γ=0.28
117. γ=0.28
34. γ=0.28
450. γ=0.28
126. γ=0.28
344. γ=0.28
214. γ=0.28
265. γ=0.27
129. γ=0.27
278. γ=0.27
18. γ=0.27
231. γ=0.27
437. γ=0.27
133. γ=0.26
206. γ=0.26
294. γ=0.26
449. γ=0.26
244. γ=0.26
122. γ=0.26
111. γ=0.26
245. γ=0.26
372. γ=0.26
337. γ=0.26
414. γ=0.25
114. γ=0.25
201. γ=0.35
164. γ=0.35
217. γ=0.35
66. γ=0.35
49. γ=0.34
274. γ=0.34
211. γ=0.34
67. γ=0.34
47. γ=0.34
158. γ=0.33
71. γ=0.33
260. γ=0.33
303. γ=0.33
20. γ=0.33
396. γ=0.33
146. γ=0.32
188. γ=0.32
239. γ=0.32
247. γ=0.32
76. γ=0.32
442. γ=0.31
264. γ=0.31
218. γ=0.31
91. γ=0.31
79. γ=0.31
312. γ=0.31
69. γ=0.30
84. γ=0.30
242. γ=0.30
72. γ=0.30
304. γ=0.30
425. γ=0.29
338. γ=0.29
300. γ=0.29
136. γ=0.29
316. γ=0.29
203. γ=0.29
422. γ=0.29
406. γ=0.29
291. γ=0.28
418. γ=0.28
35. γ=0.28
309. γ=0.28
398. γ=0.28
252. γ=0.28
87. γ=0.28
342. γ=0.27
142. γ=0.27
130. γ=0.27
279. γ=0.27
108. γ=0.27
85. γ=0.27
405. γ=0.27
207. γ=0.26
306. γ=0.26
295. γ=0.26
433. γ=0.26
417. γ=0.26
238. γ=0.26
246. γ=0.26
75. γ=0.26
74. γ=0.26
390. γ=0.25
430. γ=0.25
249. γ=0.25
58. γ=0.35
334. γ=0.35
308. γ=0.35
190. γ=0.35
152. γ=0.34
160. γ=0.34
70. γ=0.34
193. γ=0.34
12. γ=0.34
403. γ=0.33
269. γ=0.33
132. γ=0.33
21. γ=0.33
86. γ=0.33
298. γ=0.33
42. γ=0.32
112. γ=0.32
319. γ=0.32
77. γ=0.32
426. γ=0.31
410. γ=0.31
263. γ=0.31
92. γ=0.31
80. γ=0.31
226. γ=0.31
227. γ=0.31
257. γ=0.30
83. γ=0.30
243. γ=0.30
362. γ=0.30
199. γ=0.29
381. γ=0.29
409. γ=0.29
237. γ=0.29
332. γ=0.29
317. γ=0.29
202. γ=0.29
374. γ=0.29
189. γ=0.29
174. γ=0.28
331. γ=0.28
434. γ=0.28
310. γ=0.28
127. γ=0.28
364. γ=0.28
88. γ=0.28
141. γ=0.27
326. γ=0.27
259. γ=0.27
107. γ=0.27
421. γ=0.27
19. γ=0.27
373. γ=0.27
134. γ=0.26
329. γ=0.26
397. γ=0.26
369. γ=0.26
123. γ=0.26
110. γ=0.26
318. γ=0.26
204. γ=0.26
288. γ=0.26
446. γ=0.25
289. γ=0.25
250. γ=0.25

115. γ=0.25	386. γ=0.25	428. γ=0.25
412. γ=0.25	444. γ=0.25	224. γ=0.25
311. γ=0.25	225. γ=0.25	463. γ=0.25
471. γ=0.25	479. γ=0.25	455. γ=0.25
64. γ=0.24	333. γ=0.24	63. γ=0.24
185. γ=0.24	323. γ=0.24	324. γ=0.24
366. γ=0.24	367. γ=0.24	229. γ=0.24
228. γ=0.24	261. γ=0.24	137. γ=0.24
138. γ=0.24	429. γ=0.23	355. γ=0.23
389. γ=0.23	445. γ=0.23	413. γ=0.23
135. γ=0.23	38. γ=0.23	169. γ=0.23
170. γ=0.23	37. γ=0.23	283. γ=0.23
360. γ=0.23	411. γ=0.23	427. γ=0.23
385. γ=0.23	443. γ=0.23	118. γ=0.23
240. γ=0.23	253. γ=0.23	254. γ=0.23
320. γ=0.23	119. γ=0.23	181. γ=0.22
296. γ=0.22	180. γ=0.22	172. γ=0.22
173. γ=0.22	290. γ=0.22	408. γ=0.22
440. γ=0.22	368. γ=0.22	424. γ=0.22
378. γ=0.22	32. γ=0.22	33. γ=0.22
116. γ=0.22	461. γ=0.22	125. γ=0.22
469. γ=0.22	124. γ=0.22	477. γ=0.22
453. γ=0.22	251. γ=0.22	347. γ=0.22
352. γ=0.22	353. γ=0.22	183. γ=0.22
232. γ=0.22	313. γ=0.22	436. γ=0.22
233. γ=0.22	182. γ=0.22	420. γ=0.21
402. γ=0.21	452. γ=0.21	475. γ=0.21
467. γ=0.21	350. γ=0.21	483. γ=0.21
459. γ=0.21	276. γ=0.21	325. γ=0.21
277. γ=0.21	105. γ=0.21	106. γ=0.21
230. γ=0.21	280. γ=0.20	281. γ=0.20
439. γ=0.20	377. γ=0.20	407. γ=0.20
423. γ=0.20	370. γ=0.20	356. γ=0.20
357. γ=0.20	451. γ=0.20	419. γ=0.20
401. γ=0.20	435. γ=0.20	354. γ=0.20
432. γ=0.19	176. γ=0.19	177. γ=0.19
292. γ=0.19	448. γ=0.19	416. γ=0.19
394. γ=0.19	473. γ=0.19	481. γ=0.19
465. γ=0.19	457. γ=0.19	61. γ=0.18
184. γ=0.18	62. γ=0.18	480. γ=0.18
464. γ=0.18	472. γ=0.18	456. γ=0.18
346. γ=0.18	285. γ=0.18	284. γ=0.18
327. γ=0.18	167. γ=0.17	282. γ=0.17
168. γ=0.17	431. γ=0.17	447. γ=0.17
415. γ=0.17	393. γ=0.17	470. γ=0.15
478. γ=0.15	462. γ=0.15	454. γ=0.15
476. γ=0.15	484. γ=0.15	460. γ=0.15
468. γ=0.15	474. γ=0.12	458. γ=0.12
482. γ=0.12	466. γ=0.12	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 89, na 760.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-565.36	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	0.223	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	0.788	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	2.527	kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	0.423	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	950.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	1150.0	kN
Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (565.36 <= 1150.03)			

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl =	422.87	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	90.341	kNm
Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (2.53 <= 90.34)			

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment	Wz,pl =	200.00	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	42.727	kNm
Uslov 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.42 <= 42.73)			

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	223.02	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	223.02	kN
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.79 <= 223.02)			

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	493.37	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	493.37	kN
Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.22 <= 493.37)			

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd		0.492	
Uslov 6.41: (0.00 <= 1)			

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	190.00	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.244	
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	21190	kN
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.990	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	1138.8	kN
Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (565.36 <= 1138.76)			

Dužina izvijanja z-z	l,z =	190.00	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.406	
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340	
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.924	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	1062.1	kN
Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (565.36 <= 1062.09)			

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

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 =	195.00	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.08e+5	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	812.10	kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	422.87	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.350	
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.966	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	87.229	kNm
Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (2.53 <= 87.23)			

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.950
Koeficijent interakcije	kyy =	0.971
Koeficijent interakcije	kyz =	0.635
Koeficijent interakcije	kzy =	0.969
Koeficijent interakcije	kzz =	1.058

Redukcioni koeficijent	χy =	0.990
NEd / (χy NRk / γM1)		0.496
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.028
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.006

Uslov 6.61: (0.53 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χz =	0.924
NEd / (χz NRk / γM1)		0.532
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.028
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.010

Uslov 6.62: (0.57 <= 1)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 22, kraj štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-521.06	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	0.278	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	1.879	kN
Sistemska dužina štapa	L =	950.00	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	223.02	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	223.02	kN

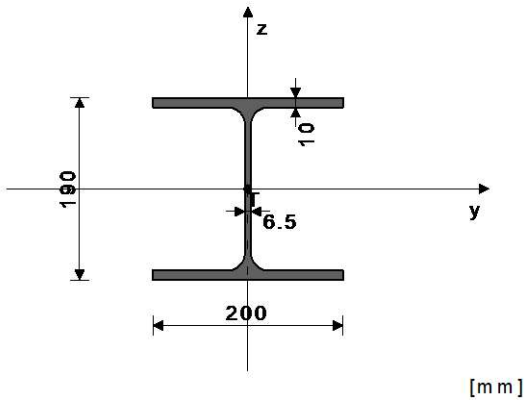
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (1.88 <= 223.02)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	493.37	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	493.37	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.28 <= 493.37)

DONJI POJAS-7 (81-56)
POPREČNI PRESEK : IPBl 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	53.831	cm2
Ay =	40.000	cm2
Az =	18.081	cm2
Ix =	14.741	cm4
Iy =	3690.7	cm4
Iz =	1334.2	cm4
Wy =	388.50	cm3
Wz =	133.42	cm3
Wy,pl =	422.87	cm3
Wz,pl =	200.00	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

404. γ=0.62	403. γ=0.60	396. γ=0.57
28. γ=0.56	10. γ=0.56	400. γ=0.55
96. γ=0.55	23. γ=0.55	395. γ=0.55
14. γ=0.54	56. γ=0.54	399. γ=0.54
12. γ=0.53	47. γ=0.53	100. γ=0.53
158. γ=0.53	25. γ=0.53	51. γ=0.53
146. γ=0.52	42. γ=0.52	402. γ=0.52
436. γ=0.52	93. γ=0.51	420. γ=0.51
220. γ=0.51	452. γ=0.51	392. γ=0.50
72. γ=0.50	16. γ=0.50	53. γ=0.50
162. γ=0.50	435. γ=0.50	419. γ=0.50
451. γ=0.50	401. γ=0.50	150. γ=0.49
65. γ=0.49	44. γ=0.49	189. γ=0.49
22. γ=0.49	90. γ=0.49	272. γ=0.48
155. γ=0.48	391. γ=0.48	18. γ=0.48
85. γ=0.48	143. γ=0.48	267. γ=0.48
19. γ=0.48	78. γ=0.47	209. γ=0.47
74. γ=0.47	75. γ=0.47	204. γ=0.47
416. γ=0.46	448. γ=0.46	432. γ=0.46
394. γ=0.46	193. γ=0.46	67. γ=0.46
140. γ=0.46	41. γ=0.46	460. γ=0.46
468. γ=0.46	476. γ=0.46	484. γ=0.46
388. γ=0.45	29. γ=0.45	11. γ=0.45
434. γ=0.45	135. γ=0.45	36. γ=0.45
37. γ=0.45	450. γ=0.45	186. γ=0.45
38. γ=0.45	418. γ=0.45	398. γ=0.45
298. γ=0.45	121. γ=0.45	334. γ=0.45
256. γ=0.45	89. γ=0.45	431. γ=0.45
215. γ=0.45	128. γ=0.45	447. γ=0.45
415. γ=0.45	393. γ=0.45	116. γ=0.44
32. γ=0.44	33. γ=0.44	97. γ=0.44
24. γ=0.44	124. γ=0.44	251. γ=0.44
212. γ=0.44	79. γ=0.44	235. γ=0.44
125. γ=0.44	109. γ=0.44	80. γ=0.44
208. γ=0.44	307. γ=0.44	387. γ=0.43
397. γ=0.43	449. γ=0.43	433. γ=0.43
417. γ=0.43	230. γ=0.43	106. γ=0.43
105. γ=0.43	198. γ=0.42	199. γ=0.42
30. γ=0.42	304. γ=0.42	102. γ=0.42
57. γ=0.42	15. γ=0.42	348. γ=0.42
60. γ=0.42	179. γ=0.42	139. γ=0.42
262. γ=0.42	98. γ=0.41	222. γ=0.41
13. γ=0.41	184. γ=0.41	61. γ=0.41
48. γ=0.41	62. γ=0.41	101. γ=0.41
26. γ=0.41	159. γ=0.41	52. γ=0.41

130. γ=0.41
120. γ=0.41
241. γ=0.41
466. γ=0.41
337. γ=0.41
321. γ=0.41
167. γ=0.40
111. γ=0.40
168. γ=0.40
94. γ=0.40
164. γ=0.40
446. γ=0.40
414. γ=0.40
475. γ=0.39
467. γ=0.39
224. γ=0.39
152. γ=0.39
274. γ=0.38
379. γ=0.38
163. γ=0.38
445. γ=0.38
413. γ=0.38
148. γ=0.38
66. γ=0.37
173. γ=0.37
335. γ=0.37
156. γ=0.37
328. γ=0.37
223. γ=0.37
362. γ=0.36
46. γ=0.36
325. γ=0.36
99. γ=0.36
69. γ=0.36
77. γ=0.35
336. γ=0.35
412. γ=0.35
191. γ=0.35
194. γ=0.34
465. γ=0.34
197. γ=0.34
275. γ=0.34
214. γ=0.34
359. γ=0.34
40. γ=0.33
299. γ=0.33
354. γ=0.33
270. γ=0.33
443. γ=0.33
207. γ=0.32
117. γ=0.32
126. γ=0.32
252. γ=0.32
188. γ=0.32
218. γ=0.32
107. γ=0.31
231. γ=0.31
201. γ=0.31
358. γ=0.31
266. γ=0.31
339. γ=0.31
196. γ=0.30
240. γ=0.30
119. γ=0.30
424. γ=0.30
259. γ=0.41
171. γ=0.41
482. γ=0.41
287. γ=0.41
104. γ=0.41
380. γ=0.40
147. γ=0.40
238. γ=0.40
27. γ=0.40
390. γ=0.40
58. γ=0.40
318. γ=0.40
245. γ=0.40
459. γ=0.39
311. γ=0.39
342. γ=0.39
95. γ=0.39
160. γ=0.38
73. γ=0.38
178. γ=0.38
389. γ=0.38
166. γ=0.38
269. γ=0.37
190. γ=0.37
172. γ=0.37
273. γ=0.37
286. γ=0.37
50. γ=0.37
103. γ=0.37
20. γ=0.36
144. γ=0.36
276. γ=0.36
157. γ=0.36
76. γ=0.35
386. γ=0.35
428. γ=0.35
346. γ=0.35
300. γ=0.35
349. γ=0.34
457. γ=0.34
70. γ=0.34
88. γ=0.34
87. γ=0.34
136. γ=0.33
71. γ=0.33
161. γ=0.33
338. γ=0.33
385. γ=0.33
306. γ=0.33
35. γ=0.32
81. γ=0.32
213. γ=0.32
82. γ=0.32
91. γ=0.32
92. γ=0.32
108. γ=0.31
305. γ=0.31
83. γ=0.31
371. γ=0.31
137. γ=0.31
138. γ=0.31
301. γ=0.30
203. γ=0.30
440. γ=0.30
254. γ=0.30
458. γ=0.41
474. γ=0.41
129. γ=0.41
31. γ=0.41
255. γ=0.41
43. γ=0.40
110. γ=0.40
282. γ=0.40
221. γ=0.40
430. γ=0.40
314. γ=0.40
234. γ=0.40
246. γ=0.40
483. γ=0.39
225. γ=0.39
384. γ=0.39
49. γ=0.39
17. γ=0.38
54. γ=0.38
293. γ=0.38
429. γ=0.38
59. γ=0.38
45. γ=0.37
151. γ=0.37
290. γ=0.37
55. γ=0.37
383. γ=0.37
154. γ=0.37
21. γ=0.36
86. γ=0.36
268. γ=0.36
277. γ=0.36
195. γ=0.36
205. γ=0.35
145. γ=0.35
444. γ=0.35
219. γ=0.35
68. γ=0.34
481. γ=0.34
473. γ=0.34
165. γ=0.34
376. γ=0.34
340. γ=0.34
39. γ=0.33
187. γ=0.33
427. γ=0.33
411. γ=0.33
153. γ=0.33
206. γ=0.33
34. γ=0.32
351. γ=0.32
127. γ=0.32
149. γ=0.32
271. γ=0.32
375. γ=0.32
343. γ=0.31
200. γ=0.31
84. γ=0.31
485. γ=0.31
261. γ=0.31
368. γ=0.30
202. γ=0.30
118. γ=0.30
408. γ=0.30
253. γ=0.30

320. γ=0.30	378. γ=0.30	364. γ=0.29
64. γ=0.29	185. γ=0.29	63. γ=0.29
344. γ=0.29	131. γ=0.29	260. γ=0.29
132. γ=0.29	192. γ=0.29	472. γ=0.29
456. γ=0.29	480. γ=0.29	464. γ=0.29
345. γ=0.29	141. γ=0.29	265. γ=0.29
142. γ=0.29	233. γ=0.29	313. γ=0.29
232. γ=0.29	363. γ=0.28	283. γ=0.28
169. γ=0.28	113. γ=0.28	112. γ=0.28
239. γ=0.28	170. γ=0.28	426. γ=0.28
442. γ=0.28	134. γ=0.28	319. γ=0.28
133. γ=0.28	247. γ=0.28	410. γ=0.28
382. γ=0.28	248. γ=0.28	297. γ=0.28
122. γ=0.28	123. γ=0.28	244. γ=0.28
308. γ=0.28	216. γ=0.28	423. γ=0.28
439. γ=0.28	377. γ=0.28	217. γ=0.28
341. γ=0.28	407. γ=0.28	114. γ=0.27
312. γ=0.27	226. γ=0.27	227. γ=0.27
115. γ=0.27	210. γ=0.27	347. γ=0.27
211. γ=0.27	177. γ=0.27	292. γ=0.27
249. γ=0.27	250. γ=0.27	176. γ=0.27
365. γ=0.26	381. γ=0.26	425. γ=0.26
409. γ=0.26	441. γ=0.26	228. γ=0.26
229. γ=0.26	330. γ=0.26	284. γ=0.26
302. γ=0.26	303. γ=0.26	327. γ=0.26
285. γ=0.26	174. γ=0.26	291. γ=0.25
175. γ=0.25	355. γ=0.25	361. γ=0.25
180. γ=0.25	181. γ=0.25	296. γ=0.25
322. γ=0.25	263. γ=0.25	264. γ=0.25
350. γ=0.25	278. γ=0.24	279. γ=0.24
326. γ=0.24	182. γ=0.24	183. γ=0.24
257. γ=0.24	258. γ=0.24	470. γ=0.24
242. γ=0.24	315. γ=0.24	243. γ=0.24
462. γ=0.24	454. γ=0.24	478. γ=0.24
370. γ=0.23	356. γ=0.23	357. γ=0.23
236. γ=0.23	237. γ=0.23	280. γ=0.23
360. γ=0.23	281. γ=0.23	438. γ=0.23
422. γ=0.23	316. γ=0.23	374. γ=0.23
317. γ=0.23	332. γ=0.23	406. γ=0.23
369. γ=0.23	455. γ=0.22	471. γ=0.22
479. γ=0.22	463. γ=0.22	331. γ=0.22
310. γ=0.22	309. γ=0.22	352. γ=0.22
353. γ=0.22	421. γ=0.21	329. γ=0.21
294. γ=0.21	295. γ=0.21	405. γ=0.21
373. γ=0.21	437. γ=0.21	372. γ=0.20
288. γ=0.20	289. γ=0.20	367. γ=0.19
333. γ=0.19	323. γ=0.19	324. γ=0.19
366. γ=0.19	453. γ=0.17	469. γ=0.17
461. γ=0.17	477. γ=0.17	

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM ZATEZANJU
(slučaj opterećenja 404, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	714.14 kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-1.420 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-1.692 kN
Sistemska dužina štapa	L =	950.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl,Rd =	1150.0 kN

Granična rač.otpornost neto preseka	Nu,Rd =	1255.8	kN
Računska otp. na zatezanje	Nt,Rd =	1150.0	kN

Uslov 6.5: NEd <= Nt,Rd (714.14 <= 1150.03)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	223.02	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	223.02	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (1.69 <= 223.02)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	493.37	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	493.37	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (1.42 <= 493.37)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 89, na 570.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	479.28	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-2.923	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	1.805	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	1.653	kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	2.316	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	950.00	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	223.02	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	223.02	kN

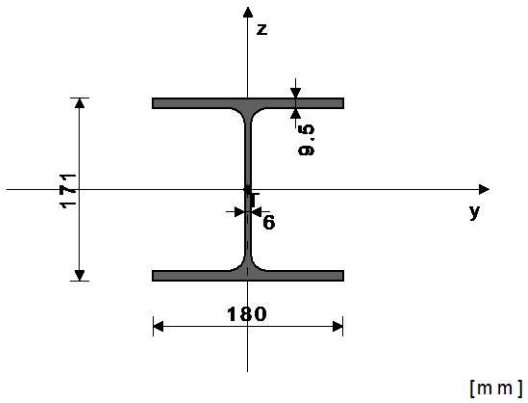
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (1.80 <= 223.02)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	493.37	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	493.37	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (2.92 <= 493.37)

KOSNIK-3 (16-3)
POPREČNI PRESEK : IPBl 180 [S 235] [Set: 7]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	45.251	cm2
Ay =	34.200	cm2
Az =	14.471	cm2
Ix =	11.269	cm4
Iy =	2508.8	cm4
Iz =	923.82	cm4
Wy =	293.43	cm3
Wz =	102.65	cm3
Wy,pl =	321.03	cm3
Wz,pl =	153.90	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

395. γ=0.48	96. γ=0.45	23. γ=0.45

146. γ=0.44
51. γ=0.44
189. γ=0.43
10. γ=0.42
431. γ=0.42
466. γ=0.41
458. γ=0.41
72. γ=0.41
74. γ=0.40
220. γ=0.40
93. γ=0.40
125. γ=0.39
251. γ=0.39
168. γ=0.39
155. γ=0.39
432. γ=0.39
298. γ=0.38
33. γ=0.38
116. γ=0.38
38. γ=0.37
37. γ=0.37
162. γ=0.36
193. γ=0.36
199. γ=0.35
225. γ=0.35
246. γ=0.34
245. γ=0.34
429. γ=0.34
325. γ=0.34
457. γ=0.33
212. γ=0.33
111. γ=0.33
337. γ=0.32
259. γ=0.32
172. γ=0.31
446. γ=0.30
342. γ=0.30
354. γ=0.27
419. γ=0.25
435. γ=0.25
476. γ=0.24
399. γ=0.22
402. γ=0.21
209. γ=0.20
256. γ=0.19
128. γ=0.19
400. γ=0.19
148. γ=0.18
160. γ=0.18
36. γ=0.17
417. γ=0.17
397. γ=0.17
102. γ=0.17
152. γ=0.16
459. γ=0.16
475. γ=0.16
58. γ=0.16
195. γ=0.15
380. γ=0.15
234. γ=0.15
157. γ=0.14
321. γ=0.14
255. γ=0.14
254. γ=0.14
286. γ=0.14
42. γ=0.44
158. γ=0.44
415. γ=0.42
393. γ=0.42
12. γ=0.42
482. γ=0.41
56. γ=0.41
16. γ=0.41
204. γ=0.40
230. γ=0.40
391. γ=0.40
143. γ=0.39
416. γ=0.39
282. γ=0.39
394. γ=0.39
19. γ=0.38
85. γ=0.38
25. γ=0.38
100. γ=0.38
44. γ=0.37
62. γ=0.36
61. γ=0.36
67. γ=0.36
198. γ=0.35
224. γ=0.35
413. γ=0.34
318. γ=0.34
277. γ=0.34
465. γ=0.33
473. γ=0.33
80. γ=0.33
110. γ=0.33
130. γ=0.32
173. γ=0.32
414. γ=0.31
390. γ=0.30
348. γ=0.30
362. γ=0.27
401. γ=0.25
468. γ=0.24
460. γ=0.24
420. γ=0.22
436. γ=0.21
235. γ=0.20
222. γ=0.19
379. γ=0.19
287. γ=0.18
90. γ=0.18
274. γ=0.18
300. γ=0.17
449. γ=0.17
140. γ=0.17
30. γ=0.17
49. γ=0.16
483. γ=0.16
95. γ=0.16
208. γ=0.15
145. γ=0.15
207. γ=0.15
306. γ=0.15
233. γ=0.14
232. γ=0.14
359. γ=0.14
328. γ=0.14
439. γ=0.13
396. γ=0.44
65. γ=0.43
28. γ=0.42
447. γ=0.42
47. γ=0.42
474. γ=0.41
14. γ=0.41
75. γ=0.40
106. γ=0.40
105. γ=0.40
267. γ=0.39
124. γ=0.39
448. γ=0.39
167. γ=0.39
272. γ=0.39
186. γ=0.38
18. γ=0.38
32. γ=0.38
150. γ=0.37
135. γ=0.37
184. γ=0.36
53. γ=0.36
392. γ=0.36
304. γ=0.35
311. γ=0.35
445. γ=0.34
389. γ=0.34
276. γ=0.34
481. γ=0.33
334. γ=0.33
79. γ=0.33
238. γ=0.33
129. γ=0.32
290. γ=0.32
403. γ=0.30
430. γ=0.30
346. γ=0.29
404. γ=0.27
451. γ=0.25
484. γ=0.24
368. γ=0.24
452. γ=0.22
78. γ=0.20
109. γ=0.20
98. γ=0.19
269. γ=0.19
171. γ=0.18
22. γ=0.18
191. γ=0.17
121. γ=0.17
433. γ=0.17
41. γ=0.17
467. γ=0.16
179. γ=0.16
60. γ=0.16
164. γ=0.16
307. γ=0.15
69. γ=0.15
314. γ=0.15
206. γ=0.15
313. γ=0.14
188. γ=0.14
340. γ=0.14
407. γ=0.14
418. γ=0.13

377. γ=0.13
253. γ=0.13
450. γ=0.13
344. γ=0.13
327. γ=0.13
46. γ=0.13
470. γ=0.12
454. γ=0.12
214. γ=0.12
119. γ=0.12
139. γ=0.12
71. γ=0.12
50. γ=0.11
202. γ=0.11
178. γ=0.11
229. γ=0.11
59. γ=0.11
177. γ=0.11
176. γ=0.11
375. γ=0.11
197. γ=0.10
370. γ=0.10
408. γ=0.10
424. γ=0.10
271. γ=0.10
297. γ=0.09
410. γ=0.09
291. γ=0.09
114. γ=0.09
132. γ=0.08
351. γ=0.08
134. γ=0.08
133. γ=0.08
113. γ=0.08
350. γ=0.08
218. γ=0.08
91. γ=0.07
463. γ=0.07
161. γ=0.07
248. γ=0.07
244. γ=0.07
223. γ=0.07
122. γ=0.07
376. γ=0.07
305. γ=0.07
201. γ=0.07
200. γ=0.07
330. γ=0.06
141. γ=0.06
194. γ=0.06
310. γ=0.06
165. γ=0.06
185. γ=0.06
39. γ=0.06
40. γ=0.06
151. γ=0.06
26. γ=0.06
405. γ=0.05
437. γ=0.05
21. γ=0.05
117. γ=0.05
86. γ=0.05
187. γ=0.05
324. γ=0.05
367. γ=0.05
27. γ=0.13
423. γ=0.13
434. γ=0.13
215. γ=0.13
89. γ=0.13
462. γ=0.13
88. γ=0.12
241. γ=0.12
55. γ=0.12
31. γ=0.12
240. γ=0.12
154. γ=0.12
203. γ=0.11
293. γ=0.11
137. γ=0.11
166. γ=0.11
292. γ=0.11
339. γ=0.11
358. γ=0.11
70. γ=0.10
266. γ=0.10
357. γ=0.10
281. γ=0.10
378. γ=0.10
84. γ=0.09
442. γ=0.09
83. γ=0.09
345. γ=0.09
99. γ=0.09
260. γ=0.08
353. γ=0.08
352. γ=0.08
239. γ=0.08
82. γ=0.08
92. γ=0.08
183. γ=0.07
455. γ=0.07
278. γ=0.07
247. γ=0.07
319. γ=0.07
441. γ=0.07
123. γ=0.07
409. γ=0.07
192. γ=0.07
227. γ=0.07
312. γ=0.07
153. γ=0.07
302. γ=0.06
384. γ=0.06
68. γ=0.06
181. γ=0.06
180. γ=0.06
275. γ=0.06
136. γ=0.06
64. γ=0.06
360. γ=0.06
196. γ=0.05
317. γ=0.05
332. γ=0.05
20. γ=0.05
373. γ=0.05
316. γ=0.05
156. γ=0.05
333. γ=0.05
169. γ=0.05
320. γ=0.13
398. γ=0.13
364. γ=0.13
285. γ=0.13
284. γ=0.13
478. γ=0.13
120. γ=0.12
87. γ=0.12
104. γ=0.12
118. γ=0.12
262. γ=0.12
336. γ=0.11
138. γ=0.11
261. γ=0.11
341. γ=0.11
219. γ=0.11
228. γ=0.11
371. γ=0.11
485. γ=0.11
250. γ=0.10
356. γ=0.10
249. γ=0.10
440. γ=0.10
280. γ=0.10
426. γ=0.09
382. γ=0.09
115. γ=0.09
174. γ=0.09
131. γ=0.09
175. γ=0.08
149. γ=0.08
112. γ=0.08
213. γ=0.08
81. γ=0.08
361. γ=0.08
471. γ=0.07
479. γ=0.07
326. γ=0.07
182. γ=0.07
279. γ=0.07
381. γ=0.07
425. γ=0.07
103. γ=0.07
226. γ=0.07
270. γ=0.07
303. γ=0.07
142. γ=0.07
265. γ=0.06
54. γ=0.06
163. γ=0.06
296. γ=0.06
63. γ=0.06
331. γ=0.06
309. γ=0.06
101. γ=0.06
45. γ=0.06
301. γ=0.05
34. γ=0.05
365. γ=0.05
421. γ=0.05
35. γ=0.05
273. γ=0.05
299. γ=0.05
428. γ=0.05
323. γ=0.05

444. γ=0.05	386. γ=0.05	366. γ=0.05
412. γ=0.05	170. γ=0.05	252. γ=0.05
127. γ=0.05	283. γ=0.05	126. γ=0.05
461. γ=0.04	477. γ=0.04	383. γ=0.04
453. γ=0.04	144. γ=0.04	221. γ=0.04
94. γ=0.04	268. γ=0.04	211. γ=0.04
369. γ=0.04	469. γ=0.04	107. γ=0.04
210. γ=0.04	77. γ=0.04	76. γ=0.04
108. γ=0.04	231. γ=0.04	205. γ=0.04
237. γ=0.04	236. γ=0.04	17. γ=0.04
73. γ=0.04	57. γ=0.04	15. γ=0.04
258. γ=0.03	480. γ=0.03	472. γ=0.03
456. γ=0.03	464. γ=0.03	257. γ=0.03
48. γ=0.03	29. γ=0.03	11. γ=0.03
13. γ=0.03	217. γ=0.03	427. γ=0.03
385. γ=0.03	443. γ=0.03	411. γ=0.03
308. γ=0.03	289. γ=0.03	363. γ=0.03
216. γ=0.03	355. γ=0.03	335. γ=0.02
288. γ=0.02	159. γ=0.02	190. γ=0.02
372. γ=0.02	52. γ=0.02	66. γ=0.02
243. γ=0.02	315. γ=0.02	242. γ=0.02
388. γ=0.02	338. γ=0.02	24. γ=0.02
97. γ=0.02	43. γ=0.02	147. γ=0.02
264. γ=0.02	263. γ=0.02	406. γ=0.02
322. γ=0.02	438. γ=0.01	387. γ=0.01
374. γ=0.01	422. γ=0.01	347. γ=0.01
295. γ=0.01	343. γ=0.01	294. γ=0.01
349. γ=0.01	329. γ=0.01	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 395, na 204.5 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-239.14	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.035	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	0.787	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	429.42	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	966.73	kN

Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (239.14 <= 966.73)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl =	321.03	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	68.583	kNm

Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (0.79 <= 68.58)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	178.49	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	178.49	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.04 <= 178.49)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd		0.247	
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	58.797	kNm
Koeficijent	α =	1.000	
Odnos (My,Ed / MN,y,Rd)^α		0.013	

Uslov 6.41: (0.01 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	429.42	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.614	
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	2819.9	kN
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.830	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	802.32	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (239.14 <= 802.32)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	429.42	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.012	
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490	
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.533	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	515.28	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (239.14 <= 515.28)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

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 =	429.42	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	60211	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	145.31	kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	321.03	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.721	
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.838	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	57.465	kNm

Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (0.79 <= 57.46)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.950
Koeficijent interakcije	kyy =	1.067
Koeficijent interakcije	kyz =	0.990
Koeficijent interakcije	kzy =	0.934
Koeficijent interakcije	kzz =	1.650

Redukcioni koeficijent	χy =	0.830
NEd / (χy NRk / γM1)		0.298
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.015

Uslov 6.61: (0.31 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χz =	0.533
NEd / (χz NRk / γM1)		0.464
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.013

Uslov 6.62: (0.48 <= 1)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE

(slučaj opterećenja 96, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-222.82	kN

Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.911	kN
Sistemska dužina štapa	L =	429.42	cm

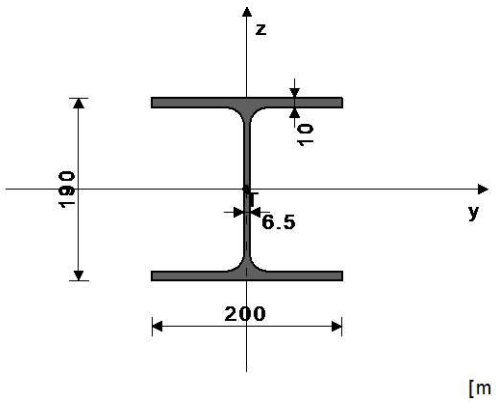
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	178.49	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	178.49	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.91 <= 178.49)

STUB-1 (1-9)
POPREČNI PRESEK : IPBl 200 [S 235] [Set: 8]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	53.831	cm2
Ay =	40.000	cm2
Az =	18.081	cm2
Ix =	14.741	cm4
Iy =	3690.7	cm4
Iz =	1334.2	cm4
Wy =	388.50	cm3
Wz =	133.42	cm3
Wy,pl =	422.87	cm3
Wz,pl =	200.00	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

404. γ=0.79	403. γ=0.77	420. γ=0.75
452. γ=0.73	419. γ=0.73	402. γ=0.72
451. γ=0.72	436. γ=0.71	401. γ=0.71
468. γ=0.70	396. γ=0.70	435. γ=0.69
484. γ=0.69	395. γ=0.69	460. γ=0.68
476. γ=0.67	416. γ=0.66	448. γ=0.65
415. γ=0.65	388. γ=0.64	394. γ=0.64
447. γ=0.63	387. γ=0.63	432. γ=0.63
393. γ=0.63	466. γ=0.62	431. γ=0.61
482. γ=0.61	412. γ=0.60	458. γ=0.60
444. γ=0.59	411. γ=0.59	474. γ=0.58
386. γ=0.58	102. γ=0.58	443. γ=0.57
30. γ=0.57	222. γ=0.57	428. γ=0.57
385. γ=0.57	380. γ=0.56	464. γ=0.56
164. γ=0.56	28. γ=0.56	98. γ=0.56
58. γ=0.55	427. γ=0.55	274. γ=0.55
96. γ=0.55	10. γ=0.55	152. γ=0.55
480. γ=0.55	379. γ=0.55	56. γ=0.54
160. γ=0.54	23. γ=0.54	49. γ=0.54
88. γ=0.54	456. γ=0.54	269. γ=0.54
14. γ=0.54	158. γ=0.54	47. γ=0.53
195. γ=0.53	148. γ=0.53	207. γ=0.53
51. γ=0.53	214. γ=0.53	472. γ=0.53
19. γ=0.53	69. γ=0.52	146. γ=0.52
12. γ=0.52	138. γ=0.52	300. γ=0.52
408. γ=0.52	87. γ=0.52	75. γ=0.52
72. γ=0.52	306. γ=0.52	42. γ=0.52

191. γ=0.51
261. γ=0.51
206. γ=0.51
440. γ=0.51
204. γ=0.50
137. γ=0.50
320. γ=0.50
240. γ=0.50
11. γ=0.50
439. γ=0.49
118. γ=0.49
313. γ=0.49
424. γ=0.49
285. γ=0.48
159. γ=0.48
462. γ=0.48
230. γ=0.48
168. γ=0.47
176. γ=0.47
21. γ=0.47
184. γ=0.47
22. γ=0.47
73. γ=0.46
43. γ=0.46
78. γ=0.46
40. γ=0.45
167. γ=0.45
20. γ=0.45
127. γ=0.45
128. γ=0.44
346. γ=0.44
235. γ=0.44
179. γ=0.43
104. γ=0.43
64. γ=0.43
60. γ=0.42
34. γ=0.42
166. γ=0.42
27. γ=0.41
399. γ=0.41
95. γ=0.40
347. γ=0.40
50. γ=0.40
339. γ=0.39
157. γ=0.39
218. γ=0.38
70. γ=0.38
91. γ=0.38
115. γ=0.37
71. γ=0.37
398. γ=0.37
83. γ=0.36
229. γ=0.36
141. γ=0.36
244. γ=0.36
202. γ=0.36
181. γ=0.35
392. γ=0.35
417. γ=0.35
281. γ=0.35
354. γ=0.34
296. γ=0.34
114. γ=0.34
475. γ=0.33
483. γ=0.33
254. γ=0.51
119. γ=0.51
189. γ=0.51
29. γ=0.51
18. γ=0.50
125. γ=0.50
65. γ=0.50
97. γ=0.50
74. γ=0.49
253. γ=0.49
57. γ=0.49
37. γ=0.49
377. γ=0.48
62. γ=0.48
15. γ=0.48
124. γ=0.48
32. γ=0.48
337. γ=0.47
327. γ=0.47
13. γ=0.47
105. γ=0.47
478. γ=0.47
77. γ=0.46
282. γ=0.46
454. γ=0.46
190. γ=0.45
41. γ=0.45
121. γ=0.45
470. γ=0.44
35. γ=0.44
76. γ=0.44
338. γ=0.44
252. γ=0.43
109. γ=0.43
31. γ=0.42
126. γ=0.42
231. γ=0.42
171. γ=0.41
107. γ=0.41
63. γ=0.41
283. γ=0.40
84. γ=0.40
92. γ=0.40
203. γ=0.39
46. γ=0.39
364. γ=0.38
344. γ=0.38
250. γ=0.38
342. γ=0.37
450. γ=0.37
335. γ=0.37
100. γ=0.36
188. γ=0.36
357. γ=0.36
433. γ=0.36
220. γ=0.36
397. γ=0.35
370. γ=0.35
133. γ=0.35
356. γ=0.34
44. γ=0.34
249. γ=0.34
391. γ=0.34
180. γ=0.33
459. γ=0.33
85. γ=0.51
38. γ=0.51
16. γ=0.51
407. γ=0.51
233. γ=0.50
378. γ=0.50
33. γ=0.50
135. γ=0.50
177. γ=0.49
106. γ=0.49
24. γ=0.49
251. γ=0.49
116. γ=0.48
292. γ=0.48
232. γ=0.48
48. γ=0.48
90. γ=0.47
52. γ=0.47
423. γ=0.47
147. γ=0.47
209. γ=0.47
284. γ=0.46
61. γ=0.46
140. γ=0.46
86. γ=0.46
17. γ=0.45
256. γ=0.45
205. γ=0.45
66. γ=0.44
136. γ=0.44
36. γ=0.44
108. γ=0.43
39. γ=0.43
117. γ=0.43
287. γ=0.42
400. γ=0.42
170. γ=0.42
185. γ=0.41
59. γ=0.41
154. γ=0.41
334. γ=0.40
55. γ=0.40
169. γ=0.40
197. γ=0.39
134. γ=0.38
142. γ=0.38
145. γ=0.38
434. γ=0.37
123. γ=0.37
265. γ=0.37
25. γ=0.37
418. γ=0.36
350. γ=0.36
93. γ=0.36
183. γ=0.36
449. γ=0.35
53. γ=0.35
162. γ=0.35
122. γ=0.35
155. γ=0.34
272. γ=0.34
150. γ=0.34
343. γ=0.34
143. γ=0.33
267. γ=0.33

228. γ=0.33
336. γ=0.33
182. γ=0.32
80. γ=0.32
198. γ=0.31
340. γ=0.31
355. γ=0.30
430. γ=0.30
110. γ=0.30
345. γ=0.29
414. γ=0.29
429. γ=0.29
225. γ=0.28
413. γ=0.28
348. γ=0.28
101. γ=0.28
94. γ=0.27
221. γ=0.27
360. γ=0.26
481. γ=0.26
156. γ=0.25
89. γ=0.25
383. γ=0.25
208. γ=0.24
82. γ=0.24
139. γ=0.24
201. γ=0.23
187. γ=0.23
132. γ=0.23
321. γ=0.23
305. γ=0.22
131. γ=0.22
260. γ=0.22
314. γ=0.22
178. γ=0.21
223. γ=0.21
293. γ=0.21
319. γ=0.21
219. γ=0.20
328. γ=0.20
161. γ=0.20
275. γ=0.20
174. γ=0.19
291. γ=0.19
363. γ=0.19
278. γ=0.19
351. γ=0.18
375. γ=0.18
196. γ=0.17
371. γ=0.17
301. γ=0.17
308. γ=0.17
258. γ=0.16
302. γ=0.16
263. γ=0.16
330. γ=0.15
243. γ=0.15
310. γ=0.15
316. γ=0.14
315. γ=0.14
332. γ=0.14
421. γ=0.13
288. γ=0.13
329. γ=0.13
372. γ=0.12
467. γ=0.33
193. γ=0.32
212. γ=0.32
359. γ=0.32
280. γ=0.31
199. γ=0.31
259. γ=0.30
245. γ=0.30
390. γ=0.30
246. γ=0.29
111. γ=0.29
311. γ=0.28
172. γ=0.28
290. γ=0.28
173. γ=0.28
276. γ=0.27
353. γ=0.27
473. γ=0.26
384. γ=0.26
457. γ=0.26
45. γ=0.25
151. γ=0.25
362. γ=0.25
144. γ=0.24
307. γ=0.24
194. γ=0.24
81. γ=0.23
120. γ=0.23
410. γ=0.23
200. γ=0.23
234. γ=0.22
349. γ=0.22
113. γ=0.22
103. γ=0.21
426. γ=0.21
247. γ=0.21
382. γ=0.21
286. γ=0.21
175. γ=0.20
226. γ=0.20
425. γ=0.20
279. γ=0.20
463. γ=0.19
149. γ=0.19
271. γ=0.19
326. γ=0.18
479. γ=0.18
217. γ=0.17
471. γ=0.17
455. γ=0.17
303. γ=0.17
297. γ=0.17
369. γ=0.16
406. γ=0.16
237. γ=0.15
257. γ=0.15
361. γ=0.15
242. γ=0.14
405. γ=0.14
374. γ=0.14
309. γ=0.14
324. γ=0.13
294. γ=0.13
367. γ=0.13
323. γ=0.12
67. γ=0.33
79. γ=0.32
186. γ=0.32
298. γ=0.32
304. γ=0.31
129. γ=0.31
130. γ=0.30
446. γ=0.30
318. γ=0.30
238. γ=0.29
224. γ=0.29
445. γ=0.28
389. γ=0.28
26. γ=0.28
341. γ=0.28
325. γ=0.27
277. γ=0.27
54. γ=0.26
163. γ=0.26
465. γ=0.26
273. γ=0.25
215. γ=0.25
352. γ=0.25
268. γ=0.24
68. γ=0.24
262. γ=0.23
213. γ=0.23
255. γ=0.23
299. γ=0.23
241. γ=0.22
248. γ=0.22
368. γ=0.22
409. γ=0.22
442. γ=0.21
99. γ=0.21
227. γ=0.21
112. γ=0.21
239. γ=0.21
441. γ=0.20
165. γ=0.20
312. γ=0.20
381. γ=0.19
376. γ=0.19
153. γ=0.19
270. γ=0.19
266. γ=0.18
211. γ=0.18
192. γ=0.17
358. γ=0.17
485. γ=0.17
216. γ=0.17
210. γ=0.17
264. γ=0.16
317. γ=0.16
322. γ=0.15
365. γ=0.15
422. γ=0.15
236. γ=0.14
438. γ=0.14
289. γ=0.14
295. γ=0.14
437. γ=0.13
331. γ=0.13
373. γ=0.12
461. γ=0.12

366. γ=0.12	333. γ=0.11	469. γ=0.11
477. γ=0.11	453. γ=0.10	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 404, na 320.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-234.22	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-10.353	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-2.818	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	9.019	kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	15.712	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	520.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	1150.0	kN

Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (234.22 <= 1150.03)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl =	422.87	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	90.341	kNm

Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (9.02 <= 90.34)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment	Wz,pl =	200.00	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	42.727	kNm

Uslov 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (15.71 <= 42.73)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	223.02	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	223.02	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (2.82 <= 223.02)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	493.37	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	493.37	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (10.35 <= 493.37)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd		0.204	
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	82.546	kNm
Koeficijent	α =	2.000	
Odnos (My,Ed / MN,y,Rd)^α		0.012	
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,z,Rd =	42.727	kNm
Koeficijent	β =	1.018	
Odnos (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β		0.361	

Uslov 6.41: (0.37 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	320.00	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.412	
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	7470.1	kN
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.921	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	1059.7	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (234.22 <= 1059.73)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	320.00	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.684	
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490	
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.734	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	844.46	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (234.22 <= 844.46)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

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 =	320.00	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.08e+5	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	341.82	kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	422.87	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.539	
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.912	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	82.359	kNm

Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (9.02 <= 82.36)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.900
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.950
Koeficijent interakcije	kyy =	0.994
Koeficijent interakcije	kyz =	0.655
Koeficijent interakcije	kzy =	0.973
Koeficijent interakcije	kzz =	1.092

Redukcioni koeficijent	χy =	0.921
NEd / (χy NRk / γM1)		0.221
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.109
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.241

Uslov 6.61: (0.57 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χz =	0.734
NEd / (χz NRk / γM1)		0.277
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.107
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.402

Uslov 6.62: (0.79 <= 1)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 419, na 320.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-188.78	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-10.785	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-2.497	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	7.993	kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	16.713	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	520.00	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	223.02	kN

Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	223.02	kN

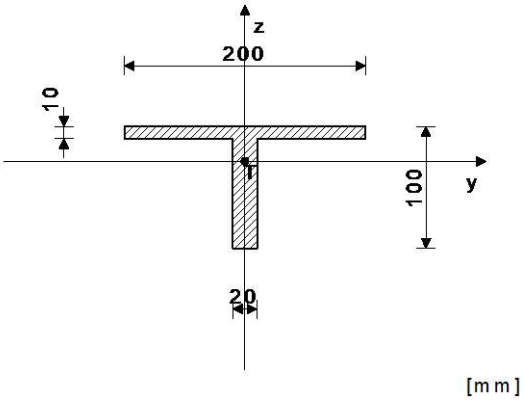
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (2.50 <= 223.02)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	493.37	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	493.37	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (10.78 <= 493.37)

ISPUNA V. RESETKE-2 (6-13)
POPREČNI PRESEK : T-presek [S 235] [Set: 6]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	38.000	cm2
Ay =	20.000	cm2
Az =	18.000	cm2
Ix =	30.667	cm4
Iy =	360.01	cm4
Iz =	672.67	cm4
Wy =	50.481	cm3
Wz =	67.267	cm3
Wy,pl =	91.000	cm3
Wz,pl =	100.00	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

404. γ=0.60	403. γ=0.58	400. γ=0.55
399. γ=0.53	420. γ=0.52	402. γ=0.51
436. γ=0.51	452. γ=0.51	396. γ=0.51
28. γ=0.51	10. γ=0.51	96. γ=0.49
23. γ=0.49	419. γ=0.49	401. γ=0.49
451. γ=0.49	435. γ=0.49	395. γ=0.48
56. γ=0.48	14. γ=0.48	100. γ=0.48
25. γ=0.48	47. γ=0.47	12. γ=0.47
51. γ=0.47	158. γ=0.47	450. γ=0.46
220. γ=0.46	418. γ=0.46	434. γ=0.46
398. γ=0.46	93. γ=0.46	392. γ=0.46
468. γ=0.46	42. γ=0.46	460. γ=0.46
146. γ=0.46	476. γ=0.46	484. γ=0.46
162. γ=0.45	53. γ=0.45	388. γ=0.45
11. γ=0.45	72. γ=0.45	29. γ=0.45
16. γ=0.45	44. γ=0.44	397. γ=0.44
449. γ=0.44	150. γ=0.44	417. γ=0.44
433. γ=0.44	155. γ=0.44	272. γ=0.44
19. γ=0.44	18. γ=0.43	85. γ=0.43
391. γ=0.43	97. γ=0.43	24. γ=0.43
189. γ=0.43	65. γ=0.43	90. γ=0.43
22. γ=0.43	143. γ=0.42	267. γ=0.42
387. γ=0.42	57. γ=0.42	416. γ=0.42
15. γ=0.42	448. γ=0.42	394. γ=0.42
432. γ=0.42	74. γ=0.42	204. γ=0.42
75. γ=0.42	101. γ=0.42	26. γ=0.42
67. γ=0.41	193. γ=0.41	209. γ=0.41
78. γ=0.41	38. γ=0.41	135. γ=0.41
37. γ=0.41	48. γ=0.41	13. γ=0.41

52. γ=0.41
159. γ=0.41
80. γ=0.41
79. γ=0.40
212. γ=0.40
483. γ=0.40
467. γ=0.40
475. γ=0.40
459. γ=0.40
41. γ=0.40
140. γ=0.40
94. γ=0.40
221. γ=0.40
186. γ=0.40
298. γ=0.40
415. γ=0.40
116. γ=0.40
393. γ=0.40
32. γ=0.40
431. γ=0.40
447. γ=0.40
33. γ=0.40
124. γ=0.40
251. γ=0.40
125. γ=0.40
215. γ=0.40
89. γ=0.40
384. γ=0.40
147. γ=0.40
43. γ=0.40
334. γ=0.39
163. γ=0.39
54. γ=0.39
199. γ=0.39
198. γ=0.39
304. γ=0.39
121. γ=0.39
36. γ=0.39
128. γ=0.39
256. γ=0.39
73. γ=0.39
17. γ=0.39
230. γ=0.38
106. γ=0.38
105. γ=0.38
208. γ=0.38
307. γ=0.38
130. γ=0.38
259. γ=0.38
129. γ=0.38
45. γ=0.38
151. γ=0.38
273. γ=0.38
156. γ=0.38
235. γ=0.38
102. γ=0.38
86. γ=0.37
20. γ=0.37
30. γ=0.37
21. γ=0.37
348. γ=0.37
109. γ=0.37
383. γ=0.37
61. γ=0.37
184. γ=0.37
62. γ=0.37
139. γ=0.37
262. γ=0.37
66. γ=0.37
190. γ=0.37
446. γ=0.37
390. γ=0.37
414. γ=0.37
430. γ=0.37
111. γ=0.37
110. γ=0.37
238. γ=0.37
318. γ=0.37
245. γ=0.37
246. γ=0.37
268. γ=0.36
60. γ=0.36
179. γ=0.36
144. γ=0.36
104. γ=0.36
31. γ=0.36
466. γ=0.36
482. γ=0.36
458. γ=0.36
474. γ=0.36
412. γ=0.36
444. γ=0.36
386. γ=0.36
77. γ=0.36
98. γ=0.36
428. γ=0.36
337. γ=0.36
205. γ=0.36
222. γ=0.36
282. γ=0.36
168. γ=0.36
241. γ=0.36
76. γ=0.36
321. γ=0.36
167. γ=0.36
120. γ=0.36
255. γ=0.36
380. γ=0.35
194. γ=0.35
68. γ=0.35
335. γ=0.35
225. γ=0.35
27. γ=0.35
311. γ=0.35
224. γ=0.35
287. γ=0.35
164. γ=0.35
171. γ=0.35
58. γ=0.35
40. γ=0.35
136. γ=0.35
39. γ=0.35
413. γ=0.35
445. γ=0.35
429. γ=0.35
389. γ=0.35
342. γ=0.35
234. γ=0.34
314. γ=0.34
82. γ=0.34
213. γ=0.34
81. γ=0.34
290. γ=0.34
173. γ=0.34
172. γ=0.34
299. γ=0.34
187. γ=0.34
95. γ=0.34
59. γ=0.34
166. γ=0.34
385. γ=0.34
49. γ=0.34
152. γ=0.34
117. γ=0.34
35. γ=0.34
411. γ=0.34
443. γ=0.34
34. γ=0.34
127. γ=0.34
160. γ=0.34
252. γ=0.34
427. γ=0.34
274. γ=0.34
126. γ=0.34
293. γ=0.34
349. γ=0.33
178. γ=0.33
223. γ=0.33
103. γ=0.33
379. γ=0.33
305. γ=0.33
200. γ=0.33
201. γ=0.33
277. γ=0.33
55. γ=0.33
325. γ=0.33
276. γ=0.33
50. γ=0.33
154. γ=0.33
362. γ=0.33
148. γ=0.32
99. γ=0.32
108. γ=0.32
269. γ=0.32
231. γ=0.32
107. γ=0.32
132. γ=0.32
328. γ=0.32
260. γ=0.32
131. γ=0.32
286. γ=0.32
338. γ=0.32
46. γ=0.32
157. γ=0.32
185. γ=0.31
195. γ=0.31
64. γ=0.31
69. γ=0.31
63. γ=0.31
481. γ=0.31
457. γ=0.31
346. γ=0.31
465. γ=0.31
473. γ=0.31
382. γ=0.31

410. γ=0.31
275. γ=0.31
336. γ=0.31
319. γ=0.31
247. γ=0.31
87. γ=0.30
464. γ=0.30
145. γ=0.30
472. γ=0.30
191. γ=0.30
169. γ=0.30
270. γ=0.30
340. γ=0.29
359. γ=0.29
91. γ=0.29
207. γ=0.29
381. γ=0.29
149. γ=0.29
175. γ=0.28
84. γ=0.28
368. γ=0.28
138. γ=0.28
301. γ=0.27
371. γ=0.27
196. γ=0.27
440. γ=0.27
326. γ=0.27
265. γ=0.27
141. γ=0.27
254. γ=0.26
253. γ=0.26
217. γ=0.26
134. γ=0.26
355. γ=0.26
244. γ=0.25
463. γ=0.25
479. γ=0.25
232. γ=0.25
115. γ=0.25
407. γ=0.24
250. γ=0.24
292. γ=0.24
176. γ=0.24
330. γ=0.24
302. γ=0.24
229. γ=0.23
296. γ=0.23
257. γ=0.23
350. γ=0.23
315. γ=0.22
182. γ=0.22
374. γ=0.22
317. γ=0.21
236. γ=0.21
462. γ=0.21
478. γ=0.21
281. γ=0.21
310. γ=0.20
329. γ=0.20
352. γ=0.20
421. γ=0.19
289. γ=0.19
333. γ=0.18
323. γ=0.17
469. γ=0.16
442. γ=0.31
426. γ=0.31
239. γ=0.31
248. γ=0.31
343. γ=0.30
197. γ=0.30
480. γ=0.30
456. γ=0.30
170. γ=0.30
300. γ=0.30
354. γ=0.30
227. γ=0.29
312. γ=0.29
92. γ=0.29
306. γ=0.29
206. γ=0.29
363. γ=0.29
425. γ=0.28
174. γ=0.28
83. γ=0.28
188. γ=0.28
137. γ=0.28
358. γ=0.27
485. γ=0.27
279. γ=0.27
378. γ=0.27
142. γ=0.27
203. γ=0.27
119. γ=0.27
118. γ=0.26
192. γ=0.26
308. γ=0.26
364. γ=0.26
344. γ=0.26
122. γ=0.25
455. γ=0.25
210. γ=0.25
471. γ=0.25
439. γ=0.24
341. γ=0.24
423. γ=0.24
177. γ=0.24
303. γ=0.24
322. γ=0.24
263. γ=0.24
228. γ=0.23
258. γ=0.23
327. γ=0.23
243. γ=0.22
242. γ=0.22
406. γ=0.22
422. γ=0.22
332. γ=0.21
360. γ=0.21
357. γ=0.21
370. γ=0.21
280. γ=0.20
295. γ=0.20
309. γ=0.20
405. γ=0.19
373. γ=0.19
288. γ=0.19
367. γ=0.18
461. γ=0.16
453. γ=0.16
165. γ=0.31
219. γ=0.31
113. γ=0.31
112. γ=0.31
376. γ=0.30
214. γ=0.30
88. γ=0.30
70. γ=0.30
161. γ=0.30
283. γ=0.30
153. γ=0.30
226. γ=0.29
71. γ=0.29
218. γ=0.29
351. γ=0.29
409. γ=0.29
441. γ=0.29
271. γ=0.28
291. γ=0.28
375. γ=0.28
261. γ=0.28
339. γ=0.27
266. γ=0.27
347. γ=0.27
408. γ=0.27
278. γ=0.27
424. γ=0.27
202. γ=0.27
240. γ=0.27
320. γ=0.26
216. γ=0.26
345. γ=0.26
133. γ=0.26
123. γ=0.25
211. γ=0.25
233. γ=0.25
313. γ=0.25
297. γ=0.25
377. γ=0.24
114. γ=0.24
249. γ=0.24
365. γ=0.24
264. γ=0.24
369. γ=0.24
181. γ=0.23
180. γ=0.23
285. γ=0.23
284. γ=0.23
361. γ=0.22
183. γ=0.22
438. γ=0.22
237. γ=0.22
316. γ=0.21
356. γ=0.21
454. γ=0.21
470. γ=0.21
331. γ=0.20
294. γ=0.20
353. γ=0.20
437. γ=0.19
372. γ=0.19
324. γ=0.18
366. γ=0.17
477. γ=0.16

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 404, na 160.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-230.70	kN
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	0.307	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	320.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	811.82	kN

Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (230.70 <= 811.82)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment	Wz,pl =	100.00	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	21.364	kNm

Uslov 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.31 <= 21.36)

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd		0.284	
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,z,Rd =	19.638	kNm
Odnos MEd,z / MN,z,Rd		0.016	

Uslov 6.41: (0.02 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	320.00	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	1.107	
Kriva izvijanja za osu y-y: C	α =	0.490	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	728.67	kN
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.481	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	390.10	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (230.70 <= 390.10)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	320.00	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.810	
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490	
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.656	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	532.52	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (230.70 <= 532.52)

6.3.1.4 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	320.00	cm
Kriva izvijanja:	αT =	0.490	
Elastična kritična sila	Ncr,T =	728.67	kN
Redukcioni koeficijent	χ,T =	0.481	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,T =	390.10	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,T (230.70 <= 390.10)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	1.000
Koeficijent interakcije	kyy =	1.473
Koeficijent interakcije	kyz =	0.721
Koeficijent interakcije	kzy =	0.953
Koeficijent interakcije	kzz =	1.201

Redukcioni koeficijent	χy =	0.481
NEd / (χy NRk / γM1)		0.591
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.010

Uslov 6.61: (0.60 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χz =	0.656
NEd / (χz NRk / γM1)		0.433
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.017

Uslov 6.62: (0.45 <= 1)

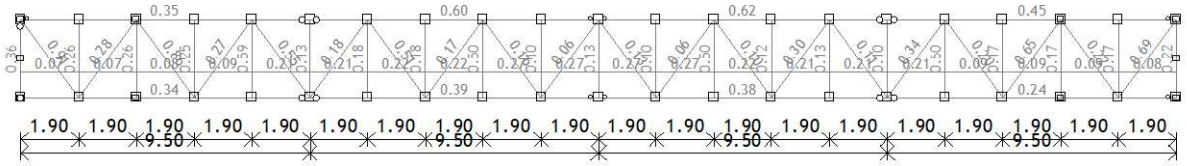
PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 404, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-230.17 kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.384 kN
Sistemska dužina štapa	L =	320.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	246.69 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	246.69 kN

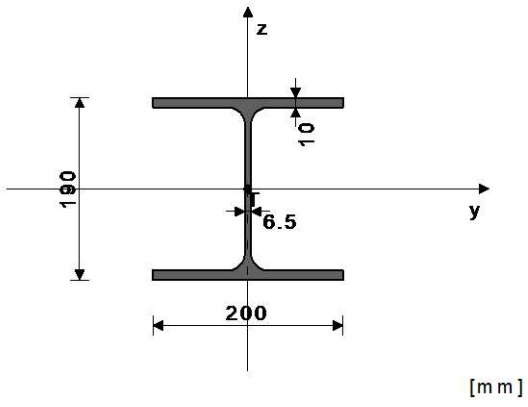
Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.38 <= 246.69)



Nivo: DONJI POJAS RESETKE MOSTA. [4.30 m]
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 26-19
POPREČNI PRESEK : IPBI 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	53.831	cm2
Ay =	40.000	cm2
Az =	18.081	cm2
Ix =	14.741	cm4
Iy =	3690.7	cm4
Iz =	1334.2	cm4
Wy =	388.50	cm3
Wz =	133.42	cm3
Wy,pl =	422.87	cm3
Wz,pl =	200.00	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

89. γ=0.59	215. γ=0.59	90. γ=0.58
22. γ=0.58	101. γ=0.58	26. γ=0.58
208. γ=0.58	307. γ=0.58	11. γ=0.58
29. γ=0.58	241. γ=0.57	120. γ=0.57
384. γ=0.57	221. γ=0.57	78. γ=0.57
209. γ=0.57	94. γ=0.57	151. γ=0.57
45. γ=0.57	36. γ=0.57	121. γ=0.57
97. γ=0.57	24. γ=0.57	314. γ=0.56
234. γ=0.56	388. γ=0.56	48. γ=0.56
13. γ=0.56	144. γ=0.56	268. γ=0.56
383. γ=0.56	400. γ=0.56	109. γ=0.56
235. γ=0.56	147. γ=0.55	43. γ=0.55
404. γ=0.55	387. γ=0.55	399. γ=0.54
139. γ=0.54	262. γ=0.54	403. γ=0.53
163. γ=0.53	41. γ=0.53	54. γ=0.53
140. γ=0.53	255. γ=0.53	321. γ=0.53
15. γ=0.53	57. γ=0.53	293. γ=0.52
156. γ=0.52	178. γ=0.52	273. γ=0.52
256. γ=0.52	128. γ=0.52	68. γ=0.52
194. γ=0.52	60. γ=0.52	52. γ=0.52
179. γ=0.52	159. γ=0.52	17. γ=0.51
286. γ=0.51	73. γ=0.51	328. γ=0.51
187. γ=0.51	299. γ=0.51	349. γ=0.51
171. γ=0.51	287. γ=0.51	66. γ=0.50
190. γ=0.50	335. γ=0.50	103. γ=0.44
223. γ=0.44	104. γ=0.43	31. γ=0.43
99. γ=0.43	213. γ=0.43	81. γ=0.43
82. γ=0.43	27. γ=0.42	21. γ=0.42
270. γ=0.42	20. γ=0.42	376. γ=0.42
153. γ=0.42	86. γ=0.42	102. γ=0.42
30. γ=0.42	219. γ=0.42	200. γ=0.42
201. γ=0.42	305. γ=0.42	351. γ=0.42
50. γ=0.41	154. γ=0.41	25. γ=0.41
239. γ=0.41	112. γ=0.41	149. γ=0.41
113. γ=0.41	100. γ=0.41	336. γ=0.41
95. γ=0.41	76. γ=0.41	77. γ=0.41
205. γ=0.41	380. γ=0.41	222. γ=0.41
117. γ=0.41	98. γ=0.41	28. γ=0.41
10. γ=0.41	34. γ=0.41	35. γ=0.41
46. γ=0.41	358. γ=0.41	371. γ=0.41
485. γ=0.41	227. γ=0.41	312. γ=0.41
392. γ=0.41	226. γ=0.41	266. γ=0.40
49. γ=0.40	152. γ=0.40	93. γ=0.40
220. γ=0.40	375. γ=0.40	340. γ=0.40
359. γ=0.40	363. γ=0.40	107. γ=0.40

231. γ=0.40
23. γ=0.40
145. γ=0.40
348. γ=0.39
47. γ=0.39
379. γ=0.39
426. γ=0.39
143. γ=0.39
275. γ=0.39
146. γ=0.38
395. γ=0.38
412. γ=0.38
260. γ=0.38
441. γ=0.37
409. γ=0.37
450. γ=0.37
55. γ=0.37
196. γ=0.37
248. γ=0.37
58. γ=0.37
175. γ=0.36
192. γ=0.36
162. γ=0.36
411. γ=0.36
70. γ=0.36
127. γ=0.36
157. γ=0.36
64. γ=0.36
397. γ=0.36
433. γ=0.36
326. γ=0.36
279. γ=0.36
195. γ=0.35
169. γ=0.35
158. γ=0.35
401. γ=0.35
193. γ=0.35
16. γ=0.34
191. γ=0.34
479. γ=0.34
186. γ=0.34
472. γ=0.33
456. γ=0.33
483. γ=0.32
476. γ=0.31
365. γ=0.31
361. γ=0.30
355. γ=0.29
347. γ=0.29
337. γ=0.28
217. γ=0.28
218. γ=0.27
83. γ=0.26
242. γ=0.26
88. γ=0.26
330. γ=0.26
212. γ=0.25
236. γ=0.25
79. γ=0.25
18. γ=0.25
306. γ=0.25
114. γ=0.25
199. γ=0.24
198. γ=0.24
331. γ=0.24
108. γ=0.40
96. γ=0.40
396. γ=0.40
269. γ=0.39
338. γ=0.39
334. γ=0.39
442. γ=0.39
267. γ=0.39
165. γ=0.39
161. γ=0.38
59. γ=0.38
386. γ=0.38
444. γ=0.38
425. γ=0.37
398. γ=0.37
418. γ=0.37
39. γ=0.37
301. γ=0.37
319. γ=0.37
271. γ=0.37
174. γ=0.36
427. γ=0.36
436. γ=0.36
443. γ=0.36
452. γ=0.36
252. γ=0.36
185. γ=0.36
14. γ=0.36
417. γ=0.36
274. γ=0.36
71. γ=0.36
155. γ=0.35
69. γ=0.35
283. γ=0.35
51. γ=0.35
435. γ=0.35
67. γ=0.35
72. γ=0.34
463. γ=0.34
455. γ=0.34
65. γ=0.33
464. γ=0.33
459. γ=0.32
475. γ=0.32
484. γ=0.31
345. γ=0.31
369. γ=0.30
344. γ=0.29
362. γ=0.29
216. γ=0.28
211. γ=0.27
91. γ=0.27
84. γ=0.26
243. γ=0.26
302. γ=0.26
214. γ=0.26
244. γ=0.25
237. γ=0.25
202. γ=0.25
85. γ=0.25
206. γ=0.25
115. γ=0.25
118. γ=0.24
309. γ=0.24
240. γ=0.24
150. γ=0.40
44. γ=0.40
343. γ=0.40
12. γ=0.39
148. γ=0.39
410. γ=0.39
382. γ=0.39
391. γ=0.39
42. γ=0.38
166. γ=0.38
131. γ=0.38
428. γ=0.38
132. γ=0.38
381. γ=0.37
434. γ=0.37
40. γ=0.37
136. γ=0.37
247. γ=0.37
164. γ=0.37
291. γ=0.36
402. γ=0.36
385. γ=0.36
53. γ=0.36
197. γ=0.36
420. γ=0.36
126. γ=0.36
63. γ=0.36
160. γ=0.36
449. γ=0.36
56. γ=0.36
278. γ=0.36
297. γ=0.35
272. γ=0.35
170. γ=0.35
419. γ=0.35
451. γ=0.35
188. γ=0.34
300. γ=0.34
471. γ=0.34
298. γ=0.34
189. γ=0.33
480. γ=0.33
467. γ=0.32
460. γ=0.31
468. γ=0.31
339. γ=0.30
341. γ=0.29
364. γ=0.29
342. γ=0.28
308. γ=0.28
92. γ=0.27
210. γ=0.27
315. γ=0.26
87. γ=0.26
303. γ=0.26
122. γ=0.25
123. γ=0.25
80. γ=0.25
203. γ=0.25
19. γ=0.25
207. γ=0.25
304. γ=0.24
119. γ=0.24
310. γ=0.24
110. γ=0.24

111. γ=0.24	74. γ=0.24	204. γ=0.24
75. γ=0.24	238. γ=0.24	228. γ=0.24
229. γ=0.24	322. γ=0.23	33. γ=0.23
263. γ=0.23	264. γ=0.23	32. γ=0.23
116. γ=0.23	233. γ=0.23	313. γ=0.23
232. γ=0.23	374. γ=0.23	406. γ=0.23
438. γ=0.23	422. γ=0.23	225. γ=0.23
311. γ=0.23	224. γ=0.23	257. γ=0.22
258. γ=0.22	106. γ=0.22	105. γ=0.22
141. γ=0.22	142. γ=0.22	230. γ=0.22
265. γ=0.22	378. γ=0.22	424. γ=0.22
440. γ=0.22	408. γ=0.22	133. γ=0.21
430. γ=0.21	446. γ=0.21	390. γ=0.21
414. γ=0.21	134. γ=0.21	294. γ=0.21
295. γ=0.21	329. γ=0.21	421. γ=0.21
405. γ=0.21	373. γ=0.21	437. γ=0.21
332. γ=0.21	316. γ=0.21	317. γ=0.21
137. γ=0.21	261. γ=0.21	138. γ=0.21
416. γ=0.20	432. γ=0.20	448. γ=0.20
394. γ=0.20	180. γ=0.20	259. γ=0.20
296. γ=0.20	181. γ=0.20	129. γ=0.20
372. γ=0.20	130. γ=0.20	289. γ=0.20
288. γ=0.20	249. γ=0.20	250. γ=0.20
377. γ=0.20	423. γ=0.20	407. γ=0.20
439. γ=0.20	360. γ=0.20	37. γ=0.20
38. γ=0.20	135. γ=0.20	320. γ=0.20
254. γ=0.20	253. γ=0.20	182. γ=0.20
429. γ=0.20	413. γ=0.20	183. γ=0.20
445. γ=0.20	389. γ=0.20	350. γ=0.20
324. γ=0.19	292. γ=0.19	367. γ=0.19
318. γ=0.19	176. γ=0.19	177. γ=0.19
245. γ=0.19	246. γ=0.19	333. γ=0.19
366. γ=0.19	323. γ=0.19	415. γ=0.19
431. γ=0.19	173. γ=0.19	125. γ=0.19
393. γ=0.19	447. γ=0.19	290. γ=0.19
124. γ=0.19	251. γ=0.19	352. γ=0.19
353. γ=0.19	172. γ=0.19	281. γ=0.19
280. γ=0.19	357. γ=0.18	356. γ=0.18
370. γ=0.18	184. γ=0.18	62. γ=0.18
61. γ=0.18	284. γ=0.18	285. γ=0.18
368. γ=0.18	327. γ=0.18	354. γ=0.18
325. γ=0.18	276. γ=0.18	277. γ=0.18
346. γ=0.17	167. γ=0.17	282. γ=0.17
168. γ=0.17	469. γ=0.17	453. γ=0.17
477. γ=0.17	461. γ=0.17	462. γ=0.16
454. γ=0.16	478. γ=0.16	470. γ=0.16
481. γ=0.16	457. γ=0.16	465. γ=0.16
473. γ=0.16	482. γ=0.15	458. γ=0.15
474. γ=0.15	466. γ=0.15	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 215, na 120.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-0.464	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-9.814	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	11.939	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	38.748	kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	-7.637	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	260.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	1150.0	kN
Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (0.46 <= 1150.03)			

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl =	422.87	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	90.341	kNm
Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (38.75 <= 90.34)			

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment	Wz,pl =	200.00	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	42.727	kNm
Uslov 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (7.64 <= 42.73)			

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	223.02	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	223.02	kN
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (11.94 <= 223.02)			

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	493.37	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	493.37	kN
Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (9.81 <= 493.37)			

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd		0.000	
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	90.341	kNm
Koeficijent	α =	2.000	
Odnos (My,Ed / MN,y,Rd)^α		0.184	
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,z,Rd =	42.727	kNm
Koeficijent	β =	1.000	
Odnos (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β		0.179	
Uslov 6.41: (0.36 <= 1)			

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	130.00	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.167	
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	45263	kN
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	1150.0	kN
Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (0.46 <= 1150.03)			

Dužina izvijanja z-z	l,z =	260.00	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.556	
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340	
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.858	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	987.28	kN
Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (0.46 <= 987.28)			

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

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 =	9.500	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	130.00	cm

Sektorski momenat inercije	Iw =	1.08e+5	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1110.4	kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	422.87	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.299	
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.978	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	88.325	kNm

Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (38.75 <= 88.33)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.849
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.950
Koeficijent interakcije	kyy =	0.950
Koeficijent interakcije	kyz =	0.510
Koeficijent interakcije	kzy =	1.000
Koeficijent interakcije	kzz =	0.849

Redukcioni koeficijent	χy =	1.000
NEd / (χy NRk / γM1)		0.000
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.417
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.091

Uslov 6.61: (0.51 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χz =	0.858
NEd / (χz NRk / γM1)		0.000
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.439
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.152

Uslov 6.62: (0.59 <= 1)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 90, kraj štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-3.995	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-9.417	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	55.743	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	-0.029	kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	5.743	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	260.00	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	223.02	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	223.02	kN

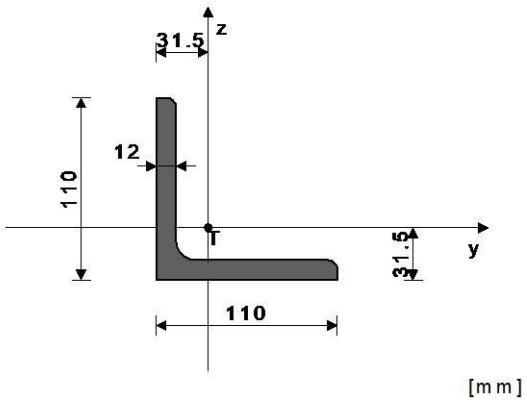
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (55.74 <= 223.02)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	493.37	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	493.37	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (9.42 <= 493.37)

POS DDH-DIJAGONALA DONJE HORIYONTALNE RESETKE-2 (14-16)
POPREČNI PRESEK : L 110x110x12 [S 235] [Set: 10]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	25.100	cm2
Ay =	13.200	cm2
Az =	13.200	cm2
Ix =	12.670	cm4
Iξ =	116.00	cm4
Iη =	444.00	cm4
Iy =	280.00	cm4
Iz =	280.00	cm4
Wy =	35.669	cm3
Wz =	35.669	cm3
Wy,pl =	65.544	cm3
Wz,pl =	79.224	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

403. γ=0.86	395. γ=0.86	404. γ=0.85
419. γ=0.85	401. γ=0.85	435. γ=0.85
451. γ=0.85	396. γ=0.85	431. γ=0.85
393. γ=0.85	447. γ=0.85	415. γ=0.85
420. γ=0.84	402. γ=0.84	436. γ=0.84
452. γ=0.84	468. γ=0.84	460. γ=0.84
476. γ=0.84	484. γ=0.84	432. γ=0.84
448. γ=0.84	416. γ=0.84	394. γ=0.84
474. γ=0.84	466. γ=0.84	482. γ=0.84
458. γ=0.84	23. γ=0.79	96. γ=0.79
51. γ=0.79	158. γ=0.79	28. γ=0.78
10. γ=0.78	14. γ=0.78	56. γ=0.78
75. γ=0.78	204. γ=0.78	74. γ=0.78
125. γ=0.78	251. γ=0.78	124. γ=0.78
19. γ=0.77	85. γ=0.77	18. γ=0.77
37. γ=0.77	38. γ=0.77	135. γ=0.77
146. γ=0.77	42. γ=0.77	65. γ=0.77
189. γ=0.77	47. γ=0.77	12. γ=0.77
106. γ=0.76	16. γ=0.76	230. γ=0.76
72. γ=0.76	105. γ=0.76	168. γ=0.76
167. γ=0.76	282. γ=0.76	33. γ=0.76
116. γ=0.76	32. γ=0.76	62. γ=0.76
184. γ=0.76	61. γ=0.76	220. γ=0.67
93. γ=0.67	272. γ=0.67	155. γ=0.67
100. γ=0.66	25. γ=0.66	399. γ=0.66
162. γ=0.66	53. γ=0.66	304. γ=0.66
198. γ=0.66	199. γ=0.66	246. γ=0.66
318. γ=0.66	391. γ=0.66	245. γ=0.66
80. γ=0.65	79. γ=0.65	212. γ=0.65
143. γ=0.65	267. γ=0.65	433. γ=0.65
259. γ=0.65	417. γ=0.65	130. γ=0.65
397. γ=0.65	449. γ=0.65	129. γ=0.65
400. γ=0.65	298. γ=0.65	186. γ=0.65
413. γ=0.65	445. γ=0.65	392. γ=0.65
429. γ=0.65	150. γ=0.65	389. γ=0.65
44. γ=0.65	193. γ=0.64	67. γ=0.64
225. γ=0.64	311. γ=0.64	224. γ=0.64
459. γ=0.64	418. γ=0.64	276. γ=0.64
467. γ=0.64	434. γ=0.64	450. γ=0.64
398. γ=0.64	325. γ=0.64	483. γ=0.64
277. γ=0.64	475. γ=0.64	111. γ=0.64
110. γ=0.64	238. γ=0.64	465. γ=0.64
414. γ=0.64	430. γ=0.64	390. γ=0.64

481. γ=0.64
457. γ=0.64
172. γ=0.64
334. γ=0.53
348. γ=0.45
222. γ=0.26
160. γ=0.26
102. γ=0.26
206. γ=0.25
306. γ=0.25
254. γ=0.25
191. γ=0.25
214. γ=0.25
427. γ=0.25
385. γ=0.25
261. γ=0.25
380. γ=0.24
439. γ=0.24
195. γ=0.24
233. γ=0.24
480. γ=0.24
327. γ=0.24
428. γ=0.24
462. γ=0.23
240. γ=0.23
119. γ=0.23
440. γ=0.23
177. γ=0.23
78. γ=0.19
24. γ=0.19
52. γ=0.18
140. γ=0.18
11. γ=0.18
157. γ=0.18
109. γ=0.18
15. γ=0.18
344. γ=0.18
127. γ=0.17
126. γ=0.17
43. γ=0.17
357. γ=0.17
121. γ=0.17
66. γ=0.17
20. γ=0.17
86. γ=0.17
179. γ=0.17
136. γ=0.17
39. γ=0.17
188. γ=0.17
48. γ=0.17
17. γ=0.17
107. γ=0.17
133. γ=0.16
170. γ=0.16
91. γ=0.16
229. γ=0.16
142. γ=0.16
35. γ=0.16
117. γ=0.16
197. γ=0.16
64. γ=0.16
114. γ=0.15
123. γ=0.15
181. γ=0.15
335. γ=0.13
446. γ=0.64
173. γ=0.64
337. γ=0.58
342. γ=0.53
362. γ=0.45
98. γ=0.26
387. γ=0.26
164. γ=0.25
207. γ=0.25
253. γ=0.25
269. γ=0.25
388. γ=0.25
411. γ=0.25
87. γ=0.25
138. γ=0.25
407. γ=0.24
152. γ=0.24
423. γ=0.24
232. γ=0.24
464. γ=0.24
472. γ=0.24
456. γ=0.24
386. γ=0.24
478. γ=0.23
118. γ=0.23
408. γ=0.23
176. γ=0.23
424. γ=0.23
256. γ=0.19
97. γ=0.19
159. γ=0.18
41. γ=0.18
29. γ=0.18
57. γ=0.18
76. γ=0.18
205. γ=0.18
287. γ=0.18
252. γ=0.17
347. γ=0.17
55. γ=0.17
36. γ=0.17
250. γ=0.17
370. γ=0.17
21. γ=0.17
356. γ=0.17
249. γ=0.17
145. γ=0.17
166. γ=0.17
84. γ=0.17
83. γ=0.17
73. γ=0.17
108. γ=0.17
46. γ=0.16
283. γ=0.16
169. γ=0.16
141. γ=0.16
265. γ=0.16
154. γ=0.16
280. γ=0.16
70. γ=0.16
63. γ=0.16
183. γ=0.15
122. γ=0.15
180. γ=0.15
340. γ=0.13
473. γ=0.64
290. γ=0.64
346. γ=0.57
354. γ=0.52
368. γ=0.44
274. γ=0.26
30. γ=0.26
58. γ=0.25
379. γ=0.25
320. γ=0.25
148. γ=0.25
88. γ=0.25
443. γ=0.25
300. γ=0.25
137. γ=0.25
49. γ=0.24
377. γ=0.24
69. γ=0.24
313. γ=0.24
284. γ=0.24
285. γ=0.24
412. γ=0.24
444. γ=0.24
470. γ=0.23
454. γ=0.23
378. γ=0.23
292. γ=0.23
209. γ=0.19
128. γ=0.19
90. γ=0.18
22. γ=0.18
95. γ=0.18
338. γ=0.18
235. γ=0.18
77. γ=0.18
364. γ=0.18
171. γ=0.18
27. γ=0.17
147. γ=0.17
203. γ=0.17
202. γ=0.17
339. γ=0.17
190. γ=0.17
31. γ=0.17
104. γ=0.17
60. γ=0.17
40. γ=0.17
59. γ=0.17
13. γ=0.17
231. γ=0.17
134. γ=0.17
350. γ=0.17
92. γ=0.16
218. γ=0.16
71. γ=0.16
228. γ=0.16
50. γ=0.16
34. γ=0.16
281. γ=0.16
185. γ=0.16
115. γ=0.16
182. γ=0.15
244. γ=0.15
296. γ=0.15
359. γ=0.13

343. γ=0.13	341. γ=0.12	336. γ=0.12
355. γ=0.12	353. γ=0.12	352. γ=0.12
345. γ=0.12	360. γ=0.11	208. γ=0.07
307. γ=0.07	255. γ=0.07	321. γ=0.07
94. γ=0.07	221. γ=0.07	156. γ=0.06
89. γ=0.06	273. γ=0.06	215. γ=0.06
139. γ=0.06	262. γ=0.06	219. γ=0.06
101. γ=0.06	26. γ=0.06	234. γ=0.06
271. γ=0.06	314. γ=0.06	383. γ=0.06
54. γ=0.06	163. γ=0.06	286. γ=0.06
328. γ=0.06	201. γ=0.06	305. γ=0.06
200. γ=0.06	247. γ=0.05	319. γ=0.05
248. γ=0.05	99. γ=0.05	349. γ=0.05
268. γ=0.05	144. γ=0.05	241. γ=0.05
303. γ=0.05	120. γ=0.05	161. γ=0.05
375. γ=0.05	330. γ=0.05	302. γ=0.05
82. γ=0.05	103. γ=0.05	187. γ=0.05
299. γ=0.05	223. γ=0.05	81. γ=0.05
293. γ=0.05	131. γ=0.05	275. γ=0.05
371. γ=0.05	213. γ=0.05	260. γ=0.05
165. γ=0.05	332. γ=0.05	316. γ=0.05
358. γ=0.05	317. γ=0.05	132. γ=0.05
485. γ=0.05	178. γ=0.05	216. γ=0.05
217. γ=0.05	210. γ=0.05	263. γ=0.05
264. γ=0.05	211. γ=0.05	266. γ=0.05
322. γ=0.05	257. γ=0.05	308. γ=0.05
258. γ=0.05	409. γ=0.05	151. γ=0.05
297. γ=0.05	384. γ=0.05	45. γ=0.05
363. γ=0.05	441. γ=0.05	381. γ=0.05
425. γ=0.05	227. γ=0.04	312. γ=0.04
68. γ=0.04	194. γ=0.04	226. γ=0.04
361. γ=0.04	279. γ=0.04	149. γ=0.04
326. γ=0.04	351. γ=0.04	278. γ=0.04
376. γ=0.04	405. γ=0.04	437. γ=0.04
373. γ=0.04	421. γ=0.04	310. γ=0.04
192. γ=0.04	369. γ=0.04	438. γ=0.04
422. γ=0.04	410. γ=0.04	331. γ=0.04
442. γ=0.04	406. γ=0.04	426. γ=0.04
382. γ=0.04	309. γ=0.04	374. γ=0.04
112. γ=0.04	479. γ=0.04	455. γ=0.04
463. γ=0.04	239. γ=0.04	270. γ=0.04
153. γ=0.04	113. γ=0.04	323. γ=0.04
333. γ=0.04	324. γ=0.04	366. γ=0.04
471. γ=0.04	367. γ=0.04	196. γ=0.04
174. γ=0.04	301. γ=0.04	291. γ=0.04
365. γ=0.04	175. γ=0.04	372. γ=0.04
289. γ=0.04	236. γ=0.04	315. γ=0.04
237. γ=0.04	242. γ=0.04	243. γ=0.04
294. γ=0.04	329. γ=0.04	295. γ=0.04
288. γ=0.04	453. γ=0.03	469. γ=0.03
461. γ=0.03	477. γ=0.03	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 403, na 161.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-123.38	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	0.281	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	322.02	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 3

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	536.23	kN

Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (123.38 <= 536.23)

6.2.5 Savijanje y-y

Elastični otporni moment	Wy,el =	35.669	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	7.620	kNm

Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (0.28 <= 7.62)

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Uslov 6.42: (0.26 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja ξ-ξ	l,ξ =	322.02	cm
Relativna vitkost ξ-ξ	λ_ξ =	1.595	
Kriva izvijanja za osu ξ-ξ: C	α =	0.490	
Elastična kritična sila	Ncr,z =	887.41	kN
Redukcioni koeficijent	χ,ξ =	0.286	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,ξ =	153.16	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,ξ (123.38 <= 153.16)

Dužina izvijanja η-η	l,η =	322.02	cm
Relativna vitkost η-η	λ_η =	0.815	
Kriva izvijanja za osu η-η: C	α =	0.490	
Redukcioni koeficijent	χ,η =	0.653	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,η =	349.92	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,η (123.38 <= 349.92)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

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 =	322.02	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	85.666	kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	35.669	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.760	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.313	
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.914	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	6.964	kNm

Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (0.28 <= 6.96)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.950	
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	1.000	
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.950	
Koeficijent interakcije	kyy =	1.409	
Koeficijent interakcije	kyz =	1.172	
Koeficijent interakcije	kzy =	0.979	
Koeficijent interakcije	kzz =	1.172	
Redukcioni koeficijent	χy =	0.286	
NEd / (χy NRk / γM1)		0.806	
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.057	

Uslov 6.61: (0.86 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χz =	0.653	
NEd / (χz NRk / γM1)		0.353	

kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ... 0.040
Uslov 6.62: (0.39 <= 1)

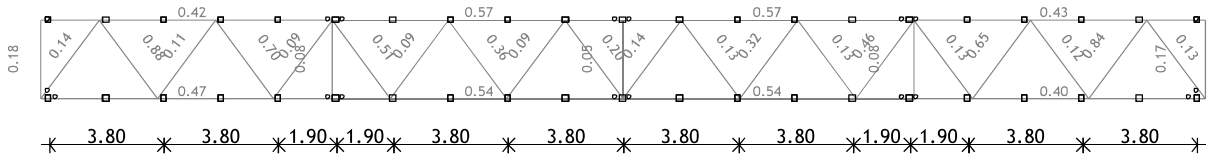
PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 96, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-110.58	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.428	kN
Sistemska dužina štapa	L =	322.02	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	162.81	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	162.81	kN

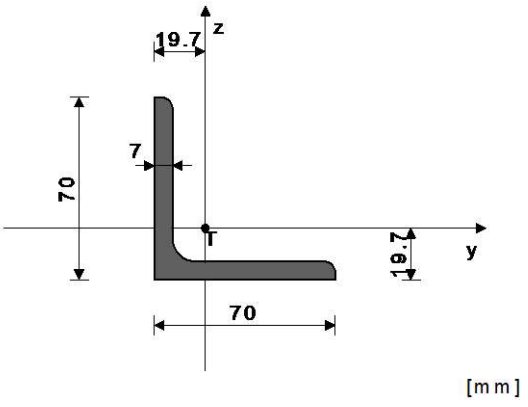
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.43 <= 162.81)



Nivo: GORNJI POJAS RESETKE MOSTA [7.50 m]
Kontrola stabilnosti

POS DGH-DIJAGONALA GORNJE HORIYONTALNE RESETKE-1 (18-20)
POPREČNI PRESEK : L 70x70x7 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	9.400	cm2
Ay =	4.900	cm2
Az =	4.900	cm2
Ix =	1.600	cm4
Iξ =	17.600	cm4
Iη =	67.100	cm4
Iy =	42.350	cm4
Iz =	42.350	cm4
Wy =	8.419	cm3
Wz =	8.419	cm3
Wy,pl =	15.607	cm3
Wz,pl =	18.608	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
403. γ=0.88 404. γ=0.88 395. γ=0.88

401. γ=0.88
451. γ=0.88
436. γ=0.87
415. γ=0.87
393. γ=0.87
160. γ=0.87
102. γ=0.87
30. γ=0.87
164. γ=0.87
207. γ=0.87
254. γ=0.86
88. γ=0.86
138. γ=0.86
476. γ=0.86
474. γ=0.85
458. γ=0.85
427. γ=0.85
411. γ=0.85
444. γ=0.84
423. γ=0.84
407. γ=0.84
424. γ=0.84
440. γ=0.84
152. γ=0.84
233. γ=0.84
232. γ=0.84
327. γ=0.83
240. γ=0.83
177. γ=0.83
472. γ=0.83
462. γ=0.82
337. γ=0.60
96. γ=0.59
28. γ=0.58
14. γ=0.58
204. γ=0.58
251. γ=0.58
344. γ=0.58
364. γ=0.58
38. γ=0.58
357. γ=0.58
350. γ=0.57
159. γ=0.56
52. γ=0.56
11. γ=0.56
146. γ=0.56
15. γ=0.56
76. γ=0.56
189. γ=0.56
47. γ=0.56
126. γ=0.56
20. γ=0.56
16. γ=0.56
106. γ=0.56
40. γ=0.56
105. γ=0.56
282. γ=0.56
31. γ=0.55
166. γ=0.55
59. γ=0.55
61. γ=0.55
249. γ=0.55
134. γ=0.55
218. γ=0.55
141. γ=0.55
419. γ=0.88
420. γ=0.87
396. γ=0.87
447. γ=0.87
98. γ=0.87
274. γ=0.87
394. γ=0.87
432. γ=0.87
306. γ=0.87
320. γ=0.86
214. γ=0.86
261. γ=0.86
460. γ=0.86
484. γ=0.86
466. γ=0.85
388. γ=0.85
443. γ=0.85
428. γ=0.84
386. γ=0.84
439. γ=0.84
269. γ=0.84
408. γ=0.84
191. γ=0.84
49. γ=0.84
69. γ=0.84
284. γ=0.83
118. γ=0.83
292. γ=0.83
464. γ=0.83
456. γ=0.83
454. γ=0.82
346. γ=0.60
51. γ=0.59
10. γ=0.58
338. γ=0.58
74. γ=0.58
124. γ=0.58
85. γ=0.58
19. γ=0.58
37. γ=0.58
339. γ=0.58
97. γ=0.56
209. γ=0.56
29. γ=0.56
128. γ=0.56
77. γ=0.56
42. γ=0.56
90. γ=0.56
41. γ=0.56
12. γ=0.56
127. γ=0.56
21. γ=0.56
72. γ=0.56
27. γ=0.56
230. γ=0.56
167. γ=0.56
104. γ=0.55
202. γ=0.55
32. γ=0.55
116. γ=0.55
184. γ=0.55
83. γ=0.55
133. γ=0.55
91. γ=0.55
265. γ=0.55
435. γ=0.88
402. γ=0.87
452. γ=0.87
431. γ=0.87
222. γ=0.87
416. γ=0.87
448. γ=0.87
58. γ=0.87
206. γ=0.87
253. γ=0.86
87. γ=0.86
137. γ=0.86
468. γ=0.86
387. γ=0.85
482. γ=0.85
379. γ=0.85
385. γ=0.85
412. γ=0.84
380. γ=0.84
377. γ=0.84
148. γ=0.84
300. γ=0.84
378. γ=0.84
313. γ=0.84
195. γ=0.84
285. γ=0.83
119. γ=0.83
176. γ=0.83
480. γ=0.83
478. γ=0.82
470. γ=0.82
23. γ=0.59
158. γ=0.59
56. γ=0.58
75. γ=0.58
125. γ=0.58
347. γ=0.58
18. γ=0.58
135. γ=0.58
356. γ=0.58
370. γ=0.58
24. γ=0.56
78. γ=0.56
256. γ=0.56
57. γ=0.56
22. γ=0.56
205. γ=0.56
140. γ=0.56
65. γ=0.56
252. γ=0.56
95. γ=0.56
86. γ=0.56
157. γ=0.56
39. γ=0.56
136. γ=0.56
168. γ=0.56
55. γ=0.55
203. γ=0.55
33. γ=0.55
250. γ=0.55
62. γ=0.55
84. γ=0.55
92. γ=0.55
142. γ=0.55
147. γ=0.54

43. γ=0.54
190. γ=0.54
171. γ=0.54
36. γ=0.53
73. γ=0.53
108. γ=0.53
169. γ=0.53
60. γ=0.53
188. γ=0.53
185. γ=0.53
71. γ=0.53
50. γ=0.53
281. γ=0.53
114. γ=0.52
122. γ=0.52
182. γ=0.52
296. γ=0.52
354. γ=0.39
340. γ=0.38
355. γ=0.38
345. γ=0.37
93. γ=0.12
272. γ=0.12
162. γ=0.12
304. γ=0.11
246. γ=0.11
212. γ=0.11
259. γ=0.11
400. γ=0.11
417. γ=0.10
434. γ=0.10
398. γ=0.10
413. γ=0.10
429. γ=0.10
186. γ=0.10
273. γ=0.10
307. γ=0.10
208. γ=0.09
390. γ=0.09
255. γ=0.09
224. γ=0.09
101. γ=0.09
325. γ=0.09
54. γ=0.09
262. γ=0.09
201. γ=0.09
483. γ=0.09
110. γ=0.09
219. γ=0.09
173. γ=0.09
172. γ=0.09
271. γ=0.09
131. γ=0.09
165. γ=0.09
332. γ=0.09
317. γ=0.09
223. γ=0.09
211. γ=0.09
257. γ=0.09
457. γ=0.09
217. γ=0.09
308. γ=0.09
383. γ=0.08
144. γ=0.07
268. γ=0.07
109. γ=0.54
235. γ=0.54
287. γ=0.54
17. γ=0.53
231. γ=0.53
145. γ=0.53
179. γ=0.53
117. γ=0.53
35. γ=0.53
46. γ=0.53
229. γ=0.53
228. γ=0.53
197. γ=0.53
115. γ=0.52
123. γ=0.52
180. γ=0.52
334. γ=0.40
335. γ=0.38
359. γ=0.38
341. γ=0.38
352. γ=0.37
220. γ=0.12
25. γ=0.12
53. γ=0.12
198. γ=0.11
245. γ=0.11
79. γ=0.11
130. γ=0.11
433. γ=0.10
391. γ=0.10
450. γ=0.10
392. γ=0.10
445. γ=0.10
143. γ=0.10
94. γ=0.10
44. γ=0.10
150. γ=0.10
67. γ=0.09
446. γ=0.09
26. γ=0.09
225. γ=0.09
277. γ=0.09
163. γ=0.09
276. γ=0.09
475. γ=0.09
467. γ=0.09
459. γ=0.09
319. γ=0.09
238. γ=0.09
82. γ=0.09
348. γ=0.09
213. γ=0.09
260. γ=0.09
161. γ=0.09
302. γ=0.09
303. γ=0.09
103. γ=0.09
263. γ=0.09
473. γ=0.09
216. γ=0.09
481. γ=0.09
465. γ=0.09
384. γ=0.08
381. γ=0.07
375. γ=0.07
66. γ=0.54
48. γ=0.54
13. γ=0.54
121. γ=0.53
107. γ=0.53
283. γ=0.53
170. γ=0.53
34. γ=0.53
64. γ=0.53
63. γ=0.53
154. γ=0.53
280. γ=0.53
70. γ=0.53
183. γ=0.52
244. γ=0.52
181. γ=0.52
342. γ=0.39
343. γ=0.38
336. γ=0.38
353. γ=0.37
360. γ=0.37
155. γ=0.12
100. γ=0.12
199. γ=0.11
318. γ=0.11
80. γ=0.11
129. γ=0.11
399. γ=0.11
449. γ=0.10
397. γ=0.10
418. γ=0.10
389. γ=0.10
267. γ=0.10
221. γ=0.10
298. γ=0.10
156. γ=0.10
193. γ=0.09
414. γ=0.09
430. γ=0.09
321. γ=0.09
311. γ=0.09
89. γ=0.09
215. γ=0.09
200. γ=0.09
305. γ=0.09
139. γ=0.09
248. γ=0.09
111. γ=0.09
247. γ=0.09
290. γ=0.09
81. γ=0.09
99. γ=0.09
132. γ=0.09
330. γ=0.09
316. γ=0.09
275. γ=0.09
210. γ=0.09
264. γ=0.09
258. γ=0.09
362. γ=0.09
322. γ=0.09
368. γ=0.08
441. γ=0.07
409. γ=0.07
425. γ=0.07

349. γ=0.07	187. γ=0.07	314. γ=0.07
234. γ=0.07	299. γ=0.07	45. γ=0.07
328. γ=0.07	286. γ=0.07	151. γ=0.07
194. γ=0.07	120. γ=0.07	382. γ=0.07
410. γ=0.07	241. γ=0.07	442. γ=0.07
426. γ=0.07	68. γ=0.07	421. γ=0.07
363. γ=0.07	227. γ=0.07	178. γ=0.07
405. γ=0.07	437. γ=0.07	226. γ=0.07
373. γ=0.07	293. γ=0.07	376. γ=0.07
312. γ=0.07	266. γ=0.07	438. γ=0.07
358. γ=0.07	326. γ=0.07	422. γ=0.07
406. γ=0.07	278. γ=0.07	371. γ=0.07
279. γ=0.07	374. γ=0.07	485. γ=0.07
297. γ=0.07	112. γ=0.07	369. γ=0.07
239. γ=0.07	113. γ=0.07	291. γ=0.07
361. γ=0.07	351. γ=0.07	174. γ=0.07
175. γ=0.07	149. γ=0.07	192. γ=0.07
153. γ=0.06	331. γ=0.06	309. γ=0.06
333. γ=0.06	323. γ=0.06	365. γ=0.06
366. γ=0.06	367. γ=0.06	324. γ=0.06
310. γ=0.06	301. γ=0.06	270. γ=0.06
196. γ=0.06	243. γ=0.06	294. γ=0.06
329. γ=0.06	295. γ=0.06	288. γ=0.06
463. γ=0.06	372. γ=0.06	289. γ=0.06
236. γ=0.06	315. γ=0.06	237. γ=0.06
242. γ=0.06	455. γ=0.06	471. γ=0.06
479. γ=0.06	453. γ=0.06	469. γ=0.06
461. γ=0.06	477. γ=0.06	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 403, na 161.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-20.860	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	0.105	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	322.02	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 3

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	200.82	kN

Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (20.86 <= 200.82)

6.2.5 Savijanje y-y

Elastični otporni moment	Wy,el =	8.419	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	1.799	kNm

Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (0.11 <= 1.80)

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila
Uslov 6.42: (0.16 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja ξ-ξ	l,ξ =	322.02	cm
Relativna vitkost ξ-ξ	λ_ξ =	2.506	
Kriva izvijanja za osu ξ-ξ: C	α =	0.490	
Elastična kritična sila	Ncr,z =	134.11	kN
Redukcioni koeficijent	χ,ξ =	0.132	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,ξ =	26.488	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,ξ (20.86 <= 26.49)

Dužina izvijanja η-η	l,η =	322.02	cm
Relativna vitkost η-η	λ_η =	1.283	
Kriva izvijanja za osu η-η: C	α =	0.490	

Redukcioni koeficijent	χ,η =	0.396	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,η =	79.503	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,η (20.86 <= 79.50)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

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 =	322.00	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	11.840	kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	8.419	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.760	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.409	
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.844	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	1.518	kNm

Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (0.11 <= 1.52)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.950
Koeficijent interakcije	kyy =	1.399
Koeficijent interakcije	kyz =	1.157
Koeficijent interakcije	kzy =	0.981
Koeficijent interakcije	kzz =	1.157

Redukcioni koeficijent	χy =	0.132
NEd / (χy NRk / γM1)		0.788
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.097

Uslov 6.61: (0.88 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χz =	0.396
NEd / (χz NRk / γM1)		0.262
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.068

Uslov 6.62: (0.33 <= 1)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 222, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-19.968	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.160	kN
Sistemska dužina štapa	L =	322.02	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	60.438	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	60.438	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.16 <= 60.44)

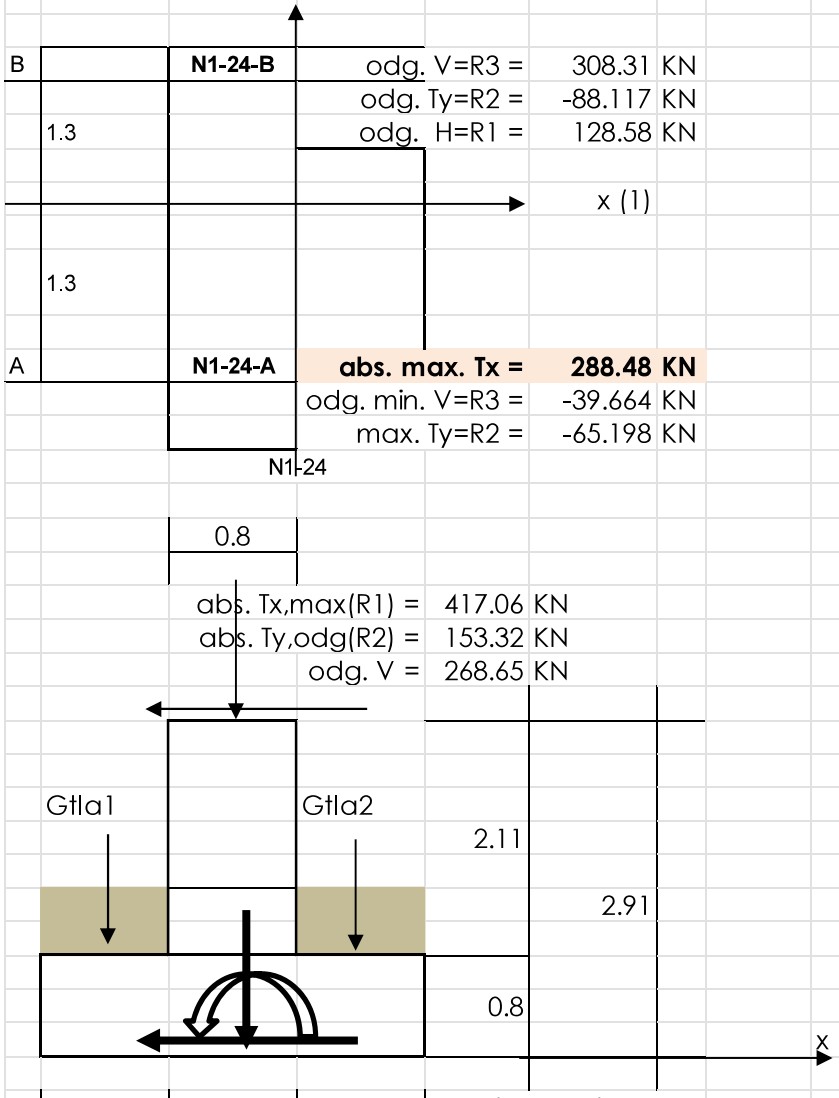
III PRORAČUN TEMELJA

TEMELJ N1-69

Uticaji u tačkastim osloncima - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 373-484

Oznaka	S.O.	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]
Set 1				
N1-24-A (1)	403	**-288.48**	-65.198	-39.664
N1-24-A (1)	404	**-272.05**	-64.34	-17.478
N1-24-A (1)	419	**-265.77**	-67.524	-69.43
N1-24-A (1)	451	**-265.41**	-69.27	-69.388
N1-24-A (1)	401	**-265.26**	-70.184	-69.371
N1-24-A (1)	376	-27.312	**10.923**	134.25
N1-24-A (1)	384	-108.3	**10.636**	128.49
N1-24-A (1)	375	-43.74	**10.065**	112.06
N1-24-A (1)	383	-124.72	**9.777**	106.31
N1-24-A (1)	406	-4.606	**8.597**	104.48
N1-24-A (1)	476	-261.18	**-72.853**	-84.303
N1-24-A (1)	474	-180.19	**-72.566**	-78.547
N1-24-A (1)	435	-264.91	**-71.93**	-69.329
N1-24-A (1)	431	-183.93	**-71.642**	-63.573
N1-24-A (1)	460	-261.53	**-71.107**	-84.345
N1-24-A (1)	376	-27.312	10.923	**134.25**
N1-24-A (1)	384	-108.3	10.636	**128.49**
N1-24-A (1)	375	-43.74	10.065	**112.06**
N1-24-A (1)	383	-124.72	9.777	**106.31**
N1-24-A (1)	422	-3.748	4.191	**104.59**
N1-24-A (1)	468	-262.04	-68.448	**-84.404**
N1-24-A (1)	484	-261.68	-70.194	**-84.362**
N1-24-A (1)	460	-261.53	-71.107	**-84.345**
N1-24-A (1)	476	-261.18	-72.853	**-84.303**
N1-24-A (1)	466	-181.05	-68.16	**-78.647**
N1-24-A (1)	426	**-84.731**	3.904	98.829
		-288.48	-72.853	-84.404
		-3.748	10.923	134.25

Oznaka	S.O.	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]
Set 1				
N1-24-B (3)	395	**207.49**	-86.861	310.97
N1-24-B (3)	396	**191.06**	-86.596	313.01
N1-24-B (3)	415	**184.79**	-82.982	252.01
N1-24-B (3)	447	**184.43**	-81.212	251.97
N1-24-B (3)	393	**184.28**	-80.288	251.95
N1-24-B (3)	426	**-75.169**	-5.704	105.32
N1-24-B (3)	382	**-74.815**	-7.474	105.36
N1-24-B (3)	442	**-74.665**	-8.398	105.38
N1-24-B (3)	410	**-74.31**	-10.168	105.42
N1-24-B (3)	471	**-62.474**	-4.791	84.01
N1-24-B (3)	403	128.58	**-88.117**	308.31
N1-24-B (3)	404	112.15	**-87.851**	310.35
N1-24-B (3)	395	207.49	**-86.861**	310.97
N1-24-B (3)	396	191.06	**-86.596**	313.01
N1-24-B (3)	419	105.87	**-84.238**	249.35
N1-24-B (3)	396	191.06	-86.596	**313.01**
N1-24-B (3)	395	207.49	-86.861	**310.97**
N1-24-B (3)	404	112.15	-87.851	**310.35**
N1-24-B (3)	403	128.58	-88.117	**308.31**
N1-24-B (3)	416	168.36	-82.716	**254.05**
		-75.169	-88.117	84.01
		207.49	-4.791	313.01



težina temelja, Gt =	740.04	KN		
visina nasipa, htla =	0.65	m		
Ytla =	20	KN/m³		
težina nasipa, Gtla =	330.85	KN		

Ukupno na temeljnu spojnicu:

Vuk. =	1339.54	KN			
My,uk. =	1213.64	KNm			
Mx,uk. =	6.22	KNm			

Provera napona u tlu:

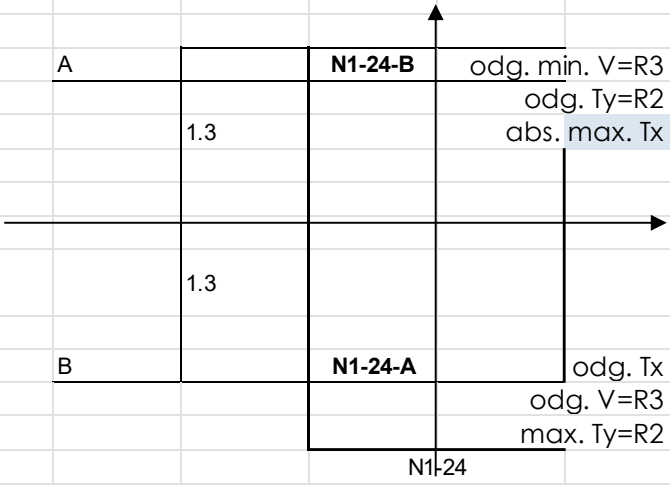
A t =	30.25	m²	σtla,max =	88.27	KN/m²
Wt,y =	27.73	m³	σtla,min =	0.29	KN/m²
Wt,x =	27.73	m³			

Provera na preturanje:

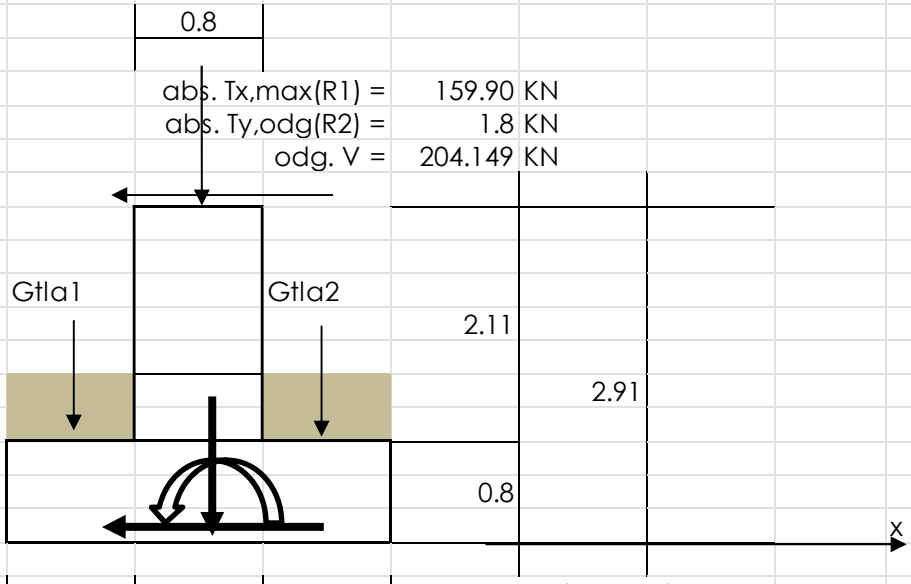
Prema EN 1997-1:2004, član 6.5.4, ekscentricitet, e = M/V ≤ Lt/3

ex = My,uk./Vuk. =	0.91	m	< Lt/3 =	1.83	m
ey = Mx,uk./Vuk. =	0.00	m	< Bt/3 =	1.83	m

Kriterijum je zadovoljen.



odg. min. V=R3 =	105.32	KN
odg. Ty=R2 =	-5.704	KN
abs. max. Tx =	75.169	KN
x (1)		
odg. Tx =	84.731	KN
odg. V=R3 =	98.829	KN
max. Ty=R2 =	3.904	KN



abs. Tx,max(R1) =	159.90	KN
abs. Ty,odg(R2) =	1.8	KN
odg. V =	204.149	KN

1.65 | 1.5 | 2.35 — dužina AB zida, Lz = 3.2 m

L = 5.50

B = 5.50

težina temelja, Gt =	740.04	KN
visina nasipa, htla =	0.65	m
Ytla =	20	KN/m³
težina nasipa, Gtla =	330.85	KN

Ukupno na temeljnu spojnicu:

Vuk. =	1275.04	KN
My,uk. =	465.31	KNm
Mx,uk. =	112.33	KNm

Provera napona u tlu:

A t =	30.25	m²	σtla,max =	62.98 KN/m²
Wt,y =	27.73	m³	σtla,min =	21.32 KN/m²
Wt,x =	27.73	m³		

Provera na preturanje:

Prema EN 1997-1:2004, član 6.5.4, ekscentricitet, e = M/V ≤ Lt/3

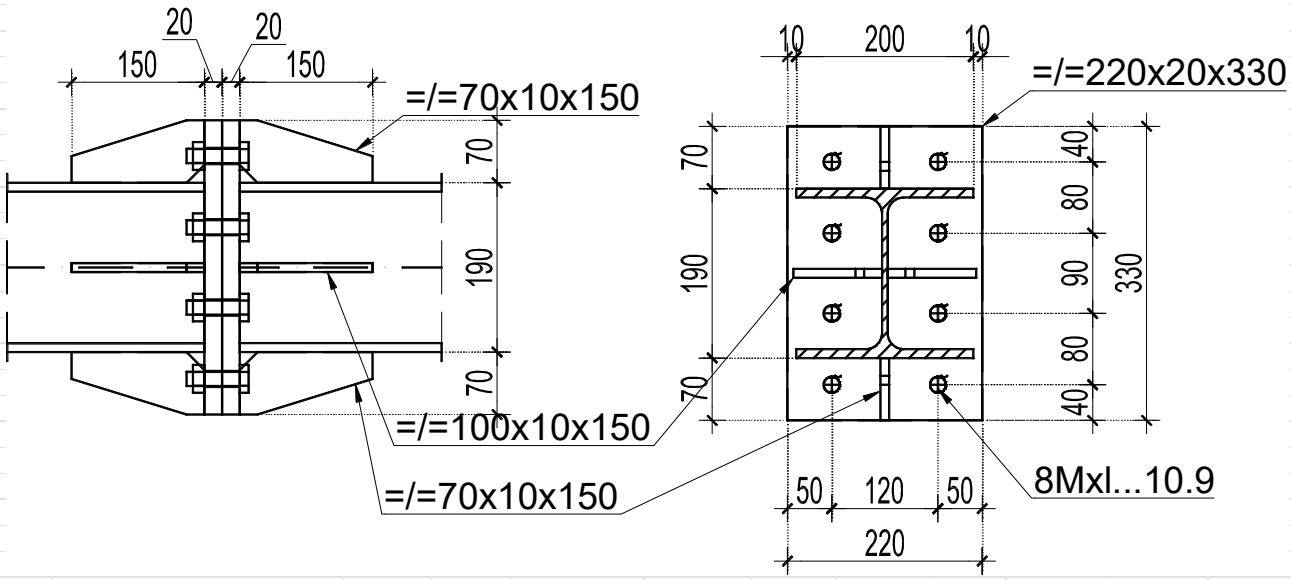
ex = My,uk./Vuk. =	0.36	m	< Lt/3 =	1.83 m
ey = Mx,uk./Vuk. =	0.09	m	< Bt/3 =	1.83 m

Kriterijum je zadovoljen.

USVAJAJU SE DIMENZIJE TEMELJNE STOPE, L/B =5.5/5.5 m

2. PRORAČUN VEZA

2.1 MONTAŽNA VEZA DONJEG POJASA RESETKE



debljina ne ploče, tp = 20 mm

2.1.1 PRORAČUN VIJAKA

Usvajaju se zavrtnji klase 10.9

M 16 kl. 10.9

klasa zavrtnja	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm²)	240	320	300	400	480	640	900
f_{ub} (N/mm²)	400	400	500	500	600	800	1000

Nazivni, neto prečnik, As = 157 mm²

f_{yb} = 900 N/mm² f_{ub} = 1000 N/mm²

Materijal:

Profili: S275

fy = 275 N/mm² fu = 430 N/mm² Dopušteni napon, $\sigma_{dop.} = fy/\gamma_{M1}$ = 250 N/mm²

ćeona ploča: S355

fy = 355 N/mm² fu = 510 N/mm² Dopušteni napon, $\sigma_{dop.} = fy/\gamma_{M1}$ = 323 N/mm²

γ_{M1} = 1.1 $\gamma_{M3,ser}$ = 1.1

γ_{M2} = 1.25 γ_{M3} = 1.25

Sile u vezi:

T_{Sd} = 1.77 KN - sila smicanja

$F_{t,Sd}$ = 657.43 KN - sila zatezanja

Usvaja se 8 zavrtnja M16xl...10.9

As = 157 mm²

k2 = 0.9

sila u 1 zavrtnju, Ft,Sd,1=Ft,Sd/8 = 82.18 KN

nosivost 1 zavrtnja, Ft,Rd = k2*fub*As/γ_{M2} = 113.04 KN > Ft,Sd,1 -> Zadovoljavaju!

KONTROLA PROBOJA PLOČE:

Opisan krug, e = 16 mm

Upisani krug, s = 17.77 mm srednji prečnik zavrtnja, dm = (s+e)/2 = 16.89 mm

Debljina ploče, tp = 20 mm

$B_{p,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot dm \cdot tp \cdot fu/\gamma_{M2}$ = 259.712 KN > Ft,Sd,1 -> Zadovoljava!

2.2 VEZA ISPUNE VERTIKALNIH REŠETKI MOSTA ZA ČVORNI LIM

.1 PRORAČUN ZAVARENE VEZE

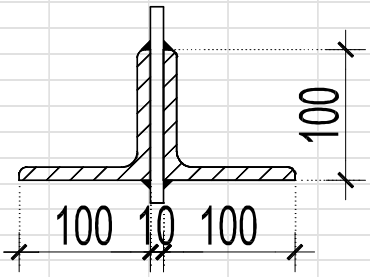
SRPS EN 1993-1-8/2012

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti -
Opterećenje: 10-336

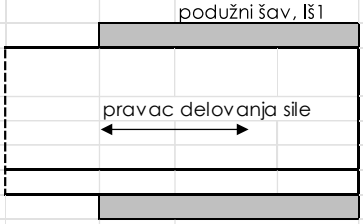
Oznaka	S.O.	x [m]	N1 [kN]
ISPUNA VER	A(N1+)	0	**236.48**
ISPUNA VER	A(N1+)	0	**221.87**
ISPUNA VER	A(N1+)	0	**197.99**
ISPUNA VER	A(N1+)	0	**189.61**
ISPUNA VER	A(N1+)	0	**189.46**
ISPUNA VER	A(N1+)	0	**186.83**
ISPUNA VER	A(N1+)	0	**182.23**
ISPUNA VER	A(N1+)	0	**181.58**
ISPUNA VER	A(N1+)	0	**177.59**
ISPUNA VER	A(N1+)	0	**172.53**
ISPUNA VER	A(N1-)	3.2	**-194.03**
ISPUNA VER	A(N1-)	3.2	**-166.72**
ISPUNA VER	A(N1-)	3.2	**-165.98**
ISPUNA VER	A(N1-)	3.2	**-159.71**
ISPUNA VER	A(N1-)	3.2	**-158.8**
ISPUNA VER	A(N1-)	3.2	**-155.77**
ISPUNA VER	A(N1-)	3.2	**-151.54**
ISPUNA VER	A(N1-)	3.2	**-136.08**
ISPUNA VER	A(N1-)	3.2	**-129.51**
ISPUNA VER	A(N1-)	3.2	**-122.34**

abs. max. N = 236.480 KN
ey=ez = 0.0 mm
Me = N*ey = 0 Nmm

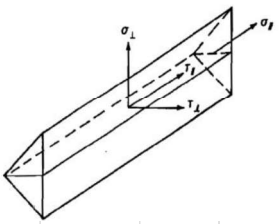
Profil ispune: 2 L100x100x10



Osnovni materijal: S235
fu = 235 N/mm²
βw = 0.8
Y_{M2} = 1.25



debljina kraka L profila, t = 10 mm
debljina čvornog lima, t = 10 mm



Podužni šavovi
broj šavova, n = 4 šava
a,max = 0.7*tmin. = 7 mm
usvaj se, a1 = 7 mm
l1 = 100 mm
lš1 = 100-2*7 = 86 mm
Aš =4*7*86 = 2408 mm²
Wš,y = 46667 mm³

Naponi u šavovima:

$\tau_{\parallel}$ = N/Aš =	98.21 N/mm²				
$\tau_{\perp}$ =	0.00 N/mm²				
$\sigma_{\perp}$ = Me/Wš,y =	0.00 N/mm²	<	0.9*fu/Y_{M2} =	211.5 N/mm²	
$(\sigma_{\perp}^2+3*(\tau_{\perp}^2+\tau_{\parallel}^2))^{1/2}$ =	170.10 N/mm²	<	fu/βw/Y_{M2} =	235 N/mm²	Zadovoljava.

Nosivost šavova paralelnih delovanju sile:

$F_{Rd,ii,1}$ = n·a1·lš1·fu/√3/βw/Y_{M2} = 326.71 KN > abs. max. N =236.48 KN -> Zadovoljava.

2.3 RADIONIČKA VEZA ISPUNE GORNJE HORIZONTALNE REŠETKE

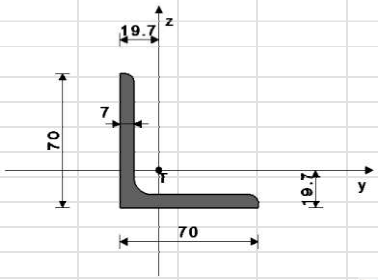
SRPS EN 1993-1-8/2014

Profil ispune: L70x70x7

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti -
Opterećenje: 1-485

Oznaka	S.O.	x [m]	N1 [kN]
POS DGH-D	403	3.22	**20.644**
POS DGH-D	404	3.22	**20.545**
POS DGH-D	419	3.22	**20.532**
POS DGH-D	451	3.22	**20.53**
POS DGH-D	401	3.22	**20.529**
POS DGH-D	403	3.22	**-20.821**
POS DGH-D	404	3.22	**-20.717**
POS DGH-D	419	3.22	**-20.686**
POS DGH-D	451	3.22	**-20.684**
POS DGH-D	401	3.22	**-20.683**

abs. max. N = 20.821 KN
ey=ez = 19.7 mm



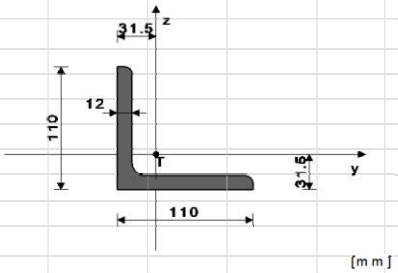
[m m]
debljina kraka L profila, t = 7 mm
debljina čvornog lima, t = 8 mm
Me = N*ey = 410174 Nmm

Profil ispune: L110x110x12

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti -

Opterećenje: 1-485

Oznaka	S.O.	x [m]	N1 [kN]
POS DDH-D	403	3.22	**123.39**
POS DDH-D	395	3.22	**122.55**
POS DDH-D	404	3.22	**122.1**
POS DDH-D	419	3.22	**121.78**
POS DDH-D	451	3.22	**121.75**
POS DDH-D	403	3.22	**-128.06**
POS DDH-D	404	3.22	**-126.74**
POS DDH-D	395	3.22	**-126.71**
POS DDH-D	419	3.22	**-126.43**
POS DDH-D	451	3.22	**-126.4**



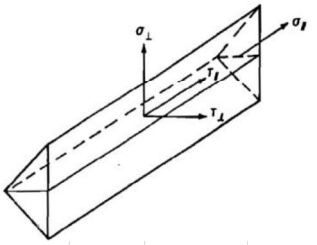
abs. max. N = 128.060 KN

ey=ez = 31.5 mm

debljina kraka L profila, t = 12 mm

debljina čvornog lima, t = 10 mm

Me = N*ey = 4033890 Nmm



Osnovni materijal: S235

f_u = 235 N/mm²

β_w = 0.8

γ_{M2} = 1.25

Proračunska nosivost ugaonog šava:

$(\sigma_\perp{}^2+3*(\tau_\perp{}^2+\tau_{II}{}^2))^{1/2} \le f_u/\beta_w/\gamma_{M2}$

$\sigma_\perp \le 0.9*f_u/\gamma_{M2}$



Podužni šavovi

broj šavova, n = 2 šava

a,max = 0.7*tmin. = 7 mm

usvaj se, a1 = 7 mm

l1 = 100 mm

lš1 = 100-2*7 = 86 mm

Aš =2*7*86 = 1204 mm²

Wš,y = 23333 mm³

Naponi u šavovima:

τ_{II} = N/Aš = 106.36 N/mm²

$\tau_\perp$ = 0.00 N/mm²

$\sigma_\perp$ = Me/Wš,y = 172.88 N/mm² < 0.9*fu/γ_{M2} = 211.5 N/mm²

$(\sigma_\perp{}^2+3*(\tau_\perp{}^2+\tau_{II}{}^2))^{1/2}$ = 252.64 N/mm² > fu/β_w/γ_{M2} = 235 N/mm² Ne zadovoljava!

Nosivost šavova paralelnih delovanju sile: $F_{Rd,ii,1} = n \cdot a1 \cdot l\check{s}1 \cdot f_u/\sqrt{3}/\beta_w/\gamma_{M2}$ = 163.36 KN Zadovoljava.

II PRORAČUN

ANALIZA OPTEREĆENJA

GRAVITACIONA OPTEREĆENJA:

	ukupma širina koju zahvataju cevi, B =	1.65	m
Težina cevi	br. cevi, n =	2	kom.
	g1 =	3.15	KN/m'
Sneg			
	Ukupna težina snega, s = 5.7x1.65 =	9.4	KN/m'
Težina nasipa od zemlje preko temeljne stope			
	visina nasipa =	0.90	m
	usvaja se zapreminska težina nasipa, γ =	20	KN/m³
	gz =	18.00	KN/m²

POVREMENO OPTEREĆENJA OD TRENJA U PRAVCU OSE CEVI

koeficjent trenja na kliznim osloncima , μ =	0.80	
Sila trenja na osloncu ispod 1 cevi iznosi, Ft = μ*Vg*(Ll+Ld)/2		

POVREMENO OPTEREĆENJA OD TEMP. DILATACIJA CEVI - HORIZONTALNA KOMPONENTA

za klizne (KO) oslonce, H1,c =	1.31	KN/m
za vodeće (VO) oslonce, H1,c =	1.50	KN/m

TABELARNI PRIKAZ SILA:

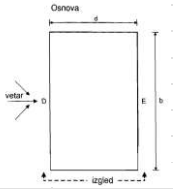
osl.	tip	Losl,desno	Losl,levo	Lprip	V1g,uk. (KN)	sneg S1 (KN)	trenje Ft,1 (KN)	H1,c (KN)	vetar na cev cevovoda	vetar na temelj h-visina od terena	vetar na temelj w*h (KN)
N-60	KO	5.5	3	4.25	6.69	19.99	5.36	5.6	1.5	0.4	0.3
N-61	KO	5.5	5.5	5.5	8.66	25.86	6.93	7.2	2.0		
N-62	KO	3	5.5	4.25	6.69	19.99	5.36	5.6	1.5	0.72	0.5

POVREMENO OPTEREĆENJE VETROM

Vetar bočno na stub temelja

opterećenje vetrom, $q_p(z)$ =	0.80	KN/m²	
strana izložena vetru, bsr =	0.6	m	
dužina temeljnog zida, d =	2.6	m	
visina temeljnog zida od terena, h =	1.70	m	
e = min(b, h) =	0.60	m ->	e<d

Zona	A		B		C		D		E	
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
≤ 0,25	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,3	



h/d =	0.65	usv. se h/d = 1	
$c_{pe,1,D}+c_{p,1,E}$ =	1.5	-> w = 1.2	KN/m²
linijski, po visini temelja, w*b =	0.72	KN/m	

Vetar bočno na čelične stubove i grede

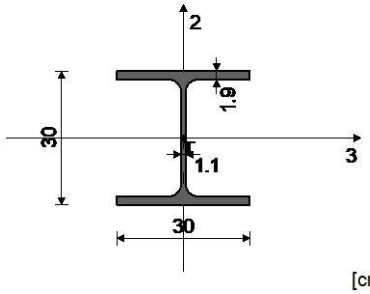
opterećenje vetrom po profilu visine 300 mm =	0.32	KN/m
strana izložena vetru, b =	0.3	m
linijski, po dužini stuba/grede, w = 0.32*0.3/0.2 =	0.48	KN/m
strana dijagonala/vertikala izložena vetru, b =	0.1	m
linijski, po dužini stuba/grede, w = 0.32*0.1/0.2 =	0.16	KN/m

Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]
		Em[kN/m2]	μm	αt[1/C]
1	S235	2.100e+8	0.30	78.50
		2.100e+8	0.30	1.000e-5

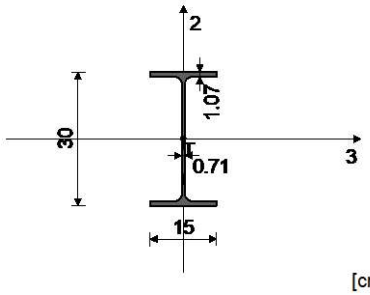
Set: 1 Presek: IPB 300, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

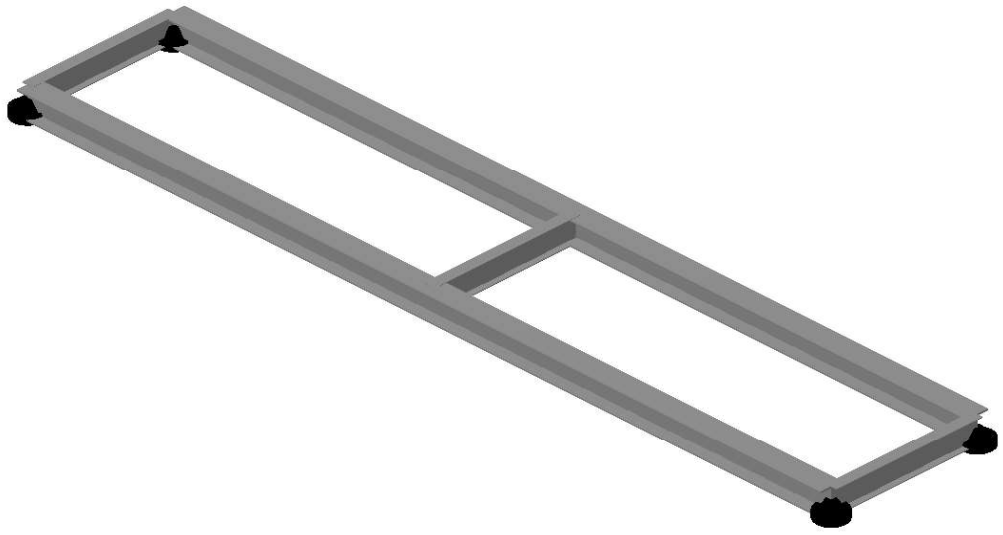
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	1.491e-2	4.743e-3	1.140e-2	1.473e-6	8.553e-5	2.515e-4

Set: 2 Presek: IPE 300, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	5.381e-3	2.568e-3	3.210e-3	1.542e-7	6.029e-6	8.352e-5



Izometrija

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	SOPSTVENA TEZINA (g)
2	STALNO
3	KORISNO OD ODRZAVANJA 0.6 KN/m2
4	SNEG
5	VETAR
6	FX SILA TRENJA OD CEVI U PRAVCU OSE CEVI
7	FY HORIZONTALNA SILA KOD KO
8	Tmax LETI
9	Tmin ZIMI
10	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
11	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
12	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
13	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
14	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
15	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
16	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
17	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
18	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
19	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
20	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
21	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
22	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
23	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
24	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
25	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
26	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
27	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
28	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
29	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
30	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
31	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
32	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
33	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
34	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
35	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xIX
36	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
37	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
38	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
39	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
40	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
41	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
42	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
43	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
44	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
45	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
46	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
47	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
48	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
49	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
50	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
51	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
52	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
53	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
54	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII

55	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
56	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
57	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xIX
58	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
59	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
60	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
61	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
62	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
63	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
64	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
65	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xIX
66	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
67	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
68	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
69	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
70	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
71	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
72	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
73	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
74	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
75	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
76	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
77	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
78	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
79	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
80	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xIX
81	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
82	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII+0.9xIX
83	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII+0.9xVIII
84	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI+0.9xIX
85	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI+0.9xVIII
86	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xIX
87	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVIII
88	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVII
89	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVI
90	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xIX
91	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xVIII
92	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xIX
93	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xV
94	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIX
95	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII
96	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV
97	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xIX
98	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII
99	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI
100	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xV
101	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV
102	Komb.: I+1.35xII+1.5xVII+0.9xIX
103	Komb.: I+1.35xII+1.5xVII+0.9xVIII
104	Komb.: I+1.35xII+1.5xVI+0.9xIX
105	Komb.: I+1.35xII+1.5xVI+0.9xVIII
106	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xIX
107	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVIII
108	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVII
109	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVI
110	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xIX
111	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xVIII
112	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xIX
113	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xV
114	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xIX
115	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII

116	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV
117	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVII+0.9xIX
118	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVII+0.9xVIII
119	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVI+0.9xIX
120	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVI+0.9xVIII
121	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xIX
122	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVIII
123	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVII
124	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVI
125	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xIX
126	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xVIII
127	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xIX
128	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xV
129	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xIX
130	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xVIII
131	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xV
132	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xIX
133	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII
134	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI
135	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xV
136	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV
137	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xIX
138	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVII
139	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVI
140	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xV
141	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV
142	Komb.: I+II+1.5xVII+0.9xIX
143	Komb.: I+II+1.5xVII+0.9xVIII
144	Komb.: I+II+1.5xVI+0.9xIX
145	Komb.: I+II+1.5xVI+0.9xVIII
146	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xIX
147	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVIII
148	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVII
149	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVI
150	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xIX
151	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xVIII
152	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xIX
153	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xV
154	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xIX
155	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVIII
156	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV
157	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xIX
158	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVII
159	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVI
160	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xV
161	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV
162	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIX
163	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVIII
164	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII
165	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI
166	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV
167	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV
168	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
169	Komb.: I+1.35xII+1.5xIX
170	Komb.: I+1.35xII+1.5xVIII
171	Komb.: I+1.35xII+1.5xVII
172	Komb.: I+1.35xII+1.5xVI
173	Komb.: I+1.35xII+1.5xV
174	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV
175	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII
176	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIX

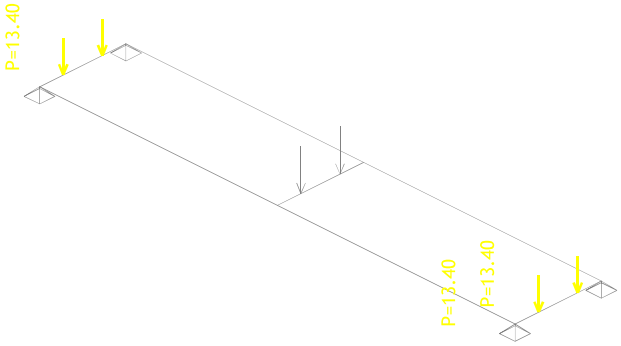
177	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVIII
178	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVII
179	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVI
180	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV
181	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV
182	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII
183	Komb.: I+II+1.5xIX
184	Komb.: I+II+1.5xVIII
185	Komb.: I+II+1.5xVII
186	Komb.: I+II+1.5xVI
187	Komb.: I+II+1.5xV
188	Komb.: I+II+1.5xIV
189	Komb.: I+II+1.5xIII
190	Komb.: 1.35xI+1.35xII
191	Komb.: I+1.35xII
192	Komb.: 1.35xI+II
193	Komb.: I+II
194	Komb.: I+II+III+IV+0.6xV
195	Komb.: I+II+III+0.5xIV+V
196	Komb.: I+II+IV+0.6xV+0.6xIX
197	Komb.: I+II+0.5xIV+0.6xV+IX
198	Komb.: I+II+0.5xIV+V+0.6xIX
199	Komb.: I+II+III+0.5xIV+0.6xV
200	Komb.: I+II+III+V
201	Komb.: I+II+III+IV
202	Komb.: I+II+0.6xV+IX
203	Komb.: I+II+0.6xV+VIII
204	Komb.: I+II+V+0.6xIX
205	Komb.: I+II+V+0.6xVIII
206	Komb.: I+II+IV+0.6xIX
207	Komb.: I+II+IV+0.6xV
208	Komb.: I+II+III+0.6xV
209	Komb.: I+II+0.5xIV+IX
210	Komb.: I+II+0.5xIV+V
211	Komb.: I+II+III+0.5xIV
212	Komb.: I+II+IX
213	Komb.: I+II+VIII
214	Komb.: I+II+V
215	Komb.: I+II+IV
216	Komb.: I+II+III
217	Komb.: 1.1xI+1.1xII
218	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII
219	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV
220	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV
221	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV
222	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV
223	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xV
224	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV
225	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI
226	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI
227	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xVI
228	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI
229	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI
230	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI
231	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI
232	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI
233	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xVII
234	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII
235	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII
236	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII
237	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII

238	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
239	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
240	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
241	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVIII
242	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVIII
243	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVIII
244	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVIII
245	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xVIII
246	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVIII
247	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVIII
248	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVIII
249	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
250	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
251	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
252	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
253	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIX
254	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIX
255	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xIX
256	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xIX
257	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xIX
258	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xIX
259	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xIX
260	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xIX
261	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xIX
262	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xIX
263	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xIX
264	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xIX
265	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
266	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
267	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
268	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
269	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
270	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
271	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
272	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
273	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
274	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
275	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
276	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+ +1.5xIX
277	Komb.: 0.9xI+0.9xII
278	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII
279	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV
280	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV
281	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV
282	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV
283	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xV
284	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV
285	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI
286	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVI
287	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xVI
288	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI
289	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI
290	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI
291	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI
292	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI
293	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xVII
294	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII
295	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII
296	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII
297	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII

298	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
299	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
300	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
301	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVIII
302	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVIII
303	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVIII
304	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVIII
305	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xVIII
306	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVIII
307	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVIII
308	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVIII
309	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
310	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
311	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
312	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
313	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIX
314	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIX
315	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xIX
316	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xIX
317	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xIX
318	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xIX
319	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xIX
320	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xIX
321	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xIX
322	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xIX
323	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xIX
324	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xIX
325	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
326	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
327	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
328	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
329	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
330	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
331	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
332	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
333	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
334	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
335	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
336	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+ +1.5xIX

Opt. 2: STALNO

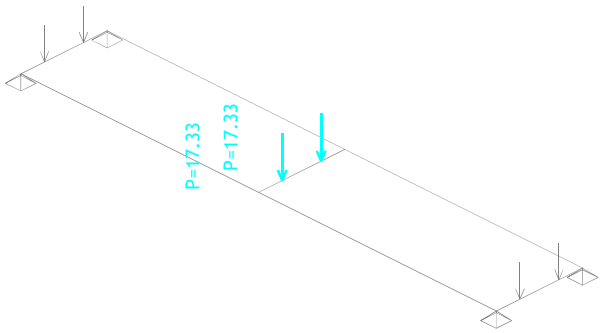
Tačkasto opterećenje
1. P = -13.40 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (1)

Opt. 2: STALNO

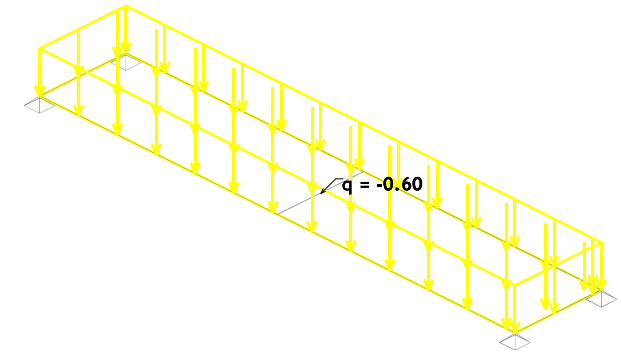
Tačkasto opterećenje
8. P = -17.33 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (8)

Opt. 3: KORISNO OD ODRZAVANJA 0.6 KN/m2

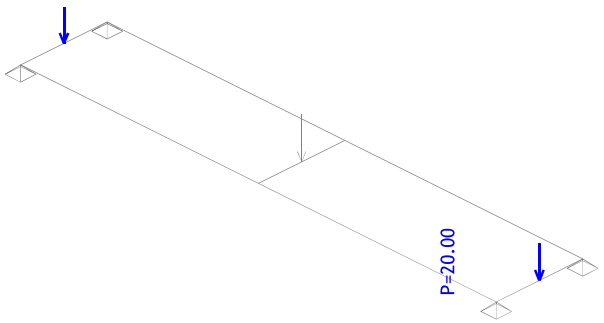
Površinsko opterećenje
1. p=-0.60 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1)

Opt. 4: SNEG

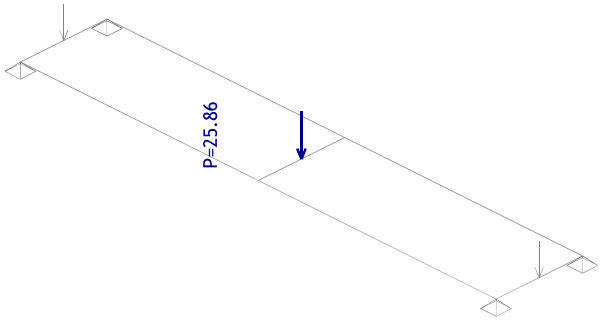
Tačkasto opterećenje
2. P = -20.00 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (2)

Opt. 4: SNEG

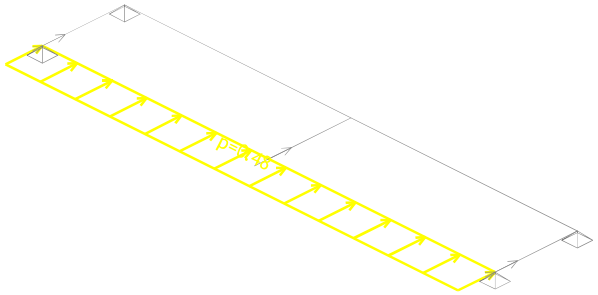
Tačkasto opterećenje
9. P = -25.86 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (9)

Opt. 5: VETAR

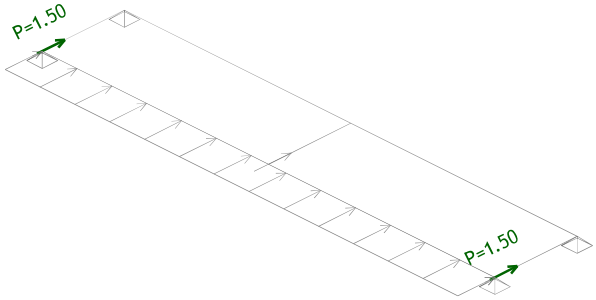
Linijsko opterećenje
1. p = 0.48 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1)

Opt. 5: VETAR

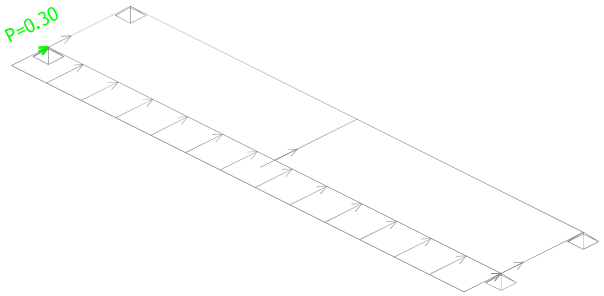
Tačkasto opterećenje
4. P = 1.50 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (4)

Opt. 5: VETAR

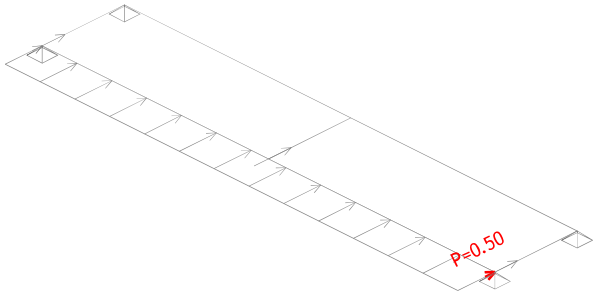
Tačkasto opterećenje
6. P = 0.30 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (6)

Opt. 5: VETAR

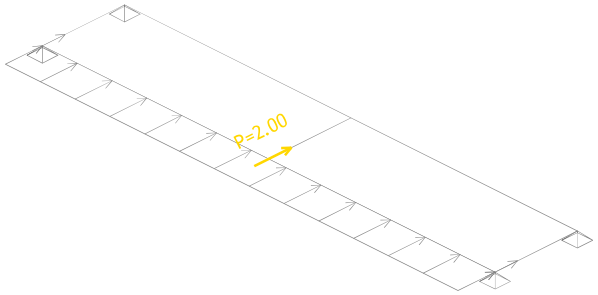
Tačkasto opterećenje
7. P = 0.50 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (7)

Opt. 5: VETAR

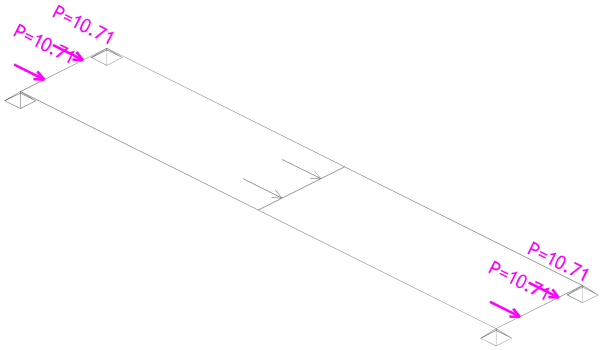
Tačkasto opterećenje
10. P = 2.00 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (10)

Opt. 6: FX SILA TRENJA OD CEVI U PRAVCU OSE CEVI

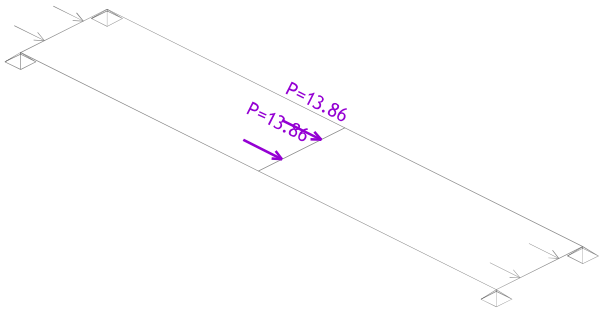
Tačkasto opterećenje
5. P = 10.71 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (5)

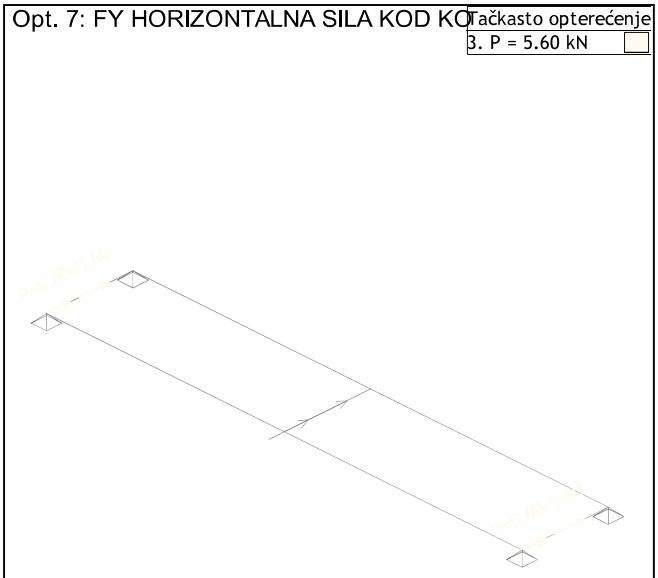
Opt. 6: FX SILA TRENJA OD CEVI U PRAVCU OSE CEVI

Tačkasto opterećenje
11. P = 13.86 kN



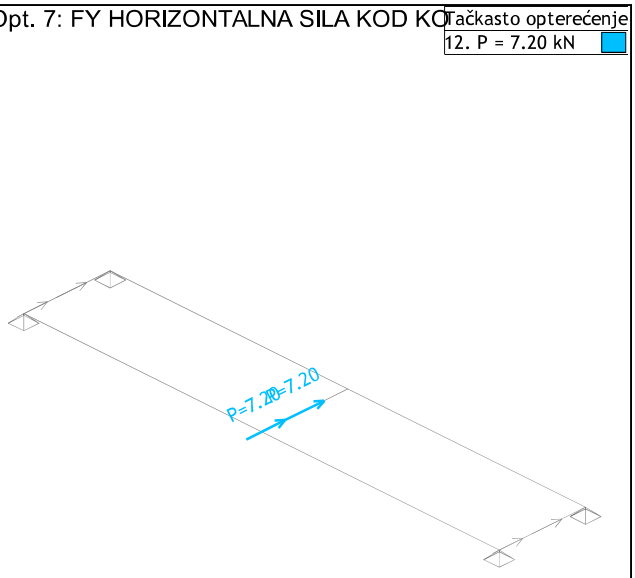
Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (11)

Opt. 7: FY HORIZONTALNA SILA KOD KO



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (3)

Opt. 7: FY HORIZONTALNA SILA KOD KO

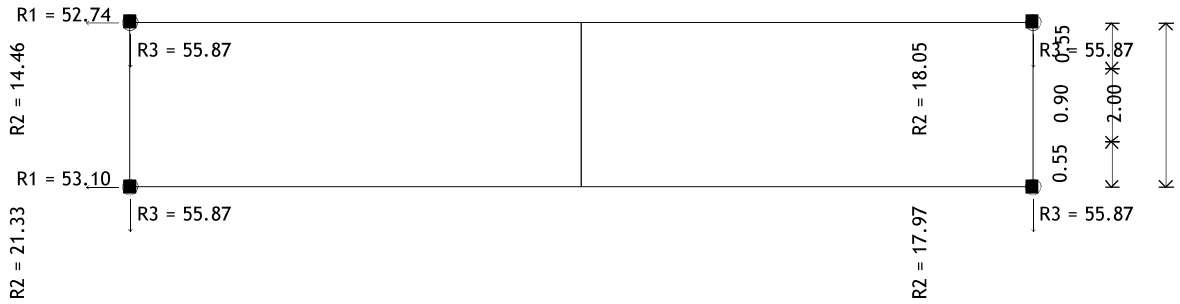


Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (12)

Uticaji u tačkastim osloncima - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 10-336

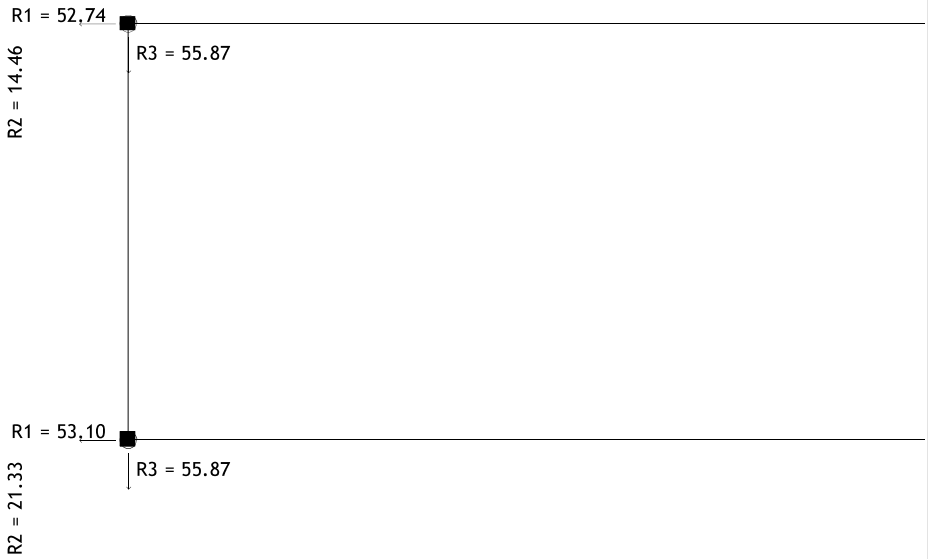
Oznaka	S.O.	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]
Set 1				
N1-60-2 (2)	14	**-52.920**	-0.801	48.793
N1-60-2 (2)	17	**-52.920**	-0.801	43.400
N1-60-2 (2)	20	**-52.920**	-0.801	41.070
N1-60-2 (2)	24	**-52.920**	-0.801	38.774
N1-60-1 (1)	336	**-52.920**	-20.155	55.497
N1-60-2 (2)	336	**-52.920**	-15.605	55.497
N1-60-1 (1)	335	**-52.920**	-20.155	50.547
N1-60-2 (2)	335	**-52.920**	-15.605	50.547
N1-60-1 (1)	334	**-52.920**	-20.155	30.799
N1-60-2 (2)	334	**-52.920**	-15.605	30.799
N1-60-2 (2)	262	-52.920	**+0.804**	36.544
N1-60-2 (2)	321	-52.920	**+0.804**	25.849
N1-60-2 (2)	264	-52.920	**+0.804**	61.241
N1-60-2 (2)	263	-52.920	**+0.804**	56.291
N1-60-2 (2)	324	-52.920	**+0.804**	55.497
N1-60-2 (2)	323	-52.920	**+0.804**	50.547
N1-60-2 (2)	322	-52.920	**+0.804**	30.799
N1-60-2 (2)	261	-52.920	**+0.804**	31.594
N1-60-2 (2)	52	-52.920	**+0.765**	48.793
N1-60-2 (2)	60	-52.920	**+0.765**	43.400
N1-60-1 (1)	274	-52.920	**-20.155**	36.544
N1-60-1 (1)	333	-52.920	**-20.155**	25.849
N1-60-1 (1)	276	-52.920	**-20.155**	61.241
N1-60-1 (1)	275	-52.920	**-20.155**	56.291
N1-60-1 (1)	336	-52.920	**-20.155**	55.497
N1-60-1 (1)	335	-52.920	**-20.155**	50.547
N1-60-1 (1)	334	-52.920	**-20.155**	30.799
N1-60-1 (1)	273	-52.920	**-20.155**	31.594
N1-60-1 (1)	300	-52.920	**-20.056**	55.497
N1-60-1 (1)	299	-52.920	**-20.056**	50.547
N1-60-1 (1)	26	0.000	-3.390	**+63.472**
N1-60-2 (2)	93	0.000	-1.566	**+63.472**
N1-60-1 (1)	92	0.000	-0.059	**+63.472**
N1-60-2 (2)	92	0.000	0.059	**+63.472**
N1-60-1 (1)	167	0.000	0.000	**+63.472**
N1-60-2 (2)	167	0.000	0.000	**+63.472**
N1-60-1 (1)	93	0.000	-3.330	**+63.472**
N1-60-2 (2)	26	0.000	-1.506	**+63.472**
N1-60-1 (1)	276	-52.920	-20.155	**+61.241**
N1-60-2 (2)	276	-52.920	-15.605	**+61.241**

Opt. 336: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX



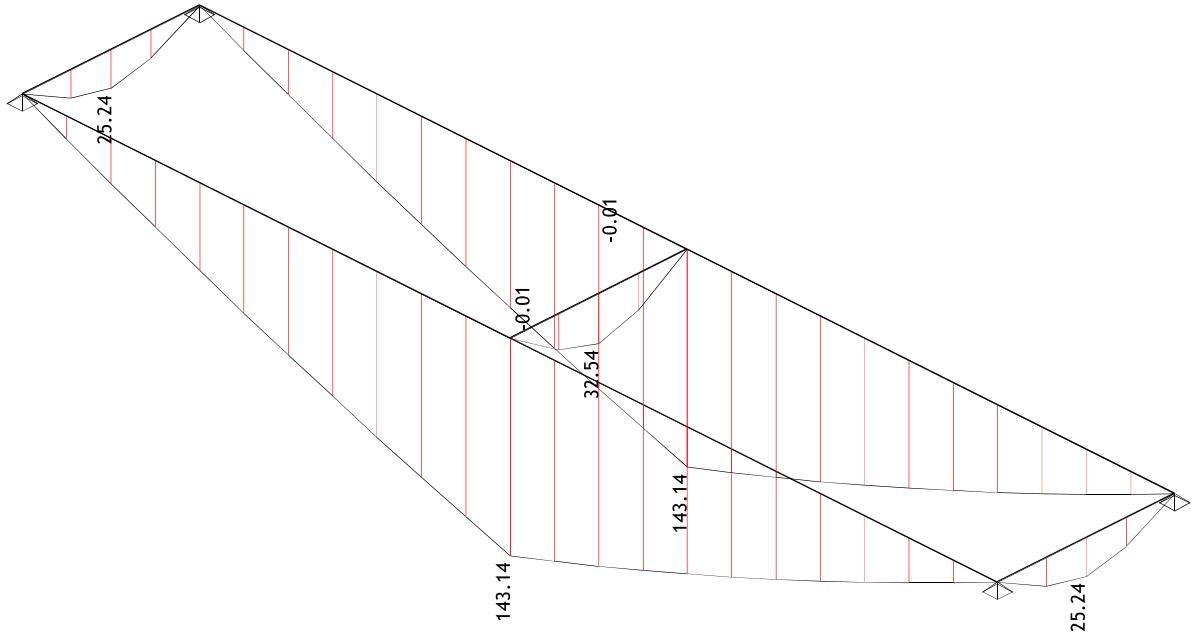
Nivo: DONJI POJAS RESETKE MOSTA. [4.30 m]
Reakcije oslonaca

Opt. 336: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX



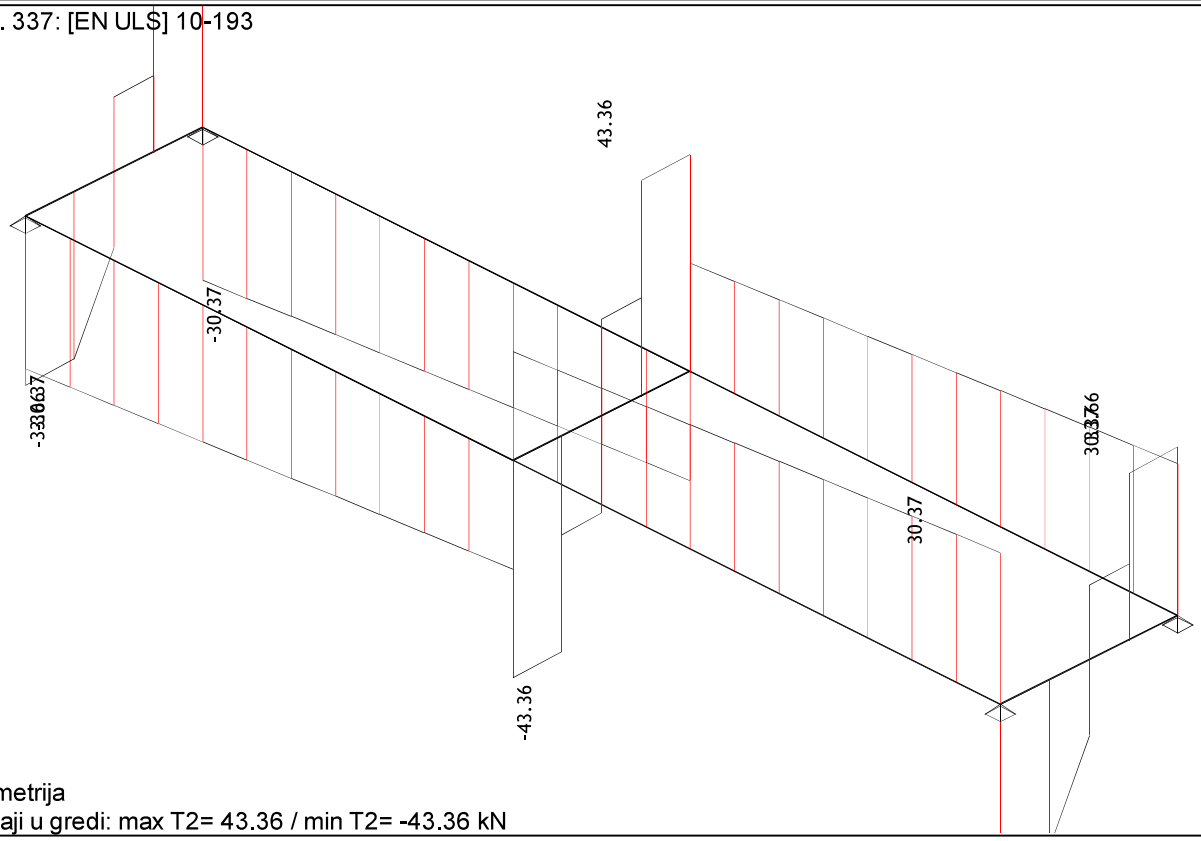
Nivo: DONJI POJAS RESETKE MOSTA. [4.30 m]
Reakcije oslonaca

Opt. 337: [EN ULS] 10-193



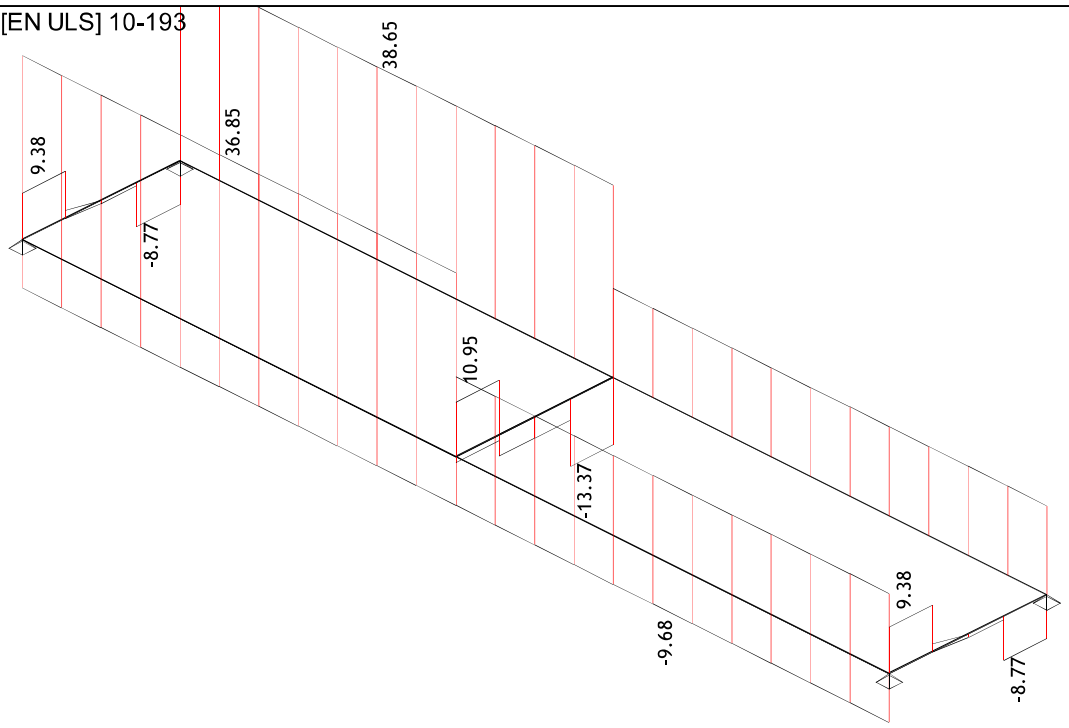
Izometrija
Uticaji u gredi: max M3= 143.14 / min M3= -0.01 kNm

Opt. 337: [EN ULS] 10-193



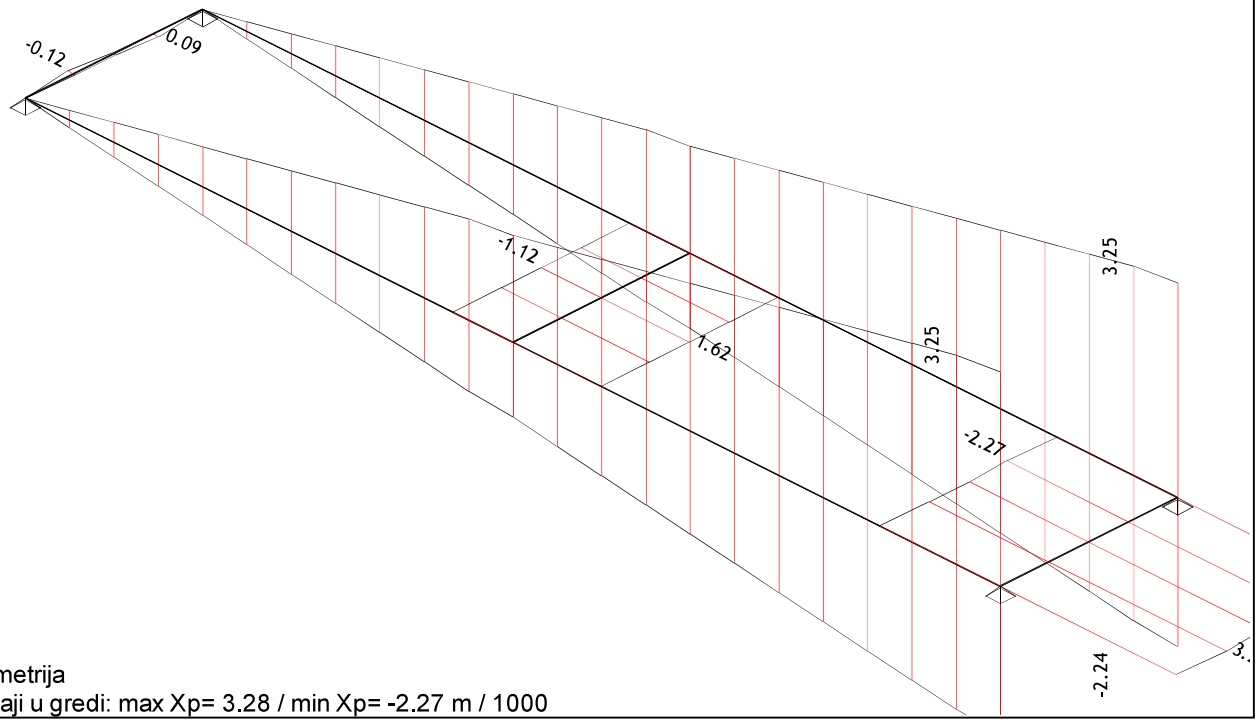
Izometrija
Uticaji u gredi: max T2= 43.36 / min T2= -43.36 kN

Opt. 337: [EN ULS] 10-193



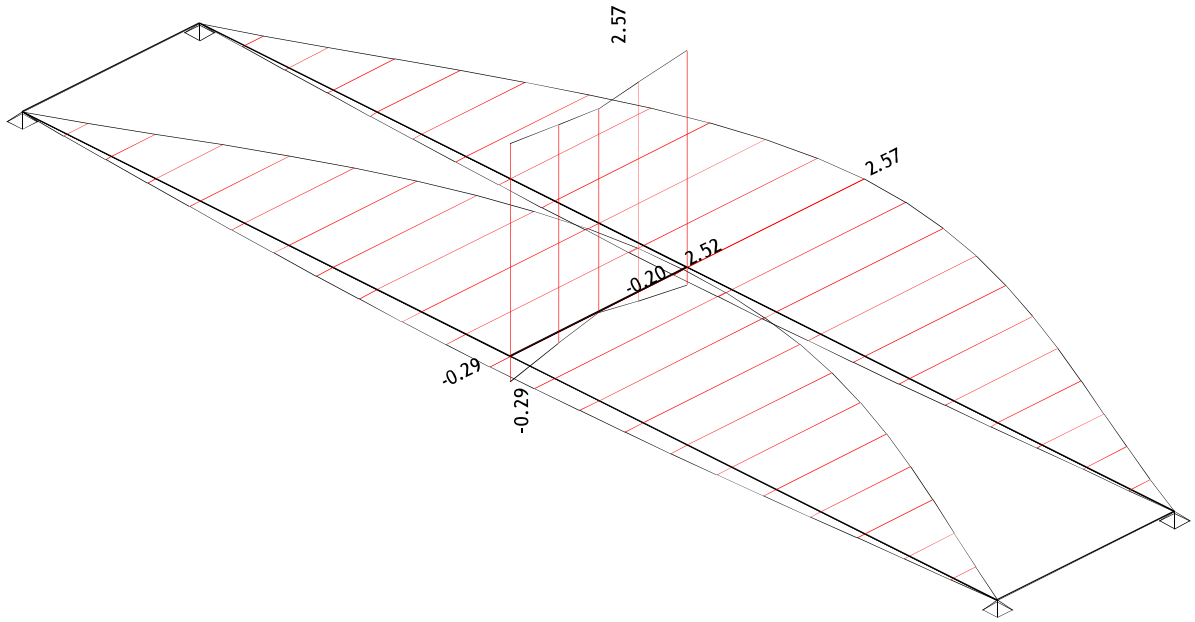
Izometrija
Uticaji u gredi: max N1= 38.65 / min N1= -13.37 kN

Opt. 338: [EN SLS] 193-216



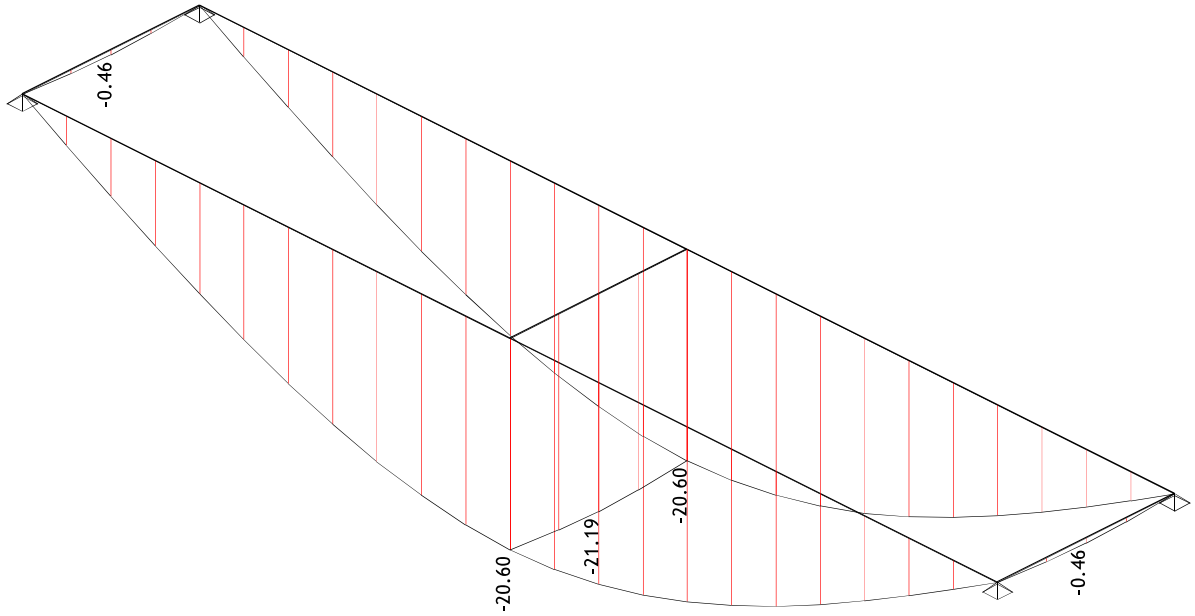
Izometrija
Uticaji u gredi: max Xp= 3.28 / min Xp= -2.27 m / 1000

Opt. 338: [EN SLS] 193-216

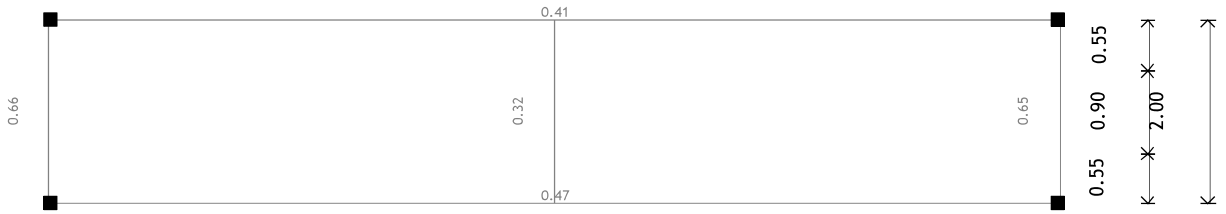


Izometrija
Uticaji u gredi: max Yp= 2.57 / min Yp= -0.29 m / 1000

Opt. 215: I+II+IV



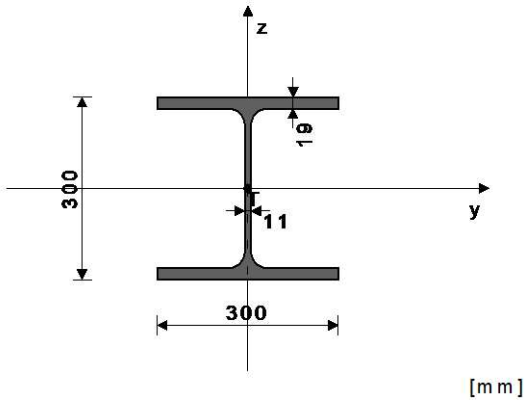
Izometrija
Uticaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -21.19 m / 1000



Nivo: DONJI POJAS RESETKE MOSTA. [4.30 m]
Kontrola stabilnosti

POS 1 - GLAVNE GREDE-1 (5-1)
POPREČNI PRESEK : IPB 300 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	149.08	cm2
Ay =	114.00	cm2
Az =	47.428	cm2
Ix =	147.32	cm4
Iy =	25154	cm4
Iz =	8553.3	cm4
Wy =	1677.0	cm3
Wz =	570.22	cm3
Wy,pl =	1846.4	cm3
Wz,pl =	855.00	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

10. γ=0.47	32. γ=0.47	29. γ=0.45
98. γ=0.45	13. γ=0.45	54. γ=0.45
260. γ=0.44	224. γ=0.44	26. γ=0.43
93. γ=0.43	51. γ=0.43	133. γ=0.43
16. γ=0.42	62. γ=0.42	167. γ=0.41
92. γ=0.41	41. γ=0.41	113. γ=0.41
228. γ=0.41	232. γ=0.41	236. γ=0.41
240. γ=0.41	256. γ=0.41	220. γ=0.41
264. γ=0.41	268. γ=0.41	272. γ=0.41
276. γ=0.41	59. γ=0.40	138. γ=0.40
19. γ=0.40	320. γ=0.40	77. γ=0.40
259. γ=0.40	284. γ=0.40	12. γ=0.40
223. γ=0.40	174. γ=0.40	112. γ=0.40

36. γ=0.39
23. γ=0.39
128. γ=0.38
35. γ=0.38
82. γ=0.37
108. γ=0.37
38. γ=0.37
296. γ=0.37
280. γ=0.37
332. γ=0.37
100. γ=0.37
255. γ=0.37
181. γ=0.37
267. γ=0.37
235. γ=0.37
31. γ=0.36
283. γ=0.36
103. γ=0.35
188. γ=0.35
66. γ=0.35
53. γ=0.34
97. γ=0.34
11. γ=0.34
65. γ=0.33
279. γ=0.33
327. γ=0.33
315. γ=0.33
81. γ=0.33
67. γ=0.32
201. γ=0.32
140. γ=0.32
134. γ=0.32
27. γ=0.32
61. γ=0.31
196. γ=0.31
185. γ=0.30
95. γ=0.30
42. γ=0.30
206. γ=0.29
90. γ=0.29
166. γ=0.29
137. γ=0.29
91. γ=0.29
86. γ=0.28
115. γ=0.28
87. γ=0.27
211. γ=0.27
78. γ=0.27
75. γ=0.27
50. γ=0.27
106. γ=0.26
162. γ=0.26
165. γ=0.26
25. γ=0.26
218. γ=0.25
238. γ=0.25
129. γ=0.25
230. γ=0.25
248. γ=0.25
254. γ=0.25
234. γ=0.25
318. γ=0.25
125. γ=0.24
221. γ=0.24
109. γ=0.24
22. γ=0.39
48. γ=0.39
158. γ=0.38
101. γ=0.38
164. γ=0.37
83. γ=0.37
288. γ=0.37
300. γ=0.37
324. γ=0.37
336. γ=0.37
239. γ=0.37
71. γ=0.37
263. γ=0.37
219. γ=0.37
153. γ=0.36
57. γ=0.36
102. γ=0.35
56. γ=0.35
135. γ=0.35
44. γ=0.34
45. γ=0.34
33. γ=0.34
194. γ=0.33
141. γ=0.33
323. γ=0.33
291. γ=0.33
335. γ=0.33
117. γ=0.33
148. γ=0.32
64. γ=0.32
132. γ=0.32
55. γ=0.32
96. γ=0.32
80. γ=0.31
207. γ=0.31
143. γ=0.30
168. γ=0.30
94. γ=0.30
43. γ=0.29
195. γ=0.29
60. γ=0.29
17. γ=0.29
258. γ=0.28
114. γ=0.28
175. γ=0.28
110. γ=0.27
173. γ=0.27
20. γ=0.27
131. γ=0.27
198. γ=0.27
190. γ=0.26
163. γ=0.26
85. γ=0.26
197. γ=0.26
226. γ=0.25
182. γ=0.25
242. γ=0.25
246. γ=0.25
250. γ=0.25
130. γ=0.25
156. γ=0.25
209. γ=0.24
282. γ=0.24
169. γ=0.24
172. γ=0.24
88. γ=0.39
74. γ=0.38
15. γ=0.38
58. γ=0.38
37. γ=0.37
34. γ=0.37
292. γ=0.37
316. γ=0.37
328. γ=0.37
275. γ=0.37
127. γ=0.37
227. γ=0.37
231. γ=0.37
271. γ=0.37
319. γ=0.36
136. γ=0.36
171. γ=0.35
18. γ=0.35
152. γ=0.35
123. γ=0.34
30. γ=0.34
99. γ=0.34
21. γ=0.33
295. γ=0.33
299. γ=0.33
331. γ=0.33
287. γ=0.33
178. γ=0.32
118. γ=0.32
68. γ=0.32
14. γ=0.32
52. γ=0.32
28. γ=0.31
161. γ=0.31
142. γ=0.31
79. γ=0.30
160. γ=0.30
116. γ=0.30
215. γ=0.29
76. γ=0.29
63. γ=0.29
139. γ=0.29
199. γ=0.28
222. γ=0.28
244. γ=0.28
49. γ=0.27
159. γ=0.27
157. γ=0.27
111. γ=0.27
210. γ=0.26
84. γ=0.26
89. γ=0.26
24. γ=0.26
107. γ=0.25
262. γ=0.25
266. γ=0.25
270. γ=0.25
274. γ=0.25
252. γ=0.25
72. γ=0.25
73. γ=0.25
257. γ=0.24
180. γ=0.24
170. γ=0.24
105. γ=0.24

40. γ=0.24	191. γ=0.24	39. γ=0.24
104. γ=0.24	200. γ=0.24	126. γ=0.24
304. γ=0.24	243. γ=0.24	155. γ=0.23
121. γ=0.23	154. γ=0.23	189. γ=0.23
208. γ=0.23	122. γ=0.23	150. γ=0.22
187. γ=0.22	151. γ=0.22	216. γ=0.22
146. γ=0.21	204. γ=0.21	290. γ=0.21
298. γ=0.21	286. γ=0.21	278. γ=0.21
322. γ=0.21	302. γ=0.21	294. γ=0.21
326. γ=0.21	306. γ=0.21	308. γ=0.21
330. γ=0.21	310. γ=0.21	312. γ=0.21
334. γ=0.21	314. γ=0.21	214. γ=0.21
120. γ=0.21	249. γ=0.21	273. γ=0.21
47. γ=0.21	251. γ=0.21	233. γ=0.21
253. γ=0.21	176. γ=0.21	177. γ=0.21
46. γ=0.21	237. γ=0.21	179. γ=0.21
225. γ=0.21	119. γ=0.21	261. γ=0.21
241. γ=0.21	192. γ=0.21	217. γ=0.21
265. γ=0.21	229. γ=0.21	245. γ=0.21
124. γ=0.21	269. γ=0.21	247. γ=0.21
205. γ=0.21	202. γ=0.21	317. γ=0.20
147. γ=0.20	281. γ=0.20	203. γ=0.20
303. γ=0.20	333. γ=0.20	297. γ=0.19
144. γ=0.19	186. γ=0.19	149. γ=0.19
145. γ=0.19	70. γ=0.19	69. γ=0.19
183. γ=0.19	184. γ=0.19	193. γ=0.19
212. γ=0.19	213. γ=0.19	311. γ=0.19
325. γ=0.17	289. γ=0.17	307. γ=0.17
301. γ=0.17	329. γ=0.17	309. γ=0.17
293. γ=0.17	285. γ=0.17	321. γ=0.17
277. γ=0.17	313. γ=0.17	305. γ=0.17

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 10, na 550.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-9.615	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-5.211	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-16.832	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	116.47	kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	25.314	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	1100.0	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	3184.8	kN

Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (9.61 <= 3184.84)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl =	1846.4	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	394.45	kNm

Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (116.47 <= 394.45)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment	Wz,pl =	855.00	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	182.66	kNm

Uslov 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (25.31 <= 182.66)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	584.99	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	584.99	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (16.83 <= 584.99)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	1406.1	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	1406.1	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (5.21 <= 1406.11)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd		0.003	
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	394.45	kNm
Koeficijent	α =	2.000	
Odnos (My,Ed / MN,y,Rd)^α		0.087	
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,z,Rd =	182.66	kNm
Koeficijent	β =	1.000	
Odnos (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β		0.139	

Uslov 6.41: (0.23 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	1100.0	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.902	
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	4308.7	kN
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.660	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	2102.3	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (9.61 <= 2102.26)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	1100.0	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.546	
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490	
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.300	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	955.37	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (9.61 <= 955.37)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

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 =	15.000	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	550.00	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.69e+6	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1069.1	kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	1846.4	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.637	
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.875	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	345.29	kNm

Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (116.47 <= 345.29)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.900	
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.861	
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.900	
Koeficijent interakcije	kyy =	0.903	
Koeficijent interakcije	kyz =	0.524	

Koeficijent interakcije	kzy =	0.998
Koeficijent interakcije	kzz =	0.873
Redukcioni koeficijent	χy =	0.660
NEd / (χy NRk / γM1)		0.005
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.305
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.073
Uslov 6.61: (0.38 <= 1)		
Redukcioni koeficijent	χz =	0.300
NEd / (χz NRk / γM1)		0.010
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.337
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.121
Uslov 6.62: (0.47 <= 1)		

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 260, kraj štapa)

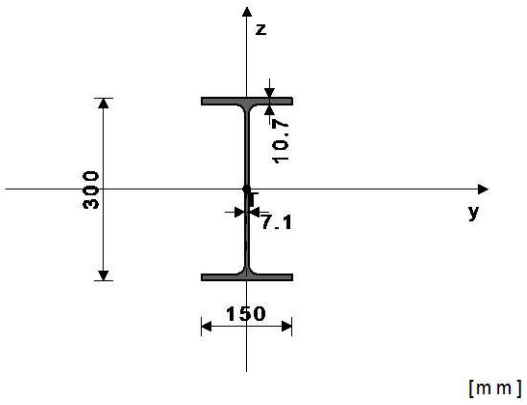
Računska normalna sila	NEd =	-3.015	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	3.616	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	31.049	kN
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	-3.193	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	1100.0	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	584.99	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	584.99	kN
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (31.05 <= 584.99)			
Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	1406.1	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	1406.1	kN
Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (3.62 <= 1406.11)			

POS 2 - SEK. GREDE-1 (2-1)
POPREČNI PRESEK : IPE 300 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

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 =	624.53	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
273. γ=0.66 274. γ=0.66 275. γ=0.66

276. γ=0.66
333. γ=0.66
334. γ=0.66
335. γ=0.66
336. γ=0.66
297. γ=0.66
298. γ=0.66
299. γ=0.66
300. γ=0.66
237. γ=0.66
238. γ=0.66
239. γ=0.66
240. γ=0.66
251. γ=0.65
252. γ=0.65
311. γ=0.65
312. γ=0.65
329. γ=0.54
330. γ=0.54
331. γ=0.54
332. γ=0.54
271. γ=0.54
272. γ=0.54
269. γ=0.54
270. γ=0.54
295. γ=0.54
296. γ=0.54
235. γ=0.54
236. γ=0.54
233. γ=0.54
234. γ=0.54
293. γ=0.54
294. γ=0.54
309. γ=0.53
310. γ=0.53
249. γ=0.53
250. γ=0.53
10. γ=0.38
13. γ=0.38
16. γ=0.38
19. γ=0.38
22. γ=0.38
37. γ=0.38
44. γ=0.38
67. γ=0.38
54. γ=0.38
62. γ=0.38
32. γ=0.38
77. γ=0.38
88. γ=0.38
108. γ=0.38
123. γ=0.38
148. γ=0.38
23. γ=0.38
45. γ=0.38
68. γ=0.38
38. γ=0.38
265. γ=0.35
266. γ=0.35
267. γ=0.35
268. γ=0.35
325. γ=0.35
326. γ=0.35
327. γ=0.35
328. γ=0.35
229. γ=0.35
230. γ=0.35
231. γ=0.35
232. γ=0.35
289. γ=0.35
290. γ=0.35
291. γ=0.35
292. γ=0.35
247. γ=0.34
248. γ=0.34
307. γ=0.34
308. γ=0.34
118. γ=0.31
103. γ=0.31
143. γ=0.31
83. γ=0.31
29. γ=0.31
142. γ=0.31
59. γ=0.31
102. γ=0.31
74. γ=0.31
51. γ=0.31
117. γ=0.31
82. γ=0.31
164. γ=0.31
171. γ=0.31
178. γ=0.31
185. γ=0.31
98. γ=0.31
133. γ=0.31
138. γ=0.31
158. γ=0.31
11. γ=0.30
17. γ=0.30
39. γ=0.30
24. γ=0.30
14. γ=0.30
69. γ=0.30
46. γ=0.30
20. γ=0.30
124. γ=0.30
33. γ=0.30
55. γ=0.30
109. γ=0.30
89. γ=0.30
78. γ=0.30
149. γ=0.30
63. γ=0.30
70. γ=0.30
40. γ=0.30
25. γ=0.30
47. γ=0.30
321. γ=0.23
322. γ=0.23
323. γ=0.23
324. γ=0.23
263. γ=0.23
264. γ=0.23
261. γ=0.23
262. γ=0.23
30. γ=0.23
60. γ=0.23
52. γ=0.23
75. γ=0.23
144. γ=0.23
119. γ=0.23
84. γ=0.23
104. γ=0.23
134. γ=0.23
165. γ=0.23
99. γ=0.23
172. γ=0.23
139. γ=0.23
179. γ=0.23
159. γ=0.23
186. γ=0.23
225. γ=0.23
226. γ=0.23
285. γ=0.23
286. γ=0.23
287. γ=0.23
288. γ=0.23
227. γ=0.23
228. γ=0.23
105. γ=0.23
85. γ=0.23
120. γ=0.23
145. γ=0.23
305. γ=0.22
306. γ=0.22
245. γ=0.22
246. γ=0.22
26. γ=0.22
41. γ=0.22
93. γ=0.22
113. γ=0.22
167. γ=0.22
112. γ=0.22
92. γ=0.22
174. γ=0.22
260. γ=0.20
224. γ=0.20
259. γ=0.20
220. γ=0.20
256. γ=0.20
223. γ=0.20
255. γ=0.20
219. γ=0.20
48. γ=0.20
71. γ=0.20
128. γ=0.19
153. γ=0.19
181. γ=0.19
152. γ=0.19
127. γ=0.19
188. γ=0.19
320. γ=0.19
319. γ=0.19
284. γ=0.19
283. γ=0.19
280. γ=0.19
316. γ=0.19
315. γ=0.18
279. γ=0.18
12. γ=0.16
15. γ=0.16
31. γ=0.15
34. γ=0.15
58. γ=0.15
36. γ=0.15

100. γ=0.15	101. γ=0.15	35. γ=0.15
53. γ=0.15	56. γ=0.15	57. γ=0.15
135. γ=0.15	136. γ=0.15	194. γ=0.15
97. γ=0.15	196. γ=0.15	201. γ=0.15
207. γ=0.15	132. γ=0.15	206. γ=0.15
215. γ=0.15	18. γ=0.13	61. γ=0.13
64. γ=0.13	66. γ=0.13	21. γ=0.13
81. γ=0.13	141. γ=0.13	76. γ=0.13
79. γ=0.13	65. γ=0.13	140. γ=0.13
80. γ=0.13	160. γ=0.13	161. γ=0.13
137. γ=0.13	157. γ=0.13	317. γ=0.13
318. γ=0.13	257. γ=0.13	258. γ=0.13
110. γ=0.12	125. γ=0.12	150. γ=0.12
90. γ=0.12	187. γ=0.12	173. γ=0.12
221. γ=0.12	222. γ=0.12	166. γ=0.12
180. γ=0.12	281. γ=0.12	282. γ=0.12
303. γ=0.12	304. γ=0.12	243. γ=0.12
244. γ=0.12	126. γ=0.12	111. γ=0.12
151. γ=0.12	91. γ=0.12	195. γ=0.11
198. γ=0.11	199. γ=0.11	197. γ=0.11
211. γ=0.11	210. γ=0.11	209. γ=0.11
28. γ=0.10	43. γ=0.10	107. γ=0.10
87. γ=0.10	96. γ=0.10	116. γ=0.10
27. γ=0.10	42. γ=0.10	86. γ=0.10
106. γ=0.10	95. γ=0.09	168. γ=0.09
94. γ=0.09	115. γ=0.09	114. γ=0.09
175. γ=0.09	163. γ=0.09	190. γ=0.09
162. γ=0.09	170. γ=0.09	191. γ=0.09
169. γ=0.09	204. γ=0.08	214. γ=0.08
200. γ=0.08	50. γ=0.08	205. γ=0.08
147. γ=0.08	73. γ=0.08	122. γ=0.08
49. γ=0.08	156. γ=0.08	131. γ=0.08
72. γ=0.08	121. γ=0.08	146. γ=0.08
203. γ=0.07	218. γ=0.07	242. γ=0.07
208. γ=0.07	254. γ=0.07	217. γ=0.07
202. γ=0.07	253. γ=0.07	241. γ=0.07
182. γ=0.07	130. γ=0.07	129. γ=0.07
155. γ=0.07	216. γ=0.07	154. γ=0.07
189. γ=0.07	176. γ=0.07	177. γ=0.07
192. γ=0.07	193. γ=0.06	212. γ=0.06
213. γ=0.06	183. γ=0.06	184. γ=0.06
302. γ=0.06	314. γ=0.06	278. γ=0.06
313. γ=0.06	301. γ=0.06	277. γ=0.06

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 276, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	10.031	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	27.059	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-30.655	kN
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	17.076	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	200.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl,Rd =	1149.6	kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu,Rd =	1255.3	kN
Računska otp. na zatezanje	Nt,Rd =	1149.6	kN

Uslov 6.5: NEd <= Nt,Rd (10.03 <= 1149.62)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment	Wz,pl =	120.37	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	25.716	kNm

Uslov 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (17.08 <= 25.72)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	316.77	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	316.77	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (30.65 <= 316.77)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	395.93	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	395.93	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (27.06 <= 395.93)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd		0.009	
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,z,Rd =	25.716	kNm
Koeficijent	β =	1.000	
Odnos (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β		0.664	

Uslov 6.41: (0.66 <= 1)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 26, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	0.979	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	1.828	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-33.660	kN
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	1.934	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	200.00	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	316.77	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	316.77	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (33.66 <= 316.77)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	395.93	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	395.93	kN

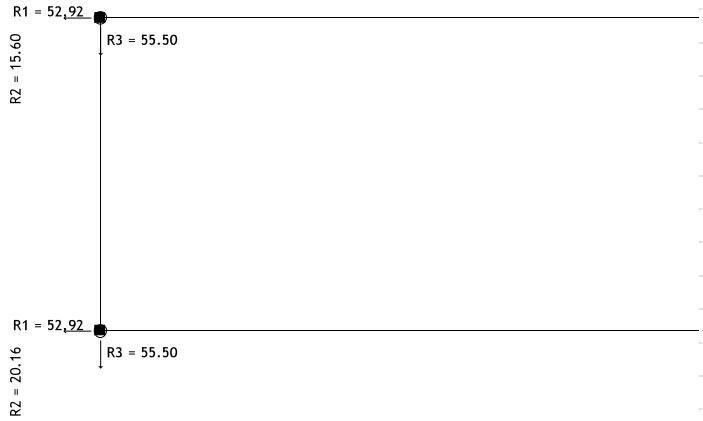
Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (1.83 <= 395.93)

III PRORAČUN TEMELJA

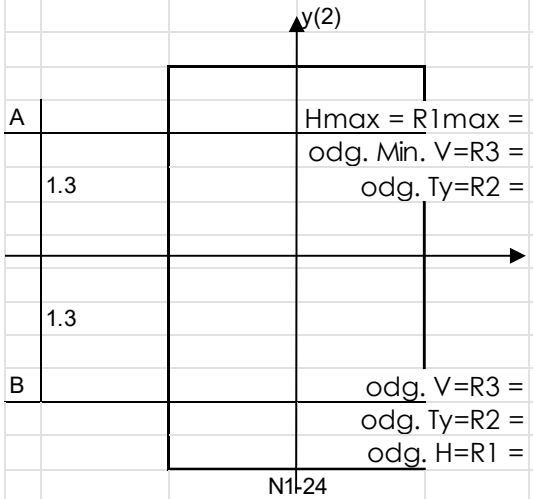
Uticaji u tačkastim osloncima - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 10-336

Oznaka	S.O.	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]
Set 1				
N1-60-2 (2)	14	**-52.92**	-0.801	48.793
N1-60-2 (2)	17	**-52.92**	-0.801	43.4
N1-60-2 (2)	20	**-52.92**	-0.801	41.07
N1-60-2 (2)	24	**-52.92**	-0.801	38.774
N1-60-1 (1)	336	**-52.92**	-20.155	55.497
N1-60-2 (2)	336	**-52.92**	-15.605	55.497
		-52.92		25.849
		0		63.472

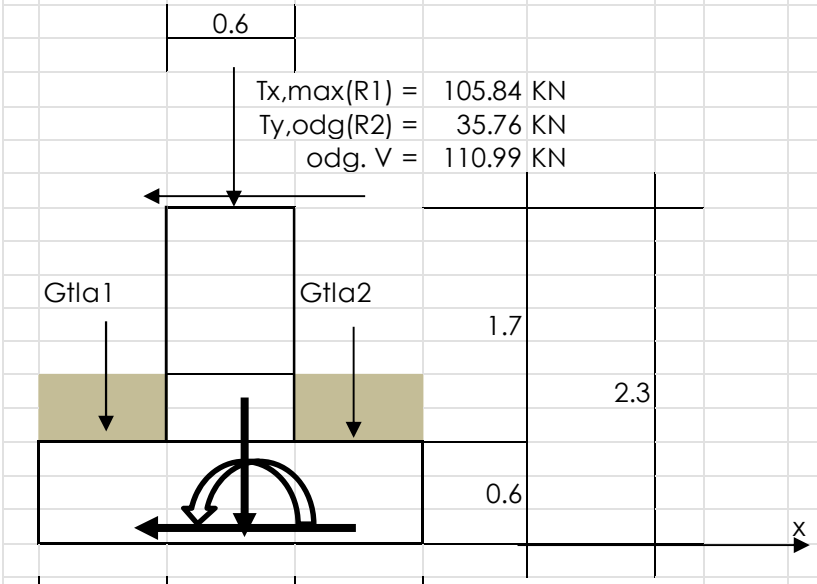
Opt. 336: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX



Nivo: DONJI POJAS RESETKE MOSTA. [4.30 m]
Reakcije oslonaca



A		Hmax = R1max =	52.92	KN
		odg. Min. V=R3 =	55.497	KN
	1.3	odg. Ty=R2 =	20.155	KN
	1.3			
B		odg. V=R3 =	55.497	KN
		odg. Ty=R2 =	15.605	KN
		odg. H=R1 =	52.92	KN



			Tx,max(R1) =	105.84	KN		
			Ty,odg(R2) =	35.76	KN		
			odg. V =	110.99	KN		
1.45	0.6	1.45	dužina AB zida, Lz =			2.6	m
L =	3.50						
B =	3.50						
			težina temelja, Gt =	250.05	KN		
			visina nasipa, htla =	0.65	m		
			Ytla =	20	KN/m³		
			težina nasipa, Gtla =	138.97	KN		
Ukupno na temeljnu spojnicu:							
Vuk. =	500.01	KN					
My,uk. =	243.43	KNm					
Mx,uk. =	82.25	KNm					
Provera napona u tlu:							
A t =	12.25	m²			σtla,max =	86.39	KN/m²
Wt,y =	7.15	m³			σtla,min =	-4.76	KN/m²
Wt,x =	7.15	m³					
Provera na preturanje:							
Prema EN 1997-1:2004, član 6.5.4, ekscentricitet, e = M/V ≤ Lt/3							
ex = My,uk./Vuk. =		0.49	m		< Lt/3 =	1.17	m
ey = Mx,uk./Vuk. =		0.16	m		< Bt/3 =	1.17	m
Kriterijum je zadovoljen.							

II PRORAČUN

ANALIZA OPTEREĆENJA

GRAVITACIONA OPTEREĆENJA:

ukupma širina koju zahvataju cevi, B = 1.65 m

Težina cevi — br. cevi, n = 2 kom.

g1 = 3.15 KN/m'

Sneg

Ukupna težina snega, s = 5.7x1.65 = 9.4 KN/m'

Težina nasipa od zemlje preko temeljne stope

visina nasipa = 0.90 m

usvaja se zapreminska težina nasipa, γ = 20 KN/m³

gz = 18.00 KN/m²

POVREMENO OPTEREĆENJA OD TRENJA U PRAVCU OSE CEVI

koeficjent trenja na kliznim osloncima , μ = 0.80

Sila trenja na osloncu ispod 1 cevi iznosi, Ft = μ*Vg*(Ll+Ld)/2 = 9.58 KN

POVREMENO OPTEREĆENJA OD TEMP. DILATACIJA CEVI - HORIZONTALNA KOMPONENTA

za klizne (KO) oslonce, H1,c = 1.31 KN/m

za vodeće (VO) oslonce, H1,c = 1.50 KN/m

TABELARNI PRIKAZ SILA:

osl.	tip	Losl,desno	Losl,levo	Lprip	V1g,uk. (KN)	sneg S1 (KN)	trenje Ft,1 (KN)	H1,c (KN)	vetar na cev cevovoda	vetar na temelj h-visina od terena	vetar na temelj w*h (KN)
N-63	KO	4.85	3.3	4.075	6.42	19.16	5.13	5.3	1.5	0.4	0.3
N-64	KO	4.85	4.85	4.85	7.64	22.81	6.11	6.4	1.8		
N-65	KO	2.9	4.85	3.875	6.10	18.22	4.88	5.1	1.4	0.72	0.5

POVREMENO OPTEREĆENJE VETROM

Vetar bočno na stub temelja

opterećenje vetrom, $q_p(z)$ = 0.80 KN/m²

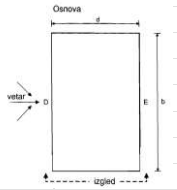
strana izložena vetru, bsr = 0.6 m

dužina temeljnog zida, d = 2.6 m

visina temeljnog zida od terena, h = 1.70 m

e = min(b, h) = 0.60 m -> e<d

Zona	A		B		C		D		E	
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
≤ 0,25	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,3	



h/d = 0.65 usv. se h/d = 1

$C_{pe,1,D}+C_{p,1,E}$ = 1.5 -> w = 1.2 KN/m²

linijski, po visini temelja, w*b = 0.72 KN/m

Vetar bočno na čelične stubove i grede

opterećenje vetrom po profilu visine 300 mm = 0.32 KN/m

strana izložena vetru, b = 0.3 m

linijski, po dužini stuba/grede, w = 0.32*0.3/0.2 = 0.48 KN/m

strana dijagonala/vertikala izložena vetru, b = 0.1 m

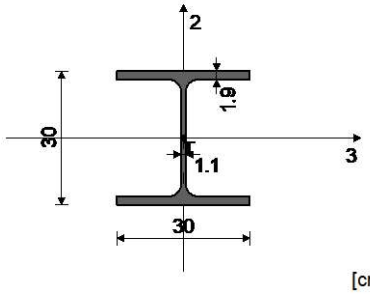
linijski, po dužini stuba/grede, w = 0.32*0.1/0.2 = 0.16 KN/m

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]
		Em[kN/m2]	μm	αt[1/C]
1	S235	2.100e+8	0.30	78.50
		2.100e+8	0.30	1.000e-5

Setovi greda

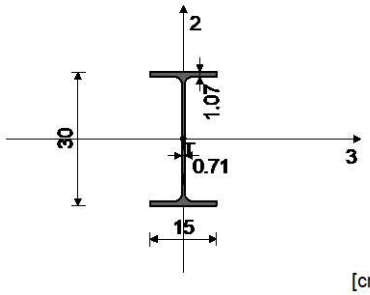
Set: 1 Presek: IPB 300, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

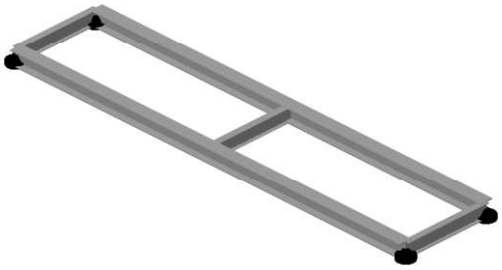
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	1.491e-2	4.743e-3	1.140e-2	1.473e-6	8.553e-5	2.515e-4

Set: 2 Presek: IPE 300, Fiktivna ekscentričnost

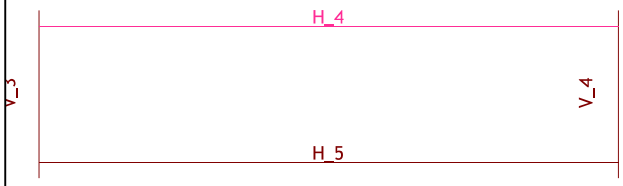


[cm]

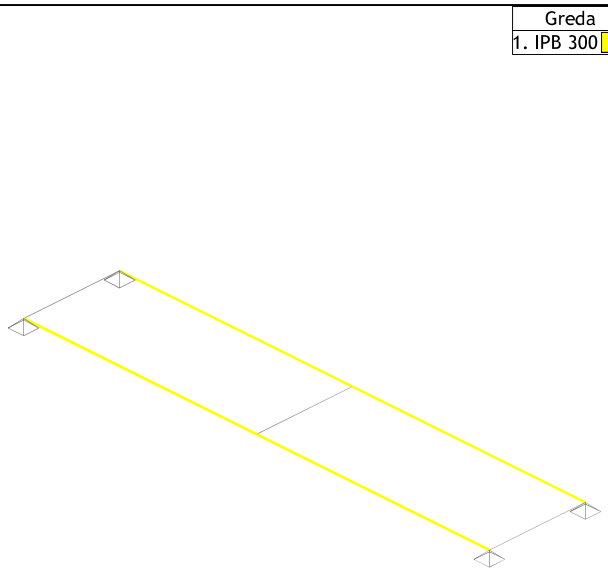
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	5.381e-3	2.568e-3	3.210e-3	1.542e-7	6.029e-6	8.352e-5



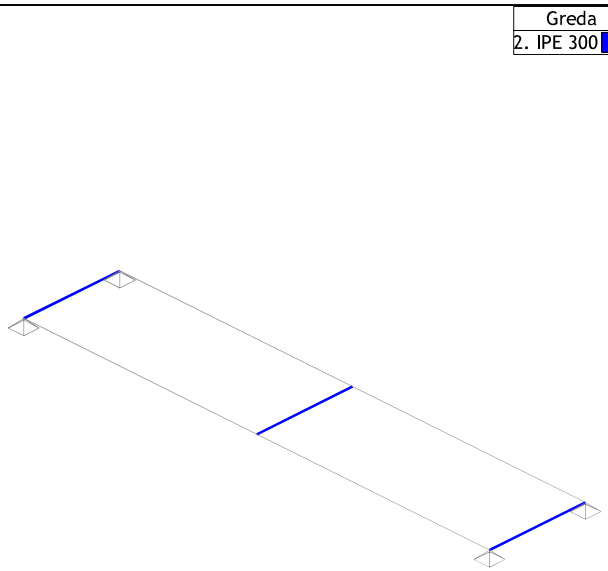
Izometrija



Dispozicija ramova



Setovi numeričkih podataka
Greda (1)



Setovi numeričkih podataka
Greda (2)

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	SOPSTVENA TEZINA (g)
2	STALNO
3	KORISNO OD ODRZAVANJA 0.6 KN/m2
4	SNEG
5	VETAR
6	FX SILA TRENJA OD CEVI U PRAVCU OSE CEVI
7	FY HORIZONTALNA SILA KOD KO
8	Tmax LETI
9	Tmin ZIMI
10	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
11	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
12	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
13	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
14	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
15	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
16	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
17	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
18	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
19	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
20	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
21	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
22	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
23	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
24	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
25	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
26	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
27	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
28	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
29	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
30	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
31	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
32	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
33	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
34	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
35	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xIX
36	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
37	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
38	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
39	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
40	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
41	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
42	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
43	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
44	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
45	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
46	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
47	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
48	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
49	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
50	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
51	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
52	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
53	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
54	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII

55	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
56	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
57	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xIX
58	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
59	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
60	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
61	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
62	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
63	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
64	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
65	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xIX
66	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
67	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
68	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
69	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
70	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
71	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
72	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
73	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
74	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
75	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
76	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
77	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
78	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
79	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
80	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xIX
81	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
82	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII+0.9xIX
83	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII+0.9xVIII
84	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI+0.9xIX
85	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI+0.9xVIII
86	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xIX
87	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVIII
88	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVII
89	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVI
90	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xIX
91	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xVIII
92	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xIX
93	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xV
94	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIX
95	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII
96	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV
97	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xIX
98	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII
99	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI
100	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xV
101	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV
102	Komb.: I+1.35xII+1.5xVII+0.9xIX
103	Komb.: I+1.35xII+1.5xVII+0.9xVIII
104	Komb.: I+1.35xII+1.5xVI+0.9xIX
105	Komb.: I+1.35xII+1.5xVI+0.9xVIII
106	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xIX
107	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVIII
108	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVII
109	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVI
110	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xIX
111	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xVIII
112	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xIX
113	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xV
114	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xIX
115	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII

116	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV
117	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVII+0.9xIX
118	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVII+0.9xVIII
119	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVI+0.9xIX
120	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVI+0.9xVIII
121	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xIX
122	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVIII
123	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVII
124	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVI
125	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xIX
126	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xVIII
127	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xIX
128	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xV
129	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xIX
130	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xVIII
131	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xV
132	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xIX
133	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII
134	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI
135	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xV
136	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV
137	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xIX
138	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVII
139	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVI
140	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xV
141	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV
142	Komb.: I+II+1.5xVII+0.9xIX
143	Komb.: I+II+1.5xVII+0.9xVIII
144	Komb.: I+II+1.5xVI+0.9xIX
145	Komb.: I+II+1.5xVI+0.9xVIII
146	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xIX
147	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVIII
148	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVII
149	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVI
150	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xIX
151	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xVIII
152	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xIX
153	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xV
154	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xIX
155	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVIII
156	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV
157	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xIX
158	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVII
159	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVI
160	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xV
161	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV
162	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIX
163	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVIII
164	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII
165	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI
166	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV
167	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV
168	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
169	Komb.: I+1.35xII+1.5xIX
170	Komb.: I+1.35xII+1.5xVIII
171	Komb.: I+1.35xII+1.5xVII
172	Komb.: I+1.35xII+1.5xVI
173	Komb.: I+1.35xII+1.5xV
174	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV
175	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII
176	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIX

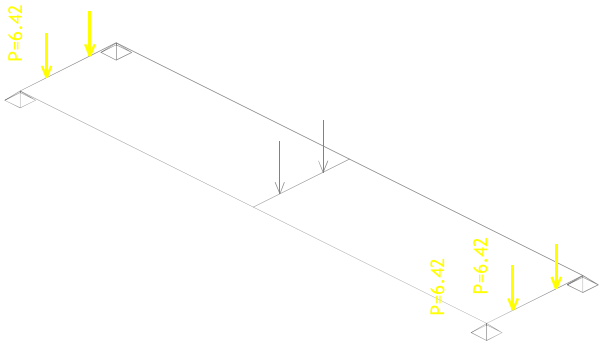
177	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVIII
178	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVII
179	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVI
180	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV
181	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV
182	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII
183	Komb.: I+II+1.5xIX
184	Komb.: I+II+1.5xVIII
185	Komb.: I+II+1.5xVII
186	Komb.: I+II+1.5xVI
187	Komb.: I+II+1.5xV
188	Komb.: I+II+1.5xIV
189	Komb.: I+II+1.5xIII
190	Komb.: 1.35xI+1.35xII
191	Komb.: I+1.35xII
192	Komb.: 1.35xI+II
193	Komb.: I+II
194	Komb.: I+II+III+IV+0.6xV
195	Komb.: I+II+III+0.5xIV+V
196	Komb.: I+II+IV+0.6xV+0.6xIX
197	Komb.: I+II+0.5xIV+0.6xV+IX
198	Komb.: I+II+0.5xIV+V+0.6xIX
199	Komb.: I+II+III+0.5xIV+0.6xV
200	Komb.: I+II+III+V
201	Komb.: I+II+III+IV
202	Komb.: I+II+0.6xV+IX
203	Komb.: I+II+0.6xV+VIII
204	Komb.: I+II+V+0.6xIX
205	Komb.: I+II+V+0.6xVIII
206	Komb.: I+II+IV+0.6xIX
207	Komb.: I+II+IV+0.6xV
208	Komb.: I+II+III+0.6xV
209	Komb.: I+II+0.5xIV+IX
210	Komb.: I+II+0.5xIV+V
211	Komb.: I+II+III+0.5xIV
212	Komb.: I+II+IX
213	Komb.: I+II+VIII
214	Komb.: I+II+V
215	Komb.: I+II+IV
216	Komb.: I+II+III
217	Komb.: 1.1xI+1.1xII
218	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII
219	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV
220	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV
221	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV
222	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV
223	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xV
224	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV
225	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI
226	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI
227	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xVI
228	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI
229	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI
230	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI
231	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI
232	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI
233	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xVII
234	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII
235	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII
236	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII
237	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII

238	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
239	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
240	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
241	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVIII
242	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVIII
243	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVIII
244	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVIII
245	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xVIII
246	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVIII
247	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVIII
248	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVIII
249	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
250	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
251	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
252	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
253	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIX
254	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIX
255	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xIX
256	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xIX
257	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xIX
258	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xIX
259	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xIX
260	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xIX
261	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xIX
262	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xIX
263	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xIX
264	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xIX
265	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
266	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
267	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
268	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
269	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
270	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
271	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
272	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
273	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
274	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
275	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
276	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+ +1.5xIX
277	Komb.: 0.9xI+0.9xII
278	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII
279	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV
280	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV
281	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV
282	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV
283	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xV
284	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV
285	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI
286	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVI
287	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xVI
288	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI
289	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI
290	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI
291	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI
292	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI
293	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xVII
294	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII
295	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII
296	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII
297	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII

298	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
299	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
300	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
301	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVIII
302	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVIII
303	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVIII
304	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVIII
305	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xVIII
306	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVIII
307	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVIII
308	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVIII
309	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
310	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
311	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
312	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
313	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIX
314	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIX
315	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xIX
316	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xIX
317	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xIX
318	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xIX
319	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xIX
320	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xIX
321	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xIX
322	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xIX
323	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xIX
324	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xIX
325	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
326	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
327	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
328	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
329	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
330	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
331	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
332	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
333	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
334	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
335	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
336	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+ +1.5xIX

Opt. 2: STALNO

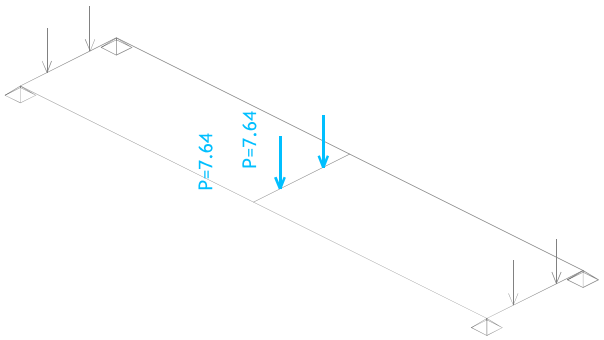
Tačkasto opterećenje
1. P = -6.42 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (1)

Opt. 2: STALNO

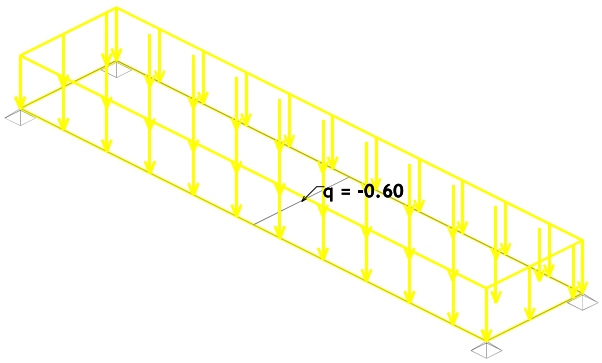
Tačkasto opterećenje
12. P = -7.64 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (12)

Opt. 3: KORISNO OD ODRZAVANJA 0.6 KN/m2

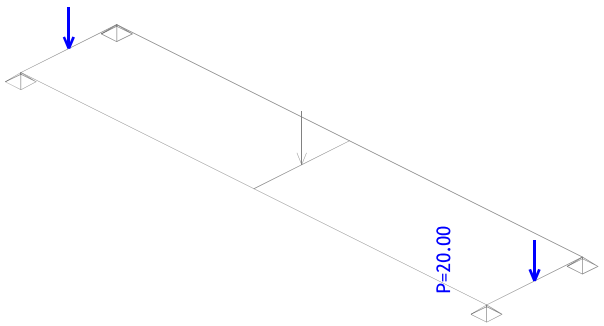
Površinsko opterećenje
1. p=-0.60 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1)

Opt. 4: SNEG

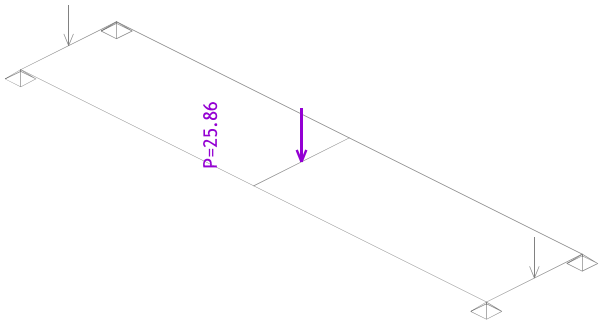
Tačkasto opterećenje
2. P = -20.00 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (2)

Opt. 4: SNEG

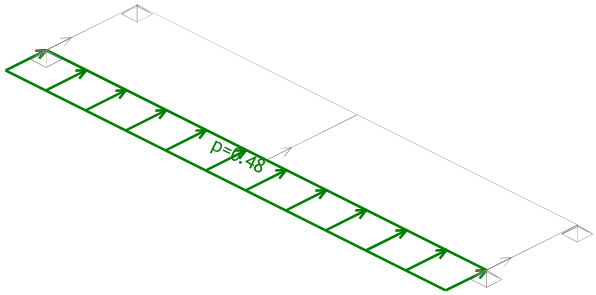
Tačkasto opterećenje
11. P = -25.86 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (11)

Opt. 5: VETAR

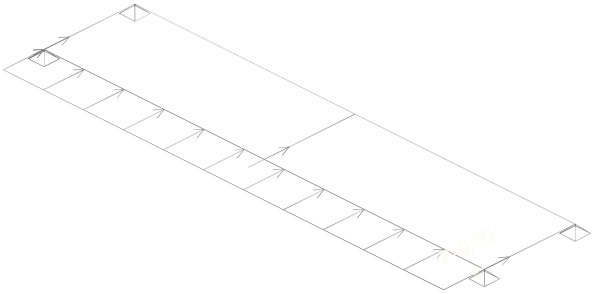
Linijsko opterećenje
1. p = 0.48 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1)

Opt. 5: VETAR

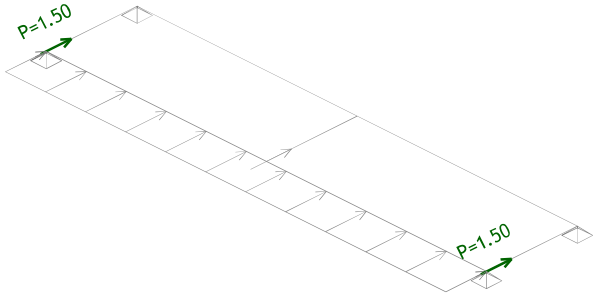
Tačkasto opterećenje
3. P = 0.50 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (3)

Opt. 5: VETAR

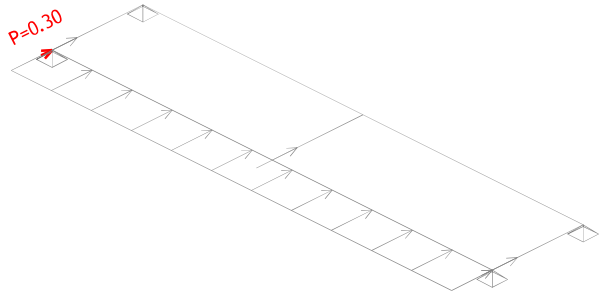
Tačkasto opterećenje
4. P = 1.50 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (4)

Opt. 5: VETAR

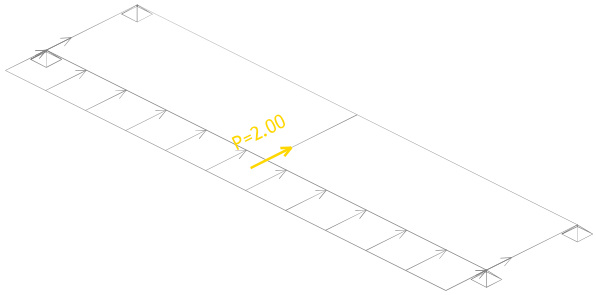
Tačkasto opterećenje
7. P = 0.30 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (7)

Opt. 5: VETAR

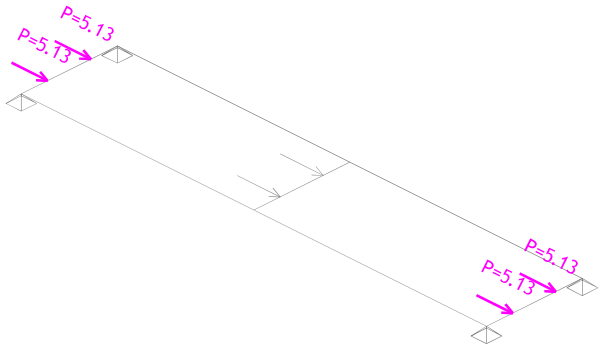
Tačkasto opterećenje
10. P = 2.00 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (10)

Opt. 6: FX SILA TRENJA OD CEVI U PRAVCU OSE CEVI

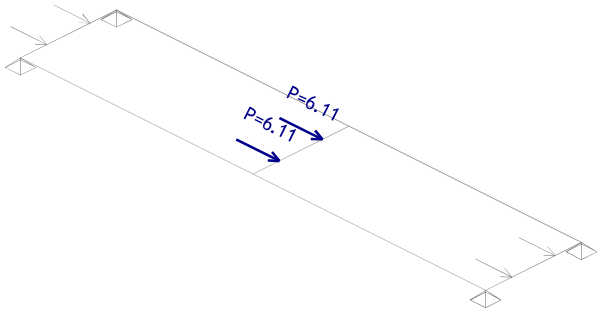
Tačkasto opterećenje
5. P = 5.13 kN



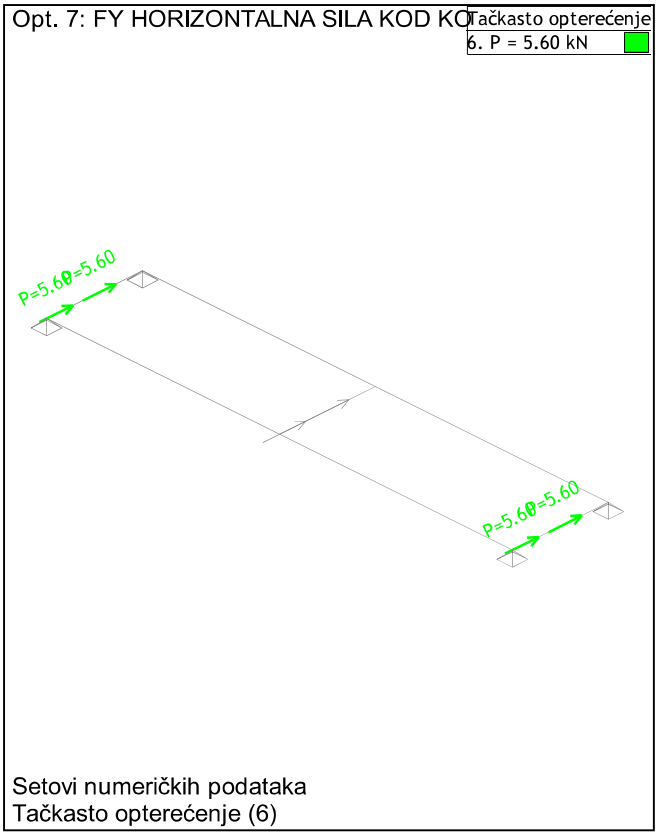
Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (5)

Opt. 6: FX SILA TRENJA OD CEVI U PRAVCU OSE CEVI

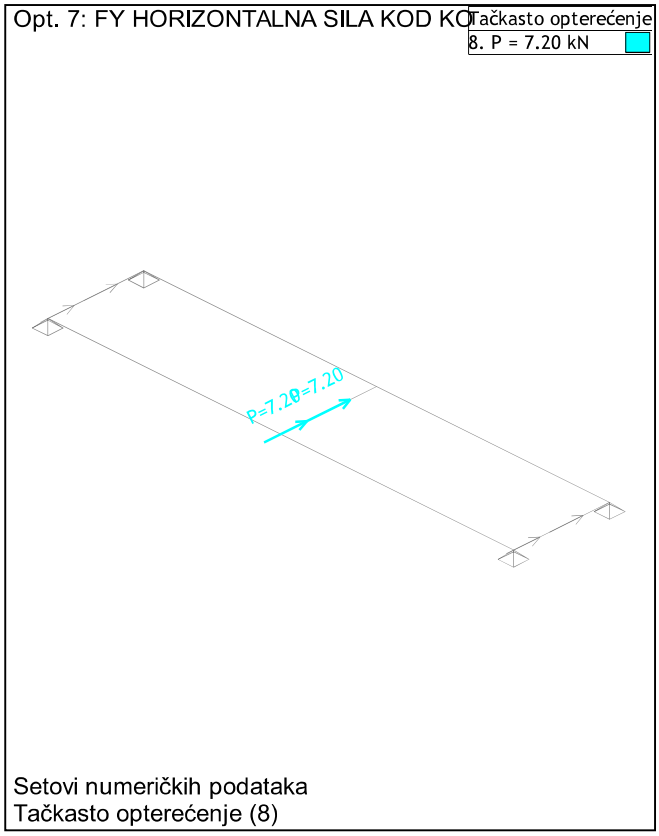
Tačkasto opterećenje
9. P = 6.11 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (9)



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (6)

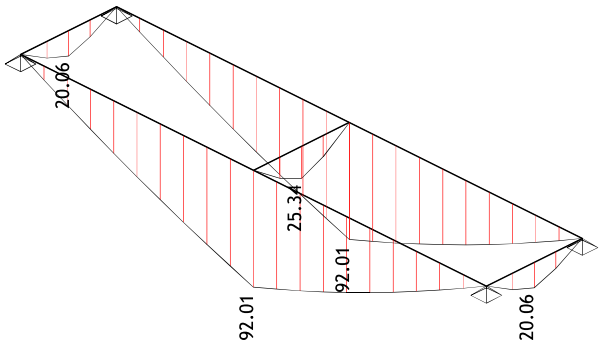


Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (8)

Uticaji u tačkastim osloncima - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 217-336

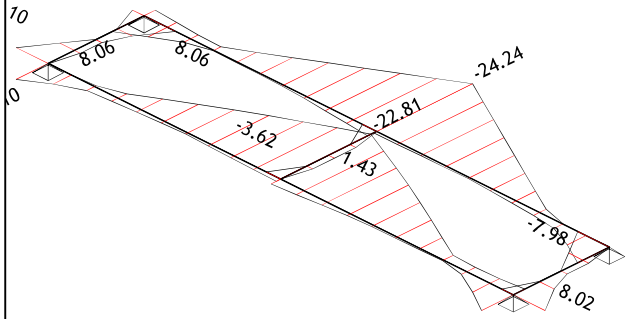
Oznaka	S.O.	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]
Set 1				
N1-63-2 (2)	223	**+0.035**	-2.444	55.909
N1-63-2 (2)	243	**+0.035**	-502.69	31.212
N1-63-2 (2)	257	**+0.035**	343.49	31.212
N1-63-2 (2)	259	**+0.035**	343.49	55.909
N1-63-2 (2)	320	**+0.035**	343.49	54.599
N1-63-2 (2)	319	**+0.035**	343.49	50.234
N1-63-2 (2)	318	**+0.035**	343.49	29.902
N1-63-2 (2)	317	**+0.035**	343.49	25.537
N1-63-2 (2)	304	**+0.035**	-502.69	29.902
N1-63-2 (2)	303	**+0.035**	-502.69	25.537
N1-63-1 (1)	238	**-53.052**	-21.134	35.577
N1-63-1 (1)	251	**-53.052**	479.11	31.212
N1-63-1 (1)	240	**-53.052**	-21.134	60.274
N1-63-1 (1)	239	**-53.052**	-21.134	55.909
N1-63-1 (1)	336	**-53.052**	-367.07	54.599
N1-63-1 (1)	335	**-53.052**	-367.07	50.234
N1-63-1 (1)	334	**-53.052**	-367.07	29.902
N1-63-1 (1)	333	**-53.052**	-367.07	25.537
N1-63-1 (1)	312	**-53.052**	479.11	29.902
N1-63-1 (1)	311	**-53.052**	479.11	25.537
N1-63-1 (1)	242	0.000	**+500.25**	35.577
N1-63-1 (1)	302	0.000	**+500.25**	29.902
N1-63-1 (1)	301	0.000	**+500.25**	25.537
N1-63-1 (1)	241	0.000	**+500.25**	31.212
N1-63-1 (1)	306	-52.920	**+498.18**	29.902
N1-63-1 (1)	305	-52.920	**+498.18**	25.537
N1-63-1 (1)	246	-52.920	**+498.18**	35.577
N1-63-1 (1)	245	-52.920	**+498.18**	31.212
N1-63-1 (1)	244	-0.035	**+494.99**	35.577
N1-63-1 (1)	304	-0.035	**+494.99**	29.902
N1-63-2 (2)	252	-52.788	**-514.43**	35.577
N1-63-2 (2)	312	-52.788	**-514.43**	29.902
N1-63-2 (2)	311	-52.788	**-514.43**	25.537
N1-63-2 (2)	251	-52.788	**-514.43**	31.212
N1-63-2 (2)	309	-52.822	**-511.99**	25.537
N1-63-2 (2)	250	-52.822	**-511.99**	35.577
N1-63-2 (2)	310	-52.822	**-511.99**	29.902
N1-63-2 (2)	249	-52.822	**-511.99**	31.212
N1-63-2 (2)	304	0.035	**-502.69**	29.902
N1-63-2 (2)	303	0.035	**-502.69**	25.537
N1-63-1 (1)	220	0.000	0.000	**+60.274**
N1-63-2 (2)	228	-52.920	2.069	**+60.274**
N1-63-1 (1)	224	-0.035	-5.255	**+60.274**
N1-63-2 (2)	224	0.035	-2.444	**+60.274**
N1-63-1 (1)	276	-53.052	-367.07	**+60.274**
N1-63-2 (2)	276	-52.788	331.75	**+60.274**
N1-63-1 (1)	272	-53.018	-361.81	**+60.274**
N1-63-2 (2)	272	-52.822	334.19	**+60.274**
N1-63-1 (1)	268	-52.955	-353.26	**+60.274**
N1-63-2 (2)	268	-52.885	345.56	**+60.274**

Opt. 337: [EN ULS] 10-193



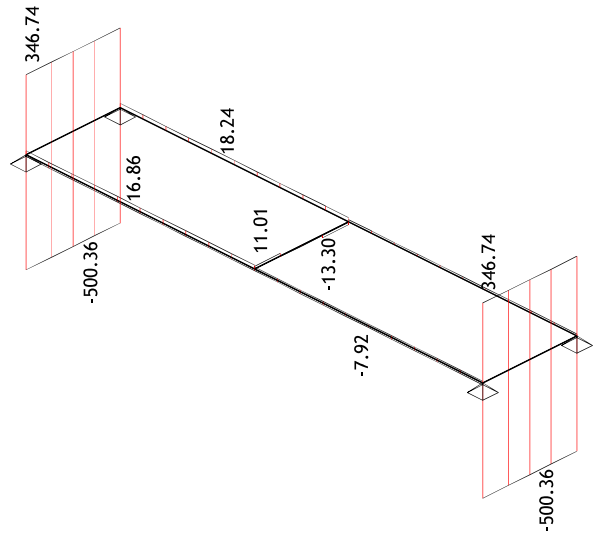
Izometrija
Uticaji u gredi: max M3= 92.01 / min M3= -0.01 kNm

Opt. 337: [EN ULS] 10-193



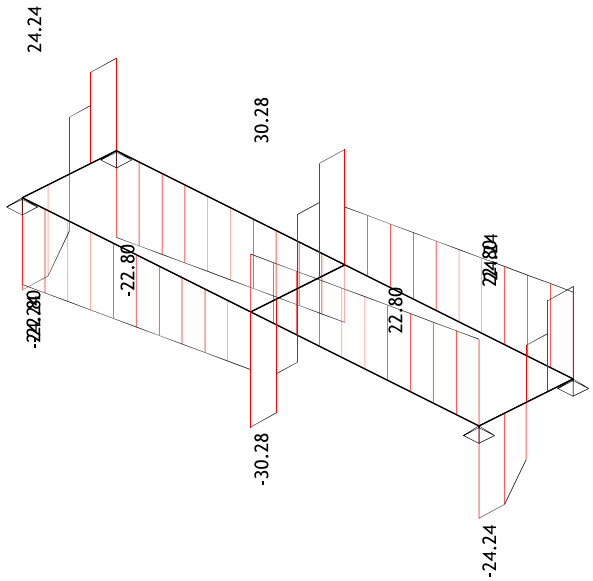
Izometrija
Uticaji u gredi: max M2= 8.10 / min M2= -24.24 kNm

Opt. 337: [EN ULS] 10-193



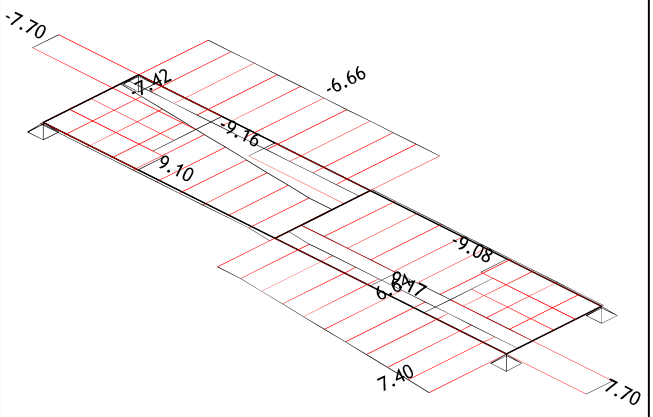
Izometrija
Uticaji u gredi: max N1= 346.74 / min N1= -500.36 kN

Opt. 337: [EN ULS] 10-193



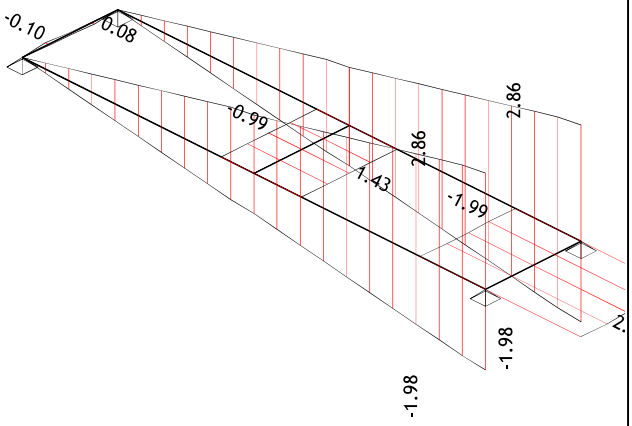
Izometrija
Uticaji u gredi: max T2= 30.28 / min T2= -30.28 kN

Opt. 337: [EN ULS] 10-193



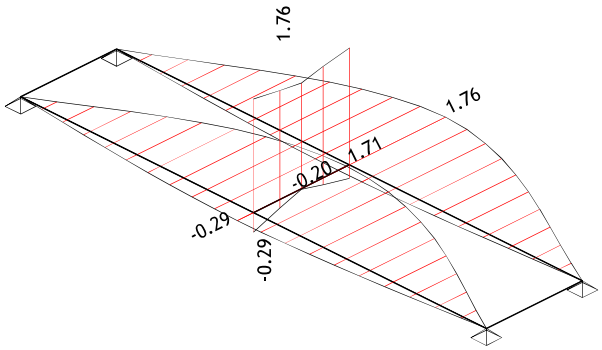
Izometrija
Uticaji u gredi: max T3= 9.17 / min T3= -9.16 kN

Opt. 338: [EN SLS] 193-216



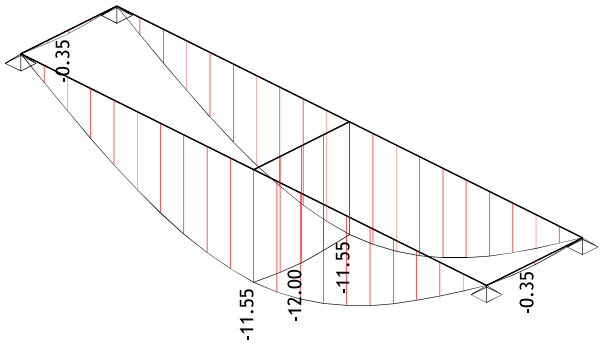
Izometrija
Uticaji u gredi: max Xp= 2.88 / min Xp= -1.99 m / 1000

Opt. 338: [EN SLS] 193-216

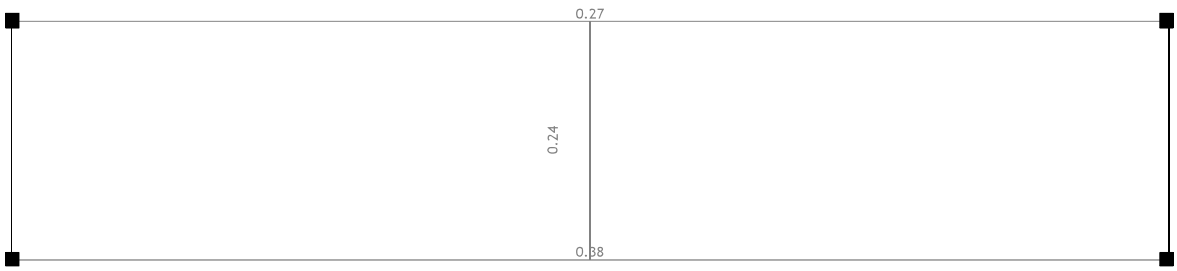


Izometrija
Uticaji u gredi: max Yp= 1.76 / min Yp= -0.29 m / 1000

Opt. 338: [EN SLS] 193-216



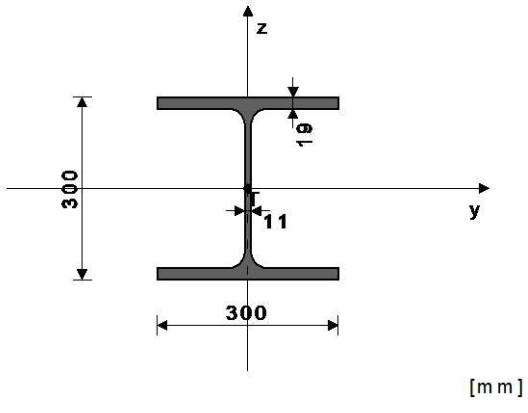
Izometrija
Uticaji u gredi: max Zp= -0.00 / min Zp= -12.00 m / 1000



Nivo: DONJI POJAS RESETKE MOSTA. [4.30 m]
Kontrola stabilnosti

POS 1 - GLAVNE GREDE-1 (5-1)
POPREČNI PRESEK : IPB 300 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	149.08	cm2
Ay =	114.00	cm2
Az =	47.428	cm2
Ix =	147.32	cm4
Iy =	25154	cm4
Iz =	8553.3	cm4
Wy =	1677.0	cm3
Wz =	570.22	cm3
Wy,pl =	1846.4	cm3
Wz,pl =	855.00	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

276. γ=0.38	240. γ=0.37	336. γ=0.36
300. γ=0.35	275. γ=0.35	239. γ=0.34
335. γ=0.33	299. γ=0.32	10. γ=0.31
32. γ=0.31	29. γ=0.29	260. γ=0.29
13. γ=0.29	98. γ=0.29	54. γ=0.29
224. γ=0.29	16. γ=0.29	62. γ=0.29
51. γ=0.28	133. γ=0.28	59. γ=0.28
26. γ=0.28	19. γ=0.28	320. γ=0.28
93. γ=0.28	138. γ=0.27	77. γ=0.27
284. γ=0.27	236. γ=0.27	220. γ=0.27
228. γ=0.27	256. γ=0.27	232. γ=0.27
264. γ=0.27	268. γ=0.27	272. γ=0.27
259. γ=0.27	41. γ=0.26	74. γ=0.26

223. γ=0.26
92. γ=0.26
128. γ=0.26
292. γ=0.25
332. γ=0.25
319. γ=0.25
71. γ=0.24
274. γ=0.24
127. γ=0.24
238. γ=0.24
235. γ=0.24
271. γ=0.24
227. γ=0.24
37. γ=0.23
152. γ=0.23
15. γ=0.23
58. γ=0.22
83. γ=0.22
18. γ=0.22
66. γ=0.22
291. γ=0.22
331. γ=0.22
287. γ=0.22
102. γ=0.21
171. γ=0.21
117. γ=0.21
237. γ=0.21
21. γ=0.21
65. γ=0.20
141. γ=0.20
251. γ=0.20
140. γ=0.20
196. γ=0.19
99. γ=0.19
97. γ=0.19
185. γ=0.19
143. γ=0.19
311. γ=0.19
215. γ=0.18
134. γ=0.18
76. γ=0.18
63. γ=0.17
60. γ=0.17
28. γ=0.17
159. γ=0.16
157. γ=0.16
222. γ=0.16
116. γ=0.16
49. γ=0.16
90. γ=0.15
131. γ=0.15
50. γ=0.15
318. γ=0.14
114. γ=0.14
156. γ=0.14
130. γ=0.14
173. γ=0.14
73. γ=0.14
111. γ=0.13
262. γ=0.13
266. γ=0.13
254. γ=0.13
242. γ=0.13
106. γ=0.13
200. γ=0.13
158. γ=0.26
113. γ=0.26
288. γ=0.25
324. γ=0.25
296. γ=0.25
174. γ=0.25
22. γ=0.24
181. γ=0.24
12. γ=0.24
36. γ=0.24
267. γ=0.24
219. γ=0.24
263. γ=0.24
82. γ=0.23
164. γ=0.23
334. γ=0.22
101. γ=0.22
123. γ=0.22
34. γ=0.22
45. γ=0.22
327. γ=0.22
315. γ=0.22
279. γ=0.22
194. γ=0.21
273. γ=0.21
136. γ=0.21
178. γ=0.21
148. γ=0.21
81. γ=0.20
135. γ=0.20
201. γ=0.20
53. γ=0.20
61. γ=0.19
11. γ=0.19
207. γ=0.19
80. γ=0.19
161. γ=0.19
160. γ=0.19
132. γ=0.18
55. γ=0.18
195. γ=0.17
17. γ=0.17
27. γ=0.17
199. γ=0.17
75. γ=0.16
20. γ=0.16
211. γ=0.16
168. γ=0.16
198. γ=0.16
43. γ=0.15
166. γ=0.15
91. γ=0.15
175. γ=0.14
72. γ=0.14
110. γ=0.14
129. γ=0.14
125. γ=0.14
270. γ=0.14
230. γ=0.13
248. γ=0.13
226. γ=0.13
234. γ=0.13
257. γ=0.13
269. γ=0.13
294. γ=0.13
167. γ=0.26
48. γ=0.26
316. γ=0.25
328. γ=0.25
280. γ=0.25
112. γ=0.25
283. γ=0.24
153. γ=0.24
88. γ=0.24
23. γ=0.24
255. γ=0.24
231. γ=0.24
252. γ=0.23
188. γ=0.23
108. γ=0.23
44. γ=0.22
35. γ=0.22
38. γ=0.22
298. γ=0.22
323. γ=0.22
100. γ=0.22
295. γ=0.22
312. γ=0.22
31. γ=0.21
67. γ=0.21
57. γ=0.21
103. γ=0.21
56. γ=0.21
118. γ=0.20
68. γ=0.20
64. γ=0.20
142. γ=0.20
333. γ=0.19
30. γ=0.19
33. γ=0.19
297. γ=0.19
79. γ=0.19
206. γ=0.18
52. γ=0.18
14. γ=0.18
139. γ=0.17
137. γ=0.17
96. γ=0.17
258. γ=0.16
78. γ=0.16
42. γ=0.16
94. γ=0.16
95. γ=0.16
210. γ=0.16
244. γ=0.15
197. γ=0.15
86. γ=0.15
115. γ=0.14
282. γ=0.14
182. γ=0.14
209. γ=0.14
87. γ=0.14
304. γ=0.13
246. γ=0.13
250. γ=0.13
218. γ=0.13
180. γ=0.13
330. γ=0.13
126. γ=0.13
221. γ=0.13

25. γ=0.13	84. γ=0.13	190. γ=0.13
329. γ=0.13	89. γ=0.13	162. γ=0.13
163. γ=0.13	121. γ=0.13	165. γ=0.13
85. γ=0.13	24. γ=0.13	233. γ=0.13
155. γ=0.12	154. γ=0.12	208. γ=0.12
189. γ=0.12	293. γ=0.12	243. γ=0.12
310. γ=0.12	107. γ=0.12	150. γ=0.12
249. γ=0.12	187. γ=0.12	122. γ=0.12
309. γ=0.12	151. γ=0.12	314. γ=0.11
216. γ=0.11	306. γ=0.11	308. γ=0.11
290. γ=0.11	286. γ=0.11	322. γ=0.11
278. γ=0.11	302. γ=0.11	326. γ=0.11
317. γ=0.11	146. γ=0.11	40. γ=0.11
204. γ=0.11	191. γ=0.11	169. γ=0.11
170. γ=0.11	39. γ=0.11	172. γ=0.11
104. γ=0.11	109. γ=0.11	105. γ=0.11
214. γ=0.11	281. γ=0.11	124. γ=0.11
120. γ=0.11	47. γ=0.11	176. γ=0.11
177. γ=0.11	46. γ=0.11	179. γ=0.11
119. γ=0.11	192. γ=0.11	205. γ=0.11
202. γ=0.11	303. γ=0.10	217. γ=0.10
147. γ=0.10	245. γ=0.10	261. γ=0.10
253. γ=0.10	225. γ=0.10	247. γ=0.10
265. γ=0.10	241. γ=0.10	229. γ=0.10
203. γ=0.10	70. γ=0.09	69. γ=0.09
183. γ=0.09	184. γ=0.09	193. γ=0.09
212. γ=0.09	213. γ=0.09	144. γ=0.09
186. γ=0.09	149. γ=0.09	145. γ=0.09
301. γ=0.08	313. γ=0.08	321. γ=0.08
307. γ=0.08	289. γ=0.08	285. γ=0.08
325. γ=0.08	277. γ=0.08	305. γ=0.08

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 276, na 485.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-1.154	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	4.283	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	14.577	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	94.265	kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	23.072	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	970.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	3184.8	kN

Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (1.15 <= 3184.84)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl =	1846.4	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	394.45	kNm

Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (94.26 <= 394.45)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment	Wz,pl =	855.00	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	182.66	kNm

Uslov 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (23.07 <= 182.66)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	584.99	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	584.99	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (14.58 <= 584.99)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	1406.1	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	1406.1	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (4.28 <= 1406.11)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd		0.000	
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	394.45	kNm
Koeficijent	α =	2.000	
Odnos (My,Ed / MN,y,Rd)^α		0.057	
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,z,Rd =	182.66	kNm
Koeficijent	β =	1.000	
Odnos (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β		0.126	

Uslov 6.41: (0.18 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	970.00	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.795	
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	5541.0	kN
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.727	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	2316.8	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (1.15 <= 2316.80)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	970.00	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	1.364	
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490	
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.363	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	1156.2	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (1.15 <= 1156.22)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

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 =	15.000	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	485.00	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.69e+6	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1265.0	kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	1846.4	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.586	
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.895	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	353.17	kNm

Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (94.26 <= 353.17)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.900	
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.855	
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.900	
Koeficijent interakcije	kyy =	0.900	
Koeficijent interakcije	kyz =	0.514	

Koeficijent interakcije	kzy =	1.000
Koeficijent interakcije	kzz =	0.857
Redukcioni koeficijent	χy =	0.727
NEd / (χy NRk / γM1)		0.000
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.240
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.065
Uslov 6.61: (0.31 <= 1)		
Redukcioni koeficijent	χz =	0.363
NEd / (χz NRk / γM1)		0.001
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.267
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.108
Uslov 6.62: (0.38 <= 1)		

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 276, početak štapa)

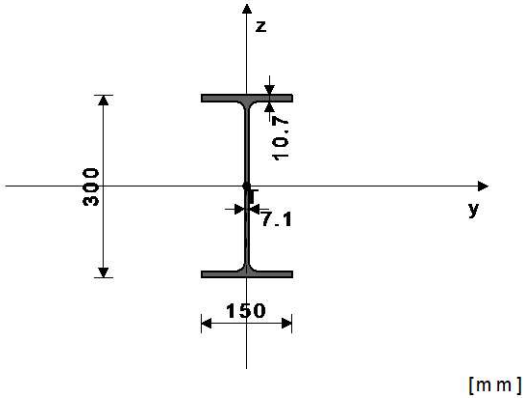
Računska normalna sila	NEd =	8.060	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-9.720	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-24.295	kN
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	-11.944	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	970.00	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	584.99	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	584.99	kN
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (24.29 <= 584.99)			
Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	1406.1	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	1406.1	kN
Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (9.72 <= 1406.11)			

POS 2 - SEK. GREDE-2 (4-3)
POPREČNI PRESEK : IPE 300 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

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 =	624.53	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
232. γ=0.23 240. γ=0.23 268. γ=0.23

276. γ=0.23
275. γ=0.23
300. γ=0.23
327. γ=0.22
291. γ=0.22
26. γ=0.22
167. γ=0.21
224. γ=0.21
264. γ=0.21
272. γ=0.21
236. γ=0.21
235. γ=0.20
284. γ=0.20
320. γ=0.20
153. γ=0.20
152. γ=0.20
288. γ=0.20
280. γ=0.20
283. γ=0.20
331. γ=0.20
315. γ=0.20
55. γ=0.16
201. γ=0.15
206. γ=0.15
20. γ=0.14
273. γ=0.14
298. γ=0.14
311. γ=0.14
334. γ=0.14
249. γ=0.14
310. γ=0.14
293. γ=0.14
234. γ=0.14
89. γ=0.14
99. γ=0.14
109. γ=0.14
226. γ=0.14
285. γ=0.14
230. γ=0.14
120. γ=0.14
60. γ=0.14
144. γ=0.14
39. γ=0.14
307. γ=0.14
246. γ=0.14
69. γ=0.14
70. γ=0.14
172. γ=0.14
326. γ=0.14
261. γ=0.14
24. γ=0.14
84. γ=0.14
12. γ=0.14
34. γ=0.14
101. γ=0.14
32. γ=0.14
54. γ=0.14
31. γ=0.14
97. γ=0.13
132. γ=0.13
18. γ=0.13
65. γ=0.12
141. γ=0.12
80. γ=0.12
77. γ=0.12
239. γ=0.23
267. γ=0.23
328. γ=0.23
299. γ=0.22
93. γ=0.22
41. γ=0.21
112. γ=0.21
260. γ=0.21
220. γ=0.21
256. γ=0.21
219. γ=0.20
263. γ=0.20
227. γ=0.20
128. γ=0.20
127. γ=0.20
316. γ=0.20
324. γ=0.20
332. γ=0.20
287. γ=0.20
295. γ=0.20
33. γ=0.16
14. γ=0.16
196. γ=0.15
215. γ=0.15
17. γ=0.14
274. γ=0.14
251. γ=0.14
312. γ=0.14
237. γ=0.14
250. γ=0.14
329. γ=0.14
294. γ=0.14
269. γ=0.14
46. γ=0.14
104. γ=0.14
30. γ=0.14
52. γ=0.14
286. γ=0.14
289. γ=0.14
124. γ=0.14
134. γ=0.14
145. γ=0.14
305. γ=0.14
308. γ=0.14
247. γ=0.14
159. γ=0.14
321. γ=0.14
40. γ=0.14
179. γ=0.14
262. γ=0.14
265. γ=0.14
85. γ=0.14
58. γ=0.14
100. γ=0.14
35. γ=0.14
136. γ=0.14
10. γ=0.14
53. γ=0.14
98. γ=0.13
133. γ=0.13
21. γ=0.12
64. γ=0.12
160. γ=0.12
79. γ=0.12
62. γ=0.12
231. γ=0.23
292. γ=0.23
336. γ=0.23
335. γ=0.22
113. γ=0.22
92. γ=0.21
174. γ=0.21
223. γ=0.21
228. γ=0.21
259. γ=0.21
271. γ=0.20
255. γ=0.20
48. γ=0.20
71. γ=0.20
181. γ=0.20
319. γ=0.20
188. γ=0.20
296. γ=0.20
279. γ=0.20
323. γ=0.20
11. γ=0.16
194. γ=0.15
207. γ=0.15
63. γ=0.14
78. γ=0.14
297. γ=0.14
252. γ=0.14
333. γ=0.14
238. γ=0.14
309. γ=0.14
330. γ=0.14
233. γ=0.14
270. γ=0.14
47. γ=0.14
105. γ=0.14
225. γ=0.14
119. γ=0.14
229. γ=0.14
290. γ=0.14
25. γ=0.14
139. γ=0.14
149. γ=0.14
306. γ=0.14
245. γ=0.14
248. γ=0.14
165. γ=0.14
322. γ=0.14
325. γ=0.14
75. γ=0.14
186. γ=0.14
266. γ=0.14
15. γ=0.14
36. γ=0.14
135. γ=0.14
57. γ=0.14
56. γ=0.14
13. γ=0.14
29. γ=0.13
51. γ=0.13
66. γ=0.13
81. γ=0.12
140. γ=0.12
161. γ=0.12
61. γ=0.12
16. γ=0.12

76. γ=0.12	19. γ=0.12	137. γ=0.12
138. γ=0.12	59. γ=0.12	158. γ=0.12
74. γ=0.12	157. γ=0.12	195. γ=0.10
199. γ=0.10	210. γ=0.10	211. γ=0.10
198. γ=0.10	197. γ=0.09	209. γ=0.09
88. γ=0.06	38. γ=0.06	23. γ=0.06
22. γ=0.06	108. γ=0.06	37. γ=0.06
164. γ=0.06	83. γ=0.06	171. γ=0.06
102. γ=0.06	103. γ=0.06	82. γ=0.06
96. γ=0.06	28. γ=0.06	42. γ=0.06
43. γ=0.06	27. γ=0.06	116. γ=0.06
95. γ=0.06	91. γ=0.06	111. γ=0.05
173. γ=0.05	94. γ=0.05	175. γ=0.05
90. γ=0.05	166. γ=0.05	114. γ=0.05
168. γ=0.05	115. γ=0.05	107. γ=0.05
110. γ=0.05	87. γ=0.05	106. γ=0.05
86. γ=0.05	45. γ=0.05	44. γ=0.05
67. γ=0.05	163. γ=0.05	68. γ=0.05
148. γ=0.05	123. γ=0.05	191. γ=0.05
162. γ=0.05	169. γ=0.05	170. γ=0.05
190. γ=0.05	244. γ=0.05	185. γ=0.05
117. γ=0.05	178. γ=0.05	118. γ=0.05
143. γ=0.05	222. γ=0.05	142. γ=0.05
258. γ=0.05	254. γ=0.04	218. γ=0.04
242. γ=0.04	243. γ=0.04	221. γ=0.04
49. γ=0.04	73. γ=0.04	257. γ=0.04
131. γ=0.04	50. γ=0.04	156. γ=0.04
72. γ=0.04	130. γ=0.04	182. γ=0.04
126. γ=0.04	304. γ=0.04	200. γ=0.04
241. γ=0.04	129. γ=0.04	180. γ=0.04
125. γ=0.04	282. γ=0.04	189. γ=0.04
217. γ=0.04	154. γ=0.04	155. γ=0.04
150. γ=0.04	318. γ=0.04	151. γ=0.04
208. γ=0.04	253. γ=0.04	122. γ=0.04
187. γ=0.04	214. γ=0.04	204. γ=0.04
216. γ=0.04	205. γ=0.04	121. γ=0.04
147. γ=0.04	203. γ=0.04	146. γ=0.04
202. γ=0.04	192. γ=0.04	176. γ=0.04
184. γ=0.04	302. γ=0.04	303. γ=0.04
213. γ=0.04	177. γ=0.04	278. γ=0.04
317. γ=0.04	193. γ=0.04	212. γ=0.04
281. γ=0.04	314. γ=0.04	183. γ=0.04
301. γ=0.03	313. γ=0.03	277. γ=0.03

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 240, na 100.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-3.644	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	0.050	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	19.395	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	24.687	kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	-1.431	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	200.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	1149.6	kN

Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (3.64 <= 1149.62)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl =	624.53	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	133.42	kNm

Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (24.69 <= 133.42)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment	Wz,pl =	120.37	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	25.716	kNm

Uslov 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (1.43 <= 25.72)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	316.77	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	316.77	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (19.40 <= 316.77)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	395.93	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	395.93	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.05 <= 395.93)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uslov: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd		0.003	
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	133.42	kNm
Koeficijent	α =	2.000	
Odnos (My,Ed / MN,y,Rd)^α		0.034	
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,z,Rd =	25.716	kNm
Koeficijent	β =	1.000	
Odnos (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β		0.056	

Uslov 6.41: (0.09 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	200.00	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.171	
Kriva izvijanja za osu y-y: A	α =	0.210	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	43276	kN
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	1149.6	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (3.64 <= 1149.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	200.00	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.636	
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340	
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.818	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	940.92	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (3.64 <= 940.92)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

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 =	15.000	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	200.00	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.26e+5	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	406.17	kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	624.53	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.601	
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.890	

Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	118.69 kNm

Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (24.69 <= 118.69)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.900
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.418
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.900
Koeficijent interakcije	kyy =	0.900
Koeficijent interakcije	kyz =	0.251
Koeficijent interakcije	kzy =	1.000
Koeficijent interakcije	kzz =	0.419

Redukcioni koeficijent	χy =	1.000
NEd / (χy NRk / γM1)		0.003
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.187
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.014

Uslov 6.61: (0.20 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χz =	0.818
NEd / (χz NRk / γM1)		0.004
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.208
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.023

Uslov 6.62: (0.24 <= 1)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 93, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-0.386 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-30.279 kN
Sistemska dužina štapa	L =	200.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

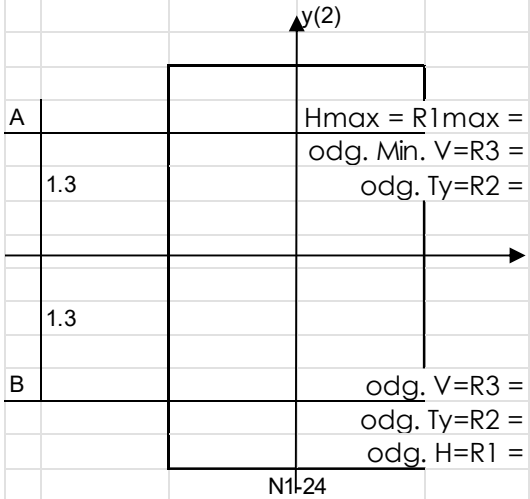
Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	316.77 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	316.77 kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (30.28 <= 316.77)

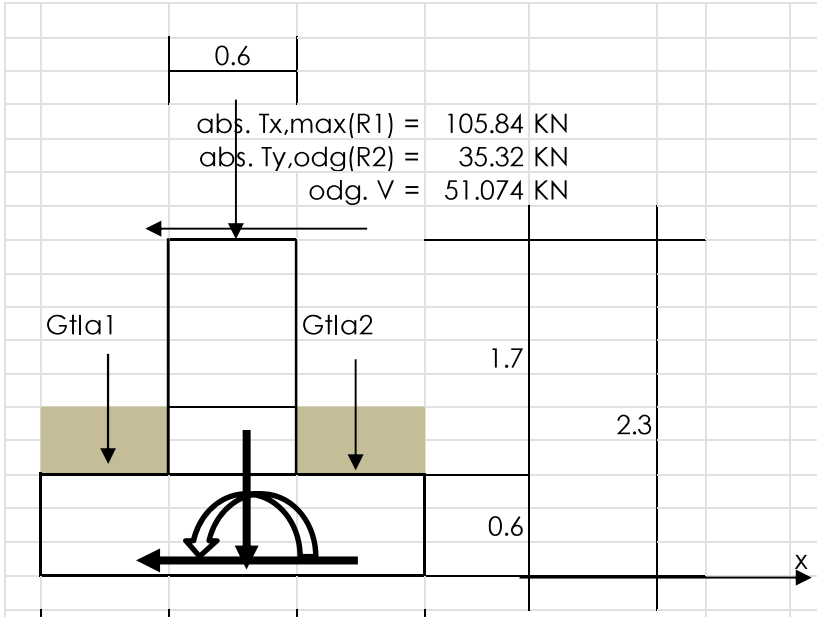
III PRORAČUN TEMELJA

Uticaji u tačkastim osloncima - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 10-336

Oznaka	S.O.	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]
Set 1				
N1-63-2 (2)	223	**0.035**	-2.444	55.909
N1-63-2 (2)	243	**0.035**	-502.69	31.212
N1-63-2 (2)	257	**0.035**	343.49	31.212
N1-63-2 (2)	259	**0.035**	343.49	55.909
N1-63-2 (2)	320	**0.035**	343.49	54.599
N1-63-2 (2)	319	**0.035**	343.49	50.234
N1-63-2 (2)	318	**0.035**	343.49	29.902
N1-63-2 (2)	317	**0.035**	343.49	25.537
N1-63-2 (2)	304	**0.035**	-502.69	29.902
N1-63-2 (2)	303	**0.035**	-502.69	25.537
N1-63-1 (1)	238	**-53.052**	-21.134	35.577
N1-63-1 (1)	251	**-53.052**	479.11	31.212
N1-63-1 (1)	240	**-53.052**	-21.134	60.274
N1-63-1 (1)	239	**-53.052**	-21.134	55.909
N1-63-1 (1)	336	**-53.052**	-367.07	54.599
N1-63-1 (1)	335	**-53.052**	-367.07	50.234
N1-63-1 (1)	334	**-53.052**	-367.07	29.902
N1-63-1 (1)	333	**-53.052**	-367.07	25.537
N1-63-1 (1)	312	**-53.052**	479.11	29.902
N1-63-1 (1)	311	**-53.052**	479.11	25.537
N1-63-1 (1)	242	0	**500.25**	35.577
N1-63-1 (1)	302	0	**500.25**	29.902
N1-63-1 (1)	301	0	**500.25**	25.537
N1-63-1 (1)	241	0	**500.25**	31.212
N1-63-1 (1)	306	-52.92	**498.18**	29.902
N1-63-1 (1)	305	-52.92	**498.18**	25.537
N1-63-1 (1)	246	-52.92	**498.18**	35.577
N1-63-1 (1)	245	-52.92	**498.18**	31.212
N1-63-1 (1)	244	-0.035	**494.99**	35.577
N1-63-1 (1)	304	-0.035	**494.99**	29.902
N1-63-2 (2)	252	-52.788	**-514.43**	35.577
N1-63-2 (2)	312	-52.788	**-514.43**	29.902
N1-63-2 (2)	311	-52.788	**-514.43**	25.537
		-53.052		25.537
		0.035		60.274



A		Hmax = R1max =	-53.052	KN
		odg. Min. V=R3 =	25.537	KN
	1.3	odg. Ty=R2 =	479.11	KN
	1.3			
B		odg. V=R3 =	25.537	KN
		odg. Ty=R2 =	-514.43	KN
		odg. H=R1 =	-52.788	KN

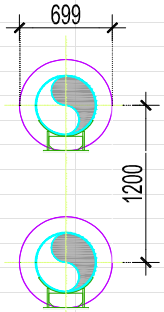


			abs. Tx,max(R1) =	105.84	KN		
			abs. Ty,odg(R2) =	35.32	KN		
			odg. V =	51.074	KN		
1.20	0.6	1.20	dužina AB zida, Lz =			2.6	m
L =	3.00						
B =	3.00						
			težina temelja, Gt =	201.3	KN		
			visina nasipa, htla =	0.65	m		
			Ytla =	20	KN/m³		
			težina nasipa, Gtla =	96.72	KN		
Ukupno na temeljnu spojnicu:							
Vuk. =	349.09	KN					
My,uk. =	243.43	KNm					
Mx,uk. =	81.24	KNm					
Provera napona u tlu:							
A t =	9.00	m²			σtla,max =	110.9	KN/m²
Wt,y =	4.50	m³			σtla,min =	-33.4	KN/m²
Wt,x =	4.50	m³					
Provera na preturanje:							
Prema EN 1997-1:2004, član 6.5.4, ekscentricitet, e = M/V ≤ Lt/3							
ex = My,uk./Vuk. =	0.70	m			< Lt/3 =	1.00	m
ey = Mx,uk./Vuk. =	0.23	m			< Bt/3 =	1.00	m
Kriterijum je zadovoljen.							

STATIČKI PRORAČUN MOSTA M06

I ANALIZA OPTEREĆENJA

I-1. GRAVITACIONA OPTEREĆENJA:



ukupma širina koju zahvataju cevi, B = 0.7 m

I-1.1 Eksploataciona, maksimalna, težina cevi,

1 red, Ø 455.9 g1,uk. = 3.15 KN/m' - težina cevi sa vodom i izolacijom

br. cevi u 1 nivou, n1 = 2 kom.

Ukupna težina 2 cevi, guk. = 2x3.15 = 6.30 KN/m'

I-1.2 Sneg

Obzirom na klimatske uslove i nadmorsku visinu pretpostavlja se nagomilavanje snega na celoj širini koju zahvataju obe cevi, što je i na strani sigurnosti.

s = 5.7 KN/m²

Ukupna težina snega, s = 5.7x0.7 = 3.99 KN/m'

II PRORAČUN

ANALIZA OPTEREĆENJA

GRAVITACIONA OPTEREĆENJA:

ukupma širina koju zahvataju cevi, B = 0.7 m

Težina cevi

br. cevi, n = 2 kom.

g1 = 3.15 KN/m'

guk. = 6.30 KN/m'

Sneg

Ukupna težina snega, s = 5.7x0.7 = 4.0 KN/m'

Težina nasipa od zemlje preko temeljne stope

visina nasipa = 0.90 m

usvaja se zapreminska težina nasipa, γ = 20 KN/m³

gz = 18.00 KN/m²

POVREMENO OPTEREĆENJA OD TRENJA U PRAVCU OSE CEVI

koeficijent trenja na kliznim osloncima , μ = 0.80

Sila trenja na osloncu ispod 1 cevi iznosi, Ft = μ*Vg*(Ll+Ld)/2

POVREMENO OPTEREĆENJA OD TEMP. DILATACIJA CEVI - HORIZONTALNA KOMPONENTA

za klizne (KO) oslonce, H1,c = 1.31 KN/m

za vodeće (VO) oslonce, H1,c = 1.50 KN/m

TABELARNI PRIKAZ SILA:

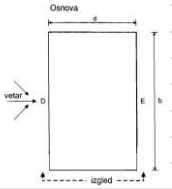
										vetar na temelj	
osl.	tip	Losl,desno	Losl,levo	Lprip	V1g (KN)	sneg S1 (KN)	trenje Ft,1 (KN)	H1,c (KN)	vetar na cev cevovoda	h-visina od terena	w*h (KN)
N-69	KO	5.74	1.55	3.645	11.48	14.54	9.19	4.8	1.3	0.4	0.3
N-70	KO	5.74	5.74	5.74	18.08	22.90	14.46	7.5	2.1		
N-71	KO	5.74	5.74	5.74	18.08	22.90	14.46	7.5	2.1		
N-72	VO	1.9	5.74	3.82	12.03	15.24	9.63	5.7	1.4	0.72	0.5

POVREMENO OPTEREĆENJE VETROM

Vetar bočno na stub temelja

opterećenje vetrom, $q_p(z)$ =	0.80	KN/m²
strana izložena vetru, bsr =	0.6	m
dužina temeljnog zida, d =	2.6	m
visina temeljnog zida od terena, h =	1.70	m
e = min(b, h) =	0.60	m -> e<d

Zona	A		B		C		D		E	
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
≤ 0,25	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,3	



h/d =	0.65	usv. se h/d = 1	
$c_{pe,1,D}+c_{p,1,E}$ =	1.5	-> w = 1.2	KN/m²
linijski, po visini temelja, w*b =		0.72	KN/m

Vetar bočno na čelične stubove i grede

opterećenje vetrom po profilu =	0.32	KN/m
strana izložena vetru, b =	0.2	m
linijski, po dužini stuba/grede, w = 0.32*0.2/0.2 =	0.32	KN/m
strana dijagonala/vertikala izložena vetru, b =	0.07	m
linijski, po dužini stuba/grede, w = 0.32*0.07/0.2 =	0.11	KN/m

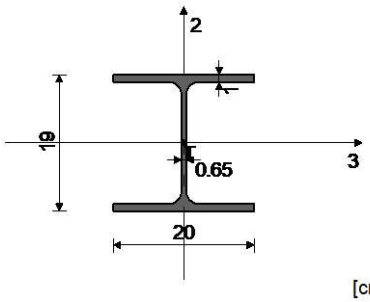
Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]
		Em[kN/m2]	μm	αt[1/C]
1	S235	2.100e+8	0.30	78.50
		2.100e+8	0.30	1.000e-5

Setovi greda

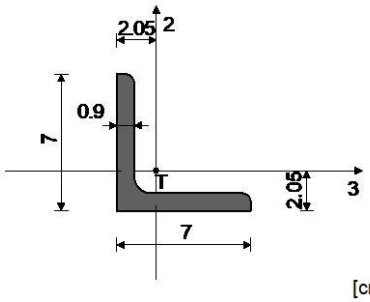
Set: 1 Presek: IPBI 200, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	5.383e-3	1.808e-3	4.000e-3	1.474e-7	1.334e-5	3.691e-5

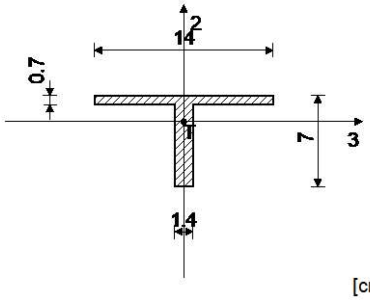
Set: 3 Presek: L 70x70x9, Prost štap, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	1.190e-3	6.300e-4	6.300e-4	3.400e-8	5.255e-7	5.255e-7

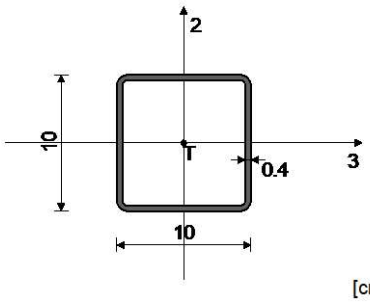
Set: 4 Presek: T 14/7, Prost štap, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	1.862e-3	8.737e-4	9.961e-4	7.363e-8	1.615e-6	8.644e-7

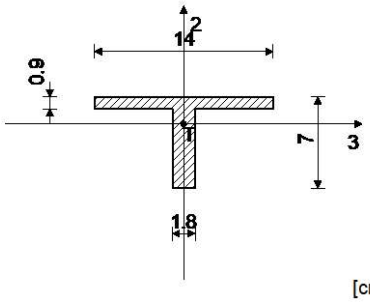
Set: 5 Presek: HOP [] 100x100x4, Prost štap, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

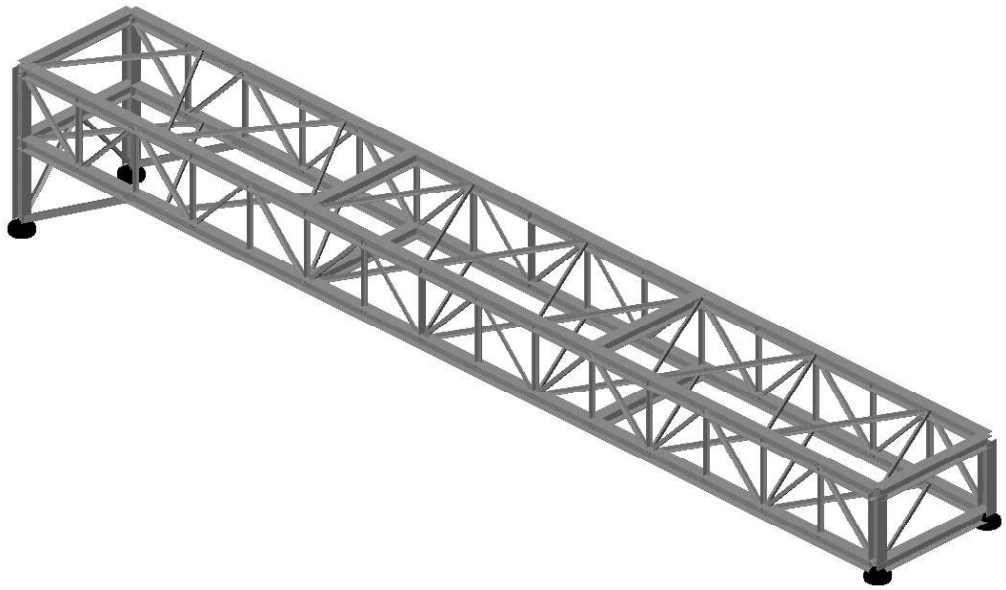
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	1.495e-3	8.000e-4	8.000e-4	3.612e-6	2.213e-6	2.213e-6

Set: 7 Presek: T 14/7, Prost štap, Fiktivna ekscentričnost

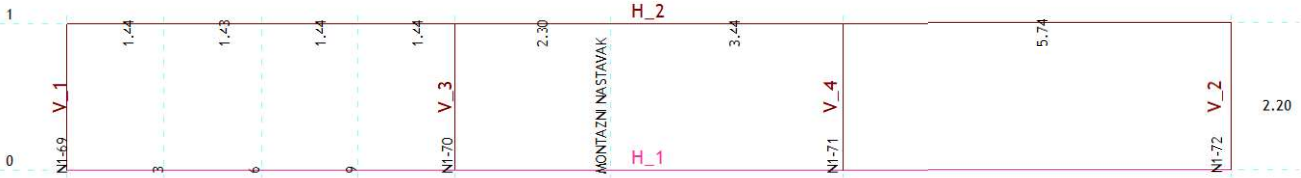


[cm]

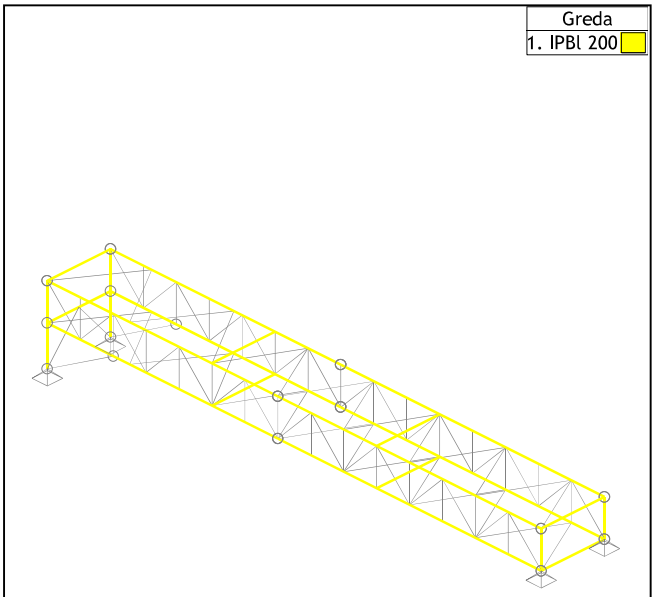
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - S235	2.358e-3	1.138e-3	1.356e-3	1.526e-7	2.088e-6	1.068e-6



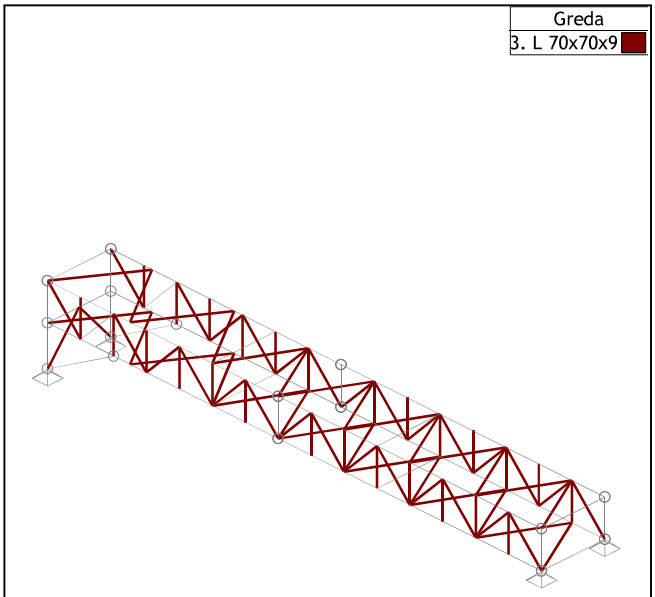
Izometrija



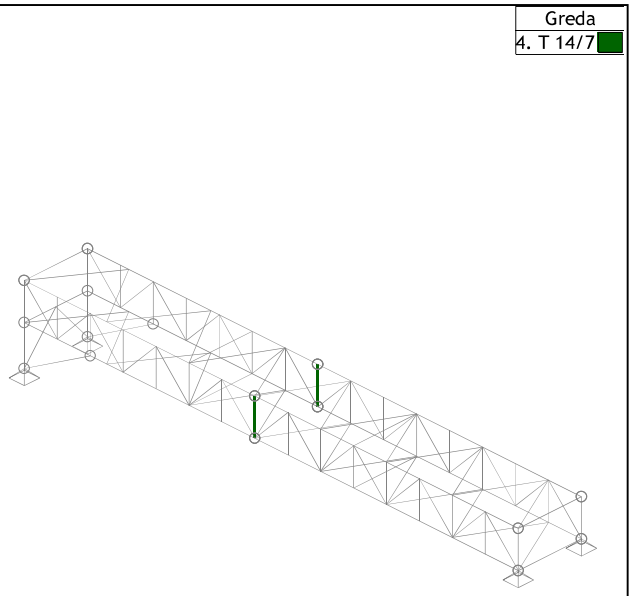
Dispozicija ramova



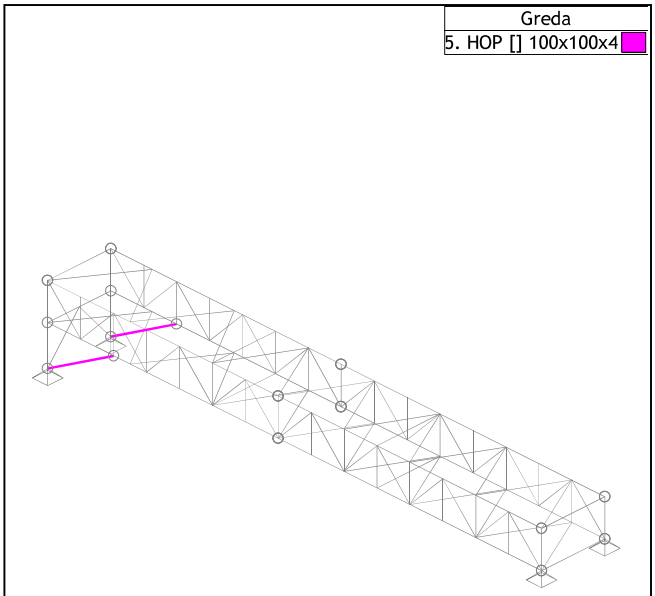
Setovi numeričkih podataka
Greda (1)



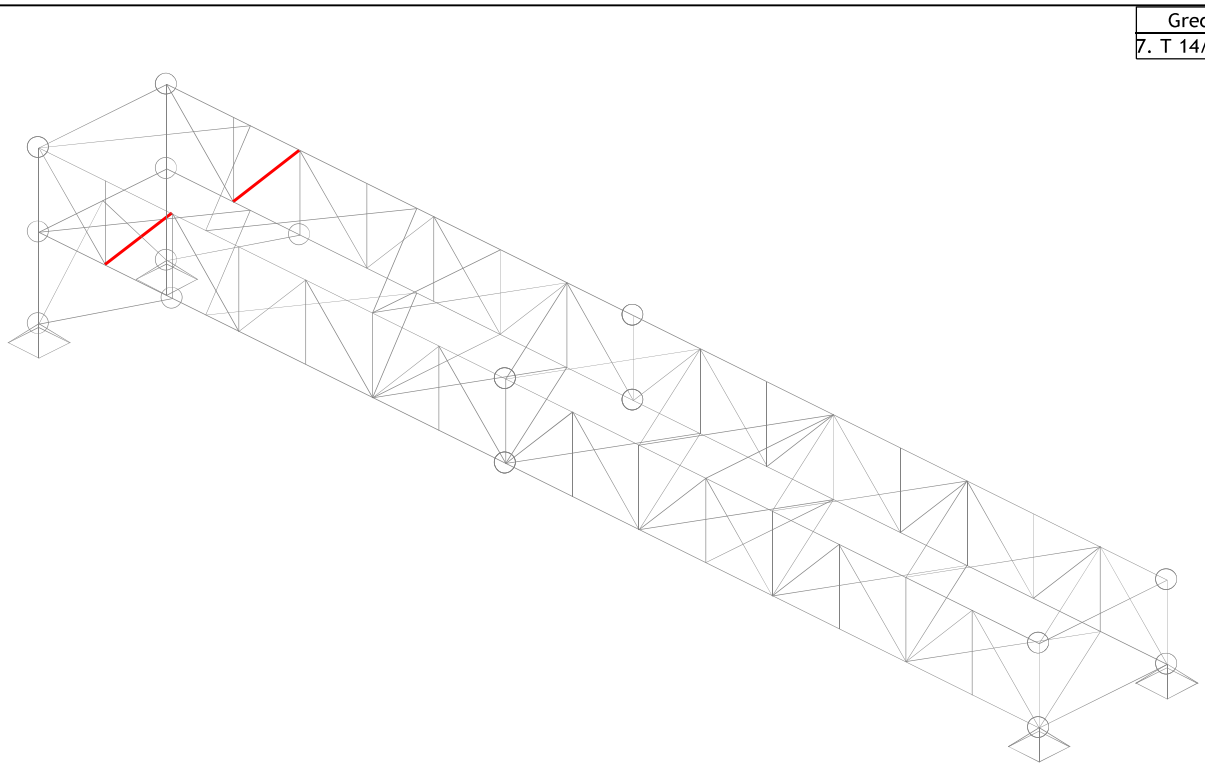
Setovi numeričkih podataka
Greda (3)



Setovi numeričkih podataka
Greda (4)



Setovi numeričkih podataka
Greda (5)



Setovi numeričkih podataka
Greda (7)

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	SOPSTVENA TEZINA (g)
2	STALNO
3	KORISNO OD ODRZAVANJA 0.6 KN/m2
4	SNEG
5	VETAR
6	FX SILA TRENJA OD CEVI U PRAVCU OSE CEVI
7	FY HORIZONTALNA SILA KOD KO
8	Tmax LETI
9	Tmin ZIMI
10	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
11	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
12	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
13	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
14	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
15	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
16	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
17	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
18	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
19	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
20	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
21	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
22	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
23	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
24	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
25	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
26	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
27	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
28	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
29	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
30	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
31	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
32	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
33	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
34	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
35	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xIX
36	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
37	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
38	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
39	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
40	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
41	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
42	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
43	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
44	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
45	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
46	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
47	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
48	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
49	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
50	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
51	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
52	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
53	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
54	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII

55	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
56	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
57	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xIX
58	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
59	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
60	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
61	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
62	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
63	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
64	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
65	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xIX
66	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
67	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVII+0.9xIX
68	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVII+0.9xVIII
69	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVI+0.9xIX
70	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVI+0.9xVIII
71	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
72	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
73	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xVIII
74	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
75	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVI+0.9xIX
76	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
77	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVII
78	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+1.5xVI
79	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
80	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xIX
81	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
82	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII+0.9xIX
83	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII+0.9xVIII
84	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI+0.9xIX
85	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI+0.9xVIII
86	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xIX
87	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVIII
88	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVII
89	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xVI
90	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xIX
91	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xVIII
92	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xIX
93	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xV
94	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIX
95	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII
96	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV
97	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xIX
98	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII
99	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI
100	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xV
101	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV
102	Komb.: I+1.35xII+1.5xVII+0.9xIX
103	Komb.: I+1.35xII+1.5xVII+0.9xVIII
104	Komb.: I+1.35xII+1.5xVI+0.9xIX
105	Komb.: I+1.35xII+1.5xVI+0.9xVIII
106	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xIX
107	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVIII
108	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVII
109	Komb.: I+1.35xII+0.9xV+1.5xVI
110	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xIX
111	Komb.: I+1.35xII+1.5xV+0.9xVIII
112	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xIX
113	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV+0.9xV
114	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xIX
115	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xVIII

116	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.9xV
117	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVII+0.9xIX
118	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVII+0.9xVIII
119	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVI+0.9xIX
120	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVI+0.9xVIII
121	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xIX
122	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVIII
123	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVII
124	Komb.: 1.35xI+II+0.9xV+1.5xVI
125	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xIX
126	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV+0.9xVIII
127	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xIX
128	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV+0.9xV
129	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xIX
130	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xVIII
131	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.9xV
132	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xIX
133	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII
134	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xVI
135	Komb.: I+1.35xII+0.75xIV+1.5xV
136	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV
137	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xIX
138	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVII
139	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xVI
140	Komb.: 1.35xI+II+0.75xIV+1.5xV
141	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+0.75xIV
142	Komb.: I+II+1.5xVII+0.9xIX
143	Komb.: I+II+1.5xVII+0.9xVIII
144	Komb.: I+II+1.5xVI+0.9xIX
145	Komb.: I+II+1.5xVI+0.9xVIII
146	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xIX
147	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVIII
148	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVII
149	Komb.: I+II+0.9xV+1.5xVI
150	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xIX
151	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xVIII
152	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xIX
153	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xV
154	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xIX
155	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVIII
156	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV
157	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xIX
158	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVII
159	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVI
160	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xV
161	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV
162	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIX
163	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVIII
164	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII
165	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI
166	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV
167	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV
168	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
169	Komb.: I+1.35xII+1.5xIX
170	Komb.: I+1.35xII+1.5xVIII
171	Komb.: I+1.35xII+1.5xVII
172	Komb.: I+1.35xII+1.5xVI
173	Komb.: I+1.35xII+1.5xV
174	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV
175	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII
176	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIX

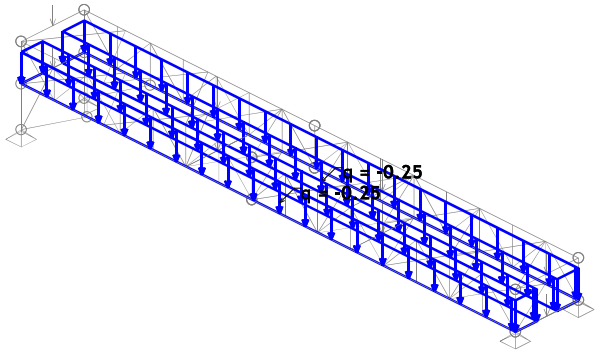
177	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVIII
178	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVII
179	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVI
180	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV
181	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV
182	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII
183	Komb.: I+II+1.5xIX
184	Komb.: I+II+1.5xVIII
185	Komb.: I+II+1.5xVII
186	Komb.: I+II+1.5xVI
187	Komb.: I+II+1.5xV
188	Komb.: I+II+1.5xIV
189	Komb.: I+II+1.5xIII
190	Komb.: 1.35xI+1.35xII
191	Komb.: I+1.35xII
192	Komb.: 1.35xI+II
193	Komb.: I+II
194	Komb.: I+II+III+IV+0.6xV
195	Komb.: I+II+III+0.5xIV+V
196	Komb.: I+II+IV+0.6xV+0.6xIX
197	Komb.: I+II+0.5xIV+0.6xV+IX
198	Komb.: I+II+0.5xIV+V+0.6xIX
199	Komb.: I+II+III+0.5xIV+0.6xV
200	Komb.: I+II+III+V
201	Komb.: I+II+III+IV
202	Komb.: I+II+0.6xV+IX
203	Komb.: I+II+0.6xV+VIII
204	Komb.: I+II+V+0.6xIX
205	Komb.: I+II+V+0.6xVIII
206	Komb.: I+II+IV+0.6xIX
207	Komb.: I+II+IV+0.6xV
208	Komb.: I+II+III+0.6xV
209	Komb.: I+II+0.5xIV+IX
210	Komb.: I+II+0.5xIV+V
211	Komb.: I+II+III+0.5xIV
212	Komb.: I+II+IX
213	Komb.: I+II+VIII
214	Komb.: I+II+V
215	Komb.: I+II+IV
216	Komb.: I+II+III
217	Komb.: 1.1xI+1.1xII
218	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII
219	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV
220	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV
221	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV
222	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV
223	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xV
224	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV
225	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI
226	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI
227	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xVI
228	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI
229	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI
230	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI
231	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI
232	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI
233	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xVII
234	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII
235	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII
236	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII
237	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII

238	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
239	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
240	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
241	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVIII
242	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVIII
243	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVIII
244	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVIII
245	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xVIII
246	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVIII
247	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVIII
248	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVIII
249	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
250	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
251	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
252	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
253	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIX
254	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIX
255	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xIX
256	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xIX
257	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xIX
258	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xIX
259	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xIX
260	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xIX
261	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xIX
262	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xIX
263	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xIX
264	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xIX
265	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
266	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
267	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
268	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
269	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
270	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
271	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
272	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
273	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
274	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
275	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
276	Komb.: 1.1xI+1.1xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+ +1.5xIX
277	Komb.: 0.9xI+0.9xII
278	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII
279	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV
280	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV
281	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV
282	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV
283	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xV
284	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV
285	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI
286	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVI
287	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xVI
288	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI
289	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI
290	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI
291	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI
292	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI
293	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xVII
294	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII
295	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII
296	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII
297	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII

298	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
299	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
300	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII
301	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVIII
302	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVIII
303	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVIII
304	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVIII
305	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xVIII
306	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVIII
307	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVIII
308	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVIII
309	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
310	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
311	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
312	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xVIII
313	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIX
314	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIX
315	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xIX
316	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xIX
317	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xIX
318	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xIX
319	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xIX
320	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xIX
321	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xIX
322	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xIX
323	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xIX
324	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xIX
325	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
326	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
327	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
328	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xIX
329	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
330	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
331	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
332	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
333	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
334	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
335	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+1.5xIX
336	Komb.: 0.9xI+0.9xII+1.5xIII+1.5xIV+1.5xV+1.5xVI+1.5xVII+ +1.5xIX

Opt. 2: STALNO

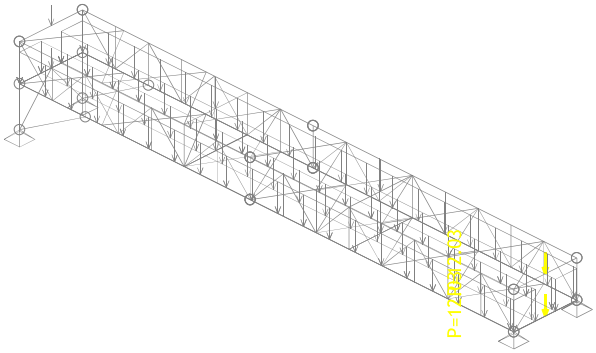
Površinsko opterećenje
2. p=-0.25 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (2)

Opt. 2: STALNO

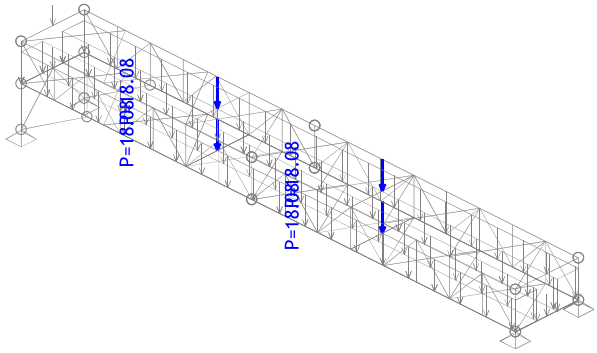
Tačkasto opterećenje
1. P = -12.03 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (1)

Opt. 2: STALNO

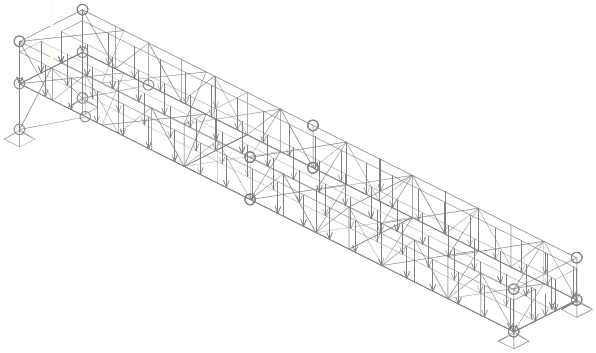
Tačkasto opterećenje
2. P = -18.08 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (2)

Opt. 2: STALNO

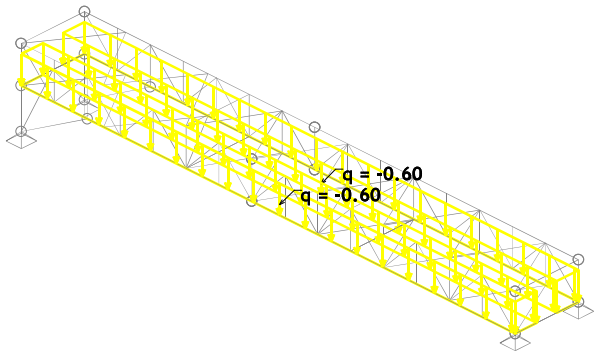
Tačkasto opterećenje
3. P = -11.48 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (3)

Opt. 3: KORISNO OD ODRZAVANJA 0.6 KN/m2

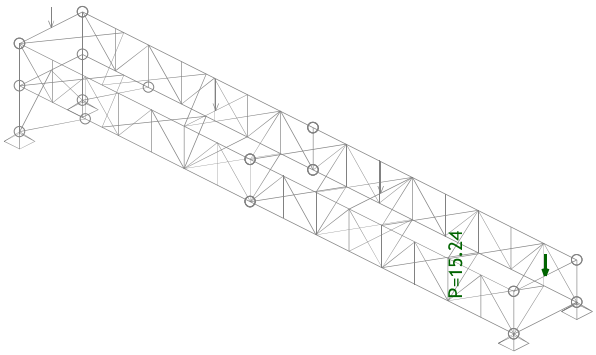
Površinsko opterećenje
1. p=-0.60 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1)

Opt. 4: SNEG

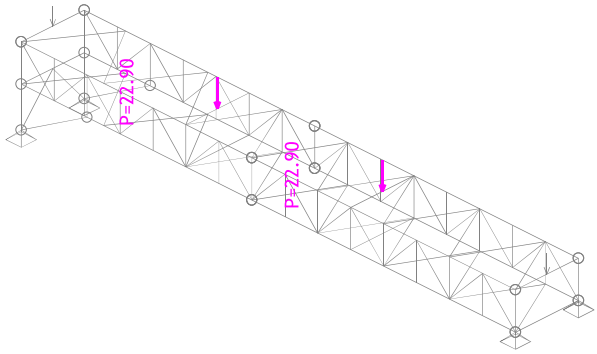
Tačkasto opterećenje
4. P = -15.24 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (4)

Opt. 4: SNEG

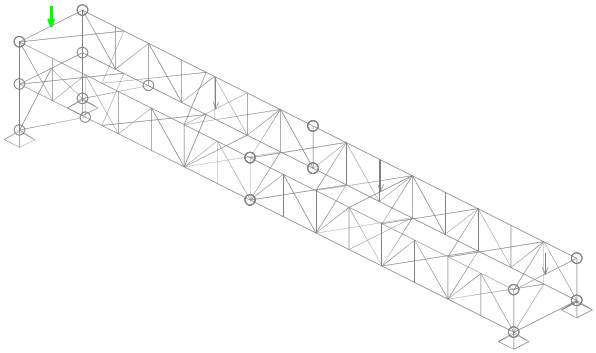
Tačkasto opterećenje
5. P = -22.90 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (5)

Opt. 4: SNEG

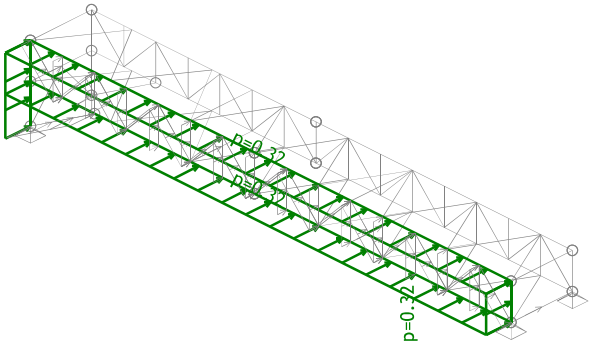
Tačkasto opterećenje
6. P = -14.54 kN



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (6)

Opt. 5: VETAR

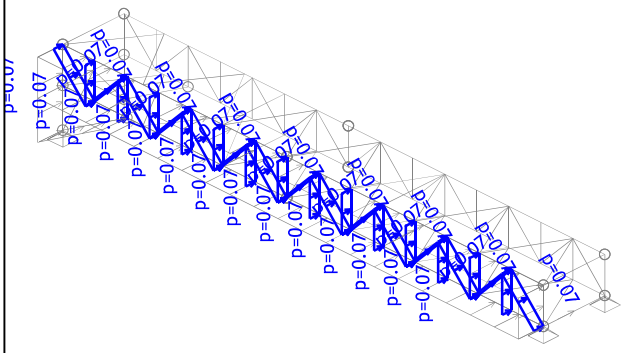
Linijsko opterećenje
1. p = 0.32 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1)

Opt. 5: VETAR

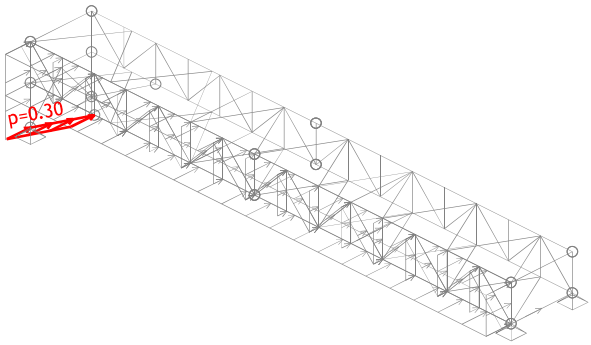
Linijsko opterećenje
2. p = 0.07 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (2)

Opt. 5: VETAR

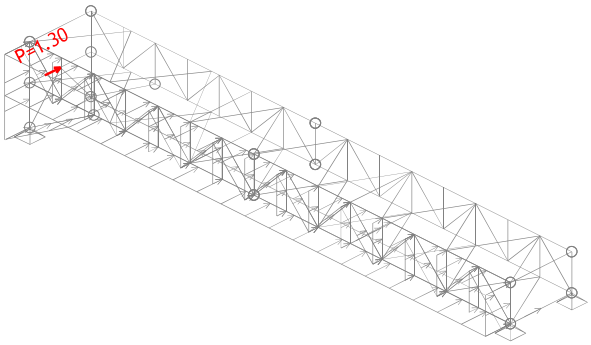
Linijsko opterećenje
3. p = 0.30 kN/m



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (3)

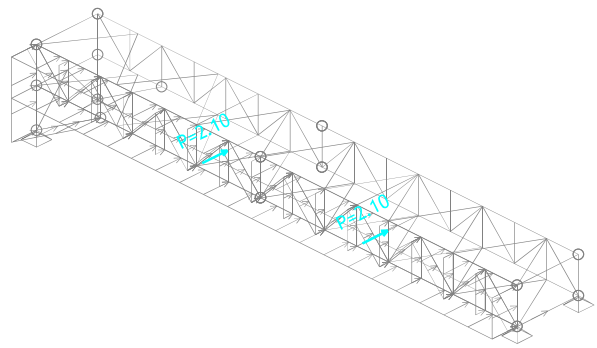
Opt. 5: VETAR

Tačkasto opterećenje
7. P = 1.30 kN



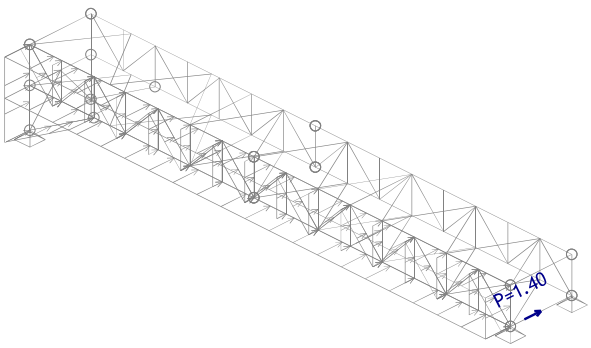
Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (7)

Opt. 5: VETAR



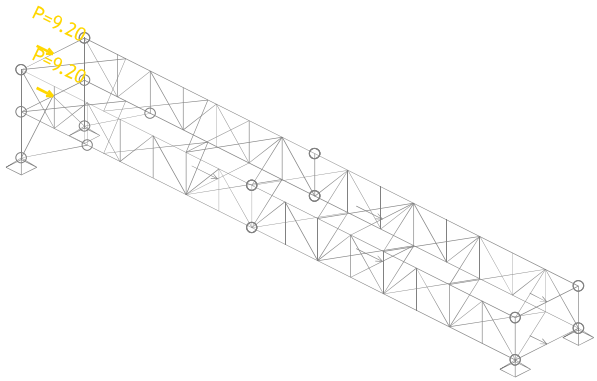
Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (8)

Opt. 5: VETAR



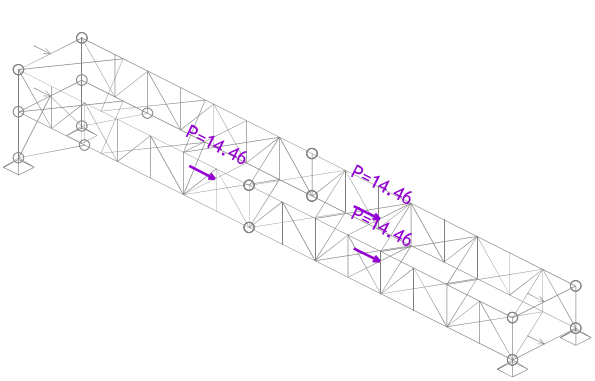
Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (9)

Opt. 6: FX SILA TRENJA OD CEVI U PRAVCU OSE CEVI

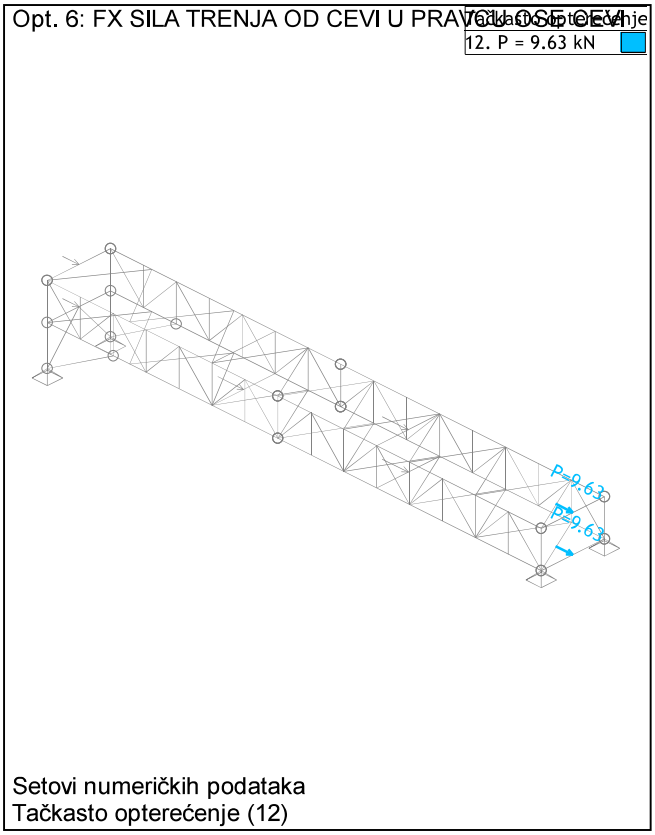


Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (10)

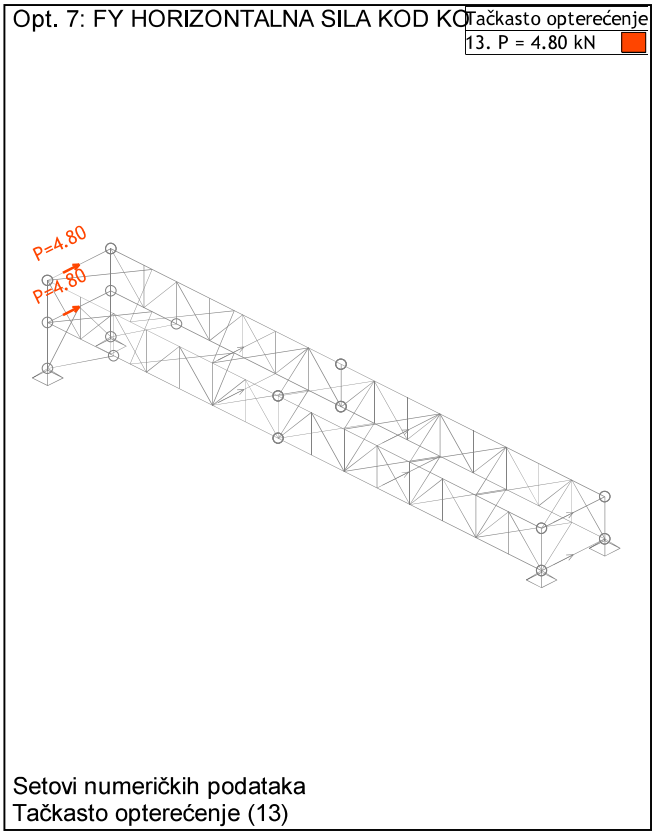
Opt. 6: FX SILA TRENJA OD CEVI U PRAVCU OSE CEVI



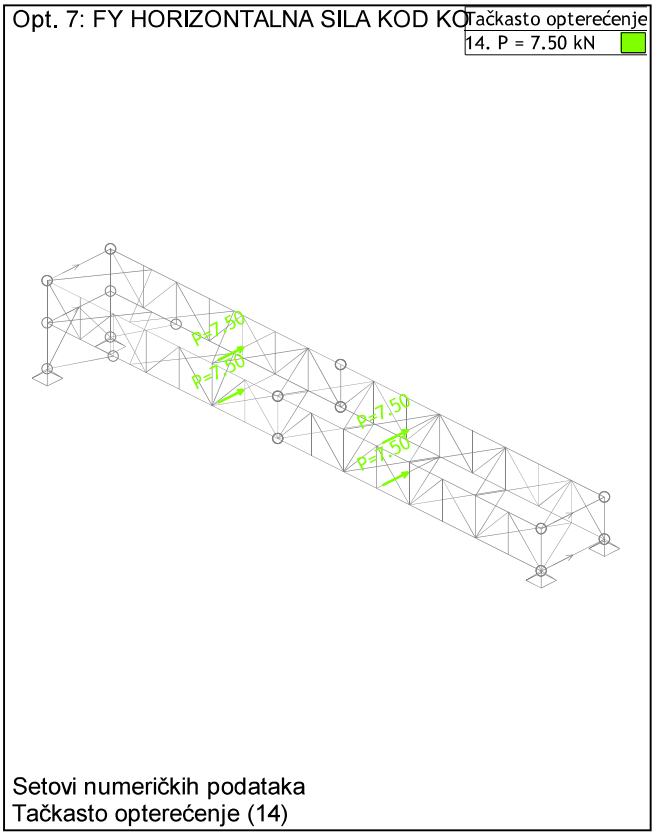
Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (11)



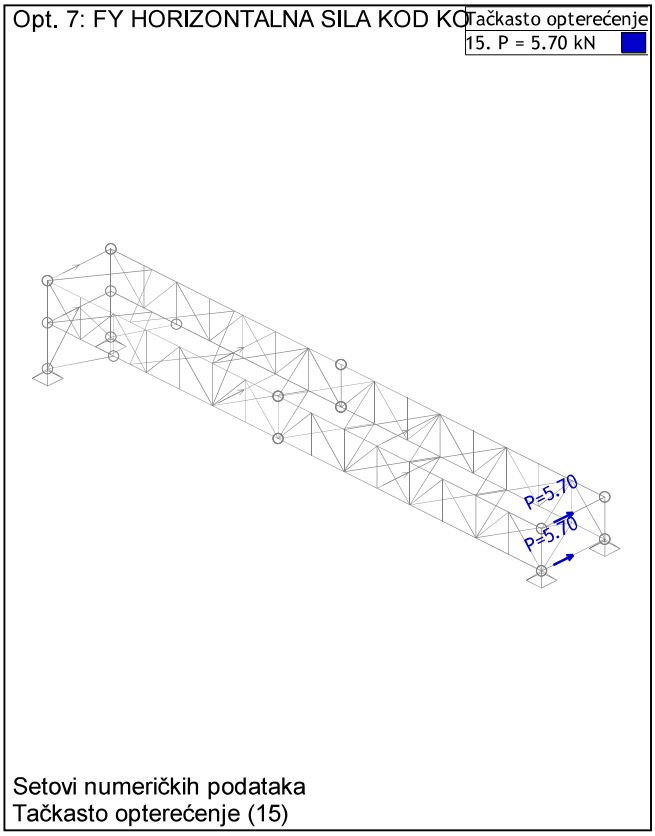
Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (12)



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (13)



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (14)



Setovi numeričkih podataka
Tačkasto opterećenje (15)

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti -
Opterećenje: 10-336

Oznaka	S.O.	x [m]	N1 [kN]
KOSNIK-1 (1 - 9)	311	2.638	**+83.152**

KOSNIK-1 (1 - 9)	297	2.638	**+83.126**
KOSNIK-1 (1 - 9)	333	2.638	**+83.108**
KOSNIK-1 (1 - 9)	312	2.638	**+82.903**
KOSNIK-1 (1 - 9)	298	2.638	**+82.877**
KOSNIK-2 (3 - 17)	10	0.000	**-9.134**
KOSNIK-2 (3 - 17)	32	0.000	**-9.124**
KOSNIK-2 (3 - 17)	13	0.000	**-8.901**
KOSNIK-2 (3 - 17)	54	0.000	**-8.891**
KOSNIK-2 (3 - 17)	16	0.000	**-8.800**

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti -
Opterećenje: 10-336

Oznaka	S.O.	x [m]	N1 [kN]
ISPUNA V. RESETKE-1 (6 - 5)	240	0.000	**+114.10**
ISPUNA V. RESETKE-1 (6 - 5)	276	0.000	**+114.09**
ISPUNA V. RESETKE-1 (6 - 5)	232	0.000	**+112.20**
ISPUNA V. RESETKE-1 (6 - 5)	268	0.000	**+112.19**
ISPUNA V. RESETKE-1 (6 - 5)	236	0.000	**+112.05**
ISPUNA V. RESETKE-32 (11 - 25)	228	0.000	**-118.12**
ISPUNA V. RESETKE-32 (11 - 25)	264	0.000	**-118.11**
ISPUNA V. RESETKE-32 (11 - 25)	232	0.000	**-115.82**
ISPUNA V. RESETKE-32 (11 - 25)	268	0.000	**-115.81**
ISPUNA V. RESETKE-32 (11 - 25)	236	0.000	**-115.68**

Uticaji u tačkastim osloncima - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 217-336

Oznaka	S.O.	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]
Set 1				
N1-69-1 (1)	240	**-79.316**	-22.864	31.613
N1-69-1 (1)	299	**-79.316**	-24.020	16.348
N1-69-1 (1)	276	**-79.316**	-147.27	31.613
N1-69-1 (1)	275	**-79.316**	-147.49	25.801
N1-69-1 (1)	336	**-79.316**	-148.20	22.159
N1-69-1 (1)	335	**-79.316**	-148.42	16.348
N1-69-1 (1)	300	**-79.316**	-23.799	22.159
N1-69-1 (1)	239	**-79.316**	-23.085	25.801
N1-69-1 (1)	298	**-79.316**	-23.322	-5.921
N1-69-1 (1)	334	**-79.316**	-147.72	-5.921
N1-69-1 (1)	246	-71.625	**+185.81**	49.905
N1-69-1 (1)	245	-71.625	**+185.59**	44.094
N1-69-1 (1)	242	0.000	**+185.26**	57.808
N1-69-1 (1)	241	0.000	**+185.04**	51.997
N1-69-1 (1)	306	-71.625	**+184.87**	40.452
N1-69-1 (1)	305	-71.625	**+184.65**	34.640
N1-69-1 (1)	302	0.000	**+184.32**	48.354
N1-69-1 (1)	301	0.000	**+184.10**	42.543
N1-69-1 (1)	248	-75.431	**+176.21**	36.224
N1-69-1 (1)	247	-75.431	**+175.99**	30.412
N1-69-1 (1)	335	-79.316	**-148.42**	16.348
N1-69-1 (1)	336	-79.316	**-148.20**	22.159
N1-69-1 (1)	333	-79.316	**-147.95**	-11.732
N1-69-1 (1)	334	-79.316	**-147.72**	-5.921
N1-69-1 (1)	275	-79.316	**-147.49**	25.801
N1-69-1 (1)	276	-79.316	**-147.27**	31.613
N1-69-1 (1)	273	-79.316	**-147.01**	-2.278
N1-69-1 (1)	274	-79.316	**-146.79**	3.533

N1-69-1 (1)	331	-75.510	**-138.82**	30.029
N1-69-1 (1)	332	-75.510	**-138.60**	35.841
N1-69-1 (1)	256	0.000	-119.52	**+85.888**
N1-69-1 (1)	220	0.000	4.886	**+85.888**
N1-69-1 (1)	255	0.000	-119.74	**+80.077**
N1-69-1 (1)	219	0.000	4.665	**+80.077**
N1-69-1 (1)	264	-71.625	-118.97	**+77.985**
N1-69-1 (1)	228	-71.625	5.434	**+77.985**
N1-69-1 (1)	316	0.000	-120.45	**+76.434**
N1-69-1 (1)	280	0.000	3.951	**+76.434**
N1-69-1 (1)	260	-3.806	-129.12	**+72.207**
N1-69-1 (1)	224	-3.806	-4.713	**+72.207**
N1-69-1 (1)	311	-79.316	156.35	**-11.732**
N1-69-1 (1)	333	-79.316	-147.95	**-11.732**
N1-69-1 (1)	297	-79.316	-23.543	**-11.732**
N1-69-1 (1)	334	-79.316	-147.72	**-5.921**
N1-69-1 (1)	312	-79.316	156.57	**-5.921**
N1-69-1 (1)	298	-79.316	-23.322	**-5.921**
N1-69-1 (1)	273	-79.316	-147.01	**-2.278**
N1-69-1 (1)	251	-79.316	157.29	**-2.278**
N1-69-1 (1)	237	-79.316	-22.608	**-2.278**

Uticaji u tačkastim osloncima - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 217-336

Oznaka	S.O.	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]
Set 1				
N1-69-2 (3)	224	**+3.806**	-13.636	99.570
N1-69-2 (3)	260	**+3.806**	110.77	99.570
N1-69-2 (3)	259	**+3.806**	110.99	93.758
N1-69-2 (3)	223	**+3.806**	-13.415	93.758
N1-69-2 (3)	320	**+3.806**	111.70	90.116
N1-69-2 (3)	319	**+3.806**	111.92	84.304
N1-69-2 (3)	284	**+3.806**	-12.702	90.116
N1-69-2 (3)	283	**+3.806**	-12.480	84.304
N1-69-2 (3)	257	**+3.806**	110.51	65.678
N1-69-2 (3)	258	**+3.806**	110.29	71.490
N1-69-2 (3)	226	**-71.625**	-5.911	49.906
N1-69-2 (3)	261	**-71.625**	118.71	44.094
N1-69-2 (3)	246	**-71.625**	-185.81	49.906
N1-69-2 (3)	245	**-71.625**	-185.59	44.094
N1-69-2 (3)	322	**-71.625**	119.43	40.452
N1-69-2 (3)	321	**-71.625**	119.65	34.640
N1-69-2 (3)	306	**-71.625**	-184.87	40.452
N1-69-2 (3)	305	**-71.625**	-184.65	34.640
N1-69-2 (3)	286	**-71.625**	-4.976	40.452
N1-69-2 (3)	285	**-71.625**	-4.755	34.640
N1-69-2 (3)	315	0.000	**+120.67**	70.623
N1-69-2 (3)	316	0.000	**+120.45**	76.435
N1-69-2 (3)	313	0.000	**+120.20**	42.543
N1-69-2 (3)	323	-71.625	**+120.13**	62.720
N1-69-2 (3)	314	0.000	**+119.97**	48.354
N1-69-2 (3)	324	-71.625	**+119.90**	68.532
N1-69-2 (3)	255	0.000	**+119.74**	80.077
N1-69-2 (3)	321	-71.625	**+119.65**	34.640
N1-69-2 (3)	256	0.000	**+119.52**	85.889
N1-69-2 (3)	322	-71.625	**+119.43**	40.452
N1-69-2 (3)	252	-63.934	**-213.26**	96.278
N1-69-2 (3)	251	-63.934	**-213.03**	90.466
N1-69-2 (3)	312	-63.934	**-212.32**	86.824

N1-69-2 (3)	311	-63.934	**-212.10**	81.012
N1-69-2 (3)	250	-67.740	**-204.51**	82.596
N1-69-2 (3)	249	-67.740	**-204.28**	76.785
N1-69-2 (3)	310	-67.740	**-203.57**	73.143
N1-69-2 (3)	309	-67.740	**-203.35**	67.331
N1-69-2 (3)	248	-67.819	**-194.56**	63.587
N1-69-2 (3)	247	-67.819	**-194.34**	57.775
N1-69-2 (3)	276	-63.934	91.520	**+124.36**
N1-69-2 (3)	240	-63.934	-32.882	**+124.36**
N1-69-2 (3)	275	-63.934	91.742	**+118.55**
N1-69-2 (3)	239	-63.934	-32.661	**+118.55**
N1-69-2 (3)	336	-63.934	92.455	**+114.90**
N1-69-2 (3)	300	-63.934	-31.948	**+114.90**
N1-69-2 (3)	272	-67.740	100.27	**+110.68**
N1-69-2 (3)	236	-67.740	-24.132	**+110.68**
N1-69-2 (3)	335	-63.934	92.676	**+109.09**
N1-69-2 (3)	299	-63.934	-31.726	**+109.09**

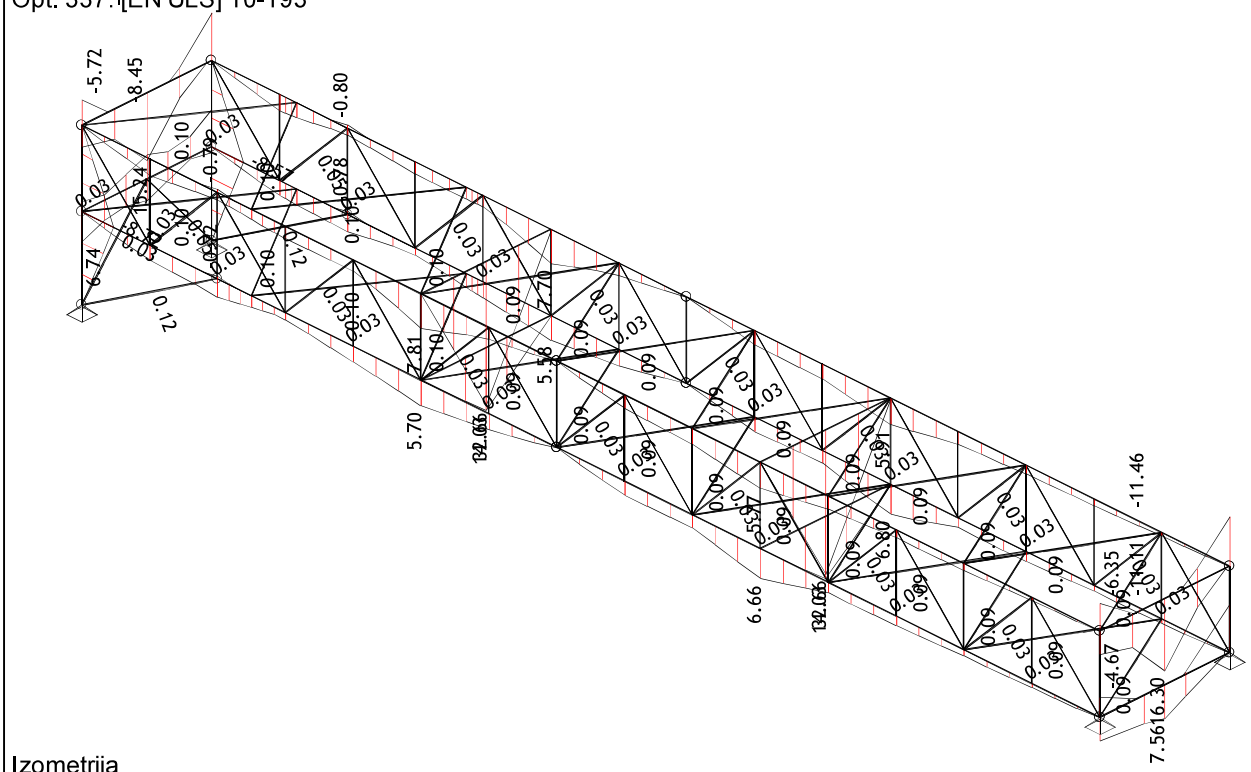
Uticaji u tačkastim osloncima - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 335

Oznaka	S.O.	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]
Set 1				
N1-69-2 (3)	335	**-63.934**	92.676	109.09
N1-69-2 (3)	335	-63.934	**+92.676**	109.09
N1-69-2 (3)	335	-63.934	92.676	**+109.09**

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti -
Opterećenje: 337. [EN ULS] 10-193

Oznaka	S.O.	x [m]	N1 [kN]
POS DD-DIJAGONALE DONJE HORIYONTALNE RESETKE-8 (2 - 15)	A(N1+)	2.627	**+20.228**
POS DD-DIJAGONALE DONJE HORIYONTALNE RESETKE-5 (68 - 66)	A(N1+)	2.482	**+18.893**
POS DD-DIJAGONALE DONJE HORIYONTALNE RESETKE-9 (10 - 26)	A(N1+)	2.627	**+18.488**
POS DG-DIJAGONALE GORNJE HORIYONTALNE RESETKE-8 (6 - 21)	A(N1+)	2.627	**+17.500**
POS DD-DIJAGONALE DONJE HORIYONTALNE RESETKE-4 (60 - 58)	A(N1+)	2.482	**+16.724**
POS DD-DIJAGONALE DONJE HORIYONTALNE RESETKE-6 (15 - 10)	A(N1-)	2.627	**-20.556**
POS DD-DIJAGONALE DONJE HORIYONTALNE RESETKE-14 (58 - 68)	A(N1-)	2.482	**-17.905**
POS DG-DIJAGONALE GORNJE HORIYONTALNE RESETKE-6 (21 - 16)	A(N1-)	2.627	**-17.411**
POS DD-DIJAGONALE DONJE HORIYONTALNE RESETKE-7 (26 - 24)	A(N1-)	2.627	**-17.047**
POS DD-DIJAGONALE DONJE HORIYONTALNE RESETKE-13 (50 - 60)	A(N1-)	2.482	**-16.777**

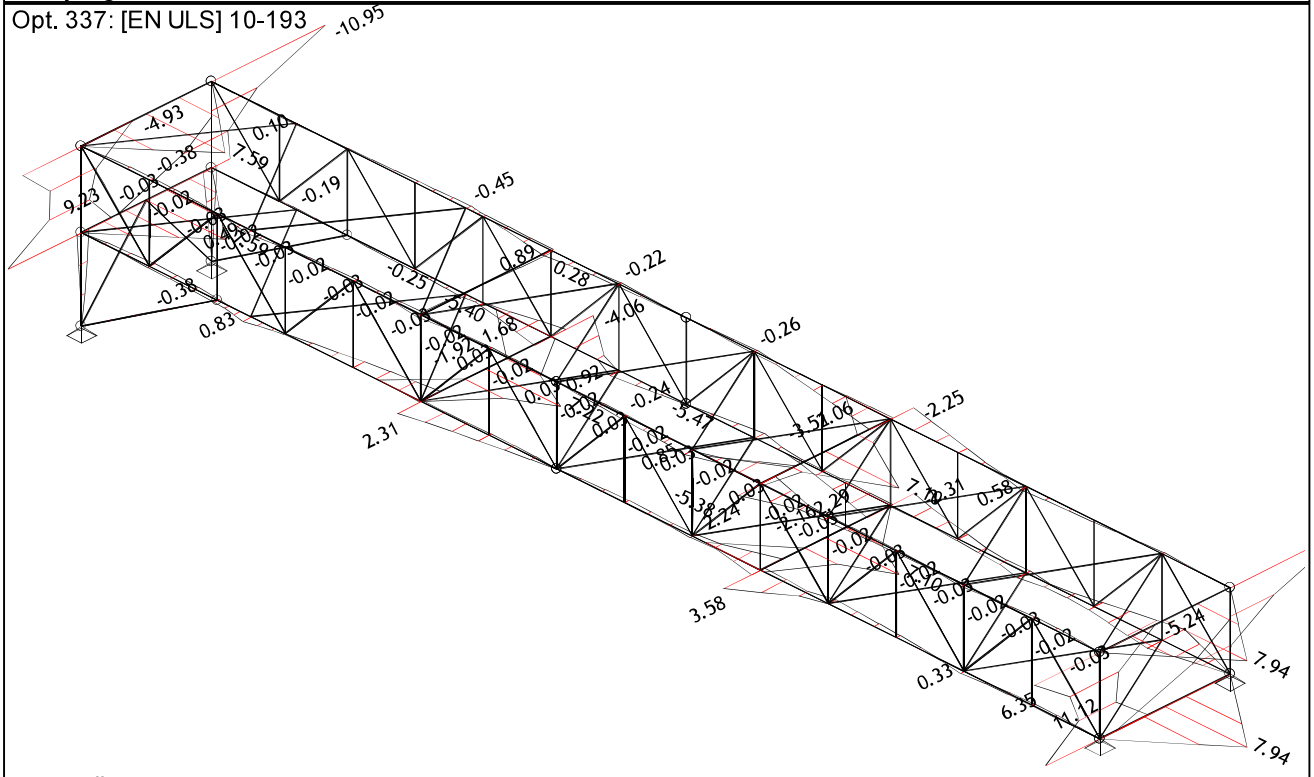
Opt. 337: [EN ULS] 10-193



Izometrija

Uticaji u gredi: max M3= 32.66 / min M3= -11.46 kNm

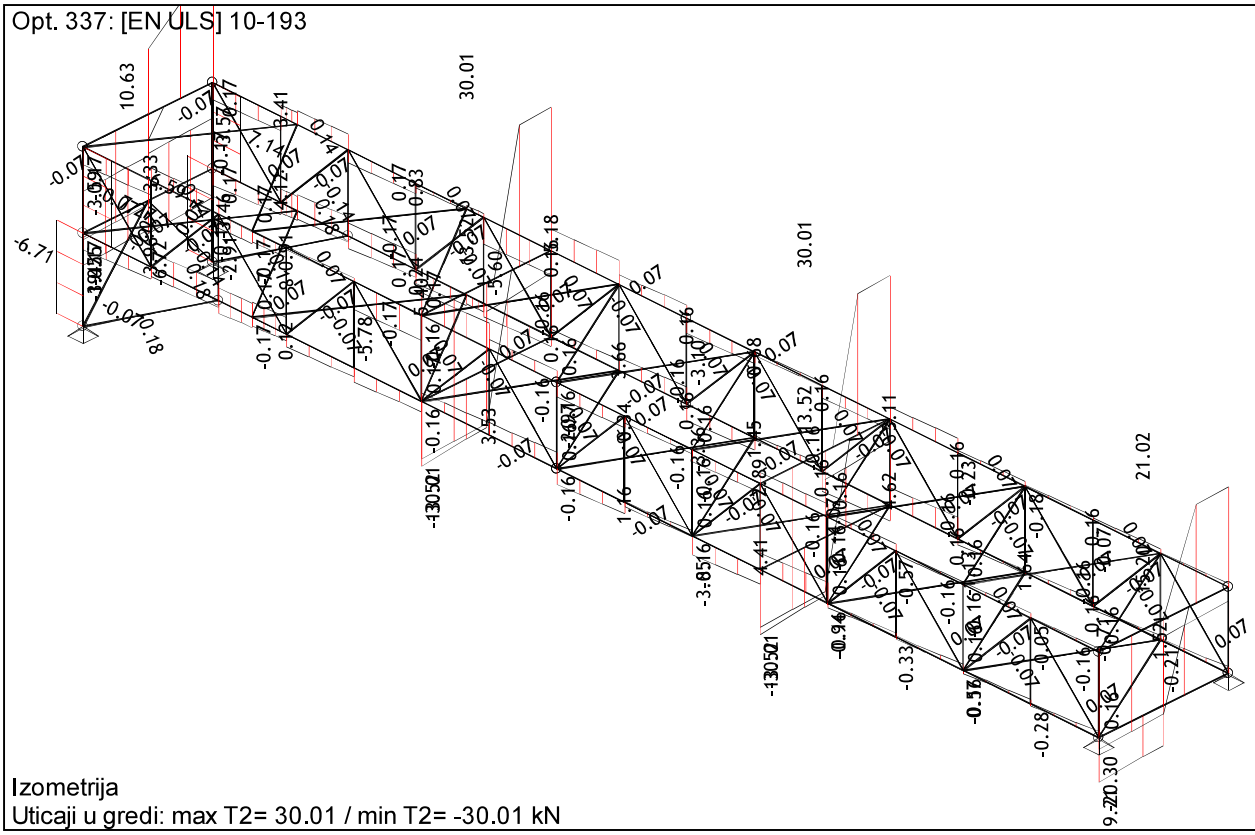
Opt. 337: [EN ULS] 10-193



Izometrija

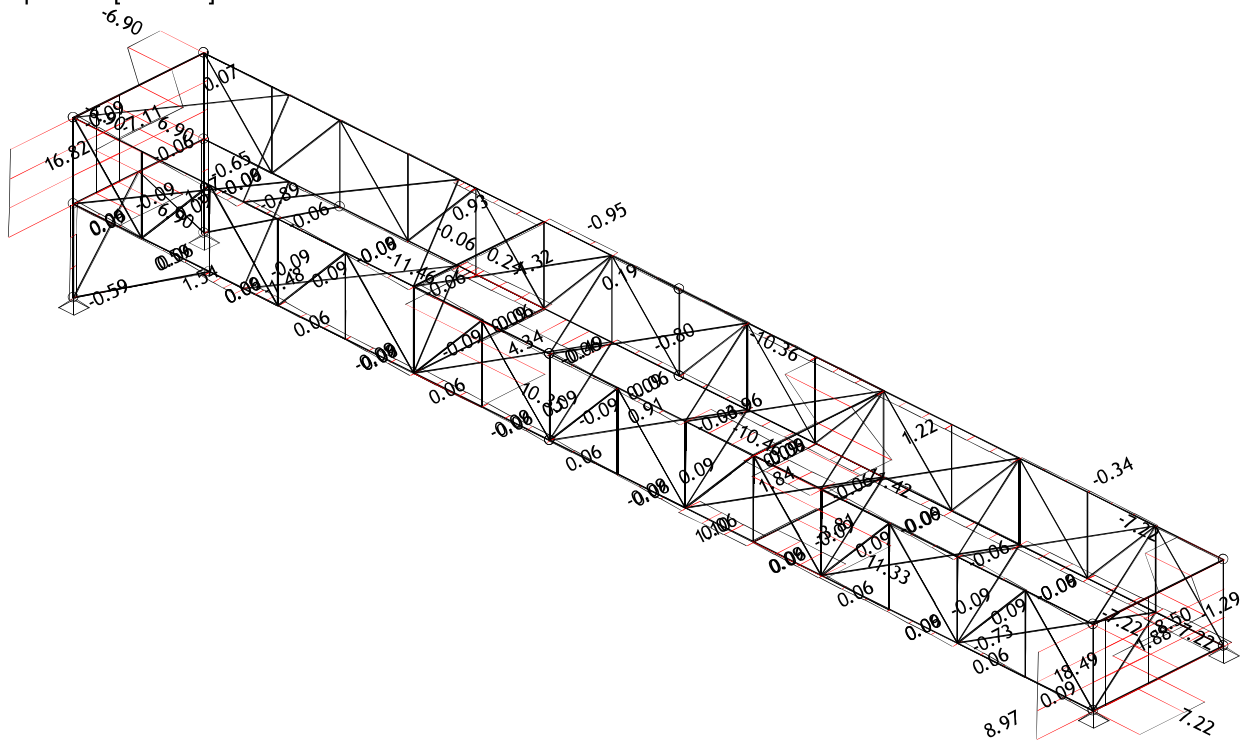
Uticaji u gredi: max M2= 11.12 / min M2= -11.46 kNm

Opt. 337: [EN ULS] 10-193



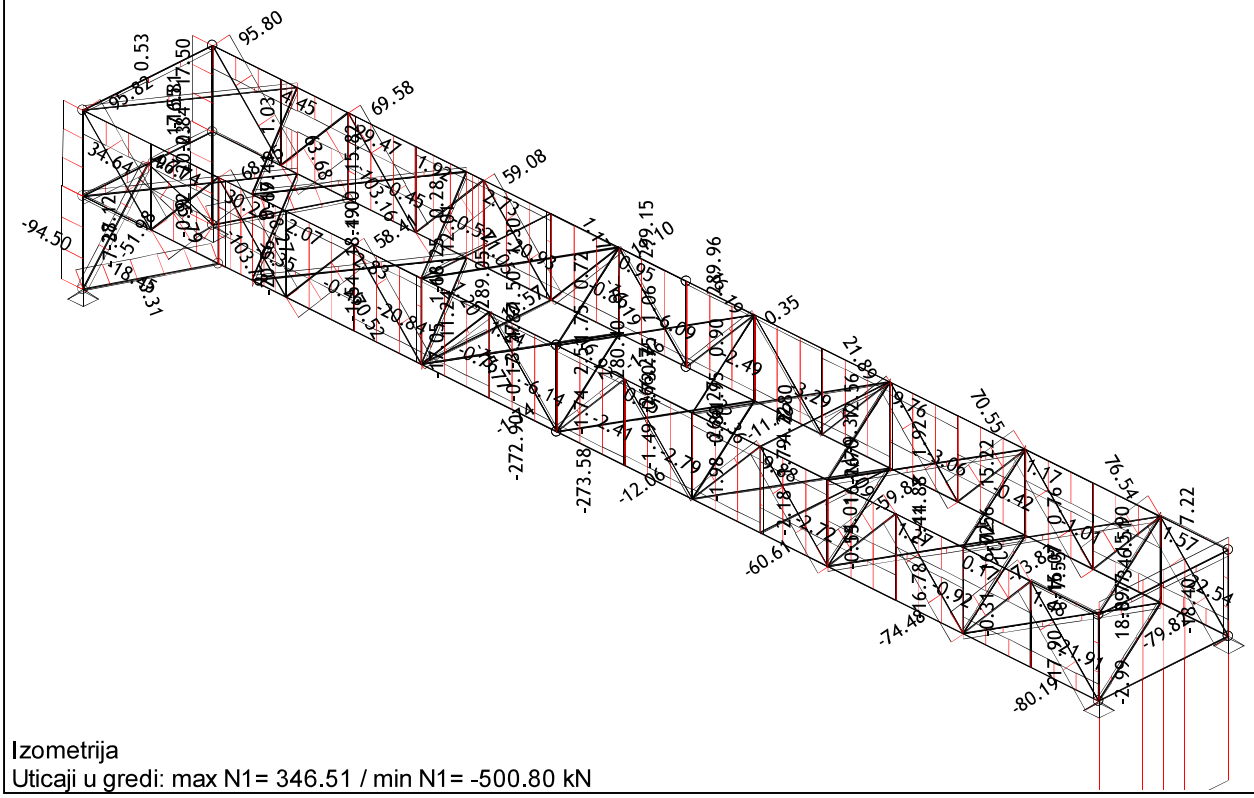
Izometrija
Uticaji u gredi: max T2= 30.01 / min T2= -30.01 kN

Opt. 337: [EN ULS] 10-193



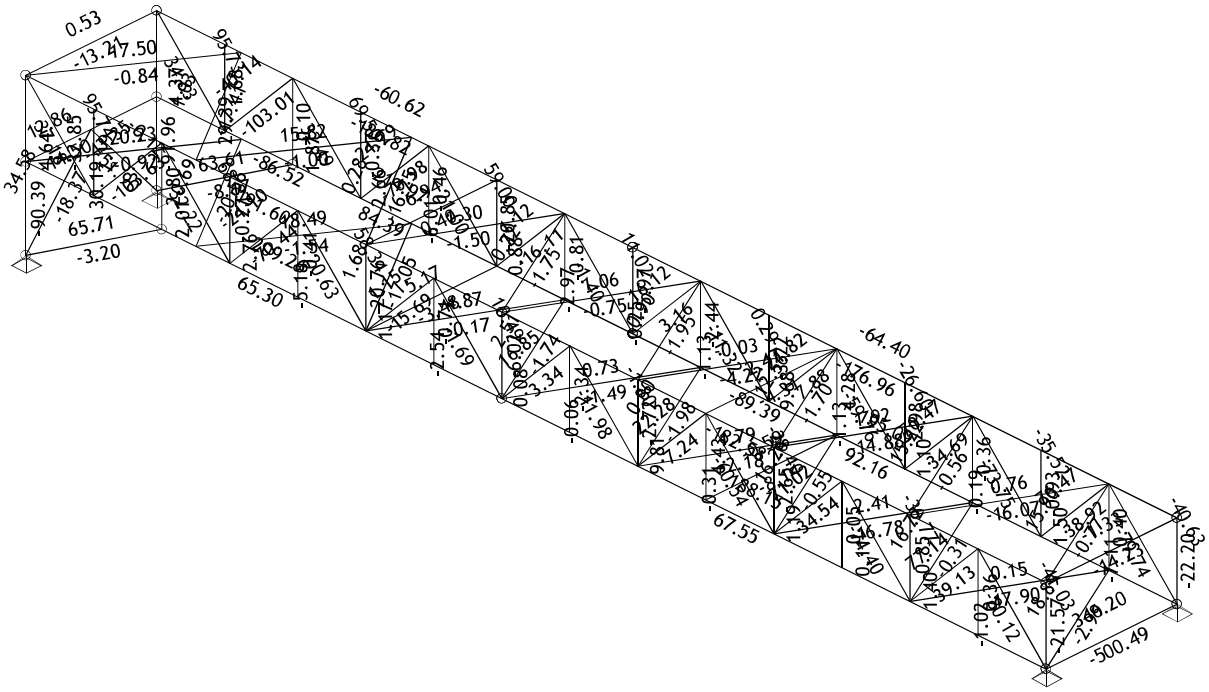
Izometrija
Uticaji u gredi: max T3= 18.49 / min T3= -11.46 kN

Opt. 337: [EN ULS] 10-193



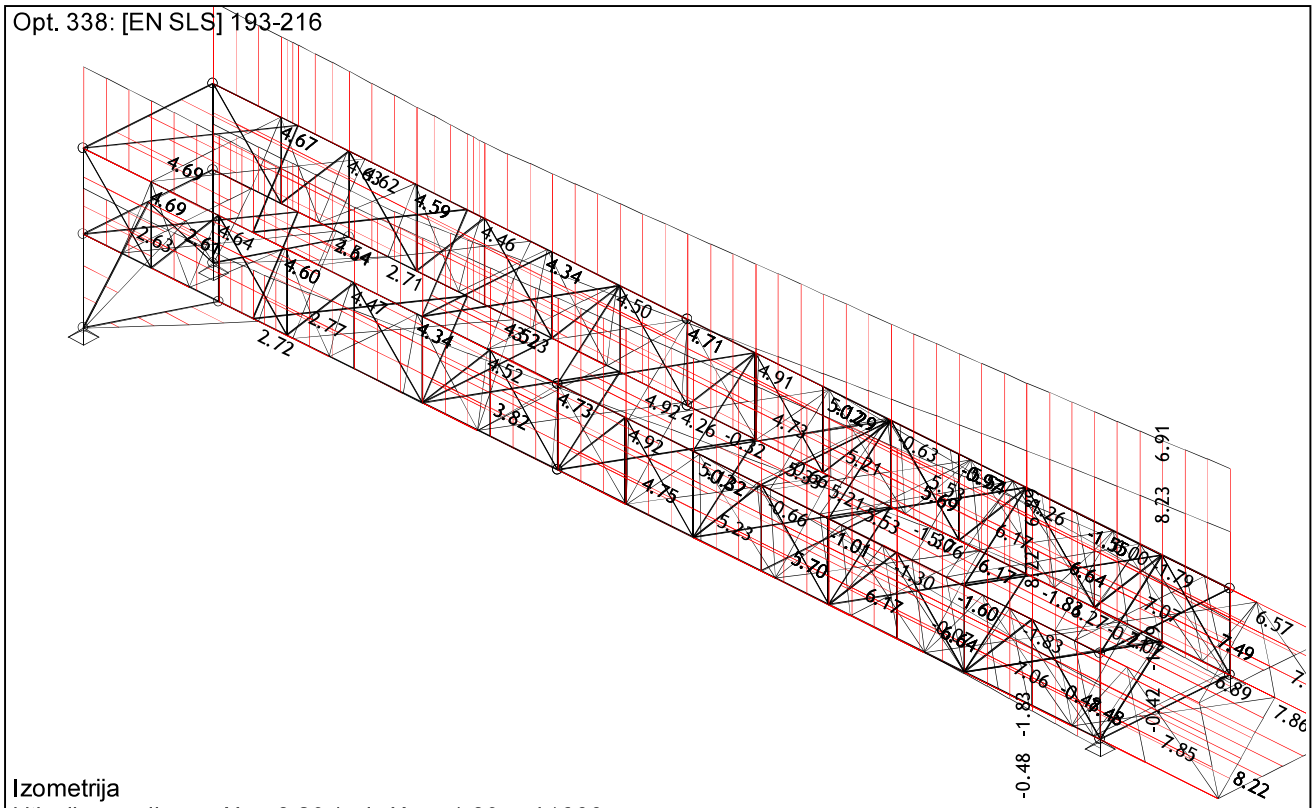
Izometrija
Uticaji u gredi: max N1= 346.51 / min N1= -500.80 kN

Opt. 337: [EN ULS] 10-193



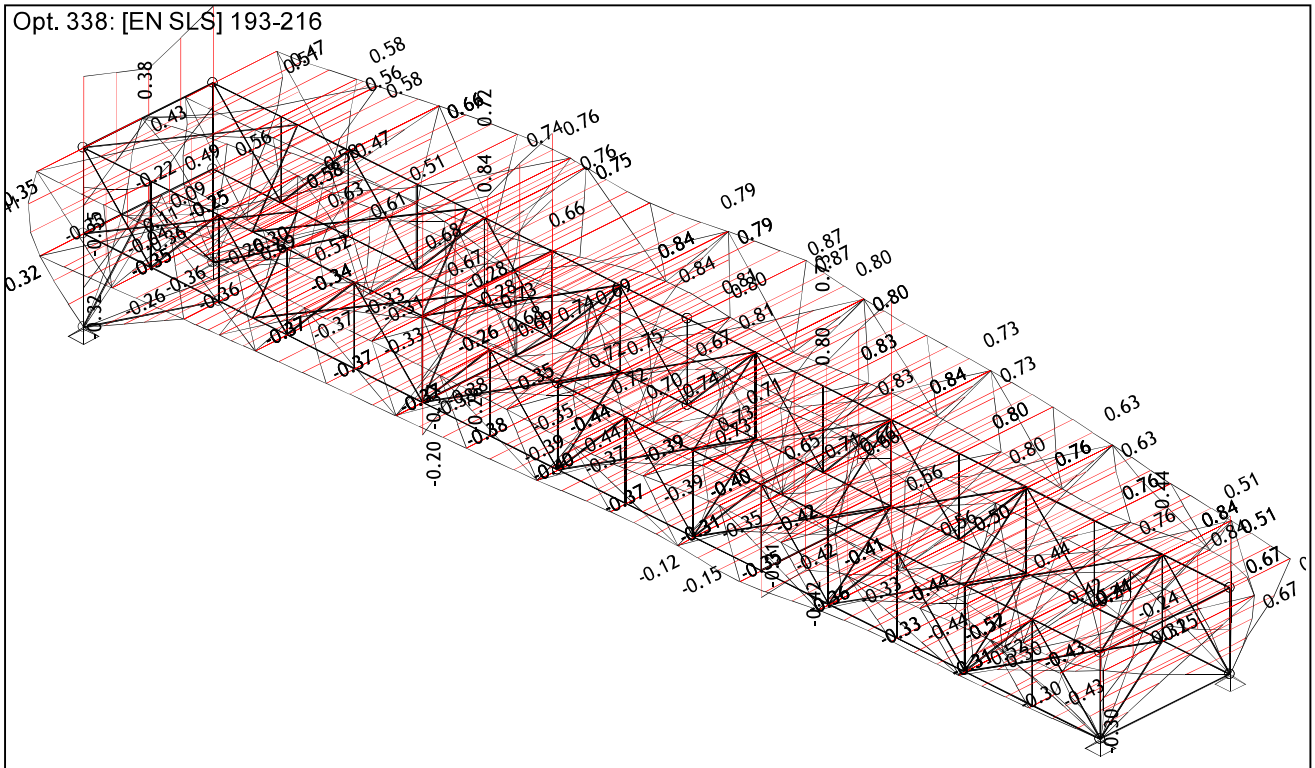
Izometrija
Uticaji u gredi: max N1= 346.51 / min N1= -500.80 kN

Opt. 338: [EN SLS] 193-216

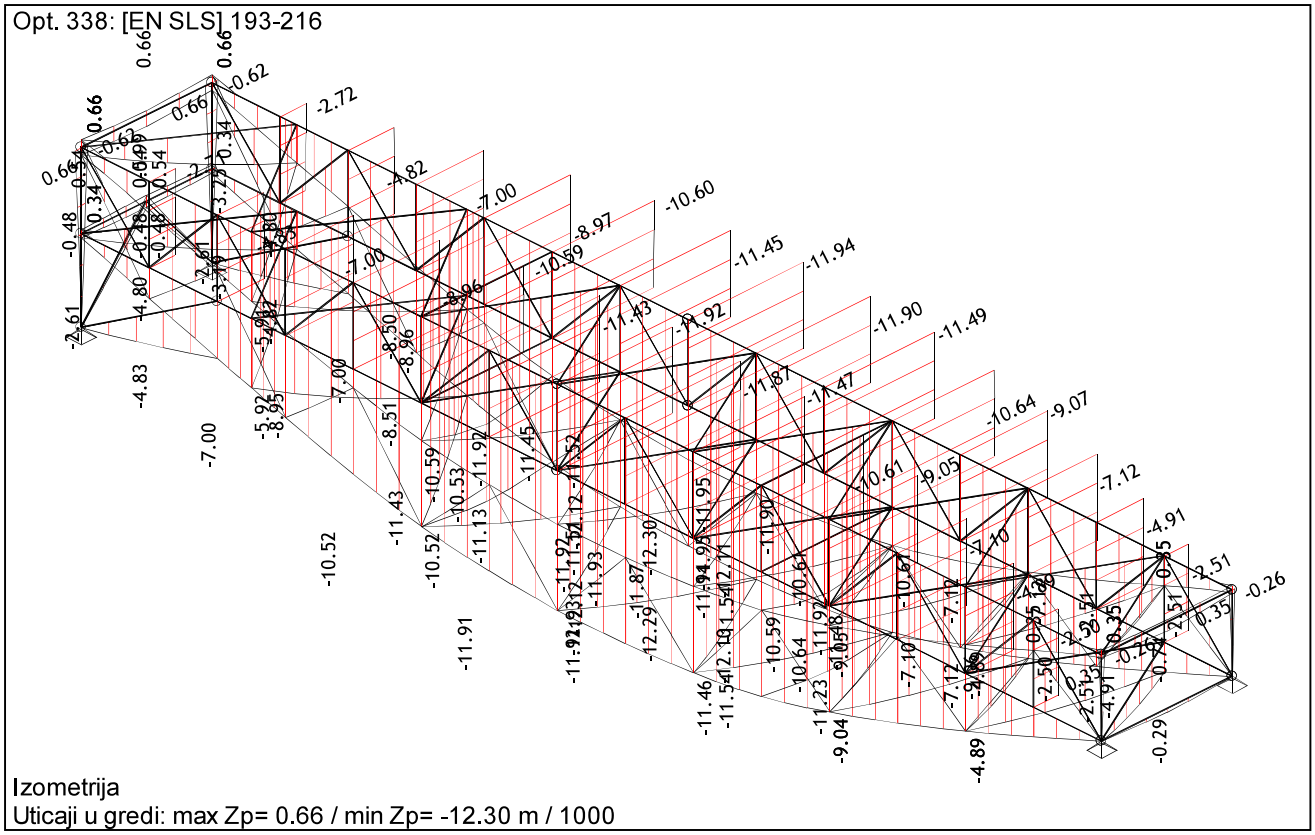


Izometrija
Uticaji u gredi: max Xp= 8.23 / min Xp= -1.83 m / 1000

Opt. 338: [EN SLS] 193-216

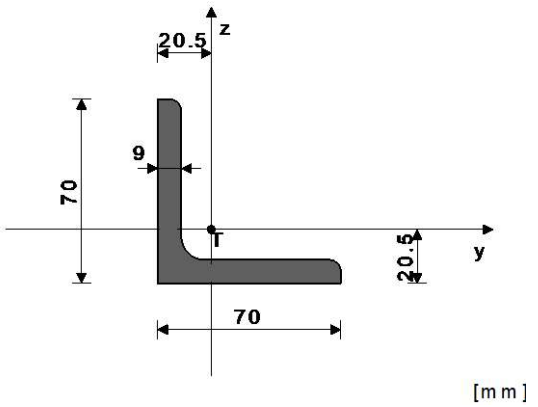


Izometrija
Uticaji u gredi: max Yp= 0.87 / min Yp= -0.53 m / 1000


Opt. 338: [EN SLS] 193-216
Izometrija
Uticaji u gredi: max Zp= 0.66 / min Zp= -12.30 m / 1000

ISPUNA V. RESETKE-3 (15-5)
POPREČNI PRESEK : L 70x70x9 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	11.900	cm2
Ay =	6.300	cm2
Az =	6.300	cm2
Ix =	3.400	cm4
Iξ =	22.000	cm4
Iη =	83.100	cm4
Iy =	52.550	cm4
Iz =	52.550	cm4
Wy =	10.616	cm3
Wz =	10.616	cm3
Wy,pl =	19.580	cm3
Wz,pl =	24.338	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

240. γ=0.74	276. γ=0.74	236. γ=0.71
272. γ=0.70	232. γ=0.70	268. γ=0.70
300. γ=0.68	336. γ=0.68	275. γ=0.68
239. γ=0.68	228. γ=0.67	264. γ=0.66
332. γ=0.65	296. γ=0.65	271. γ=0.64
235. γ=0.64	292. γ=0.64	328. γ=0.64
267. γ=0.64	33. γ=0.64	11. γ=0.64
231. γ=0.64	274. γ=0.63	252. γ=0.63
238. γ=0.63	335. γ=0.62	299. γ=0.62
99. γ=0.62	30. γ=0.62	288. γ=0.61
324. γ=0.61	227. γ=0.60	263. γ=0.60
63. γ=0.59	17. γ=0.59	250. γ=0.59
234. γ=0.59	270. γ=0.59	331. γ=0.59
295. γ=0.59	14. γ=0.59	55. γ=0.59
266. γ=0.58	230. γ=0.58	248. γ=0.58
89. γ=0.58	291. γ=0.58	24. γ=0.58
25. γ=0.58	327. γ=0.58	139. γ=0.57
60. γ=0.57	334. γ=0.57	312. γ=0.57
298. γ=0.57	134. γ=0.56	52. γ=0.56
251. γ=0.56	237. γ=0.56	273. γ=0.56
84. γ=0.56	85. γ=0.56	165. γ=0.56
262. γ=0.55	226. γ=0.55	246. γ=0.55
287. γ=0.55	323. γ=0.55	78. γ=0.54
20. γ=0.54	330. γ=0.53	310. γ=0.53
294. γ=0.53	124. γ=0.53	47. γ=0.53
46. γ=0.53	269. γ=0.53	36. γ=0.53
39. γ=0.53	260. γ=0.53	224. γ=0.53
233. γ=0.53	109. γ=0.53	40. γ=0.53
249. γ=0.53	12. γ=0.53	326. γ=0.53
290. γ=0.53	308. γ=0.53	93. γ=0.52
26. γ=0.52	247. γ=0.52	229. γ=0.52
265. γ=0.52	159. γ=0.52	75. γ=0.52
120. γ=0.51	119. γ=0.51	179. γ=0.51
104. γ=0.51	105. γ=0.51	10. γ=0.51
35. γ=0.51	172. γ=0.51	32. γ=0.51
101. γ=0.51	311. γ=0.51	297. γ=0.51

333. γ=0.51
220. γ=0.49
306. γ=0.49
261. γ=0.49
98. γ=0.48
34. γ=0.48
66. γ=0.48
15. γ=0.47
113. γ=0.47
329. γ=0.47
28. γ=0.47
284. γ=0.47
223. γ=0.47
289. γ=0.46
144. γ=0.46
186. γ=0.46
54. γ=0.45
127. γ=0.45
174. γ=0.45
88. γ=0.45
168. γ=0.45
59. γ=0.44
51. γ=0.43
64. γ=0.43
305. γ=0.43
56. γ=0.43
83. γ=0.43
21. γ=0.43
91. γ=0.42
50. γ=0.42
194. γ=0.42
43. γ=0.42
258. γ=0.41
86. γ=0.41
283. γ=0.41
77. γ=0.41
188. γ=0.40
45. γ=0.40
129. γ=0.40
37. γ=0.40
108. γ=0.40
132. γ=0.39
190. γ=0.39
158. γ=0.38
117. γ=0.38
118. γ=0.38
254. γ=0.38
171. γ=0.38
315. γ=0.37
279. γ=0.37
173. γ=0.37
73. γ=0.37
76. γ=0.36
122. γ=0.36
106. γ=0.35
318. γ=0.35
221. γ=0.35
210. γ=0.35
154. γ=0.35
68. γ=0.35
197. γ=0.34
176. γ=0.34
191. γ=0.33
142. γ=0.33
151. γ=0.32
167. γ=0.50
256. γ=0.49
322. γ=0.49
245. γ=0.49
100. γ=0.48
69. γ=0.48
149. γ=0.48
128. γ=0.47
41. γ=0.47
309. γ=0.47
96. γ=0.47
259. γ=0.47
325. γ=0.46
145. γ=0.46
16. γ=0.46
62. γ=0.46
13. γ=0.45
181. γ=0.45
23. γ=0.45
94. γ=0.45
97. γ=0.44
280. γ=0.44
133. γ=0.43
219. γ=0.43
285. γ=0.43
82. γ=0.43
164. γ=0.43
71. γ=0.42
90. γ=0.42
131. γ=0.42
116. γ=0.42
61. γ=0.42
222. γ=0.41
87. γ=0.41
19. γ=0.41
161. γ=0.41
152. γ=0.40
44. γ=0.40
130. γ=0.40
38. γ=0.40
114. γ=0.40
195. γ=0.39
163. γ=0.39
199. γ=0.38
178. γ=0.38
242. γ=0.38
207. γ=0.38
102. γ=0.38
180. γ=0.37
125. γ=0.37
110. γ=0.37
156. γ=0.37
215. γ=0.36
121. γ=0.36
282. γ=0.35
200. γ=0.35
257. γ=0.35
148. γ=0.35
189. γ=0.35
157. γ=0.34
192. γ=0.34
169. γ=0.33
185. γ=0.33
216. γ=0.33
150. γ=0.32
92. γ=0.50
286. γ=0.49
225. γ=0.49
29. γ=0.48
70. γ=0.48
18. γ=0.48
58. γ=0.47
48. γ=0.47
293. γ=0.47
320. γ=0.47
27. γ=0.47
31. γ=0.47
307. γ=0.46
141. γ=0.46
65. γ=0.46
57. γ=0.45
136. γ=0.45
112. γ=0.45
22. γ=0.45
95. γ=0.45
138. γ=0.44
316. γ=0.43
140. γ=0.43
255. γ=0.43
321. γ=0.43
135. γ=0.43
81. γ=0.43
153. γ=0.42
166. γ=0.42
49. γ=0.42
42. γ=0.42
53. γ=0.41
244. γ=0.41
319. γ=0.41
80. γ=0.41
201. γ=0.40
182. γ=0.40
123. γ=0.40
115. γ=0.40
175. γ=0.40
137. γ=0.40
162. γ=0.39
74. γ=0.38
79. γ=0.38
160. γ=0.38
196. γ=0.38
218. γ=0.38
103. γ=0.38
126. γ=0.37
111. γ=0.37
72. γ=0.37
211. γ=0.36
206. γ=0.36
107. γ=0.35
304. γ=0.35
243. γ=0.35
67. γ=0.35
198. γ=0.35
155. γ=0.35
208. γ=0.34
177. γ=0.34
170. γ=0.33
143. γ=0.33
209. γ=0.32
187. γ=0.32

302. γ=0.32	314. γ=0.32	278. γ=0.32
253. γ=0.31	241. γ=0.31	217. γ=0.31
214. γ=0.31	204. γ=0.31	205. γ=0.31
146. γ=0.31	147. γ=0.31	203. γ=0.30
202. γ=0.30	303. γ=0.29	317. γ=0.29
281. γ=0.29	183. γ=0.28	184. γ=0.28
193. γ=0.28	212. γ=0.28	213. γ=0.28
301. γ=0.26	313. γ=0.26	277. γ=0.26

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 240, na 62.3 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-70.408	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.022	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.015	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	0.022	kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	0.032	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	166.07	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 3

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	254.23	kN

Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (70.41 <= 254.23)

6.2.5 Savijanje y-y

Elastični otporni moment	Wy,el =	10.616	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	2.268	kNm

Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (0.02 <= 2.27)

6.2.5 Savijanje z-z

Elastični otporni moment	Wz,el =	10.616	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	2.268	kNm

Uslov 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.03 <= 2.27)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	77.706	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	77.706	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.01 <= 77.71)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	77.706	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	77.706	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.02 <= 77.71)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila
Uslov 6.42: (0.29 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja ξ-ξ	l,ξ =	166.07	cm
Relativna vitkost ξ-ξ	λ_ξ =	1.301	
Kriva izvijanja za osu ξ-ξ: C	α =	0.490	
Elastična kritična sila	Ncr,z =	624.51	kN
Redukcioni koeficijent	χ,ξ =	0.389	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,ξ =	98.789	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,ξ (70.41 <= 98.79)

Dužina izvijanja η-η	l,η =	166.07	cm
Relativna vitkost η-η	λ_η =	0.669	

Kriva izvijanja za osu η-η: C	α =	0.490	
Redukcioni koeficijent	χ,η =	0.744	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,η =	189.06	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,η (70.41 <= 189.06)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

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 =	166.07	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	37.279	kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	10.616	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.760	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.259	
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.955	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	2.165	kNm

Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (0.02 <= 2.16)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.950
Koeficijent interakcije	kyy =	1.356
Koeficijent interakcije	kyz =	1.092
Koeficijent interakcije	kzy =	0.982
Koeficijent interakcije	kzz =	1.092
Redukcioni koeficijent	χy =	0.389
NEd / (χy NRk / γM1)		0.713
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.014
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.015

Uslov 6.61: (0.74 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χz =	0.744
NEd / (χz NRk / γM1)		0.372
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.010
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.015

Uslov 6.62: (0.40 <= 1)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 240, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-70.454	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.087	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.059	kN
Sistemska dužina štapa	L =	166.07	cm

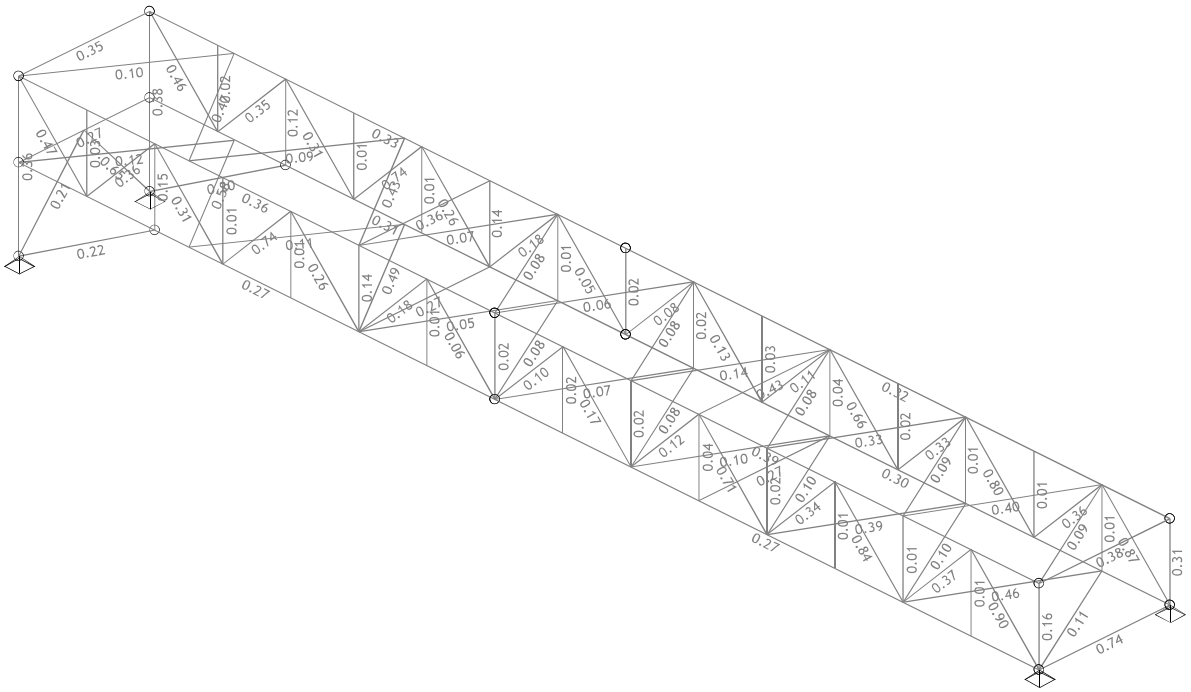
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	77.706	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	77.706	kN

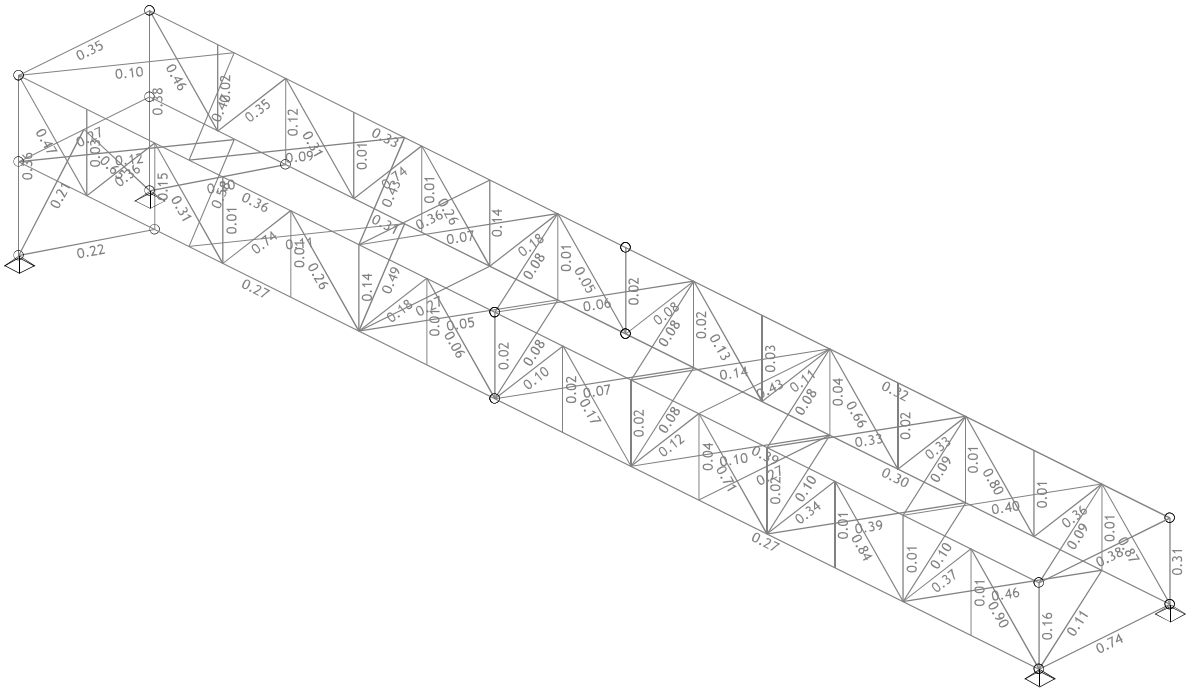
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.06 <= 77.71)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	77.706	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	77.706	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.09 <= 77.71)



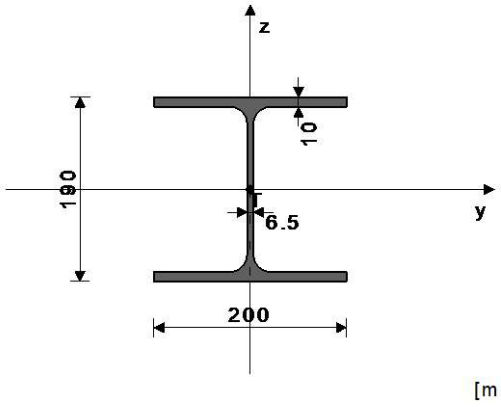
Izometrija
Kontrola stabilnosti



Izometrija
Kontrola stabilnosti

GORNJI POJAS-2 (70-39)
POPREČNI PRESEK : IPBI 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	53.831	cm2
Ay =	40.000	cm2
Az =	18.081	cm2
Ix =	14.741	cm4
Iy =	3690.7	cm4
Iz =	1334.2	cm4
Wy =	388.50	cm3
Wz =	133.42	cm3
Wy,pl =	422.87	cm3
Wz,pl =	200.00	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

240. γ=0.39	276. γ=0.39	272. γ=0.38
236. γ=0.38	275. γ=0.37	239. γ=0.37
271. γ=0.36	235. γ=0.36	336. γ=0.36
300. γ=0.36	232. γ=0.36	268. γ=0.36
332. γ=0.35	296. γ=0.35	264. γ=0.35
228. γ=0.35	335. γ=0.34	299. γ=0.34
267. γ=0.34	231. γ=0.34	331. γ=0.33
295. γ=0.33	263. γ=0.33	328. γ=0.33
292. γ=0.33	227. γ=0.33	11. γ=0.32
33. γ=0.32	324. γ=0.32	288. γ=0.32
30. γ=0.32	99. γ=0.32	327. γ=0.31
14. γ=0.31	55. γ=0.31	291. γ=0.31
52. γ=0.30	134. γ=0.30	26. γ=0.30
93. γ=0.30	323. γ=0.30	287. γ=0.30
274. γ=0.30	252. γ=0.30	238. γ=0.30
167. γ=0.29	92. γ=0.29	250. γ=0.29
234. γ=0.29	270. γ=0.29	63. γ=0.29
17. γ=0.29	260. γ=0.29	224. γ=0.29
41. γ=0.28	113. γ=0.28	139. γ=0.28
60. γ=0.28	32. γ=0.28	10. γ=0.28
112. γ=0.28	174. γ=0.28	256. γ=0.28
220. γ=0.28	273. γ=0.28	24. γ=0.28
25. γ=0.28	251. γ=0.28	89. γ=0.28
237. γ=0.28	29. γ=0.28	98. γ=0.28
20. γ=0.27	12. γ=0.27	78. γ=0.27
84. γ=0.27	36. γ=0.27	165. γ=0.27
85. γ=0.27	249. γ=0.27	298. γ=0.27
334. γ=0.27	233. γ=0.27	269. γ=0.27
312. γ=0.27	75. γ=0.27	101. γ=0.27
35. γ=0.27	159. γ=0.27	13. γ=0.27
54. γ=0.27	223. γ=0.27	259. γ=0.27
266. γ=0.27	248. γ=0.27	230. γ=0.27
39. γ=0.26	128. γ=0.26	109. γ=0.26
48. γ=0.26	40. γ=0.26	294. γ=0.26
133. γ=0.26	330. γ=0.26	51. γ=0.26
310. γ=0.26	219. γ=0.26	255. γ=0.26
15. γ=0.26	58. γ=0.26	104. γ=0.26
172. γ=0.26	127. γ=0.26	181. γ=0.26
226. γ=0.26	262. γ=0.26	105. γ=0.26
284. γ=0.26	320. γ=0.26	246. γ=0.26
100. γ=0.26	34. γ=0.26	136. γ=0.25
57. γ=0.25	31. γ=0.25	333. γ=0.25
316. γ=0.25	297. γ=0.25	280. γ=0.25
71. γ=0.25	311. γ=0.25	153. γ=0.25
97. γ=0.25	247. γ=0.25	265. γ=0.25

229. γ=0.25
152. γ=0.24
46. γ=0.24
293. γ=0.24
309. γ=0.24
179. γ=0.24
319. γ=0.24
53. γ=0.24
66. γ=0.24
245. γ=0.24
23. γ=0.23
141. γ=0.23
315. γ=0.23
279. γ=0.23
83. γ=0.23
69. γ=0.23
149. γ=0.23
27. γ=0.23
158. γ=0.22
145. γ=0.22
168. γ=0.22
108. γ=0.22
37. γ=0.22
289. γ=0.22
80. γ=0.22
196. γ=0.22
102. γ=0.21
137. γ=0.21
42. γ=0.21
90. γ=0.21
91. γ=0.21
115. γ=0.20
87. γ=0.20
162. γ=0.20
163. γ=0.20
123. γ=0.20
211. γ=0.19
118. γ=0.19
111. γ=0.19
222. γ=0.19
49. γ=0.19
198. γ=0.19
169. γ=0.19
254. γ=0.18
67. γ=0.18
242. γ=0.18
209. γ=0.18
142. γ=0.18
73. γ=0.17
257. γ=0.17
243. γ=0.17
155. γ=0.17
200. γ=0.17
177. γ=0.16
192. γ=0.16
216. γ=0.16
151. γ=0.16
314. γ=0.15
205. γ=0.15
146. γ=0.15
202. γ=0.15
213. γ=0.15
303. γ=0.14
313. γ=0.13
16. γ=0.24
188. γ=0.24
47. γ=0.24
135. γ=0.24
59. γ=0.24
290. γ=0.24
120. γ=0.24
326. γ=0.24
283. γ=0.24
308. γ=0.24
22. γ=0.23
65. γ=0.23
164. γ=0.23
322. γ=0.23
306. γ=0.23
286. γ=0.23
74. γ=0.23
96. γ=0.23
144. γ=0.22
21. γ=0.22
94. γ=0.22
38. γ=0.22
140. γ=0.22
161. γ=0.22
307. γ=0.22
103. γ=0.21
215. γ=0.21
43. γ=0.21
321. γ=0.21
305. γ=0.21
114. γ=0.20
86. γ=0.20
79. γ=0.20
190. γ=0.20
45. γ=0.20
199. γ=0.20
117. γ=0.19
110. γ=0.19
258. γ=0.19
106. γ=0.19
50. γ=0.19
191. γ=0.19
170. γ=0.18
129. γ=0.18
197. γ=0.18
68. γ=0.18
185. γ=0.18
156. γ=0.17
125. γ=0.17
180. γ=0.17
154. γ=0.17
121. γ=0.17
208. γ=0.17
176. γ=0.16
241. γ=0.16
282. γ=0.16
150. γ=0.16
278. γ=0.15
214. γ=0.15
147. γ=0.15
193. γ=0.15
183. γ=0.15
317. γ=0.14
301. γ=0.13
62. γ=0.24
124. γ=0.24
329. γ=0.24
56. γ=0.24
138. γ=0.24
119. γ=0.24
225. γ=0.24
261. γ=0.24
18. γ=0.24
88. γ=0.23
132. γ=0.23
19. γ=0.23
77. γ=0.23
82. γ=0.23
194. γ=0.23
70. γ=0.23
28. γ=0.23
201. γ=0.23
186. γ=0.22
81. γ=0.22
95. γ=0.22
64. γ=0.22
325. γ=0.22
61. γ=0.22
207. γ=0.22
171. γ=0.21
206. γ=0.21
116. γ=0.21
166. γ=0.21
285. γ=0.21
175. γ=0.20
160. γ=0.20
76. γ=0.20
195. γ=0.20
44. γ=0.20
157. γ=0.20
173. γ=0.19
178. γ=0.19
244. γ=0.19
107. γ=0.19
131. γ=0.19
210. γ=0.19
182. γ=0.18
218. γ=0.18
130. γ=0.18
148. γ=0.18
143. γ=0.18
72. γ=0.17
221. γ=0.17
126. γ=0.17
189. γ=0.17
122. γ=0.17
217. γ=0.16
253. γ=0.16
318. γ=0.16
304. γ=0.16
187. γ=0.16
204. γ=0.15
302. γ=0.15
203. γ=0.15
212. γ=0.15
184. γ=0.15
281. γ=0.14
277. γ=0.13

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 276, na 344.4 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-303.14	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-4.073	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-1.119	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	5.433	kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	4.037	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	918.40	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	1150.0	kN

Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (303.14 <= 1150.03)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl =	422.87	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	90.341	kNm

Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (5.43 <= 90.34)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment	Wz,pl =	200.00	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	42.727	kNm

Uslov 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (4.04 <= 42.73)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	223.02	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	223.02	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (1.12 <= 223.02)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	493.37	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	493.37	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (4.07 <= 493.37)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd		0.264	
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,z,Rd =	42.724	kNm
Koeficijent	β =	1.318	
Odnos (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β		0.045	

Uslov 6.41: (0.05 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	115.20	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.148	
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	57640	kN
Redukcioni koeficijent	χ,y =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	1150.0	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (303.14 <= 1150.03)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	57.400	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.123	
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490	
Redukcioni koeficijent	χ,z =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	1150.0	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (303.14 <= 1150.03)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

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 =	115.20	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.08e+5	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	2195.8	kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	422.87	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.213	
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.997	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	90.088	kNm

Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (5.43 <= 90.09)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.950
Koeficijent interakcije	kyy =	0.937
Koeficijent interakcije	kyz =	0.517
Koeficijent interakcije	kzy =	0.723
Koeficijent interakcije	kzz =	0.861

Redukcioni koeficijent	χy =	1.000
NEd / (χy NRk / γM1)		0.264
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.057
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.049

Uslov 6.61: (0.37 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χz =	1.000
NEd / (χz NRk / γM1)		0.264
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.044
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.081

Uslov 6.62: (0.39 <= 1)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 228, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-282.94	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	0.324	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-3.206	kN
Sistemska dužina štapa	L =	918.40	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	223.02	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	223.02	kN

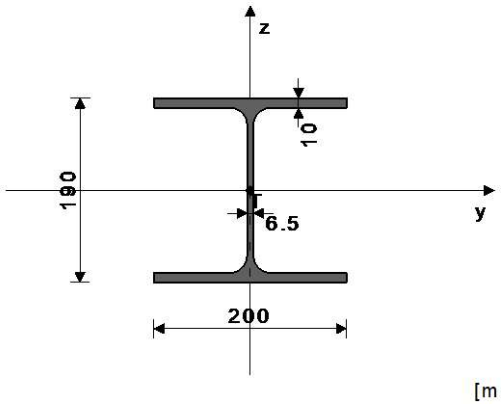
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (3.21 <= 223.02)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	493.37	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	493.37	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.32 <= 493.37)

DONJI POJAS-3 (40-7)
POPREČNI PRESEK : IPBl 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	53.831	cm2
Ay =	40.000	cm2
Az =	18.081	cm2
Ix =	14.741	cm4
Iy =	3690.7	cm4
Iz =	1334.2	cm4
Wy =	388.50	cm3
Wz =	133.42	cm3
Wy,pl =	422.87	cm3
Wz,pl =	200.00	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

276. γ=0.31	240. γ=0.31	272. γ=0.30
236. γ=0.30	275. γ=0.29	239. γ=0.29
268. γ=0.29	232. γ=0.29	336. γ=0.29
300. γ=0.29	271. γ=0.28	235. γ=0.28
264. γ=0.28	228. γ=0.28	332. γ=0.27
296. γ=0.27	267. γ=0.27	231. γ=0.27
335. γ=0.27	299. γ=0.27	328. γ=0.27
292. γ=0.27	11. γ=0.26	33. γ=0.26
263. γ=0.26	227. γ=0.26	331. γ=0.26
295. γ=0.26	30. γ=0.25	99. γ=0.25
324. γ=0.25	288. γ=0.25	327. γ=0.25
291. γ=0.25	55. γ=0.25	14. γ=0.25
252. γ=0.24	238. γ=0.24	52. γ=0.24
274. γ=0.24	134. γ=0.24	323. γ=0.24
287. γ=0.23	93. γ=0.23	26. γ=0.23
17. γ=0.23	63. γ=0.23	270. γ=0.23
234. γ=0.23	260. γ=0.23	224. γ=0.23
250. γ=0.23	60. γ=0.23	167. γ=0.23
92. γ=0.23	89. γ=0.22	25. γ=0.22
139. γ=0.22	24. γ=0.22	237. γ=0.22
273. γ=0.22	251. γ=0.22	41. γ=0.22
113. γ=0.22	78. γ=0.22	10. γ=0.22
20. γ=0.22	32. γ=0.22	266. γ=0.22
230. γ=0.22	84. γ=0.22	248. γ=0.22
165. γ=0.22	85. γ=0.22	334. γ=0.22
298. γ=0.22	312. γ=0.22	256. γ=0.21
12. γ=0.21	36. γ=0.21	112. γ=0.21
220. γ=0.21	39. γ=0.21	159. γ=0.21
109. γ=0.21	29. γ=0.21	174. γ=0.21
75. γ=0.21	98. γ=0.21	40. γ=0.21
233. γ=0.21	269. γ=0.21	223. γ=0.21
249. γ=0.21	259. γ=0.21	101. γ=0.21
35. γ=0.21	13. γ=0.21	54. γ=0.21
128. γ=0.20	246. γ=0.20	262. γ=0.20
48. γ=0.20	226. γ=0.20	172. γ=0.20
105. γ=0.20	330. γ=0.20	104. γ=0.20
284. γ=0.20	320. γ=0.20	34. γ=0.20
294. γ=0.20	100. γ=0.20	310. γ=0.20

15. γ=0.20
229. γ=0.20
333. γ=0.20
311. γ=0.20
127. γ=0.20
255. γ=0.20
326. γ=0.20
290. γ=0.19
62. γ=0.19
316. γ=0.19
97. γ=0.19
120. γ=0.19
245. γ=0.19
66. γ=0.19
319. γ=0.19
152. γ=0.19
149. γ=0.18
59. γ=0.18
138. γ=0.18
322. γ=0.18
96. γ=0.18
28. γ=0.18
325. γ=0.18
194. γ=0.18
144. γ=0.18
83. γ=0.18
140. γ=0.17
315. γ=0.17
168. γ=0.17
158. γ=0.17
108. γ=0.17
91. γ=0.17
196. γ=0.17
166. γ=0.17
116. γ=0.17
285. γ=0.17
103. γ=0.16
160. γ=0.16
86. γ=0.16
175. γ=0.16
76. γ=0.16
45. γ=0.16
110. γ=0.16
163. γ=0.16
199. γ=0.15
49. γ=0.15
157. γ=0.15
118. γ=0.15
210. γ=0.15
67. γ=0.14
129. γ=0.14
197. γ=0.14
169. γ=0.14
125. γ=0.14
72. γ=0.14
73. γ=0.14
243. γ=0.14
142. γ=0.14
200. γ=0.13
154. γ=0.13
208. γ=0.13
177. γ=0.13
253. γ=0.13
241. γ=0.13
214. γ=0.12
58. γ=0.20
247. γ=0.20
297. γ=0.20
31. γ=0.20
47. γ=0.20
46. γ=0.20
136. γ=0.19
308. γ=0.19
16. γ=0.19
280. γ=0.19
135. γ=0.19
179. γ=0.19
225. γ=0.19
18. γ=0.19
283. γ=0.19
188. γ=0.19
88. γ=0.18
23. γ=0.18
70. γ=0.18
286. γ=0.18
77. γ=0.18
19. γ=0.18
289. γ=0.18
307. γ=0.18
82. γ=0.18
164. γ=0.18
21. γ=0.17
201. γ=0.17
94. γ=0.17
37. γ=0.17
38. γ=0.17
80. γ=0.17
42. γ=0.17
321. γ=0.17
207. γ=0.17
102. γ=0.16
137. γ=0.16
206. γ=0.16
215. γ=0.16
115. γ=0.16
123. γ=0.16
44. γ=0.16
173. γ=0.16
222. γ=0.16
111. γ=0.15
50. γ=0.15
107. γ=0.15
178. γ=0.15
198. γ=0.15
148. γ=0.14
130. γ=0.14
218. γ=0.14
170. γ=0.14
126. γ=0.14
221. γ=0.14
156. γ=0.14
185. γ=0.14
122. γ=0.14
318. γ=0.13
282. γ=0.13
155. γ=0.13
151. γ=0.13
192. γ=0.13
217. γ=0.13
204. γ=0.12
265. γ=0.20
133. γ=0.20
51. γ=0.20
181. γ=0.20
124. γ=0.20
219. γ=0.20
57. γ=0.19
71. γ=0.19
153. γ=0.19
56. γ=0.19
119. γ=0.19
261. γ=0.19
329. γ=0.19
293. γ=0.19
309. γ=0.19
53. γ=0.19
22. γ=0.18
69. γ=0.18
306. γ=0.18
65. γ=0.18
141. γ=0.18
27. γ=0.18
132. γ=0.18
186. γ=0.18
145. γ=0.18
64. γ=0.17
81. γ=0.17
279. γ=0.17
74. γ=0.17
95. γ=0.17
61. γ=0.17
161. γ=0.17
90. γ=0.17
43. γ=0.17
305. γ=0.17
171. γ=0.16
87. γ=0.16
79. γ=0.16
114. γ=0.16
195. γ=0.16
258. γ=0.16
190. γ=0.16
162. γ=0.16
244. γ=0.16
131. γ=0.15
106. γ=0.15
117. γ=0.15
211. γ=0.15
182. γ=0.14
68. γ=0.14
254. γ=0.14
242. γ=0.14
191. γ=0.14
180. γ=0.14
257. γ=0.14
209. γ=0.14
143. γ=0.14
121. γ=0.14
304. γ=0.13
189. γ=0.13
176. γ=0.13
187. γ=0.13
150. γ=0.13
216. γ=0.13
205. γ=0.12

147. γ=0.12	146. γ=0.12	202. γ=0.12
302. γ=0.12	314. γ=0.12	278. γ=0.12
203. γ=0.12	317. γ=0.12	281. γ=0.12
303. γ=0.12	212. γ=0.12	183. γ=0.12
193. γ=0.11	184. γ=0.11	213. γ=0.11
313. γ=0.10	301. γ=0.10	277. γ=0.10

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM ZATEZANJU
(slučaj opterećenja 276, kraj štapa)

Računska normalna sila	NEd =	356.67 kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.858 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	4.457 kN
Sistemska dužina štapa	L =	803.60 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl,Rd =	1150.0 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu,Rd =	1255.8 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt,Rd =	1150.0 kN

Uslov 6.5: NEd <= Nt,Rd (356.67 <= 1150.03)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	223.02 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	223.02 kN

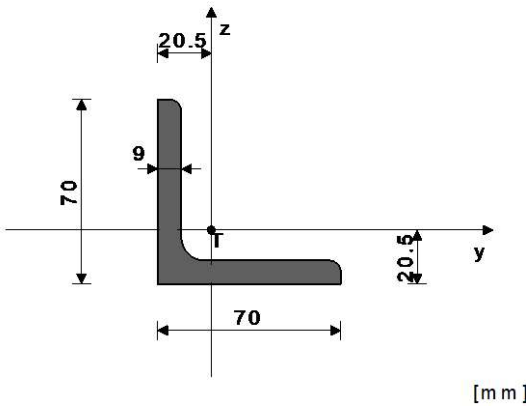
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (4.46 <= 223.02)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	493.37 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	493.37 kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.86 <= 493.37)

ISPUNA V. RESETKE-27 (67-58)
POPREČNI PRESEK : L 70x70x9 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	11.900	cm2
Ay =	6.300	cm2
Az =	6.300	cm2
Ix =	3.400	cm4
Iξ =	22.000	cm4
Iη =	83.100	cm4
Iy =	52.550	cm4
Iz =	52.550	cm4
Wy =	10.616	cm3
Wz =	10.616	cm3
Wy,pl =	19.580	cm3
Wz,pl =	24.338	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

276. γ=0.37
232. γ=0.37
236. γ=0.36
275. γ=0.34
267. γ=0.34
167. γ=0.34
235. γ=0.34
328. γ=0.34
33. γ=0.33
224. γ=0.33
324. γ=0.33
288. γ=0.33
41. γ=0.32
36. γ=0.32
174. γ=0.32
55. γ=0.31
327. γ=0.31
134. γ=0.31
128. γ=0.30
323. γ=0.30
15. γ=0.30
58. γ=0.30
57. γ=0.30
320. γ=0.30
284. γ=0.29
17. γ=0.29
97. γ=0.29
60. γ=0.29
71. γ=0.28
18. γ=0.28
25. γ=0.28
188. γ=0.28
141. γ=0.28
135. γ=0.27
54. γ=0.27
78. γ=0.27
319. γ=0.27
28. γ=0.27
238. γ=0.27
94. γ=0.27
159. γ=0.27
194. γ=0.27
315. γ=0.26
39. γ=0.26
279. γ=0.26
250. γ=0.26
246. γ=0.26
172. γ=0.26
61. γ=0.26
62. γ=0.25
137. γ=0.25
196. γ=0.25
207. γ=0.25
206. γ=0.25
22. γ=0.24
215. γ=0.24
273. γ=0.24
265. γ=0.24
162. γ=0.24
229. γ=0.24
164. γ=0.24
119. γ=0.24
120. γ=0.24
269. γ=0.23
268. γ=0.37
272. γ=0.36
228. γ=0.36
93. γ=0.34
231. γ=0.34
271. γ=0.34
336. γ=0.34
227. γ=0.34
11. γ=0.33
30. γ=0.33
296. γ=0.33
256. γ=0.33
113. γ=0.32
112. γ=0.32
101. γ=0.32
335. γ=0.31
291. γ=0.31
48. γ=0.30
223. γ=0.30
127. γ=0.30
181. γ=0.30
255. γ=0.30
219. γ=0.30
31. γ=0.29
10. γ=0.29
63. γ=0.29
98. γ=0.29
280. γ=0.29
24. γ=0.28
89. γ=0.28
152. γ=0.28
65. γ=0.28
85. γ=0.28
53. γ=0.27
20. γ=0.27
96. γ=0.27
132. γ=0.27
51. γ=0.27
133. γ=0.27
75. γ=0.27
252. γ=0.27
95. γ=0.26
201. γ=0.26
234. γ=0.26
21. γ=0.26
81. γ=0.26
104. γ=0.26
140. γ=0.26
16. γ=0.26
105. γ=0.25
138. γ=0.25
116. γ=0.25
90. γ=0.25
166. γ=0.25
86. γ=0.24
88. γ=0.24
46. γ=0.24
237. γ=0.24
82. γ=0.24
87. γ=0.24
83. γ=0.24
190. γ=0.24
163. γ=0.24
261. γ=0.23
240. γ=0.37
264. γ=0.36
26. γ=0.34
239. γ=0.34
92. γ=0.34
263. γ=0.34
300. γ=0.34
292. γ=0.33
260. γ=0.33
332. γ=0.33
99. γ=0.33
220. γ=0.32
12. γ=0.32
35. γ=0.32
14. γ=0.31
52. γ=0.31
299. γ=0.31
259. γ=0.30
331. γ=0.30
295. γ=0.30
287. γ=0.30
34. γ=0.30
100. γ=0.30
136. γ=0.29
32. γ=0.29
29. γ=0.29
316. γ=0.29
139. γ=0.29
153. γ=0.28
66. γ=0.28
84. γ=0.28
165. γ=0.28
56. γ=0.28
13. γ=0.27
27. γ=0.27
274. γ=0.27
266. γ=0.27
230. γ=0.27
283. γ=0.27
168. γ=0.27
248. γ=0.27
270. γ=0.26
262. γ=0.26
226. γ=0.26
109. γ=0.26
40. γ=0.26
64. γ=0.26
80. γ=0.26
161. γ=0.26
59. γ=0.25
42. γ=0.25
43. γ=0.25
114. γ=0.25
175. γ=0.24
91. γ=0.24
115. γ=0.24
23. γ=0.24
124. γ=0.24
47. γ=0.24
251. γ=0.24
247. γ=0.24
179. γ=0.24
79. γ=0.23
233. γ=0.23

334. γ=0.23	160. γ=0.23	326. γ=0.23
76. γ=0.23	19. γ=0.23	195. γ=0.23
298. γ=0.23	225. γ=0.23	249. γ=0.23
77. γ=0.23	290. γ=0.23	199. γ=0.23
312. γ=0.23	245. γ=0.23	49. γ=0.23
131. γ=0.23	258. γ=0.23	308. γ=0.23
211. γ=0.23	74. γ=0.23	157. γ=0.23
222. γ=0.23	50. γ=0.23	158. γ=0.23
330. γ=0.23	322. γ=0.23	294. γ=0.23
244. γ=0.23	129. γ=0.23	182. γ=0.23
286. γ=0.23	110. γ=0.23	310. γ=0.22
130. γ=0.22	173. γ=0.22	306. γ=0.22
254. γ=0.22	106. γ=0.22	111. γ=0.22
37. γ=0.22	218. γ=0.22	108. γ=0.22
69. γ=0.22	149. γ=0.22	38. γ=0.22
242. γ=0.22	107. γ=0.22	70. γ=0.22
102. γ=0.22	169. γ=0.22	171. γ=0.22
144. γ=0.22	191. γ=0.22	103. γ=0.22
186. γ=0.22	198. γ=0.22	210. γ=0.22
197. γ=0.21	170. γ=0.21	145. γ=0.21
209. γ=0.21	72. γ=0.21	156. γ=0.21
333. γ=0.21	73. γ=0.21	125. γ=0.21
325. γ=0.21	180. γ=0.20	289. γ=0.20
297. γ=0.20	154. γ=0.20	44. γ=0.20
121. γ=0.20	189. γ=0.20	126. γ=0.20
311. γ=0.20	307. γ=0.20	123. γ=0.20
257. γ=0.20	155. γ=0.20	45. γ=0.20
221. γ=0.20	329. γ=0.20	176. γ=0.20
117. γ=0.20	122. γ=0.20	243. γ=0.20
200. γ=0.20	293. γ=0.20	178. γ=0.20
321. γ=0.20	285. γ=0.20	192. γ=0.20
208. γ=0.20	118. γ=0.20	309. γ=0.20
253. γ=0.20	177. γ=0.20	305. γ=0.20
216. γ=0.20	318. γ=0.20	217. γ=0.19
282. γ=0.19	241. γ=0.19	304. γ=0.19
314. γ=0.19	278. γ=0.19	302. γ=0.18
150. γ=0.18	187. γ=0.18	67. γ=0.18
204. γ=0.18	146. γ=0.18	151. γ=0.18
148. γ=0.18	214. γ=0.18	202. γ=0.18
68. γ=0.18	205. γ=0.18	183. γ=0.18
147. γ=0.18	203. γ=0.18	142. γ=0.18
212. γ=0.18	185. γ=0.18	143. γ=0.18
193. γ=0.18	213. γ=0.17	184. γ=0.17
317. γ=0.17	281. γ=0.17	303. γ=0.16
313. γ=0.16	277. γ=0.16	301. γ=0.16

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 276, na 103.8 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	82.864	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	0.022	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	0.015	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	0.022	kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	0.032	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	166.07	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 3

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl,Rd =	254.23	kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu,Rd =	277.60	kN
Računska otp. na zatezanje	Nt,Rd =	254.23	kN

Uslov 6.5: NEd <= Nt,Rd (82.86 <= 254.23)

6.2.5 Savijanje y-y

Elastični otporni moment	Wy,el =	10.616	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	2.268	kNm

Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (0.02 <= 2.27)

6.2.5 Savijanje z-z

Elastični otporni moment	Wz,el =	10.616	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	2.268	kNm

Uslov 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (0.03 <= 2.27)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	77.706	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	77.706	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.01 <= 77.71)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	77.706	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	77.706	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.02 <= 77.71)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila
Uslov 6.42: (0.37 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

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 =	166.07	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	37.279	kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	10.616	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.760	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.259	
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.955	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	2.165	kNm

Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (0.02 <= 2.16)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 276, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	82.787	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-0.087	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.059	kN
Sistemska dužina štapa	L =	166.07	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

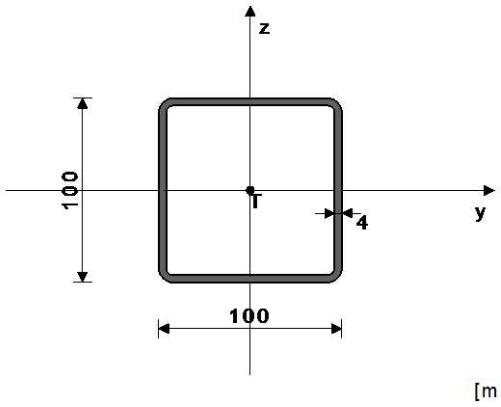
Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	77.706	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	77.706	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.06 <= 77.71)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	77.706	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	77.706	kN

KOSNIK-1 (8-1)
POPREČNI PRESEK : HOP [] 100x100x4 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	14.950	cm2
Ay =	7.475	cm2
Az =	7.475	cm2
Ix =	361.21	cm4
Iy =	221.33	cm4
Iz =	221.33	cm4
Wy =	44.266	cm3
Wz =	44.266	cm3
Wy,pl =	55.328	cm3
Wz,pl =	55.328	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

311. γ=0.22	312. γ=0.22	251. γ=0.22
252. γ=0.22	298. γ=0.22	237. γ=0.22
297. γ=0.22	238. γ=0.22	333. γ=0.22
299. γ=0.22	273. γ=0.22	334. γ=0.22
239. γ=0.22	300. γ=0.22	274. γ=0.22
240. γ=0.22	335. γ=0.22	276. γ=0.22
275. γ=0.22	336. γ=0.22	307. γ=0.21
309. γ=0.21	249. γ=0.21	308. γ=0.21
250. γ=0.21	310. γ=0.21	247. γ=0.21
293. γ=0.21	248. γ=0.21	289. γ=0.21
233. γ=0.21	290. γ=0.21	325. γ=0.21
329. γ=0.21	234. γ=0.21	294. γ=0.21
229. γ=0.21	230. γ=0.21	265. γ=0.21
326. γ=0.21	269. γ=0.21	330. γ=0.21
235. γ=0.21	295. γ=0.21	296. γ=0.21
270. γ=0.21	291. γ=0.21	292. γ=0.21
266. γ=0.21	231. γ=0.20	236. γ=0.20
331. γ=0.20	232. γ=0.20	47. γ=0.20
70. γ=0.20	327. γ=0.20	328. γ=0.20
25. γ=0.20	69. γ=0.20	271. γ=0.20
332. γ=0.20	40. γ=0.20	124. γ=0.20
149. γ=0.20	267. γ=0.20	78. γ=0.20
272. γ=0.20	89. γ=0.20	268. γ=0.20
109. γ=0.20	46. γ=0.20	20. γ=0.20
24. γ=0.20	17. γ=0.20	55. γ=0.20
63. γ=0.20	39. γ=0.20	14. γ=0.20
33. γ=0.20	11. γ=0.20	305. γ=0.20
245. γ=0.20	145. γ=0.20	306. γ=0.20
105. γ=0.20	186. γ=0.20	285. γ=0.20
120. γ=0.20	246. γ=0.20	225. γ=0.20
321. γ=0.20	144. γ=0.20	172. γ=0.20
179. γ=0.20	286. γ=0.20	85. γ=0.20
165. γ=0.20	104. γ=0.20	261. γ=0.20
322. γ=0.20	119. γ=0.20	139. γ=0.20

159. γ=0.20
134. γ=0.20
262. γ=0.20
228. γ=0.19
30. γ=0.19
263. γ=0.19
221. γ=0.03
224. γ=0.03
259. γ=0.03
100. γ=0.03
135. γ=0.03
64. γ=0.03
150. γ=0.03
318. γ=0.03
111. γ=0.03
166. γ=0.03
281. γ=0.03
284. γ=0.03
79. γ=0.03
187. γ=0.03
12. γ=0.03
18. γ=0.03
128. γ=0.03
15. γ=0.03
53. γ=0.02
71. γ=0.02
76. γ=0.02
49. γ=0.02
81. γ=0.02
127. γ=0.02
195. γ=0.02
204. γ=0.02
214. γ=0.02
255. γ=0.02
196. γ=0.02
162. γ=0.02
107. γ=0.02
77. γ=0.02
28. γ=0.02
116. γ=0.02
121. γ=0.02
32. γ=0.02
88. γ=0.02
129. γ=0.02
131. γ=0.02
44. γ=0.02
19. γ=0.02
68. γ=0.02
147. γ=0.02
50. γ=0.02
156. γ=0.02
199. γ=0.02
152. γ=0.02
254. γ=0.02
169. γ=0.02
157. γ=0.02
182. γ=0.02
279. γ=0.02
215. γ=0.02
130. γ=0.02
183. γ=0.01
191. γ=0.01
212. γ=0.01
216. γ=0.01
177. γ=0.01
226. γ=0.20
60. γ=0.20
84. γ=0.20
52. γ=0.19
227. γ=0.19
324. γ=0.19
222. γ=0.03
257. γ=0.03
260. γ=0.03
303. γ=0.03
56. γ=0.03
34. γ=0.03
151. γ=0.03
319. γ=0.03
160. γ=0.03
91. γ=0.03
282. γ=0.03
243. γ=0.03
180. γ=0.03
26. γ=0.03
31. γ=0.03
36. γ=0.03
86. γ=0.03
61. γ=0.03
96. γ=0.02
66. γ=0.02
92. γ=0.02
42. γ=0.02
106. γ=0.02
167. γ=0.02
198. γ=0.02
205. γ=0.02
101. γ=0.02
137. γ=0.02
94. γ=0.02
112. γ=0.02
108. γ=0.02
54. γ=0.02
22. γ=0.02
57. γ=0.02
122. γ=0.02
87. γ=0.02
43. γ=0.02
207. γ=0.02
132. γ=0.02
45. γ=0.02
67. γ=0.02
16. γ=0.02
148. γ=0.02
72. γ=0.02
37. γ=0.02
315. γ=0.02
190. γ=0.02
80. γ=0.02
201. γ=0.02
114. γ=0.02
208. γ=0.02
253. γ=0.02
218. γ=0.02
209. γ=0.02
314. γ=0.01
163. γ=0.01
189. γ=0.01
313. γ=0.01
155. γ=0.01
287. γ=0.20
99. γ=0.20
75. γ=0.20
288. γ=0.19
323. γ=0.19
264. γ=0.19
223. γ=0.03
258. γ=0.03
126. γ=0.03
304. γ=0.03
140. γ=0.03
110. γ=0.03
317. γ=0.03
320. γ=0.03
90. γ=0.03
173. γ=0.03
283. γ=0.03
244. γ=0.03
125. γ=0.03
93. γ=0.03
41. γ=0.03
48. γ=0.03
27. γ=0.03
113. γ=0.03
58. γ=0.02
21. γ=0.02
153. γ=0.02
97. γ=0.02
35. γ=0.02
256. γ=0.02
200. γ=0.02
210. γ=0.02
65. γ=0.02
220. γ=0.02
181. γ=0.02
194. γ=0.02
38. γ=0.02
168. γ=0.02
174. γ=0.02
23. γ=0.02
123. γ=0.02
197. γ=0.02
62. γ=0.02
316. γ=0.02
219. γ=0.02
13. γ=0.02
141. γ=0.02
146. γ=0.02
10. γ=0.02
73. γ=0.02
176. γ=0.02
136. γ=0.02
95. γ=0.02
188. γ=0.02
202. γ=0.02
206. γ=0.02
280. γ=0.02
192. γ=0.02
161. γ=0.02
175. γ=0.02
154. γ=0.01
211. γ=0.01
115. γ=0.01
217. γ=0.01
242. γ=0.01

193. γ=0.01	278. γ=0.01	170. γ=0.01
203. γ=0.01	277. γ=0.01	241. γ=0.01
213. γ=0.01	184. γ=0.01	302. γ=0.01
59. γ=0.01	29. γ=0.01	164. γ=0.01
98. γ=0.01	138. γ=0.01	82. γ=0.01
178. γ=0.01	117. γ=0.01	301. γ=0.01
118. γ=0.01	83. γ=0.01	133. γ=0.01
51. γ=0.01	102. γ=0.01	171. γ=0.01
103. γ=0.01	142. γ=0.01	143. γ=0.01
158. γ=0.01	185. γ=0.01	74. γ=0.01

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM ZATEZANJU
(slučaj opterećenja 311, kraj štapa)

Računska normalna sila	NEd =	71.184	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	0.594	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	0.121	kN
Sistemska dužina štapa	L =	263.85	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.3 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 6.5: NEd <= Nt,Rd (71.18 <= 319.39)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	92.199	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	92.199	kN

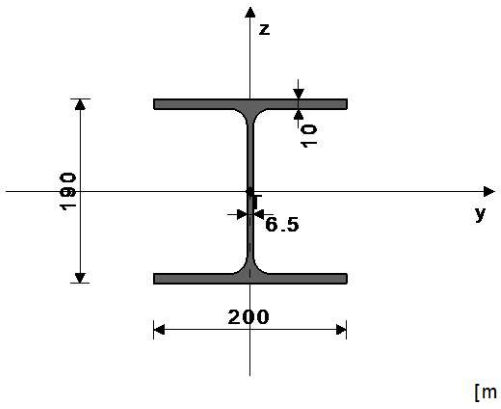
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.12 <= 92.20)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	92.199	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	92.199	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (0.59 <= 92.20)

STUB-2 (3-12)
POPREČNI PRESEK : IPBl 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	53.831	cm2
Ay =	40.000	cm2
Az =	18.081	cm2
Ix =	14.741	cm4
Iy =	3690.7	cm4
Iz =	1334.2	cm4
Wy =	388.50	cm3
Wz =	133.42	cm3
Wy,pl =	422.87	cm3
Wz,pl =	200.00	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

276. γ=0.38	275. γ=0.37	336. γ=0.37
335. γ=0.36	274. γ=0.35	272. γ=0.35
273. γ=0.34	271. γ=0.34	332. γ=0.34
334. γ=0.34	331. γ=0.33	333. γ=0.33
240. γ=0.33	270. γ=0.32	239. γ=0.32
300. γ=0.32	269. γ=0.32	299. γ=0.31
330. γ=0.31	236. γ=0.30	329. γ=0.30
238. γ=0.30	235. γ=0.29	296. γ=0.29
237. γ=0.29	298. γ=0.28	295. γ=0.28
297. γ=0.28	268. γ=0.27	234. γ=0.27
267. γ=0.26	233. γ=0.26	328. γ=0.26
294. γ=0.26	10. γ=0.26	13. γ=0.26
327. γ=0.25	293. γ=0.25	32. γ=0.25
54. γ=0.25	264. γ=0.25	16. γ=0.24
19. γ=0.24	266. γ=0.24	263. γ=0.24
62. γ=0.23	324. γ=0.23	77. γ=0.23
232. γ=0.23	265. γ=0.23	22. γ=0.23
29. γ=0.23	11. γ=0.23	51. γ=0.23
252. γ=0.23	326. γ=0.23	14. γ=0.23
37. γ=0.23	323. γ=0.23	231. γ=0.23
98. γ=0.23	133. γ=0.22	251. γ=0.22
228. γ=0.22	292. γ=0.22	325. γ=0.22
44. γ=0.22	30. γ=0.22	59. γ=0.22
74. γ=0.22	17. γ=0.22	82. γ=0.22
312. γ=0.22	24. γ=0.21	67. γ=0.21
227. γ=0.21	262. γ=0.21	291. γ=0.21
20. γ=0.21	52. γ=0.21	33. γ=0.21
88. γ=0.21	108. γ=0.21	138. γ=0.21
158. γ=0.21	102. γ=0.21	288. γ=0.21
39. γ=0.21	311. γ=0.21	99. γ=0.20
55. γ=0.20	261. γ=0.20	246. γ=0.20
250. γ=0.20	60. γ=0.20	117. γ=0.20
38. γ=0.20	46. γ=0.20	23. γ=0.20
287. γ=0.20	322. γ=0.20	84. γ=0.20
134. γ=0.20	123. γ=0.20	148. γ=0.20
75. γ=0.20	142. γ=0.20	249. γ=0.20
306. γ=0.20	245. γ=0.20	63. γ=0.20
69. γ=0.19	310. γ=0.19	104. γ=0.19
321. γ=0.19	230. γ=0.19	89. γ=0.19
78. γ=0.19	139. γ=0.19	171. γ=0.19
164. γ=0.19	305. γ=0.19	45. γ=0.19
68. γ=0.19	119. γ=0.18	309. γ=0.18
229. γ=0.18	109. γ=0.18	159. γ=0.18
260. γ=0.18	165. γ=0.18	85. γ=0.18
290. γ=0.18	83. γ=0.18	144. γ=0.18

103. γ=0.18
124. γ=0.17
172. γ=0.17
289. γ=0.17
149. γ=0.17
40. γ=0.16
26. γ=0.16
118. γ=0.16
248. γ=0.16
93. γ=0.16
47. γ=0.16
284. γ=0.15
283. γ=0.15
285. γ=0.15
92. γ=0.15
255. γ=0.15
86. γ=0.14
316. γ=0.14
128. γ=0.14
106. γ=0.14
132. γ=0.14
318. γ=0.14
90. γ=0.13
127. γ=0.13
79. γ=0.13
110. γ=0.13
57. γ=0.13
36. γ=0.13
146. γ=0.12
219. γ=0.12
140. γ=0.12
181. γ=0.12
49. γ=0.12
280. γ=0.12
279. γ=0.11
80. γ=0.11
197. γ=0.11
194. γ=0.11
163. γ=0.11
166. γ=0.11
206. γ=0.11
201. γ=0.10
170. γ=0.10
173. γ=0.10
302. γ=0.10
161. γ=0.10
168. γ=0.10
204. γ=0.10
199. γ=0.09
212. γ=0.09
175. γ=0.09
28. γ=0.09
87. γ=0.09
187. γ=0.09
200. γ=0.08
191. γ=0.08
218. γ=0.08
214. γ=0.08
243. γ=0.07
50. γ=0.07
217. γ=0.07
147. γ=0.07
73. γ=0.07
203. γ=0.06
178. γ=0.17
120. γ=0.17
226. γ=0.17
25. γ=0.17
145. γ=0.17
225. γ=0.16
41. γ=0.16
223. γ=0.16
31. γ=0.16
186. γ=0.16
256. γ=0.16
34. γ=0.15
258. γ=0.15
12. γ=0.15
70. γ=0.15
61. γ=0.14
97. γ=0.14
257. γ=0.14
153. γ=0.14
76. γ=0.14
167. γ=0.14
18. γ=0.14
100. γ=0.13
27. γ=0.13
121. γ=0.13
162. γ=0.13
220. γ=0.13
152. γ=0.13
157. γ=0.12
169. γ=0.12
65. γ=0.12
101. γ=0.12
188. γ=0.12
150. γ=0.11
253. γ=0.11
136. γ=0.11
72. γ=0.11
242. γ=0.11
198. γ=0.11
96. γ=0.11
81. γ=0.11
177. γ=0.10
129. γ=0.10
222. γ=0.10
241. γ=0.10
215. γ=0.10
184. γ=0.10
210. γ=0.09
221. γ=0.09
131. γ=0.09
190. γ=0.09
91. γ=0.09
130. γ=0.09
156. γ=0.08
107. γ=0.08
281. γ=0.08
155. γ=0.08
208. γ=0.08
122. γ=0.07
126. γ=0.07
151. γ=0.07
304. γ=0.07
193. γ=0.06
205. γ=0.06
259. γ=0.17
185. γ=0.17
105. γ=0.17
320. γ=0.17
319. γ=0.16
179. γ=0.16
143. γ=0.16
224. γ=0.16
286. γ=0.16
113. γ=0.16
53. γ=0.15
247. γ=0.15
308. γ=0.15
48. γ=0.15
71. γ=0.15
56. γ=0.14
15. γ=0.14
112. γ=0.14
307. γ=0.14
64. γ=0.14
35. γ=0.14
315. γ=0.14
135. γ=0.13
174. γ=0.13
137. γ=0.13
21. γ=0.13
317. γ=0.13
42. γ=0.13
254. γ=0.12
125. γ=0.12
58. γ=0.12
160. γ=0.12
94. γ=0.12
196. γ=0.11
176. γ=0.11
66. γ=0.11
114. γ=0.11
207. γ=0.11
314. γ=0.11
183. γ=0.11
141. γ=0.10
202. γ=0.10
209. γ=0.10
313. γ=0.10
116. γ=0.10
195. γ=0.10
154. γ=0.10
180. γ=0.09
95. γ=0.09
301. γ=0.09
282. γ=0.09
211. γ=0.09
111. γ=0.09
115. γ=0.08
43. γ=0.08
182. γ=0.08
244. γ=0.08
213. γ=0.07
189. γ=0.07
192. γ=0.07
216. γ=0.07
278. γ=0.07
303. γ=0.06
277. γ=0.06

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 276, na 120.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-100.82	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	19.789	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	6.928	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	-8.314	kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	-10.787	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	250.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	1150.0	kN

Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (100.82 <= 1150.03)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl =	422.87	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	90.341	kNm

Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (8.31 <= 90.34)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment	Wz,pl =	200.00	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	42.727	kNm

Uslov 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (10.79 <= 42.73)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	223.02	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	223.02	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (6.93 <= 223.02)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	455.04	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	455.04	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (19.79 <= 455.04)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd		0.088	
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,z,Rd =	42.727	kNm
Koeficijent	β =	1.000	
Odnos (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β		0.252	

Uslov 6.41: (0.26 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	250.00	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.321	
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	12239	kN
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.956	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	1099.6	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (100.82 <= 1099.62)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	250.00	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.535	
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490	
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.823	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	946.90	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (100.82 <= 946.90)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

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 =	250.00	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.08e+5	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	627.20	kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	422.87	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.398	
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.953	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	86.122	kNm

Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (8.31 <= 86.12)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.900
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.666
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.900
Koeficijent interakcije	kyy =	0.910
Koeficijent interakcije	kyz =	0.419
Koeficijent interakcije	kzy =	0.991
Koeficijent interakcije	kzz =	0.699

Redukcioni koeficijent	χy =	0.956
NEd / (χy NRk / γM1)		0.092
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.088
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.106

Uslov 6.61: (0.29 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χz =	0.823
NEd / (χz NRk / γM1)		0.106
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.096
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.176

Uslov 6.62: (0.38 <= 1)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 275, na 120.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-95.903	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	19.801	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	6.699	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	-8.038	kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	-10.800	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	250.00	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	223.02	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	223.02	kN

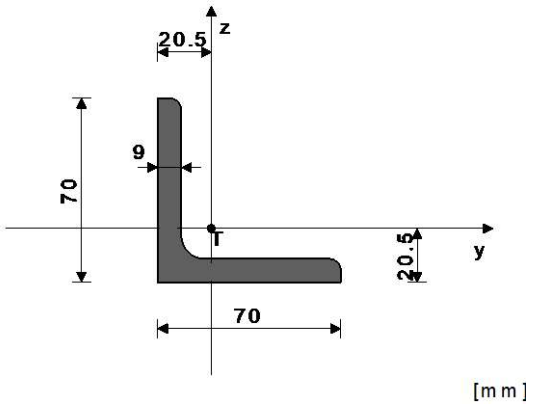
Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (6.70 <= 223.02)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	455.04	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	455.04	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (19.80 <= 455.04)

BOCNO UKRUCENJE-2 (3-4)
POPREČNI PRESEK : L 70x70x9 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	11.900	cm2
Ay =	6.300	cm2
Az =	6.300	cm2
Ix =	3.400	cm4
Iξ =	22.000	cm4
Iη =	83.100	cm4
Iy =	52.550	cm4
Iz =	52.550	cm4
Wy =	10.616	cm3
Wz =	10.616	cm3
Wy,pl =	19.580	cm3
Wz,pl =	24.338	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

252. γ=0.65	251. γ=0.64	312. γ=0.63
311. γ=0.63	23. γ=0.56	38. γ=0.55
238. γ=0.55	237. γ=0.55	240. γ=0.55
239. γ=0.54	45. γ=0.54	68. γ=0.53
298. γ=0.53	300. γ=0.53	297. γ=0.53
299. γ=0.53	250. γ=0.51	249. γ=0.50
88. γ=0.50	32. γ=0.50	108. γ=0.49
54. γ=0.49	310. γ=0.49	309. γ=0.49
274. γ=0.48	123. γ=0.48	276. γ=0.48
273. γ=0.48	62. γ=0.48	275. γ=0.47
83. γ=0.47	148. γ=0.47	77. γ=0.47
103. γ=0.47	334. γ=0.46	333. γ=0.46
336. γ=0.46	22. γ=0.46	10. γ=0.46
335. γ=0.46	37. γ=0.45	118. γ=0.45
13. γ=0.45	143. γ=0.45	44. γ=0.44
16. γ=0.44	67. γ=0.43	19. γ=0.43
164. γ=0.42	98. γ=0.41	171. γ=0.41
133. γ=0.41	234. γ=0.41	233. γ=0.40
236. γ=0.40	235. γ=0.40	178. γ=0.39
138. γ=0.39	294. γ=0.39	296. γ=0.39
185. γ=0.39	293. γ=0.39	158. γ=0.39
295. γ=0.39	82. γ=0.38	29. γ=0.37
102. γ=0.37	51. γ=0.37	117. γ=0.35
59. γ=0.35	142. γ=0.35	74. γ=0.34
270. γ=0.34	248. γ=0.34	269. γ=0.34
272. γ=0.34	247. γ=0.33	271. γ=0.33
244. γ=0.33	243. γ=0.33	330. γ=0.32
308. γ=0.32	329. γ=0.32	332. γ=0.32
307. γ=0.32	331. γ=0.32	304. γ=0.31
303. γ=0.31	91. γ=0.31	111. γ=0.30
87. γ=0.29	126. γ=0.28	107. γ=0.28
151. γ=0.28	122. γ=0.27	147. γ=0.26
25. γ=0.26	28. γ=0.25	40. γ=0.25
166. γ=0.25	100. γ=0.25	43. γ=0.25

173. y=0.24
47. y=0.24
231. y=0.23
50. y=0.23
180. y=0.23
73. y=0.23
187. y=0.22
291. y=0.22
284. y=0.21
90. y=0.21
203. y=0.20
56. y=0.20
246. y=0.20
245. y=0.19
93. y=0.19
58. y=0.19
64. y=0.18
306. y=0.18
124. y=0.18
63. y=0.18
85. y=0.17
302. y=0.17
266. y=0.17
268. y=0.17
105. y=0.17
267. y=0.17
258. y=0.16
257. y=0.16
11. y=0.16
328. y=0.15
14. y=0.15
120. y=0.15
42. y=0.15
15. y=0.15
198. y=0.14
320. y=0.14
155. y=0.14
17. y=0.14
207. y=0.13
18. y=0.13
72. y=0.13
31. y=0.12
53. y=0.12
168. y=0.11
134. y=0.11
175. y=0.10
121. y=0.10
174. y=0.10
146. y=0.10
227. y=0.09
202. y=0.09
182. y=0.09
220. y=0.09
192. y=0.09
286. y=0.08
211. y=0.08
201. y=0.08
287. y=0.08
84. y=0.07
277. y=0.07
279. y=0.07
35. y=0.07
57. y=0.06
60. y=0.05
144. y=0.05
135. y=0.24
232. y=0.24
70. y=0.23
221. y=0.23
223. y=0.23
290. y=0.22
289. y=0.22
282. y=0.22
281. y=0.21
34. y=0.21
110. y=0.20
33. y=0.20
109. y=0.19
36. y=0.19
116. y=0.19
241. y=0.19
113. y=0.18
150. y=0.18
305. y=0.18
200. y=0.17
214. y=0.17
210. y=0.17
66. y=0.17
301. y=0.17
265. y=0.17
156. y=0.17
115. y=0.16
260. y=0.16
259. y=0.16
27. y=0.15
325. y=0.15
327. y=0.15
318. y=0.15
145. y=0.15
317. y=0.14
41. y=0.14
208. y=0.14
199. y=0.14
49. y=0.13
20. y=0.13
21. y=0.12
71. y=0.12
165. y=0.12
172. y=0.11
190. y=0.11
167. y=0.10
191. y=0.10
226. y=0.10
228. y=0.10
179. y=0.09
218. y=0.09
217. y=0.09
159. y=0.09
219. y=0.08
189. y=0.08
288. y=0.08
193. y=0.08
215. y=0.08
278. y=0.07
280. y=0.07
104. y=0.07
92. y=0.06
112. y=0.06
206. y=0.05
75. y=0.04
230. y=0.24
229. y=0.24
222. y=0.23
224. y=0.23
140. y=0.23
292. y=0.22
160. y=0.22
205. y=0.21
283. y=0.21
163. y=0.20
89. y=0.20
170. y=0.20
96. y=0.19
55. y=0.19
242. y=0.19
125. y=0.19
177. y=0.18
79. y=0.18
184. y=0.18
195. y=0.17
149. y=0.17
131. y=0.17
78. y=0.17
95. y=0.17
128. y=0.17
81. y=0.17
153. y=0.16
24. y=0.16
326. y=0.16
39. y=0.15
12. y=0.15
26. y=0.15
130. y=0.15
204. y=0.15
213. y=0.14
319. y=0.14
46. y=0.14
194. y=0.14
69. y=0.13
48. y=0.13
86. y=0.12
106. y=0.12
99. y=0.11
101. y=0.11
196. y=0.11
136. y=0.10
61. y=0.10
225. y=0.10
76. y=0.09
139. y=0.09
197. y=0.09
186. y=0.09
141. y=0.09
181. y=0.08
216. y=0.08
161. y=0.08
285. y=0.08
188. y=0.08
30. y=0.07
94. y=0.07
52. y=0.07
114. y=0.06
119. y=0.05
129. y=0.05
65. y=0.04

154. γ=0.04	127. γ=0.04	80. γ=0.04
162. γ=0.04	97. γ=0.04	152. γ=0.04
169. γ=0.03	209. γ=0.03	212. γ=0.03
132. γ=0.03	262. γ=0.03	261. γ=0.03
264. γ=0.03	263. γ=0.03	254. γ=0.02
253. γ=0.02	256. γ=0.02	255. γ=0.02
176. γ=0.02	137. γ=0.01	322. γ=0.01
324. γ=0.01	183. γ=0.01	321. γ=0.01
157. γ=0.01	323. γ=0.01	313. γ=0.01
314. γ=0.01	315. γ=0.01	316. γ=0.01

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 252, na 113.5 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-60.388	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	0.019	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	0.021	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	170.29	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 3

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	254.23	kN

Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (60.39 <= 254.23)

6.2.5 Savijanje y-y

Elastični otporni moment	Wy,el =	10.616	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	2.268	kNm

Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (0.02 <= 2.27)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	77.706	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	77.706	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.02 <= 77.71)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila
Uslov 6.42: (0.25 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja ξ-ξ	l,ξ =	170.29	cm
Relativna vitkost ξ-ξ	λ_ξ =	1.334	
Kriva izvijanja za osu ξ-ξ: C	α =	0.490	
Elastična kritična sila	Ncr,z =	593.91	kN
Redukcioni koeficijent	χ,ξ =	0.375	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,ξ =	95.315	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,ξ (60.39 <= 95.32)

Dužina izvijanja η-η	l,η =	170.29	cm
Relativna vitkost η-η	λ_η =	0.686	
Kriva izvijanja za osu η-η: C	α =	0.490	
Redukcioni koeficijent	χ,η =	0.733	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,η =	186.40	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,η (60.39 <= 186.40)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

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 =	170.29	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	36.354	kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	10.616	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.760	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.262	
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.952	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	2.159	kNm

Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (0.02 <= 2.16)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.950
Koeficijent interakcije	kyy =	1.311
Koeficijent interakcije	kyz =	1.133
Koeficijent interakcije	kzy =	0.984
Koeficijent interakcije	kzz =	1.133

Redukcioni koeficijent	χy =	0.375
NEd / (χy NRk / γM1)		0.634
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.013

Uslov 6.61: (0.65 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χz =	0.733
NEd / (χz NRk / γM1)		0.324
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.010

Uslov 6.62: (0.33 <= 1)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 23, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-51.817	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	-0.069	kN
Sistemska dužina štapa	L =	170.29	cm

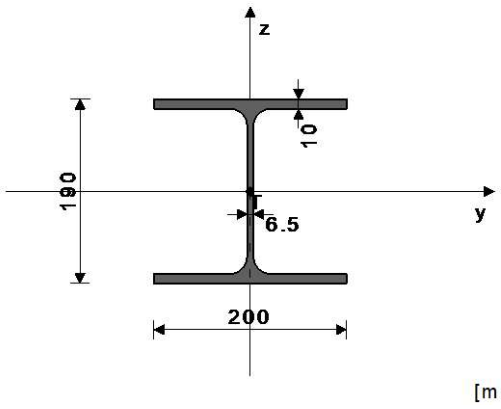
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	77.706	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	77.706	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (0.07 <= 77.71)

GREDA RAMA U OSI N1-69-2 (12-6)
POPREČNI PRESEK : IPBl 200 [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	53.831	cm2
Ay =	40.000	cm2
Az =	18.081	cm2
Ix =	14.741	cm4
Iy =	3690.7	cm4
Iz =	1334.2	cm4
Wy =	388.50	cm3
Wz =	133.42	cm3
Wy,pl =	422.87	cm3
Wz,pl =	200.00	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

239. γ=0.35	240. γ=0.35	235. γ=0.35
236. γ=0.35	275. γ=0.35	276. γ=0.35
272. γ=0.34	271. γ=0.34	231. γ=0.34
232. γ=0.34	299. γ=0.34	300. γ=0.34
267. γ=0.34	268. γ=0.34	227. γ=0.34
228. γ=0.34	295. γ=0.34	296. γ=0.34
263. γ=0.34	264. γ=0.34	335. γ=0.34
336. γ=0.34	331. γ=0.33	332. γ=0.33
291. γ=0.33	292. γ=0.33	287. γ=0.33
288. γ=0.33	327. γ=0.33	328. γ=0.33
323. γ=0.32	324. γ=0.32	33. γ=0.30
55. γ=0.30	11. γ=0.30	99. γ=0.30
14. γ=0.30	134. γ=0.30	30. γ=0.29
52. γ=0.29	63. γ=0.28	78. γ=0.28
17. γ=0.28	20. γ=0.28	139. γ=0.28
159. γ=0.28	60. γ=0.28	75. γ=0.27
252. γ=0.25	251. γ=0.25	25. γ=0.25
40. γ=0.24	85. γ=0.24	89. γ=0.24
109. γ=0.24	105. γ=0.24	237. γ=0.24
238. γ=0.24	24. γ=0.24	165. γ=0.24
84. γ=0.24	39. γ=0.24	172. γ=0.24
273. γ=0.24	274. γ=0.24	250. γ=0.24
104. γ=0.24	249. γ=0.24	233. γ=0.24
234. γ=0.24	269. γ=0.23	270. γ=0.23
247. γ=0.23	248. γ=0.23	311. γ=0.23
312. γ=0.23	229. γ=0.23	230. γ=0.23
309. γ=0.23	310. γ=0.23	297. γ=0.23
298. γ=0.23	225. γ=0.23	226. γ=0.23
293. γ=0.23	294. γ=0.23	265. γ=0.23
266. γ=0.23	329. γ=0.22	330. γ=0.22
261. γ=0.22	262. γ=0.22	333. γ=0.22
334. γ=0.22	47. γ=0.22	70. γ=0.22
120. γ=0.22	124. γ=0.22	145. γ=0.22
149. γ=0.22	46. γ=0.22	179. γ=0.22
69. γ=0.22	186. γ=0.22	307. γ=0.22
308. γ=0.22	144. γ=0.22	119. γ=0.22
289. γ=0.22	290. γ=0.22	325. γ=0.21
326. γ=0.21	285. γ=0.21	286. γ=0.21
322. γ=0.21	321. γ=0.21	113. γ=0.19
93. γ=0.19	167. γ=0.19	26. γ=0.19
41. γ=0.19	174. γ=0.19	92. γ=0.19
112. γ=0.19	245. γ=0.18	246. γ=0.18
305. γ=0.18	306. γ=0.18	223. γ=0.18
224. γ=0.18	219. γ=0.18	220. γ=0.18
259. γ=0.18	260. γ=0.18	255. γ=0.17

256. γ=0.17
153. γ=0.17
71. γ=0.17
283. γ=0.17
280. γ=0.17
315. γ=0.16
13. γ=0.15
54. γ=0.15
51. γ=0.14
100. γ=0.14
34. γ=0.14
58. γ=0.14
12. γ=0.14
31. γ=0.14
207. γ=0.14
201. γ=0.13
97. γ=0.13
22. γ=0.13
74. γ=0.13
138. γ=0.13
108. γ=0.12
140. γ=0.12
64. γ=0.12
38. γ=0.12
79. γ=0.12
82. γ=0.12
80. γ=0.11
68. γ=0.11
137. γ=0.11
142. γ=0.11
83. γ=0.10
195. γ=0.10
211. γ=0.10
209. γ=0.10
91. γ=0.09
111. γ=0.09
43. γ=0.08
95. γ=0.08
90. γ=0.08
110. γ=0.08
168. γ=0.08
191. γ=0.08
94. γ=0.08
162. γ=0.08
241. γ=0.07
222. γ=0.07
257. γ=0.07
126. γ=0.07
73. γ=0.06
184. γ=0.06
203. γ=0.06
180. γ=0.06
155. γ=0.06
150. γ=0.06
192. γ=0.06
200. γ=0.06
204. γ=0.06
216. γ=0.06
202. γ=0.06
121. γ=0.06
212. γ=0.06
183. γ=0.06
317. γ=0.05
278. γ=0.05
128. γ=0.17
48. γ=0.17
127. γ=0.17
284. γ=0.17
319. γ=0.17
316. γ=0.16
32. γ=0.15
133. γ=0.14
16. γ=0.14
135. γ=0.14
62. γ=0.14
77. γ=0.14
136. γ=0.14
53. γ=0.14
35. γ=0.14
57. γ=0.13
132. γ=0.13
59. γ=0.13
44. γ=0.13
158. γ=0.13
148. γ=0.12
66. γ=0.12
81. γ=0.12
18. γ=0.12
61. γ=0.12
65. γ=0.12
76. γ=0.11
157. γ=0.11
164. γ=0.11
117. γ=0.11
178. γ=0.10
210. γ=0.10
198. γ=0.10
118. γ=0.09
87. γ=0.09
163. γ=0.09
170. γ=0.08
166. γ=0.08
115. γ=0.08
27. γ=0.08
175. γ=0.08
42. γ=0.08
114. γ=0.08
243. γ=0.07
242. γ=0.07
217. γ=0.07
258. γ=0.07
177. γ=0.07
151. γ=0.06
253. γ=0.06
205. γ=0.06
213. γ=0.06
187. γ=0.06
156. γ=0.06
182. γ=0.06
49. γ=0.06
189. γ=0.06
303. γ=0.06
129. γ=0.06
154. γ=0.06
301. γ=0.06
281. γ=0.06
318. γ=0.05
313. γ=0.05
181. γ=0.17
188. γ=0.17
152. γ=0.17
279. γ=0.17
320. γ=0.17
10. γ=0.15
98. γ=0.15
29. γ=0.14
19. γ=0.14
36. γ=0.14
56. γ=0.14
101. γ=0.14
15. γ=0.14
194. γ=0.14
196. γ=0.13
215. γ=0.13
206. γ=0.13
37. γ=0.13
67. γ=0.13
88. γ=0.12
123. γ=0.12
160. γ=0.12
141. γ=0.12
23. γ=0.12
21. γ=0.12
161. γ=0.12
102. γ=0.11
45. γ=0.11
171. γ=0.11
103. γ=0.10
185. γ=0.10
199. γ=0.10
197. γ=0.10
143. γ=0.09
107. γ=0.09
28. γ=0.09
173. γ=0.08
96. γ=0.08
116. γ=0.08
190. γ=0.08
86. γ=0.08
106. γ=0.08
169. γ=0.08
244. γ=0.07
221. γ=0.07
218. γ=0.07
122. γ=0.07
147. γ=0.07
50. γ=0.06
254. γ=0.06
130. γ=0.06
131. γ=0.06
125. γ=0.06
214. γ=0.06
208. γ=0.06
193. γ=0.06
72. γ=0.06
304. γ=0.06
146. γ=0.06
176. γ=0.06
302. γ=0.06
282. γ=0.06
277. γ=0.05
314. γ=0.05

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 240, na 110.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-17.880	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	6.900	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	2.016	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	14.060	kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z =	-7.590	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	220.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	Nc,Rd =	1150.0	kN

Uslov 6.9: NEd <= Nc,Rd (17.88 <= 1150.03)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl =	422.87	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	90.341	kNm

Uslov 6.12: MEd,y <= Mc,Rd,y (14.06 <= 90.34)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment	Wz,pl =	200.00	cm3
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd =	42.727	kNm

Uslov 6.12: MEd,z <= Mc,Rd,z (7.59 <= 42.73)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	223.02	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	223.02	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (2.02 <= 223.02)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	493.37	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y =	493.37	kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (6.90 <= 493.37)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: VEd,z <= 50%Vpl,Rd,z ; VEd,y <= 50%Vpl,Rd,y

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd		0.016	
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,y,Rd =	90.341	kNm
Koeficijent	α =	2.000	
Odnos (My,Ed / MN,y,Rd)^α		0.024	
Reduk.moment plast.otp.na savijanje	MN,z,Rd =	42.727	kNm
Koeficijent	β =	1.000	
Odnos (Mz,Ed / MN,z,Rd)^β		0.178	

Uslov 6.41: (0.20 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	220.00	cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.283	
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340	
Elastična kritična sila	Ncr,y =	15805	kN
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.970	
Računska otpornost na izvijanje	Nb,Rd,y =	1115.9	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,y (17.88 <= 1115.92)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	220.00	cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.471	

Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490	
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.859	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd,z =	988.23	kN

Uslov 6.46: NEd <= Nb,Rd,z (17.88 <= 988.23)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

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 =	9.500	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	220.00	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1.08e+5	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	328.06	kNm
Odgovarajući otporni momenat	Wy =	422.87	cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.550	
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.908	
Računska otpornost na izvijanje	Mb,Rd =	82.017	kNm

Uslov 6.54: MEd,y <= Mb,Rd (14.06 <= 82.02)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	Cmy =	0.834	
Koeficijent uniformnog momenta	Cmz =	0.900	
Koeficijent uniformnog momenta	CmLT =	0.834	
Koeficijent interakcije	kyy =	0.835	
Koeficijent interakcije	kyz =	0.543	
Koeficijent interakcije	kzy =	0.999	
Koeficijent interakcije	kzz =	0.906	

Redukcioni koeficijent	χy =	0.970	
NEd / (χy NRk / γM1)		0.016	
kyy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.143	
kyz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.097	

Uslov 6.61: (0.26 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χz =	0.859	
NEd / (χz NRk / γM1)		0.018	
kzy * (MyEd + ΔMyEd) / ...		0.171	
kzz * (MzEd + ΔMzEd) / ...		0.161	

Uslov 6.62: (0.35 <= 1)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 276, kraj štapa)

Računska normalna sila	NEd =	-19.768	kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y =	-6.900	kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z =	24.483	kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y =	-12.956	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	220.00	cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z =	223.02	kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z =	223.02	kN

Uslov 6.17: VEd,z <= Vc,Rd,z (24.48 <= 223.02)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y =	493.37	kN

Proračunska nosivost na smicanje Vc,Rd,y = 493.37 kN

Uslov 6.17: VEd,y <= Vc,Rd,y (6.90 <= 493.37)

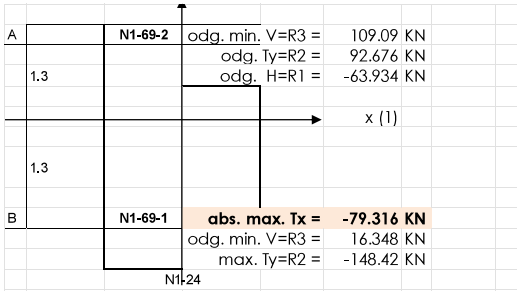
III PRORAČUN TEMELJA

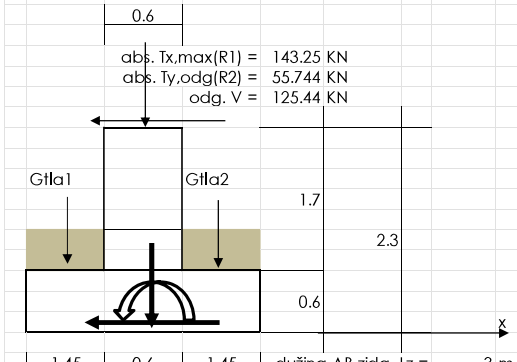
TEMELJ N1-69

Uticaji u tačkastim osloncima - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 217-336 - EQU kombinacije

Oznaka	S.O.	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]
Set 1				
N1-69-1 (1)	240	**-79.316**	-22.864	31.613
N1-69-1 (1)	299	**-79.316**	-24.02	16.348
N1-69-1 (1)	276	**-79.316**	-147.27	31.613
N1-69-1 (1)	275	**-79.316**	-147.49	25.801
N1-69-1 (1)	336	**-79.316**	-148.2	22.159
N1-69-1 (1)	335	**-79.316**	-148.42	16.348
N1-69-1 (1)	300	**-79.316**	-23.799	22.159
N1-69-1 (1)	239	**-79.316**	-23.085	25.801
N1-69-1 (1)	298	**-79.316**	-23.322	-5.921
N1-69-1 (1)	334	**-79.316**	-147.72	-5.921
N1-69-1 (1)	246	-71.625	**185.81**	49.905
N1-69-1 (1)	245	-71.625	**185.59**	44.094
N1-69-1 (1)	242	0	**185.26**	57.808
N1-69-1 (1)	241	0	**185.04**	51.997
N1-69-1 (1)	306	-71.625	**184.87**	40.452
N1-69-1 (1)	305	-71.625	**184.65**	34.64
N1-69-1 (1)	302	0	**184.32**	48.354
N1-69-1 (1)	301	0	**184.1**	42.543
N1-69-1 (1)	248	-75.431	**176.21**	36.224
N1-69-1 (1)	247	-75.431	**175.99**	30.412
N1-69-1 (1)	335	-79.316	**-148.42**	16.348
N1-69-1 (1)	336	-79.316	**-148.2**	22.159
N1-69-1 (1)	333	-79.316	**-147.95**	-11.732
N1-69-1 (1)	334	-79.316	**-147.72**	-5.921
N1-69-1 (1)	275	-79.316	**-147.49**	25.801
N1-69-1 (1)	276	-79.316	**-147.27**	31.613
N1-69-1 (1)	273	-79.316	**-147.01**	-2.278
N1-69-1 (1)	274	-79.316	**-146.79**	3.533
N1-69-1 (1)	331	-75.51	**-138.82**	30.029
N1-69-1 (1)	332	-75.51	**-138.6**	35.841
N1-69-1 (1)	256	0	-119.52	**85.888**
N1-69-1 (1)	220	0	4.886	**85.888**
N1-69-1 (1)	255	0	-119.74	**80.077**
N1-69-1 (1)	219	0	4.665	**80.077**
N1-69-1 (1)	264	-71.625	-118.97	**77.985**
N1-69-1 (1)	228	-71.625	5.434	**77.985**
N1-69-1 (1)	316	0	-120.45	**76.434**
N1-69-1 (1)	280	0	3.951	**76.434**
N1-69-1 (1)	260	-3.806	-129.12	**72.207**
N1-69-1 (1)	224	-3.806	-4.713	**72.207**
N1-69-1 (1)	311	-79.316	156.35	**-11.732**
N1-69-1 (1)	333	-79.316	-147.95	**-11.732**
N1-69-1 (1)	297	-79.316	-23.543	**-11.732**
N1-69-1 (1)	334	-79.316	-147.72	**-5.921**
N1-69-1 (1)	312	-79.316	156.57	**-5.921**
N1-69-1 (1)	298	-79.316	-23.322	**-5.921**
N1-69-1 (1)	273	-79.316	-147.01	**-2.278**
N1-69-1 (1)	251	-79.316	157.29	**-2.278**
N1-69-1 (1)	237	-79.316	-22.608	**-2.278**
		-79.316	-148.42	-11.732
		0	185.81	85.888

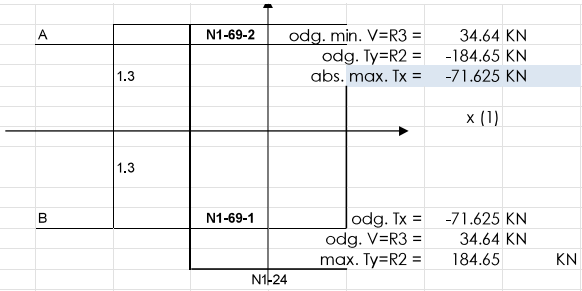
Set 1				
N1-69-2 (3)	224	**3.806**	-13.636	99.57
N1-69-2 (3)	260	**3.806**	110.77	99.57
N1-69-2 (3)	259	**3.806**	110.99	93.758
N1-69-2 (3)	223	**3.806**	-13.415	93.758
N1-69-2 (3)	320	**3.806**	111.7	90.116
N1-69-2 (3)	319	**3.806**	111.92	84.304
N1-69-2 (3)	284	**3.806**	-12.702	90.116
N1-69-2 (3)	283	**3.806**	-12.48	84.304
N1-69-2 (3)	257	**3.806**	110.51	65.678
N1-69-2 (3)	258	**3.806**	110.29	71.49
N1-69-2 (3)	226	**-71.625**	-5.911	49.906
N1-69-2 (3)	261	**-71.625**	118.71	44.094
N1-69-2 (3)	246	**-71.625**	-185.81	49.906
N1-69-2 (3)	245	**-71.625**	-185.59	44.094
N1-69-2 (3)	322	**-71.625**	119.43	40.452
N1-69-2 (3)	321	**-71.625**	119.65	34.64
N1-69-2 (3)	306	**-71.625**	-184.87	40.452
N1-69-2 (3)	305	**-71.625**	-184.65	34.64
N1-69-2 (3)	286	**-71.625**	-4.976	40.452
N1-69-2 (3)	285	**-71.625**	-4.755	34.64
N1-69-2 (3)	315	0	**120.67**	70.623
N1-69-2 (3)	316	0	**120.45**	76.435
N1-69-2 (3)	313	0	**120.2**	42.543
N1-69-2 (3)	323	-71.625	**120.13**	62.72
N1-69-2 (3)	314	0	**119.97**	48.354
N1-69-2 (3)	324	-71.625	**119.9**	68.532
N1-69-2 (3)	255	0	**119.74**	80.077
N1-69-2 (3)	321	-71.625	**119.65**	34.64
N1-69-2 (3)	256	0	**119.52**	85.889
N1-69-2 (3)	322	-71.625	**119.43**	40.452
N1-69-2 (3)	252	-63.934	**-213.26**	96.278
N1-69-2 (3)	251	-63.934	**-213.03**	90.466
N1-69-2 (3)	312	-63.934	**-212.32**	86.824
N1-69-2 (3)	311	-63.934	**-212.1**	81.012
N1-69-2 (3)	250	-67.74	**-204.51**	82.596
N1-69-2 (3)	249	-67.74	**-204.28**	76.785
N1-69-2 (3)	310	-67.74	**-203.57**	73.143
N1-69-2 (3)	309	-67.74	**-203.35**	67.331
N1-69-2 (3)	248	-67.819	**-194.56**	63.587
N1-69-2 (3)	247	-67.819	**-194.34**	57.775
N1-69-2 (3)	276	-63.934	91.52	**124.36**
N1-69-2 (3)	240	-63.934	-32.882	**124.36**
N1-69-2 (3)	275	-63.934	91.742	**118.55**
N1-69-2 (3)	239	-63.934	-32.661	**118.55**
N1-69-2 (3)	336	-63.934	92.455	**114.9**
N1-69-2 (3)	300	-63.934	-31.948	**114.9**
N1-69-2 (3)	272	-67.74	100.27	**110.68**
N1-69-2 (3)	236	-67.74	-24.132	**110.68**
N1-69-2 (3)	335	-63.934	92.676	**109.09**
N1-69-2 (3)	299	-63.934	-31.726	**109.09**
N1-69-2 (3)	335	**-63.934**	92.676	109.09
N1-69-2 (3)	335	-63.934	**92.676**	109.09
N1-69-2 (3)	335	-63.934	92.676	**109.09**
		-71.625	-213.26	34.64
		3.806	120.67	124.36

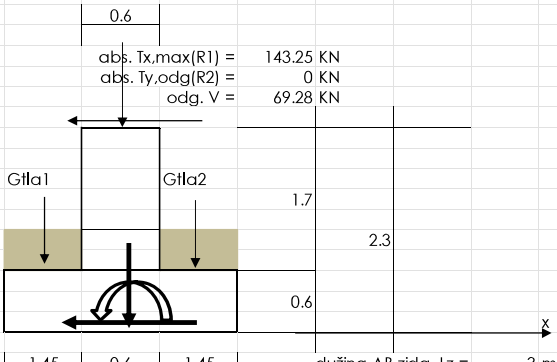




1.45	0.6	1.45	dužina AB zida, Lz =	3	m
L = 3.50					
B = 3.50					

težina temelja, Gt =	260.25	KN		
visina nasipa, htla =	0.65	m		
Ytla =	20	KN/m³		
težina nasipa, Gtla =	135.85	KN		
Ukupno na temeljnu spojnicu:				
Vuk. =	521.54	KN		
My,uk. =	329.48	KNm		
Mx,uk. =	7.65	KNm		
Provera napona u tlu:				
A t =	12.25	m²	σtla,max =	89.75 KN/m²
Wt,y =	7.15	m³	σtla,min =	-4.60 KN/m²
Wt,x =	7.15	m³		
Provera na preturanje:				
Prema EN 1997-1:2004, član 6.5.4, ekscentricitet, e = M/V ≤ Lt/3				
ex = My,uk./Vuk. =	0.63	m	< Lt/3 =	1.17 m
ey = Mx,uk./Vuk. =	0.01	m	< Bt/3 =	1.17 m
Kriterijum je zadovoljen.				





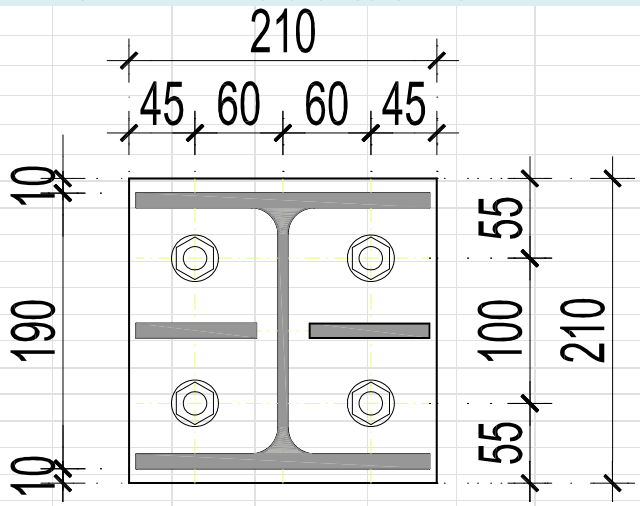
1.45	0.6	1.45	dužina AB zida, Lz =	3	m
L = 3.50					
B = 3.50					

težina temelja, Gt =	260.25	KN		
visina nasipa, htla =	0.65	m		
Ytla =	20	KN/m³		
težina nasipa, Gtla =	135.85	KN		
Ukupno na temeljnu spojnicu:				
Vuk. =	465.38	KN		
My,uk. =	329.48	KNm		
Mx,uk. =	146.93	KNm		
Provera napona u tlu:				
A t =	12.25	m²	σtla,max =	104.66 KN/m²
Wt,y =	7.15	m³	σtla,min =	-28.68 KN/m²
Wt,x =	7.15	m³		
Provera na preturanje:				
Prema EN 1997-1:2004, član 6.5.4, ekscentricitet, e = M/V ≤ Lt/3				
ex = My,uk./Vuk. =	0.71	m	< Lt/3 =	1.17 m
ey = Mx,uk./Vuk. =	0.32	m	< Bt/3 =	1.17 m
Kriterijum je zadovoljen.				

USVAJAJU SE DIMENZIJE TEMELJNE STOPE, L/B =3.5/3.5 m

2. PRORAČUN VEZA

2.1 MONTAŽNA VEZA DONJEG POJASA RESETKE



debljina ne ploče, tp = 20 mm

2.1.1 PRORAČUN VIJAKA

Usvajaju se zavrtnji klase 10.9

M 16 kl. 10.9

klasa zavrtnja	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm²)	240	320	300	400	480	640	900
f_{ub} (N/mm²)	400	400	500	500	600	800	1000

Nazivni, neto prečnik, As = 157 mm²

f_{yb} = 900 N/mm² f_{ub} = 1000 N/mm²

Materijal:

Profili: S235

fy = 235 N/mm² fu = 360 N/mm² Dopušteni napon, $\sigma_{dop.} = fy/\gamma_{M1}$ = 214 N/mm²

ćeona ploča: S275

fy = 275 N/mm² fu = 430 N/mm² Dopušteni napon, $\sigma_{dop.} = fy/\gamma_{M1}$ = 250 N/mm²

γ_{M1} = 1.1 $\gamma_{M3,ser}$ = 1.1

γ_{M2} = 1.25 γ_{M3} = 1.25

Sile u vezi:

T_{Sd} = 3.59 KN - sila smicanja

$F_{t,Sd}$ = 291.48 KN - sila zatezanja

Usvaja se 4 zavrtnja M16xl…10.9

As = 157 mm²

k2 = 0.9

sila u 1 zavrtnju, Ft,Sd,1=Ft,Sd/4 = 72.87 KN

nosivost 1 zavrtnja, Ft,Rd = k2*fub*As/γ_{M2} = 113.04 KN > Ft,Sd,1 -> Zadovoljavaju!

KONTROLA PROBOJA PLOČE:

Opisan krug, e = 24 mm

Upisani krug, s = 26.17 mm srednji prečnik zavrtnja, dm = (s+e)/2 = 25.085 mm

Debljina ploče, tp = 20 mm

Bp,Rd = 0.6·π·dm·tp·fu/YM2 = 325.315 KN > Ft,Sd,1 -> Zadovoljava!

2.2 MONTAŽNI NASTAVAK KOSNIKA — SRPS EN 1993-1-8/2012

Sile u vezi:

Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti -

Opterećenje: 10-336

Oznaka	S.O.	x [m]	N1 [kN]
KOSNIK-1 (1 -	311	2.638	**83.152**
KOSNIK-1 (1 -	297	2.638	**83.126**
KOSNIK-1 (1 -	333	2.638	**83.108**
KOSNIK-1 (1 -	312	2.638	**82.903**
KOSNIK-1 (1 -	298	2.638	**82.877**
KOSNIK-2 (3 -	10	0	**-9.134**
KOSNIK-2 (3 -	32	0	**-9.124**
KOSNIK-2 (3 -	13	0	**-8.901**
KOSNIK-2 (3 -	54	0	**-8.891**
KOSNIK-2 (3 -	16	0	**-8.8**
		Nmax =	83.152
		Nmin =	-9.134

T_{Sd} = 0.00 KN - sila smicanja

$F_{t,Sd}$ = 83.15 KN - sila zatezanja

1. ULAZNI PODACI — 3.4, 3.6.1

materijal: S235 — **parcijalni koeficijenti za materijal:**

granica razvlačenja, fy = 235 N/mm² — Y_{M2} = 1.25

granična čvrstoća, fu = 360 N/mm² — Y_{M3} = 1.25

$Y_{M3,ser}$ = 1.25

Zavrtn 5.6 spoj kategorije A

fyb = 300 N/mm²

fub = 500 N/mm²

standardi: 1. SRPS EN ISO 4014 - zavrtnji sa delimičnim navojem

2. SRPS EN ISO 2015 - zavrtnji sa navojem po celoj dužini

usvojen standard: 2. SRPS EN ISO 2015 - zavrtnji sa navojem po celoj dužini

Usvaja se prečnik d = 16 mm

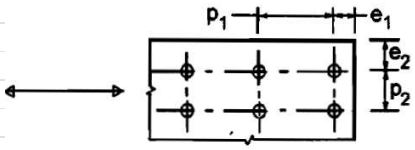
prečnik rupe, do = 18 mm

Geometrija veze:

broj redova u pravcu sile: 2

broj redova upravan na pravac sile: 2

ukupan broj zavrtnja: 4



e1,min. = 1.2do = 22 mm, e1, usv. = 35 mm

e2,min. = 1.2do = 22 mm, e2, usv. = 35 mm

p1,min. = 2.2do = 40 mm, p1, usv. = 50 mm

p2,min. = 2.4do = 43 mm, p2, usv. = 50 mm

2. PRORACUNSKA NOSIVOST ZAVRTNJA NA SMICANJE — 3.4, 3.6.1

$F_{v,Rd} = m \cdot (\alpha v \cdot fub \cdot A)/Y_{M2}$

- sečnost, m = 1

α_v = 0.6

A = As = 157 mm² — $F_{1,v,Rd}$ = 37.68 KN < Ft,Sd/n - > Zadovoljava.

Nosivost grupe zavrtnja na smicanje:

$F_{v,Rd} = n \cdot F_{11v,Rd}$ = 150.72 KN < Ft,Sd -> Zadovoljavaju.

3. PRORAČUNSKA NOSIVOST ZAVRTNJA NA PRITISAK PO OMOTAČU RUPE — 3.4, 3.6.1

Fb,Sd = 83.15 KN - abs. max. sila u kosniku

$F_{b,Rd} = k1 \cdot \alpha b \cdot fu \cdot d \cdot t / \gamma_{M2}$

debljina lima, t =	10	mm	fub =	500	N/mm²		
prečnik zavrtnja, d =	16	mm	fu =	360	N/mm²		
			fub/fu =	1.39			
Unutrašnji zartnji:	broj, n1 =	0					
αd = p1/3/do-1/4 =	0.6759						
αb = min(αd; fub/fu; 1) =	0.6759						
k1 = min(1.4·p2/do-1.7;2.5)<3·do ili 2.5 =						2.19	
					$F_{1,b,Rd,1}$ =	85.22	KN
Ugaoni zavrtnji:	broj, n2 =	2					
αd = e1/(3·do) =	0.6481						
αb = min(αd; fub/fu; 1) =	0.6481						
k1 = min(2.8·e2/do-1.7;1.4·p2/do-1.7;2.5)<1.5·do ili 2.5 =						2.19	
					$F_{1,b,Rd,2}$ =	81.72	KN
Unutrašnji ivični zartnji:	broj, n3 =	2					
αd = p1/3/do-1/4 =	0.6759						
αb = min(αd; fub/fu; 1) =	0.6759						
k1 = min(2.8·e2/do-1.7;1.4·p2/do-1.7;2.5)<1.5·do ili 2.5 =						2.19	
					$F_{1,b,Rd,3}$ =	85.22	KN
Unutrašnji krajnji zartnji:	broj, n4 =	0					
αd = e1/(3·do) =	0.6481						
αb = min(αd; fub/fu; 1) =	0.6481						
k1 = min(1.4·p2/do-1.7;2.5)<3·do ili 2.5 =						2.19	
					$F_{1,b,Rd,4}$ =	81.72	KN

Nosivost grupe zavrtnja na pritisak po omotaču rupe:

$F_{v,Rd} = m \cdot (n1 \cdot F_{1,b,Rd,1} + n2 \cdot F_{1,b,Rd,2} + n3 \cdot F_{1,b,Rd,3} + n4 \cdot F_{1,b,Rd,4})$ = 333.879 KN < Fb,Sd =83.152 KN -> Zadovoljava

3. PROVERA NAPONA U ČVORNOM LIMU

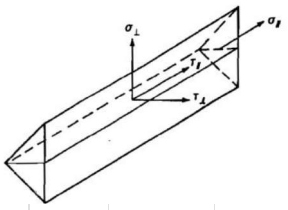
materijal:	**S235**			**parcijalni koeficijenti za materijal:**				
granica razvlačenja,	fy =	235	N/mm²	γ_{M1} =	1.1	γ_{M2} =	1.25	
granična čvrstoća,	fu =	360	N/mm²			γ_{M3} =	1.25	
usvaja se čvorni lim dimenzija:								
debljina, t =		10	mm					
širina, b =		120	mm					
prečnik rupe, do =		18	mm			2.2do =	39.6	mm
broj zavrtnjeva u jednom redu, n1 =		2						
neto širina, bn = b-2*do =		84	mm					
An = bn*t =		840	mm²					
Dopušteni napon, $\sigma_{dop.} = fu/\gamma_M$ = 235/1.1 =		214	N/mm²					
$\sigma = F_{t,Sd}/An$ =		98.99	N/mm2	<		$\sigma_{dop.}$ =	214	N/mm²

3. PROVERA NAPONA U ŠAVOVIMA ZA VEZU ČVORNOG LIMA I PROFILA KOSNIKA

Profil kosnika: HOP100.100.4

abs. max. N = 83.15 KN

Usvaja se da će horizontalnu silu da prihvate n = 4 šava



a = 4 mm

l1 = 100 mm

lš1 = 100-2*4 = 92 mm

Aš =4*4*92 = 1472 mm²

Osnovni materijal: S235

fu = 235 N/mm²

βw = 0.8

γ_{M2} = 1.25

Proračunska nosivost ugaonog šava:

$(\sigma_\perp{}^2 + 3*(\tau_\perp{}^2 + \tau_{II}{}^2))^{1/2} \le fu/\beta w/\gamma_{M2}$

$\sigma_\perp \le 0.9*fu/\gamma_{M2}$

Naponi u šavovima:

τ_{II} = N/Aš =	56.49	N/mm²				
$\tau_\perp$ =	0.00	N/mm²				
$\sigma_\perp$ =	0.00	N/mm²	<	$0.9*fu/\gamma_{M2}$ =	211.5	N/mm² Zadovoljava.
$(\sigma_\perp{}^2 + 3*(\tau_\perp{}^2 + \tau_{II}{}^2))^{1/2}$ =	97.84	N/mm²	<	$fu/\beta w/\gamma_{M2}$ =	169.2	N/mm² Zadovoljava.

2.3 RADIONIČKA VEZA ISPUNE VERTIKALNE REŠETKE ZA POJASEVE — SRPS EN 1993-1-8/2014

Profil ispune: L70x70x9

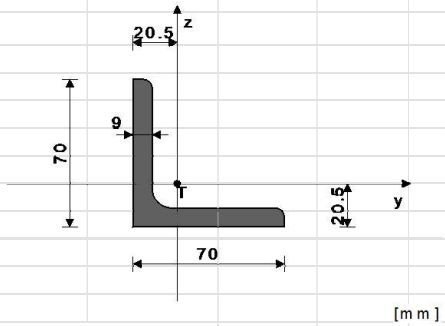
Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti -

Opterećenje: 10-336

Oznaka	S.O.	x [m]	N1 [kN]
ISPUNA V. RE	A(N1+)	0	**114.1**
ISPUNA V. RE	A(N1+)	0	**114.09**
ISPUNA V. RE	A(N1-)	0	**112.2**
ISPUNA V. RE	A(N1-)	0	**112.19**
ISPUNA V. RE	A(N1-)	0	**112.05**
ISPUNA V. RE	A(N1-)	0	**-118.12**
ISPUNA V. RE	A(N1+)	0	**-118.11**
ISPUNA V. RE	A(N1+)	0	**-115.82**
ISPUNA V. RE	A(N1-)	0	**-115.81**
ISPUNA V. RE	A(N1+)	0	**-115.68**

abs. max. N = 118.120 KN

ey=ez = 20.5 mm

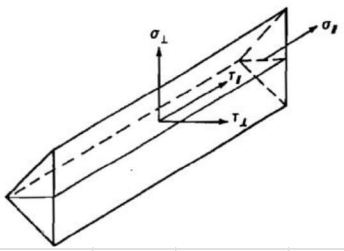


[mm]

debljina kraka L profila, t = 9 mm

debljina čvornog lima, t = 8 mm

Me = N*ey = 2421460 Nmm



Osnovni materijal: S235

fu = 235 N/mm²

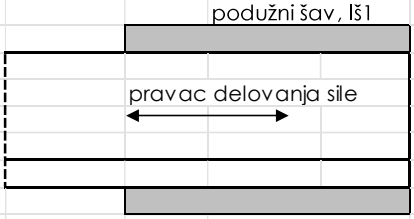
βw = 0.8

γ_{M2} = 1.25

Proračunska nosivost ugaonog šava:

$(\sigma_\perp{}^2+3*(\tau_\perp{}^2+\tau_{II}{}^2))^{1/2} \le fu/\beta w/\gamma_{M2}$

$\sigma_\perp \le 0.9*fu/\gamma_{M2}$



Podužni šavovi

broj šavova, n = 2 šava

a,max = 0.7*tmin. = 6 mm

usvaj se, a1 = 6 mm

l1 = 100 mm

lš1 = 100-2*6 = 88 mm

Aš =2*6*88 = 1056 mm²

Wš,y = 20000 mm³

Naponi u šavovima:

τ_{II} = N/Aš = 111.86 N/mm²

$\tau_\perp$ = 0.00 N/mm²

$\sigma_\perp$ = Me/Wš,y = 121.07 N/mm² < 0.9*fu/γ_{M2} = 211.5 N/mm²

$(\sigma_\perp{}^2+3*(\tau_\perp{}^2+\tau_{II}{}^2))^{1/2}$ = 228.46 N/mm² > fu/βw/γ_{M2} = 235 N/mm² Zadovoljava.

Nosivost šavova paralelnih delovanju sile: **$F_{Rd,ii,1} = n \cdot a1 \cdot lš1 \cdot fu/\sqrt{3}/\beta w/\gamma_{M2}$ = 143.28 KN** Zadovoljava.

2.4 RADIONIČKA VEZA ISPUNE HORIZONTALNIH REŠETKI — SRPS EN 1993-1-8/2014

Profil ispune: L70x70x9

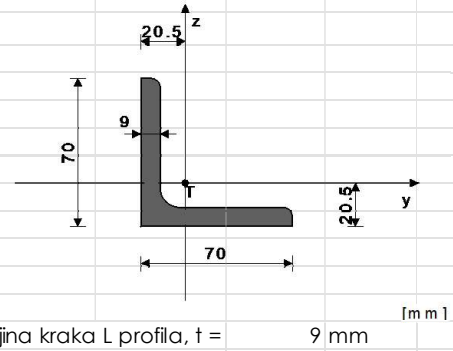
Presečne sile u gredama - Ekstremne vrednosti -

Opterećenje: 337. [EN ULS] 10-193

Oznaka	S.O.	x [m]	N1 [kN]
POS DD	A(N1+)	2.627	**20.228**
POS DD	A(N1+)	2.482	**18.893**
POS DD	A(N1+)	2.627	**18.488**
POS DD	A(N1+)	2.627	**17.5**
POS DD	A(N1+)	2.482	**16.724**
POS DD	A(N1-)	2.627	**-20.556**
POS DD	A(N1-)	2.482	**-17.905**
POS DD	A(N1-)	2.627	**-17.411**
POS DD	A(N1-)	2.627	**-17.047**
POS DD	A(N1-)	2.482	**-16.777**

abs. max. N = 20.556 KN

ey=ez = 20.5 mm

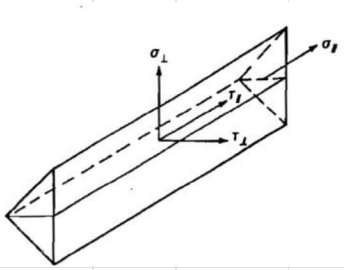


[mm]

debljina kraka L profila, t = 9 mm

debljina čvornog lima, t = 8 mm

Me = N*ey = 421398 Nmm



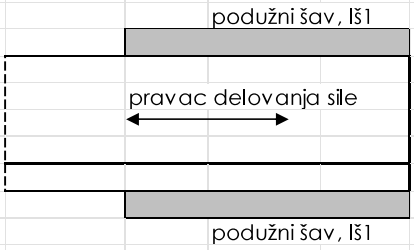
Osnovni materijal: S235

fu =	235	N/mm²
βw =	0.8	
Y_{M2} =	1.25	

Proračunska nosivost ugaonog šava:

$(\sigma_\perp{}^2+3*(\tau_\perp{}^2+\tau_{II}{}^2))^{1/2} \le fu/\beta w/Y_{M2}$

$\sigma_\perp \le 0.9*fu/Y_{M2}$



Podužni šavovi

broj šavova, n =	2	šava						
a,max = 0.7*tmin. =	6	mm						
usvaj se, a1 =	5	mm						
l1 =	60	mm						
lš1 = 60-2*5 =	50	mm						
Aš =2*5*50 =	500	mm²						
Wš,y =	6000	mm³						

Naponi u šavovima:

τ_{II} = N/Aš =	41.11	N/mm²						
$\tau_\perp$ =	0.00	N/mm²						
$\sigma_\perp$ = Me/Wš,y =	70.23	N/mm²	<	0.9*fu/Y_{M2} =	211.5	N/mm²		
$(\sigma_\perp{}^2+3*(\tau_\perp{}^2+\tau_{II}{}^2))^{1/2}$ =	100.02	N/mm²	<	fu/βw/Y_{M2} =	235	N/mm²	Zadovoljava.	
Nosivost šavova paralelnih delovanju sile:				**FRd,ii,1 = n·a1·lš1·fu/√3/βw/Y_{M2} =**			**67.84 KN**	Zadovoljava.

STATIČKI PRORAČUN ŠAHTOVA

1. DIMENZIJE ŠAHTOVA

Šaht broj	L	B	gornja kota šahta	gornja kota cevi	ØDa	debljina gornje/donje ploče	čista visina šahta	usvojena čista visina H	kota donje ploče	kota iskopa	vrsta terena
DEONICA 2											
Š2-1	4.00	4.00	757.76	756.95	0.63	0.25	1.80	2.26	755.75	754.90	trotoar
Š2-2	4.00	4.00	754.03	752.65	0.63	0.25	2.26	2.26	752.02	751.17	zelenilo
Š2-3	4.00	4.00	751.36	750.63	0.63	0.25	1.80	2.26	749.35	748.50	zelenilo
Š2-4	4.00	4.00	753.58	752.69	0.63	0.25	1.80	2.26	751.57	750.72	zelenilo
Š2-5	4.00	4.00	753.80	752.86	0.63	0.25	1.80	2.26	751.79	750.94	tucanik
Š2-6	4.00	4.00	753.30	754.50	0.63	0.25	1.80	2.26	751.29	750.44	zelenilo
Š2-7	4.00	4.00	757.88	757.02	0.63	0.25	1.80	2.26	755.87	755.02	ulica
Š2-8	2.50	2.50	757.99	757.17	0.63	0.25	1.80	2.26	755.98	755.13	zelenilo
Š2-9	1.50	1.50	753.85	753.16	0.63	0.25	1.80	2.26	751.84	750.99	zelenilo
Š2-11	1.50	1.50	755.22	755.36	0.63	0.25	1.80	2.26	753.21	752.36	zelenilo
Š2-12	1.50	1.50	756.29	755.59	0.63	0.25	1.80	2.26	754.28	753.43	zelenilo
Š2-101	1.50	1.50	757.08	756.28	0.63	0.25	1.80	2.26	755.07	754.22	trotoar
Š2-102	1.50	1.50	751.66	750.86	0.63	0.25	1.80	2.26	749.65	748.80	zelenilo
Š2-103	1.50	1.50	754.04	753.24	0.63	0.25	1.80	2.26	752.03	751.18	zelenilo
Š2-104	1.50	1.50	753.58	752.78	0.63	0.25	1.80	2.26	751.57	750.72	zelenilo
Š2-105	1.50	1.50	756.00	755.20	0.63	0.25	1.80	2.26	753.99	753.14	zelenilo
Š2-106	2.50	2.50	758.32	757.52	0.63	0.25	1.80	2.26	756.31	755.46	ulica
Š2-107	1.50	1.50	754.33	753.53	0.63	0.25	1.80	2.26	752.32	751.47	zelenilo
DEONICA3											
Š3-1	4.00	4.00	757.83	757.11	0.63	0.25	1.80	2.26	755.82	754.97	zelenilo
Š3-2	4.00	4.00	759.20	757.85	0.63	0.25	2.23	2.26	757.19	756.34	zelenilo
Š3-3	4.00	4.00	759.36	758.60	0.63	0.25	1.80	2.26	757.35	756.50	zelenilo
Š3-4	4.00	4.00	759.77	758.96	0.63	0.25	1.80	2.26	757.76	756.91	zelenilo
Š3-5	2.50	2.50	762.37	761.62	0.63	0.25	1.80	2.26	760.36	759.51	ulica
Š3-6	2.50	2.50	768.04	767.26	0.63	0.25	1.80	2.26	766.03	765.18	ulica
Š3-7	2.50	2.50	762.16	760.82	0.63	0.25	2.22	2.26	760.15	759.30	ulica
Š3-8	2.50	2.50	765.02	764.21	0.63	0.25	1.80	2.26	763.01	762.16	ulica
Š3-9	1.50	1.50	771.73	770.60	0.63	0.25	1.80	2.26	769.72	768.87	zelenilo
Š3-10	1.50	1.50	769.79	768.51	0.63	0.25	2.16	2.26	767.78	766.93	ulica
Š3-11	1.50	1.50	765.85	765.14	0.63	0.25	1.80	2.26	763.84	762.99	zelenilo
Š3-12	1.50	1.50	768.48	767.67	0.63	0.25	1.80	2.26	766.47	765.62	zelenilo
Š3-13	1.50	1.50	771.20	769.97	0.63	0.25	2.11	2.26	769.19	768.34	zelenilo
Š3-14	2.50	2.50	769.56	768.56	0.63	0.25	1.80	2.26	767.55	766.70	ulica
Š3-15	2.50	2.50	769.83	768.90	0.63	0.25	1.80	2.26	767.82	766.97	ulica
Š3-16	2.50	2.50	769.44	768.29	0.63	0.25	1.80	2.26	767.43	766.58	ulica
Š3-17	1.50	1.50	771.11	770.48	0.63	0.25	1.80	2.26	769.10	768.25	ulica
Š3-18	1.50	1.50	773.60	772.30	0.63	0.25	2.18	2.26	771.59	770.74	ulica
Š3-19	1.50	1.50	772.00	771.15	0.63	0.25	1.80	2.26	769.99	769.14	trotoar
Š3-101	1.50	1.50	759.75	758.95	0.63	0.25	1.80	2.26	757.74	756.89	ulica
Š3-102	2.50	2.50	762.15	761.35	0.63	0.25	1.80	2.26	760.14	759.29	ulica
Š3-103	1.50	1.50	767.37	766.57	0.63	0.25	1.80	2.26	765.36	764.51	ulica
Š3-104	1.50	1.50	767.42	766.62	0.63	0.25	1.80	2.26	765.41	764.56	trotoar
Š3-105	2.50	2.50	765.15	764.35	0.63	0.25	1.80	2.26	763.14	762.29	ulica
Š3-106	1.50	1.50	766.85	766.05	0.63	0.25	1.80	2.26	764.84	763.99	trotoar
Š3-107	1.50	1.50	769.92	769.12	0.63	0.25	1.80	2.26	767.91	767.06	ulica
Š3-108	1.50	1.50	771.63	770.83	0.63	0.25	1.80	2.26	769.62	768.77	zelenilo
Š3-109	1.50	1.50	769.40	768.60	0.63	0.25	1.80	2.26	767.39	766.54	trotoar
Š3-110	1.50	1.50	771.16	770.36	0.63	0.25	1.80	2.26	769.15	768.30	trotoar

Merodavan šaht za statički proračun je Š2-2.

Svi šahtovi će se proračunati na uticaj saobraćajnog opterećenja.

2. ANALIZA OPTEREĆENJA:

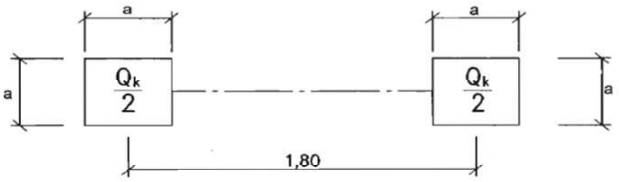
2.1 GORNJA PLOČA

2.1.1 Stalna opterećenja:

OPTEREĆENJE OD				H (m)		γ (KN/m3)	g (KN/m2)	G (KN/m2)	
- Sopstvena težina, d	25	cm	- računa program			25		6.25	
- Nasip, d =	0.00	m				20		0.00	
- šaht poklopac od livenog gvožđa	0.5		KN						
					bez sopstvene težine, g =			0.00	KN/m2

2.1.2 Povremeno opterećenje:

I pored toga što nisu ispod saobraćajnice, računaće se slučaj da neko teško vozilu pređe preko šahta.



Slika 6.2: Dimenzije osovinskog opterećenja

Napomena: Za kategoriju F (videti tabelu 6.8), širina kvadratne površine je 100 mm, a za kategoriju G (videti tabelu 6.8), širina kvadratne površine je 200 mm.

Tabela 6.8: Korisna opterećenja za vozila u garažama i na saobraćajnim površinama

Kategorije saobraćajnih površina	q_k [kN/m²]	Q_k [kN]
Kategorija F Bruto težina vozila ≤ 30 kN	q_k	Q_k
Kategorija G 30 kN < bruto težina vozila ≤ 160 kN	5,0	Q_k

Napomena 1: Za kategoriju F, opterećenje q_k može da bude izabrano unutar područja 1,5 do 2,5 kN/m², a Q_k može da bude izabrano unutar područja 10 do 20 kN.
Napomena 2: Za kategoriju G, opterećenje Q_k može da bude izabrano unutar područja 40 do 90 kN
Napomena 3: Kada je područje dato napomenama 1 i 2, vrednost može da bude određena u Nacionalnom aneksu.
Preporučene vrednosti su podvučene.

Usvaja se vozilo kategorije G:

-Točkovi vozila, Qk	90	KN
dimenzije točkova, a	0.2	m
Opterećenje 1 točka	2250	KN/m2

2.1.3 Korisno

kategorija C, p =	3.00	KN/m2		

2.1.4 Sneg

s =	5.7	KN/m²

2.2 DONJA PLOČA

2.2.1 Stalna opterećenja:

OPTEREĆENJE OD				H (m)		□□ (KN/m3)	g (KN/m2)	G (KN/m2)	
- Sopstvena težina, ddpl =	25	cm	- računa program				25	6.25	

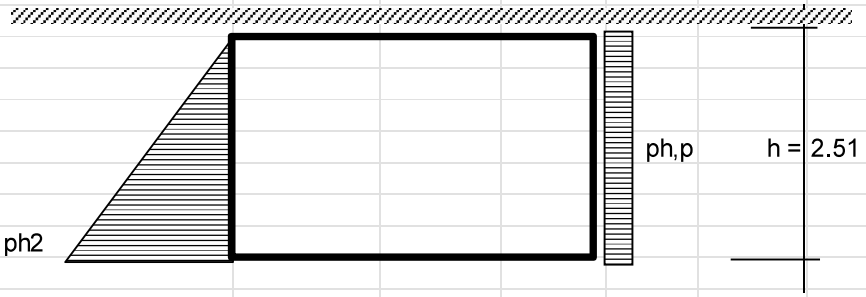
2.2.2 Korisno opterećenje:

p =	3.00	KN/m2	

2.3 ZIDOVI:

2.3.1 SPOLJNI PRITISCI NA ZIDOVE

2.3.1.1 PRITISAK TLA



Zapreminska težina tla, γt =	20	KN/m3
ao unutrašnjeg trenja tla, φt =	20	°
Koeficijent pritiska tla u miru, k = 1-sin φt =	0.658	
k * γt =	13.160	
ph1 =	**0.0**	**KN/m2**
ph2 =	**33.0**	**KN/m2**

2.3.1.2 OD KORISNOG OPTEREĆENJA:

Usvaja se p =	3.0	KN/m2
ph,p = p·(1-sin φt) =	**2.0**	**KN/m2**

Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

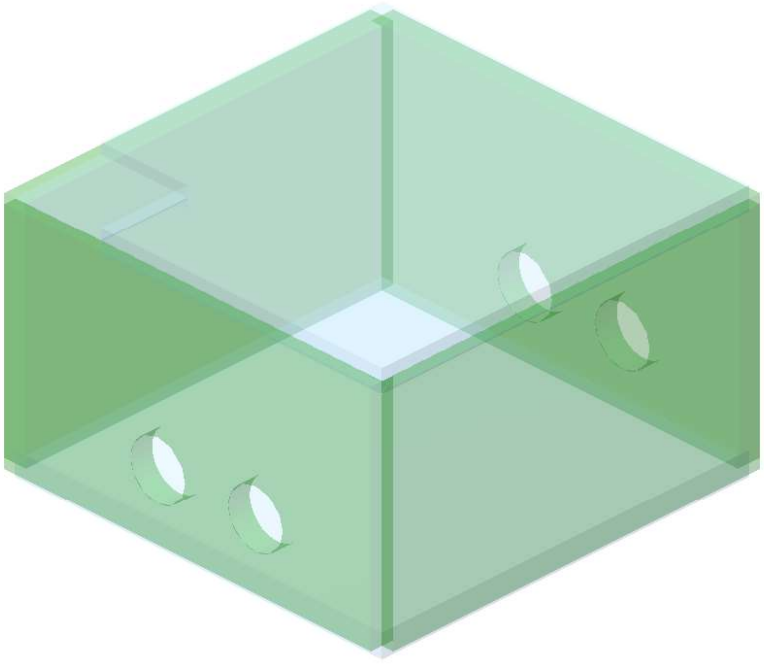
No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]
		Em[kN/m2]	μm	αt[1/C]
1	C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00
		3.300e+7	0.20	1.000e-5
2	Celik	2.100e+8	0.20	78.50
		2.100e+8	0.20	1.000e-5

Setovi ploča

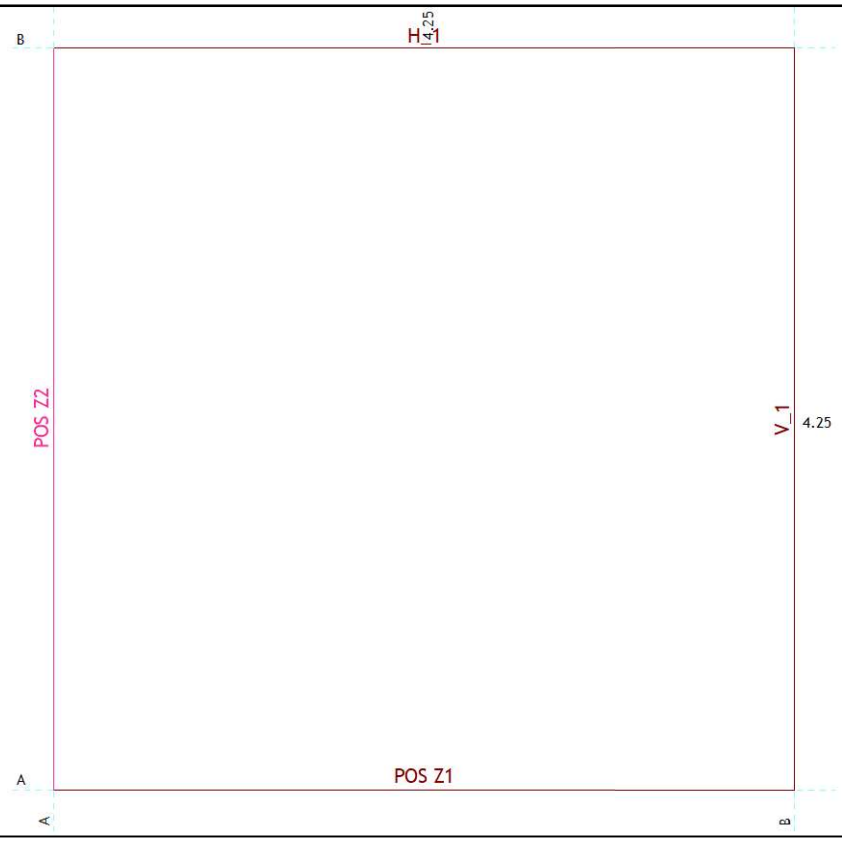
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	E2[kN/m2]
			α	Ortotropija	G[kN/m2]
<1>	0.250	0.125	1	Tanka ploča Izotropna	
<2>	0.020	0.010	2	Tanka ploča Izotropna	

Setovi površinskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	5.000e+3



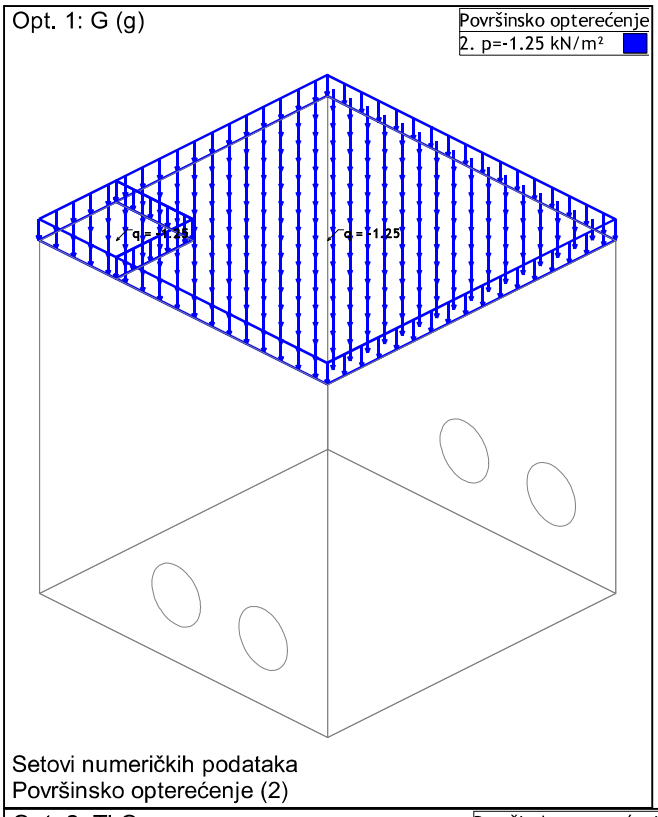
Izometrija



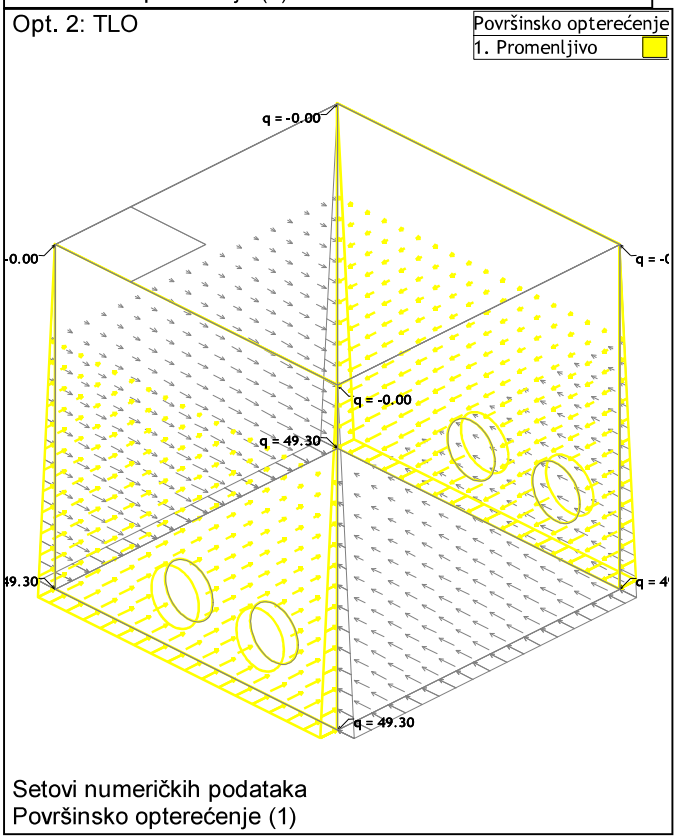
Dispozicija ramova

Lista slučajeva opterećenja

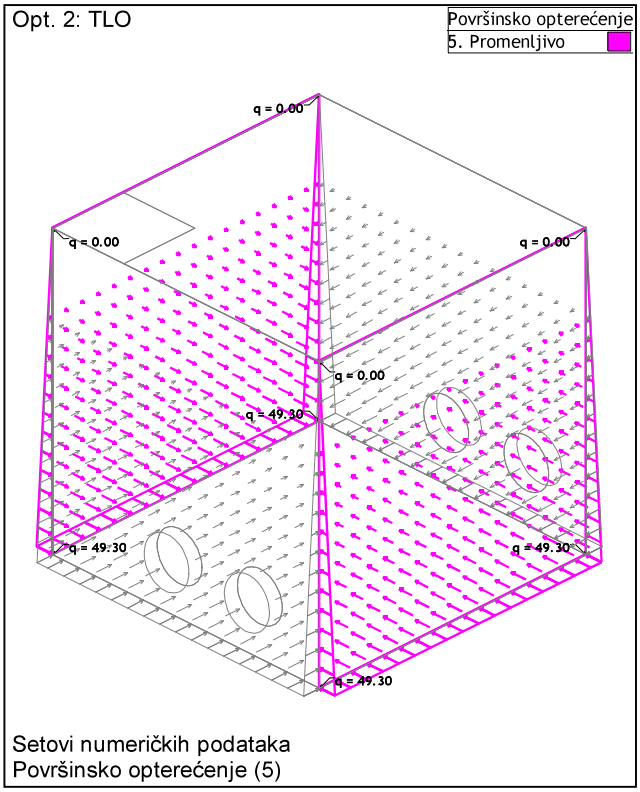
LC	Naziv
1	G (g)
2	TLO
3	P
4	SNEG
5	1. SL. - VOZILO
6	2. SL. - VOZILO
7	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIV+1.5xVI
8	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIV+1.5xV
9	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV
10	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.05xIV
11	Komb.: I+1.35xII+1.05xIV+1.5xVI
12	Komb.: I+1.35xII+1.05xIV+1.5xV
13	Komb.: I+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV
14	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII+1.05xIV
15	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIV+1.5xVI
16	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIV+1.5xV
17	Komb.: 1.35xI+II+1.05xIII+1.5xIV
18	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII+1.05xIV
19	Komb.: I+II+1.05xIV+1.5xVI
20	Komb.: I+II+1.05xIV+1.5xV
21	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xIV
22	Komb.: I+II+1.5xIII+1.05xIV
23	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVI
24	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV
25	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV
26	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
27	Komb.: I+1.35xII+1.5xVI
28	Komb.: I+1.35xII+1.5xV
29	Komb.: I+1.35xII+1.5xIV
30	Komb.: I+1.35xII+1.5xIII
31	Komb.: 1.35xI+II+1.5xVI
32	Komb.: 1.35xI+II+1.5xV
33	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIV
34	Komb.: 1.35xI+II+1.5xIII
35	Komb.: I+II+1.5xVI
36	Komb.: I+II+1.5xV
37	Komb.: I+II+1.5xIV
38	Komb.: I+II+1.5xIII
39	Komb.: 1.35xI+1.35xII
40	Komb.: I+1.35xII
41	Komb.: 1.35xI+II
42	Komb.: I+II
43	Komb.: I+II+IV+VI
44	Komb.: I+II+IV+V
45	Komb.: I+II+0.7xIV+VI
46	Komb.: I+II+0.7xIV+V
47	Komb.: I+II+0.7xIII+IV
48	Komb.: I+II+III+0.7xIV
49	Komb.: I+II+VI
50	Komb.: I+II+V
51	Komb.: I+II+IV
52	Komb.: I+II+III
53	Komb.: I+II



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (2)



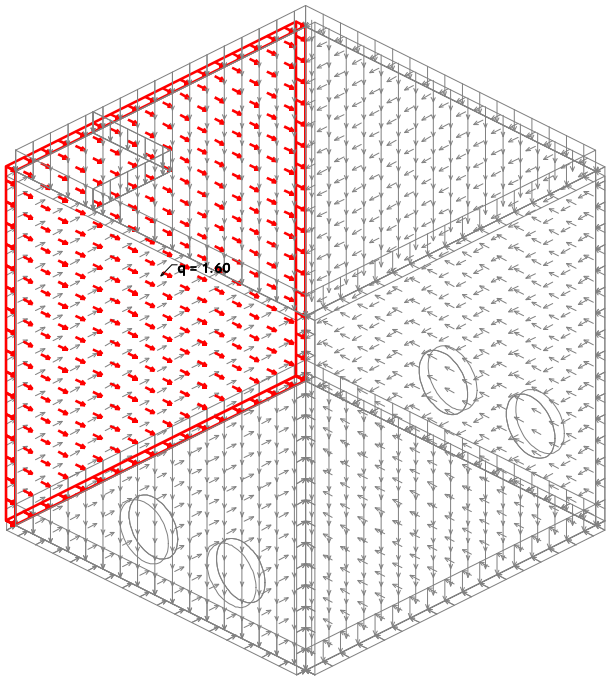
Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1)



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (5)

Opt. 3: P

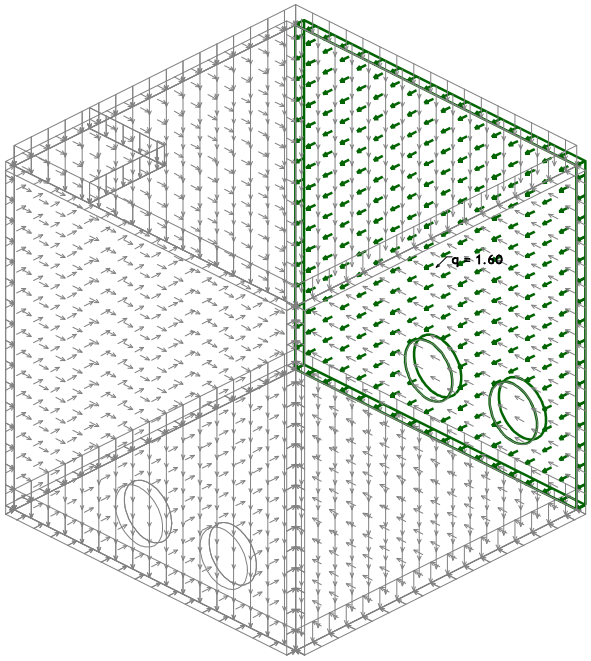
Površinsko opterećenje
3. p=1.60 kN/m²



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (3)

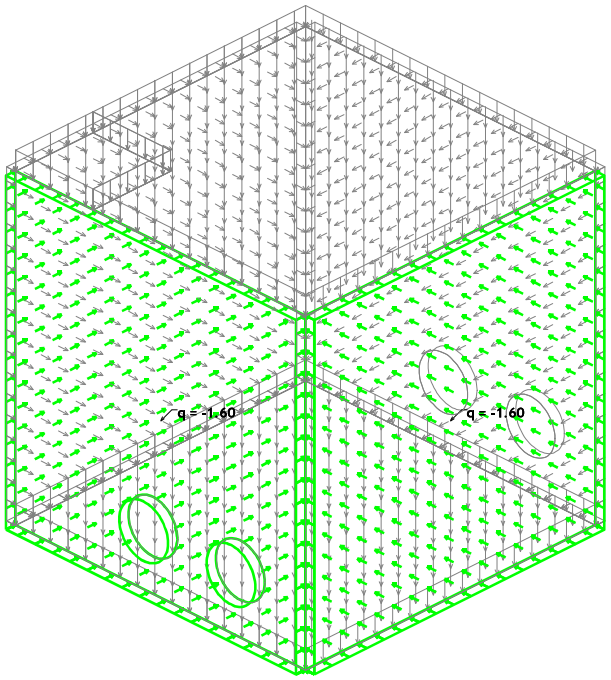
Opt. 3: P

Površinsko opterećenje
4. p=1.60 kN/m²



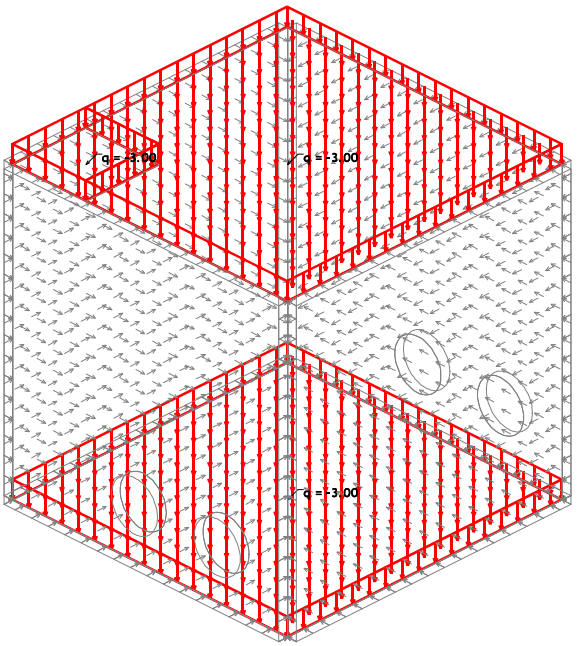
Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (4)

Opt. 3: P



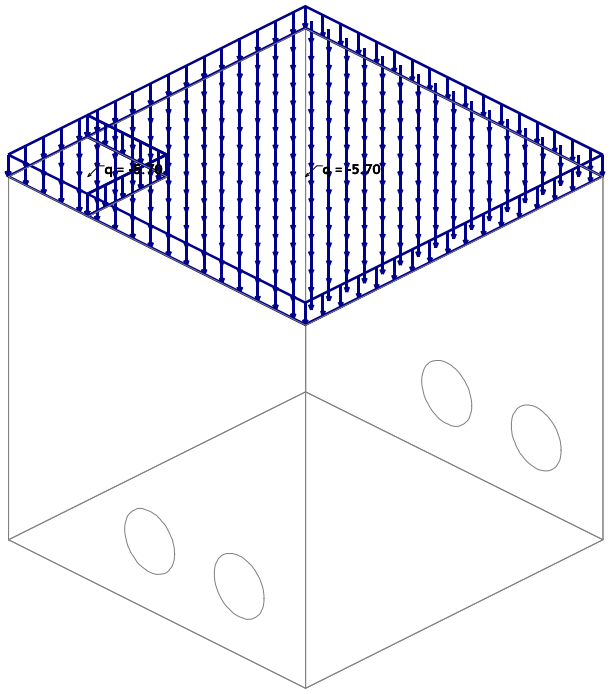
Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (6)

Opt. 3: P



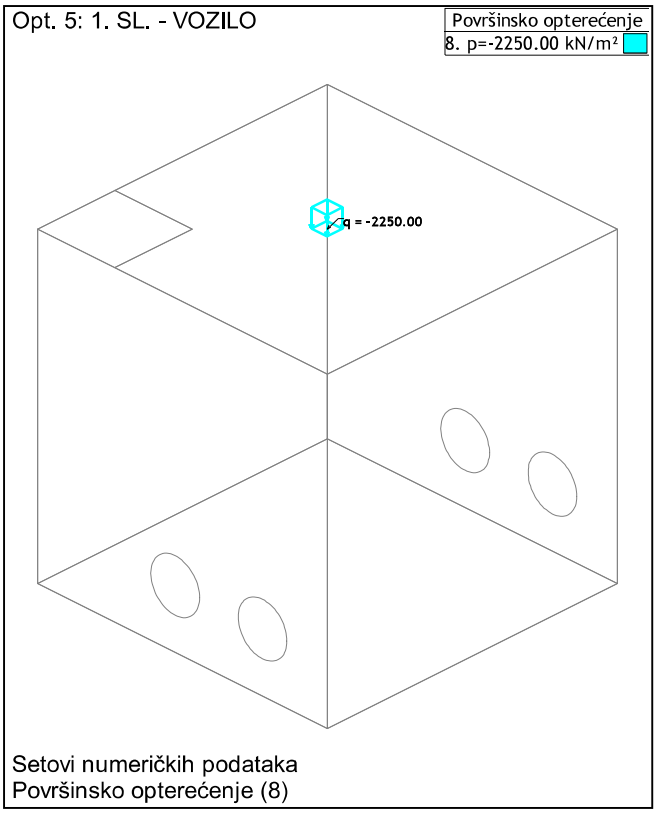
Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (7)

Opt. 4: SNEG



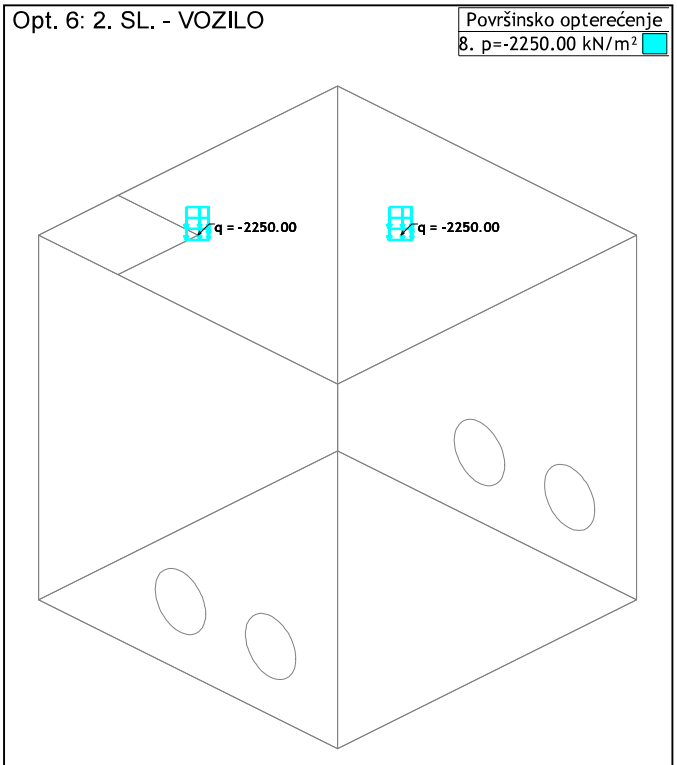
Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (9)

Opt. 5: 1. SL. - VOZILO



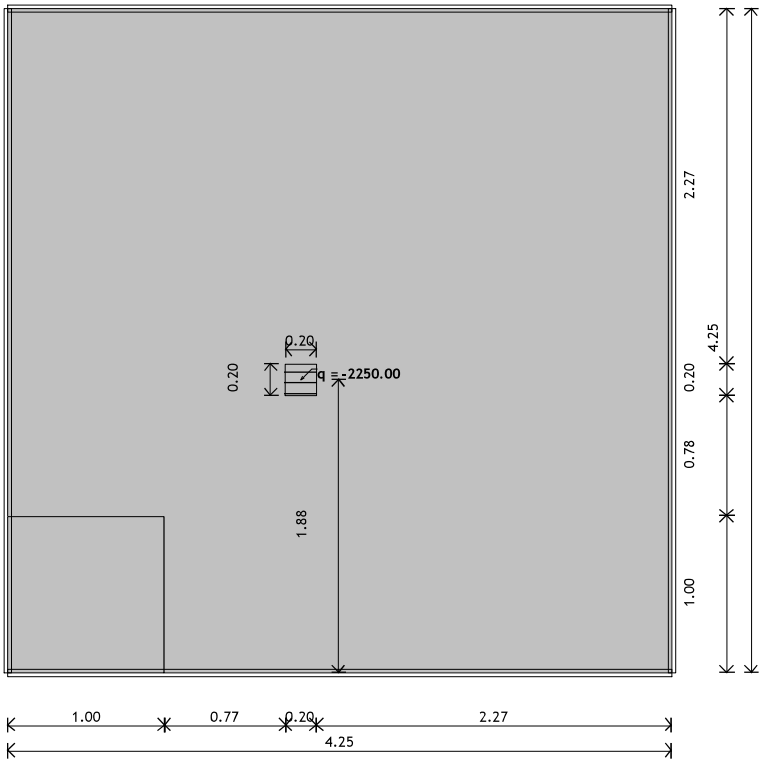
Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (8)

Opt. 6: 2. SL. - VOZILO



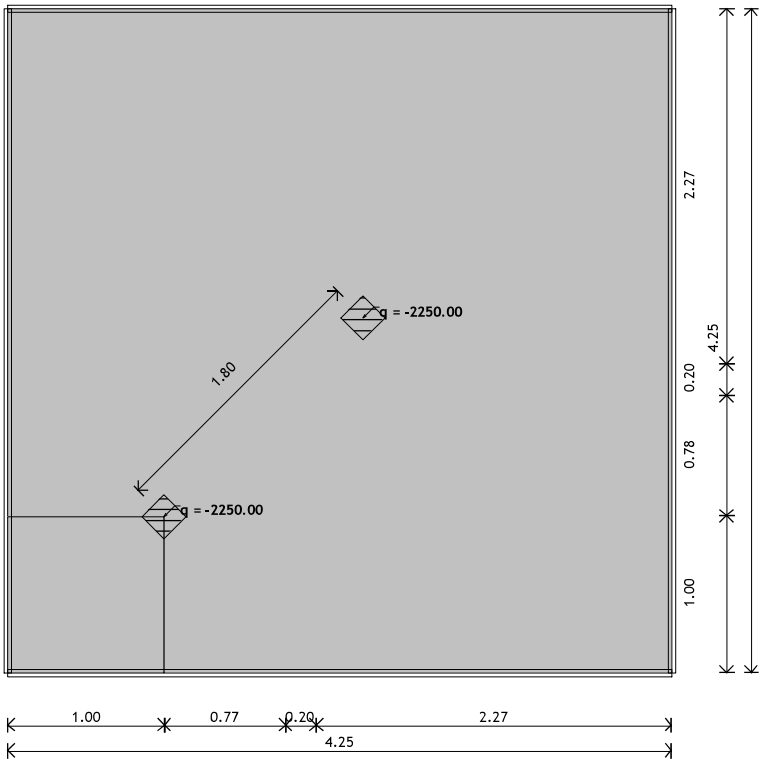
Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (8)

Opt. 5: 1. SL. - VOZILO

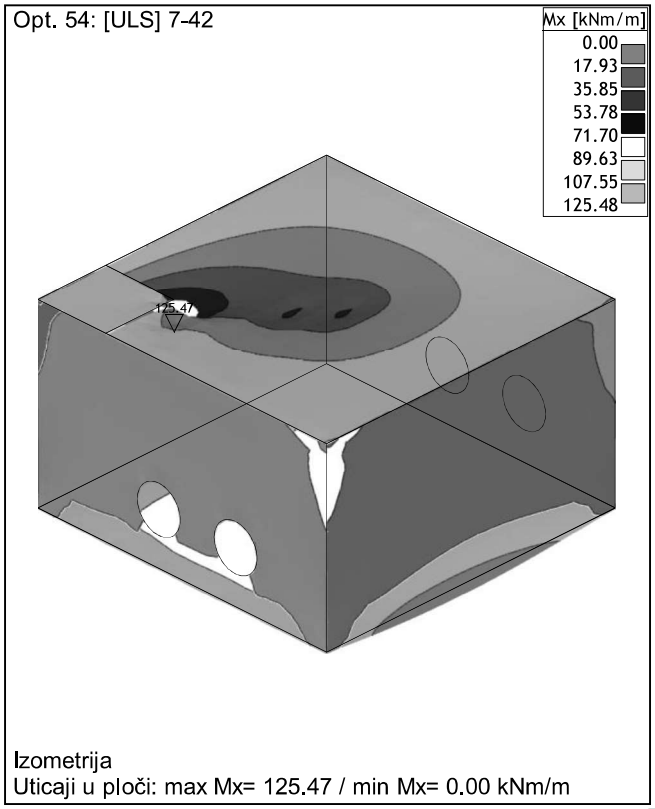


Nivo: GORNJA PLOČA SAHTA [2.51 m]

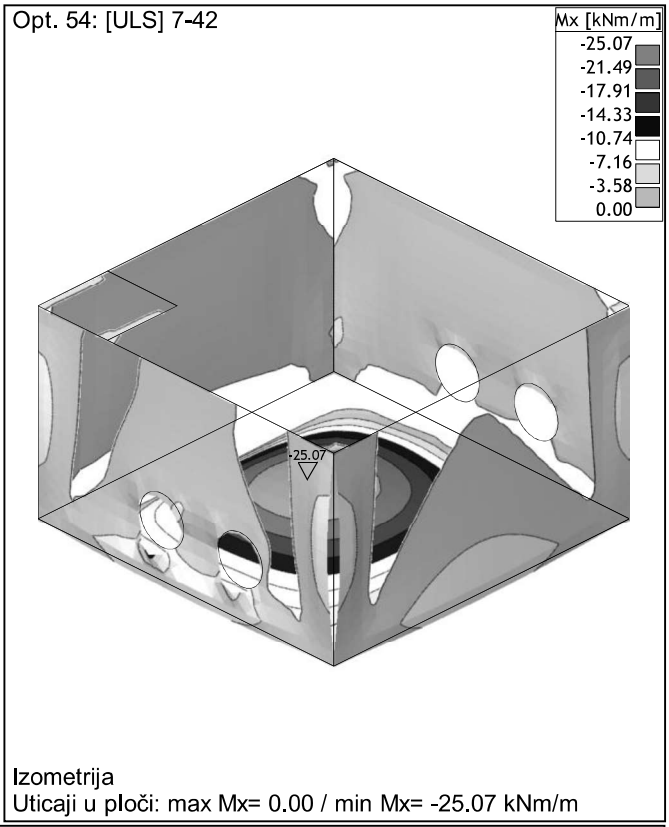
Opt. 6: 2. SL. - VOZILO



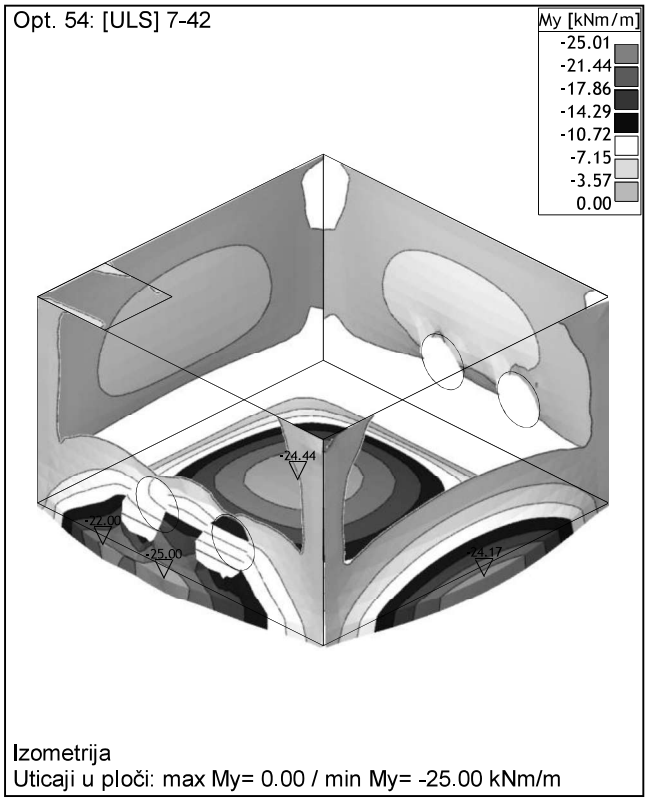
Nivo: GORNJA PLOČA SAHTA [2.51 m]



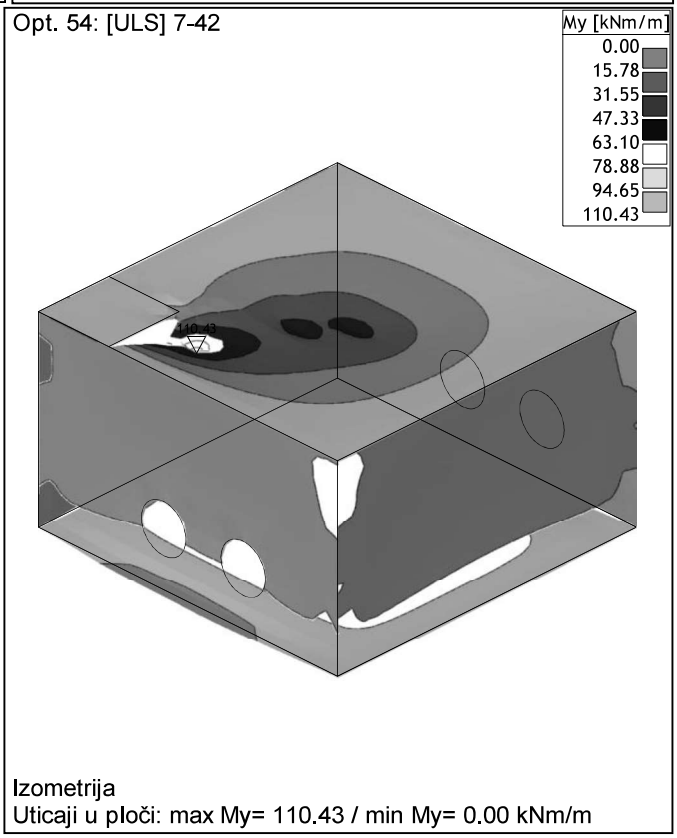
Izometrija
Uticaji u ploči: max Mx= 125.47 / min Mx= 0.00 kNm/m



Izometrija
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -25.07 kNm/m

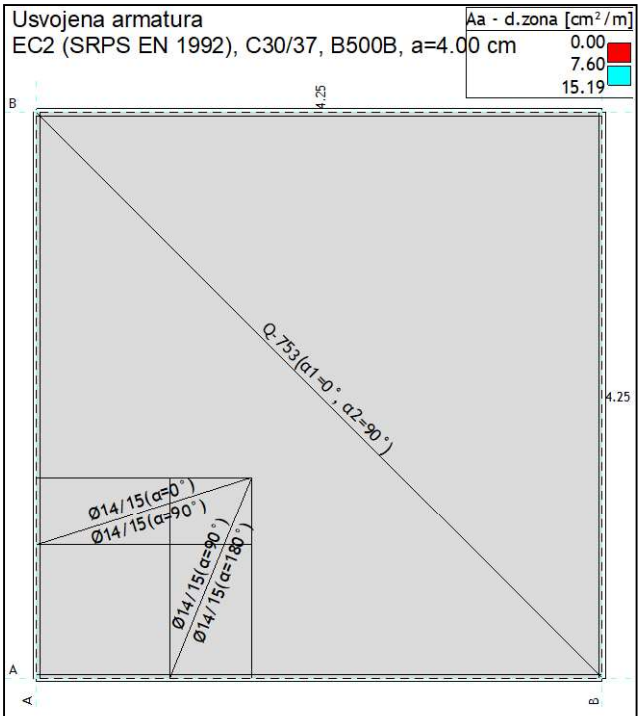


Izometrija
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -25.00 kNm/m



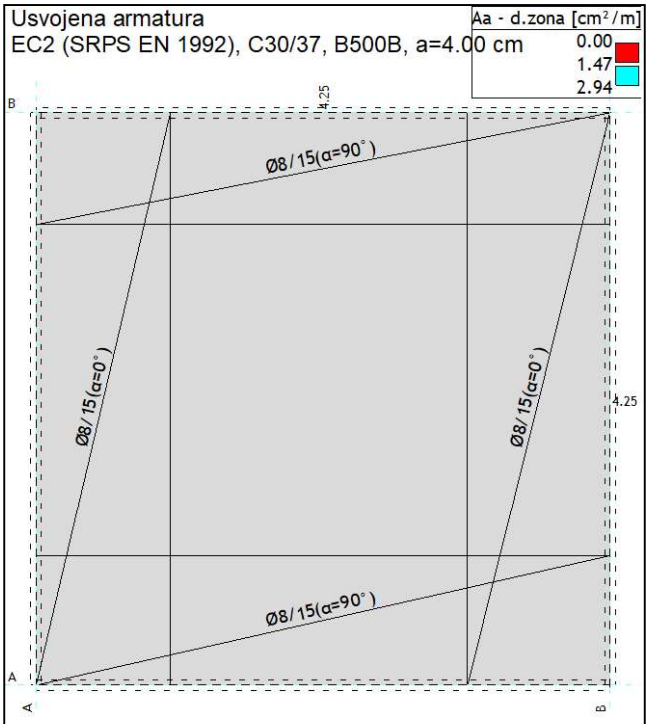
Izometrija
Uticaji u ploči: max My= 110.43 / min My= 0.00 kNm/m

Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=4.00 cm



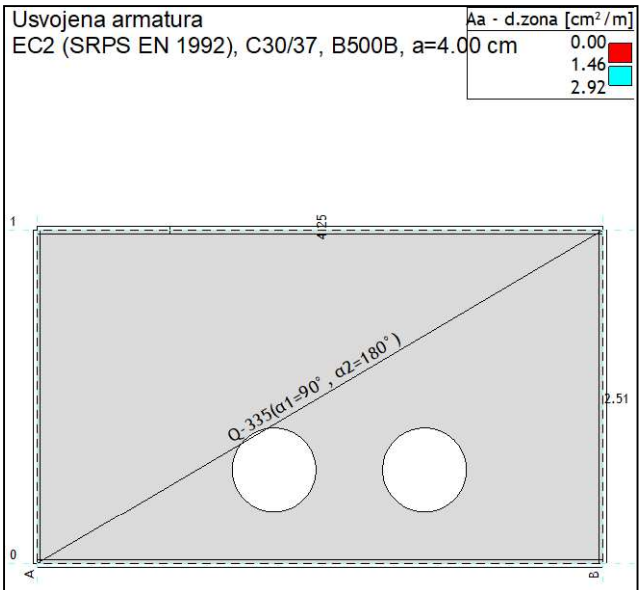
Nivo: GORNJA PLOČA SAHTA [2.51 m]
Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=4.00 cm



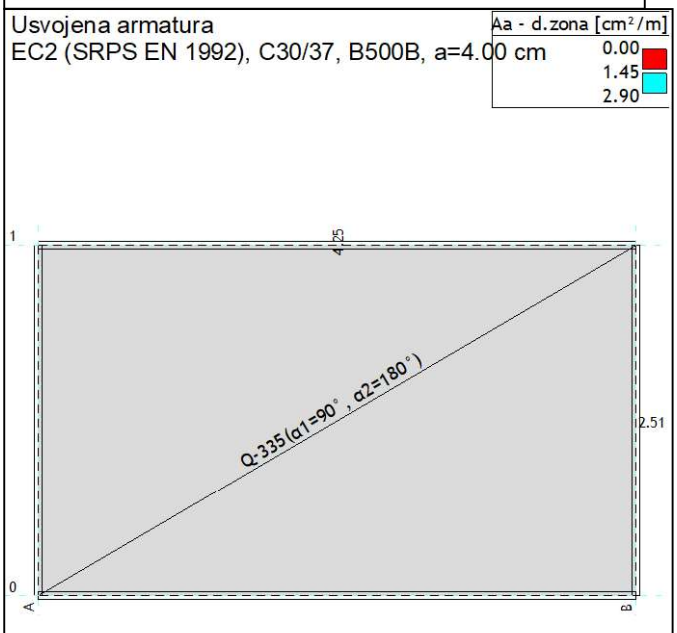
Nivo: DONJA PLOČA SAHTA [0.00 m]
Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=4.00 cm



Ram: POS Z1
Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=4.00 cm



Ram: V_1
Aa - d.zona

DOKAZNICA MJERA - SAOBRAĆAJ - FAZA 2

I PRIPREMNI RADOVI

1 **Zasijecanje asfalta** na vezi postojećeg asfaltnog puta i nove kolovozne konstrukcije

*11.5x2+12.50x2+6.5x4+3.5+93.5+38.5+13+70+5.5+11.5+142+103=**554.50m***

2 **Rušenje postojećeg asfalta.**

*24+19+351.50=**394.50m2***

3 **Struganje habajućeg sloja asfalta** (u širini od 30 cm) na vezi postojećeg asfaltnog puta i nove kolovozne konstrukcije sa utovarom i odvozom materijala na deponiju

*605.5-394.50=**211m2***

4 **Rušenje postojećih betonskih ivičnjaka 18/24.**

*2+3.5+13.5+73.5+4.5+5=**102m***

5 **Ugradnja ivičnjaka 18/24.**

102m

6 **Ugradnja asfaltnog sloja BNS 22 d=6cm.**

*24x2+19x2+351.50=**480.50m2***

7 **Ugradnja AB 11s d=4cm.**

*31+22.5+552=**605.5m2***

DOKAZNICA MJERA - SAOBRAĆAJ - FAZA 3

I PRIPREMNI RADOVI

1 **Zasijecanje asfalta** na vezi postojećeg asfaltnog puta i nove kolovozne konstrukcije

*296.50+392.00+612.50+2159.00+1116.00=**4576.00m***

2 **Rušenje postojećeg asfalta i betona.**

*225.50+287.50+315.00+1375.50+501.50=**2705.00m2***

3 **Struganje habajućeg sloja asfalta** (u širini od 30 cm) na vezi postojećeg asfaltnog puta i nove kolovozne konstrukcije sa utovarom i odvozom materijala na deponiju

*32.00+311.00+179.00+351.50+345.00=**1218.50m2***

4 **Rušenje postojećih betonskih ivičnjaka 18/24.**

*66.50+1.00=**67.50m***

5 **Rušenje postojećih betonskih ivičnjaka 20/24.**

*11.50+122.00+21.00+2.00=**156.50m***

6 **Ugradnja ivičnjaka 18/24.**

67.50m

7 **Ugradnja ivičnjaka 20/24.**

156.50m

8 **Ugradnja betona na dijelu trotoara.**

*30.00+12.50+62.00+16.00=**120.50m2***

9 **Ugradnja asfaltnog sloja AB 8 d=3cm.**

45.50m2

10 **Ugradnja asfaltnog sloja BNS 22 d=6cm.**

*225.50+242.00+302.50+1303.50+485.50=**2559.00m2***

11 **Ugradnja AB 11s d=4cm.**

*257.50+553.00+481.50+1655.00+830.50=**3777.50m2***

3.2 PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA

4. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

SADRŽAJ GRAFIČKE DOKUMENTACIJE

NAZIV CRTEŽA	BR.
SITUACIONI PLAN TOPLIFIKACIJE	01
PREGLEDNI SITUACIONI PLAN FAZE 2	02
SITUACIONI PLAN -deonica 2, od T2-100 do T2-143	03
SITUACIONI PLAN - deonica 2, od T2-143 do T2-188	04
SITUACIONI PLAN -deonica 3, od T3-100 do T3-177	05
SITUACIONI PLAN -deonica 3, od T3-177 do T3-189, od T3-179 do T3-204 i od T3-186 do T3-210	06
SITUACIONI PLAN -deonica 3, od T3-211 do T3-234 i od T3-318 do T3-321	07
PODUŽNI PROFIL -deonica 2, od T2-100 do T2-136	08
PODUŽNI PROFIL -deonica 2, od T2-136 do Š2-6	09
PODUŽNI PROFIL -deonica 2, od Š2-6 do T2-188	10
PODUŽNI PROFIL -deonica 2, od T2-104 do T2-204, T2-156 do T2-225 i T2-224 do T2-232	11
PODUŽNI PROFIL -deonica 3, od T3-100 do T3-145	12
PODUŽNI PROFIL -deonica 3, od T3-125 do T3-189	13
PODUŽNI PROFIL -deonica 3, od T3-179 do T3-204	14
PODUŽNI PROFIL -deonica 3, od T3-186 do T3-210, T3-140 do T3-220 i T3-144 do T3-234	15
TIPSKI DETALJI ROVA	16
TEMELJI OSLONACA N1-01-N1-04, N1-45-N1-59	17
TEMELJI OSLONACA N1-05-N1-6,-N1-30-N1-44	18
TEMELJI OSLONACA N1-07-N1-11, N1-13-N1-23	19
DISPOZICIJA I DETALJI MOSTA M01	20
DISPOZICIJA I DETALJI MOSTA M03	21
DISPOZICIJA I DETALJI MOSTA M04	22
DISPOZICIJA I DETALJI MOSTA M05	23
DISPOZICIJA I DETALJI MOSTA M06	24
DISPOZICIJA I DETALJI MOSTA M07	25
DISPOZICIJA I DETALJI MOSTA M08, M09, M10, M11, M12	26
PLANOVI ARMATURE TEMELJA	
PLAN ARMATURE TEMELJA OSLONACA N1-01-N1-04, N1-45-N1-59	27
TEMELJI OSLONACA N1-05-N1-6,-N1-30-N1-44	28
PLAN ARMATURE TEMELJA OSLONACA N1-07-N1-11, N1-13-N1-23	29
PLAN ARMATURE TEMELJA MOSTA M01	30
PLAN ARMATURE TEMELJA MOSTA M03	31
PLAN ARMATURE TEMELJA MOSTOVA M04, M05	32
PLAN ARMATURE TEMELJA MOSTA M06	33
PLAN ARMATURE TEMELJA MOSTA M07	34

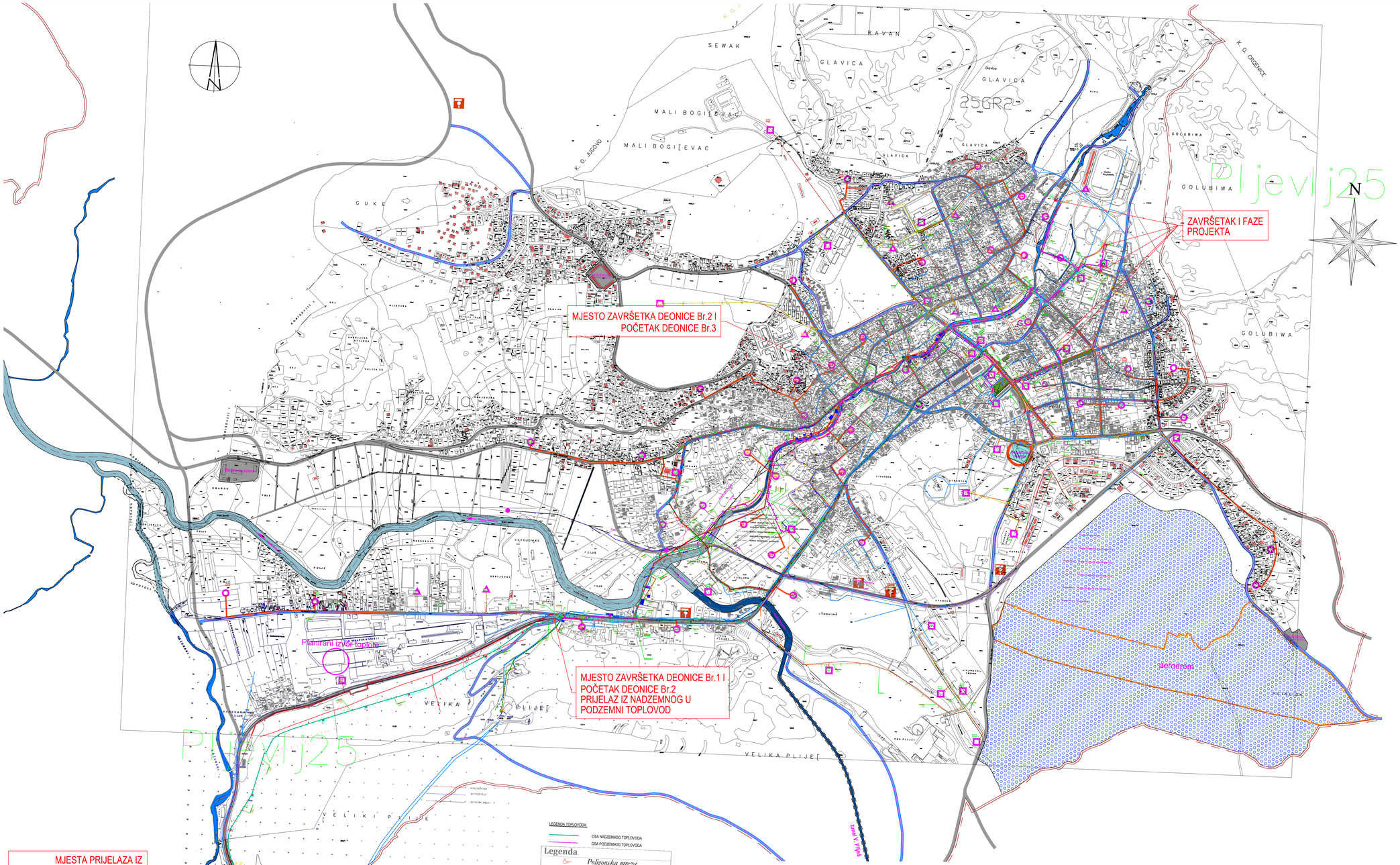
PLAN ARMATURE TEMELJA MOSTA M08, M09, M10, M11, M12	35
ŠAHTOVI	
PLAN OPLATE ŠAHTOVA	36
PLAN ARMATURE ŠAHTOVA 4x4 m	37
PLAN ARMATURE ŠAHTOVA 2,5x2,5 m	38
PLAN ARMATURE ŠAHTOVA 1,5x1,5 m	39
POTPORNI ZIDOVI	
PODUŽNI PROFIL POTPORNOG ZIDA DIO 1	40
PODUŽNI PROFIL POTPORNOG ZIDA DIO 2	41
PLAN OPLATE I ARMATURE POTPORNOG ZIDA	42
SAOBRAĆAJ	
TIPSKI DETALJ ROVA	43
GRAFIČKA DOKAZNICA (FAZA I)	44
GRAFIČKA DOKAZNICA (FAZA II – Prekop 1 i 2)	45
GRAFIČKA DOKAZNICA (FAZA II – Prekop 3)	46
GRAFIČKA DOKAZNICA (FAZA II – Prekop 4)	47
GRAFIČKA DOKAZNICA (FAZA II – Prekop 5)	48
TIPSKI DETALJI IVIČNJAKA	49

A0

A1

A2

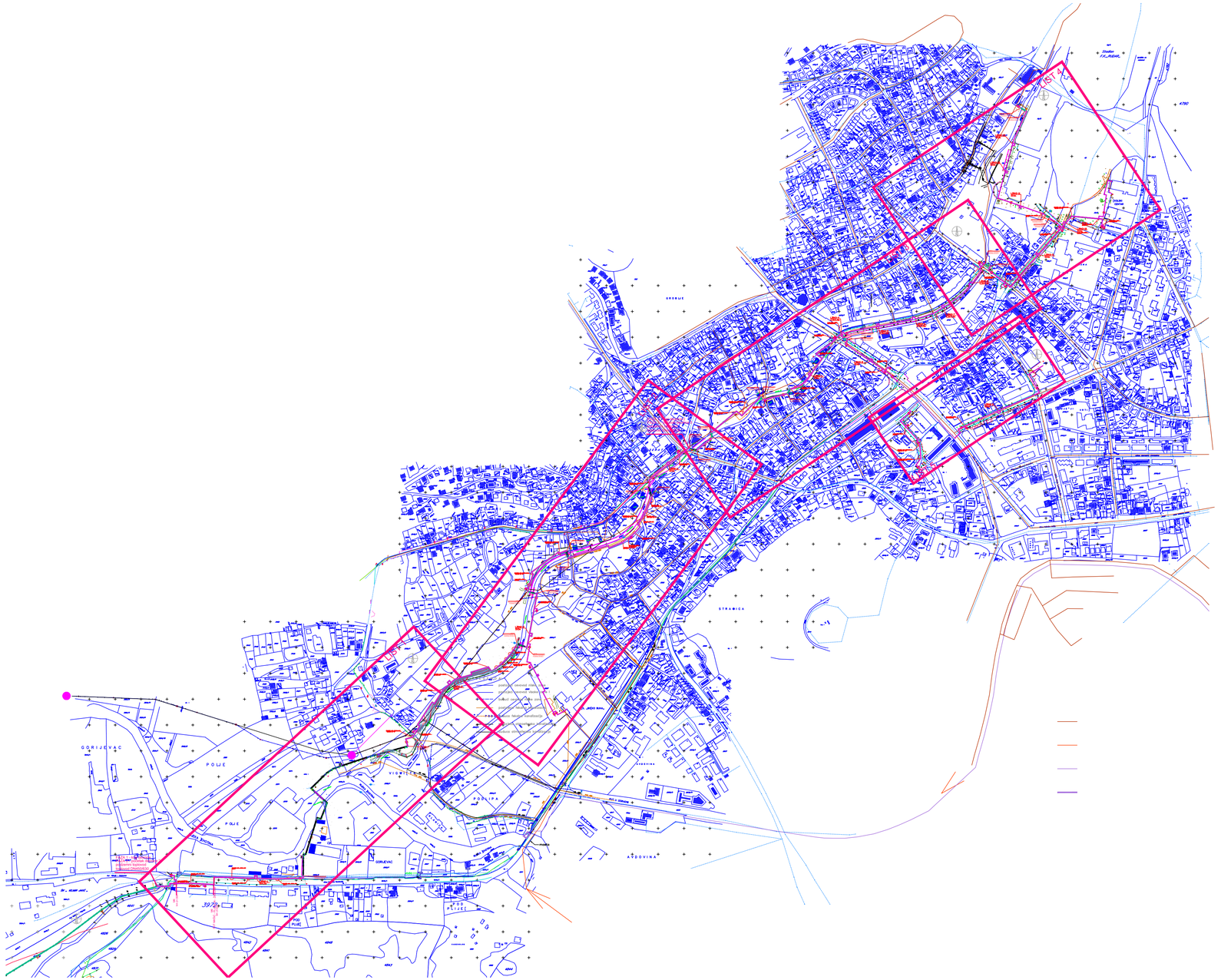
A3
A4

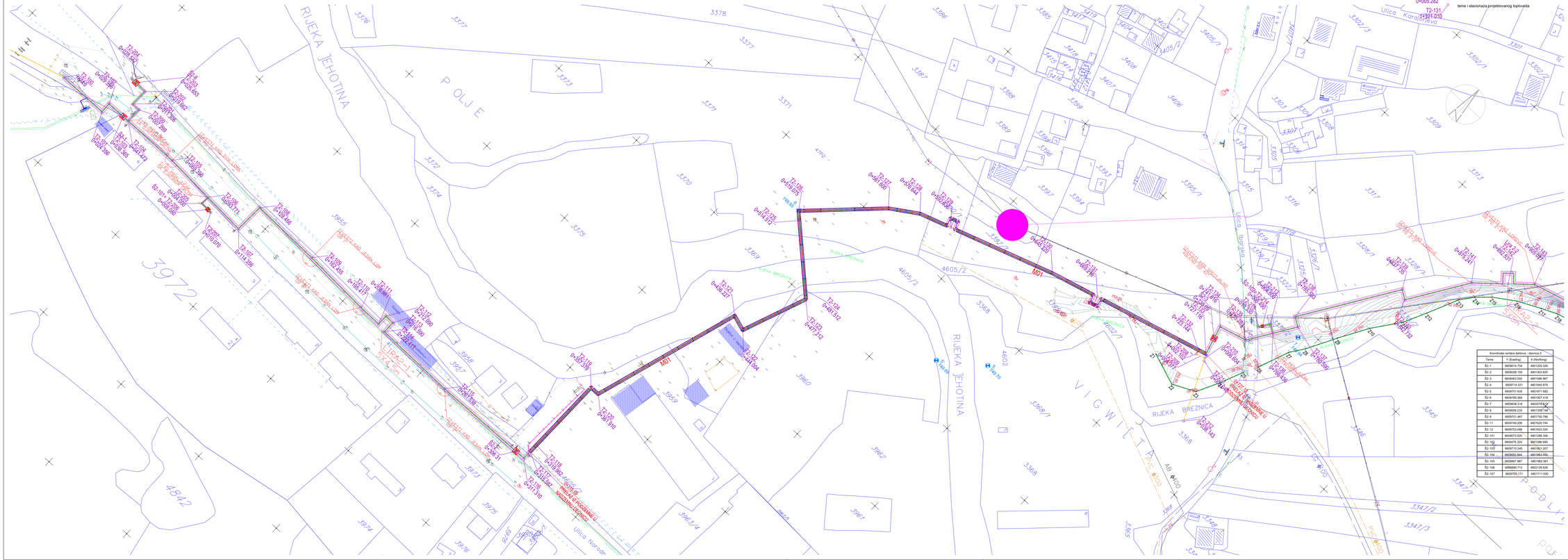


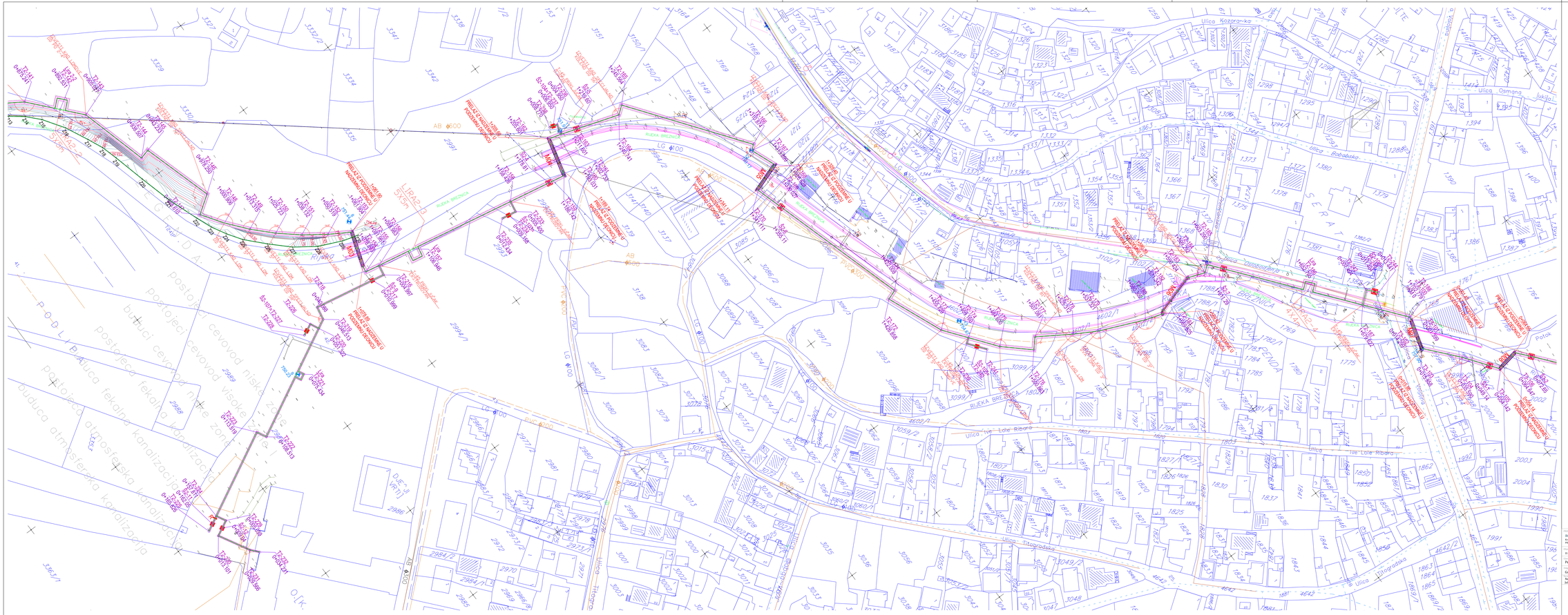
PROJEKTANT: ROTO-TERM d.o.o. Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja PIB: 03226441 I PDV: 30/31-025585	INVESTITOR: EPCG AD NIKŠIĆ Ul. Vuka Karadžića 2	81400 Nikšić PIB: 02003231 I PDV: 20/31-01330
Objekat: II i III faza primarnog toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 4,0 km	Lokacija: KO Pljevlja	
Glavni inženjer: Pero Starčević Dipl.inž.maš.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Gojko Grbić dipl.inž.grad.	Ime tehničke dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT	Razmjera: 1:5000
Saradnici: Nenad Dimitrijević dipl. inž. grad. Julija Lazić dipl.inž.grad.	Prilog: SITUACIONI PLAN TOPLIFIKACIJE	Br.priloga: 01 / Br.strane:
Datum izrade i M.P. Jul.2024.	Datum revizije i M.P.	

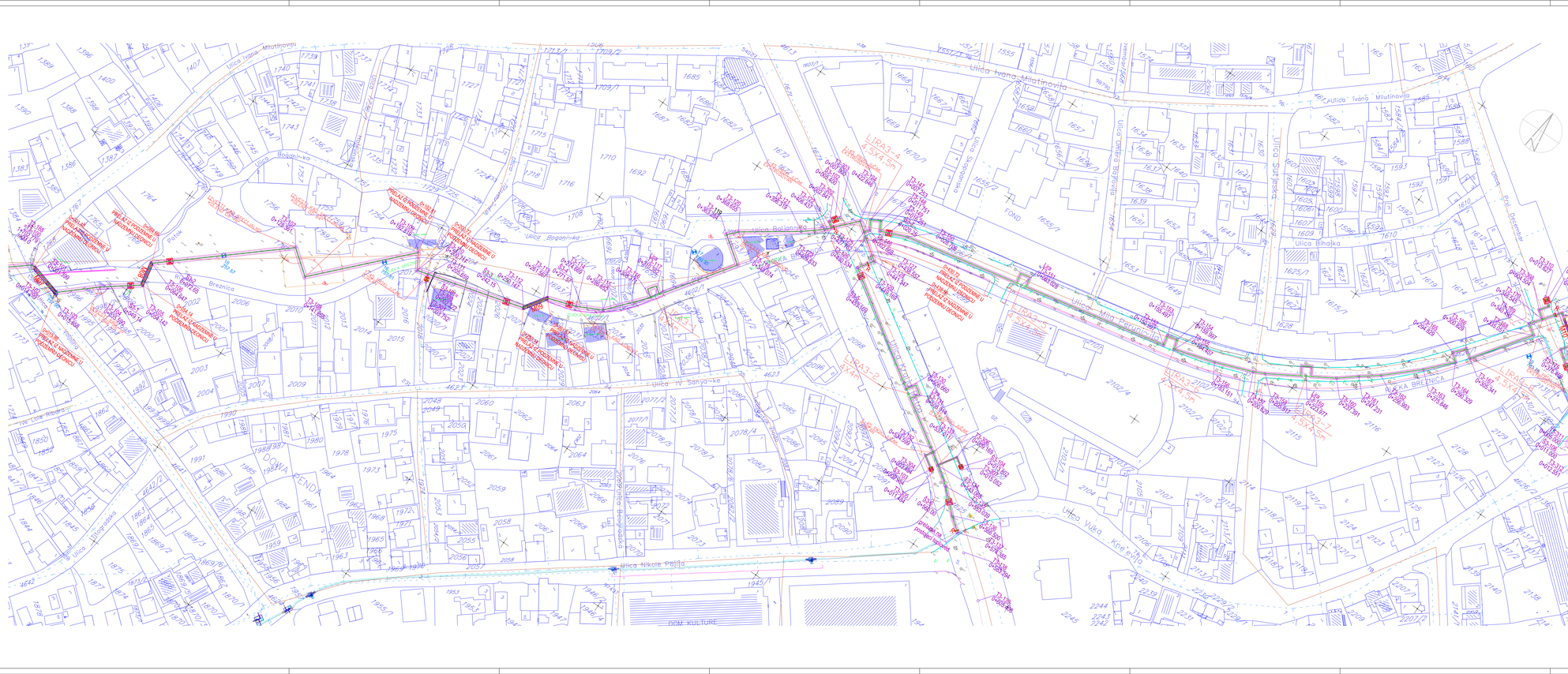
ISO full bleed A0 (841.00 x 1189.00 MM)

01-toplifikacija


GORIJEVAC
POLJE
VIDOVIĆI
PODLIVA
STRANJICA
ARDOVINA
GORIJEVAC
POLJE
POLJE
POLJE


LEGENDA
projektovani nadzemni toplovod
– samonoseće cevi
projektovani nadzemni toplovod
– cevi na betonskim stubovima
FAZA 2: M01, M04, M05, M06 i M07
FAZA 3: M08, M09, M10, M11, i M12
projektovani podzemni toplovod
šaht projektovanog toplovoda
teme i stacionaža projektovanog toplovoda
RIJEKA JEHOTINA
RIJEKA BREZNICA
P O L J E
V I G W I T A
Ulica Karadorđeva
Ulica Radnička
Ulica Naroda
M01
M04
M05
M06
M07
M08
M09
M10
M11
M12
DN 400
DN 300
DN 250
DN 200
DN 150
DN 125
DN 100
DN 80
DN 65
DN 50
DN 40
DN 32
DN 25
DN 20
3972
4842
4605/2
4602
4602/1
3962/3
3962/4
3965/3
3965/4
3966/1
3966/2
3967
3968
3969
3960
3961
3962
3963
3964
3965
3966
3971
3973
3974
3975
3976
3977
3978
3979
3980
3981
3982
3983
3984
3985
3986
3987
3988
3989
3990
3991
3992
3993
3994
3995
3996
3997
3998
3999
4000
4001
4002
4003
4004
4005
4006
4007
4008
4009
4010
4011
4012


Ulica Kozara-ka
Ulica Osmana Đikića
Ulica Bobabska
Ulica Ive Lole Ribara
Ulica Stupradska
Ulica Stupradska
Ulica Stupradska


Ulica Ivana Milutinovića
Ulica Ivana Milutinovića
Ulica Bogoja Šiškovića
Ulica Bogoja Šiškovića
Ulica Bogoja Šišk

LEGENDA

- projektovani nadzemni toplovod - samonoseće cevi
- M01 — projektovani nadzemni toplovod - cevi na nosećoj konstrukciji FAZA 2: M01, M03, M04, M05, M06 i M07 FAZA 3: M08, M09, M10, M11, i M12
- projektovani podzemni toplovod
- Š2-01 N1 0+005.282 — šaht projektovanog toplovoda
- T2-131 1+321.010 — teme i stacionaza projektovanog toplovoda

Koordinate temena		
Teme	Y (Easting)	X (Northing)
T 201	6608104.371	4800107.408
T 202	6608129.564	4800130.257
T 202.1	6608062.854	4800200.724
T 202.2	6608053.256	4800210.947
T 203	6607996.456	4800271.445
T 204	6607992.665	4800267.886
T 210	6607921.743	4800362.151
T 211	6607926.717	4800364.843
T 212	6607923.634	4800370.563

Koordinate skretnih uglova		
Teme	Y (Easting)	X (Northing)
u 01	6608120.815	4800139.908
u 02	6608095.705	4800165.735
u 03	6607975.553	4800286.112
u 04	6607967.650	4800295.142
u 05	6607952.483	4800313.742
u 06	6607945.229	4800323.301
u 07	6607938.312	4800333.107
u 08	6607931.919	4800343.262
u 09	6607926.066	4800353.738

Koordinate centara šahtova		
Teme	Y (Easting)	X (Northing)
š 1	6608069.376	4800193.779
š 2	6607925.180	4800367.696
š 3	6608088.249	4799871.436

Koordinate temena Lire 1		
Teme	Y (Easting)	X (Northing)
Lira1	6607950.759	4800316.013
L 11	6607952.483	4800313.742
L 12	6607955.506	4800316.069
L 13	6607952.234	4800320.692
L 14	6607949.062	4800318.250

PROJEKTANT:
ROTO-TESM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 I PDV: 50/31-025505

ROTO-TERM

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel.: +382.40.205.430 | Fax.: +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

epcg

Objekat:
III-I III faza primarnog toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 4,0 km

KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić dipl.inž.grad.

Razmjera:
1:500

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. grad.
Julija Lasić, dipl.inž.grad.

Prilog:
SITUACIONI PLAN -tehnička 3
od T3-177 do T3-195,
od T3-179 do T3-204 i od T3-186 do T3-210

Br.priloga:
06

Br.strane:

Datum izrade i M.P.

Jul 2024.

Datum revizije i M.P.

U6-sit-T3-2



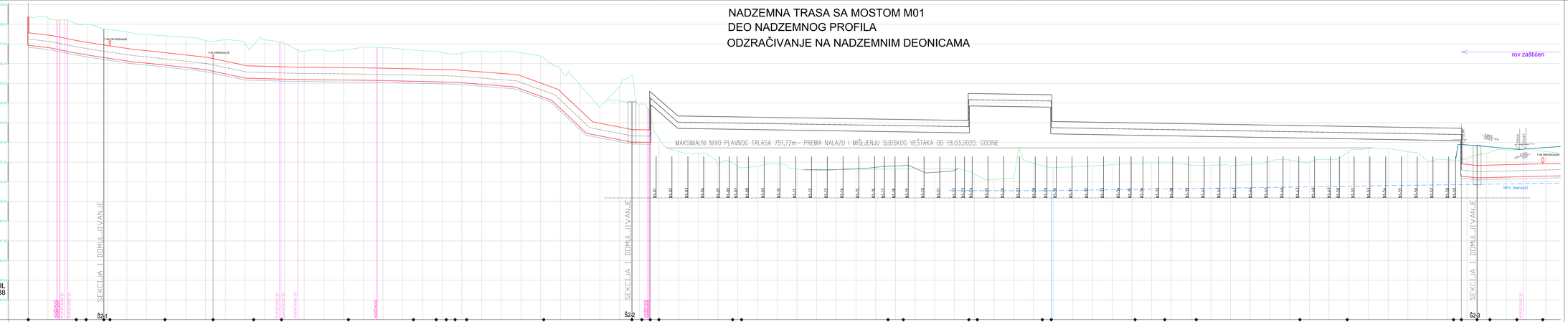
LEGENDA

- projektovani nadzemni toplovod - samonosеće cevi
- M01 — projektovani nadzemni toplovod - cevi na nosećoj konstrukciji
  FAZA 2: M01, M03, M04, M05, M06 i M07
  FAZA 3: M08, M09, M10, M11, i M12
- projektovani podzemni toplovod
- Š2-01 0+005.282 — šaht projektovanog toplovoda
- T2-131 1+321.010 — teme i stacionaza projektovanog toplovoda

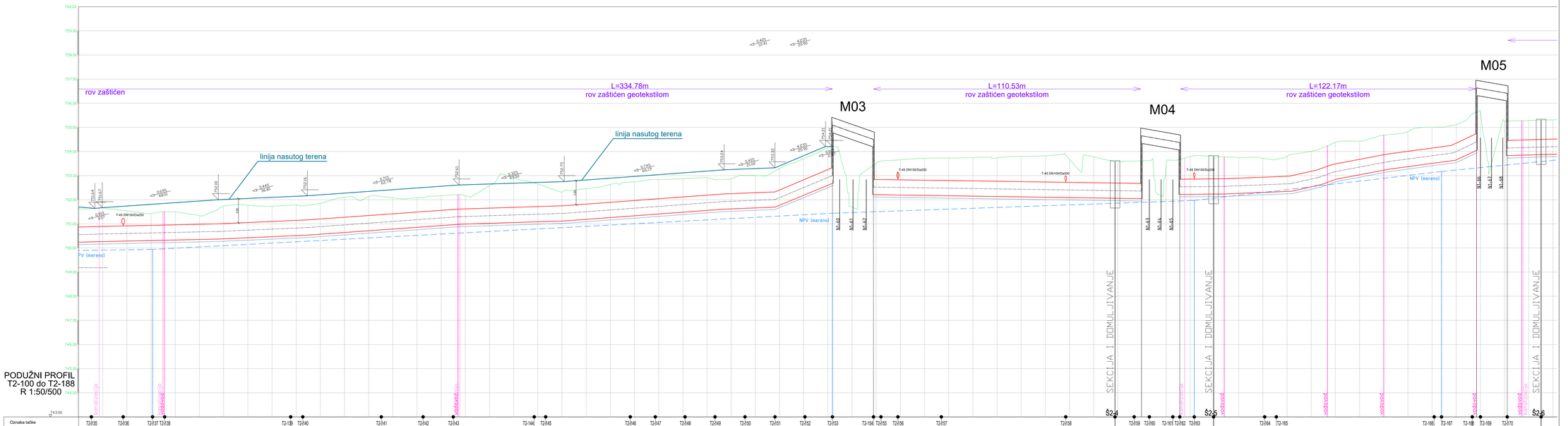
PROJEKTANT:	ROTO-TERM d.o.o. Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja PIB: 03226441 | PDV: 50/31-02558-5
INVESTITOR:	EPCG AD NIKŠIĆ Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić Tel. +382 40 205 438 | Fax. +382 40 213 530 PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com
Objekat:	II i III faza primarnog toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 4,0 km
Lokacija:	KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja
Glavni inženjer:	Pero Starčević Dipl.inž.maš.
Vrsta tehničke dokumentacije:	GLAVNI PROJEKAT
Odgovorni projektant:	Gojko Grbić dipl.inž.građ.
Faza tehničke dokumentacije:	GRAĐEVINSKI PROJEKAT
Razmjera:	1:500
Saradnici:	Nenad Dimitrijević dipl. inž. grad. Julija Lazić, dipl.inž.građ.
Prilog:	SITUACIONI PLAN -deonica 3 od T3-211 do T3-234 i od T3-318 do T3-321
Br.priloga:	07
Br.strane:	
Datum izrade i M.P.	Jul 2024.
Datum revizije i M.P.	

07-sit-T3-3

NADZEMNA TRASA SA MOSTOM M01
DEO NADZEMNOG PROFILA
ODZRAČIVANJE NA NADZEMNIM DEONICAMA

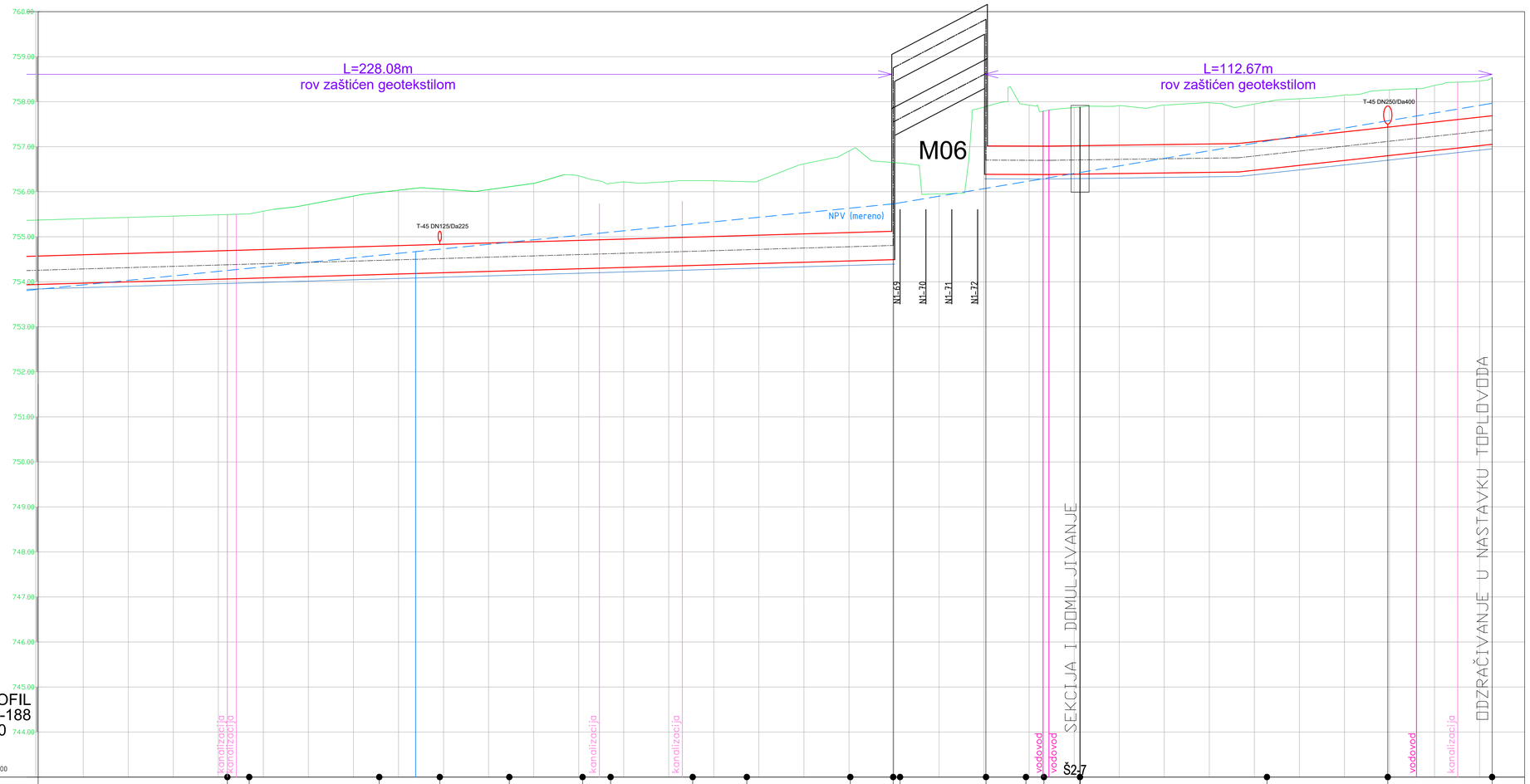


| | | |



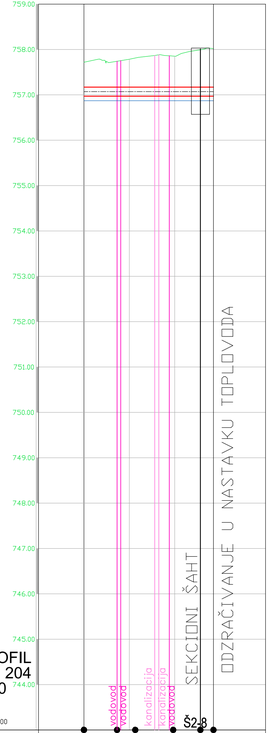
PODUŽNI PROFIL
T2-100 do T2-188
R 1:50/500

| | | |



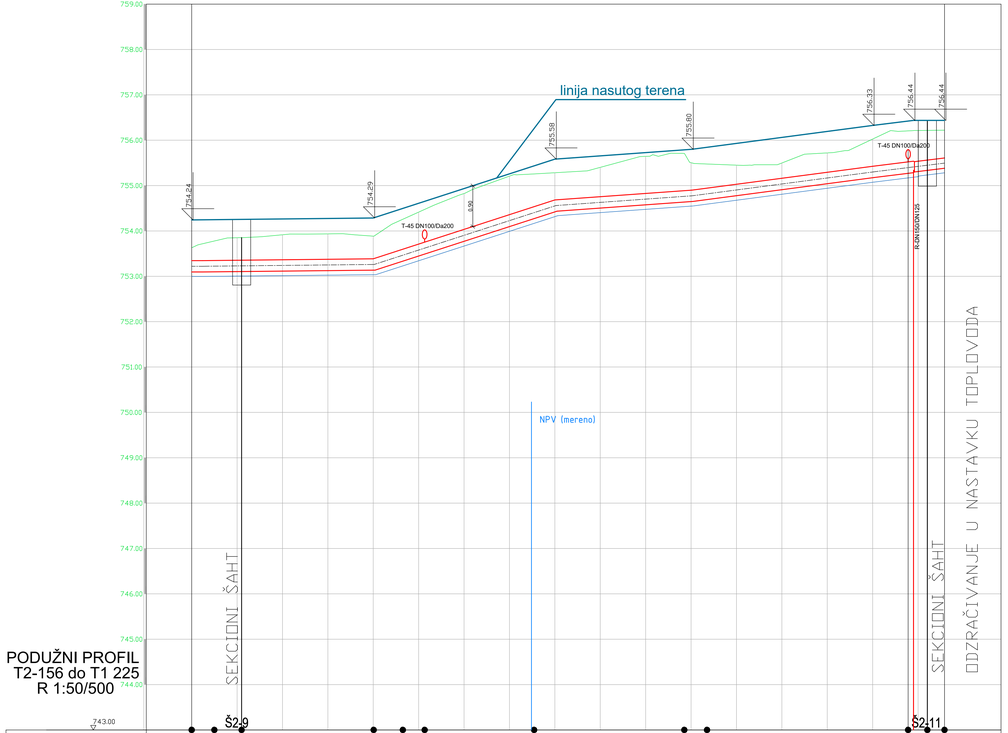
PODUŽNI PROFIL
T2-100 do T2-188
R 1:50/500

| | | |



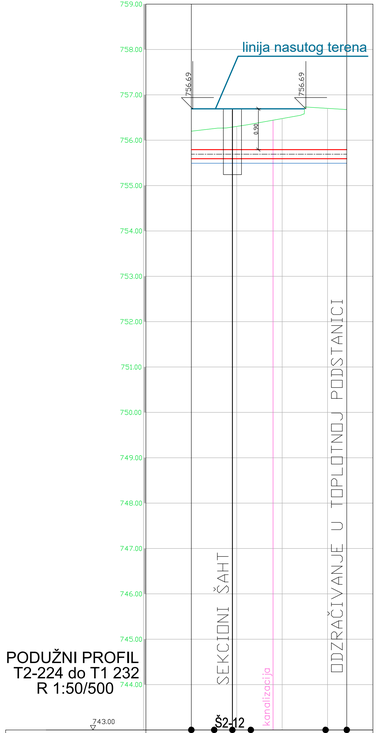
PODUŽNI PROFIL T2-104 do T1 204 R 1:50/500

Oznaka tačke	T2-104	T2-200	T2-201	T2-202	T2-203	T2-204		
Stacionaža	KM 0	0+097.30	0+101.31	0+103.66	0+284.65	0+288.53		
Razmak profila		4.70	0.60	4.01	5.39	2.96	5.99	2.88
Kote terena	757.72	757.74	757.81	757.85	757.99	758.02		
Vrsta terena		trotoar asfalt		ulica		zelenilo		
Gornja ivica predizolovane cevi	757.17	757.17	757.17	757.17	757.17	757.17		
Kota dna iskopa	756.87	756.87	756.87	756.87	756.82	756.87		
Nagibi cevovoda								
Dimenzija cevovoda	DN200/315							
Dubina rova	0.85	0.87	0.87	0.94	1.02	0.98	1.12	1.15



PODUŽNI PROFIL T2-156 do T1 225 R 1:50/500

Oznaka tačke	T2-156	T2-216	T2-217	T2-218	T2-219	T2-220	T2-221	T2-222	T2-223	T2-224	T2-225													
Stacionaža	KM 0	0+005.00	0+010.00	0+040.09	0+044.51	0+051.32	0+074.43	0+108.51	0+113.52	0+157.81	0+162.05	0+165.83												
Razmak profila		5.00	6.00	29.09		6.42	4.81	24.11		33.08		5.01	44.29			4.24	3.78							
Kote terena	753.63	753.78	753.85	753.88	754.26	754.48	755.26	755.71	755.48	756.21	756.22	756.22												
Vrsta terena	zelenilo																							
Gornja ivica predizolovane cevi	753.35	753.35	753.36	753.39	753.60	753.75	754.54	754.89	754.94	755.52	755.56	755.61												
Kota dna iskopa	753.00	753.00	753.01	753.04	753.23	753.39	754.17	754.54	754.59	755.17	755.23	755.28												
Nagibi cevovoda																								
Dimenzija cevovoda	DN150/250																						DN125/225	
Dubina rova	1.25	0.78	0.85	0.85	1.03	1.09	1.09	1.17	0.88	1.04	0.98	0.94												



PODUŽNI PROFIL T2-224 do T1 232 R 1:50/500

Oznaka tačke	T2-224	T2-229	T2-230	T2-231	T2-232			
Stacionaža	KM 0	0+005.04	0+009.04	0+013.10	0+020.57	0+024.23		
Razmak profila		5.04	4.00	4.06	11.00	5.47	4.67	
Kote terena	756.20	756.26	756.29	756.25	756.45	756.70	756.68	
Vrsta terena		zelenilo				zelenilo	trotoar beton	
Gornja ivica predizolovane cevi	755.49	755.79	755.79	755.79	755.79	755.79	755.79	
Kota dna iskopa	755.49	755.49	755.79	755.49	755.49	755.79	755.79	
Nagibi cevovoda								
Dimenzija cevovoda	DN100/200							
Dubina rova	0.71	0.77	0.80	0.86	1.06			

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br.:67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 | PDV: 50/31-02558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel.: +382.40.245.438 | Fax.: +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
II i III faza primarnog toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 4,0 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni odgovorni:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić dipl.inž.grad.

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. grad.
Julija Lasić, dipl.inž.grad.

Faza tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:50/500

Prilog:
PODUŽNI PROFIL -deonica 2 od T2-104 do T2-204; T2-156 do T2-225 i T2-224 do T2-232

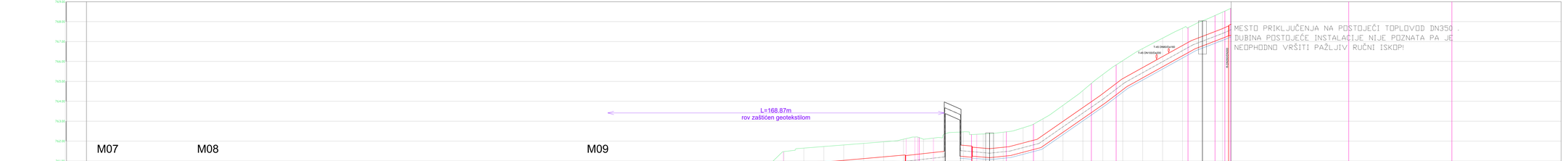
Br.priloga:
11

Br.crteža:

Datum izrade i M.P.:

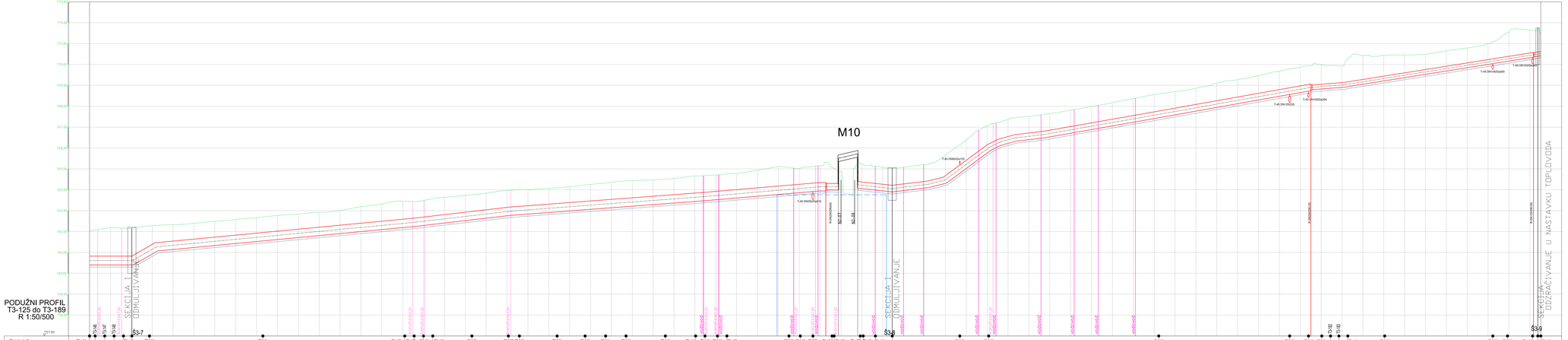
Datum revizije i M.P.:

Jul 2024.



PODUŽNI PROFIL
T3-100 do T3-145
R 1:50/500

| | | |



PROJEKTANT
ROTO-TERM d.o.o.
Ul. Vojvode Mišića 1, Bijeljina
PIB 402026011 • PDV 04/31/02258-1

Roto Term

ODGOVORNO LICE PROJEKTANTA
Pero Starčević Dipl.inž.mašinstva

Gojko Grbić dipl.inž.građ.

Nenad Dmitrijević dipl. inž. građ
Jelka Lazić, dipl.inž.građ.

Broj licence: A-2

R-10 Sva primarna toplovodna od TS Pavlića do gradu u dužini od cca 4,4 km

NAZIV OBJEKTA
K/O Stara Brda I i K/O Pavlića

INVESTITOR
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Marka Miljanova bb, Podgorica
Tel: 020/245-000, Fax: 020/245-001
www.epcg.com

epcg

FAZA PROJEKTA
GLAVNI PROJEKAT

GRAFIČKI PRILOG
GRAFIČKI PRILOG PROFIL

Razmera: 1:50/500

Format: A1

Broj priloga: 1

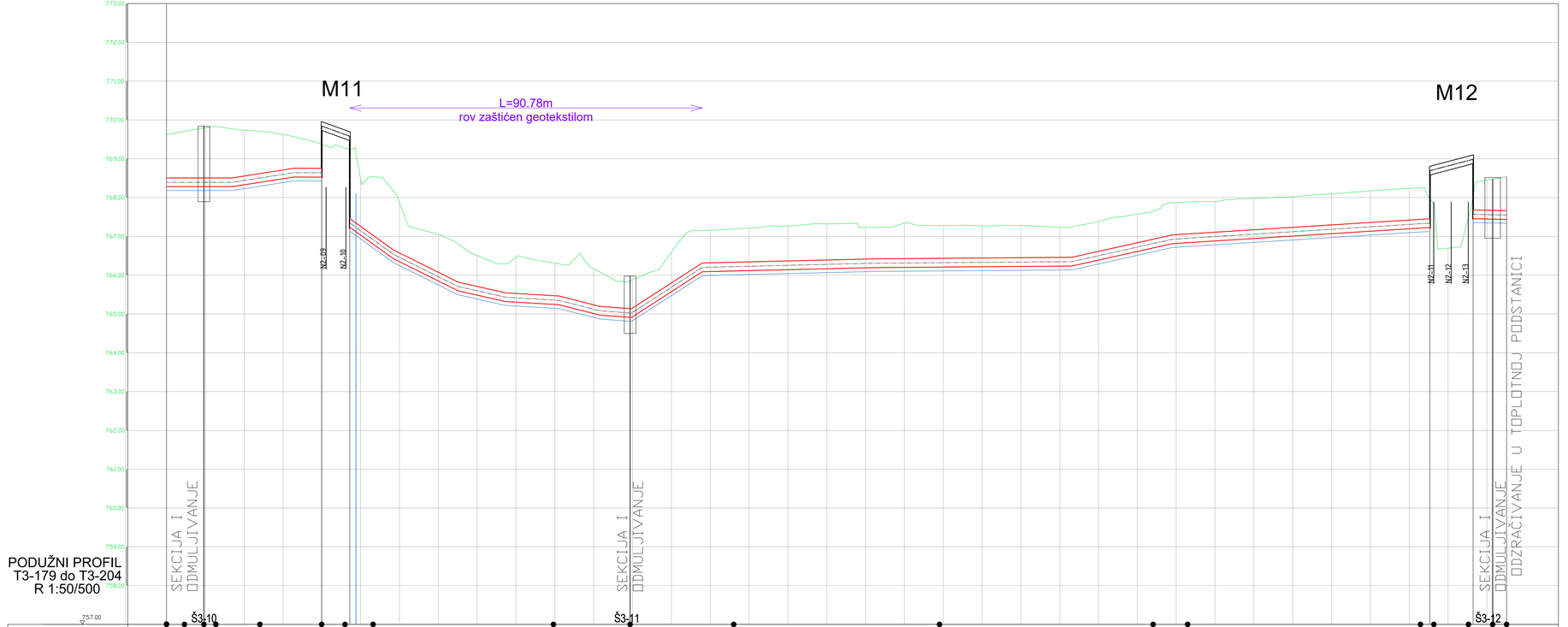
Ukupno listova: 20

Broj revizije: 0

Datum izrade: 06.21

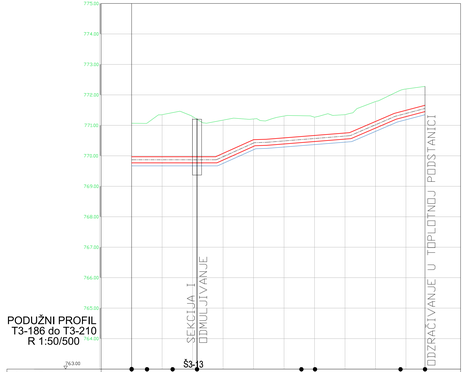
Broj projekta: 13-pod-TT-2

Datum revizije: 06.21



PODUŽNI PROFIL T3-179 do T3-204 R 1:50/500

| | | |

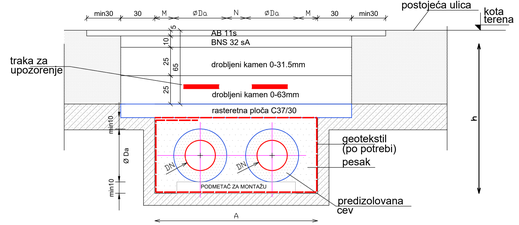


PODUŽNI PROFIL T3-186 do T3-210

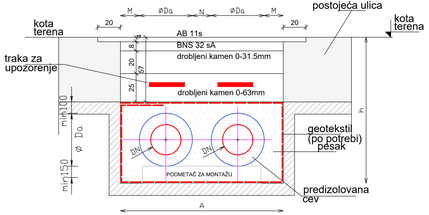
R 1:50/500

| | | |

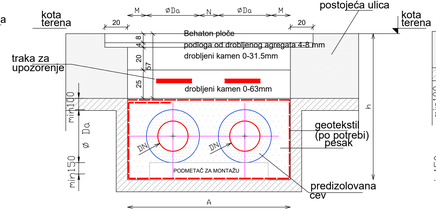
Ukrštanje sa državnim putem
TIPSKI DETALJ ROVA U KOLOVOZU
sa rasteretnom pločom



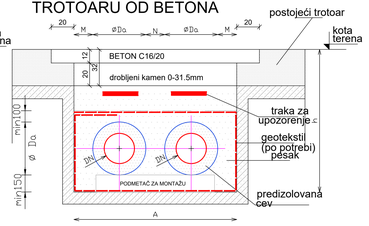
Ukrštanje sa gradskim ulicama
TIPSKI DETALJ ROVA U KOLOVOZU
I ASFALTNOM PARKINGU



TIPSKI DETALJ ROVA U
PARKINGU OD BEHATONA



TIPSKI DETALJ ROVA U
TROTOARU OD BETONA



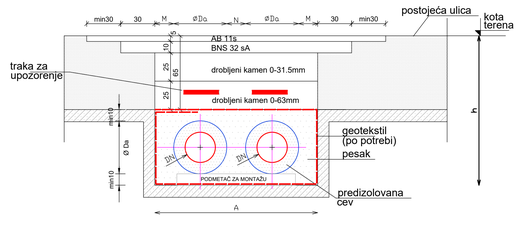
DN253

DN	ØDa (mm)	dimen. cevi Ø	N (mm)	M (mm)	A (mm)
32	110	42.4x2.6	200	100	620
40	110	48.3x2.6	200	100	620
50	125	60.3x2.9	250	100	700
65	140	76.1x2.9	250	150	830
80	160	88.9x3.2	250	150	870
100	200	114.3x3.6	250	150	950
125	225	139.7x3.6	250	150	1000
150	250	168.3x4.0	250	150	1050
200	315	219.1x4.5	280	250	1410
250	400	273.0x5.0	280	250	1580
300	450	323.9x5.6	320	300	1820
400	560	406.4x6.3	400	350	2220
450	630	457.2x6.3	400	350	2360

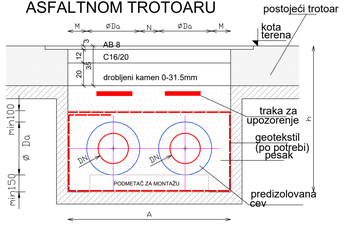
NAPOMENA

DIMENZIJU h VIDETI PREMA
PODUŽNOM PROFILU

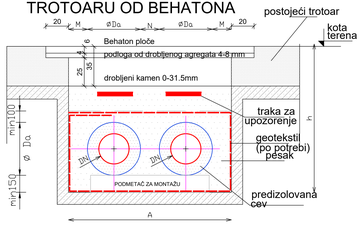
Ukrštanje sa državnim putem
TIPSKI DETALJ ROVA U KOLOVOZU
bez rasteretne ploče



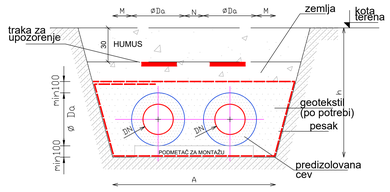
TIPSKI DETALJ ROVA U
ASFALTNOM TROTOARU



TIPSKI DETALJ ROVA U
TROTOARU OD BEHATONA



TIPSKI DETALJ ROVA U ZELENOJ POVRŠINI



PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kruša Perca I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 I PDV: 50/31-025585

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel.: +382.40.245.458 | Fax.: +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
III-6 III faza primarnog toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 4,0 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić dipl.inž.građ.

Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ.
Julija Lasić, dipl.inž.građ.

Datum izrade i M.P.

Jul 2024.

Sadržaj dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:20

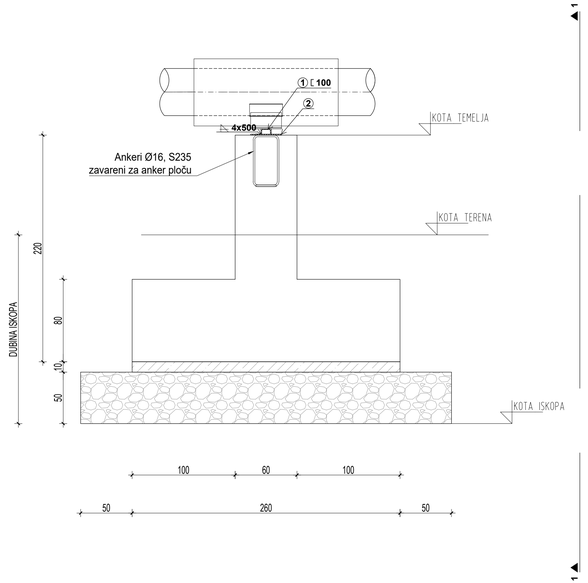
Broj priloga:
16

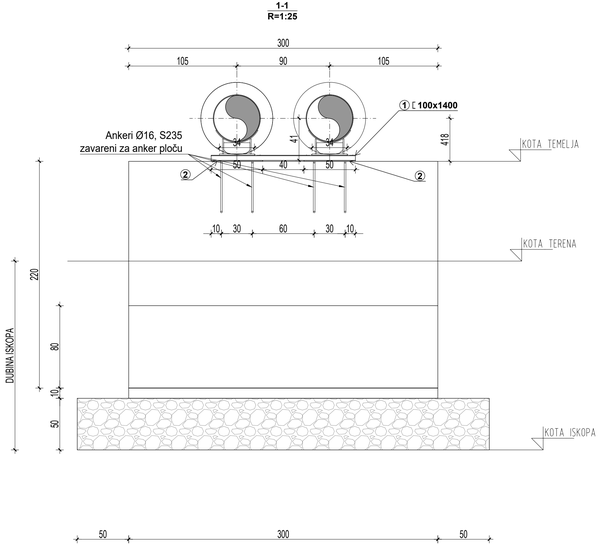
Broj crteža:

Prilog:
TIPSKI DETALJI ROVA

Datum revizije i M.P.

16-detalji-rova





R.BR.	TEME	TIP OSLONCA	KOTA TERENA	VISINA OSE CEVOD TERENA hc	KOTA OSE CEVI	KOTA VRHA TEMELJA	VISINA TEMELJA H temelja	DUBINA ISKOPA
1	N1-01	KO	752.44	1.551	753.99	753.63	2.20	1.67
2	N1-02	KO	751.64	1.656	753.30	752.94	2.20	1.56
3	N1-03	VO	751.43	1.589	753.02	752.66	2.20	1.63
4	N1-04	VO	751.46	1.548	753.01	752.65	2.20	1.67
45	N1-45	VO	751.00	1.558	752.56	752.20	2.20	1.66
46	N1-46	VO	751.14	1.406	752.55	752.19	2.20	1.81
47	N1-47	VO	751.03	1.503	752.53	752.17	2.20	1.72
48	N1-48	VO	751.10	1.409	752.51	752.15	2.20	1.81
49	N1-49	KO	751.14	1.366	752.51	752.15	2.20	1.85
50	N1-50	KO	751.22	1.271	752.49	752.13	2.20	1.95
51	N1-51	KO	751.65	0.835	752.49	752.13	2.20	2.39
52	N1-52	KO	751.71	0.765	752.48	752.12	2.20	2.46
53	N1-53	KO	751.71	0.765	752.48	752.12	2.20	2.46
54	N1-54	VO	751.71	0.757	752.47	752.11	2.20	2.46
55	N1-55	VO	751.58	0.862	752.44	752.08	2.20	2.36
56	N1-56	KO	751.48	0.96	752.44	752.08	2.20	2.26
57	N1-57	KO	751.08	1.344	752.42	752.06	2.20	1.88
58	N1-58	KO	751.12	1.295	752.42	752.06	2.20	1.93
59	N1-59	KO	751.09	1.316	752.41	752.05	2.20	1.90

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]
TEMELJI OSLONACA N1-01-N1-04, N1-45-N1-59 (19 kom)									
1	⊏100	S235JR	19			1400.00	10.56	14.79	280.93
2	w300x10x500	S235JR	38	300.00	10.00	500.00	80.00	12.00	456.00
Ukupno									736.93

Profili - rekapitulacija

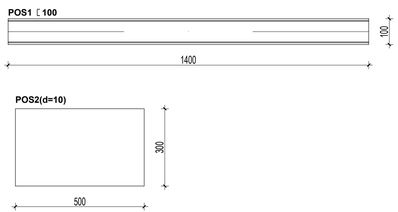
Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna težina [kg]
⊏100	S235JR	10.56	280.93
Ukupno			280.93

Limovi - rekapitulacija

Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
10	S235JR	80.00	456.00
Ukupno			456.00

Zbirna rekapitulacija

Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
TEMELJI OSLONACA N1-04, N1-45-N1-59 (19 kom)	38.79	736.93
Ukupno		736.93
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		759.03



MATERIJALI:
ČELIK S235JR
BETON C30/35
ARMATURA B500B

MATERIJALI:

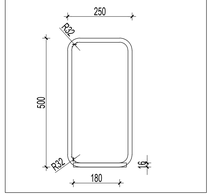
ARMIRANI BETON C30/37

NEARMIRANI BETON C10/15

NASIP

TUCANIK 0-31.5 mm, NABIJEN DO min. Ms=40 MPa

DETALJ ANKERA, R 1:10



NAPOMENE:
- ANKER PLOČU SA ANKERIMA UGRADITI PRILIKOM BETONIRANJA
- ZAVARENE VEZE 100% UGAONIM ŠAVOVIMA a=5 mm, ILI 0.7xt, GDE JE t TANJI ELEMENT KOJI SE SPAJA, ILI SUČEONIM ŠAVOVIMA
- ZAVARENI SPOJEVI SU KVALITETA C PO SRPS EN ISO 25817.
- RUPE ZA ZAVRTNJE ≥ d=16 SU d+2 mm.
- ZAVRTNJI SU PO SRPS EN ISO 2015 - zavrtnji sa navojem po celoj dužini

Sve kote proveriti na licu mesta!

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 1 PDV: 50/31-025581-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
19. Vuka Karadžica 2 | 81400 Nikšić
Tel. +382.40.205.430 | Fax. +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
Primarni toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić, dipl. inž. grad.

Deo tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:25

Saradnici
Nenad Dimitrijević dipl. inž. grad.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.

Prilog:
TEMELJI OSLONACA N1-01-N1-04, N1-45-N1-59

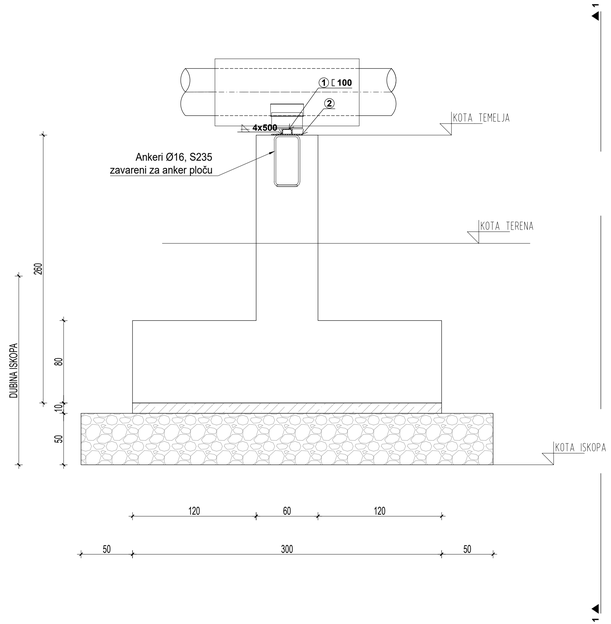
Br.priloga:
2

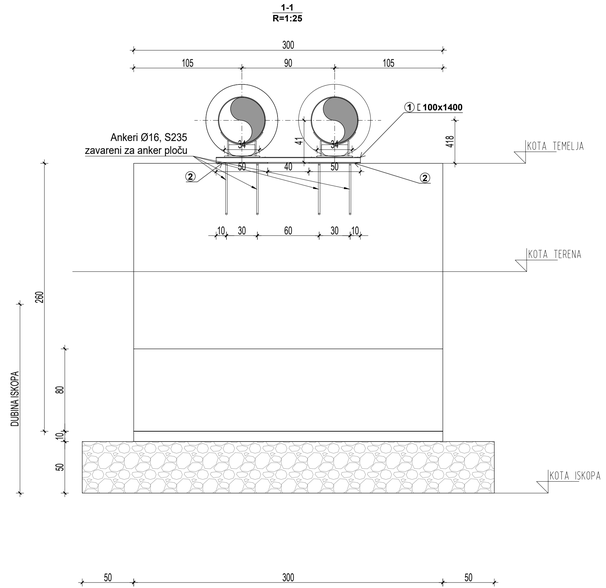
Br.strane:
17

Datum izrade i M.P.

Maj 2023.

Datum revizije i M.P.





R.BR.	TEME	TIP OSLONCA	KOTA TERENA	VISINA OSE CEVI OD TERENA Hc	KOTA OSE CEVI	KOTA VRHA TEMELJA	VISINA TEMELJA H temelja	DUBINA ISKOPA
5	N1-05	KO	750.93	2.065	753.00	752.64	2.60	1.56
6	N1-06	KO	751.05	1.944	752.99	752.63	2.60	1.68
30	N1-30	KO	750.72	2.002	752.72	752.36	2.60	1.62
31	N1-31	KO	750.76	1.956	752.72	752.36	2.60	1.66
32	N1-32	VO	750.79	1.907	752.70	752.34	2.60	1.71
33	N1-33	VO	750.84	1.852	752.69	752.33	2.60	1.77
34	N1-34	VO	750.90	1.776	752.68	752.32	2.60	1.84
35	N1-35	KO	750.92	1.741	752.66	752.30	2.60	1.88
36	N1-36	KO	750.94	1.711	752.65	752.29	2.60	1.91
37	N1-37	KO	750.96	1.688	752.65	752.29	2.60	1.93
38	N1-38	KO	750.95	1.682	752.63	752.27	2.60	1.94
39	N1-39	KO	750.87	1.745	752.62	752.26	2.60	1.88
40	N1-40	KO	750.85	1.782	752.63	752.27	2.60	1.84
41	N1-41	KO	750.83	1.782	752.61	752.25	2.60	1.84
42	N1-42	VO	750.86	1.738	752.60	752.24	2.60	1.88
43	N1-43	VO	750.83	1.755	752.59	752.23	2.60	1.87
44	N1-44	VO	750.89	1.674	752.56	752.20	2.60	1.95

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]
TEMELJI OSLONACA N1-05-N1-6,-N1-30-N1-44 (17 kom)									
1	[100	S235JR	17			1400.00	10.56	14.79	251.35
2	w=300x10x500	S235JR	34	300.00	10.00	500.00	80.00	12.00	408.00
Ukupno									659.35

Profili - rekapitulacija

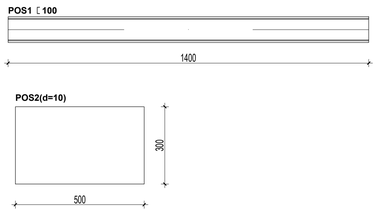
Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna težina [kg]
[100	S235JR	10.56	251.35
Ukupno			251.35

Limovi - rekapitulacija

Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
10	S235JR	80.00	408.00
Ukupno			408.00

Zbirna rekapitulacija

Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
TEMELJI OSLONACA N1-05-N1-6,-N1-30-N1-44 (17 kom)	38.79	659.35
Ukupno		659.35
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		679.13



MATERIJALI:
ČELIK S235JR
BETON C30/35
ARMATURA B500B

MATERIJALI:

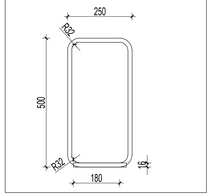
ARMIRANI BETON C30/37

NEARMIRANI BETON C10/15

NASIP

TUCANIK 0-31.5 mm, NABIJEN DO min. Ms=40 MPa

DETALJ ANKERA, R 1:10



NAPOMENE:
- ANKER PLOČU SA ANKERIMA UGRADITI PRILIKOM BETONIRANJA
- ZAVARENE VEZE 100% UGAONIM ŠAVOVIMA a=5 mm, ILI 0.7xt, GDE JE t TANJI ELEMENT KOJI SE SPAJA, ILI SUČEONIM ŠAVOVIMA
- ZAVARENI SPOJEVI SU KVALITETA C PO SRPS EN ISO 25817.
- RUPE ZA ZAVRTNJE ≥ d=16 SU d+2 mm.
- ZAVRTNJI SU PO SRPS EN ISO 2015 - zavrtnji sa navojem po celoj dužini

Sve kote proveriti na licu mesta!

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226461 I PDV: 50/31-025581-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
19. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel. +382.40.205.430 | Fax. +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
Primarni toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić, dipl. inž. grad.

Deo tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:25

Saradnici
Nenad Dimitrijević dipl. inž. grad.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.

Prilog:
TEMELJI OSLONACA N1-05-N1-6,-N1-30-N1-44

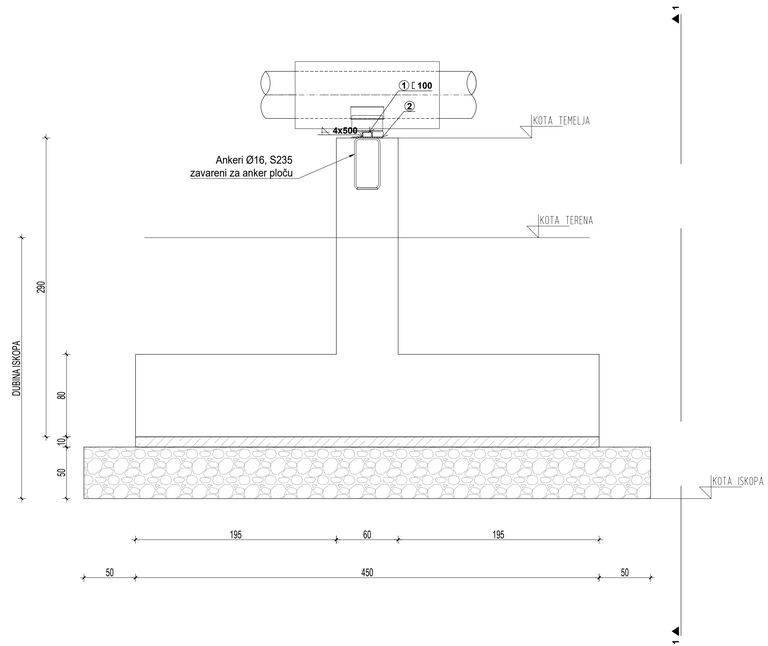
Br.priloga:
2

Br.strane:
18

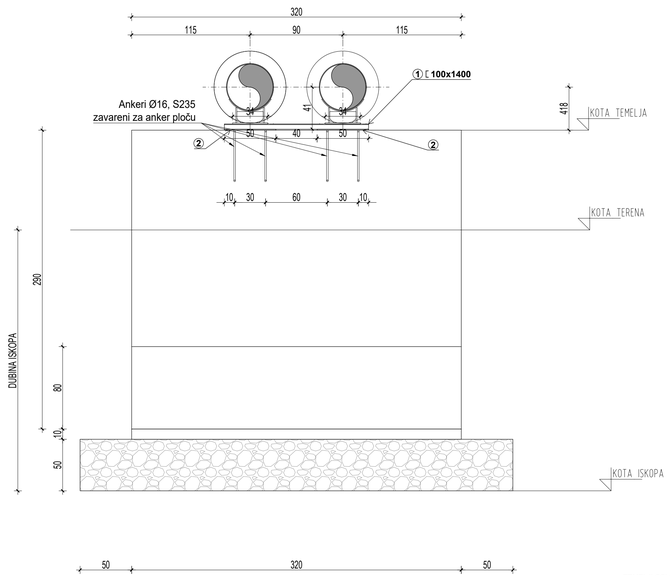
Datum izrade i M.P.

Maj 2023.

Datum revizije i M.P.

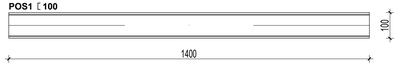


1-1
R=1:25

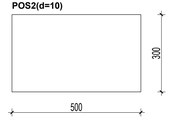


R.BR.	TEME	TIP OSLONCA	KOTA TERENA	VISINA OSE CEVI OD TERENA Hc	KOTA OSE CEVI	KOTA VRHA TEMELJA	VISINA TEMELJA Htemelja	DUBINA ISKOPA
7	N1-07	KO	750.83	2.154	752.98	752.62	2.90	1.77
8	N1-08	KO	750.74	2.232	752.97	752.61	2.90	1.69
9	N1-09	KO	750.87	2.094	752.96	752.60	2.90	1.83
10	N1-10	VO	750.91	2.154	753.06	752.70	2.90	1.77
11	N1-11	VO	750.65	2.288	752.94	752.58	2.90	1.63
12	N1-12	VO	750.62	2.307	752.93	752.57	2.90	1.61
13	N1-13	VO	750.62	2.290	752.91	752.55	2.90	1.63
14	N1-14	VO	750.63	2.272	752.90	752.54	2.90	1.65
15	N1-15	VO	750.63	2.254	752.88	752.52	2.90	1.67
16	N1-16	KO	750.64	2.236	752.88	752.52	2.90	1.68
17	N1-17	KO	750.64	2.225	752.87	752.51	2.90	1.70
18	N1-18	KO	750.64	2.213	752.85	752.49	2.90	1.71
19	N1-19	KO	750.65	2.198	752.85	752.49	2.90	1.72
20	N1-20	VO	750.65	2.181	752.83	752.47	2.90	1.74
21	N1-21	VO	750.66	2.163	752.82	752.46	2.90	1.76
22	N1-22	KO	750.66	2.145	752.81	752.45	2.90	1.78
23	N1-23	KO	750.59	2.210	752.80	752.44	2.90	1.71

POS1 [100



POS2(d=10)



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]
TEMELJI OSLONACA N1-07-N1-11, N1-13-N1-23 (17 kom)									
1	[100	S235JR	17			1400.00	10.56	14.79	251.35
2	w300x10x500	S235JR	34	300.00	10.00	500.00	80.00	12.00	408.00
Ukupno									659.35

Profil - rekapitulacija

Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna težina [kg]
[100	S235JR	10.56	251.35
Ukupno			251.35

Limovi - rekapitulacija

Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
10	S235JR	80.00	408.00
Ukupno			408.00

Zbirna rekapitulacija

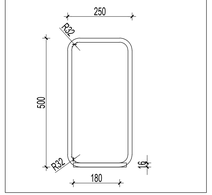
Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
TEMELJI OSLONACA N1-07-N1-11, N1-13-N1-23 (17 kom)	38.79	659.35
Ukupno		659.35
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		679.13

MATERIJALI:
ČELIK S235JR
BETON C30/35
ARMATURA B500B

MATERIJALI:

- ARMIRANI BETON C30/37
- NEARMIRANI BETON C10/15
- NASIP
- TUCANIK 0-31.5 mm, NABIJEN DO min. Ms=40 MPa

DETALJ ANKERA, R 1:10



NAPOMENE:

- ANKER PLOČU SA ANKERIMA UGRADITI PRILIKOM BETONIRANJA
- ZAVARENE VEZE 100% UGAONIM ŠAVOVIMA a=5 mm, ILI 0.7xt, GDE JE t TANJI ELEMENT KOJI SE SPAJA, ILI SUČEONIM ŠAVOVIMA
- ZAVARENI SPOJEVI SU KVALITETA C PO SRPS EN ISO 25817.
- RUPE ZA ZAVRTNJE ≥ d=16 SU d+2 mm.
- ZAVRTNJI SU PO SRPS EN ISO 2015 - zavrtnji sa navojem po celoj dužini

Sve kote proveriti na licu mesta!

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 | PDV: 50/31-02558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel. +382.40.205.430 | Fax. +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
Primarni toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić, dipl. inž. grad.

Deo tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:25

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. grad.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.

Prilog:
TEMELJI OSLONACA N1-07-N1-11, N1-13-N1-23

Br.priloga:
2

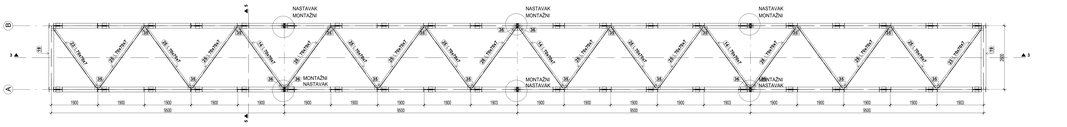
Br.strane:
19

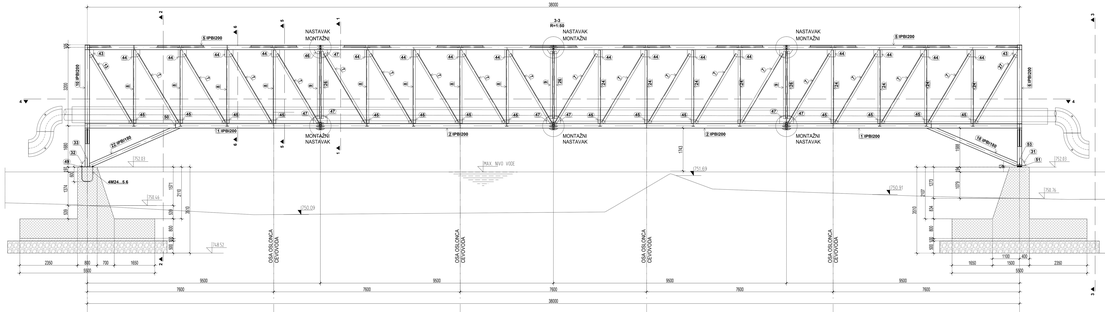
Datum izrade i M.P.

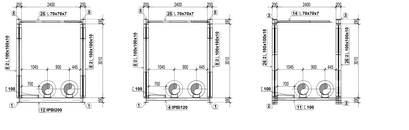
Maj 2023.

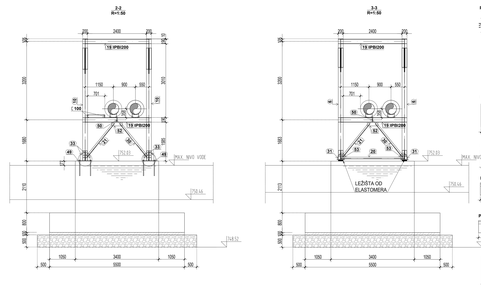
Datum revizije i M.P.

GORNJI POJAS REŠETKE:

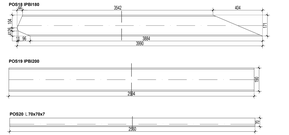












Stavka liniski - specifikacija

POZ	Tip	Materijal	n, [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Duž.teža [kg/m]	Jed.teža [kg]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
					MOST MO1 (1 kom)				
1	IPB200	S235JR	4			0085.00	42.26	399.59	1599.35
2	IPB200	S235JR	4			9460.00	42.26	399.76	1599.02
3	IPB200	S235JR	4			9470.00	42.26	400.18	1600.71
4	IPB120	S235JR	1			2953.00	14.20	41.96	41.96
5	IPB200	S235JR	4			9390.00	42.26	396.80	1587.18
6	IPB200	S235JR	2			4910.12	42.26	207.70	415.40
7	2L 100x100x10	S355JR	36			3280.00	30.07	98.64	3529.32
8	2L 100x100x10	S355JR	16			2970.00	30.07	89.32	1428.65
9	2L 100x100x10	S355JR	8			2799.00	30.07	82.70	496.20
10	IPB200	S235JR	2			4980.12	42.26	208.81	419.63
11	L 100	S235JR	1			2993.50	10.58	27.06	27.06
12	IPB200	S235JR	3			2993.50	42.26	169.59	509.59
13	2L 100x100x10	S355JR	2			3239.00	30.07	97.13	194.27
14	L 70x70x7	S275JR	2			3000.00	7.38	22.15	66.39
15	L 110x110x12	S235JR	2			2850.00	19.71	56.19	112.37
16	L 110x110x12	S235JR	4			2900.00	19.71	57.17	228.66
17	L 110x110x12	S235JR	2			2850.00	19.71	56.19	407.11
18	IPB180	S235JR	2			3990.05	35.52	141.74	283.47
19	IPB200	S275JR	4			2993.50	42.26	169.59	638.98
20	2L 70x70x7	S275JR	1			2580.00	14.75	37.77	37.77
21	2L 70x70x7	S275JR	2			1740.01	14.75	25.68	51.37
22	IPB180	S235JR	2			4010.37	35.52	142.40	284.80
23	L 70x70x7	S275JR	2			2990.01	7.38	21.81	43.61
24	2L 100x100x10	S355JR	16			2970.00	30.07	89.32	1429.03
25	L 70x70x7	S275JR	12			3990.00	7.38	23.57	278.87
26	2L 100x100x10	S355JR	8			2799.00	30.07	82.70	496.20
27	2L 100x100x10	S355JR	2			3239.00	30.07	97.13	194.27
28	L 70x70x7	S275JR	3			3000.00	7.38	22.15	66.39
29	L 110x110x12	S275JR	7			2990.00	19.71	58.76	407.11
30	2L 70x70x7	S275JR	2			1740.01	14.75	25.68	51.37
31	⌀140x10x50	S235JR	2	140.00	10.00	250.00	80.00	2.80	5.60
32	⌀170x10x250	S235JR	2	170.00	10.00	250.00	80.00	3.00	7.00
33	⌀200x10x250	S235JR	4	200.00	10.00	250.00	80.00	3.20	40.96
34	⌀159x10x180	S235JR	2	196.70	10.00	180.00	80.00	2.83	5.67
35	⌀180x10x250	S235JR	16	180.00	10.00	250.00	80.00	3.03	53.25
36	⌀180x10x180	S235JR	8	180.00	10.00	180.00	80.00	2.37	14.21
37	⌀240x10x250	S235JR	2	240.00	10.00	250.00	80.00	5.10	10.19
38	⌀200x10x70	S235JR	2	200.00	10.00	70.00	80.00	4.96	148.80
39	⌀200x10x250	S235JR	8	200.00	10.00	250.00	80.00	3.20	25.60
40	⌀220x10x250	S355JR	12	220.00	20.00	330.00	160.00	11.82	139.39
41	⌀70x10x150	S355JR	8	70.00	10.00	150.00	80.00	0.84	5.04
42	⌀100x10x150	S355JR	12	100.00	10.00	150.00	80.00	1.20	14.40
43	⌀300x10x250	S355JR	4	300.00	10.00	320.00	80.00	4.10	16.38
44	⌀324x10x280	S355JR	32	333.80	10.00	280.23	80.00	7.75	247.86
45	⌀150x10x250	S355JR	32	150.00	10.00	300.00	80.00	3.60	115.20
46	⌀160x10x280	S355JR	8	160.00	10.00	280.00	80.00	3.06	24.61
47	⌀260x10x300	S355JR	16	260.00	10.00	300.00	80.00	4.24	98.84
48	⌀200x10x280	S355JR	12	200.00	10.00	280.00	80.00	4.82	85.94
49	⌀640x20x520	S355JR	2	640.00	20.00	550.00	160.00	47.52	95.04
50	⌀90x10x170	S235JR	20	90.00	10.00	170.00	80.00	1.29	25.84
51	⌀440x20x300	S355JR	2	440.00	20.00	300.00	160.00	21.12	42.24
52	⌀100x10x400	S235JR	12	100.00	10.00	400.00	80.00	3.36	12.58
53	⌀170x10x250	S235JR	2	170.00	10.00	250.00	80.00	3.40	6.80
54	⌀70x10x150	S355JR	8	70.00	10.00	150.00	80.00	0.84	6.72
55	⌀100x10x150	S355JR	12	100.00	10.00	150.00	80.00	1.20	14.40
Ukupno									19149.72
					PEŠAČKA STAZA (1 kom)				
1	L 100	S235JR	4			7700.00	10.58	81.32	325.28
2	L 100	S235JR	6			7800.00	10.58	85.06	481.56
Ukupno									806.87

Profili - rekapitulacija

Tip profila	Materijal	Jed.teža [kg/m]	Ukupna težina [kg]
IPB200	S235JR	42.26	9492.67
IPB180	S235JR	35.52	998.27
L70x70x7	S275JR	7.38	314.54
IPB200	S355JR	42.26	839.02
IPB120	S235JR	19.86	61.38
L 100	S235JR	10.58	834.28
L110x110x12	S235JR	19.71	1155.29
L70x70x7	S275JR	7.38	132.78
IPB200	S275JR	42.26	426.58
2L70x70x7	S275JR	14.75	148.32
2L 100x100x10	S355JR	30.07	1766.33
Ukupno			16721.39

Limovi - rekapitulacija

Debljina [mm]	Materijal	Jed.teža [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
10	S235JR	80.00	204.47
15	S355JR	120.00	39.64
10	S355JR	80.00	344.40
20	S355JR	160.00	276.67
Ukupno			1234.64

Zavrtna rekapitulacija

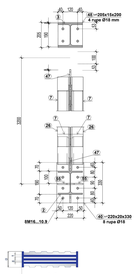
Stavka	Jed.teža [kg]	Ukupna težina [kg]
MOST MO1 (1 kom)	19149.72	
PEŠAČKA STAZA (1 kom)	806.87	
Ukupno		19956.59
Ukupno (+ za sporna vrednosti 5%)		20953.39

Pakapitulacija zavrtnjeva po stazuvima

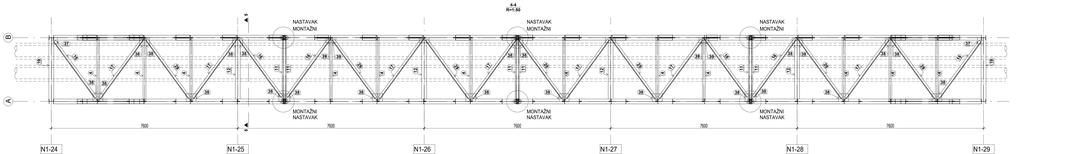
Stavka	Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
MOST MO1	M16	10.9	24	60.0	24	0	
MOST MO1	M16	10.9	48	80.0	48	0	
MOST MO1	M24	8.8	8	640.0	8	0	

Pakapitulacija zavrtnjeva

Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
M16	10.9	24	60.0	24	0	
M16	10.9	48	80.0	48	0	
M24	8.8	8	640.0	8	0	



DONJI POJAS REŠETKE:

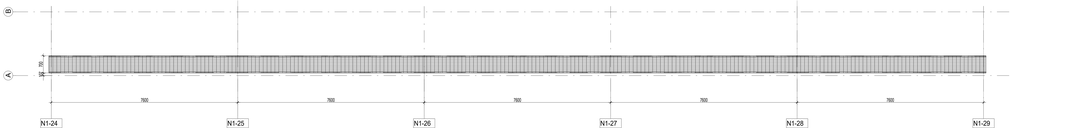


OSNOVA TEMELJA:



KARAKTERISTIKE LEŽIŠTA OD ELASTOMERA TIPA P3:
- kontaktna površina, axb = 150x200 mm
- nosivost, Vd=300 KN
- visina ležišta, d = 53 mm
- debljina elastomera, T = 25 mm
- broj slojeva elastomera, n = 5
- debljina sloja elastomera, t = 5 mm
- debljina lima, s = 2 mm
- pomeranja u = ±17.5 mm

OSNOVA PEŠAČKE STAZE:



MATERIJALI:
ČELIK S235JR
BETON C30/37
ARMATURA B500B

MATERIJALI:

ARMIRANI BETON C30/37

NEARMIRANI BETON C10/15

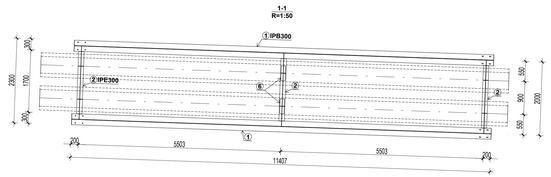
NASIP

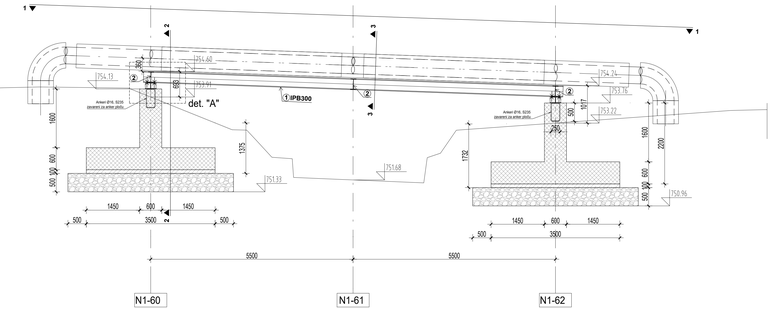
TUCANIK 0-31.5 mm, NABIJEN DO min. Ms=40 MPa

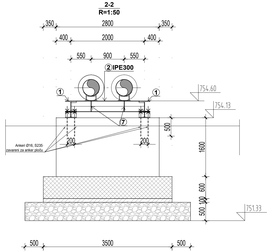
NAPOMENE:
- ANKER PLOČU SA ANKERIMA UGRADITI PRILIKOM BETONIRANJA
- ZAVARENE VEZE 100% UGAONIM ŠAVOVIMA a=5 mm, tj/ 0.7d, GDE JE t TANJI ELEMENT KOJI SE SPAJA, SI SUČEONIM ŠAVOVIMA
- ZAVARENI SPOJEVI SLAVAILITETA C PO SRPS EN ISO 25817.
- RUPE ZA ZAVRTNJE ø dn16 SU d+2 mm.
- ZAVRTNJI SU PO SRPS EN ISO 2015 - zavrtnji sa navojem po celoj dužini
- LEŽIŠTA OD ELASTOMERA OD "MOSTOGRADNJE" TIP P1 (ankerisan) ILI SL. PO STANDARDU EN 1337-3 poglavlje 6

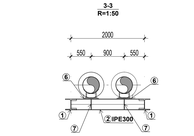
Sve kote proveriti na licu mesta!

Investitor:	Autorski tim:
ROTO TEAM d.o.o. Kralja Petra I br. 47, 34310 Rača PIB 101333441 / PIO 03215-62304-5	KPG AD NIŠ&Ć dr Ivica Kamenković, dipl.građ.inž. Ivan Ćirić, dipl.građ.inž.
Projekat:	Mesto:
Projekat metalne mreže od ETE Roto-Ka do pruge u dužini od oko 0,2 km	303 Stara Moravica Opština Aranđelovac
Projektni tim:	Faza projekta:
Pavle Stanković, Dipl.inž.građ.	IZVOĐAČKI PROJEKAT
Ugovor broj:	Za izvođenje radova/nadzor:
Ugovor broj:	IZVOĐAČKI PROJEKAT
Projektanti: Nenad Stevanović dipl. inž. građ. Milana Milutinović, Spec.Inž.Građ.	Razmera: 1:50 Broj priloga: 20
	Datum: Maj 2023.

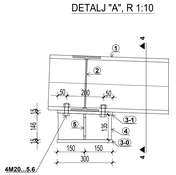


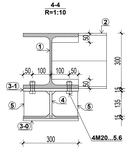


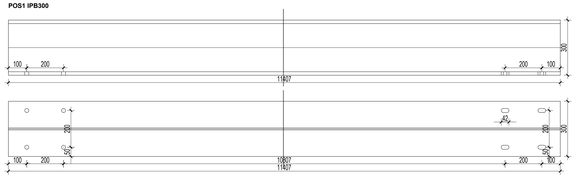


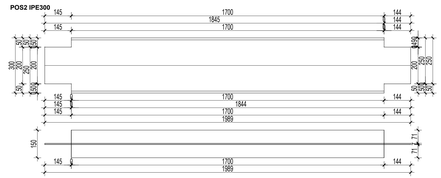


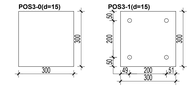




















Štapovi i limovi - specifikacija								
POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
M03 (1 kom)									
1	IPB300	S235JR	2			11406.73	117.03	1334.89	2669.77
2	IPE300	S235JR	3			1989.00	42.24	84.02	252.06
3-0	=300x15x300	S235JR	6	300.00	15.00	300.00	120.00	10.80	64.80
3-1	=300x15x300	S235JR	1	300.00	15.00	300.00	120.00	10.80	10.80
3-2	=300x15x300	S235JR	1	300.00	15.00	300.00	120.00	10.80	10.80
4	=146x12x290	S235JR	4	145.61	12.00	290.00	96.00	4.05	16.21
5	=140x10x141	S235JR	8	140.00	10.00	140.54	80.00	1.57	12.59
6	=120x16x400	S235JR	2	120.00	16.00	400.00	128.00	6.14	12.29
7	=70x8x279	S235JR	12	70.00	8.00	278.60	64.00	1.25	14.98
Ukupno									3064.30

Limovi - rekapitulacija			
Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
8	S235JR	64.00	14.98
10	S235JR	80.00	12.59
12	S235JR	96.00	16.21
15	S235JR	120.00	86.40
16	S235JR	128.00	12.29
Ukupno			142.47

Zbirna rekapitulacija		
Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
M03 (1 kom)	3064.30	3064.30
Ukupno		3064.30
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		3156.23

Rekapitulacija zavrtnjeva po sklopovima							
Sklop	Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
M03	M20	5.6	8	55.0	8	0	

Rekapitulacija zavrtnjeva						
Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
M20	5.6	8	55.0	8	0	

MATERIJALI:
ČELIK S235JR
BETON C30/35
ARMATURA B500B

MATERIJALI

ARMIRANI BETON C30/37

NEARMIRANI BETON C10/15

NASIP

TUCANIK 0-31.5 mm, NABIJEN DO min. Ms=40 MPa

NAPOMENE:
- ANKER PLOČU SA ANKERIMA UGRADITI PRILIKOM BETONIRANJA
- ZAVARENE VEZE 100% UGAONIM ŠAVOVIMA a=5 mm, ILI 0.7xt, GDE JE t TANJI ELEMENT KOJI SE SPAJA, ILI SUČEONIM ŠAVOVIMA
- ZAVARENI SPOJEVI SU KVALITETA C PO SRPS EN ISO 25817.
- RUPE ZA ZAVRTNJE ≥ d=16 SU d+2 mm.
- ZAVRTNJI SU PO SRPS EN ISO 2015 - zavrtnji sa navojem po celoj dužini

Sve kote proveriti na licu mesta!

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br.47, 18210 Pirot
PIB: 03224443 | PDV: 50/31-02558-5

ROTO-TERM

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžica 2, 81400 Nikšić
Tel: +382.40.205.438 | Fax: +382.40.213.330
PIB: 02002281 | Website: www.epcg.com

epcg

Objekat:
Primarni toplovodi od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pera Starčević Dipl.inž.mat.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorno inženjer:
Gojko Grbić, dipl. inž. grad.

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. grad.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Mat.

Broj tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmera:
1:50

Prilog:
DISPOZICIJA I DETALJI NOSTA M03

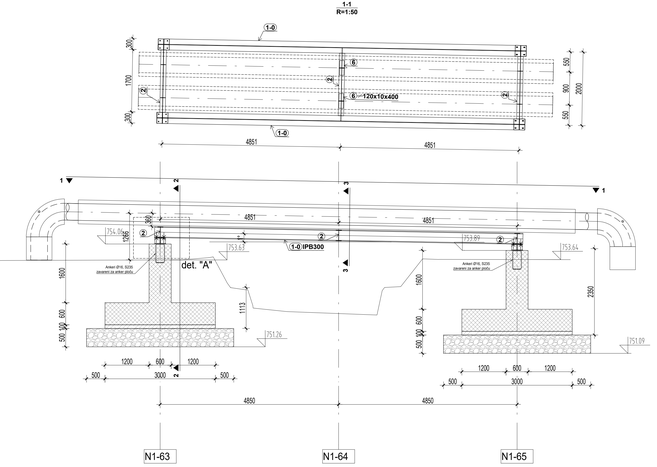
Br.priloga:
2

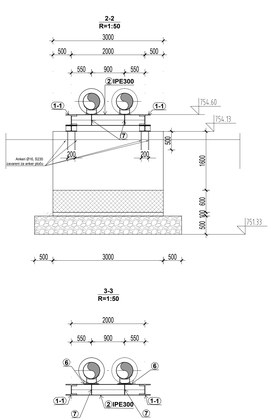
Br.strane:
21

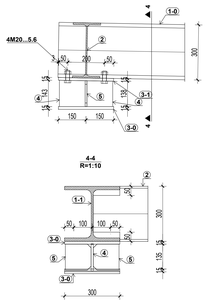
Datum izrade / M.P.

Datum revizije / M.P.

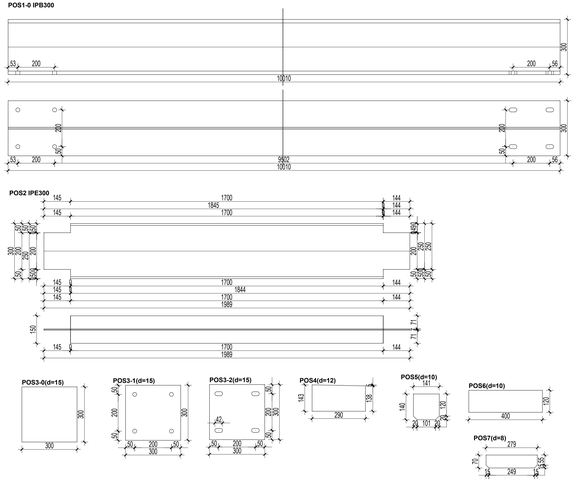
Maj 2023.











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]
					M04 (1 kom)				
1-0	IPB300	S235JR	2			10010.00	117.03	1171.43	2342.86
2	IPE300	S235JR	3			1989.00	42.24	84.02	252.06
3-0	=300x15x300	S235JR	6	300.00	15.00	300.00	120.00	10.80	64.80
3-1	=300x15x300	S235JR	1	300.00	15.00	300.00	120.00	10.80	10.80
3-2	=300x15x300	S235JR	1	300.00	15.00	300.00	120.00	10.80	10.80
4	=143x12x290	S235JR	4	143.26	12.00	290.00	96.00	3.99	15.95
5	=140x10x141	S235JR	8	140.00	10.00	140.54	80.00	1.57	12.59
6	=120x10x400	S235JR	2	120.00	10.00	400.00	80.00	3.84	7.68
7	=70x8x279	S235JR	12	70.00	8.00	278.60	64.00	1.25	14.98
Ukupno									2732.53

Profili - rekapitulacija			
Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna težina [kg]
IPB300	S235JR	117.03	2342.86
IPE300	S235JR	42.24	252.06
Ukupno			2594.92

Limovi - rekapitulacija			
Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
8	S235JR	64.00	14.98
10	S235JR	80.00	20.27
12	S235JR	96.00	15.95
15	S235JR	120.00	86.40
Ukupno			137.60

Zbirna rekapitulacija		
Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
M04 (1 kom)	2732.53	2732.53
Ukupno		2732.53
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		2814.50

Rekapitulacija zavrtnjeva po sklopovima							
Sklop	Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
M04	M20	5.6	8	55.0	8	0	

Rekapitulacija zavrtnjeva						
Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
M20	5.6	8	55.0	8	0	

MATERIJALI:
ČELIK S235JR
BETON C30/35
ARMATURA B500B

MATERIJALI

ARMIRANI BETON C30/37

NEARMIRANI BETON C10/15

NASIP

TUCANIK 0-31.5 mm, NABIJEN DO min. Ms=40 MPa

Sve kote proveriti na licu mesta!

NAPOMENE:
- ANKER PLOČU SA ANKERIMA UGRADITI PRILIKOM BETONIRANJA
- ZAVARENE VEZE 100% UGAONIM ŠAVOVIMA a=5 mm, ILI 0.7xt, GDE JE t TANJI ELEMENT KOJI SE SPAJA, ILI SUČEONIM ŠAVOVIMA
- ZAVARENI SPOJEVI SU KVALITETA C PO SRPS EN ISO 25817.
- RUPE ZA ZAVRTNJE ≥ d=16 SU d+2 mm.
- ZAVRTNJI SU PO SRPS EN ISO 2015 - zavrtnji sa navojem po celoj dužini

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br.47, 36210 Vrnjačka Banja
PIB: 03224443 | PDV: 56/31-02558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2, 81400 Nikšić
Tel: +382.40.245.448 | Fax: +382.40.213.330
PIB: 02002281 | Website: www.epcg.com

Objekat:
Priključni trafopolenda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Hrno Brdo 1 i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.mat.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorno inženjer:
Gojko Grbić, dipl. inž. građ.

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Mali.

Broj tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:50

Prilog:
DISPOZICIJA I DETALJI MONTAŽA MRe

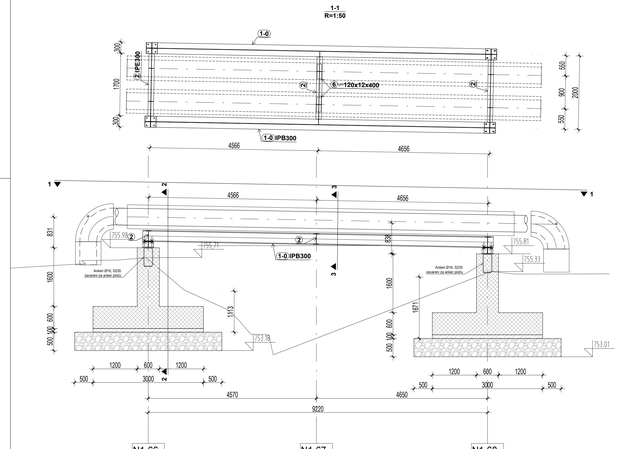
Br.priloga:
2

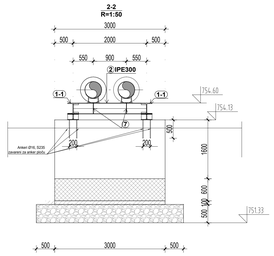
Br.crt.tav:
22

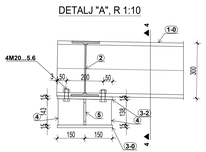
Datum izrade / M.P.

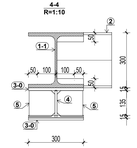
Datum revizije / M.P.

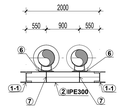
Maj 2023.



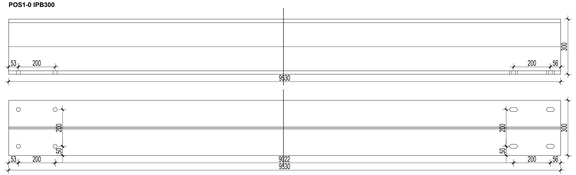


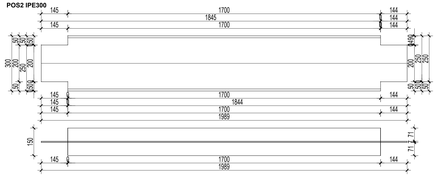


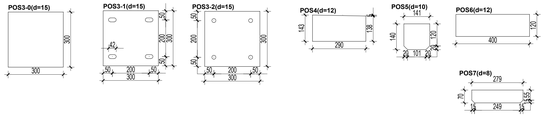












Stupovi i limovi - specifikacija								
POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
M05 (1 kom)									
1-0	IPB300	S235JR	2			9529.92	117.03	1115.25	2230.50
2	IPE300	S235JR	3			1989.00	42.24	84.02	252.06
3-0	=/300x15x300	S235JR	6	300.00	15.00	300.00	120.00	10.80	64.80
3-1	=/300x15x300	S235JR	1	300.00	15.00	300.00	120.00	10.80	10.80
3-2	=/300x15x300	S235JR	1	300.00	15.00	300.00	120.00	10.80	10.80
4	=/143x12x290	S235JR	4	143.26	12.00	290.00	96.00	3.99	15.95
5	=/140x10x141	S235JR	8	140.00	10.00	140.54	80.00	1.57	12.59
6	=/120x12x400	S235JR	2	120.00	12.00	400.00	96.00	4.61	9.22
7	=/70x8x279	S235JR	12	70.00	8.00	278.60	64.00	1.25	14.98
Ukupno									2621.70

Profili - rekapitulacija			
Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna težina [kg]
IPB300	S235JR	117.03	2230.50
IPE300	S235JR	42.24	252.06
Ukupno			2482.56

Limovi - rekapitulacija			
Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
8	S235JR	64.00	14.98
10	S235JR	80.00	12.59
12	S235JR	96.00	25.17
15	S235JR	120.00	86.40
Ukupno			139.14

Zbirna rekapitulacija		
Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
M05 (1 kom)	2621.70	2621.70
Ukupno		2621.70
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		2700.35

Rekapitulacija završnjava po sklopovima							
Sklop	Tip završnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
M05	M20	S.6	8	55.0	8	0	

Rekapitulacija završnjava						
Tip završnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
M20	S.6	0	55.0	8	0	

MATERIJALI:
ČELIK S235JR
BETON C30/35
ARMATURA B500B

MATERIJALI

- ARMIRANI BETON C30/37
- NEARMIRANI BETON C10/15
- NASIP
- TUCANIK 0-31.5 mm, NABIJEN DO min. Ms=40 MPa

Sve kote proveriti na licu mesta!

NAPOMENE:
- ANKER PLOČU SA ANKERIMA UGRADITI PRILIKOM BETONIRANJA
- ZAVARENE VEZE 100% UGAONIM ŠAVOVIMA a=5 mm, ILI 0.7xt, GDE JE t TANJI ELEMENT KOJI SE SPAJA, ILI SUČEONIM ŠAVOVIMA
- ZAVARENI SPOJEVI SU KVALITETA C PO SRPS EN ISO 25817.
- RUPE ZA ZAVRTNJE ≥ d=16 SU d+2 mm.
- ZAVRTNJI SU PO SRPS EN ISO 2015 - zavrtnji sa navojem po celoj dužini

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br.47, 36210 Vrnjačka Banja
PIB: 101204451 | PDV: 56131-62558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2, 81400 Nikšić
Tel: +382.40.245.448 | Fax: +382.40.213.330
PIB: 02002128 | Website: www.epcg.com

Objekat:
Primarni toplovodu od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo 1 i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Petra Starčević Dipl.inž.mašinstva

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorno inženjer:
Gojko Grbić, dipl. inž. građ.

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Mašinstva

Broj tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmera:
1:50

Prilog:
DISPOZICIJA I DETALJI MONTAŽ MO

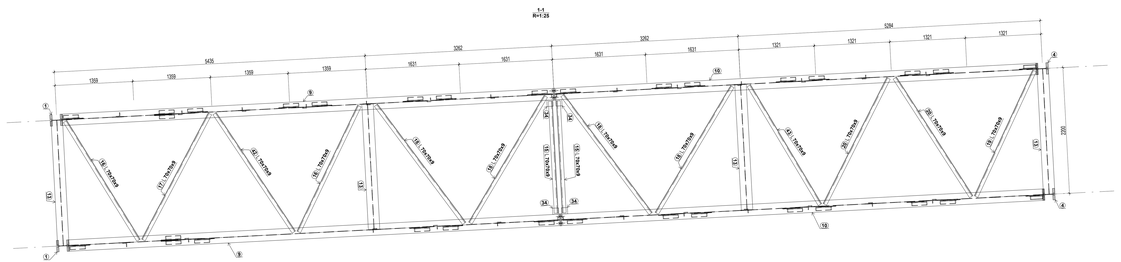
Br.priloga:
2

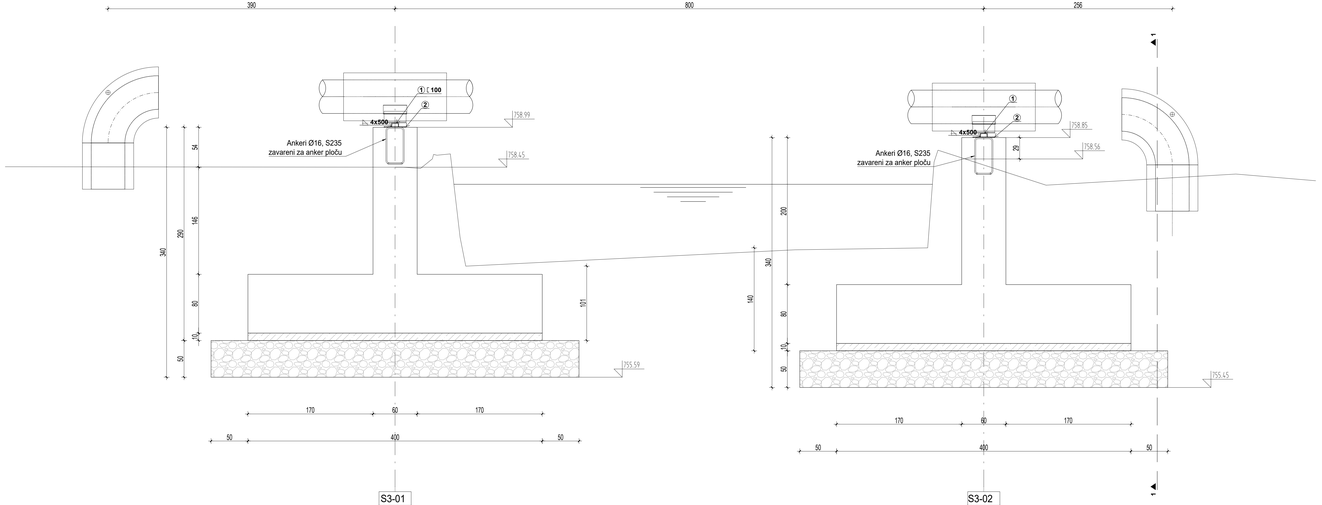
Br.strane:
23

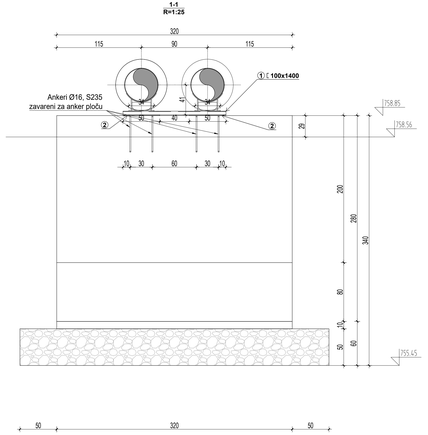
Datum izrade / M.P.

Datum revizije / M.P.

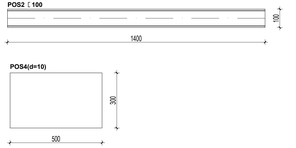
Maj 2023.


1-1
R=1:25
1359
1359
1439
1439
1439
1439
1631
1631
1631









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]
TEMELJI MOSTA M07 (2 kom)									
1	[100	S235JR	2			1400.00	10.56	14.79	29.57
2	=300x10x500	S235JR	4	300.00	10.00	500.00	80.00	12.00	48.00
Ukupno									77.57

Limovi - rekapitulacija

Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
10	S235JR	80.00	48.00
Ukupno			48.00

Zbirna rekapitulacija

Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
TEMELJI MOSTA M07 (2 kom)	38.79	77.57
Ukupno		77.57
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		79.90

MATERIJALI:
ČELIK S235JR
BETON C30/35
ARMATURA B500B

MATERIJALI

- ARMIRANI BETON C30/37
- NEARMIRANI BETON C10/15
- NASIP
- TUCANIK 0-31.5 mm, NABIJEN DO min. Ms=40 MPa

NAPOMENE:
- ANKER PLOČU SA ANKERIMA UGRADITI PRILIKOM BETONIRANJA
- ZAVARENE VEZE 100% UGAONIM ŠAVOVIMA a=5 mm, ILI 0.7xt, GDE JE t TANJI ELEMENT KOJI SE SPAJA, ILI SUČEONIM ŠAVOVIMA
- ZAVARENI SPOJEVI SU KVALITETA C PO SRPS EN ISO 25817.
- RUPE ZA ZAVRTNJE ≥ d=16 SU d+2 mm.
- ZAVRTNJI SU PO SRPS EN ISO 2015 - zavrtnji sa navojem po celoj dužini

Sve kote proveriti na licu mesta!

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br.47, 34210 Rip
PIB: 03224441 / PDV: 5631-03558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2, 81400 Nikšić
Tel: +382.40.245.448 / Fax: +382.40.213.330
PIB: 02002281 / Website: www.epcg.com

Objekat:
Primorni toplovodu od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Hrno Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.mašinstva

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorno inženjer:
Gojko Grbić, dipl. inž. građ.

Broj tehničke dokumentacije:
GRADEVINSKI PROJEKAT

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Mašinstva

Prilog:
DISPOZICIJA I DETALJI MOSTA M07

Br.priloga: 2

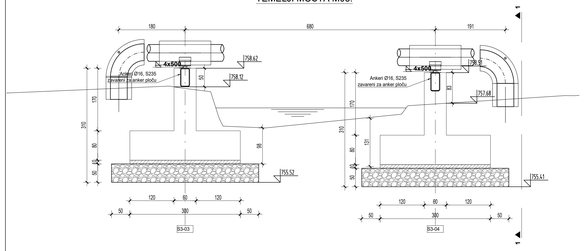
Br.str/svi: 25

Datum izrade / M.P.

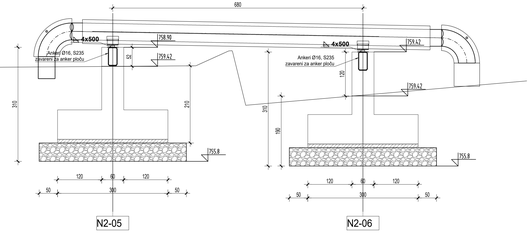
Datum revizije / M.P.

Maj 2023.

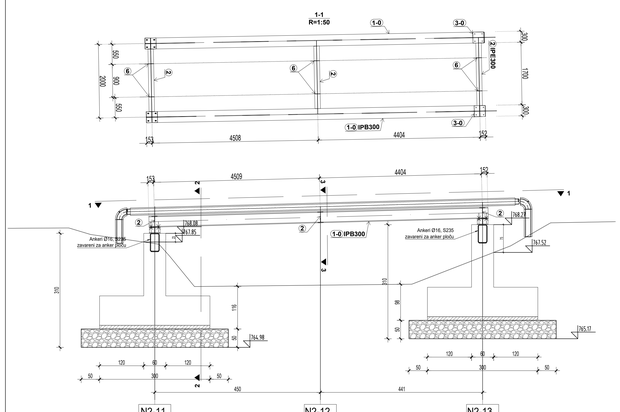
TEMELJI MOSTA M08:

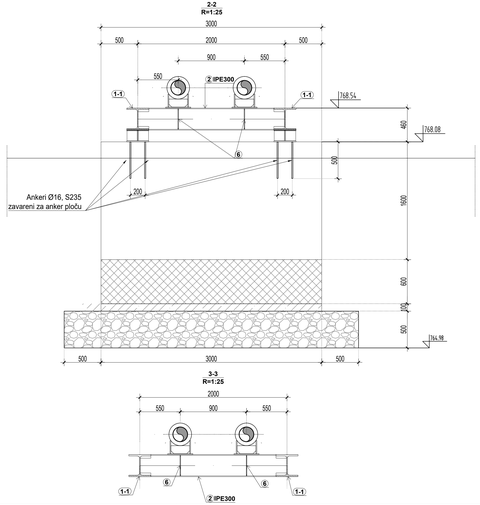


TEMELJI MOSTA M09:

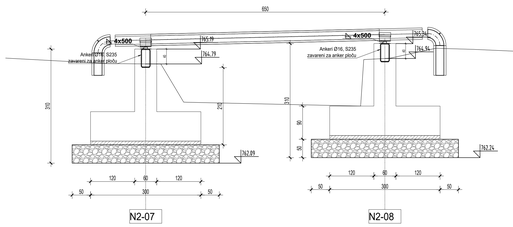


TEMELJI I KONSTRUKCIJA MOSTA M12:

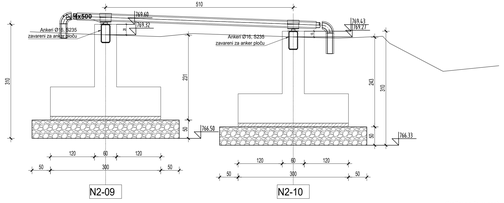




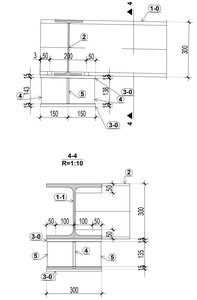
TEMELJI MOSTA M010:

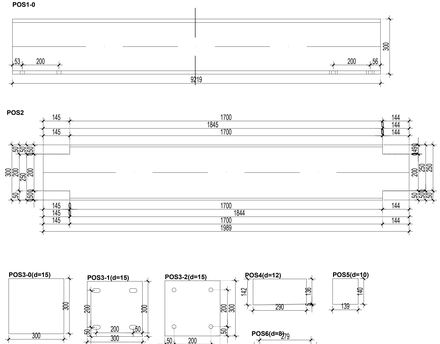


TEMELJI MOSTA M11:



(kotirano je u cm)





(kotirano je u mm)

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]
TEMELJI MOSTOVA M08, M09, M10, M11 (4 kom)									
1	[100	S235JR	8			1400.00	10.56	14.79	118.28
2	▭300x10x500	S235JR	8	300.00	10.00	500.00	80.00	12.00	96.00
Ukupno									214.28

Profili - rekapitulacija

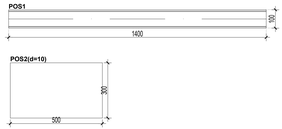
Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna težina [kg]
[100	S235JR	10.56	118.28
Ukupno			118.28

Limovi - rekapitulacija

Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
10	S235JR	80.00	96.00
Ukupno			96.00

Zbirna rekapitulacija

Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
TEMELJI MOSTA M08, M09, M10, M11 (4 kom)	53.57	214.28
MOST M12 (0 kom)	0.00	0.00
Ukupno		214.28
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		220.71



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]
MOST M12 (1 kom)									
1-0	IPB300	S235JR	2			9219.06	117.03	1078.87	2157.74
2	IPE300	S235JR	3			1989.00	42.24	84.02	252.06
3-0	▭300x15x300	S235JR	4	300.00	15.00	300.00	120.00	10.80	43.20
3-1	▭300x15x300	S235JR	2	300.00	15.00	300.00	120.00	10.80	21.60
3-2	▭300x15x500	S235JR	2	300.00	15.00	300.00	120.00	10.80	21.60
4	▭142x12x290	S235JR	4	141.72	12.00	290.00	96.00	3.95	15.78
5	▭140x10x139	S235JR	8	140.00	10.00	138.99	80.00	1.56	12.45
6	▭70x8x279	S235JR	12	70.00	8.00	278.60	64.00	1.25	14.98
Ukupno									2539.41

Profili - rekapitulacija

Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna težina [kg]
IPB300	S235JR	117.03	2157.74
IPE300	S235JR	42.24	252.06
Ukupno			2409.80

Limovi - rekapitulacija

Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
8	S235JR	64.00	14.98
10	S235JR	80.00	12.45
12	S235JR	96.00	15.78
15	S235JR	120.00	86.40
Ukupno			129.61

Zbirna rekapitulacija

Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
TEMELJI MOSTA M08 (0 kom)	0.00	0.00
MOST M12 (1 kom)	2539.41	2539.41
Ukupno		2539.41
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		2615.60

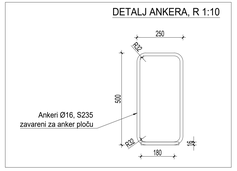
Rekapitulacija zavrtnjeva po sklopovima

Sklop	Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
MOST M12	M20	5.6	16	55.0	16	0	

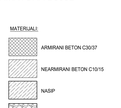
Rekapitulacija zavrtnjeva

Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
M20	5.6	16	55.0	16	0	

DETALJ ANKERA, R 1:10



MATERIJALI:
ČELIK S235JR
BETON C30/35
ARMATURA B500B



NAPOMENE:
- ANKER PLOČU SA ANKERIMA UGRADITI PRILIKOM BETONIRANJA
- ZAVARENE VEZE 100% UGAONIM ŠAVOVIMA a=5 mm, ILI 0.7xt, GDE JE t TANJI ELEMENT KOJI SE SPAJA, ILI SUČEONIM ŠAVOVIMA
- ZAVARENI SPOJEVI SU KVALITETA C PO SRPS EN ISO 25817.
- RUPE ZA ZAVRTNJE ≥ d+16 SU d+2 mm.
- ZAVRTNJI SU PO SRPS EN ISO 2015 - zavrtnji sa navojem po celoj dužini

Sve kote proveriti na licu mesta!

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I Br.47, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 / PDV: 50/31-02558-5

ROTO-TERM

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžica 2 i 4 (4th Floor)
Tel: +382 40 245 638 / Fax: +382 40 213 330
E-mail: office@epcg.com / Website: www.epcg.com

epcg

Objekat:
Primarni toplovodu od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Petra Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorno lice:

Oznaka tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:50/25

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Mat.

Prilog:
ISPOSTAVA | DETALJI MOSTOVA M08, M09, M10, M11, M12

Br.priloga:
2

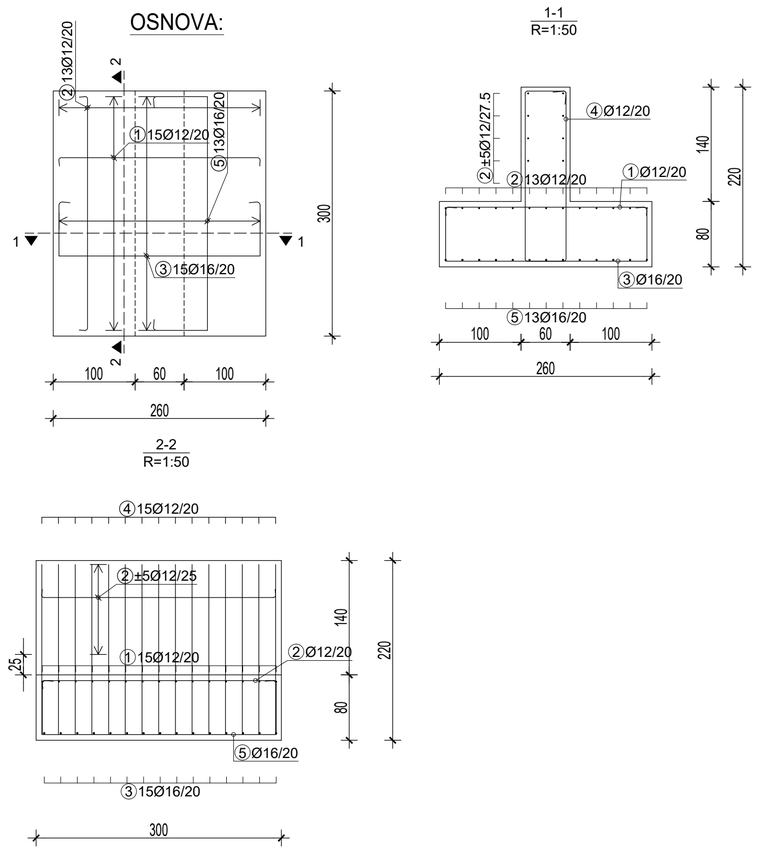
Br.strane:
26

Datum izrade / M.P.

Maj 2023.

Datum revizije / M.P.

PLAN ARMATURE TEMELJA OSLONACA N1-01-N1-04, N1-45-N1-59 (19 kom)



Šipke - specifikacija

ozn.	oblik i mere [cm]	Napomena	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
TEMELJI OSLONACA N1-01-N1-04, N1-45-N1-59 (19 kom)						
1	246; 7; 7	B500B	12	2.60	285	741.00
2	7; 7; 286	B500B	12	3.00	437	1311.00
3	246; 66; 66; 10; 10	B500B	16	3.98	285	1134.30
4	208; 13; 50; 50; 208	B500B	12	5.42	285	1544.70
5	286; 66; 66; 10; 10	B500B	16	4.38	247	1081.86

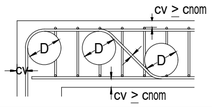
Šipke - rekapitulacija

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
12	3596.70	0.89	3193.87
16	2216.16	1.58	3501.53
Ukupno (B500B)			6695.40
Ukupno			6695.40

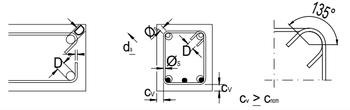
Sve mere proveriti na licu mesta!

Savijanja šipki i upustvo za montažu (u skladu sa standardom SRPS EN 1992-1-1:2015)

A) prečnik trna kod šiki kojim se uvodi sila



B) Konstruktivni prečnik trna



Minimalne vrednosti cv upravne na prečnik krivine	Prečnik trna D u mm
> 100 mm i > 7Øt	min D = 10Øt
> 50 mm i > 3Øt	min D = 15Øt
> 50 mm i < 3Øt	min D = 20Øt

Prečnik šipke armature Ø u mm	Prečnik trna D u mm
Ø ≤16	4Øt
Ø > 16	7Øt

	Beton	Klasa izloženosti	Zaštitni sloj betona cnom (cm)			
			iznad	unutra	ispod	spolja
TEMELJNA PLOČA	MB 35 (C30/37)	XC2	7.00		7.00	7.00
TEMELJNI ZID	MB 35 (C30/37)	XC2	5.00			5.00

Armatura: B500B

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 1 PDV: 50/31-02558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel. +382.40.205.438 | Fax. +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
Primarni toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić, dipl. inž. građ.

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:50

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.

Prilog:
PLAN ARMATURE TEMELJA OSLONACA N1-01-N1-04, N1-45-N1-59

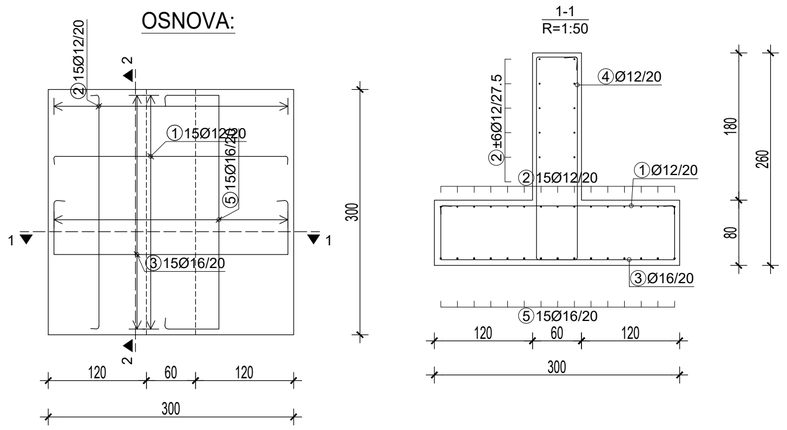
Br.priloga:

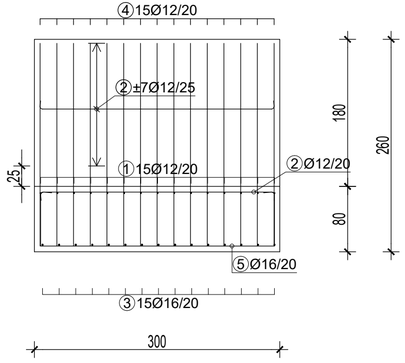
Br.strane:
27

Datum izrade i M.P.
Maj 2023.

Datum revizije i M.P.

PLAN ARMATURE TEMELJA OSLONACA N1-05-N1-6,-N1-30-N1-44 (17 kom)





Šipke - specifikacija

ozn.	oblik i mere [cm]	Napomena	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
TEMELJI OSLONACA N1-05-N1-6,-N1-30-N1-44 (17 kom)						
1	286; 7; 7	B500B	12	3.00	255	765.00
2	7; 7; 286	B500B	12	3.00	493	1479.00
3	286; 66.; 66.; 10; 10	B500B	16	4.38	255	1116.90
4	208; 13; 50; 50; 208	B500B	12	5.42	255	1382.10
5	286; 66.; 66.; 10; 10	B500B	16	4.38	255	1116.90

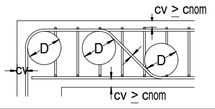
Šipke - rekapitulacija

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
12	3626.10	0.89	3219.98
16	2233.80	1.58	3529.40
Ukupno (B500B)			6749.38
Ukupno			6749.38

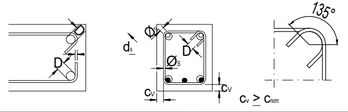
Sve mere proveriti na licu mesta!

Savijanja šipki i upustvo za montažu (u skladu sa standardom SRPS EN 1992-1-1:2015)

A) prečnik trna kod šiki kojim se uvodi sila



B) Konstruktivni prečnik trna



Minimalne vrednosti cv upravne na prečnik krivine	Prečnik trna D u mm
> 100 mm i > 7Øi	min D = 10Øi
> 50 mm i > 3Øi	min D = 15Øi
> 50 mm i < 3Øi	min D = 20Øi

Prečnik šipke armature Ø u mm	Prečnik trna D u mm
Ø ≤16	4Øi
Ø > 16	7Øi

	Beton	Klasa izloženosti	Zaštitni sloj betona cnom (cm)			
			iznad	unutra	ispod	spolja
TEMELJNA PLOČA	MB 35 (C30/37)	XC2	7.00		7.00	7.00
TEMELJNI ZID	MB 35 (C30/37)	XC2	5.00			5.00

Armatura: B500B

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 1 PDV: 50/31-02558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel. +382.40.205.438 | Fax. +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
Primarni toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić, dipl. inž. građ.

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:50

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.

Prilog:
PLAN ARMATURE TEMELJA OSLONACA
N1-05-N1-6,-N1-30-N1-44

Br.priloga:

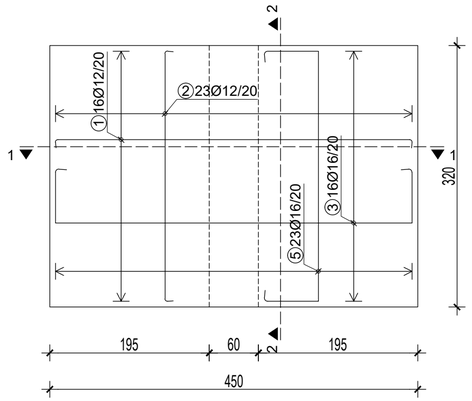
Br.strane:
28

Datum izrade i M.P.
Maj 2023.

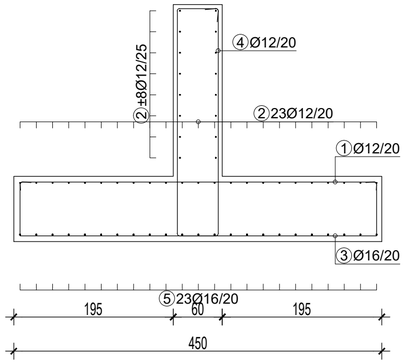
Datum revizije i M.P.

PLAN ARMATURE TEMELJA OSLONACA N1-07-N1-11, N1-13-N1-23 (17 kom)

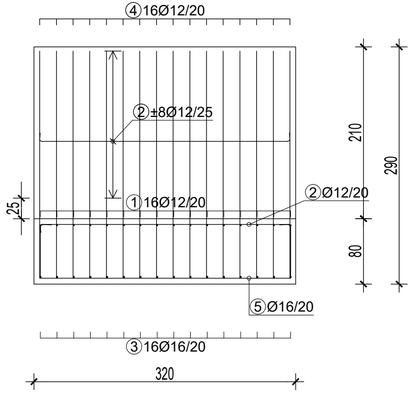
OSNOVA:



1-1
R=1:50



2-2
R=1:50



Šipke - specifikacija

ozn.	oblik i mere [cm]	Napomena	Ø	lg [m]	n [kom]	Ukupno
TEMELJI OSLONACA N1-07-N1-11, N1-13-N1-23 (17 kom)						
1	436; 7; 7	B500B	12	4.50	272	1224.00
2	306; 7; 7	B500B	12	3.20	663	2121.60
3	436; 66.; 10; 10; 66.	B500B	16	5.88	272	1599.36
4	278; 13; 50; 50; 278	B500B	12	6.82	272	1855.04
5	306; 66.; 10; 10; 66.	B500B	16	4.58	391	1790.78

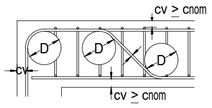
Šipke - rekapitulacija

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
12	5200.64	0.89	4618.17
16	3390.14	1.58	5356.42
Ukupno (B500B)			9974.59
lgn [m]			9974.59

Sve mere proveriti na licu mesta!

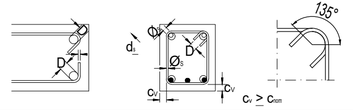
Savijanja šipki i upustvo za montažu (u skladu sa standardom SRPS EN 1992-1-1:2015)

A) prečnik trna kod šiki kojim se uvodi sila



Minimalne vrednosti cv upravne na prečnik krivine	Prečnik trna D u mm
> 100 mm i > 7Øs	min D = 10Øs
> 50 mm i > 3Øs	min D = 15Øs
> 50 mm i < 3Øs	min D = 20Øs

B) Konstruktivni prečnik trna



Prečnik šipke armature Ø u mm	Prečnik trna D u mm
Ø ≤16	4Øs
Ø > 16	7Øs

	Beton	Klasa izloženosti	Zaštitni sloj betona cnom (cm)			
			iznad	unutra	ispod	spolja
TEMELJNA PLOČA	MB 35 (C30/37)	XC2	7.00		7.00	7.00
TEMELJNI ZID	MB 35 (C30/37)	XC2	5.00			5.00

Armatura: B500B

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 1 PDV: 50/31-02558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel. +382.40.205.438 | Fax. +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
Primarni toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić, dipl. inž. građ.

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:50

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.

Prilog:
PLAN ARMATURE TEMELJA OSLONACA N1-07-N1-11, N1-13-N1-23

Br.priloga:

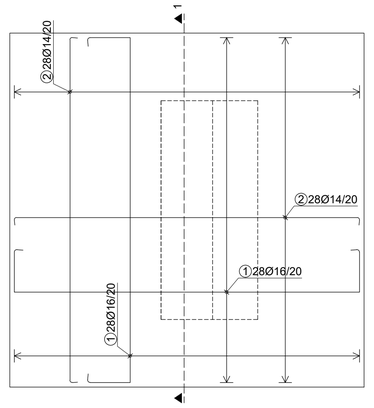
Br.strane:
29

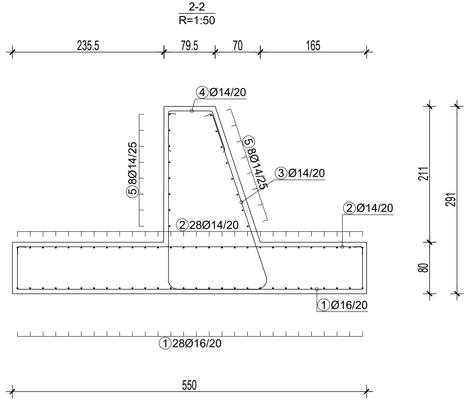
Datum izrade i M.P.
Maj 2023.

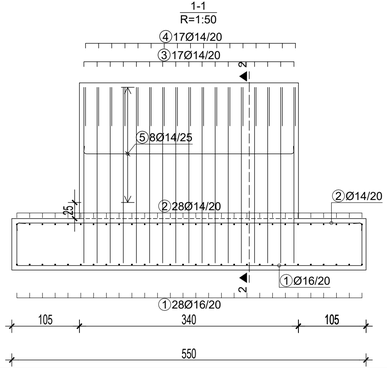
Datum revizije i M.P.

PLAN ARMATURE TEMELJA MOSTA M01 (2 kom.)

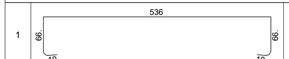
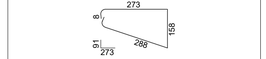
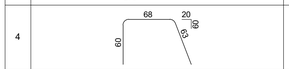
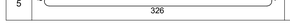
OSNOVA:







Šipke - specifikacija

ozn.	oblik i mere [cm]	Napomena	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
TEMELJI MOSTA M01 (2 kom)						
1		B500B	16	6.88	112	770.56
2		B500B	14	5.52	112	618.24
3		B500B	14	7.35	34	249.90
4		B500B	14	1.91	34	64.94
5		B500B	14	3.42	16	54.72

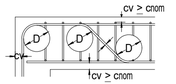
Šipke - rekapitulacija

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
14	987.80	1.21	1195.24
16	770.56	1.58	1217.48
Ukupno (B500B)			2412.72
Ukupno			2412.72

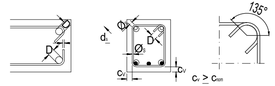
Sve mere proveriti na licu mesta!

Savijanja šipki i upustvo za montažu (u skladu sa standardom SRPS EN 1992-1-1:2015)

A) prečnik trna kod šiki kojim se uvodi sila



B) Konstruktivni prečnik trna



Minimalne vrednosti cv upravne na prečnik krivine	Prečnik trna D u mm
> 100 mm i > 7Ø.	min D = 10Ø.
> 50 mm i > 3Ø.	min D = 15Ø.
> 50 mm i < 3Ø.	min D = 20Ø.

Prečnik šipke armature Ø u mm	Prečnik trna D u mm
Ø ≤16	4Ø.
Ø > 16	7Ø.

	Beton	Klasa izloženosti	Zaštitni sloj betona cnom (cm)			
			iznad	unutra	ispod	spolja
TEMELJNA PLOČA	MB 35 (C30/37)	XC2	7.00		7.00	7.00
TEMELJNI ZID	MB 35 (C30/37)	XC2	7.00			7.00

Armatura: B500B

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 I PDV: 50/31-02550-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel. +382.40.205.430 | Fax. +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
Primarni toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić, dipl. inž. grad.

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:50

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. grad.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.

Prilog:

Br.priloga:

Br.strane:
30

PLAN ARMATURE TEMELJA MOSTA M01

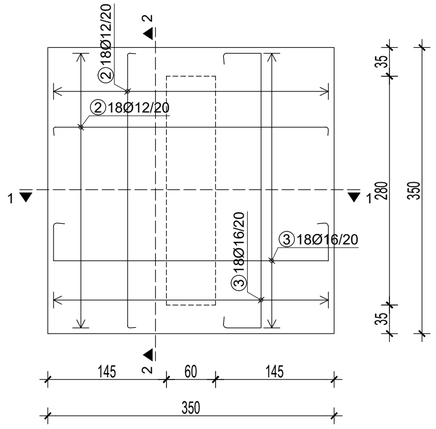
Datum izrade i M.P.

Maj 2023.

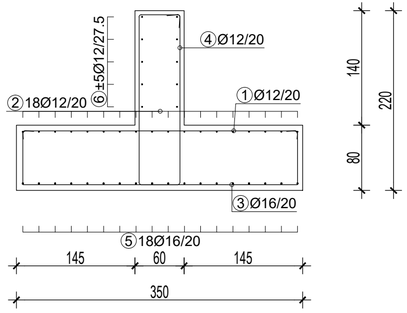
Datum revizije i M.P.

PLAN ARMATURE TEMELJA MOSTA M03 (2 kom.)

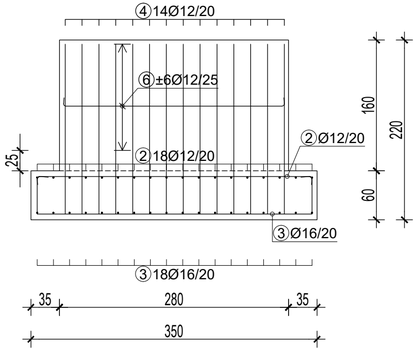
OSNOVA:



1-1
R=1:50



2-2
R=1:50



Šipke - specifikacija

ozn.	oblik i mere [cm]	Napomena	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
TEMELJI MOSTA M03 (2 kom)						
2	7 — 336 — 7	B500B	12	3.50	72	252.00
3	336; 46, 10, 10, 46	B500B	16	4.48	72	322.56
4	208; 13, 50, 50, 208	B500B	12	5.42	28	151.76
6	7 — 270 — 7	B500B	12	2.84	24	68.16

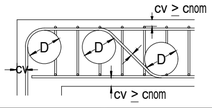
Šipke - rekapitulacija

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
12	471.92	0.89	419.06
16	322.56	1.58	509.64
Ukupno (B500B)			928.71
Ukupno			928.71

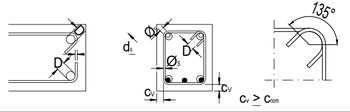
Sve mere proveriti na licu mesta!

Savijanja šipki i upustvo za montažu (u skladu sa standardom SRPS EN 1992-1-1:2015)

A) prečnik trna kod šiki kojim se uvodi sila



B) Konstruktivni prečnik trna



Minimalne vrednosti cv upravne na prečnik krivine	Prečnik trna D u mm
> 100 mm i > 7Øt	min D = 10Øt
> 50 mm i > 3Øt	min D = 15Øt
> 50 mm i < 3Øt	min D = 20Øt

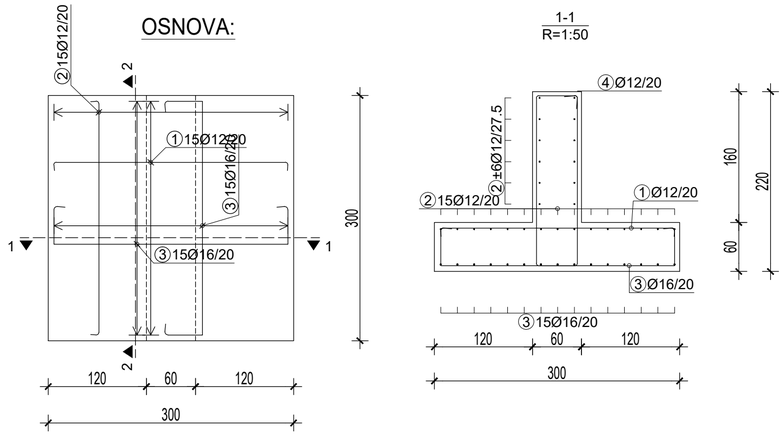
Prečnik šipke armature Ø u mm	Prečnik trna D u mm
Ø ≤16	4Øt
Ø > 16	7Øt

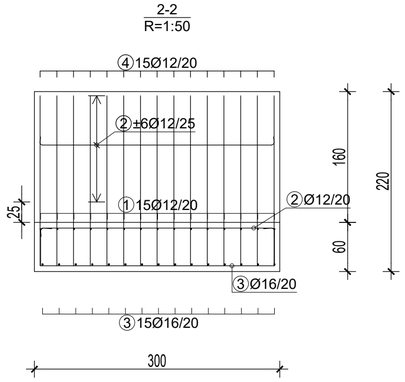
	Beton	Klasa izloženosti	Zaštitni sloj betona cnom (cm)			
			iznad	unutra	ispod	spolja
TEMELJNA PLOČA	MB 35 (C30/37)	XC2	7.00		7.00	7.00
TEMELJNI ZID	MB 35 (C30/37)	XC2	5.00			5.00

Armatura: B500B

PROJEKTANT: ROTO-TERM d.o.o. Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja PIB: 03226441 1 PDV: 50/31-02558-5	INVESTITOR: EPCG AD NIKŠIĆ Ul. Vuka Karadžića 2	81400 Nikšić Tel. +382.40.205.438 | Fax. +382.40.213.530 PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com
Objekat: Primarni toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km	Lokacija: KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja
Glavni inženjer: Pero Starčević Dipl.inž.maš.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT
Odgovorni inženjer: Gojko Grbić, dipl. inž. građ.	Dio tehničke dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT — Razmjera: 1:50
Saradnici: Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ. Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.	Prilog: PLAN ARMATURE TEMELJA MOSTA M03 — Br.priloga: — Br.strane: 31
Datum izrade i M.P. Maj 2023.	Datum revizije i M.P.

PLAN ARMATURE TEMELJA MOSTOVA M04, M05 (2 kom.)





Šipke - specifikacija

ozn.	oblik i mere [cm]	Napomena	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
TEMELJI MOSTA M04, M05 (4 kom)						
1	286; 7; 7	B500B	12	3.00	60	180.00
2	7; 7; 286	B500B	12	3.00	108	324.00
3	286; 46; 46; 10; 10	B500B	16	3.98	120	477.60
4	208; 13; 50; 50; 208	B500B	12	5.42	60	325.20

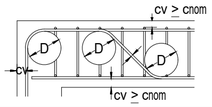
Šipke - rekapitulacija

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
12	829.20	0.89	736.33
16	477.60	1.58	754.61
Ukupno (B500B)			1490.94
Ukupno			1490.94

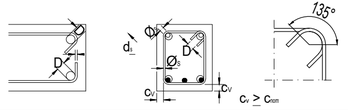
Sve mere proveriti na licu mesta!

Savijanja šipki i upustvo za montažu (u skladu sa standardom SRPS EN 1992-1-1:2015)

A) prečnik trna kod šiki kojim se uvodi sila



B) Konstruktivni prečnik trna



Minimalne vrednosti cv upravne na prečnik krivine	Prečnik trna D u mm
> 100 mm i > 7Øt	min D = 10Øt
> 50 mm i > 3Øt	min D = 15Øt
> 50 mm i < 3Øt	min D = 20Øt

Prečnik šipke armature Ø u mm	Prečnik trna D u mm
Ø ≤16	4Øt
Ø > 16	7Øt

	Beton	Klasa izloženosti	Zaštitni sloj betona cnom (cm)			
			iznad	unutra	ispod	spolja
TEMELJNA PLOČA	MB 35 (C30/37)	XC2	7.00		7.00	7.00
TEMELJNI ZID	MB 35 (C30/37)	XC2	5.00			5.00

Armatura: B500B

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 1 PDV: 50/31-02558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel. +382.40.205.438 | Fax. +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
Primarni toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić, dipl. inž. građ.

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:50

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.

Prilog:
PLAN ARMATURE TEMELJA MOSTOVA M04, M05

Br.priloga:

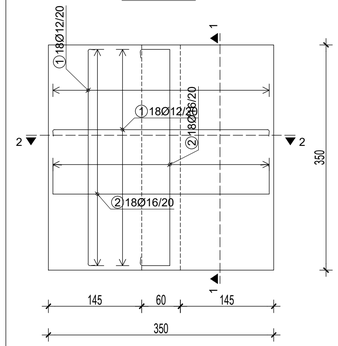
Br.strane:
32

Datum izrade i M.P.
Maj 2023.

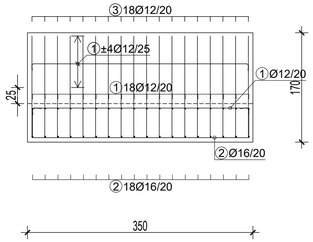
Datum revizije i M.P.

PLAN ARMATURE TEMELJA MOSTA M06:

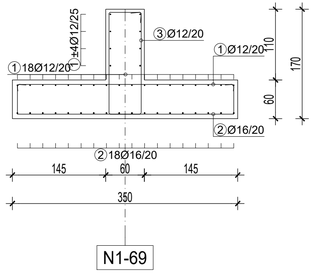
OSNOVA:



2-2
R=1:50

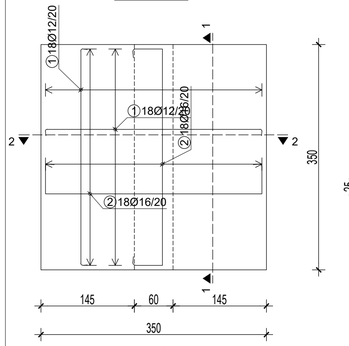


1-1
R=1:50

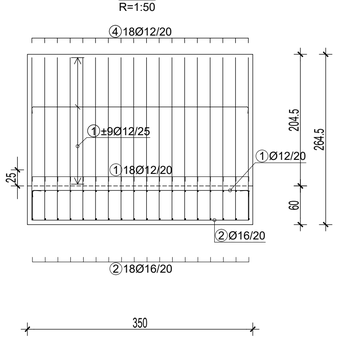


N1-69

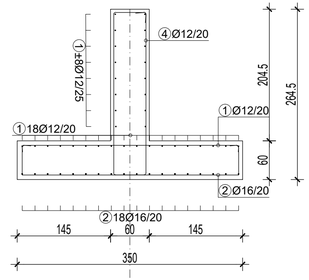
OSNOVA:



2-2
R=1:50



1-1
R=1:50



N1-72

Šipke - specifikacija

ozn.	oblik i mere [cm]	Napomena	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
TEMELJI MOSTA M06 (1 kom)						
1	336; 7; 7	B500B	12	3.50	98	343.00
2	336; 46; 10; 10; 46	B500B	16	4.48	72	322.56
3	158; 13; 50; 50; 158	B500B	12	4.42	18	79.56
4	253; 13; 50; 50; 253	B500B	12	6.32	18	113.76

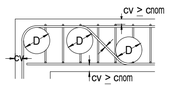
Šipke - rekapitulacija

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
12	536.32	0.89	476.25
16	322.56	1.58	509.64
Ukupno (B500B)			985.90
Ukupno			985.90

Sve mere proveriti na licu mesta!

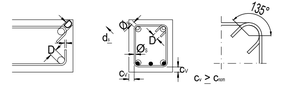
Savijanja šipki i upustvo za montažu (u skladu sa standardom SRPS EN 1992-1-1:2015)

A) prečnik trna kod šiki kojim se uvodi sila



Minimalne vrednosti cv upravne na prečnik krivine	Prečnik trna D u mm
> 100 mm i > 7Ø.	min D = 10Ø.
> 50 mm i > 3Ø.	min D = 15Ø.
> 50 mm i < 3Ø.	min D = 20Ø.

B) Konstruktivni prečnik trna



Prečnik šipke armature Ø u mm	Prečnik trna D u mm
Ø ≤16	4Ø.
Ø > 16	7Ø.

	Beton	Klasa izloženosti	Zaštitni sloj betona cnom (cm)			
			iznad	unutra	ispod	spolja
TEMELJNA PLOČA	MB 35 (C30/37)	XC2	7.00		7.00	7.00
TEMELJNI ZID	MB 35 (C30/37)	XC2	5.00			5.00

Armatura: B500B

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 I PDV: 50/31-02550-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel.: +382.40.205.430 | Fax.: +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
Primarni toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić, dipl. inž. grad.

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:50

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. grad.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.

Prilog:

Br.priloga:

Br.strane:
33

PLAN ARMATURE TEMELJA MOSTA M06

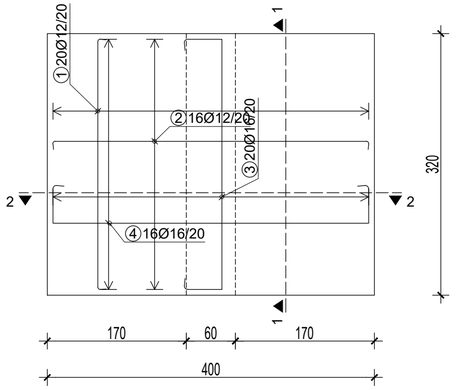
Datum izrade i M.P.

Maj 2023.

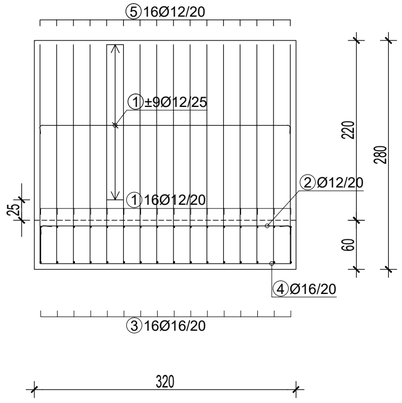
Datum revizije i M.P.

PLAN ARMATURE TEMELJA MOSTA M07:

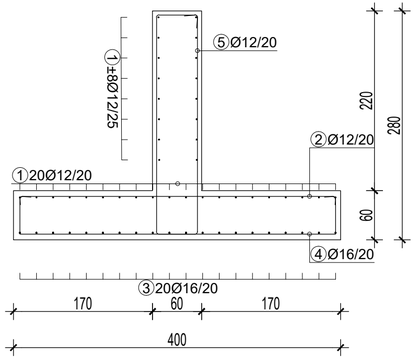
OSNOVA:



2-2
R=1:50



1-1
R=1:50



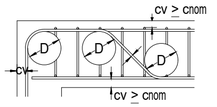
Šipke - specifikacija						
ozn.	oblik i mere [cm]	Napomena	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
TEMELJI MOSTA M07 (2 kom)						
1	306 (7 … 7)	B500B	12	3.20	76	243.20
2	386 (7 … 7)	B500B	12	4.00	32	128.00
3	306 (46, 10 … 10, 46)	B500B	16	4.18	40	167.20
4	386 (46, 10 … 10, 46)	B500B	16	4.98	32	159.36
5	253 (13, 50 … 50, 253)	B500B	12	6.32	32	202.24

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
12	573.44	0.89	509.21
16	326.56	1.58	515.96
Ukupno (B500B)			1025.18
Ukupno			1025.18

Sve mere proveriti na licu mesta!

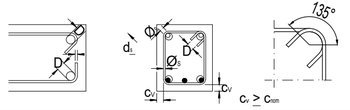
Savijanja šipki i upustvo za montažu (u skladu sa standardom SRPS EN 1992-1-1:2015)

A) prečnik trna kod šiki kojim se uvodi sila



Minimalne vrednosti cv upravne na prečnik krivine	Prečnik trna D u mm
> 100 mm i > 7Øi	min D = 10Øi
> 50 mm i > 3Øi	min D = 15Øi
> 50 mm i < 3Øi	min D = 20Øi

B) Konstruktivni prečnik trna



Prečnik šipke armature Ø u mm	Prečnik trna D u mm
Ø ≤16	4Øi
Ø > 16	7Øi

	Beton	Klasa izloženosti	Zaštitni sloj betona cnom (cm)			
			iznad	unutra	ispod	spolja
TEMELJNA PLOČA	MB 35 (C30/37)	XC2	7.00		7.00	7.00
TEMELJNI ZID	MB 35 (C30/37)	XC2	5.00			5.00

Armatura: B500B

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 I PDV: 50/31-02558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel. +382.40.205.438 | Fax. +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
Primarni toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić, dipl. inž. građ.

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:50

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.

Prilog:
PLAN ARMATURE TEMELJA MOSTA M07

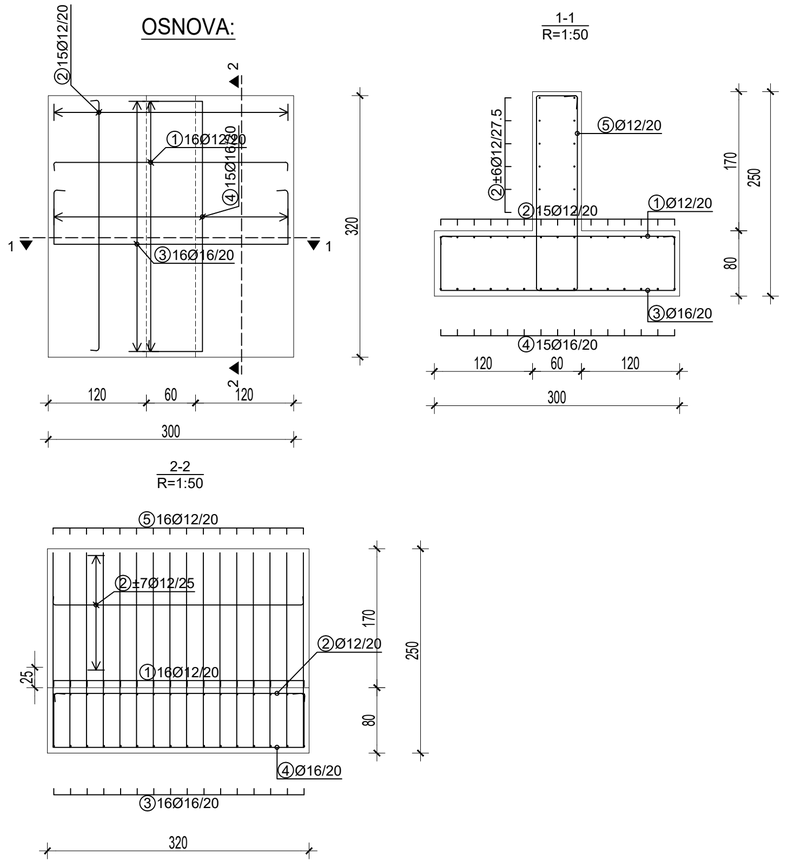
Br.priloga:

Br.strane:
34

Datum izrade i M.P.
Maj 2023.

Datum revizije i M.P.

PLAN ARMATURE TEMELJA MOSTOVA M08, M09, M10, M11, M12 (10 kom.)



Šipke - specifikacija

ozn.	oblik i mere [cm]	Napomena	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
TEMELJ MOSTOVA M08, M09, M10, M11, M12 (10 kom)						
1	286; 7; 7	B500B	12	3.00	160	480.00
2	7; 306; 7	B500B	12	3.20	290	928.00
3	286; 66; 66; 10; 10	B500B	16	4.38	160	700.80
4	306; 66; 66; 10; 10	B500B	16	4.58	150	687.00
5	208; 13; 50; 50; 208	B500B	12	5.42	160	867.20

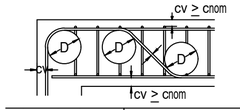
Šipke - rekapitulacija

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
12	2275.20	0.89	2020.38
16	1387.80	1.58	2192.72
Ukupno (B500B)			4213.10
Ukupno			4213.10

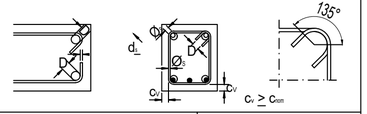
Sve mere proveriti na licu mesta!

Savijanja šipki i upustvo za montažu (u skladu sa standardom SRPS EN 1992-1-1:2015)

A) prečnik trna kod šiki kojim se uvodi sila



B) Konstruktivni prečnik trna



Minimalne vrednosti cv upravne na prečnik krivine	Prečnik trna D u mm
> 100 mm i > 7Øs	min D = 10Øs
> 50 mm i > 3Øs	min D = 15Øs
> 50 mm i < 3Øs	min D = 20Øs

Prečnik šipke armature Ø u mm	Prečnik trna D u mm
Ø ≤16	4Øs
Ø > 16	7Øs

	Beton	Klasa izloženosti	Zaštitni sloj betona cnom (cm)			
			iznad	unutra	ispod	spolja
TEMELJNA PLOČA	MB 35 (C30/37)	XC2	7.00		7.00	7.00
TEMELJNI ZID	MB 35 (C30/37)	XC2	5.00			5.00

Armatura: B500B

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 1 PDV: 50/31-02558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel. +382.40.205.438 | Fax. +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
Primarni toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić, dipl. inž. građ.

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:50

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.

Prilog:
PLAN ARMATURE TEMELJA MOSTOVA M08, M09, M10, M11, M12

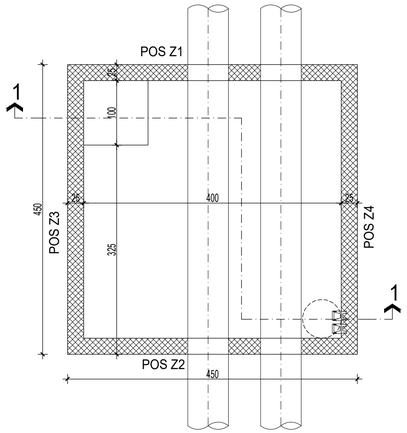
Br.priloga:

Br.strane:
35

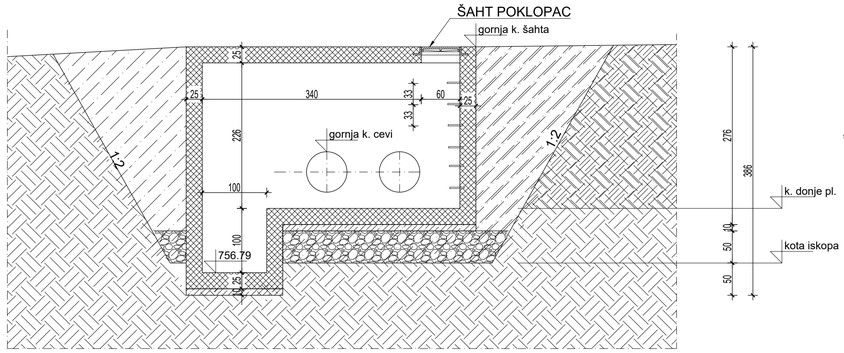
Datum izrade i M.P.
Maj 2023.

Datum revizije i M.P.

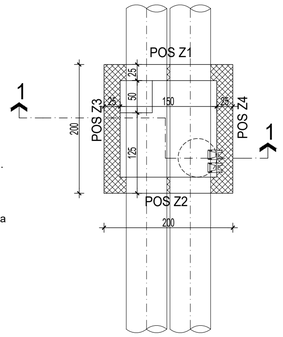
ŠAHTOVI DIMENZIJA 4x4x2,26 m:



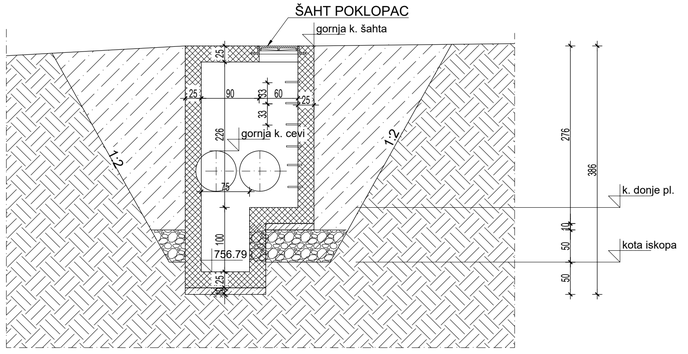
PRESEK 1-1:



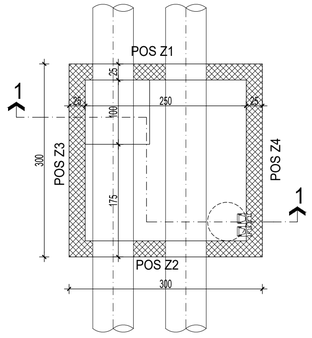
ŠAHTOVI DIMENZIJA 1,5x1,5x2,26 m:



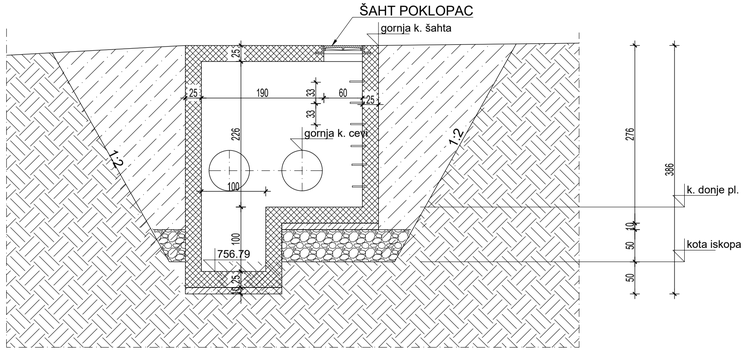
PRESEK 1-1:



ŠAHTOVI DIMENZIJA 2,5x2,5x2,26 m:



PRESEK 1-1:



Šaht broj	L	B	gornja kota šahta	gornja kota cevi	ØDa	kota donje ploče	kota iskopa	vrsta terena
DEONICA 2								
Š2-1	4.00	4.00	757.76	756.95	0.63	755.75	754.90	trotoar
Š2-2	4.00	4.00	754.03	752.65	0.63	752.02	751.17	zelenilo
Š2-3	4.00	4.00	751.36	750.63	0.63	749.35	748.50	zelenilo
Š2-4	4.00	4.00	753.58	752.69	0.63	751.57	750.72	zelenilo
Š2-5	4.00	4.00	753.80	752.86	0.63	751.79	750.94	tucanik
Š2-6	4.00	4.00	753.30	754.50	0.63	751.29	750.44	zelenilo
Š2-7	4.00	4.00	757.88	757.02	0.63	755.87	755.02	ulica
Š2-8	2.50	2.50	757.99	757.17	0.63	755.98	755.13	zelenilo
Š2-9	1.50	1.50	753.85	753.16	0.63	751.84	750.99	zelenilo
Š2-11	1.50	1.50	755.22	755.36	0.63	753.21	752.36	zelenilo
Š2-12	1.50	1.50	756.29	755.59	0.63	754.28	753.43	zelenilo
Š2-101	1.50	1.50	757.08	756.28	0.63	755.07	754.22	trotoar
Š2-102	1.50	1.50	751.66	750.86	0.63	749.65	748.80	zelenilo
Š2-103	1.50	1.50	754.04	753.24	0.63	752.03	751.18	zelenilo
Š2-104	1.50	1.50	753.58	752.78	0.63	751.57	750.72	zelenilo
Š2-105	1.50	1.50	756.00	755.20	0.63	753.99	753.14	zelenilo
Š2-106	2.50	2.50	758.32	757.52	0.63	756.31	755.46	ulica
Š2-107	1.50	1.50	754.33	753.53	0.63	752.32	751.47	zelenilo
DEONICA3								
Š3-1	4.00	4.00	757.83	757.11	0.63	755.82	754.97	zelenilo
Š3-2	4.00	4.00	759.20	757.85	0.63	757.19	756.34	zelenilo
Š3-3	4.00	4.00	759.36	758.60	0.63	757.35	756.50	zelenilo
Š3-4	4.00	4.00	759.77	758.96	0.63	757.76	756.91	zelenilo
Š3-5	2.50	2.50	762.37	761.62	0.63	760.36	759.51	ulica
Š3-6	2.50	2.50	768.04	767.26	0.63	766.03	765.18	ulica
Š3-7	2.50	2.50	762.16	760.82	0.63	760.15	759.30	ulica
Š3-8	2.50	2.50	765.02	764.21	0.63	763.01	762.16	ulica
Š3-9	1.50	1.50	771.73	770.60	0.63	769.72	768.87	zelenilo
Š3-10	1.50	1.50	769.79	768.51	0.63	767.78	766.93	ulica
Š3-11	1.50	1.50	765.85	765.14	0.63	763.84	762.99	zelenilo
Š3-12	1.50	1.50	768.48	767.67	0.63	766.47	765.62	zelenilo
Š3-13	1.50	1.50	771.20	769.97	0.63	769.19	768.34	zelenilo
Š3-14	2.50	2.50	769.56	768.56	0.63	767.55	766.70	ulica
Š3-15	2.50	2.50	769.83	768.90	0.63	767.82	766.97	ulica
Š3-16	2.50	2.50	769.44	768.29	0.63	767.43	766.58	ulica
Š3-17	1.50	1.50	771.11	770.48	0.63	769.10	768.25	ulica
Š3-18	1.50	1.50	773.60	772.30	0.63	771.59	770.74	ulica
Š3-19	1.50	1.50	772.00	771.15	0.63	769.99	769.14	trotoar
Š3-101	1.50	1.50	759.75	758.95	0.63	757.74	756.89	ulica
Š3-102	2.50	2.50	762.15	761.35	0.63	760.14	759.29	ulica
Š3-103	1.50	1.50	767.37	766.57	0.63	765.36	764.51	ulica
Š3-104	1.50	1.50	767.42	766.62	0.63	765.41	764.56	trotoar
Š3-105	2.50	2.50	765.15	764.35	0.63	763.14	762.29	ulica
Š3-106	1.50	1.50	766.85	766.05	0.63	764.84	763.99	trotoar
Š3-107	1.50	1.50	769.92	769.12	0.63	767.91	767.06	ulica
Š3-108	1.50	1.50	771.63	770.83	0.63	769.62	768.77	zelenilo
Š3-109	1.50	1.50	769.40	768.60	0.63	767.39	766.54	trotoar
Š3-110	1.50	1.50	771.16	770.36	0.63	769.15	768.30	trotoar

MATERIJALI:

- ARMIRANI BETON C30/37
- NEARMIRANI BETON C10/15
- NASIP
- TUCANIK/ŠLJUNAK 0-31,5 mm, NABIEN DO MIN. Ms=40 MPa

NAPOMENA:

Položaj prodora cevi odrediti prema mašinskom projektu.

Sve kote proveriti na licu mesta!

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 I PDV: 50/31-02558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel: +382.40.205.438 | Fax. +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat: Primarni toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija: KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer: Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer: Gojko Grbić, dipl. inž. građ.

Dio tehničke dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera: 1:50

Saradnici: Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.

Prilog: PLAN OPLATE ŠAHTOVA

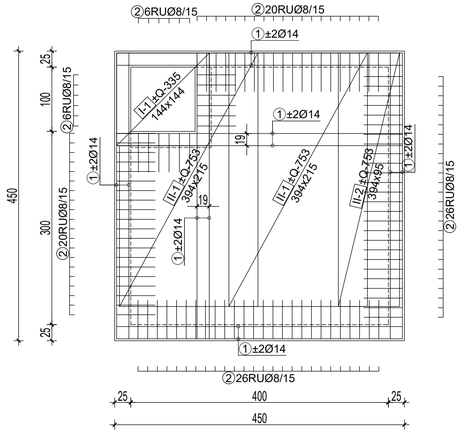
Br.priloga:

Br.strane: 36

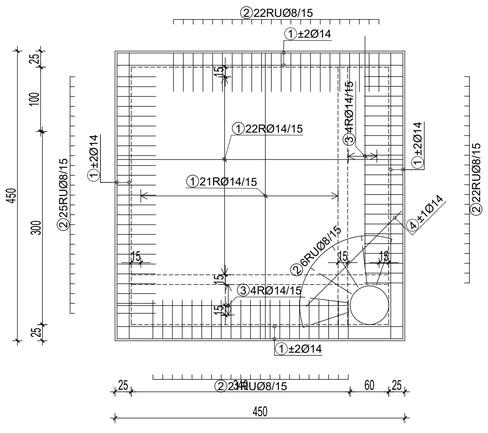
Datum izrade i M.P.: Maj 2023.

Datum revizije i M.P.:

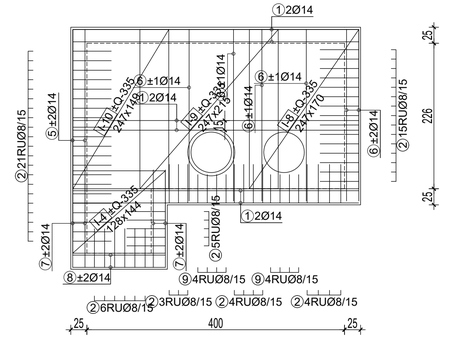
DONJA PLOČA:



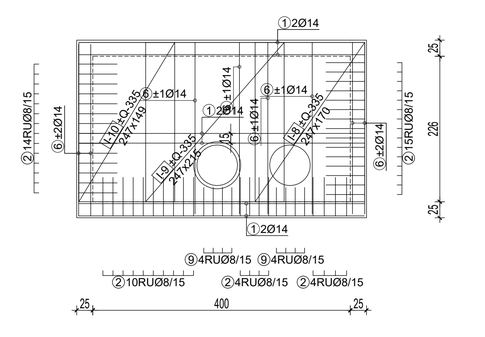
GORNJA PLOČA:



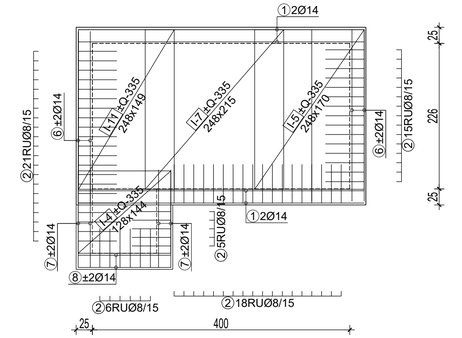
POS Z1:



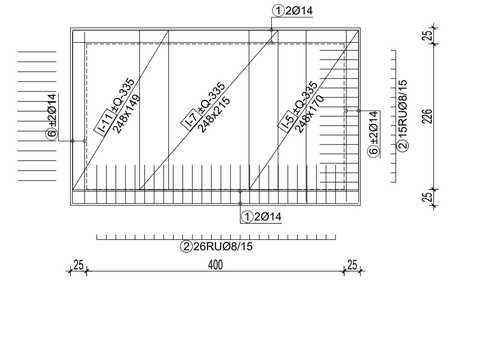
POS Z2:



POS Z3:



POS Z4:



Šipke - specifikacija						
ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Napomena
SAHT 4x4 m (11 kom)						
1	444	14	4.44	1133	5030.52	
2	60 / 15 / 60	8	1.35	4807	6489.45	
3	359	14	3.59	88	315.92	
4	210	14	2.10	22	46.20	
5	324	14	3.24	44	142.56	
6	266	14	2.66	528	1404.48	
7	151	14	1.51	220	332.20	
8	144	14	1.44	176	253.44	
9	44 / 15 / 44	8	1.03	176	181.28	

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	6670.73	0.40	2634.94
14	7525.32	1.21	9105.64
Ukupno (B500B)			11740.58
Ukupno			11740.58

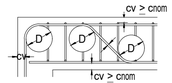
Mreže - specifikacija							
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Napomena
SAHT 4x4 m (11 kom)							
I-1	Q-335	144	144	22	5.26	239.96	
I-3	Q-335	144	145	44	5.26	483.25	
I-4	Q-335	144	128	44	5.26	426.59	
I-5	Q-335	170	248	44	5.26	976.25	
I-7	Q-335	215	248	44	5.26	1234.67	
I-8	Q-335	170	247	44	5.26	973.68	
I-9	Q-335	215	247	44	5.26	1231.42	
I-10	Q-335	149	247	44	5.26	852.51	
I-11	Q-335	149	248	44	5.26	854.76	
II-1	Q-753	215	394	44	12.24	4562.14	
II-2	Q-753	95	394	22	12.24	1007.92	
Ukupno						12843.15	

Mreže - rekapitulacija							
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina celih tabli [kg]	Neto ugrađena težina [kg]	
Q-335	215	605	165	5.26	11289.21	7173.81	
Q-753	215	605	55	12.24	8756.65	5027.24	
Ukupno					20045.86	12201.05	

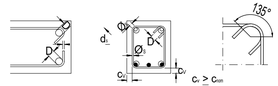
Sve mere proveriti na licu mesta!

Savijanja šipki i upustvo za montažu (u skladu sa standardom SRPS EN 1992-1-1:2015)

A) prečnik trna kod šiki kojim se uvodi sila



B) Konstruktivni prečnik trna



Minimalne vrednosti cv upravne na prečnik krivine	Prečnik trna D u mm	Prečnik šipke armature Ø u mm	Prečnik trna D u mm
> 100 mm i > 7Øs	min D = 10Ø.	Ø ≤16	4Øs
> 50 mm i > 3Øs	min D = 15Ø.	Ø > 16	7Øs
> 50 mm i < 3Øs	min D = 20Ø.		

	Beton	Klasa izloženosti	Zaštitni sloj betona cnom (cm)			
			iznad	unutra	ispod	spolja
PLOČA	MB 35 (C30/37)	XC2	5.00		5.00	5.00
ZID	MB 35 (C30/37)	XC2	5.00	5.00	5.00	5.00

Armatura: B500B

NAPOMENA:

Položaj prodora cevi odrediti prema mašinskom projektu.

Sve kote proveriti na licu mesta!

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 I PDV: 50/31-02558-S

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel. +382.40.205.438 | Fax. +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
Primarni toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić, dipl. inž. građ.

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:50

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.

Prilog:
PLAN ARMATURE ŠAHTA 4x4 m, REV. 2

Br.priloga:

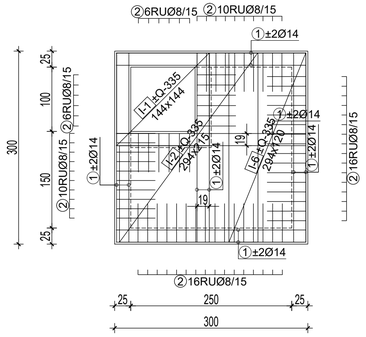
Br.strane:
37

Datum izrade i M.P.

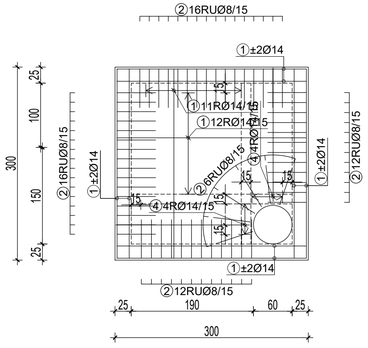
Maj 2023.

Datum revizije i M.P.

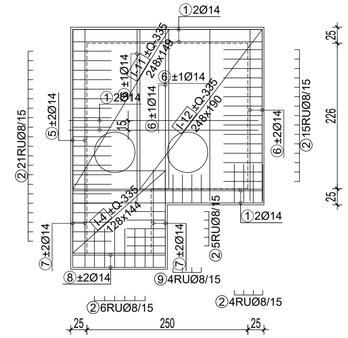
DONJA PLOČA:



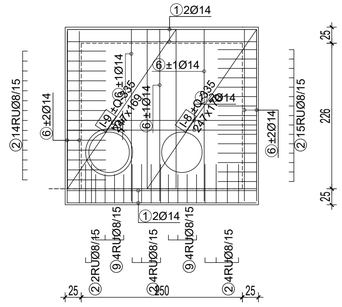
GORNJA PLOČA:



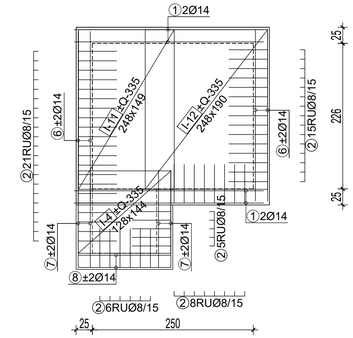
POS Z1:



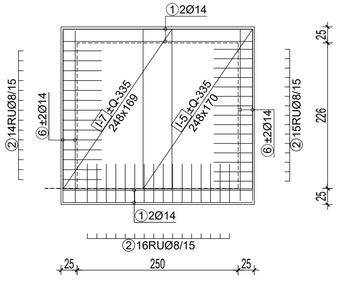
POS Z2:



POS Z3:



POS Z4:



Šipke - specifikacija

ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Napomena
SAHT 2.5x2.5 m (10 kom)						
1	294	14	2.94	830	2440.20	
2	60 / 15 / 60	8	1.35	3280	4428.00	
4	207	14	2.07	80	165.60	
5	324	14	3.24	40	129.60	
6	266	14	2.66	400	1064.00	
7	151	14	1.51	200	302.00	
8	144	14	1.44	160	230.40	
9	44 / 15 / 44	8	1.03	120	123.60	

Šipke - rekapitulacija

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	4551.60	0.40	1797.88
14	4331.80	1.21	5241.48
Ukupno (B500B)			7039.36
Ukupno			7039.36

Mreže - specifikacija

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Napomena
SAHT 2.5x2.5 m (10 kom)							
I-1	Q-335	144	144	20	5.26	218.14	
I-2	Q-335	215	294	20	5.26	665.47	
I-3	Q-335	144	145	40	5.26	439.32	
I-4	Q-335	144	128	40	5.26	387.81	
I-5	Q-335	170	248	20	5.26	443.75	
I-6	Q-335	120	294	20	5.26	369.82	
I-7	Q-335	169	248	20	5.26	440.73	
I-8	Q-335	170	247	20	5.26	442.58	
I-9	Q-335	169	247	20	5.26	439.57	
I-11	Q-335	149	248	40	5.26	777.06	
I-12	Q-335	190	248	40	5.26	991.91	
Ukupno						5616.17	

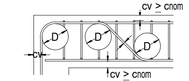
Mreže - rekapitulacija

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina celih tabli [kg]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-335	215	605	120	5.26	8210.33	5357.72
Ukupno					8210.33	5357.72

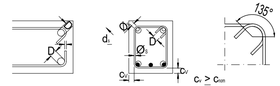
Sve mere proveriti na licu mesta!

Savijanja šipki i upustvo za montažu (u skladu sa standardom SRPS EN 1992-1-1:2015)

A) prečnik trna kod šiki kojim se uvodi sila



B) Konstruktivni prečnik trna



Minimalne vrednosti cv upravne na prečnik krivine	Prečnik trna D u mm	Prečnik šipke armature Ø u mm	Prečnik trna D u mm
> 100 mm i > 7Ø	min D = 10Ø	Ø ≤16	4Ø
> 50 mm i > 3Ø	min D = 15Ø		
> 50 mm i < 3Ø	min D = 20Ø	Ø > 16	7Ø

	Beton	Klasa izloženosti	Zaštitni sloj betona cnom (cm)			
			iznad	unutra	ispod	spolja
PLOČA	MB 35 (C30/37)	XC2	5.00		5.00	5.00
ZID	MB 35 (C30/37)	XC2	5.00	5.00	5.00	5.00

Armatura: B500B

NAPOMENA:

Položaj prodora cevi odrediti prema mašinskom projektu.

Sve kote proveriti na licu mesta!

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 I PDV: 50/31-02558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel. +382.40.205.438 | Fax. +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
Primarni toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić, dipl. inž. grad.

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:50

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. grad.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.

Prilog:
PLAN ARMATURE ŠAHTA 2.5x2.5 m, REV. 2

Br.priloga:

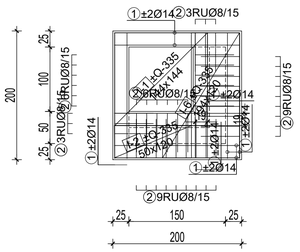
Br.strane:
38

Datum izrade i M.P.

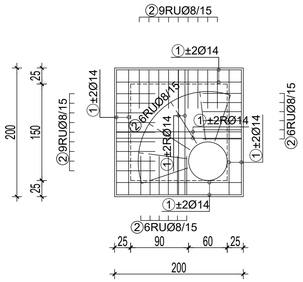
Maj 2023.

Datum revizije i M.P.

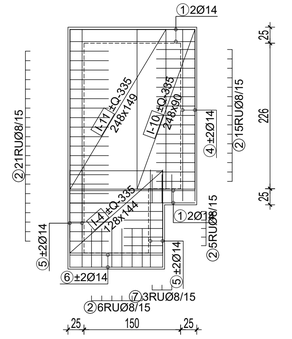
DONJA PLOČA:



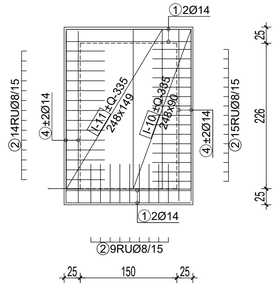
GORNJA PLOČA:



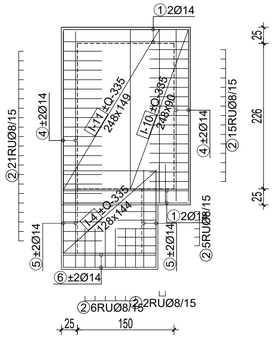
POS Z1:



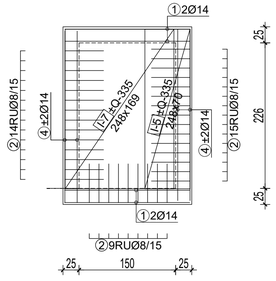
POS Z2:



POS Z3:



POS Z4:



Šipke - specifikacija

ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Napomena
SAHT 1.5x1.5 m (25 kom)						
1	194	14	1.94	1600	3104.00	
2	60 / 15 / 60	8	1.35	6400	8640.00	
3	324	14	3.24	100	324.00	
4	266	14	2.66	700	1862.00	
5	151	14	1.51	500	755.00	
6	144	14	1.44	400	576.00	
7	44 / 15 / 44	8	1.03	75	77.25	

Šipke - rekapitulacija

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	8717.25	0.40	3443.31
14	6621.00	1.21	8011.41
Ukupno (B500B)			11454.72
Ukupno			11454.72

Mreže - specifikacija

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Napomena
SAHT 1.5x1.5 m (25 kom)							
I-1	Q-335	144	144	50	5.26	545.36	
I-2	Q-335	120	50	50	5.26	157.64	
I-3	Q-335	144	145	100	5.26	1098.29	
I-4	Q-335	144	128	100	5.26	969.52	
I-5	Q-335	70	248	50	5.26	456.80	
I-6	Q-335	120	194	50	5.26	610.06	
I-7	Q-335	169	248	50	5.26	1101.84	
I-10	Q-335	90	248	150	5.26	1761.95	
I-11	Q-335	149	248	150	5.26	2913.96	
Ukupno						9615.42	

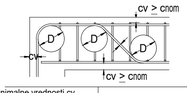
Mreže - rekapitulacija

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina celih tabli [kg]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-335	215	605	225	5.26	15394.38	9439.54
Ukupno					15394.38	9439.54

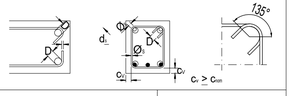
Sve mere proveriti na licu mesta!

Savijanja šipki i upustvo za montažu (u skladu sa standardom SRPS EN 1992-1-1:2015)

A) prečnik trna kod šiki kojim se uvodi sila



B) Konstruktivni prečnik trna



Minimalne vrednosti cv upravne na prečnik krivine	Prečnik trna D u mm	Prečnik šipke armature Ø u mm	Prečnik trna D u mm
> 100 mm i > 7Ø	min D = 10Ø	Ø ≤16	4Ø
> 50 mm i > 3Ø	min D = 15Ø	Ø > 16	7Ø
> 50 mm i < 3Ø	min D = 20Ø		

	Beton	Klasa izloženosti	Zaštitni sloj betona cnom (cm)			
			iznad	unutra	ispod	spolja
PLOČA	MB 35 (C30/37)	XC2	5.00		5.00	5.00
ZID	MB 35 (C30/37)	XC2	5.00	5.00	5.00	5.00

Armatura: B500B

NAPOMENA:

Položaj prodora cevi odrediti prema mašinskom projektu.

Sve kote proveriti na licu mesta!

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 I PDV: 50/31-02558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel. +382.40.205.438 | Fax. +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
Primarni toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 6,3 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić, dipl. inž. grad.

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:50

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. grad.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.

Prilog:

Br.priloga:

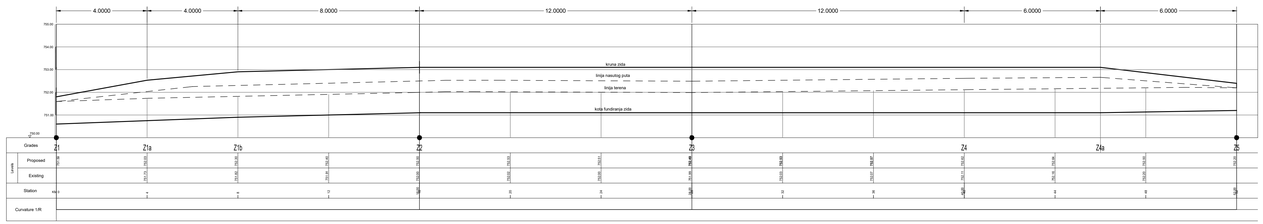
Br.strane:
39

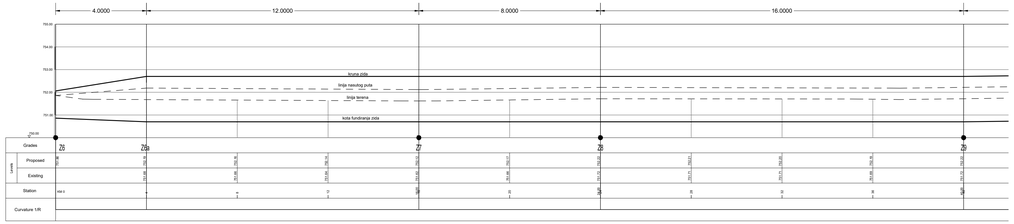
PLAN ARMATURE ŠAHTA 1.5x1.5 m, rev. 2

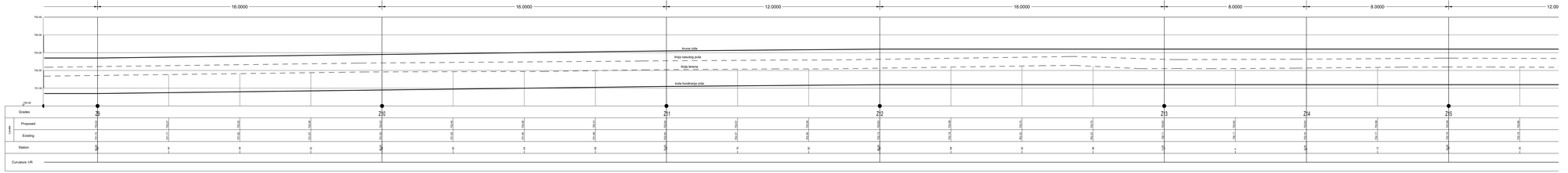
Datum izrade i M.P.

Maj 2023.

Datum revizije i M.P.







PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kruška Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 I PDV: 50/31-02558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel.: +382.40.205.450 | Fax.: +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
II i III faza primarnog toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od oca 4,0 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić dipl.inž.grad.

Faza tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:100

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. grad.
Julija Lasić dipl.inž.grad.

Prilog:
PODUŽNI PROFIL POTPORNOG ZIDA DIO 1

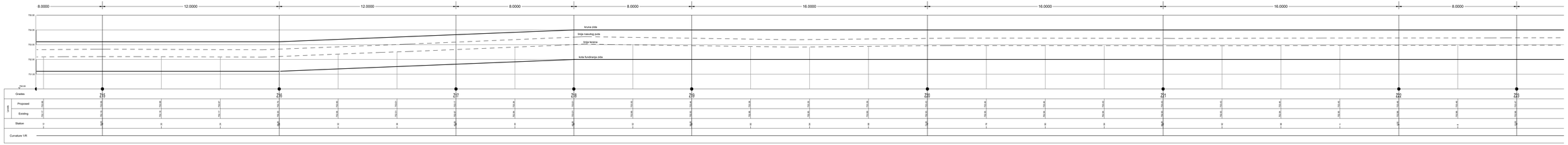
Br.priloga:
40

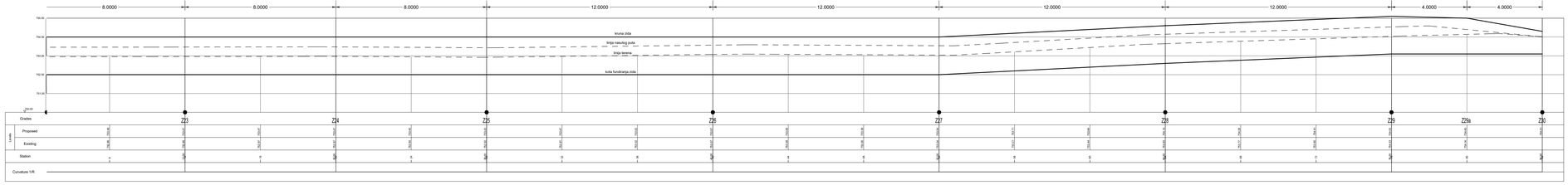
Br.strane:

Datum izrade i M.P.

Jul.2024.

Datum revizije i M.P.





PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kruška Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 | PDV: 50/31-02558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel.: +382.40.205.450 | Fax.: +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
II i III faza primarnog toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 4,0 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić dipl.inž.grad.

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:100

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. grad.
Julija Lasić dipl.inž.grad.

Prilog:
PODUŽNI PROFIL POTPORNOG ZIDA DIO 2

Br.priloga:
41

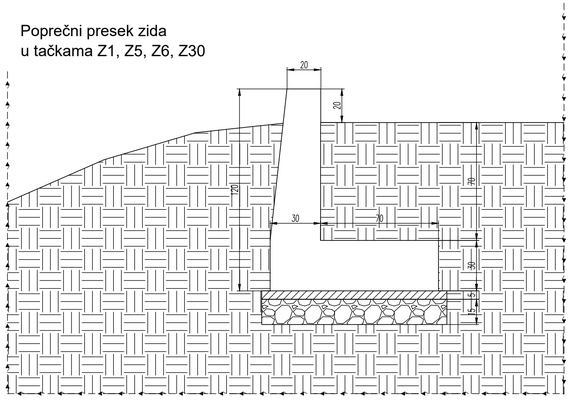
Br.strane:

Datum izrade i M.P.

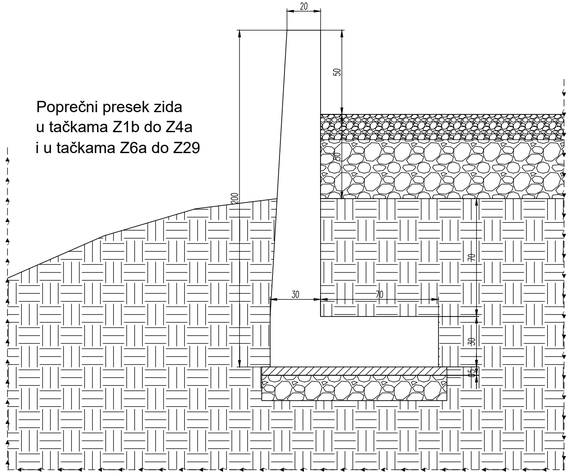
Jul.2024.

Datum revizije i M.P.

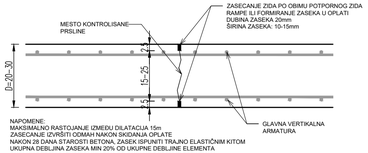
Poprečni presek zida u tačkama Z1, Z5, Z6, Z30



Poprečni presek zida u tačkama Z1b do Z4a i u tačkama Z6a do Z29

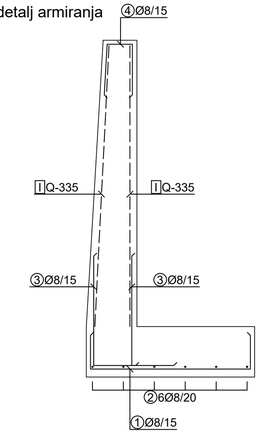


Tipski detalj temperaturne dilatacije



NAPOMENE:
MAKSIMALNO RASTOJANJE IZMEĐU DILATACIJA 15m
ZASECANJE IZVRŠITI ODMAH NAKON SKIDANJA OPLATE
NAKON 28 DANA STAROSTI BETONA, ZASEK ISPUNITI TRAJNO ELASTIČNIM KITOM
UKUPNA DEBLJINA ZASEKA MIN 20% OD UKUPNE DEBLJINE ELEMENTA

Tipski detalj armiranja



Šipke - specifikacija

ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Napomena
Potporni zid (1 kom)						
1	95; 20; 20	8	1.35	2240	3024.00	
2	1200	8	12.00	190	2280.00	
3	65; 25	8	0.90	4480	4032.00	
4	30; 2; 30; 15; 30	8	0.75	2240	1680.00	

Šipke - rekapitulacija

Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	11016.00	0.40	4351.32
Ukupno (B500B)			4351.32
Ukupno			4351.32

Mreže - specifikacija

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Napomena
Potporni zid (1 kom)							
I-1	Q-335	165	605	118	5.26	6195.94	
I-2	Q-335	165	160	2	5.26	27.77	
I-3	Q-335	165	400	2	5.26	69.43	
Ukupno						6293.14	

Mreže - rekapitulacija

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina celih tabli [kg]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-335	215	605	120	5.26	8210.33	6293.14
Ukupno					8210.33	6293.14

Mreže - plan sečenja

Potporni zid

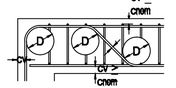
Q-335 (605 cm x 215 cm)



Sve mere proveriti na licu mesta!

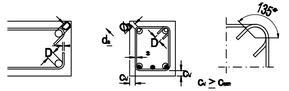
Savijanja šipki i upustvo za montažu (u skladu sa standardom SRPS EN 1992-1-1:2015)

A) prečnik trna kod šiki kojim se uvodi sila



Minimalne vrednosti cv upravne na pravac krivine	Prečnik trna D u mm
> 100 mm i > 7Ø	min D = 10Ø
> 50 mm i > 3Ø	min D = 15Ø
> 50 mm i < 3Ø	min D = 20Ø

B) Konstruktivni prečnik trna



Prečnik šipke armature Ø u mm	Prečnik trna D u mm
Ø 16	4Ø
Ø > 16	7Ø

	Beton	Klasa izloženosti	Zaštitni sloj betona cnom (cm)			
			iznad	unutra	ispod	spolja
POTPORNI ZID	MB30 (C25/30)	XC2		2.50	5.00	2.50

Armatura: B500B

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 I PDV: 50/31-02558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel. +382.40.205.438 | Fax. +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
II i III faza primarnog toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 4,0 km

Lokacija:
KO Ilino Brdo I i KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Gojko Grbić dipl.inž.građ.

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:100

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ.
Julija Lazić dipl.inž.građ.

Prilog:
PLAN OLATE I ARMATURE POTPORNOG ZIDA

Br.priloga:
42

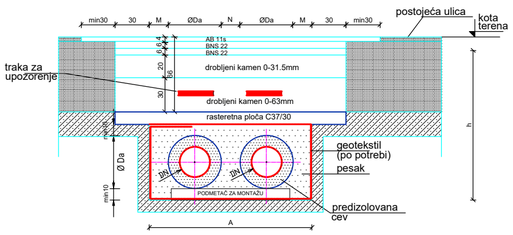
Br.strane:

Datum izrade i M.P.

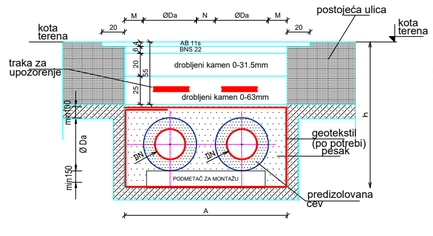
Datum revizije i M.P.

Jul.2024.

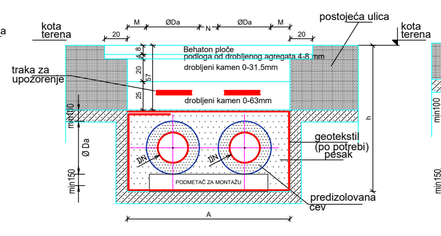
Ukrštanje sa državnim putem
TIPSKI DETALJ ROVA U KOLOVOZU
sa rasteretnom pločom



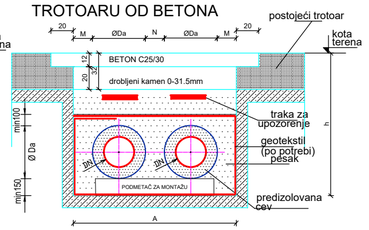
Ukrštanje sa gradskim ulicama
TIPSKI DETALJ ROVA U KOLOVOZU
I ASFALTNOM PARKINGU



TIPSKI DETALJ ROVA U
PARKINGU OD BEHATONA



TIPSKI DETALJ ROVA U
TROTOARU OD BETONA



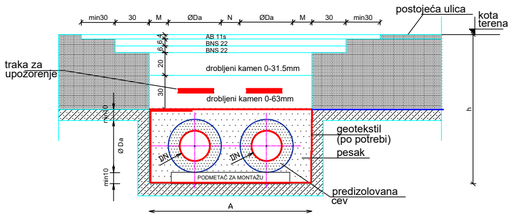
EN253

DN	ØDa (mm)	dimen. cevi Ø	h (mm)	M (mm)	A (mm)
32	110	42.4x2.6	200	100	620
40	110	48.3x2.6	200	100	620
50	125	60.3x2.9	250	100	700
65	140	76.1x2.9	250	150	830
80	160	88.9x3.2	250	150	870
100	200	114.3x3.6	250	150	950
125	225	139.7x3.6	250	150	1000
150	250	168.3x4.0	250	150	1050
200	315	219.1x4.5	280	250	1410
250	400	273.0x5.0	280	250	1580
300	450	323.9x5.6	320	300	1820
400	560	406.4x6.3	400	350	2220
450	630	457.2x6.3	400	350	2360

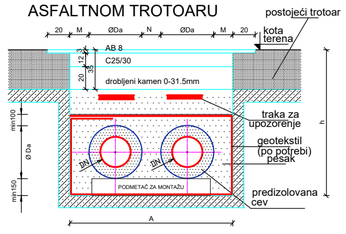
NAPOMENA

DIMENZIJU h VIDETI PREMA PODUŽNOM PROFILU

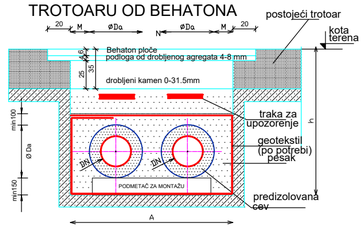
Ukrštanje sa državnim putem
TIPSKI DETALJ ROVA U KOLOVOZU
bez rasteretne ploče



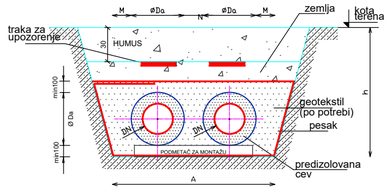
TIPSKI DETALJ ROVA U
ASFALTNOM TROTOARU



TIPSKI DETALJ ROVA U
TROTOARU OD BEHATONA



TIPSKI DETALJ ROVA U ZELENOJ POVRŠINI



PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 | PDV: 56/31-02558-5

ROTO-TERM

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. 9 Maj-Kuzelkina 13 | 81400 Nikšić
Tel. +382 40 205 400 | Fax. +382 40 213 530
PIB: 02002259 | Website: www.epcg.com

epcg

Objekat:
II i III faza primarnog toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 4,0 km

Lokacija:
KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:20

Projektant:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. grad.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Mat.

Prilog:
TIPSKI DETALJI ROVA

Br.priloga:
16

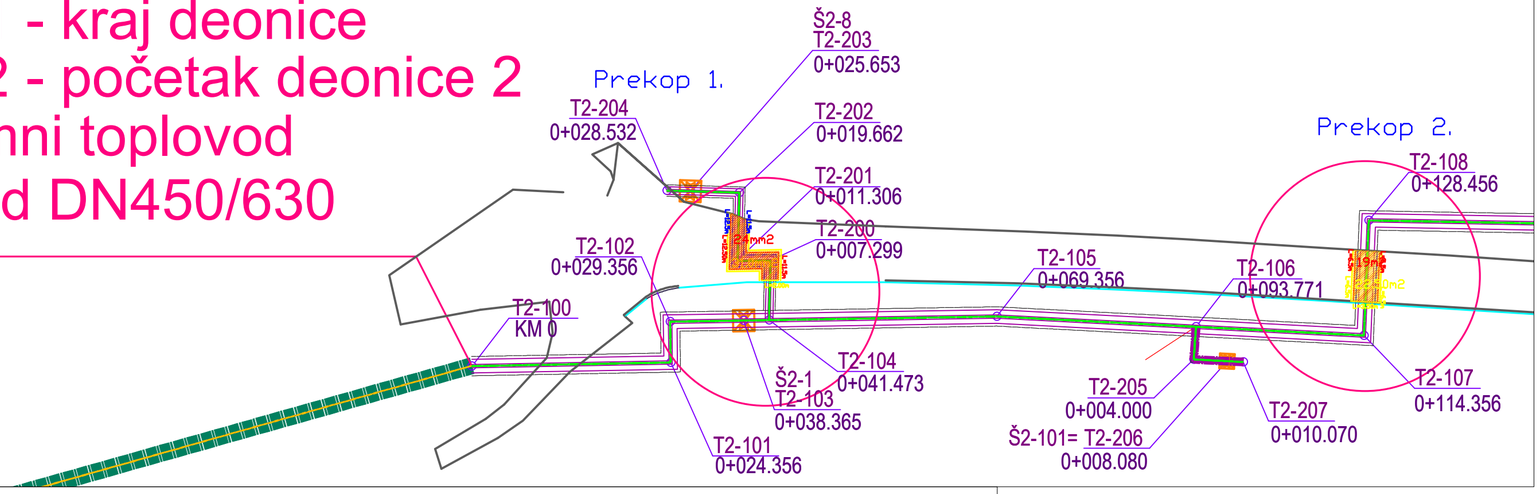
Br.strane:

Datum izrade i M.P.

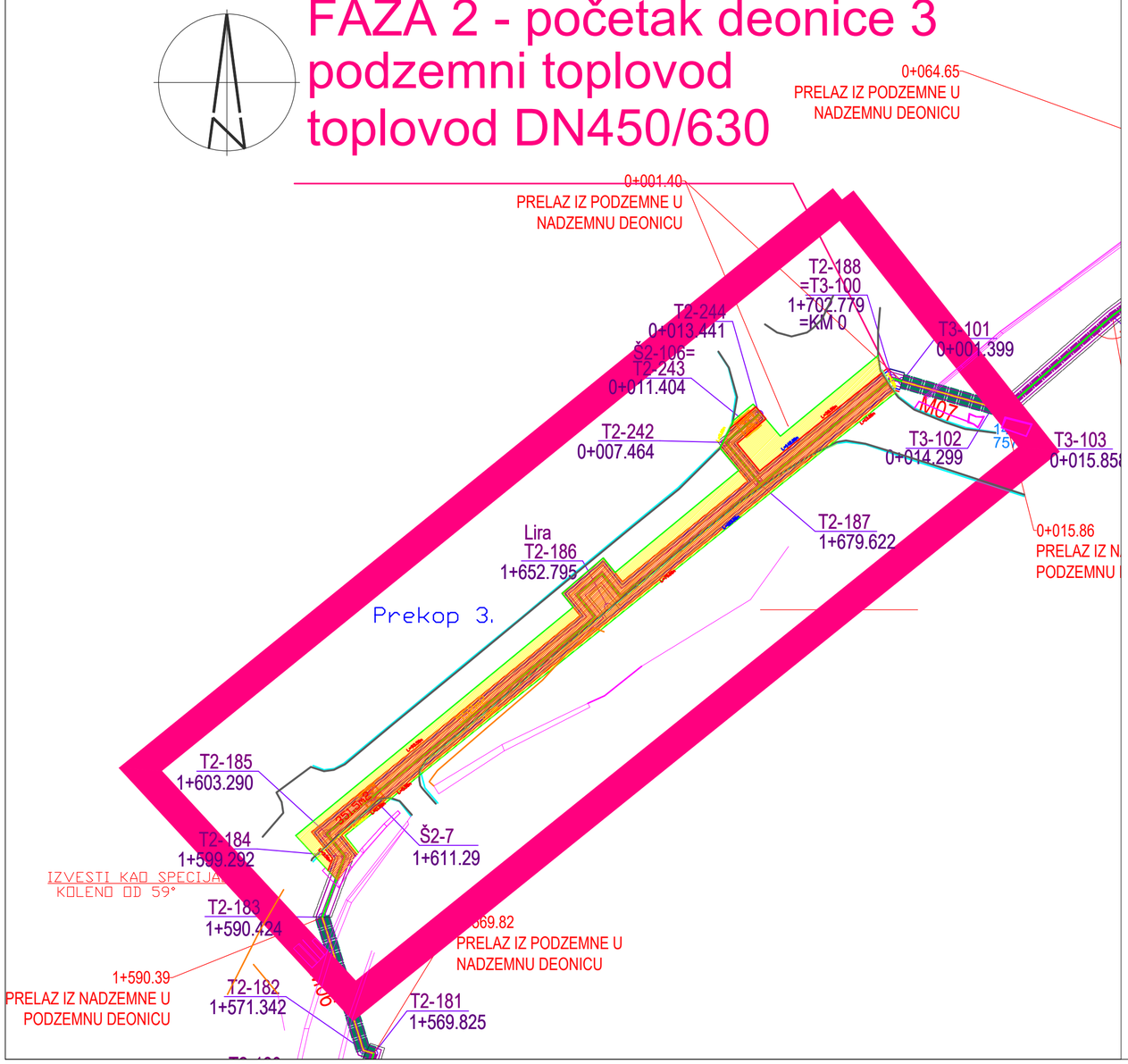
Datum revizije i M.P.

Decembar 2023.

FAZA 1 - kraj deonice
FAZA 2 - početak deonice 2
podzemni toplovod
toplovod DN450/630



FAZA 2 - kraj deonice 2
FAZA 2 - početak deonice 3
podzemni toplovod
toplovod DN450/630



LEGENDA:

- Rušenje postojećih ivičnjaka
- Zarezivanje postojećeg asfalta
- Zarezivanje postojećeg betona
- Rušenje postojećih asfaltnih površina
- Habajući sloja asfalta AB 11s

FAZA 1.

Prekop 1.
Rušenje postojećih ivičnjaka(18/24).....2.00m
Zarezivanje postojećeg asfalta.....11.50+12.50+11.50+12.50=48.00m
Rušenje postojećih asfaltnih površina.....24.00m2
Struganje postojećeg habajućeg sloja asfalta.....7.00m2
Ugradnja bitumeniziranog nosećeg sloja asfalta BNS 22.....2X24.00=48.00m2
Ugradnja habajućeg sloja asfalta AB 11s.....31.00m2

Prekop 2.
Rušenje postojećih ivičnjaka(18/24).....3.50m
Zarezivanje postojećeg asfalta.....6.50X4=26.00m
Rušenje postojećih asfaltnih površina.....19.00m2
Struganje postojećeg habajućeg sloja asfalta.....3.50m2
Ugradnja bitumeniziranog nosećeg sloja asfalta BNS 22.....2X19=38.00m2
Ugradnja habajućeg sloja asfalta AB 11s.....22.50m2

Prekop 3.
Rušenje postojećih ivičnjaka(18/24).....13.50+73.50+4.50+5.00=96.50m
Zarezivanje postojećeg asfalta.....3.50+93.50+38.50+13.00+70.00+5.50+11.50+142.00+103.00=480.50m
Rušenje postojećih asfaltnih površina.....351.50m2
Struganje postojećeg habajućeg sloja asfalta.....200.50m2
Ugradnja bitumeniziranog nosećeg sloja asfalta BNS 22.....351.50m2
Ugradnja habajućeg sloja asfalta AB 11s.....552.00m2

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 47, 84210 Pljevlja
PIB: 03220441 | PDV: 36/31-02258-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 22, 81400 Nikšić
Tel: +382 40 251 000 | Fax: +382 40 251 530
PIB: 02002228 | Website: www.epcg.com

Objekat:
II i III faza primarnog toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 4,0 km

Lokacija:
KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Broj tehničke dokumentacije:

Razmjera:
1:250

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Mal.

Prilog:

Br.priloga:

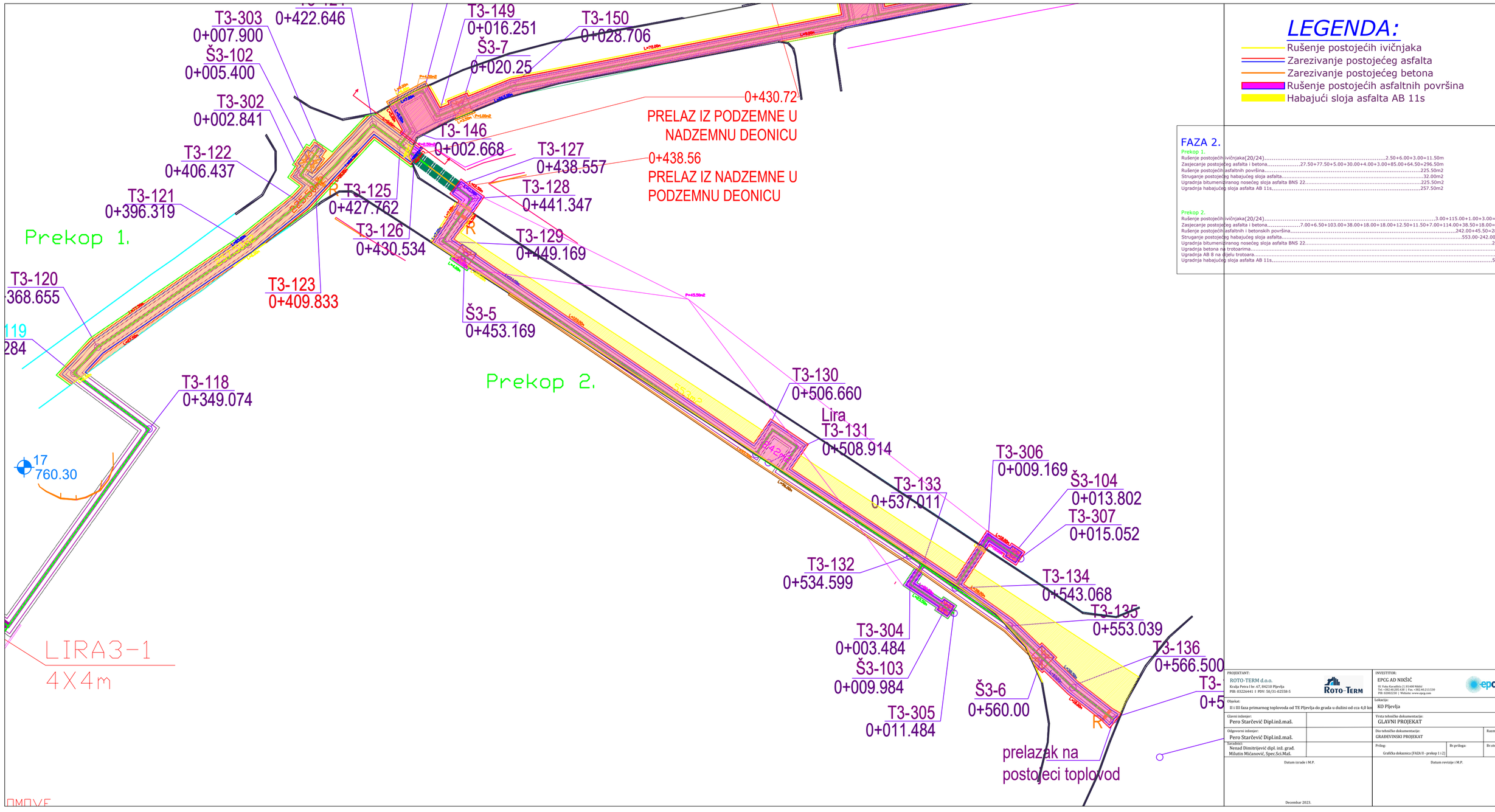
Br.strane:

Grafička dokumenta [FAZA I]

Datum izrade i M.P.

Datum revizije i M.P.

Decembar 2023.



LEGENDA:

- Rušenje postojećih ivičnjaka
- Zarezivanje postojećeg asfalta
- Zarezivanje postojećeg betona
- Rušenje postojećih asfaltnih površina
- Habajući sloja asfalta AB 11s

FAZA 2.

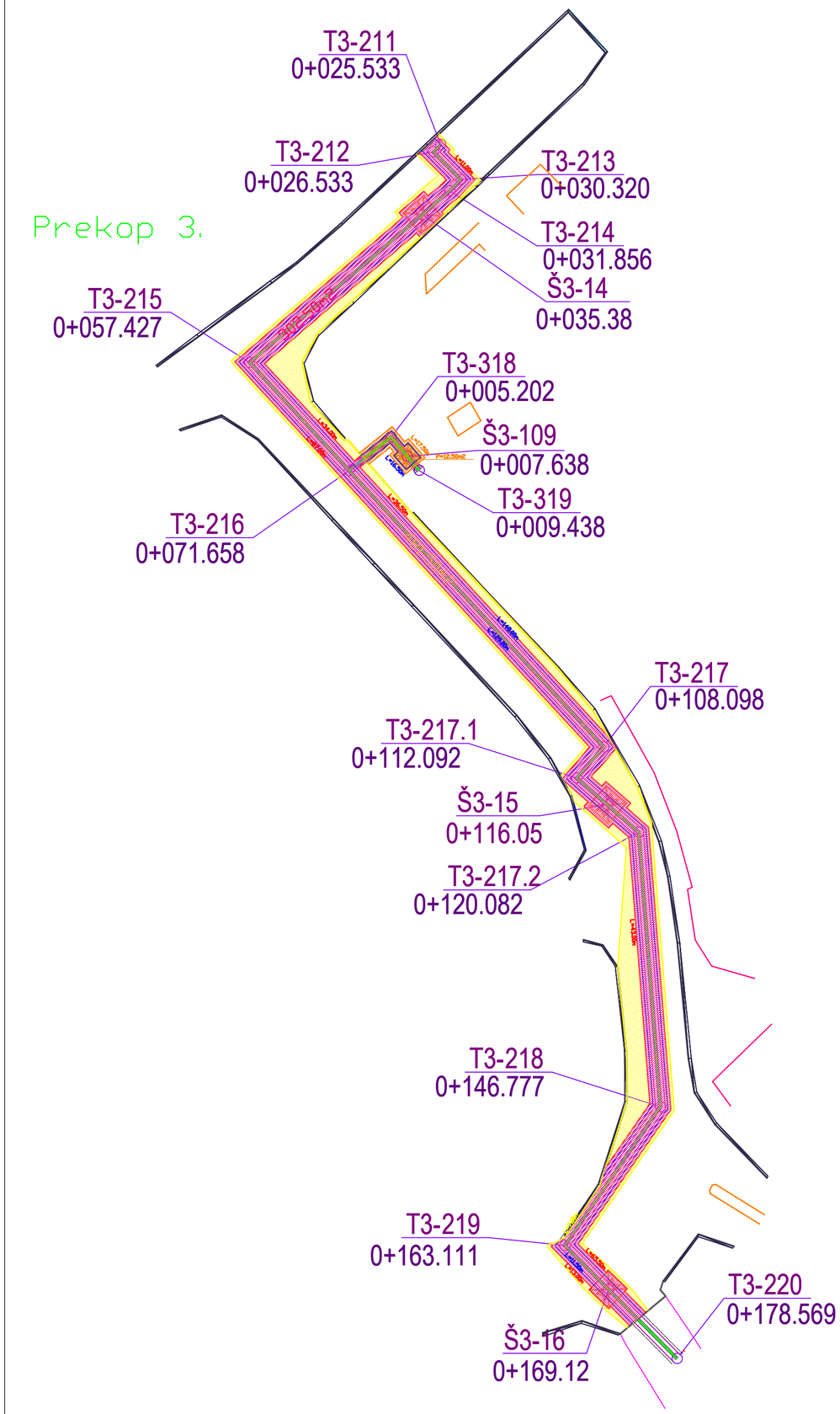
Prekop 1.

Rušenje postojećih ivičnjaka(20/24)	2.50+6.00+3.00=11.50m
Zasjecanje postojećeg asfalta i betona	27.50+77.50+5.00+30.00+4.00+3.00+85.00+64.50=296.50m
Rušenje postojećih asfaltnih površina	225.50m2
Struganje postojećeg habajućeg sloja asfalta	32.00m2
Ugradnja bitumeniziranog nosećeg sloja asfalta BNS 22	225.50m2
Ugradnja habajućeg sloja asfalta AB 11s	257.50m2

Prekop 2.

Rušenje postojećih ivičnjaka(20/24)	3.00+115.00+1.00+3.00=122.00m
Zasjecanje postojećeg asfalta i betona	7.00+6.50+103.00+38.00+18.00+18.00+12.50+11.50+7.00+114.00+38.50+18.00=392.00m
Rušenje postojećih asfaltnih i betonskih površina	242.00+45.50=287.50m2
Struganje postojećeg habajućeg sloja asfalta	553.00-242.00=311m2
Ugradnja bitumeniziranog nosećeg sloja asfalta BNS 22	242.00m2
Ugradnja betona na trotoarima	30.00m2
Ugradnja AB 8 na dijelu trotoara	45.50m2
Ugradnja habajućeg sloja asfalta AB 11s	553.00m2

PROJEKTANT: ROTO-TERM d.o.o. Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja PIB: 03224441 I PDV: 50/31-02558-5	INVESTITOR: EPCG AD NIKŠIĆ Ul. Vuka Karadžića 2	81400 Nikšić Tel: +382.40.205.430	Fax. +382.40.213.530 PIB: 02002230	Website: www.epcg.com
Objekat: II i III faza primarnog toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 4,0 km	Lokacija: KO Pljevlja
Glavni inženjer: Pero Starčević Dipl.inž.maš.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT
Odgovorni inženjer: Pero Starčević Dipl.inž.maš.	Dio tehničke dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT; Razmjera: 1:250
Saradnici: Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ. Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.	Prilog: Grafička dokumnica (FAZA II - prekop 1 i 2); Br.priloga: ; Br.strane:
Datum izrade i M.P.	Datum revizije i M.P.
Decembar 2023.	



LEGENDA:

- Rušenje postojećih ivičnjaka
- Zarezivanje postojećeg asfalta
- Zarezivanje postojećeg betona
- Rušenje postojećih asfaltnih površina
- Habajući sloja asfalta AB 11s

Prekop 3.

Zasjecanje postojećeg asfalta i betona.....11.00+87.00+43.00+65.50+36.50+34.00+148.00+11.50+129.00+16.50+17.50=612.50m
Rušenje postojećih asfaltnih i betonskih površina.....302.50+12.50=315.00m2
Struganje postojećeg habajućeg sloja asfalta.....481.50-302.50=179.00m2
Ugradnja bitumeniziranog nosećeg sloja asfalta BNS 22.....302.50m2
Ugradnja betona na trotoarima.....12.50m2
Ugradnja habajućeg sloja asfalta AB 11s.....481.50m2

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 I PDV: 50/31-02558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel: +382.40.205.438 | Fax: +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
II i III faza primarnog toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 4,0 km

Lokacija:
KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:250

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. grad.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.

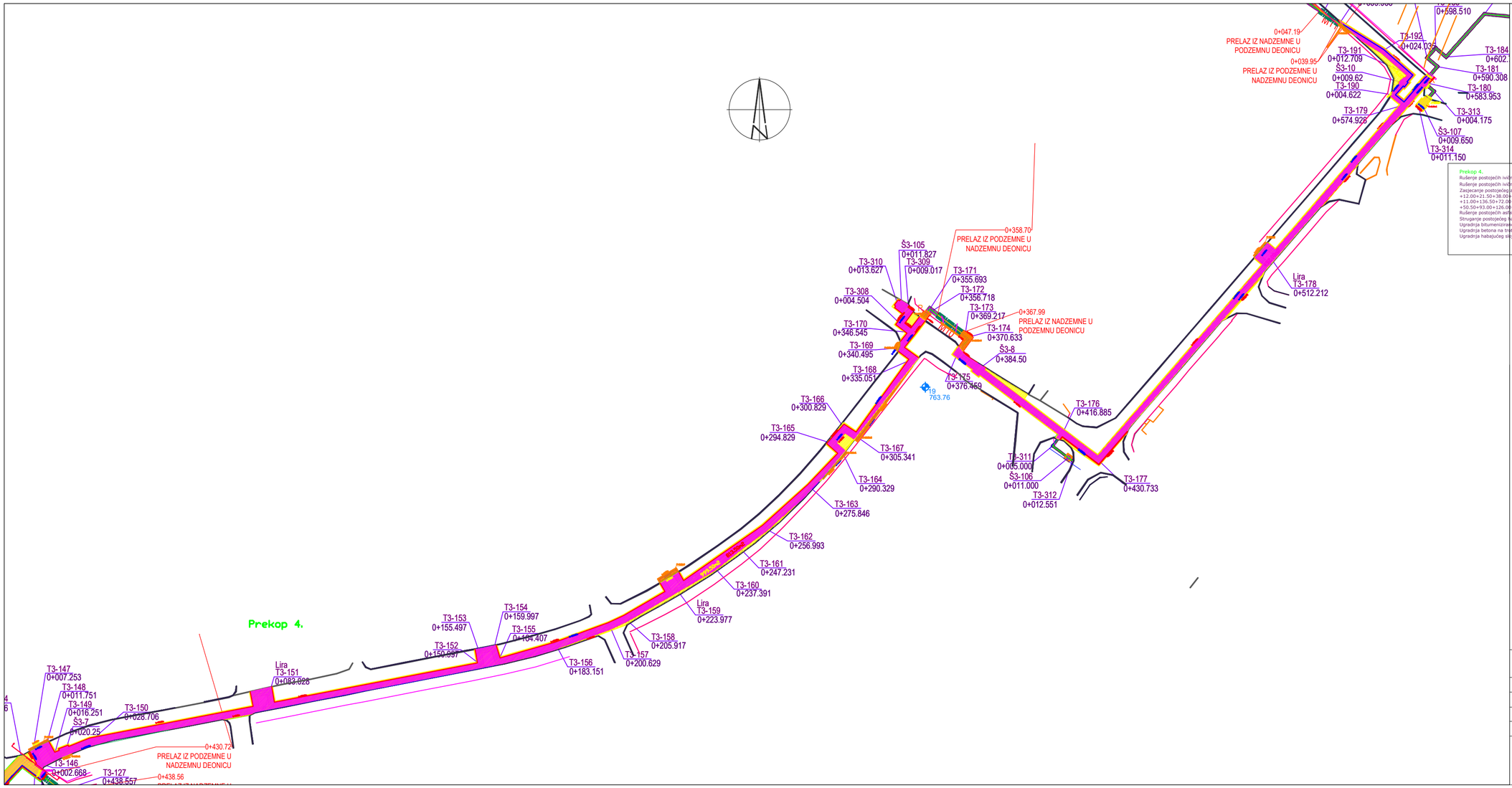
Prilog:
Grafička dokumnica (FAZA II - prekop 3)

Br.priloga:

Br.strane:

Datum izrade i M.P.
Decembar 2023.

Datum revizije i M.P.



Prekop 4.

Rušenje postojećih ivičnjaka(18/24).....6.00+2.50+6.00+48.50+3.50=66.50m

Rušenje postojećih ivičnjaka(20/24).....1.50+3.00+1.00+5.50+7.00+1.00+1.00+1.00=21.00m

Zasijecanje postojećeg asfalta i betona.....8.00+7.00+5.50+5.00+263.00+221.00+3.50+8.50+9.50+114.50+8.00+12.00+21.50+30.00+12.00+21.50+38.00+4.00+3.00+4.00+4.00+9.00+15.00+4.50+46.00+29.50+20.00+18.00+16.50+2.00+11.00+10.00+49.50+28.00+67.50+11.00+136.50+72.00+73.00+62.00+113.00+20.00+2.50+11.00+16.00+11.00+89.00+9.00+5.50+46.50+28.50+19.00+17.00+15.50+1.50+50.50+93.00+126.00=2159.00m

Rušenje postojećih asfaltnih i betonskih površina, .813.50+4.50+1.00+9.00+5.00+16.00+2.50+4.50+13.50+3.00+3.00+8.00+492.00=1375.50m2

Strugarnje postojećeg habajućeg sloja asfalta.....1655.00-1303.50=351.50m2

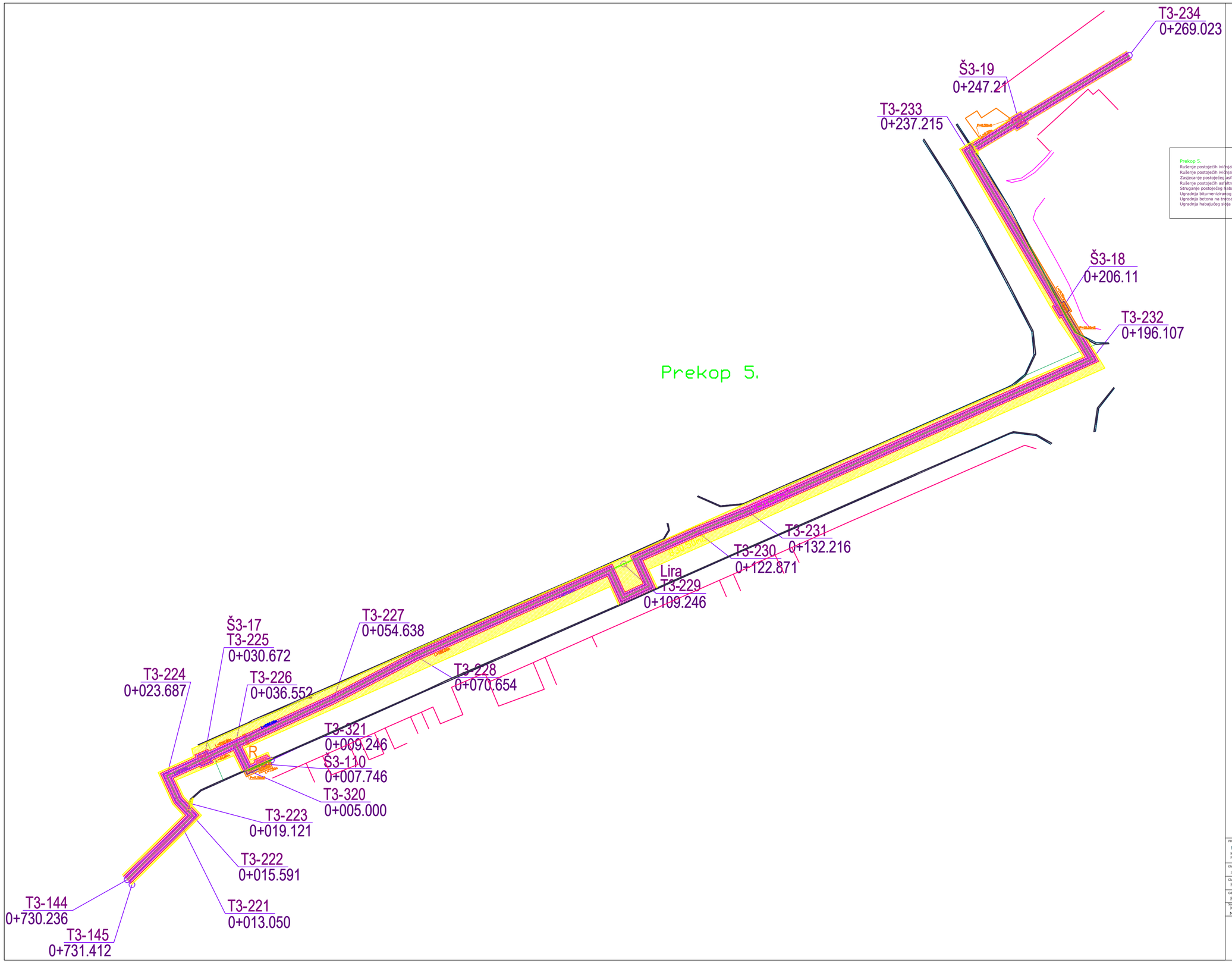
Ugradnja bitumenizirajućeg nosećeg sloja asfalta BNS 22.....813.50+482+8.00=1303.50m2

Ugradnja betona na trotoarima.....4.50+1.00+9.00+5.00+16.00+2.50+4.50+13.50+3.00+3.00=62.00m2

Ugradnja habajućeg sloja asfalta AB 11s.....999.50+644.00+11.50=1655.00m2

PROJEKTANT: ROTO-TERM d.o.o. Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja PIB: 03226441 1 PDV: 50/31-02558-5	INVESTITOR: EPCG AD NIKŠIĆ Ul. Vuka Karadžića 2	81400 Nikšić Tel: +382.40.245.430	Fax: +382.40.21.1130 PIB: 02002230	Website: www.epcg.com
Objekat: II i III faza primarnog toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 4,0 km	Lokacija: KO Pljevlja
Glavni inženjer: Pero Starčević Dipl.inž.maš.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT
Odgovorni inženjer: Pero Starčević Dipl.inž.maš.	Dio tehničke dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT — Razmjera: 1:500
SARADNICI: Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ. Milutin Mićanović, Spec.Sci.Mat.	Prilog: Grafička dokumnta (FAZA II - prekop 4) — Br.priloga: — Br.strane:
Datum izrade i M.P.	Datum revizije i M.P.

Decembar 2023.



LEGENDA:

- Rušenje postojećih ivičnjaka
- Zarezivanje postojećeg asfalta
- Zarezivanje postojećeg betona
- Rušenje postojećih asfaltnih površina
- Habajući sloja asfalta AB 11s

Prekop 5.

Rušenje postojećih ivičnjaka(18/24)	1.00m
Rušenje postojećih ivičnjaka(20/24)	2.00m
Zasjecanje postojećeg asfalta i betona	47.00+253.00+282.00+40.00+182.50+282.007.50+19.50+2.50=1116.00m
Rušenje postojećih asfaltnih i betonskih površina	485.50+0.50+10.00+5.50=501.50m2
Struganje postojećeg habajućeg sloja asfalta	345.00m2
Ugradnja bitumeniziranog nosećeg sloja asfalta BNS 22	485.50m2
Ugradnja betona na trotoarima	0.50+10.00+5.50=16.00m2
Ugradnja habajućeg sloja asfalta AB 11s	830.50m2

PROJEKTANT:
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 47, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 | PDV: 50/31-02558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel: +382.40.285.438 | Fax. +382.40.213.538
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
II i III faza primarnog toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 4,0 km

Lokacija:
KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:250

Izradili:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. građ.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.

Prilog:
Grafička dokumnica (FAZA II - prelog 5)

Br.priloga:

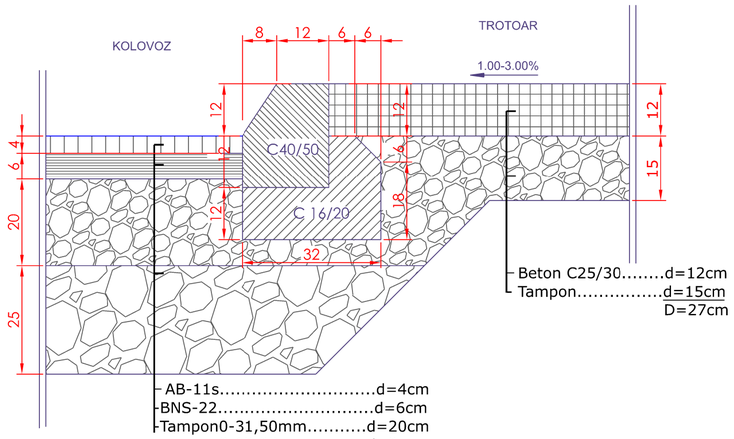
Br.strane:

Datum izrade i M.P.

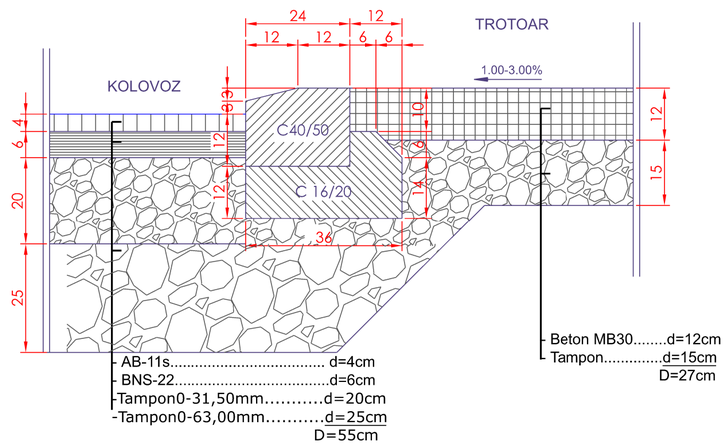
December 2023.

Datum revizije i M.P.

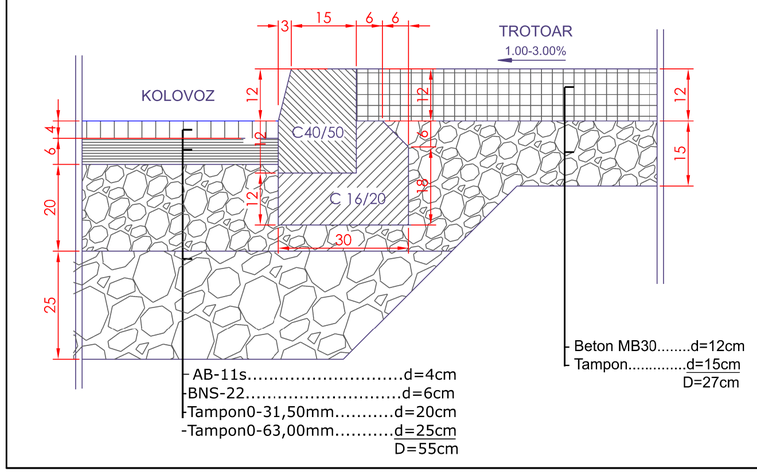
DETALJ IVIČNJAKA 20/24cm
NA KOLOVOZU UZ TROTOAR



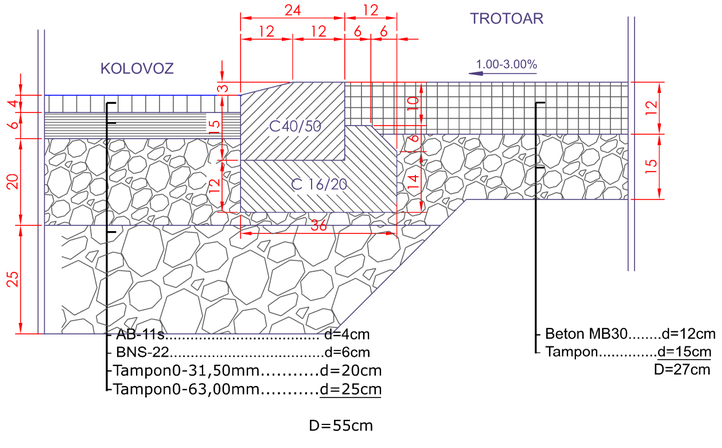
DETALJ OBORENOG IVIČNJAKA 18/24cm
NA KOLOVOZU UZ TROTOAR



DETALJ IVIČNJAKA 18/24cm
NA KOLOVOZU UZ TROTOAR



DETALJ OBORENOG IVIČNJAKA 18/24cm
NA KOLOVOZU UZ TROTOAR NA MJESTU RAMPE ZA INVALIDE



PROJEKTANT :
ROTO-TERM d.o.o.
Kralja Petra I br. 67, 84210 Pljevlja
PIB: 03226441 I PDV: 50/31-02558-5

INVESTITOR:
EPCG AD NIKŠIĆ
Ul. Vuka Karadžića 2 | 81400 Nikšić
Tel. +382.40.205.438 | Fax. +382.40.213.530
PIB: 02002230 | Website: www.epcg.com

Objekat:
II i III faza primarnog toplovoda od TE Pljevlja do grada u dužini od cca 4,0 km

Lokacija:
KO Pljevlja

Glavni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
Pero Starčević Dipl.inž.maš.

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Razmjera:
1:50

Saradnici:
Nenad Dimitrijević dipl. inž. grad.
Milutin Mićanović, Spec.Sci.Maš.

Prilog:
Tipski detalji ivičnjaka

Br.priloga:

Br.strane:

Datum izrade i M.P.
Decembar 2023.

Datum revizije i M.P.