

SADRŽAJ

- **TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

- Tehnički izvještaj
- Tehnički uslovi izvođenja

- **NUMERIČKA DOKUMENTACIJA**

- Statički proračun konstrukcija
- Dokaznica mjera-zidovi
- Specifikacija armature
- Predmjer i predračun radova

- **GRAFIČKA DOKUMENTACIJA**

01. Situacioni plan zidova	R 1:100
02. Podužni profil zidova	R 1:100/100
03. Poprečni profili zidova	R 1:100
04. Plan oplata zidova	R 1:50
05. Detaljni karakteristični poprečni profil zidova	R 1:50
06. Armiranje zidova	R 1:50
07. Pločasti propusti	R 1:10,1:25,1:50

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

Tehnički izvještaj

GRADJEVINSKI PROJEKAT KONSTRUKCIJE

1. TEHNIČKI IZVJEŠTAJ

1.1 Opšte

U okviru Glavnog projekta konstrukcije predviđena je izrada objekata na trasi - potpornih armiranobetonskih zidova u nasipu i pločastih propusta.

Geodetski snimak (situaciju) postojećeg stanja je poslužio kao geodetska podloga za izradu glavnog projekta konstrukcije – objekata na trasi.

Novi objekti na trasi (potporne konstrukcije) i pločasti propusti projektovani su u skladu sa geomehaničkim karakteristikama tla i preporukama i zadatim uslovima fundiranja iz „ELABORATA O DETALJNIM GEOTEHNIČKIH ISTRAŽIVANJA TERENA ZA POTREBE REKONSTRUKCIJE LOKALNOG PUTA PLAV-VOJNO SELO-GUSINJE, koji je izrađen za potrebe ovog projekta

Terenskim prikupljanjem podataka urađena je analiza postojećeg stanja, locirani su postojeći objekti, kao i svi drugi elementi potrebni za izradu projektne dokumentacije.

1. Geomorfološke karakteristike terena, geološka građa terena

Inženjersko-geološke karakteristike terena

Geomorfološke odlike terena rezultat su djelovanja različitih prirodnih procesa u geološkoj istoriji stvaranja terena. Morfološki izgled terena uslovili su prije svega litostratigrafski sastav, klimatske promjene, kao i uticaj endogenih i egzogenih sila.

Geološka građa istraživanog strukturnog terena biće prikazana kroz dve –facijalne jedinice – Visoki krš i Durmitorska navlaka, kojima dati teren pripada.

Proučavani teren u tektonskom pogledu pripada durmitorskoj jedinici i jedinici durmitorskog fliša. Durmitorska jedinica ima karakter navlake. Durmitorska dislokacija je skoro na celoj teritoriji Crne Gore morfološki označena strmim odsekom. Unutrašnji sklop ove jedinice je dosta komplikovan. Nekadašnje plikativne strukture deformisane su rasedima pa se teško prepoznaju, one su osim toga i znatno erodovane. Rekonstrukcija većih struktura u terenima devon-karbona je posebno teška jer se pravi karakter s površina u malo slučajeva sa sigurnošću mogao odrediti. Zbog toga se oznake za veće strukture moraju smatrati hipotetičkim. Jugozapadna granica tektonske jedinice durmitorskog fliša je shvaćena kao diskordantna. Od Durmitorske tektonske jedinice odvojena je durmitorskom dislokacijom koja je uglavnom horizontalna.

Na osnovu detaljnog inženjersko-geološkog kartiranja terena i izvođenja terenskih istražnih radova i laboratorijskih ispitivanja, na novoprojektovanoj trasi lokalnog

puta shodno geološkoj građi terena, u skladu sa litološkim sastavom, definisane su sledeće sredine:

Aluvijalno jezerski sedimenti (al,j) – Prašinasato glinoviti materijal, površinski humificiran, debljine neutvrđene, u podlozi krupniji materijal, šljunkovit, peskovit, vodopropustan. Po kategorizaciji GN200 spada u II i III kategoriju.

Usvojene vrijednosti fizičko-mehaničkih parametara su:

- zapreminska težina $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
- ugao unutrašnjeg trenja $\phi = 28\text{-}30^\circ$
- kohezija $c = 2\text{-}10 \text{ kN/m}^2$

Deluvijum (dl) – površinski padinski sloj devon karbonskih stena, izgrađen oddrobine, gline i peska, braon i smeđe boje. Sredina je vezana, srednje konsolidovana, u površinskom delu humificirana, rastresita i vlažna. Debljine je prema proceni i do nekoliko metara. Po kategorizaciji GN200 spada u II, III i IV (postoji mogućnost stenskih izdanaka) kategoriju iskopa.

Za konstatovane zone u okviru sredine usvojene su sljedeće vrijednost fizičkomehaničkih svojstava:

- zapreminska težina $\gamma = 18.5\text{-}19.5 \text{ kN/m}^3$
- ugao unutrašnjeg trenja $\phi = 19\text{-}28^\circ$
- kohezija $c = 5\text{-}16 \text{ MPa}$

Proluvijum (prl) – mahom krupan materijal, ne zaobljen, Po kategorizaciji GN200 spada u II i III kategoriju. Debljine je prema proceni i do nekoliko metara.

U okviru sredine usvojene su sljedeće vrijednost fizičko-mehaničkih svojstava:

- zapreminska težina $\gamma = 20.5 \text{ kN/m}^3$
- ugao unutrašnjeg trenja $\phi = 28^\circ$
- kohezija $c = 1 \text{ MPa}$

Deluvijalno – proluvijalne naslage (dl,pr) – neklasifikovan materijal, pokriven humusnim pokrivačem, debljine i do nekoliko metara. Po kategorizaciji GN200 spada u II i III kategoriju.

U okviru sredine usvojene su sljedeće vrijednost fizičko-mehaničkih svojstava:

- zapreminska težina $\gamma = 19.5\text{-}20 \text{ kN/m}^3$
- ugao unutrašnjeg trenja $\phi = 20\text{-}30^\circ$
- kohezija $c = 3\text{-}12 \text{ MPa}$

2.1 Seizmičnost terena

Prema podacima seizmičke mikrorejonizacije područja Plava i Gusinja područje pripada seizmogeološkoj zoni sa osnovnim stepenom seizmičkog inteziteta od VII stepeni MCS skale. Na terenu se mogu razdvojiti osnovna stijena (Devon, karbon) i kvartarni pokrivač čija debljina ne prelazi 10 m.

- Za povratni period od 200 godina na osnovnoj stijeni je maksimalno ubrzanje $a_0(g) = 0,169$, a seizmički koeficijent $K_s = 0,042$.

3. Konstrukcija – gabariti i namjena

Od inženjerskih objekata i konstrukcija projektovani su armiranobetonski zidovi u nasipu kao i pločasti propusti (ukupno 3).

Temelji AB potpornih zidova su projektovani kao ploče na tlu, različitih debljina. Ispod svih potpornih zidova potrebno je izvesti libažni sloj od betona C12/15 debljine 10cm. Nasip iza zidova izvodi se u slojevima $d = 20 \div 30$ cm, od ocjeditog materijala iz iskopa, uz obavezno nabijanje mašinskim putem. Zbijenost i ostala svojstva nasipa u nivou posteljice moraju odgovarati zahtjevima datim u Tehničkim uslovima za postelnicu, u sklopu projekta za fazu saobraćaja. U vrijeme izvođenja zemljanih radova na gradilištu je obavezno prisustvo odgovornog inženjera geotehničke struke, radi uvida u stvarno stanje u temeljnom tlu i davanja ocjene o podobnosti za fundiranje.

Proračun je izvršen za kombinaciju opterećenja u skladu sa važećim pravilnicima za projektovanje i proračun inženjerskih objekata u seizmičkim područjima:

- 1/ Sopstvena težina + Aktivni pritisak tla + Korisno opterećenje,
- 2/ Sopstvena težina + Aktivni pritisak tla + Korisno opterećenje + Seizmika

Sprovedeni proračuni zaštitnih konstrukcija su pokazali da su zadovoljeni dopušteni naponi u temeljnom tlu, kao i faktori sigurnosti na klizanje i preturanje.

Proračun potpornog zida izvršen je u programu GEO5 primjenom MEST EN1997: EC 7. Kao metoda verifikacije usvojen je projektni pristup 2 koji je propisan prema MEST EN 1997-1.

U nastavku izvršen je pregled i popis zidova:

ZID 1 U NASIPU:

- dužina zida 25.00m
- zid je projektovan na 5 kampada po 5m
- širina temelja je 1.30m
- visina zida je 2.00m

ZID 2 U NASIPU:

- dužina zida 25.00m
- zid je projektovan na 5 kampada po 5m
- širina temelja je 1.80m
- visina zida je 3.00m

Pored 2 potporna zida od objekata na trasi projektovana su još i tri pločasta propusta. Statički proračun pločastih propusta odradjen je u programskom paketu Tower.

Osvrt na estetsku stranu rešenja

Svaki dobar graditelj želi da ostvari trajnu, funkcionalnu, ekonomičnu i lijepu građevinu. Koristeći sopstvena iskustva i preporuke treba da proanalizira i ponudi racionalno, za izvođenje podesno i estetski povoljno rješenje, koje će se što skladnije uklopiti u prostor kome je objekat namijenjen, da bi se sa izgradnjom nadopunio, oplemenio i izgledao atraktivnije. Sa druge strane i Izvođač mora ispoljiti nastojanje i volju da projekat u cjelini realizuje kako je predviđeno. U tom cilju mora se pobrinuti da ispoštuje planiranu geometriju, kako konstrukcija, tako i iskopavanja, tako da iskopi budu u planiranom obimu i da se očuva priroda stijene, da oplata gdje ih ima, budu uredne i ravne, da se stara o njezi betona. Moraju se ostvariti potpuno glatke i ravne sve vidne površine liveno-betonskih elemenata i ujednačena boja njihovih vidnih površina.

4. Izvođenje konstrukcije*Formiranje nasipa u zaleđu zaštitne konstrukcije*

Tampon ispod temelja zaštitnih zidova potrebno je ugrađivati sa nabijanjem zahtjevane zbijenosti od 50MPa. Nasip iza zidova izvodi se u slojevima $d=20\div30\text{cm}$, od ocjeditog materijala iz iskopa, uz obavezno nabijanje mašinskim putem.

Svaki sloj materijala koji se nasipa mora da bude razasrt vodoravno u uzdužnom smjeru. U poprečom smjeru nasip mora uvijek imati minimalni poprečni pad od 4-5% u svim fazama izrade. Svaki nasuti sloj mora se sabijati u punoj širini odgovarajućim sredstvima za sabijanje.

Nasipanje se vrši mašinski, u slojevima maksimalno 0,30 m, uz ručnu doradu a do postizanja modula zbijenosti od minimum $M_s > 40 \text{ MPa}$, odnosno nasip mora da posjeduje stepen zbijenosti 97% po standardnom Proktorovom postupku.

Deponija materijala

Svi viškovi materijala koji se javljaju iskopom u okviru zemljanih radova potrebno je deponovati na privremenu deponiju na gradilištu, za materijal koji Izvođač koristi za naknadno, projektom predviđeno nasipanje, ili pak, na trajnu deponiju za onaj materijal koji se smatra neupotrebljivim.

Izrada izravnavajućeg sloja

Nakon provjere i dokaza zbijenosti odnosno nosivosti tla, na dno iskopa ugrađuje se podloga od betona kvaliteta C 12/15 u sloju debljine 10 cm.

Beton u svemu mora odgovarati zahtjevu iz projekta, betonu kvaliteta C 12/15. Dno iskopa za ugradnju betonske podloge mora biti isplanirano i sabijeno prema zahtjevu projekta iz datih Tehničkih uslova. Način, uslovi i detalji ugradnje podložnog sloja određeni su projektom. U slučaju izmjena u odnosu na rješenja iz projekta, iste odobrava Nadzorni organ uz saglasnost projektanta. Nakon izrade podložnog sloja pristupa se postavljanju armature temelja.

Izrada zida i pločastih propusta

U koliko potporne konstrukcije budu fundirane jednim dijelom na čvrstoj stijenskoj masi, a dijelom na nasipu jako je važno da se u toku izgradnje vrše geodetske oskultacije na zidovima, jer pojave slijeganja u nasipu se dešavaju u trenutku nanošenja opterećenja, pa će se eventualna diferencijalna slijeganja ili rotacija temelja moći konstatovati u toku same gradnje.

Zid izvan temelja i pločasti propusti se betoniraju u propisno izrađenoj i pripremljenoj oplati, koja osigurava mjere i položaj konstrukcije prema projektu, konstrukcije treba izvoditi od armiranog betona kvaliteta C25/30, XC4, XF2, u svemu prema detalju iz projekta.

Zid treba raditi u kampadama dužina datih kroz projekat. Kampade su međusobno nezavisne sa pritisnutom spojnicom. Kvalitet betona određen je projektom, a mora odgovarati odgovarajućim odredbama propisa za beton i armirani beton i odredbama opisanim u Tehničkim uslovima. Beton i armatura potpornog zida ugrađuju se prema zahtjevima projekta.

Nakon postavljanja armature pristupa se ugradnji betona projektom zahtjevanje marke. Beton se miješa mašinski, a ugrađuje vibriranjem tako da ne dođe do segregacije i da površine betona nakon skidanja oplata budu ravne i glatke.

Osvrt na tehnologiju građenja

U načelu pravo je svakog Izvođača radova da putem elaborata predloži i od Investitora zatraži saglasnost na tehnologiju i organizaciju građenja predmetnog objekta. Pri tome, u ovom slučaju, svakako, mora imati u vidu da se radovi neće izvoditi pod specifičnim okolnostima.

Mjere za obezbjeđenje trajnosti objekta

Dugotrajnost objekta, u prvom redu, zavisiće od kvaliteta izvedenih radova i od kvalitetnog održavanja tokom eksploatacije. Obaveza je Izvođača da

upotrebljava kvalitetne i atestirane materijale, da ostvari sve projektom tražene kvalitete radova i konstrukcija, u svemu shodno pravilima struke, odredbama važećih tehničkih normi i zahtjevima navedenim u Tehničkim uslovima. To podrazumijeva vršenje sistematskih kontrola kvaliteta, staranje o njezi i zaštiti u postupcima realizacije svih radova i sve do predaje objekta u upotrebu.

Napomena: Prilikom izgradnje konstrukcija potreban je stalni geotehnički nadzor jer stvarno stanje na terenu može djelimično odstupati od projektovanih dubina fundiranja.

5. Osmatranje u toku gradjenja potporno-obložnih zidova

Na posmatranoj dionici rekonstrukcije predviđena je izgradnja potporno-obložnih zidova. Za očekivati je da se pretpostavke u geološkoj građi terena razlikuju od stvarnih, radi čega je posebnu pažnju potrebno posvetiti osmatranju potporno-obložnih zidova, kako u fazi gradnje, tako i u fazi eksploatacije. U tom smislu su predviđeni: vizuelni pregled i izrada fotodokumentacije, geološko kartiranje svih zatečenih slojeva sa posebnim osvrtom na temelje potporno-obložnih konstrukcija, kao i mjerenje pomjeranja zidova.

5.4.1 Vizuelni pregled i izrada foto dokumentacije

O vizuelnom pregledu potporno-obložnih zidova u toku izvođenja radova se sačinjava pisani izvještaj u kom treba da budu upisana sva relevantna zapažanja, a posebno: pojava površinske i pribrežne vode, eventualna oštećenja ili prsline na novoizgrađenoj konstrukciji, pojavu prsline u tlu, odrona i zarušavanja tla. Fotodokumentacija treba da bude praćena skicama sa upisanim položajem fotografskog aparata, kako bi se fotografije snimljene u kasnijim fazama mogle međusobno upoređivati.

Vizuelni pregled se obavlja svakodnevno u toku izvođenja radova.

Ukoliko se u toku građenja uoče pojava površinske ili pribrežne vode, eventualna oštećenja na novoizgrađenoj potporno-obložnoj konstrukciji, pojava prsline, odrona i zarušavanja tla treba preduzeti adekvatne mjere sanacije.

5.4.2 Geološko kartiranje

U toku izvođenja radova na iskopu neophodno je izvršiti geološko kartiranje. Izvještaj o kartiranju treba da sadrži inženjersko – geološke podužne i poprečne profile sa svim relevantnim podacima o stijenskoj masi. Geološko kartiranje se obavlja zavisno od napredovanja radova. Naročito detaljno treba da budu obrađene dubine pojedinih slojeva i pojave površinskih i pribrežnih voda, a posebno sloj u kome se vrši fundiranje potporno-obložnih konstrukcija.

5.4.3 Mjerenje pomjeranja potporno-obložnih zidova

Predmet mjerenja su potporno-obložne konstrukcije. Praćenje pomjeranja potporno-obložne konstrukcije vrši se postavljanjem čeličnih repera. Reperi se postavljaju po dva

u paru (pri vrhu i pri dnu vidnog lica potporno-obložne konstrukcije). Mjesto položaja, kao i detalj su dati u grafičkim prilogima.

Dopuštena granična deformacija konstrukcije zavisi od visine potporno-obložne konstrukcije. Kada je u pitanju translatorno pomjeranje potporno-obložne konstrukcije ona iznosi $\max \Delta x = 0.01 \times H$, a kada se radi o rotaciji oko baza $\max \Delta \varphi = 0.005 \times H$, gdje H predstavlja ukupnu visinu zida od dna temelja do vrha krune zida.

Početno mjerenje (nulto mjerenje) se obavlja nakon završetka radova na betoniranju, a prvo sljedeće po početku nasipanja iza potporno-obložne konstrukcije. Ukoliko su maksimalna pomjeranja manja od 50% od dozvoljenih, za vrijeme izvođenja radova mjerenja se organizuju jedanput mjesečno. U slučaju da su mjerena pomjeranja dostigla 50% od maksimalnih pomjeranja potrebno je o tome obavijestiti nadležna lica na gradilištu, Investitora i organizovati mjerenje pomjeranja na svakih 15 dana. U slučaju pojave prekomjernih pomjeranja i prslina u konstrukciji provjeriti ulazne mehaničke parametre geotehničke sredine koji su korišćeni u statičkoj analizi. Izvršiti provjeru sa stvarnim parametrima geotehničke sredine i preduzeti adekvatne mjere.

Maksimalno dopuštena klizanja zidova ($\max \Delta x = 0.01H$) i maksimalno dopuštena rotacija zida oko baze ($\max \Delta \varphi = 0,005H$) za sve zidove čije se osmatranje predviđa ovim projektom. Mjerenje pomjeranja zidova se vrši sa po 2 kontrolne tačke na profilu i to u dnu vidne strane i u kruni zida.

6. Osmatranje u toku eksploatacije potporno-obložnih zidova

6.4.1 Vizuelni pregled i izrada fotodokumentacije

Vizuelni pregled se obavlja jednom mjesečno u prva tri mjeseca nakon puštanja u saobraćaj, a u narednom period svakih pola godine.

U slučaju uočavanja nestabilosti, oštećenja ili deformacija većeg obima na potporno-obložnim konstrukcijama o tome se obavještava odgovorno lice Investitora. Nakon detaljnog sagledavanja nivoa oštećenja i pomjeranja definiše se program osmatranja lokalne dionice puta na kojoj su uočena oštećenja ili pomjeranja. Vremenski interval mjerenja i način mjerenja i osmatranja se definiše posebnim elaboratom. Kao nulto mjerenje za ocjenu nastalih pomjeranja se koristi geodetski snimak izvedenog stanja potporno-obložnih zidova i izvedenog stanja osovine puta.

U slučaju da su pojave takve da mogu ugroziti bezbjednost saobraćaja ili živote ljudi o tome je neophodno obavijestiti Investitora i nadležne državne organe i preduzeti adekvatne mjere u cilju obezbjeđenja ljudi i materijalnih dobara.

6.4.2 Mjerenje pomjeranja potporno-obložnih zidova

Mjerenje pomjeranja potporno-obložnih zidova u toku eksploatacije se vrši na istim mjernim profilima uspostavljenim u toku građenja. Nulto mjerenje na reperima postavljenim na potporno-obložne konstrukcije u toku izvođenja radova se obavlja

nakon završetka svih radova na saobraćajnici, a kontrolno mjerenja se obavlja tri mjeseca nakon završetka radova, a u kasnijem periodu jednom godišnje.

U slučaju da su pojave nestabilnosti, oštećenja ili defomacije klizanja ili rotacije takve da mogu ugroziti bezbjednost saobraćaja i živote ljudi o tome je neophodno obavjestiti Investitora i nadležne državne ograne i preduzeti adekvatne mjere u cilju obezbjeđenja ljudi i materijalnih dobara. Deformacije potporn-obložnih konstrukcija koje su veće za 50% od max dopuštenih deformacija, (za klizanje zidova max $\Delta x = 0.01H$, a za rotaciju zida oko baze max $\Delta \alpha = 0.005H$), smatraju se kritičnim za stabilnost potporno-obložnih konstrukcija – zidova, pa treba preduzeti mjere sanacije.

7. Predmjer i predračun koštanja radova

U okviru ovog dijela tehničke dokumentacije predmetnog projekta, urađen je predmjer i predračun koštanja radova. Predmjer i predračun koštanja radova, priložen je u numeričkom dijelu projekta.

8. Propisi i standardi

Za izradu projektne dokumentacije su korišćeni sledeći osnovni propisi i standardi:

- MEST EN 1997-2:2018 – Eurokod 7 - Geotehničko projektovanje - Dio 2: Istraživanje i ispitivanje građevinskog tla;
- MEST EN 1997- 2:2018/NA:2018 – Nacionalni ankes;
- MEST EN 1998-5:2019 - Eurokod 8: Projektovanje seizmički otpornih konstrukcija - Dio 5: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnički aspekti;
- MEST EN 1998- 5:2019/NA:2019 - Nacionalni aneks
- MEST EN 197-1: Cement – Dio 1: Sastav, specifikacije i kriterijumi usaglašenosti za običan cement, MEST EN 12620: Agregat za beton i MEST EN 1008: Voda za pripremu betona

9. Primijenjeni materijali

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

Beton

- | | |
|----------------------------------|------------------|
| • Tijelo zida i betonska podzida | C25/30, XC4, XF2 |
| • Temelj zida | C25/30, XC4, XF2 |
| • Pločasti propusti | C25/30, XC4, XF2 |
| • Podložni beton | C 12/15 |

Armatura:

- B500B

- MA 500/560

10. Završne napomene

- Prilikom izvođenja svih tipova konstrukcija na predmetnom objektu pridržavati se odgovarajućih standarda i propisa kao i ove projektne dokumentacije, u kojoj su detaljno analizirani i dati njeni konstruktivni elementi, sa svim neophodnim detaljima izvođenja;
- Prije ugradnje betona izvođač mora imati za svaku preuzetu partiju betona potvrdu, odnosno, izvještaj o kvalitetu betona isporučenog iz fabrike betona;
- Izvođač je dužan da za vrijeme izvođenja radova primijeni sve mjere HTZ-a;
- Sve radove izvoditi sa kvalifikovanom radnom snagom i stalnim stručnim nadzorom.
- *Nikakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez pismene saglasnosti odgovornog projektanta.*

Odgovorni projektant

Tehnički opis radova

TEHNIČKI OPIS RADOVA I USLOVI ZA IZVOĐENJE

OPŠTI DIO

Tehnički uslovi detaljnije obrađuju pojedine delove projekta, uslove izvođenja radova i kvalitet izvođenja radova.

Dužnost je Izvođača da prije podnošenja ponude i početka radova detaljno prouči ove tehničke uslove i da, ukoliko to smatra potrebnim, pribavi u pisanom obliku sva dodatna razjašnjenja. Sve posledice koje mogu nastati iz razloga što Izvođač nije blagovremeno proučio tehničke uslove, padaju na teret Izvođača radova.

Jedinične cijene građevinskih radova, na koje se odnose ovi tehnički uslovi, predstavljaju ukupnu prodajnu vrijednost potpuno izvršenih radova po jedinici mjere, a prema odredbama ovih tehničkih uslova i opisima pozicija datih u predračunu radova.

Prema tome, jedinične cijene obuhvataju nabavku svog potrebnog materijala, mehanizacije i alata, sav rad potreban za kompletno i potpuno izvršenje predmetne pozicije, kao i sve troškove vezane za: utrošak svih vrsta energije, goriva i maziva; izradu i održavanje instalacija; izradu i održavanje poslovnih i stambenih prostorija; izradu i održavanje saobraćajnica i saobraćajnih objekata; korišćenje svih sredstava, sprava i rekvizita; izradu i demontažu radnih i pomoćnih skela, podupirača i razupora; obradu ugrađenih materijala prema tehničkim uslovima i propisima; osiguranje radova, objekata i radne snage; održavanje izvršenih radova u ispravnom stanju do predaje; uklanjanje pomoćnih objekata, instalacija i sredstava; raščišćavanje terena po završenom poslu; troškove predviđenih ispitivanja i testiranja; Izvođačevu režiju, doprinose, taxes i druge dažbine, odnosno sve što je neposredno ili posredno vezano za potpuno izvršenje i održavanje radova do dana predaje, kao i sve ostale ugovorene obaveze do isteka garantnog roka. Na teret izvođača padaju i izrade projekata i elaborata potrebnih za samu gradnju i sanaciju tj: projekata organizacije i tehnologije gradjenja, šemi gradilišta, projekata betonskih radova, projekata privremene regulacije saobraćaja kao i sama regulacija saobraćaja za vrijeme trajanja radova, sva geodetska mjerenja u toku radova kao i izrada nultog premjera nakon završene konstrukcije objekta.

Količine radova obračunavaju se prema teoretskim dimenzijama i specifikacijama datim u projektu, izuzev ako je to drugačije određeno ovim tehničkim uslovima, odnosno opisima pozicija u predračunu radova.

Ukupne količine navedene u predračunu radova samo su približne i ne mogu se uzeti i smatrati stvarnim i ispravnim količinama radova koje treba da obavi Izvođač pri ispunjenju svojih obaveza. Nadzorni organ ima pravo da putem snimanja utvrdi stvarne količine izvršenih radova. On će, kada bude želio da bilo koji deo radova bude premjeren, zahtijevati od Izvođača da se snimanje radova izvede zajednički.

Ako Izvođač ne dođe ili propusti da pošalje stručno lice, tada će mjerenje koje obavi Nadzorni organ ili koje on odobri biti smatrano kao tačno mjerenje radova.

Izvođač će brižljivo štititi, ugrađivati i čuvati sve repere, stalne tačke, kočiće i druge elemente koji se koriste tokom rada. Ukoliko isti budu uništeni ili oštećeni za vrijeme rada, Izvođač je dužan da ih obnovi o svom trošku.

POSEBNI USLOVI

B - BETONSKI RADOVI

Odnosi se na sve betonske radove predviđene predmjerom i predračunom radova

a) OPŠTI USLOVI ZA BETON

Beton i komponente betona moraju biti u skladu sa standardima Republike Crne Gore (MEST), odnosno standardima organizacije International Classification for Standards (ICS) pri čemu su sljedeći standardi najvažniji:

Cement:

- ☐ MEST EN 196-1: 1995, ICS 91.100.10 Metode ispitivanja cementa - Ispitivanje čvrstoće - identičan sa EN 196-1:1987, stanje 1989
- ☐ MEST EN 196-7 od 1995, ICS 91.100.10 Metode ispitivanja cementa - Metode uzimanja i pripreme uzoraka cementa - identičan sa EN 196- 7:1989
- ☐ ICS 91.100.10 Cement - Način isporuke, pakovanja i skladištenja
- ☐ ICS 91.100.10 Cement – Sulfatno otporni cement-Portland cement- Metalurški cement-Definicije, klasifikacija i uslovi kvaliteta

Agregat:

- ☐ ICS 91.100.20 15 Kameni agregat-Frakcionisani kameni agregat za asfalt i beton - Osnovni uslovi kvaliteta
- ☐ ICS 91.100.20 15 Prirodni agregat i kamen za proizvodnju agregata za beton- Tehnički uslovi
- ☐ ICS 91.100.20 15 Kameni agregat - Ispitivanje minaraloškopetrografkog sastava
- ☐ ICS 91.100.20 15 Kameni agregat - Određivanje granulometrijskog sastava metodom suvog sejanja
- ☐ ICS 91.100.20 15 Kameni agregat - Određivanje slabih zrna
- ☐ ICS 91.100.20 15 Kameni agregat za beton i maltere- Ispitivanje agregata zagađenog organskim materijama
- ☐ ICS 91.100.20 15 Kameni agregat - Hemijsko ispitivanje agregata za beton i maltere
- ☐ ICS 91.100.20 15 Kameni agregat - Određivanje oblika zrna metodom zapreminskog koeficijenta
- ☐ ICS 91.100.20 15 Kamen i kameni agregat - Određivanje alkalnosilikatne reaktivnosti - Hemijska metoda

Voda:

Bez štetnog dejstva na vezivni materijal. Odnos cement-voda 0,47 do 0,53. Potrebno je da se upotrebljava voda koja zadovoljava standarde.

- ☐ MEST.U.M1.058, (ICS 91.100.30 Voda za spravljanje betona – Tehnički uslovi i metode ispitivanja)

• Akceleratori (ubrzivači) - ako se ukaže potreba

Mogu da budu praškasti ili tečni koji će ubrzati reakciju vezivanja tokom ugrađivanja. Na pojedinim objektima, ako je to naglašeno u projektu, ne smiju da budu upotrebljeni akceleratori ("vodeno staklo"), koji vremenom smanjuju čvrstoću betona.

Potrebni su preliminarni testovi sa posebnim ovlašćenjem ustanove - institucije, za izbor akceleratora, kada će biti ispitane njegove hemijske osobine, koje treba da imaju ulogu ubrzavanja procesa vezivanja, a nikako štetno dejstvo na sazrevanje betona. Njihovo doziranje je sljedeće: za praškast akcelerator 6 - 8 % (maks. 10%), za tečan akcelerator 4 - 6 % (maks. 8%), u suprotnom može se pojaviti reakcija na alkalni agregat, pa doziranje ubrzivača treba da bude što manje.

Akcelerator treba da se testira propisno, u vezi sa njegovim međusobnim djelovanjem sa cementom. Kada se radi sa tečnim akceleratorom, posebno treba da se posveti pažnja njegovom skladištenju, radnoj temperaturi, spajanju sa dodatkom vodom, saglasno uputstvu datim od strane proizvođača.

Aditivi:

Potrebno je da se upotrebljavaju aditivi koji zadovoljavaju sljedeće standarde:

- ☐ MEST.U.M1.034, (ICS 91.100.30 Beton - Dodaci betonu - Definicija I klasifikacija)
- ☐ MEST.U.M1.035, (ICS 91.100.30 Beton - Dodaci betonu - Kvalitet I provjeravanje kvaliteta)
- ☐ MEST.U.M1.036, (ICS 91.100.30 Beton - Dodaci betonu – Priprema epruveta za ispitivanje uticaja dodatak na osobine betona)
- ☐ MEST.U.M1.037, (ICS 91.100.30 Beton - Dodaci betonu – Prethodno ispitivanje radi izbora dodataka betonu sa određenim agregatom I cementom)
- ☐ MEST.U.M1.038, (ICS 91.100.30 Beton - Dodaci betonu – Određivanje potrebne količine vode za cementni malter sa dodatkom)
- ☐ MEST.U.M1.039, (ICS 91.100.30 Beton - Dodaci betonu – Ispitivanje fizičko-hemijskih svojstava)
- ☐ MEST.U.M1.044, (ICS 91.100.30 Beton - Dodaci betonu – Ispitivanje uticaja dodataka na koroziju armature)

Obaveza je Izvodjača da sve osobine betona , tehnologiju betoniranja i njegu betona definiše prethodno uradjenim Projektom betonskih radova.

Marke betona:

Marke betona se utvrđuju standardima Republike Crne Gore (MEST). Marke se zasnivaju na čvrstoći na pritisak, merenoj na kockama 20x20x20cm, poslje 28 dana od dana spravljanja. Slovo M iza koga slijede brojevi 10, 20, 30, itd, označavaju marku, pri čemu broj označava čvrstoću na pritisak u MPa. Marka betona mora biti naznačena u planovima projekta.

- ☐ Upijanje vode, koje se u planovima označava slovom V i brojevima 10, 20, itd. kao što zahtjeva MEST.U.M1.015 (ICS 91.020 91.100.30 Beton- Očvršli beton - Određivanje vode pod pritiskom)
- ☐ Otpornost na mraz koje se u planovima označava slovom M I brojevima 50, 100, itd. kao što zahtjeva MEST.U.M1.016 (ICS 91.100.30 Beton - Ispitivanje otpornosti betona prema dejstvu mraza)
- ☐ Otpornost na istovremeno dejstvo mraza i soli kao što zahtjeva MEST.U.M1.055, (ICS 91.100.30 Beton- Ispitivanje otpornosti površine betona na dejstvo mraza i soli za odmrzavanje)

Zahtjevi vezani za upijanje vode, otpornost na mraz i otpornost za istovremeno dejstvo mraza i soli moraju se označiti na planovima, kada je to potrebno, zajedno sa markom betona.

Izvođač je obavezan da obezbjedi ateste za marku betona i druge zahtjeve prije ugrađivanja betona, kako bi dobio saglasnost nadzora za ugrađivanje betona.

b) Priprema betona:

Beton se priprema u fabrici betona, u mikseru ili kombinacijom miješanja u fabrici betona i mikseru, ako je tako predviđeno posebnim tehničkim uslovima. Izvođač je dužan da pripremi uzorke za laboratorijsko ispitivanje u prisustvu Nadzornog organa, a uzorke ispituje ovlašćena laboratorija.

c) Transport svježeg betona do mesta ugrađivanja

Izbor načina transporta svježeg betona od betonske miješalice do mjesta njegovog ugrađivanja treba izvršiti tako da se obezbjedi najkraći put, najkraće vrijeme transporta, prenošenje bez potresa koji bi mogli da prouzrokuje preterano raslojavanje betona, odnosno gubitak cementnog mlijeka ili cementnog maltera.

Zabranjeno je dodavanje vode betonskoj mješavini u toku njenog transporta automiješalicama, kao i u toku ugradnje betona.

Na mjestu istovara svježeg betona visina slobodnog pada ne smije da bude veća od 1,50 m. U slučaju da se taj uslov nemože ispuniti, moraju se preduzeti mjere radi sprječavanja raslojavanja betona.

Poslje istovara betonska mješavina mora imati konzistenciju u granicama utvrđenim laboratorijskim ispitivanjem. U protivnom, odnosno beton se ne smije ugraditi.

d) Skele i oplata:

Oplatu i skele izvođač će izraditi od materijala i na način kako je to predviđeno u svojoj organizaciji izvršenja betonskih radova, prethodno odobreno od strane nadzornog organa.

Drvena građa upotrebljena u konstrukciji, bilo kao stalna ili privremena, mora biti zdrava.

Oplata i skela moraju da budu izvedene solidno, da budu dovoljno krute kako se prilikom betoniranja ne bi sljegale i savijale. Delovi oplata moraju da budu prisno spojeni kako bi se spriječilo oticanje maltera iz betona prilikom betoniranja. Betonska strana mora da bude ravna i glatka, jer se ne dozvoljava naknadna obrada betonske površine.

Prije početka betoniranja oplata se mora dobro nakvasiti vodom. Neposredno prije početka betoniranja i za vrijeme samog betoniranja, oplatu treba takođe kvasiti, vodeći pri tome računa da voda ne ode u betonsku masu.

Preporučuje se primjena preparata za premazivanje oplata, čime se skidanje oplata olakšava i sprečava oštećenje betonske površine.

Prije i u toku betoniranja treba nivelisati skelu. Ukoliko se u toku betoniranja primjeti bilo kakvo popuštanje skele ili oplata, odmah treba izvršiti popravke. U slučaju većih deformacija, betoniranje se mora prekinuti, dok se nedostaci ne uklone.

Nadzorni organ pregleda skelu i oplatu i daje dozvolu za njihovu upotrebu. Ali ovo ne oslobađa izvođače od odgovornosti za kvalitet i sigurnost skele i oplata. Svako oštećenje istih u toku betoniranja izvođač opravla o svome trošku, kao i ostale troškove nastale zbog slabog kvaliteta izrade.

Skidanje oplata ili uklanjanje skele sme se vršiti tek pošto ugrađeni beton na njima dobija odgovarajuću čvrstoću, prema odobrenju nadzornog organa.

Koštanje materijala i rada za izradu skele i oplata, kao i za njihovo demontiranje obuhvaćeno je jediničnim cijenama po m³ betona ponuđenim u predračunu.

Svjež beton pokriva se papirnim vrećama ili sličnim materijalom i mora biti zaštićen od sunca, vetra i jakih kiša tokom najmanje 7 dana po ugrađivanju. O vremenu uklanjanja zaštitne pokrivke odlučuje nadzor. Beton se vlaži onoliko dugo koliko je potrebno da se dostigne 70% zahtevane čvrstoće na pritisak koja je data na planovima. Uobičajeno vrijeme vlaženja je 14 dana od dana ugrađivanja poslednje količine u element.

e) Ugrađivanje betona

Ugrađivanje betona ne može otpočeti dok nadzorni organ ne primi oplatu i armaturu.

Pošto sve bitne osobine betona zavise od postignute zbijenosti, to je potrebno da se pri ugrađivanju ostvari ravnomerno što potpunija zbijenost betona.

Ugrađivanje betona treba vršiti neposredno po izvršenom miješanju, ili najkasnije prije početka vezivanja cementa. Početak ugrađivanja betona, odnosno završetak ugrađivanja betona u radni betonski sloj mora da se obavi u sljedećim vremenskim intervalima, računajući od trenutka ispuštanja betonske miješavine iz miješalice (za cement sa početkom vezivanja posle 1,5 časa).

Temperatura betonske miješavine u oC	5 - 10	10 - 15	15 - 20
Maksimalni interval od miješanja do početka ugrađivanja betona	1 h 30 min.	1 h 15 min.	45 min.
Maksimalni interval od mešanja do završetka ugrađivanja betona	3 h	2 h 30 min.	2 h 15 min.

Ukoliko je cement počeo da vezuje, takav beton ne smije da bude ugrađen i ta količina betona mora biti odbačena.

Ugrađivanje betona obavezno vršiti pervibratorima. Površinski i oplatni pervibratori mogu se upotrijebiti samo za obloge i ploče čija debljina ne smije biti veća od 30 cm za beton, odnosno 15 cm za dvostruko armirani beton.

Betoniranje jednog elementa vrši se po pravilu u jednom radnom sloju po cijeloj površini elementa, pri čemu se visina sloja određuje u zavisnosti od površine elementa i sredstva sa kojima se ugrađuje beton. Visina jednog sloja ne sme da bude veća od 50 cm, a svi slojevi treba da budu približno iste visine.

Ukoliko je površina elementa velika, dopušteno je ugrađivanje betona u stepenasto raspoređenim radnim slojevima - da bi se omogućilo međusobno povezivanje slojeva pri ugrađivanju.

Pri nanošenju i vibriranju gornjeg sloja ne sme da počne vezivanje betona donjeg sloja. Pri vibriranju gornjeg sloja pervibrator može da uđe u donji sloj do 10 cm.

U toku ugrađivanja betonske miješavine ne dopušta se pričvršćivanje pervibratora za armaturu i druge ugrađene dijelove u beton, niti se smije primači oplati ili susjednom elementu bliže od 10 cm.

Pri betoniranju elemenata ne dopuštaju se prekidi u dopremanju svježeg betona, niti prekidi u njegovom ugrađivanju, zbog čega moraju stajati na raspolaganju rezervni kapaciteti za sve radne operacije. U slučaju prinudnog prekida betoniranja mora se pravilno obrazovati radna spojnica i beton uz nju potpuno ugraditi.

Za vrijeme kiše ili jakog sunca moraju se površine betona nadzemnih objekata - izloženih ovim uticajima, zaštititi. Jače okvašen beton se mora ukloniti.

f) Njega betona

Odmah po završetku vezivanja cementa u betonu, mora se otpočeti sa njegovanjem betona, tj. održavanjem njegovih slobodnih površina u stalno vlažnom stanju - polivanjem vodom, odnosno njenim raspršivanjem, pokrivanjem vlažnim pijeskom, ciračama, vještačkim sredstvima koja sprečavaju isparavanje i sl.

Voda za spravljanje betona je ispravna i za njegovo njegovanje.

Beton se može štititi i prskanjem površina savremenim tečnim sredstvima koja penetriraju 1-2 mm u beton i štite beton od isušivanja.

Njegovanje betona se mora produžiti sve do utvrđenih rokova koji zavise od: lokalnih klimatskih uslova, vrste upotrebljenog cementa i dodatka betonu.

Trajanje njegovanja betona ne smije da bude kraće od 10 do 15 dana, odnosno do pokrivanja drugim betonom.

Ukoliko je bočna oplata drvena, za sve vreme njegovanja betona mora se i ona održavati u vlažnom stanju. U slučaju ranijeg skidanja drvene (ili bilo koje druge vrste) oplata od vremena utvrđenog za njegovanje betona, otkrivene površine betona smatraju se slobodnim i moraju se politi vodom do utvrđenih rokova njegovanja betona.

Koštanje njegovanja betona uključeno je u jediničnu cenu m³ betona.

g) Postupci i metode izvođenja

Izvođač ne smije otpočeti sa betoniranjem, prije nego što Nadzorni organ preko građevinskog dnevnika potvrdi prijem skele, oplata i armature.

Transport svježije betonske mase od betonske baze do gradilišta mora se obavljati odgovarajućim transportnim sredstvima, auto-mikserima, šinskim mikserima i slično. Ukupno vrijeme transporta mora biti kraće od vremena početka vezivanja.

Temperatura vazduha pri ugradnji betona ne smije biti niža od +5 °C niti viša od +30 °C. U suprotnom moraju se preduzeti posebne mjere kako bi se obezbjedili uslovi potrebni za normalno vezivanje.

Ako se u toku građenja ustanovi nepovoljno agresivno dejstvo okoline na beton, moraju se preduzeti odgovarajuće mjere predviđene Pravilnikom o tehničkim normativima za beton i armirani beton u objektima izloženim agresivnom dejstvu sredine.

Beton se mora transportovati i ubaciti u oplatu na način i pod uslovima koji sprječavaju segregaciju betona i promjene u sastavu i svojstvima betona. Visina slobodnog pada betona ne smije biti veća od 1,50 m.

Konzistencija svježe betonske mase mora biti takva da se može kvalitetno ugraditi pumpom za beton. Svježoj masi se ne smije naknadno dodavati voda. Ugrađivanje betona se vrši u slojevima ne višim od 70 cm. Naredni sloj se mora ugraditi za vrijeme koje osigurava spajanje betona sa prethodnim slojem. Ugrađivanje betona u više slojeve vrši se tako što se gornji sloj vibrira a donji delom revibrira.

Nakon ugradnje beton mora biti zaštićen od prebrzog vezivanja, visokih ili niskih temperatura, vibracija i mehaničkih oštećenja prije početnog očvršćavanja.

h) Tekuća kontrola kvaliteta izvođenja radova

Tekuća kontrola proizvodnje betona u postrojenju vrši se prema odgovarajućim odredbama. Na mjestu ugrađivanja uzimaće se po dva probna tela iz svake isporuke, jedno prije početka betoniranja a drugo pri kraju.

i) Uzimanje uzoraka i ispitivanje betona:

Komponente betona i sam beton ispituju se redovno. Izvođač je obavezan da nadzoru dostavi ateste za komponente betona, izdate od strane ovlašćene laboratorije u skladu sa standardima. Isto se odnosi i na beton. Vršice se prethodno uzimanje i ispitivanje uzoraka i tekuća kontrola kvaliteta. Svi uzorci uzimaju se u prisustvu nadzora.

Obavezna su prethodna ispitivanja karakteristika čvrstoće betona i to:

- ☐ kompresiona i zatezna čvrstoća
- ☐ vodonepropusnost
- ☐ otpornost na hemijske uticaje
- ☐ otpornost na mraz
- ☐ otpornost na mehaničke uticaje
- ☐ agresivnost vode

Kontrolna ispitivanja se obavezno izvode prema standardima na svakih 50m³ ugrađene količine betona i to:

- ☐ MEST ISO 1920:1997, (ICS 91.100.30 Ispitivanja betona - Mjere, tolerancije i primeljivost epruveta)
- ☐ MEST ISO 2736 - 1:1997, (ICS 91.100.30 Ispitivanja betona - Epruvete - Dio 1: Uzorkovanje svježeg betona)
- ☐ MEST ISO 2736-2:1997, (ICS 91.100.30 Ispitivanja betona - Epruvete - Dio 2: Izrada i nega epruveta za ispitivanje čvrstoće).

- MEST U.M1.010, (ICS 91.100.30 Ispitivanje čvrstoće betona na zatezanje pri savijanju prizmi (koncentrisano opterećenje u sredini raspona)
- MEST U.M1.012, (ICS 91.100.30 Ispitivanje čvrstoće betona na pritisak na delovima prizmi dobijenih prilikom sloma savijanjem – Modifikovana metoda kocke)
- MEST U.M1.020, (ICS 91.100.30 Beton -Određivanje čvrstoće pri pritisku betonskih tela izrađenih od svježeg betona)
- MEST U.M1.014, (ICS 91.100.30 Beton - Dejstvo materijala agresivnih prema betonu i zaštita od njih)
- MEST U.M1.015, (ICS 91.020 91.100.30 Beton- Očvršli beton- Određivanje vode pod pritiskom)
- MEST U.M1.016, (ICS 91.100.30 Beton- Ispitivanje otpornosti betona prema dejstvu mraza)
- MEST U.M1.019, (ICS 91.100.30 Beton-Određivanje vremena vezivanja betonskih mešavina mjerenjem otpora pri utiskivanju igle)
- MEST U.M1.028, (ICS 91.100.30 Beton - Ispitivanje homogenosti betona pri miješanju betonskom miješalicom)
- MEST U.M1.031, (ICS 91.100.30 Beton- Određivanje sadržaja vazduha u svježem betonu)
- MEST U.M1.034, (ICS 91.100.30 Beton - Dodaci betonu - Definicija I klasifikacija)
- MEST U.M1.035, (ICS 91.100.30 Beton - Dodaci betonu - Kvalitet I proveravanje kvaliteta)
- MEST U.M1.036, (ICS 91.100.30 Beton - Dodaci betonu – Priprema epruveta za ispitivanje uticaja dodataka na osobine betona)
- MEST U.M1.037, (ICS 91.100.30 Beton - Dodaci betonu – Prethodno ispitivanje radi izbora dodataka betonu sa određenim agregatom I cementom)
- MEST U.M1.038, (ICS 91.100.30 Beton - Dodaci betonu – Određivanje potrebne količine vode za cementni malter sa dodatkom)
- MEST U.M1.039, (ICS 91.100.30 Beton - Dodaci betonu – Ispitivanje fizičko-hemijskih svojstava)
- MEST U.M1.040, (ICS 91.100.30 Beton - Određivanje čvrstoće pri pritisku betonskih tijela izvađenih iz očvrslog betona)
- MEST U.M1.045, (ICS 91.100.30 Beton - Transportovani beton – Tehnički uslovi)
- MEST U.M1.048, (ICS 91.100.30 Beton - Naknadno utvrđivanje pritisne čvrstoće ugrađenog betona)
- MEST U.M1.050, (ICS 91.100.30 Beton - Kontrola proizvodne sposobnosti fabrika betona)
- MEST U.M1.051, (ICS 91.100.30 Beton - Kontrola proizvodnje u fabrikama betona za beton kategorije B.II)
- MEST U.M1.052, (ICS 91.100.30 Beton - Minimalna oprema za laboratorije pri fabrikama betona)
- MEST U.M1.055, (ICS 91.100.30 Beton - Ispitivanje otpornosti površine betona na dejstvo mraza i soli za odmrzavanje)
- MEST U.M1.057, (ICS 91.100.30 Beton - Granulometrijski sastav mješavine agregata za beton)
- MEST U.M1.058, (ICS 91.100.30 Beton - Voda za spravljanje betona - Tehnički uslovi i metode ispitivanja)
- MEST U.M1.090, (ICS 91.100.30 Beton - Određivanje adhezije između armature i betona)
- MEST.U.M8.054, (nema ga u propisu 2000 zamenjen sa JUS ISO 4110:1997, (ICS 91.100.30 Beton - Svježi beton- Određivanje konzistencije-ispitivanje sljezanja- identičan sa ISO 4109:1980)
- Svježi beton - Određivanje konzistencije - ispitivanje sljezanja - identičan sa ISO 4109:1980)

Kontrola i ispitivanja vrši specijalizirana institucija, sa urednim vođenjem evidencije, oznake i mjesta položaja odakle je uzet uzorak, i cjelina sa uredno složenim elaboratom i dobijenim kontrolnim atestima treba da sačinjava Izvođački projekat objekta. Kada se, u izuzetnim slučajevima ukaže potreba, vrši se kontrola čvrstoće ugrađenog betona vađenjem kernova, radi utvrđivanja njegovih karakteristika.

j) Obračun rada i plaćanje

Količina koja se plaća je broj kubnih metara betona određene marke, potpuno završenog i primljenog. Pri sračunavanju količina za plaćanje koristiće se dimenzije iz planova ili prema nalogu Nadzornog organa, ali ni u kom slučaju mjerenje ne uključuje svaki beton koji se koristi za izvođenje radnih skela, kao ni ispumpavanje vode, ispunu dilatacionih radnih spojeva, dodatke betonu ili povećanu količinu cementa.

Ukoliko beton dostigne višu marku od zahtjevane, za plaćanje se priznaje samo zahtjevana marka.

Količine armature i druge vrste radova koje su uključene u završenu i primljenu konstrukciju mjere se na način određen za takve vrste radova.

Plaćanje je po ugovorenim jediničnim cijenama po jedinici mjere za svaku pojedinu poziciju za koja je navedena u spisku pozicija za podnošenje ponude.

Jediničnom cijenom za betonske radove obuhvaćeni su svi troškovi nabavke, transporta materijala, izrade i transporta svježe betonske mase do mesta ugradnje, izrade, montaže i demontaže oplata, kao i svih ostalih pratećih radova potrebnih za potpuno kvalitetno izvođenje pozicije.

Jedinična cijena obuhvata napred opisanu poziciju po m³.

Pozicije betonskih radova

1. Izrada libažnog sloja od mršavog betona

Opis rada

Izrada libažnog sloja od mršavog betona C 12/15, d=10cm. Ova pozicija se odnosi na izradu sloja mršavog betona ispod temelja potpornih zidova i temelja zidova pločastih propusta. Debljina ovog sloja je 10cm a izvodi se sa visinskom (geodetskom) tolerancijom od ± 1.0 cm. Izrada ove pozicije se izvodi u svemu prema grafičkoj dokumentaciji iz projekta i ostalim sastavnim djelovima tehničke dokumentacije.

Svi betonski radovi izvode se u skladu sa važećim MEST standardima koji se odnose na uslove koje moraju zadovoljavati osnovne komponente i aditivi betona (cement, agregat, voda, plastifikatori, ...). Za betoniranje je takođe neophodna saglasnost Nadzora.

Obračun rada i plaćanje

Obračun za plaćanje vršiti po m² kompletno završenog posla, uključujući sav materijal, oplatu i skelu, rad i mehanizaciju.

Količina koja se plaća je broj kubnih metara betona određene marke, potpuno završenog i primljenog. Pri sračunavanju količina za plaćanje koristiće se dimenzije iz planova ili prema nalogu Nadzornog organa, ali ni u kom slučaju mjerenje ne uključuje svaki beton koji se koristi za izvođenje radnih skela, kao ni ispumpavanje vode, ispunu dilatacionih radnih spojeva, dodatke betonu ili povećanu količinu cementa.

Ukoliko beton dostigne višu marku od zahtjevane, za plaćanje se priznaje samo zahtjevana marka.

Plaćanje je po ugovorenim jediničnim cijenama po jedinici mjere za svaku pojedinu poziciju za koja je navedena u spisku pozicija za podnošenje ponude.

Jediničnom cijenom za betonske radove obuhvaćeni su svi troškovi nabavke, transporta materijala, izrade i transporta svježe betonske mase do mesta ugradnje, izrade, montaže i demontaže oplate, kao i svih ostalih pratećih radova potrebnih za potpuno kvalitetno izvođenje pozicije.

2. Betoniranje temelja potpornog zida i temelja pločastih propusta

Opis rada

Betoniranje temeljne AB potporne konstrukcije od betona C 25/30, XC4, XF2, CI 0.20, D/max16, S3, C_{nom} = 50 mm. Ova pozicija se odnosi na izradu temelja armiranobetonskih "L" zidova i temelja pločastih propusta. Betoniranje izvoditi u dvostranoj oplati uz obaveznu upotrebu pervibratora. Obračun za plaćanje vršiti po m3 kompletno završenog posla, uključujući sav materijal, oplatu i skelu, rad i mehanizaciju.

Svi betonski radovi izvode se u skladu sa važećim MEST standardima koji se odnose na uslove koje moraju zadovoljavati osnovne komponente i aditivi betona (cement, agregat, voda, plastifikatori, ...). Prije zatvaranja oplate pregledati ugrađenu armaturu u prisustvu Nadzora, i ukoliko ista zadovoljava, u građevinski dnevnik upisati saglasnost za zatvaranje oplate. Za betoniranje je takođe neophodna saglasnost Nadzora.

Obračun rada i plaćanje

Obračun za plaćanje vršiti po m3 kompletno završenog posla, uključujući sav materijal, oplatu i skelu, rad i mehanizaciju.

Količina koja se plaća je broj kubnih metara betona određene marke, potpuno završenog i primljenog. Pri sračunavanju količina za plaćanje koristiće se dimenzije iz planova ili prema nalogu Nadzornog organa, ali ni u kom slučaju mjerenje ne uključuje svaki beton koji se koristi za izvođenje radnih skela, kao ni ispumpavanje vode, ispunu dilatacionih radnih spojeva, dodatke betonu ili povećanu količinu cementa.

Ukoliko beton dostigne višu marku od zahtjevane, za plaćanje se priznaje samo zahtjevana marka.

Plaćanje je po ugovorenim jediničnim cijenama po jedinici mjere za svaku pojedinu poziciju za koja je navedena u spisku pozicija za podnošenje ponude.

Jediničnom cijenom za betonske radove obuhvaćeni su svi troškovi nabavke, transporta materijala, izrade i transporta svježe betonske mase do mesta ugradnje, izrade,

montaže i demontaže oplata, kao i svih ostalih pratećih radova potrebnih za potpuno kvalitetno izvođenje pozicije.

3. Betoniranje tijela potpornog zida i betoniranje pločastih propusta

Opis rada

Betoniranje AB potpornog zida i pločastih propusta betonom C 25/30, XC4, XF2, CI 0.20, D/max16, S3, C_{nom} = 50 mm. Betoniranje vršiti u dvostranoj oplati uz obaveznu upotrebu pervibratora. Obračun za plaćanje po m³ kompletno završenog posla, uključujući sav materijal, oplatu i skelu, barbakane koje se ugrađuju u tijelo zida, rad i mehanizaciju.

Svi betonski radovi izvode se u skladu sa važećim MEST standardima koji se odnose na uslove koje moraju zadovoljavati osnovne komponente i aditivi betona (cement, agregat, voda, plastifikatori, ...). Prije zatvaranja oplata pregledati ugrađenu armaturu u prisustvu Nadzora, i ukoliko ista zadovoljava, u građevinski dnevnik upisati saglasnost za zatvaranje oplata. Za betoniranje je takođe neophodna saglasnost Nadzora.

Obračun rada i plaćanje

Obračun za plaćanje vršiti po m³ kompletno završenog posla, uključujući sav materijal, oplatu i skelu, rad i mehanizaciju.

Količina koja se plaća je broj kubnih metara betona određene marke, potpuno završenog i primljenog. Pri sračunavanju količina za plaćanje koristiće se dimenzije iz planova ili prema nalogu Nadzornog organa, ali ni u kom slučaju mjerenje ne uključuje svaki beton koji se koristi za izvođenje radnih skela, kao ni ispušavanje vode, ispunu dilatacionih radnih spojeva, dodatke betonu ili povećanu količinu cementa. Ukoliko beton dostigne višu marku od zahtjevane, za plaćanje se priznaje samo zahtjevana marka.

Plaćanje je po ugovorenim jediničnim cijenama po jedinici mjere za svaku pojedinu poziciju za koja je navedena u spisku pozicija za podnošenje ponude.

Jediničnom cijenom za betonske radove obuhvaćeni su svi troškovi nabavke, transporta materijala, izrade i transporta svježe betonske mase do mjesta ugradnje, izrade, montaže i demontaže oplata, kao i svih ostalih pratećih radova potrebnih za potpuno kvalitetno izvođenje pozicije.

C ARMIRAČKI RADOVI

OPŠTI USLOVI ZA ARMATURU

Armirački radovi sastoje se od: nabavke, isporuke, oblikovanja i ugrađivanja armature određenog kvaliteta, vrste i dimenzije, u skladu sa zahtjevima određenim u projektu.

Vrsta i kvalitet materijala, opreme i uređaja

Zahtjevi za materijal šipki za armaturu: Čelik za armiranje i oblikovanje šipke moraju odgovarati svim standardima Republike Crne Gore (MEST), ali se sljedeći standardi izdvajaju kao najvažniji:

a) Armatura:

- ☐ MEST Č.K6.020, (ICS 77.140.60 Vrućevaljani čelici-betonski čelici- Tehnički uslovi)
- ☐ MEST Č.K6.020, (ICS 77.140.60 Vrućevaljani čelik-betonski čelici-Oblik I mjere)
- ☐ MEST EN 10002-1:1996, (ICS 77.040.10 Metalni materijal – Ispitivanje zatezanjem - Dio 1: Metoda (ispitivanje na sobnoj temperaturi)- identičan sa EN 10002-1:1990+amd 19990)
- ☐ MEST EN 10002-1:1996 ICS 77.040.10 Metalni materijali – Ispitivanje zatezanjem- Dio 1: Metoda (ispitivanje na sobnoj temperaturi)-identičan sa EN 10002-1:1990+amd 1990)
- ☐ MEST Č.B6.013.(ICS 77.140.65 Čelična žica za zavarene armature-Tehnički uslovi)

b) Zavarivanje

- ☐ MEST Č.A4.001.

Kvalitet materijala dokazivaće se i prema drugim dokumentima, ako tako odluči nadzor.

Metode postavljanja, polaganja, ugrađivanja, pričvršćavanja itd.

Sva armatura mora prilikom ugrađivanja biti čista od prljavštine, uljane boje, masnoća, fabričkih fragmenata na površini i površinske ili dubinske rđe. Savijanje armature biće prema planovima armature. Šipke, ispucale na mjestima savijanja, biće odbijene.

Sva armatura se postavlja u tačan položaj prema planovima a njen položaj mora se osigurati povezivanjem žicom na svim ukrštanjima, tako da se ne promjeni položaj tokom ugrađivanja i nabijanja betona. Pripremljeni betonski podmetač, metalne stolice ili plastični distanceri koristiće se gdje je to pogodno. Zabranjuje se podmetanje komada šljunka između armature i oplate.

Polaganje i učvršćivanje armature u presjecima konstrukcije odobrava nadzor pre ugrađivanja betona.

Ako u projektu nema planova armature, izvođač je dužan da pripremi i preda nadzoru izvođačke planove na kojim je prikazan oblik savijane armature.

Obračun rada i plaćanje

Plaća se sračunati teorijski broj kilograma (na osnovu odnosa 7841 gram po kubnom santimetru) čelika za armiranje, konačno ugrađenog i primljenog od strane nadzora. Jedinična težina rebrastih šipki je težina običnih okruglih šipki nominalne dimenzije.

Jedinična cijena za armaturu obuhvata sve troškove nabavke, sječenja, savijanja, povezivanja, čišćenja i ugradnje, uključujući elemente za fiksiranje položaja armature u presjeku.

Obračun količina vrši se prema teorijskim dimenzijama datim u projektu. Jedinica mjere je kilogram.

Količine utvrđene na opisani način, plaćaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni za kilogram, za svaku dole navedenu tačku, pri čemu ta cijena i ukupni iznos predstavljaju potpunu naknadu za sav materijal, radnu snagu, opremu, alate i drugo potrebno za izvršenje posla.

Pozicija plaćanja- Jedinica mjere kilogram
vrsta i prečnik šipke

B500B □ < 12 mm

B500B □ > 12 mm

Armatura mreža MA 500/560

Izvođač je dužan da se prije početka radova upozna sa crtežima armature, provjeri mjere i količine i da ako je potrebno zatraži dodatna objašnjenja i uputstva.

Nabavljena armatura mora imati fabričke ateste.

Transport i uskladištenje armature mora biti takvo da se izbegne svako moguće oštećenje ili deformacija.

Prije ugradnje armatura mora biti očišćena od prljavštine, masnoće, korozije i sl.

Nastavljanje mreža po pravilu je na preklap, koji mora biti minimum tri okca.

Kako bi se obezbedio projektovan položaj armature, mora se ugraditi dovoljan i potreban broj graničnika i podmetača.

Prije početka betoniranja Nadzorni organ mora da proveriti broj šipki, prečnik šipki, oblik armature, povezanost i obezbeđenje zaštitnog sloja. Prijem armature se vrši zapisnički.

Ukoliko Nadzorni organ to zahteva Izvođač je dužan da izvrši sve potrebne ispravke prije početka betoniranja.

Kontrola kvaliteta vrši se po sertifikatu proizvođača.

1. Armiranje potpornih zidova i pločastih propusta armaturom B500B i MA 500/560

Opis rada

Ova pozicija posla se odnosi na nabavku, transport, obradu i ugradnju armature, u skladu sa detaljima u grafičkim prilogima. Armaturni čelik mora zadovoljavati po svim kriterijumima prema važećim MEST propisima i standardima datim u ovim uslovima.

Obračun rada i plaćanje

Obračun za plaćanje vršiti prema stvarno ugrađenoj količini armature (broju kilograma) primljenoj i potpisanoj od strane Nadzora, pri čemu razlika u odnosu na količinu datu u specifikaciji nebi smjela biti veća od $\pm 3.0\%$. U cijenu uračunata nabavka, transport, obrada i ugradnja, uključujući i sredstva za postavljanje armature u projektovani položaj (distanceri, paljena žica i sl.).

D OSTALI RADOVI

1. Nabavka i ugradnja HDPE drenažnih cijevi

Opis rada

Nabavka i ugradnja HDPE drenažnih cijevi unutrašnjeg prečnika 200mm, klase nosivosti SN8. Cijevi su korugovane, poluperforirane, sa površinom perforacija ne manjom od 50cm² po metru dužnom cijevi.

Obračun rada i plaćanje

Obračun za plaćanje po metru dužnom kompletno završenog posla. Cijenom obuhvatiti nabavku, transport i ugradnju cijevi sa nastavcima i račvama, uključujući sav rad i opremu korištenu pri njihovoj ugradnji.

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

Statički proračun konstrukcija

Analiza za Konzolni zid

Ulazni podaci

Projekt

Zadatak : Plav-Gusinja
 Dio : Proračun stabilnosti potporno obložnih konstrukcija
 Opis : Zid 1 TIP 1N H=2.00m
 Autor : KORISNIK
 Datum : 2/18/2025

Postavke

(unos za trenutni zadatak)

Materijali i standardi

Betonske konstrukcije : EN 1992-1-1 (EC2)
 Koeficijenti EN 1992-1-1 : standard

Analize zida

Izračun aktivnog tlaka : Coulomb
 Izračun pasivnog tlaka tla : Caquot-Kerisel
 Analiza za potres : Mononobe-Okabe
 Oblik klina tla : Izračun kao koso
 Osnovni ključ : Osnovni ključ je potrebno uzeti u obzir kao naginjeno dno temelja
 Dopuštena ekscentričnost : 0.333
 Metodologije verifikacije : u skladu sa EN 1997
 Projektni pristup : 2 - redukcija djelovanja i otpornosti

Parcijalni faktori djelovanja (A)			
Stalna proračunska situacija			
		Nepovoljan	Povoljan
Trajno djelovanje :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]
Promijenljivo djelovanje :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]
Teren vode :	$\gamma_w =$	1.35 [-]	

Parcijalni faktori za otpornost (R)			
Stalna proračunska situacija			
Parcijalni faktor prevrtanja :	$\gamma_{Rv} =$	1.40 [-]	
Parcijalni faktor otpornosti na pomicanje :	$\gamma_{Rh} =$	1.10 [-]	
Parcijalni faktor nosivosti :	$\gamma_{Re} =$	1.40 [-]	

Parcijalni faktori za promijenljivo djelovanje			
Stalna proračunska situacija			
Faktor za kombinaciju vrijednosti :	$\psi_0 =$	0.70 [-]	
Faktor čestih vrijednosti :	$\psi_1 =$	0.50 [-]	
Faktor kvezi trajnih vrijednosti :	$\psi_2 =$	0.30 [-]	

Materijal konstrukcije

Jedinica težine $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$
 Analize betonske konstrukcije izvršene su u skladu sa standardom EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Karakteristična tlačna čvrstoća (valjak) $f_{ck} = 25.00 \text{ MPa}$
 Vlačna čvrstoća $f_{ctm} = 2.60 \text{ MPa}$

Uzdužna armatura : B500

Karakteristična granica popuštanja $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

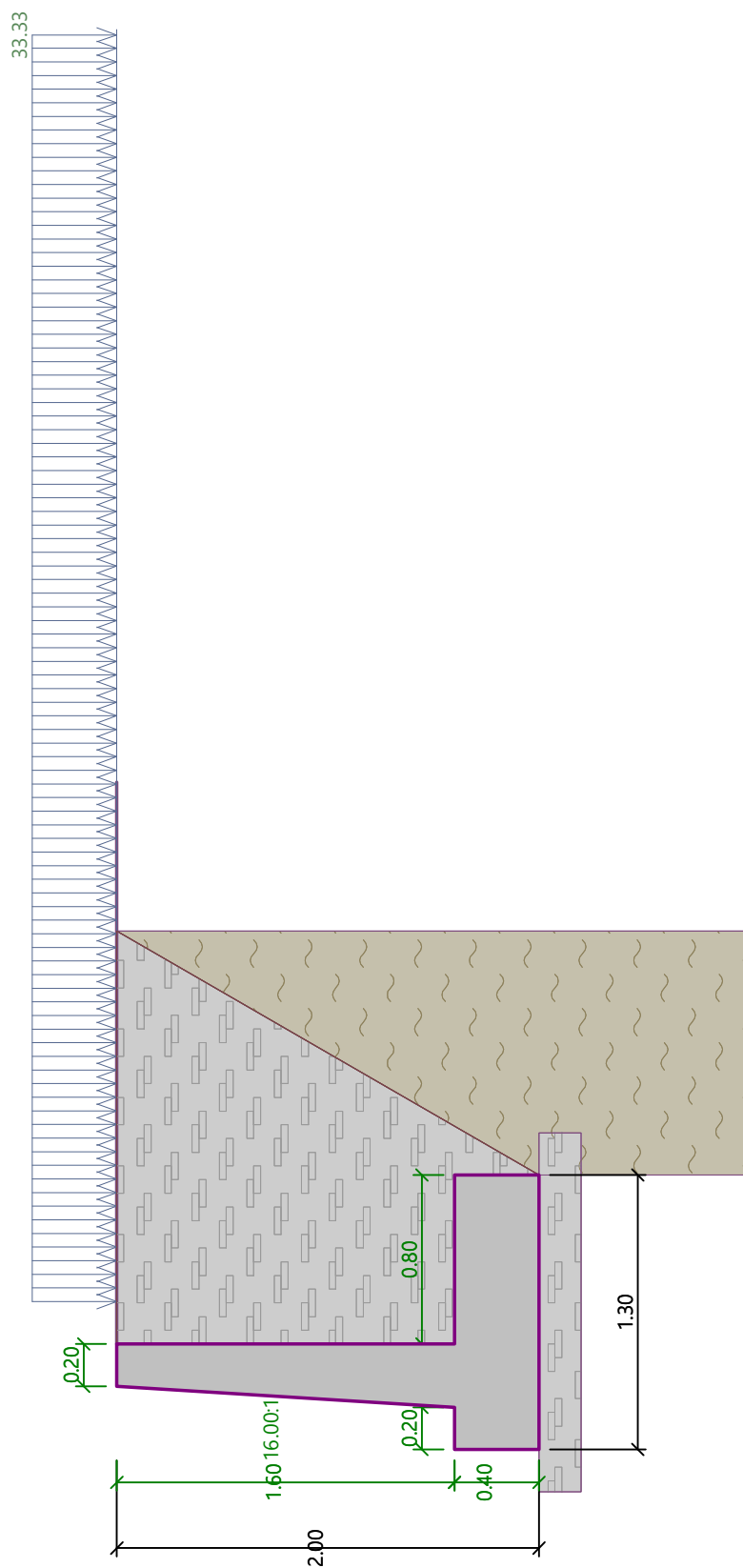
Geometrija konstrukcije

Br.	Koordinata X [m]	Dubina Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.60
3	0.80	1.60
4	0.80	2.00
5	-0.50	2.00
6	-0.50	1.60
7	-0.30	1.60
8	-0.20	0.00


Ishodište [0,0] je locirano u najvišoj desnoj točki zida.
Površina profila zida = 0.92 m².

Ime : Geometrija

Faza - analiza : 1 - 0



Osnovni parametri tla

Br.	Ime	Uzorak	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	zasip		30.00	0.00	21.00	11.00	15.00
2	Deluvijalno-proluvijalne naslage		25.00	7.00	19.50	9.50	12.50

Sva tla su uzeta u obzir ko bezkohezivna za analize tlaka u mirovanju.

Parametri tla

zasip

Jedinica težine : $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
Stanje-napona : efektivan
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$
Kohezija : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
Kut trenja konstr.-tlo : $\delta = 15.00^\circ$
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$




Deluvijalno-proluvijalne naslage

Jedinica težine : $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$
Stanje-napona : efektivan
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 25.00^\circ$
Kohezija : $c_{ef} = 7.00 \text{ kPa}$
Kut trenja konstr.-tlo : $\delta = 12.50^\circ$
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 19.50 \text{ kN/m}^3$

Dopunjavanje

Dodijeljeno tlo : zasip
Kosina = 60.00°

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	4.00	0.00 .. 4.00	Deluvijalno-proluvijalne naslage	
2	1.00	4.00 .. 5.00	zasip	
3	-	5.00 .. ∞	zasip	

Temelj

Tip temelja : trakasti temelj
Tlo temelja - zasip

Geometrija

Debljina temelja $h = 0.20 \text{ m}$
Poravnanje lijevo $b_l = 0.20 \text{ m}$
Poravnanje desno $b_p = 0.20 \text{ m}$

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smješetna ispod konstrukcije.

Upis terena na površini

Br.	Predopterećenje novo	Promjena	Djelovanje	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Dužina l [m]	Dubina z [m]
1	Da		promjenljiv	33.33		0.20	6.00	na terenu

Otpornost na prednjoj strani konstrukcije

Otpornost na prednjoj strani konstrukcije nije uzeta u obzir

Postavke faze konstrukcije

Proračunska situacija : stalna
Zid je slobodan za micanje. Aktivni pritisak tla stoga se pretpostavlja.

Kontrola Br. 1**Sile koje djeluju na konstrukciju**

Ime	F _{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Koef. preokr.	Koef. pomicanje	Koef. napon
Težina - zid	0.00	-0.61	23.00	0.53	1.000	1.000	1.350
Težina - zemni rub	0.00	-0.86	11.64	0.77	1.000	1.000	1.350
Aktivni tlak	13.34	-0.69	16.46	1.02	1.350	1.350	1.350
Preopt.1 - traka	11.56	-0.86	12.92	0.92	1.500	1.500	1.500

Kontrola kompletnog zida**Provjera stabilnosti na prevrtanje**

Moment otpornosti $M_{res} = 44.08$ kNm/m

Moment prevrtanja $M_{ovr} = 27.23$ kNm/m

Zid za prevrtanje ZADOVALJAVAJUĆI**Provjera na klizanje**

Horizontalna sila otpornosti $H_{res} = 40.01$ kN/m

Horizontalna sila djelovanja $H_{act} = 35.36$ kN/m

Zid za klizanje ZADOVALJAVAJUĆI**Sveukupna provjera - ZID ZADOVALJAVAJUĆI**

Maksimalan napon u dnu temelja : 93.22 kPa

Nosivost temeljnog tla**Dizajn opterećenje djeluje u središtu temeljnog dna**

Br.	Moment [kNm/m]	Normalne sile [kN/m]	Poprečna sila [kN/m]	Ekscentričnost [-]	Napon [kPa]
1	15.56	88.36	35.36	0.135	93.22
2	15.06	76.24	35.36	0.152	84.26

Opterećenje koje djeluje u središtu temeljnog dna

Br.	Moment [kNm/m]	Normalne sile [kN/m]	Poprečna sila [kN/m]
1	10.82	64.02	24.91

Provjera nosivosti temeljnih tla

Napon u dnu temelja : pravokutnik

Kontrola ekscentričnostiMax. ekscentričnost normalne sile $e = 0.152$ Maksimalna dozvoljena ekscentričnost $e_{alw} = 0.333$ **Ekscentričnost normalne sile ZADOVALJAJUĆI****Provjera nosivosti**Nosivost temeljnog tla $R = 205.00 \text{ kPa}$ Parcijalni faktor nosivosti $\gamma_{Rv} = 1.40$ Max. napon na dnu temelja $\sigma = 93.22 \text{ kPa}$ Nosivost temeljnog tla $R_d = 146.43 \text{ kPa}$ **Nosivost temeljnog tla ZADOVALJAJUĆI****Ukupna kontrola - nosivost temeljnog tla ZADOVALJAJUĆI****Dimenzioniranje Br. 1****Provjera zida- prednja armatura****Sile koje djeluju na konstrukciju**

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. poprečna sila
Težina - zid	0.00	-0.75	9.99	0.17	1.000	1.350	1.000
Tlak u mirovanju	13.42	-0.53	0.00	0.30	1.350	1.000	1.350
Preopt.1 - traka	25.86	-0.78	0.00	0.30	1.050	0.000	1.050

Provjera zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

Provjera zida - zadnja armatura**Sile koje djeluju na konstrukciju**

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. poprečna sila
Težina - zid	0.00	-0.75	9.99	0.17	1.000	1.350	1.000
Tlak u mirovanju	13.42	-0.53	0.00	0.30	1.350	1.000	1.350
Preopt.1 - traka	25.86	-0.78	0.00	0.30	1.050	0.000	1.050

Provjera zida - zadnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 1.60 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

5 prof. 12.0 mm, poklop 50.0 mm

Poprečni presjek širine $= 1.00 \text{ m}$ Visina priječnog presjeka $= 0.30 \text{ m}$ Razmjer armature $\rho = 0.23 \% > 0.14 \% = \rho_{min}$ Pozicija neutralne osi $x = 0.04 \text{ m} < 0.15 \text{ m} = x_{max}$ Konačna sila smicanja $V_{Rd} = 112.28 \text{ kN} > 45.27 \text{ kN} = V_{Ed}$ Poslednji moment $M_{Rd} = 67.22 \text{ kNm} > 30.50 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

Kontrola pete zida**Sile koje djeluju na konstrukciju**

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Dizajn koeficijent
Težina - zid	0.00	-0.20	8.00	0.90	1.350
Težina - zemni rub	0.00	-0.86	11.64	0.77	1.350
Aktivni tlak	13.34	-0.69	16.46	1.02	1.350
Preopt.1 - traka	11.56	-0.86	12.92	0.92	1.500
Kontaktни napon	0.00	0.00	-37.38	0.80	1.000

Kontrola pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

5 prof. 12.0 mm, poklop 50.0 mm

Poprečni presjek širine = 1.00 m

Visina priječnog presjeka = 0.40 m

Razmjer armature $\rho = 0.16 \% > 0.14 \% = \rho_{min}$

Pozicija neutralne osi $x = 0.02 \text{ m} < 0.21 \text{ m} = x_{max}$

Konačna sila smicanja $V_{Rd} = 140.86 \text{ kN} > 30.73 \text{ kN} = V_{Ed}$

Poslednji moment $M_{Rd} = 82.76 \text{ kNm} > 30.50 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Analiza za Konzolni zid

Ulazni podaci

Projekt

Zadatak : Plav-Gusinje
 Dio : Proračun stabilnosti potporno obložnih konstrukcija
 Opis : Zid 1 TIP 1N H=2.00m
 Autor : KORISNIK
 Datum : 2/18/2025

Postavke

(unos za trenutni zadatak)

Materijali i standardi

Betonske konstrukcije : EN 1992-1-1 (EC2)
 Koeficijenti EN 1992-1-1 : standard

Analize zida

Izračun aktivnog tlaka : Coulomb
 Izračun pasivnog tlaka tla : Caquot-Kerisel
 Analiza za potres : Mononobe-Okabe
 Oblik klina tla : Izračun kao koso
 Osnovni ključ : Osnovni ključ je potrebno uzeti u obzir kao naginjeno dno temelja
 Dopuštena ekscentričnost : 0.333
 Metodologije verifikacije : u skladu sa EN 1997
 Projektni pristup : 2 - redukcija djelovanja i otpornosti

Parcijalni faktori djelovanja (A)			
Seizmička proračunska situacija			
		Nepovoljan	Povoljan
Trajno djelovanje :	$\gamma_G =$	1.00 [-]	1.00 [-]
Promijenljivo djelovanje :	$\gamma_Q =$	1.00 [-]	0.00 [-]
Teren vode :	$\gamma_w =$	1.00 [-]	

Parcijalni faktori za otpornost (R)			
Seizmička proračunska situacija			
Parcijalni faktor prevrtanja :	$\gamma_{Rv} =$	1.00 [-]	
Parcijalni faktor otpornosti na pomicanje :	$\gamma_{Rh} =$	1.00 [-]	
Parcijalni faktor nosivosti :	$\gamma_{Re} =$	1.00 [-]	

Materijal konstrukcije

Jedinica težine $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Analize betonske konstrukcije izvršene su u skladu sa standardom EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Karakteristična tlačna čvrstoća (valjak) $f_{ck} = 25.00 \text{ MPa}$

Vlačna čvrstoća $f_{ctm} = 2.60 \text{ MPa}$

Uzdužna armatura : B500

Karakteristična granica popuštanja $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geometrija konstrukcije

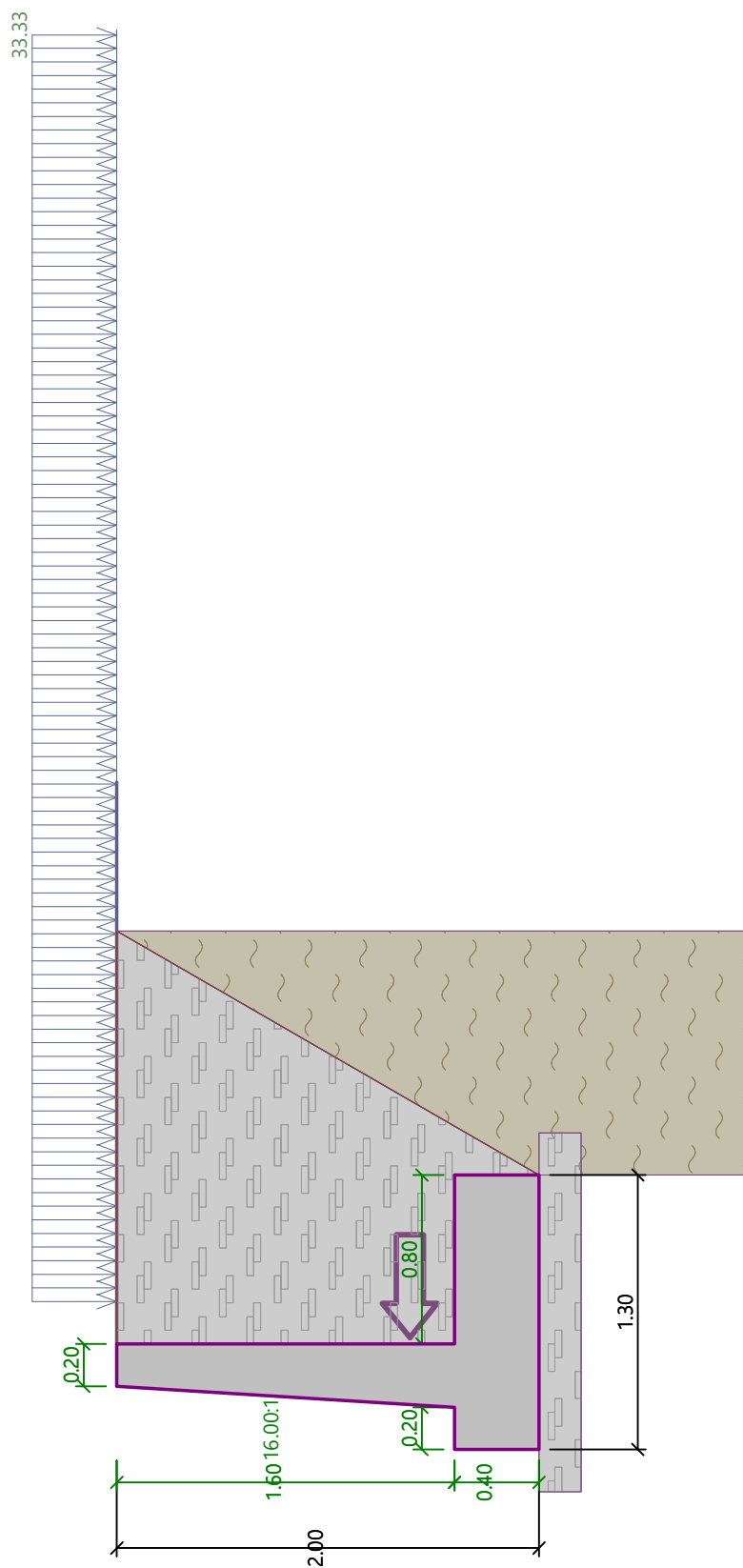
Br.	Koordinata X [m]	Dubina Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.60
3	0.80	1.60

Br.	Koordinata X [m]	Dubina Z [m]
4	0.80	2.00
5	-0.50	2.00
6	-0.50	1.60
7	-0.30	1.60
8	-0.20	0.00

Ishodište [0,0] je locirano u najvišoj desnoj točki zida.
Površina profila zida = 0.92 m².

Ime : Geometrija

Faza - analiza : 1 - 0



Osnovni parametri tla

Br.	Ime	Uzorak	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	zasip		30.00	0.00	21.00	11.00	15.00
2	Deluvijalno-proluvijalne naslage		25.00	7.00	19.50	9.50	12.50

Sva tla su uzeta u obzir ko bezkohezivna za analize tlaka u mirovanju.

Parametri tla

zasip

Jedinica težine : $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
Stanje-napona : efektivan
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$
Kohezija : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
Kut trenja konstr.-tlo : $\delta = 15.00^\circ$
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$




Deluvijalno-proluvijalne naslage

Jedinica težine : $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$
Stanje-napona : efektivan
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 25.00^\circ$
Kohezija : $c_{ef} = 7.00 \text{ kPa}$
Kut trenja konstr.-tlo : $\delta = 12.50^\circ$
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 19.50 \text{ kN/m}^3$

Dopunjavanje

Dodijeljeno tlo : zasip
Kosina = 60.00°

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	4.00	0.00 .. 4.00	Deluvijalno-proluvijalne naslage	
2	1.00	4.00 .. 5.00	zasip	
3	-	5.00 .. ∞	zasip	

Temelj

Tip temelja : trakasti temelj
Tlo temelja - zasip

Geometrija

Debljina temelja $h = 0.20 \text{ m}$
Poravnanje lijevo $b_l = 0.20 \text{ m}$
Poravnanje desno $b_p = 0.20 \text{ m}$

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smješetna ispod konstrukcije.

Upis terena na površini

Br.	Predopterećenje novo	Promjena	Djelovanje	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Dužina l [m]	Dubina z [m]
1	Da		promjenljiv	33.33		0.20	6.00	na terenu

Otpornost na prednjoj strani konstrukcije

Otpornost na prednjoj strani konstrukcije nije uzeta u obzir

Potres

Faktor horizontalnog ubrzanja $K_h = 0.0420$

Faktor vertikalnog ubrzanja $K_v = 0.0000$

Voda ispod TPV je ograničena.

Postavke faze konstrukcije

Proračunska situacija : seizmično

Zid je slobodan za micanje. Aktivni pritisak tla stoga se pretpostavlja.

Kontrola Br. 1**Sile koje djeluju na konstrukciju**

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Koef. preokr.	Koef. pomicanje	Koef. napon
Težina - zid	0.00	-0.61	23.00	0.53	1.000	1.000	1.000
Potres - konstr.	0.97	-0.61	0.00	0.53	1.000	1.000	1.000
Težina - zemni rub	0.00	-0.86	11.64	0.77	1.000	1.000	1.000
Potres - klin tla	0.49	-0.86	0.00	0.77	1.000	1.000	1.000
Aktivni tlak	13.34	-0.69	16.46	1.02	1.000	1.000	1.000
Potres - akt.pritisak	1.09	-1.33	1.51	0.81	1.000	1.000	1.000
Preopt.1 - traka	11.56	-0.86	12.92	0.92	0.700	0.700	0.700

Kontrola kompletnog zida**Provjera stabilnosti na prevrtanje**

Moment otpornosti $M_{res} = 47.50$ kNm/m

Moment prevrtanja $M_{ovr} = 18.56$ kNm/m

Zid za prevrtanje ZADOVALJAVAJUĆI**Provjera na klizanje**

Horizontalna sila otpornosti $H_{res} = 35.59$ kN/m

Horizontalna sila djelovanja $H_{act} = 23.98$ kN/m

Zid za klizanje ZADOVALJAVAJUĆI**Sveukupna provjera - ZID ZADOVALJAVAJUĆI**

Maksimalan napon u dnu temelja : 65.67 kPa

Nosivost temeljnog tla

Dizajn opterećenje djeluje u središtu temeljnog dna

KORISNIK	Plav-Gusinja Proračun stabilnosti potporno obložnih konstrukcija
----------	---

Br.	Moment [kNm/m]	Normalne sile [kN/m]	Poprečna sila [kN/m]	Ekscentričnost [-]	Napon [kPa]
1	11.13	61.65	23.98	0.139	65.67

Opterećenje koje djeluje u središtu temeljnog dna

Br.	Moment [kNm/m]	Normalne sile [kN/m]	Poprečna sila [kN/m]
1	13.04	65.53	27.45

Provjera nosivosti temeljnih tla

Napon u dnu temelja : pravokutnik

Kontrola ekscentričnosti

Max. ekscentričnost normalne sile $e = 0.139$

Maksimalna dozvoljena ekscentričnost $e_{alw} = 0.333$

Ekscentričnost normalne sile ZADOVALJAVAJUĆI

Provjera nosivosti

Max. napon na dnu temelja $\sigma = 65.67$ kPa

Nosivost temeljnog tla $R_d = 205.00$ kPa

Nosivost temeljnog tla ZADOVALJAVAJUĆI

Ukupna kontrola - nosivost temeljnog tla ZADOVALJAVAJUĆI

Dimenzioniranje Br. 1

Provjera zida- prednja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. poprečna sila
Težina - zid	0.00	-0.75	9.99	0.17	1.000	1.000	1.000
Potres - konstr.	0.42	-0.75	0.00	0.17	1.000	1.000	1.000
Tlak u mirovanju	13.42	-0.53	0.00	0.30	1.000	1.000	1.000
Potres - mirni pritisak	2.25	-0.80	0.00	0.30	1.000	1.000	1.000
Preopt.1 - traka	25.86	-0.78	0.00	0.30	0.700	0.000	0.700

Provjera zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

Provjera zida - zadnja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. poprečna sila
Težina - zid	0.00	-0.75	9.99	0.17	1.000	1.000	1.000
Potres - konstr.	0.42	-0.75	0.00	0.17	1.000	1.000	1.000
Tlak u mirovanju	13.42	-0.53	0.00	0.30	1.000	1.000	1.000
Potres - mirni pritisak	2.25	-0.80	0.00	0.30	1.000	1.000	1.000
Preopt.1 - traka	25.86	-0.78	0.00	0.30	0.700	0.000	0.700

Provjera zida - zadnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 1.60 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

5 prof. 12.0 mm, poklop 50.0 mm

Poprečni presjek širine = 1.00 m

Visina priječnog presjeka = 0.30 m

Razmjer armature $\rho = 0.23 \% > 0.14 \% = \rho_{\min}$

Pozicija neutralne osi $x = 0.04 \text{ m} < 0.15 \text{ m} = x_{\max}$

Konačna sila smicanja $V_{Rd} = 112.28 \text{ kN} > 34.19 \text{ kN} = V_{Ed}$

Poslednji moment $M_{Rd} = 67.22 \text{ kNm} > 23.08 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Kontrola pete zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Dizajn koeficijent
Težina - zid	0.00	-0.20	8.00	0.90	1.000
Težina - zemni rub	0.00	-0.86	11.64	0.77	1.000
Aktivni tlak	13.34	-0.69	16.46	1.02	1.000
Preopt.1 - traka	11.56	-0.86	12.92	0.92	0.700
Kontaktни napon	0.00	0.00	-25.78	0.80	1.000

Kontrola pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

5 prof. 12.0 mm, poklop 50.0 mm

Poprečni presjek širine = 1.00 m

Visina priječnog presjeka = 0.40 m

Razmjer armature $\rho = 0.16 \% > 0.14 \% = \rho_{\min}$

Pozicija neutralne osi $x = 0.02 \text{ m} < 0.21 \text{ m} = x_{\max}$

Konačna sila smicanja $V_{Rd} = 140.86 \text{ kN} > 19.37 \text{ kN} = V_{Ed}$

Poslednji moment $M_{Rd} = 82.76 \text{ kNm} > 23.08 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Analiza stabilnosti kosine**Ulazni podaci****Projekt****Postavke**

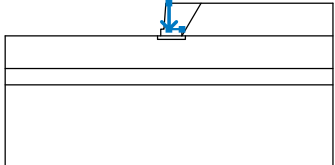
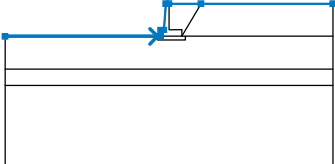
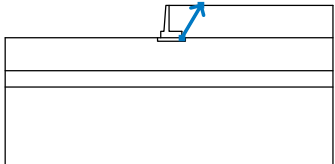
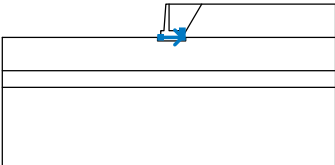
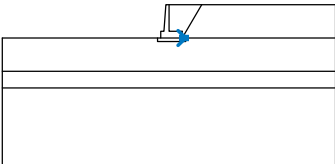
(unos za trenutni zadatak)

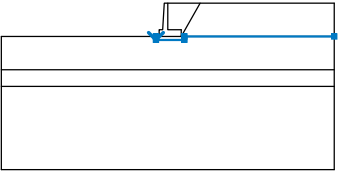
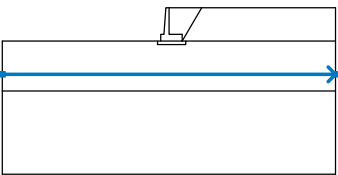
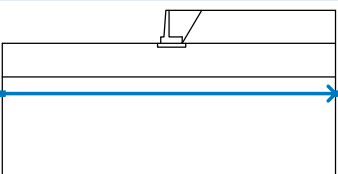
Analiza stabilnosti

Analiza za potres : Standard

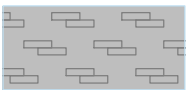

Metodologije verifikacije : Faktori sigurnosti (ASD)

Faktori sigurnosti**Stalna proračunska situacija**Faktor sigurnosti : $SF_s = 1.50$ [-]**Granična površina**

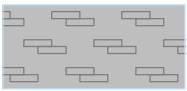

Br.	Lokacija granične površine	Koordinate točk granične površine [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0.00	0.00	0.00	-1.60	0.80	-1.60
2		-10.00	-2.00	-0.70	-2.00	-0.50	-2.00
		-0.50	-1.60	-0.30	-1.60	-0.20	0.00
		0.00	0.00	1.95	0.00	10.00	0.00
3		0.80	-2.00	1.95	0.00		
4		-0.50	-2.00	0.80	-2.00	0.80	-1.60
5		0.80	-2.00	1.00	-2.00		

Br.	Lokacija granične površine	Koordinate točk granične površine [m]					
		x	z	x	z	x	z
6		-0.70	-2.00	-0.70	-2.20	1.00	-2.20
		1.00	-2.00	10.00	-2.00		
7		-10.00	-4.00	10.00	-4.00		
8		-10.00	-5.00	10.00	-5.00		

Parametri tla - efektivno stanje napona

Br.	Ime	Uzorak	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	zasip		30.00	0.00	21.00
2	Deluvijalno-proluvijalne naslage		25.00	7.00	19.50

Parametri tla - uzgon

Br.	Ime	Uzorak	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	zasip		21.00		
2	Deluvijalno-proluvijalne naslage		19.50		

Parametri tla

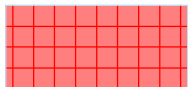
zasip

Jedinica težine : $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
Stanje-napona : efektivan
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$
Kohezija : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$









Deluvijalno-proluvijalne naslage

Jedinica težine : $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$
Stanje-napona : efektivan
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{\text{ef}} = 25.00^\circ$
Kohezija : $c_{\text{ef}} = 7.00 \text{ kPa}$
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{\text{sat}} = 19.50 \text{ kN/m}^3$

Čvrsta tijela

Br.	Ime	Uzorak	γ [kN/m ³]
1	Materijal konstrukcije		25.00

Dodjeljivanje i površine

Br.	Pozicija površja	Koordinate točk na površini [m]				Dodijeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		0.80	-2.00	0.80	-1.60	Materijal konstrukcije 
		0.00	-1.60	0.00	0.00	
		-0.20	0.00	-0.30	-1.60	
		-0.50	-1.60	-0.50	-2.00	
2		0.80	-2.00	1.95	0.00	zasip 
		0.00	0.00	0.00	-1.60	
		0.80	-1.60			
3		10.00	-2.00	10.00	0.00	Deluvijalno-proluvijalne naslage 
		1.95	0.00	0.80	-2.00	
		1.00	-2.00			
4		-0.70	-2.20	1.00	-2.20	zasip 
		1.00	-2.00	0.80	-2.00	
		-0.50	-2.00	-0.70	-2.00	

Br.	Pozicija površja	Koordinate točk na površini [m]				Dodijeljeno tlo
		x	z	x	z	
5		10.00	-4.00	10.00	-2.00	Deluvijalno-proluvijalne naslage
		1.00	-2.00	1.00	-2.20	
		-0.70	-2.20	-0.70	-2.00	
		-10.00	-2.00	-10.00	-4.00	
6		10.00	-5.00	10.00	-4.00	Deluvijalno-proluvijalne naslage
		-10.00	-4.00	-10.00	-5.00	
7		-10.00	-5.00	-10.00	-10.00	Deluvijalno-proluvijalne naslage
		10.00	-10.00	10.00	-5.00	

Predopterećenje

Br.	Tip	Tip djelovanja	Lokacija z [m]	Ishodište x [m]	Dužina l [m]	Širina b [m]	Kosina α [°]	Magnituda	
								q, q ₁ , f, F	q ₂ mjera
1	traka	promjenljiv	na terenu	x = 0.20	l = 6.00		0.00	33.33	kN/m ²

Voda

Tip vode : Nema vode

Zatezna pukotina

Zatezna pukotina nije unešena.

Potres

Potres nije uključen.

Postavke faze konstrukcije

Proračunska situacija : stalna

Rezultati (Faza konstrukcije 1)**Analiza 1****Kružna klizna površina**

Parametri klizne površine

Centar :	x =	0.70 [m]	Kuti :	α_1 =	-24.25 [°]
	z =	4.52 [m]		α_2 =	50.78 [°]
Polumjer :	R =	7.16 [m]			

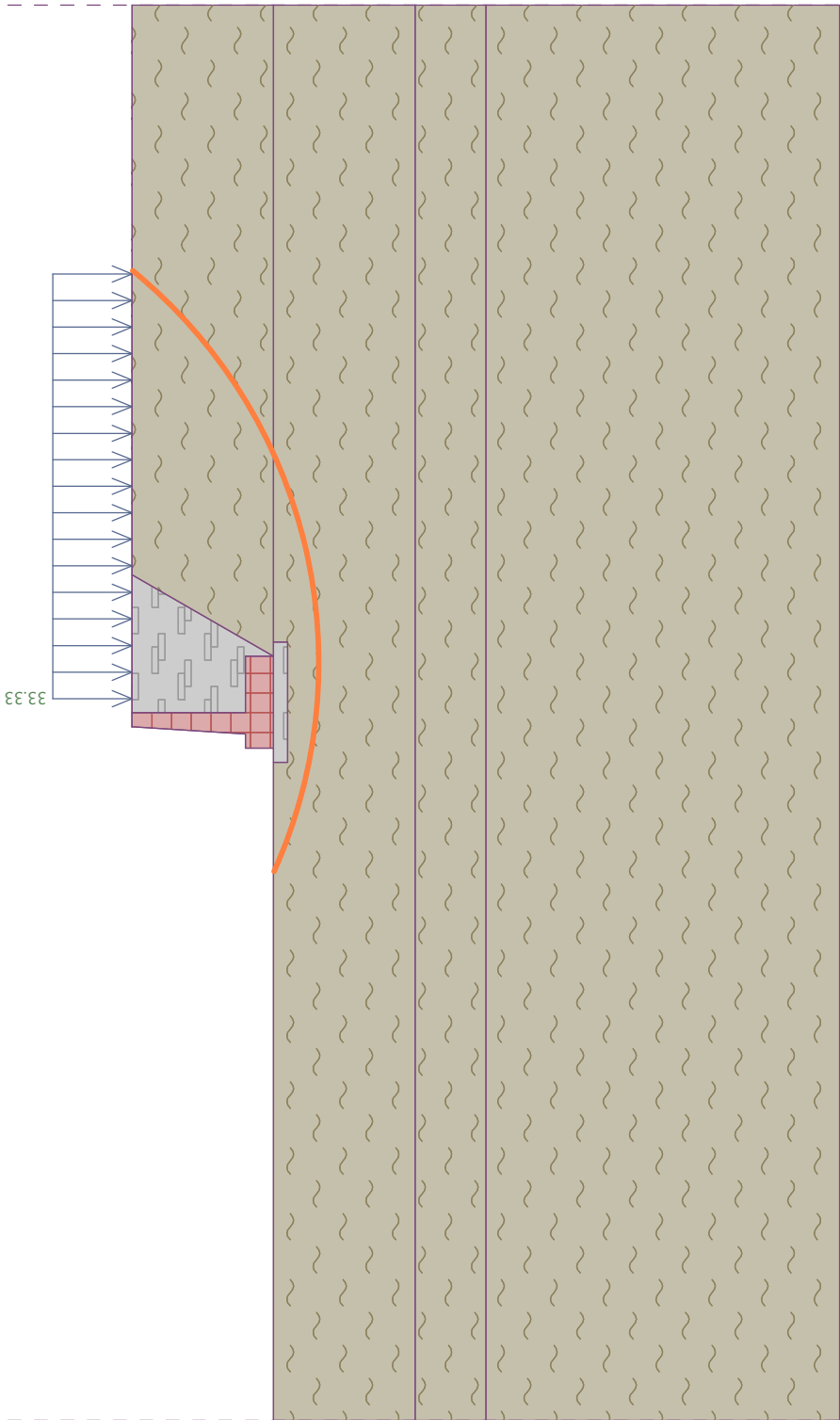
Analiza klizne površine bez optimizacije.

Kontrola stabilnosti kosine (sve metode)

Bishop : FS = 3.72 > 1.50 **PRIHVATLJIVO**
Fellenius / Petterson : FS = 3.55 > 1.50 **PRIHVATLJIVO**
Spencer : FS = 3.71 > 1.50 **PRIHVATLJIVO**
Janbu : FS = 3.71 > 1.50 **PRIHVATLJIVO**
Morgenstern-Price : FS = 3.71 > 1.50 **PRIHVATLJIVO**

Ime : Analiza

Faza - analiza : 1 - 1



Analiza za Konzolni zid

Ulazni podaci

Projekt

Zadatak : Plav-Gusinje
Dio : Proračun stabilnosti potporno obložnih konstrukcija
Opis : Zid 2 TIP 2N H=3.00m
Autor : KORISNIK
Datum : 2/18/2025

Postavke

(unos za trenutni zadatak)

Materijali i standardi

Betonske konstrukcije : EN 1992-1-1 (EC2)
Koeficijenti EN 1992-1-1 : standard

Analize zida

Izračun aktivnog tlaka : Coulomb
Izračun pasivnog tlaka tla : Caquot-Kerisel
Analiza za potres : Mononobe-Okabe
Oblik klina tla : Izračun kao koso
Osnovni ključ : Osnovni ključ je potrebno uzeti u obzir kao naginjeno dno temelja
Dopuštena ekscentričnost : 0.333
Metodologije verifikacije : u skladu sa EN 1997
Projektni pristup : 2 - redukcija djelovanja i otpornosti

Parcijalni faktori djelovanja (A)			
Stalna proračunska situacija			
		Nepovoljan	Povoljan
Trajno djelovanje :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]
Promijenljivo djelovanje :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]
Teren vode :	$\gamma_w =$	1.35 [-]	

Parcijalni faktori za otpornost (R)			
Stalna proračunska situacija			
Parcijalni faktor prevrtanja :	$\gamma_{Rv} =$	1.40 [-]	
Parcijalni faktor otpornosti na pomicanje :	$\gamma_{Rh} =$	1.10 [-]	
Parcijalni faktor nosivosti :	$\gamma_{Re} =$	1.40 [-]	

Parcijalni faktori za promijenljivo djelovanje			
Stalna proračunska situacija			
Faktor za kombinaciju vrijednosti :	$\psi_0 =$	0.70 [-]	
Faktor čestih vrijednosti :	$\psi_1 =$	0.50 [-]	
Faktor kvezi trajnih vrijednosti :	$\psi_2 =$	0.30 [-]	

Materijal konstrukcije

Jedinica težine $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$
Analize betonske konstrukcije izvršene su u skladu sa standardom EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Karakteristična tlačna čvrstoća (valjak) $f_{ck} = 25.00 \text{ MPa}$
Vlačna čvrstoća $f_{ctm} = 2.60 \text{ MPa}$

Uzdužna armatura : B500

Karakteristična granica popuštanja $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

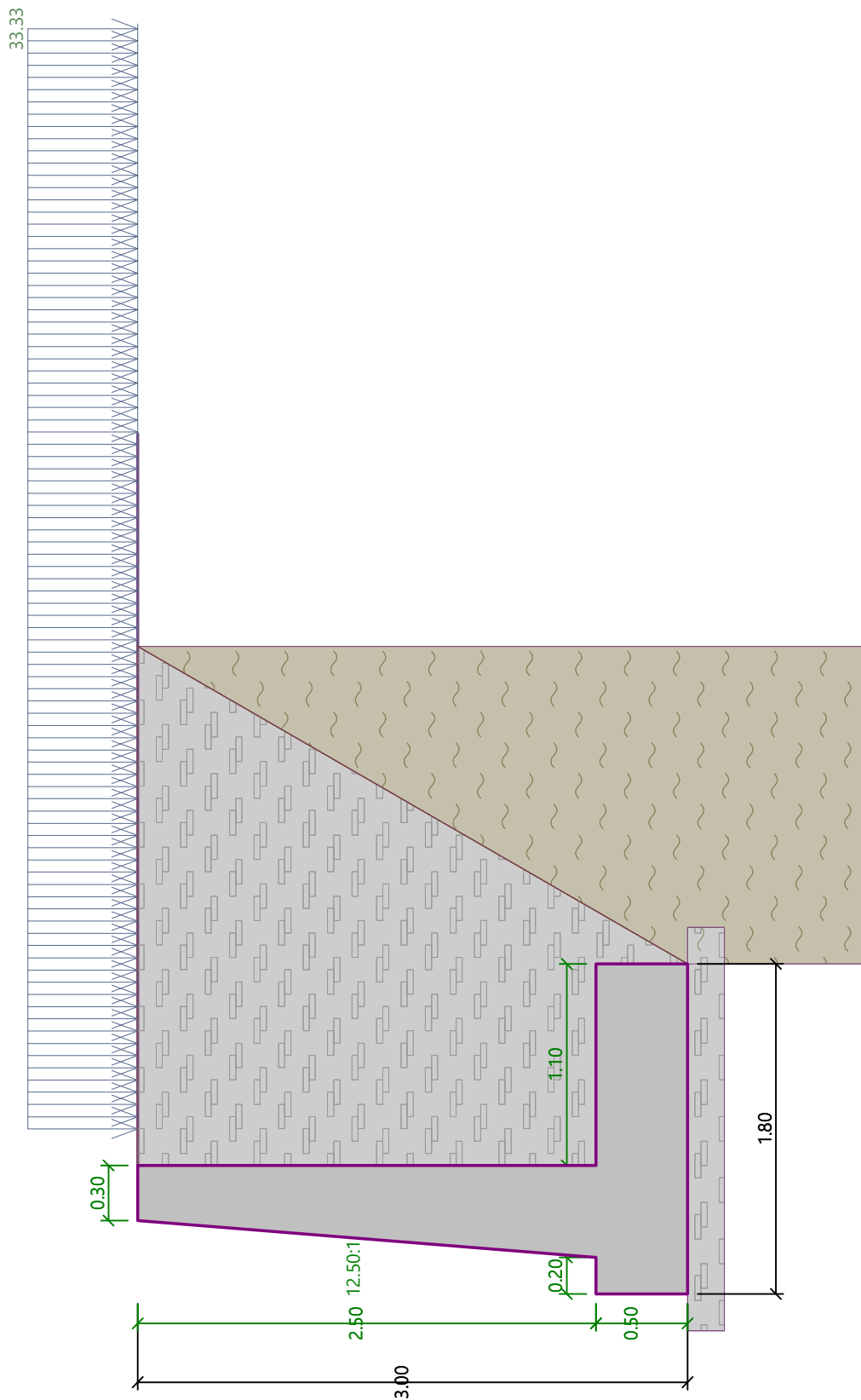
Geometrija konstrukcije

Br.	Koordinata X [m]	Dubina Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	2.50
3	1.10	2.50
4	1.10	3.00
5	-0.70	3.00
6	-0.70	2.50
7	-0.50	2.50
8	-0.30	0.00


Ishodište [0,0] je locirano u najvišoj desnoj točki zida.
Površina profila zida = 1.90 m².

Ime : Geometrija

Faza - analiza : 1 - 0



Osnovni parametri tla

Br.	Ime	Uzorak	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	zasip		30.00	0.00	21.00	11.00	15.00
2	Deluvijalno-proluvijalne naslage		25.00	7.00	19.50	9.50	12.50

Sva tla su uzeta u obzir ko bezkohezivna za analize tlaka u mirovanju.

Parametri tla

zasip

Jedinica težine : $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
Stanje-napona : efektivan
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$
Kohezija : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
Kut trenja konstr.-tlo : $\delta = 15.00^\circ$
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$




Deluvijalno-proluvijalne naslage

Jedinica težine : $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$
Stanje-napona : efektivan
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 25.00^\circ$
Kohezija : $c_{ef} = 7.00 \text{ kPa}$
Kut trenja konstr.-tlo : $\delta = 12.50^\circ$
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 19.50 \text{ kN/m}^3$

Dopunjavanje

Dodijeljeno tlo : zasip
Kosina = 60.00°

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	4.00	0.00 .. 4.00	Deluvijalno-proluvijalne naslage	
2	1.00	4.00 .. 5.00	zasip	
3	-	5.00 .. ∞	zasip	

Temelj

Tip temelja : trakasti temelj
Tlo temelja - zasip

Geometrija

Debljina temelja $h = 0.20 \text{ m}$
Poravnanje lijevo $b_l = 0.20 \text{ m}$
Poravnanje desno $b_p = 0.20 \text{ m}$

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smješetna ispod konstrukcije.

Upis terena na površini

Br.	Predopterećenje novo	Promjena	Djelovanje	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Dužina l [m]	Dubina z [m]
1	Da		promjenljiv	33.33		0.20	6.00	na terenu

Otpornost na prednjoj strani konstrukcije

Otpornost na prednjoj strani konstrukcije nije uzeta u obzir

Postavke faze konstrukcije

Proračunska situacija : stalna
Zid je slobodan za micanje. Aktivni pritisak tla stoga se pretpostavlja.

Kontrola Br. 1**Sile koje djeluju na konstrukciju**

Ime	F _{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F _{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Koef. preokr.	Koef. pomicanje	Koef. napon
Težina - zid	0.00	-0.98	47.50	0.69	1.000	1.000	1.350
Težina - zemni rub	0.00	-1.14	22.01	1.07	1.000	1.000	1.350
Aktivni tlak	30.12	-1.02	38.29	1.38	1.350	1.350	1.350
Preopt.1 - traka	18.71	-1.44	18.46	1.25	1.500	1.500	1.500

Kontrola kompletnog zida**Provjera stabilnosti na prevrtanje**

Moment otpornosti $M_{res} = 115.90$ kNm/m

Moment prevrtanja $M_{ovr} = 82.06$ kNm/m

Zid za prevrtanje ZADOVALJAVAJUĆI**Provjera na klizanje**

Horizontalna sila otpornosti $H_{res} = 78.15$ kN/m

Horizontalna sila djelovanja $H_{act} = 68.73$ kN/m

Zid za klizanje ZADOVALJAVAJUĆI**Sveukupna provjera - ZID ZADOVALJAVAJUĆI**

Maksimalan napon u dnu temelja : 150.26 kPa

Nosivost temeljnog tla**Dizajn opterećenje djeluje u središtu temeljnog dna**

Br.	Moment [kNm/m]	Normalne sile [kN/m]	Poprečna sila [kN/m]	Ekscentričnost [-]	Napon [kPa]
1	56.06	173.21	68.73	0.180	150.26
2	53.80	148.89	68.73	0.201	138.21

Opterećenje koje djeluje u središtu temeljnog dna

Br.	Moment [kNm/m]	Normalne sile [kN/m]	Poprečna sila [kN/m]
1	39.24	126.25	48.83

Provjera nosivosti temeljnih tla

Napon u dnu temelja : pravokutnik

Kontrola ekscentričnosti

Max. ekscentričnost normalne sile $e = 0.201$
 Maksimalna dozvoljena ekscentričnost $e_{alw} = 0.333$

Ekscentričnost normalne sile ZADOVALJAJUĆI

Provjera nosivosti

Nosivost temeljnog tla $R = 264.00 \text{ kPa}$
 Parcijalni faktor nosivosti $\gamma_{Rv} = 1.40$
 Max. napon na dnu temelja $\sigma = 150.26 \text{ kPa}$
 Nosivost temeljnog tla $R_d = 188.57 \text{ kPa}$

Nosivost temeljnog tla ZADOVALJAJUĆI

Ukupna kontrola - nosivost temeljnog tla ZADOVALJAJUĆI

Dimenzioniranje Br. 1**Provjera zida- prednja armatura**

Sile koje djeluju na konstrukciju

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. poprečna sila
Težina - zid	0.00	-1.15	24.98	0.30	1.000	1.350	1.000
Tlak u mirovanju	32.78	-0.83	0.00	0.50	1.350	1.000	1.350
Preopt.1 - traka	40.85	-1.23	0.00	0.50	1.050	0.000	1.050

Provjera zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

Provjera zida - zadnja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. poprečna sila
Težina - zid	0.00	-1.15	24.98	0.30	1.000	1.350	1.000
Tlak u mirovanju	32.78	-0.83	0.00	0.50	1.350	1.000	1.350
Preopt.1 - traka	40.85	-1.23	0.00	0.50	1.050	0.000	1.050

Provjera zida - zadnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 2.50 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

5 prof. 14.0 mm, poklop 50.0 mm

Poprečni presjek širine $= 1.00 \text{ m}$

Visina priječnog presjeka $= 0.50 \text{ m}$

Razmjer armature $\rho = 0.17 \% > 0.14 \% = \rho_{min}$

Pozicija neutralne osi $x = 0.04 \text{ m} < 0.27 \text{ m} = x_{max}$

Konačna sila smicanja $V_{Rd} = 167.57 \text{ kN} > 87.14 \text{ kN} = V_{Ed}$

Poslednji moment $M_{Rd} = 151.32 \text{ kNm} > 88.28 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Kontrola pete zida**Sile koje djeluju na konstrukciju**

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Dizajn koeficijent
Težina - zid	0.00	-0.25	13.75	1.25	1.350
Težina - zemni rub	0.00	-1.14	22.01	1.07	1.350
Aktivni tlak	30.12	-1.02	38.29	1.38	1.350
Preopt.1 - traka	18.71	-1.44	18.46	1.25	1.500
Kontaktни napon	0.00	0.00	-61.36	1.04	1.000

Kontrola pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

5 prof. 14.0 mm, poklop 50.0 mm

Poprečni presjek širine = 1.00 m

Visina priječnog presjeka = 0.50 m

Razmjer armature $\rho = 0.17 \% > 0.14 \% = \rho_{min}$

Pozicija neutralne osi $x = 0.03 \text{ m} < 0.27 \text{ m} = x_{max}$

Konačna sila smicanja $V_{Rd} = 167.60 \text{ kN} > 66.29 \text{ kN} = V_{Ed}$

Poslednji moment $M_{Rd} = 144.89 \text{ kNm} > 88.28 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Analiza za Konzolni zid

Ulazni podaci

Projekt

Zadatak : Plav-Gusinje
 Dio : Proračun stabilnosti potporno obložnih konstrukcija
 Opis : Zid 2 TIP 2N H=3.00m
 Autor : KORISNIK
 Datum : 2/18/2025

Postavke

(unos za trenutani zadatak)

Materijali i standardi

Betonske konstrukcije : EN 1992-1-1 (EC2)
 Koeficijenti EN 1992-1-1 : standard

Analize zida

Izračun aktivnog tlaka : Coulomb
 Izračun pasivnog tlaka tla : Caquot-Kerisel
 Analiza za potres : Mononobe-Okabe
 Oblik klina tla : Izračun kao koso
 Osnovni ključ : Osnovni ključ je potrebno uzeti u obzir kao naginjeno dno temelja
 Dopuštena ekscentričnost : 0.333
 Metodologije verifikacije : u skladu sa EN 1997
 Projektni pristup : 2 - redukcija djelovanja i otpornosti

Parcijalni faktori djelovanja (A)			
Seizmička proračunska situacija			
		Nepovoljan	Povoljan
Trajno djelovanje :	$\gamma_G =$	1.00 [-]	1.00 [-]
Promijenljivo djelovanje :	$\gamma_Q =$	1.00 [-]	0.00 [-]
Teren vode :	$\gamma_w =$	1.00 [-]	

Parcijalni faktori za otpornost (R)			
Seizmička proračunska situacija			
Parcijalni faktor prevrtanja :	$\gamma_{Rv} =$	1.00 [-]	
Parcijalni faktor otpornosti na pomicanje :	$\gamma_{Rh} =$	1.00 [-]	
Parcijalni faktor nosivosti :	$\gamma_{Re} =$	1.00 [-]	

Materijal konstrukcije

Jedinica težine $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Analize betonske konstrukcije izvršene su u skladu sa standardom EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Karakteristična tlačna čvrstoća (valjak) $f_{ck} = 25.00 \text{ MPa}$

Vlačna čvrstoća $f_{ctm} = 2.60 \text{ MPa}$

Uzdužna armatura : B500

Karakteristična granica popuštanja $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geometrija konstrukcije


Br.	Koordinata X [m]	Dubina Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	2.50
3	1.10	2.50

Br.	Koordinata X [m]	Dubina Z [m]
4	1.10	3.00
5	-0.70	3.00
6	-0.70	2.50
7	-0.50	2.50
8	-0.30	0.00

Ishodište [0,0] je locirano u najvišoj desnoj točki zida.
Površina profila zida = 1.90 m².



Osnovni parametri tla

Br.	Ime	Uzorak	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	zasip		30.00	0.00	21.00	11.00	15.00
2	Deluvijalno-proluvijalne naslage		25.00	7.00	19.50	9.50	12.50

Sva tla su uzeta u obzir ko bezkohezivna za analize tlaka u mirovanju.

Parametri tla

zasip

Jedinica težine : $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
Stanje-napona : efektivan
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$
Kohezija : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
Kut trenja konstr.-tlo : $\delta = 15.00^\circ$
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$




Deluvijalno-proluvijalne naslage

Jedinica težine : $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$
Stanje-napona : efektivan
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 25.00^\circ$
Kohezija : $c_{ef} = 7.00 \text{ kPa}$
Kut trenja konstr.-tlo : $\delta = 12.50^\circ$
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 19.50 \text{ kN/m}^3$

Dopunjavanje

Dodijeljeno tlo : zasip
Kosina = 60.00°

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	4.00	0.00 .. 4.00	Deluvijalno-proluvijalne naslage	
2	1.00	4.00 .. 5.00	zasip	
3	-	5.00 .. ∞	zasip	

Temelj

Tip temelja : trakasti temelj
Tlo temelja - zasip

Geometrija

Debljina temelja $h = 0.20 \text{ m}$
Poravnanje lijevo $b_l = 0.20 \text{ m}$
Poravnanje desno $b_p = 0.20 \text{ m}$

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smješetna ispod konstrukcije.

Upis terena na površini

Br.	Predopterećenje novo	Promjena	Djelovanje	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Dužina l [m]	Dubina z [m]
1	Da		promjenljiv	33.33		0.20	6.00	na terenu

Otpornost na prednjoj strani konstrukcije

Otpornost na prednjoj strani konstrukcije nije uzeta u obzir

Potres

Faktor horizontalnog ubrzanja $K_h = 0.0420$

Faktor vertikalnog ubrzanja $K_v = 0.0000$

Voda ispod TPV je ograničena.

Postavke faze konstrukcije

Proračunska situacija : seizmično

Zid je slobodan za micanje. Aktivni pritisak tla stoga se pretpostavlja.

Kontrola Br. 1**Sile koje djeluju na konstrukciju**

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Koef. preokr.	Koef. pomicanje	Koef. napon
Težina - zid	0.00	-0.98	47.50	0.69	1.000	1.000	1.000
Potres - konstr.	2.00	-0.98	0.00	0.69	1.000	1.000	1.000
Težina - zemni rub	0.00	-1.14	22.01	1.07	1.000	1.000	1.000
Potres - klin tla	0.92	-1.14	0.00	1.07	1.000	1.000	1.000
Aktivni tlak	30.12	-1.02	38.29	1.38	1.000	1.000	1.000
Potres - akt.pritisak	2.44	-1.99	2.88	1.10	1.000	1.000	1.000
Preopt.1 - traka	18.71	-1.44	18.46	1.25	0.700	0.700	0.700

Kontrola kompletnog zida**Provjera stabilnosti na prevrtanje**

Moment otpornosti $M_{res} = 128.41$ kNm/m

Moment prevrtanja $M_{ovr} = 57.56$ kNm/m

Zid za prevrtanje ZADOVALJAJUĆI**Provjera na klizanje**

Horizontalna sila otpornosti $H_{res} = 71.36$ kN/m

Horizontalna sila djelovanja $H_{act} = 48.58$ kN/m

Zid za klizanje ZADOVALJAJUĆI**Sveukupna provjera - ZID ZADOVALJAJUĆI**

Maksimalan napon u dnu temelja : 107.80 kPa

Nosivost temeljnog tla

Dizajn opterećenje djeluje u središtu temeljnog dna

KORISNIK	Plav-Gusinja Proračun stabilnosti potporno obložnih konstrukcija
----------	---

Br.	Moment [kNm/m]	Normalne sile [kN/m]	Poprečna sila [kN/m]	Ekscentričnost [-]	Napon [kPa]
1	40.38	123.59	48.58	0.182	107.80

Opterećenje koje djeluje u središtu temeljnog dna

Br.	Moment [kNm/m]	Normalne sile [kN/m]	Poprečna sila [kN/m]
1	46.54	129.13	54.19

Provjera nosivosti temeljnih tla

Napon u dnu temelja : pravokutnik

Kontrola ekscentričnosti

Max. ekscentričnost normalne sile $e = 0.182$

Maksimalna dozvoljena ekscentričnost $e_{alw} = 0.333$

Ekscentričnost normalne sile ZADOVALJAVAJUĆI

Provjera nosivosti

Max. napon na dnu temelja $\sigma = 107.80$ kPa

Nosivost temeljnog tla $R_d = 264.00$ kPa

Nosivost temeljnog tla ZADOVALJAVAJUĆI

Ukupna kontrola - nosivost temeljnog tla ZADOVALJAVAJUĆI

Dimenzioniranje Br. 1

Provjera zida- prednja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. poprečna sila
Težina - zid	0.00	-1.15	24.98	0.30	1.000	1.000	1.000
Potres - konstr.	1.05	-1.15	0.00	0.30	1.000	1.000	1.000
Tlak u mirovanju	32.78	-0.83	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
Potres - mirni pritisak	5.51	-1.25	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
Preopt.1 - traka	40.85	-1.23	0.00	0.50	0.700	0.000	0.700

Provjera zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

Provjera zida - zadnja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. poprečna sila
Težina - zid	0.00	-1.15	24.98	0.30	1.000	1.000	1.000
Potres - konstr.	1.05	-1.15	0.00	0.30	1.000	1.000	1.000
Tlak u mirovanju	32.78	-0.83	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
Potres - mirni pritisak	5.51	-1.25	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
Preopt.1 - traka	40.85	-1.23	0.00	0.50	0.700	0.000	0.700

Provjera zida - zadnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 2.50 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

5 prof. 14.0 mm, poklop 50.0 mm

Poprečni presjek širine = 1.00 m

Visina priječnog presjeka = 0.50 m

Razmjer armature $\rho = 0.17 \% > 0.14 \% = \rho_{\min}$

Pozicija neutralne osi $x = 0.04 \text{ m} < 0.27 \text{ m} = x_{\max}$

Konačna sila smicanja $V_{Rd} = 167.57 \text{ kN} > 67.93 \text{ kN} = V_{Ed}$

Poslednji moment $M_{Rd} = 151.32 \text{ kNm} > 69.29 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Kontrola pete zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Ime	F_{hor} [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Dizajn koeficijent
Težina - zid	0.00	-0.25	13.75	1.25	1.000
Težina - zemni rub	0.00	-1.14	22.01	1.07	1.000
Aktivni tlak	30.12	-1.02	38.29	1.38	1.000
Preopt.1 - traka	18.71	-1.44	18.46	1.25	0.700
Kontaktни napon	0.00	0.00	-43.46	1.04	1.000

Kontrola pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

5 prof. 14.0 mm, poklop 50.0 mm

Poprečni presjek širine = 1.00 m

Visina priječnog presjeka = 0.50 m

Razmjer armature $\rho = 0.17 \% > 0.14 \% = \rho_{\min}$

Pozicija neutralne osi $x = 0.03 \text{ m} < 0.27 \text{ m} = x_{\max}$

Konačna sila smicanja $V_{Rd} = 167.60 \text{ kN} > 43.51 \text{ kN} = V_{Ed}$

Poslednji moment $M_{Rd} = 144.89 \text{ kNm} > 69.29 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Analiza stabilnosti kosine**Ulazni podaci****Projekt****Postavke**

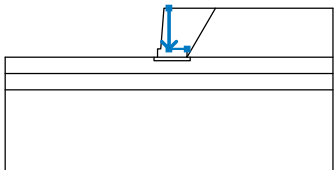
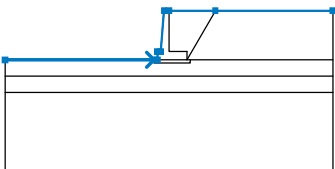
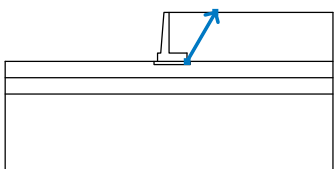
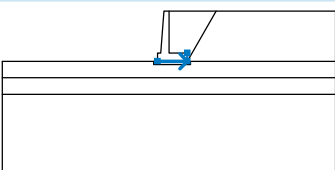
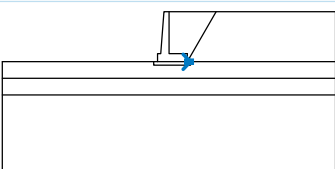
(unos za trenutni zadatak)

Analiza stabilnosti

Analiza za potres : Standard

Metodologije verifikacije : Faktori sigurnosti (ASD)

Faktori sigurnosti**Stalna proračunska situacija**Faktor sigurnosti : $SF_s = 1.50$ [-]**Granična površina**

Br.	Lokacija granične površine	Koordinate točk granične površine [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0.00	0.00	0.00	-2.50	1.10	-2.50
2		-10.00	-3.00	-0.90	-3.00	-0.70	-3.00
		-0.70	-2.50	-0.50	-2.50	-0.30	0.00
		0.00	0.00	2.83	0.00	10.00	0.00
3		1.10	-3.00	2.83	0.00		
4		-0.70	-3.00	1.10	-3.00	1.10	-2.50
5		1.10	-3.00	1.30	-3.00		

Br.	Lokacija granične površine	Koordinate točk granične površine [m]					
		x	z	x	z	x	z
6		-0.90	-3.00	-0.90	-3.20	1.30	-3.20
		1.30	-3.00	10.00	-3.00		
7		-10.00	-4.00	10.00	-4.00		
8		-10.00	-5.00	10.00	-5.00		

Parametri tla - efektivno stanje napona

Br.	Ime	Uzorak	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	zasip		30.00	0.00	21.00
2	Deluvijalno-proluvijalne naslage		25.00	7.00	19.50

Parametri tla - uzgon

Br.	Ime	Uzorak	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	zasip		21.00		
2	Deluvijalno-proluvijalne naslage		19.50		

Parametri tla


zasip

Jedinica težine : $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
Stanje-napona : efektivan
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$
Kohezija : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

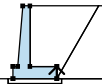
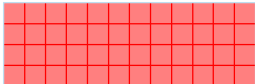
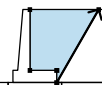





Deluvijalno-proluvijalne naslage

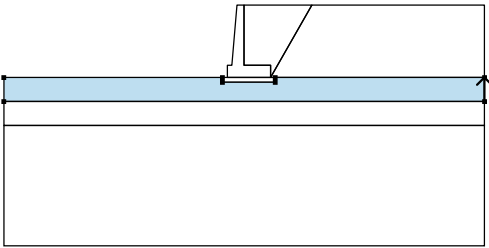

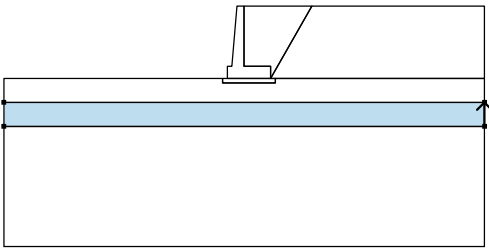

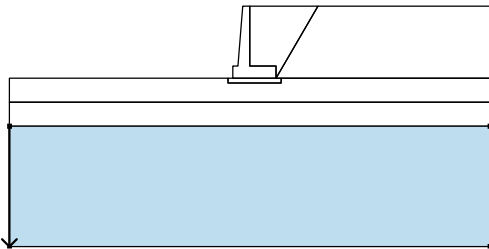

Jedinica težine : $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$
Stanje-napona : efektivan
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{\text{ef}} = 25.00^\circ$
Kohezija : $c_{\text{ef}} = 7.00 \text{ kPa}$
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{\text{sat}} = 19.50 \text{ kN/m}^3$

Čvrsta tijela

Br.	Ime	Uzorak	γ [kN/m ³]
1	Materijal konstrukcije		25.00

Dodjeljivanje i površine

Br.	Pozicija površja	Koordinate točk na površini [m]				Dodijeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		1.10	-3.00	1.10	-2.50	Materijal konstrukcije 
		0.00	-2.50	0.00	0.00	
		-0.30	0.00	-0.50	-2.50	
		-0.70	-2.50	-0.70	-3.00	
2		1.10	-3.00	2.83	0.00	zasip 
		0.00	0.00	0.00	-2.50	
		1.10	-2.50			
3		10.00	-3.00	10.00	0.00	Deluvijalno-proluvijalne naslage 
		2.83	0.00	1.10	-3.00	
		1.30	-3.00			
4		-0.90	-3.20	1.30	-3.20	zasip 
		1.30	-3.00	1.10	-3.00	
		-0.70	-3.00	-0.90	-3.00	

Br.	Pozicija površja	Koordinate točk na površini [m]				Dodijeljeno tlo
		x	z	x	z	
5		10.00	-4.00	10.00	-3.00	Deluvijalno-proluvijalne naslage 
		1.30	-3.00	1.30	-3.20	
		-0.90	-3.20	-0.90	-3.00	
		-10.00	-3.00	-10.00	-4.00	
6		10.00	-5.00	10.00	-4.00	Deluvijalno-proluvijalne naslage 
		-10.00	-4.00	-10.00	-5.00	
7		-10.00	-5.00	-10.00	-10.00	Deluvijalno-proluvijalne naslage 
		10.00	-10.00	10.00	-5.00	

Predopterećenje

Br.	Tip	Tip djelovanja	Lokacija z [m]	Ishodište x [m]	Dužina l [m]	Širina b [m]	Kosina α [°]	Magnituda	
1	traka	promjenljiv	na terenu	x = 0.20	l = 6.00		0.00	q, q ₁ , f, F	q ₂ mjera
								33.33	kN/m ²

Voda

Tip vode : Nema vode

Zatezna pukotina

Zatezna pukotina nije unešena.

Potres

Potres nije uključen.

Postavke faze konstrukcije

Proračunska situacija : stalna

Rezultati (Faza konstrukcije 1)**Analiza 1****Kružna klizna površina**

Parametri klizne površine

Centar :	x =	-0.09 [m]	Kuti :	α_1 =	-26.12 [°]
	z =	3.66 [m]		α_2 =	60.45 [°]
Polumjer :	R =	7.41 [m]			

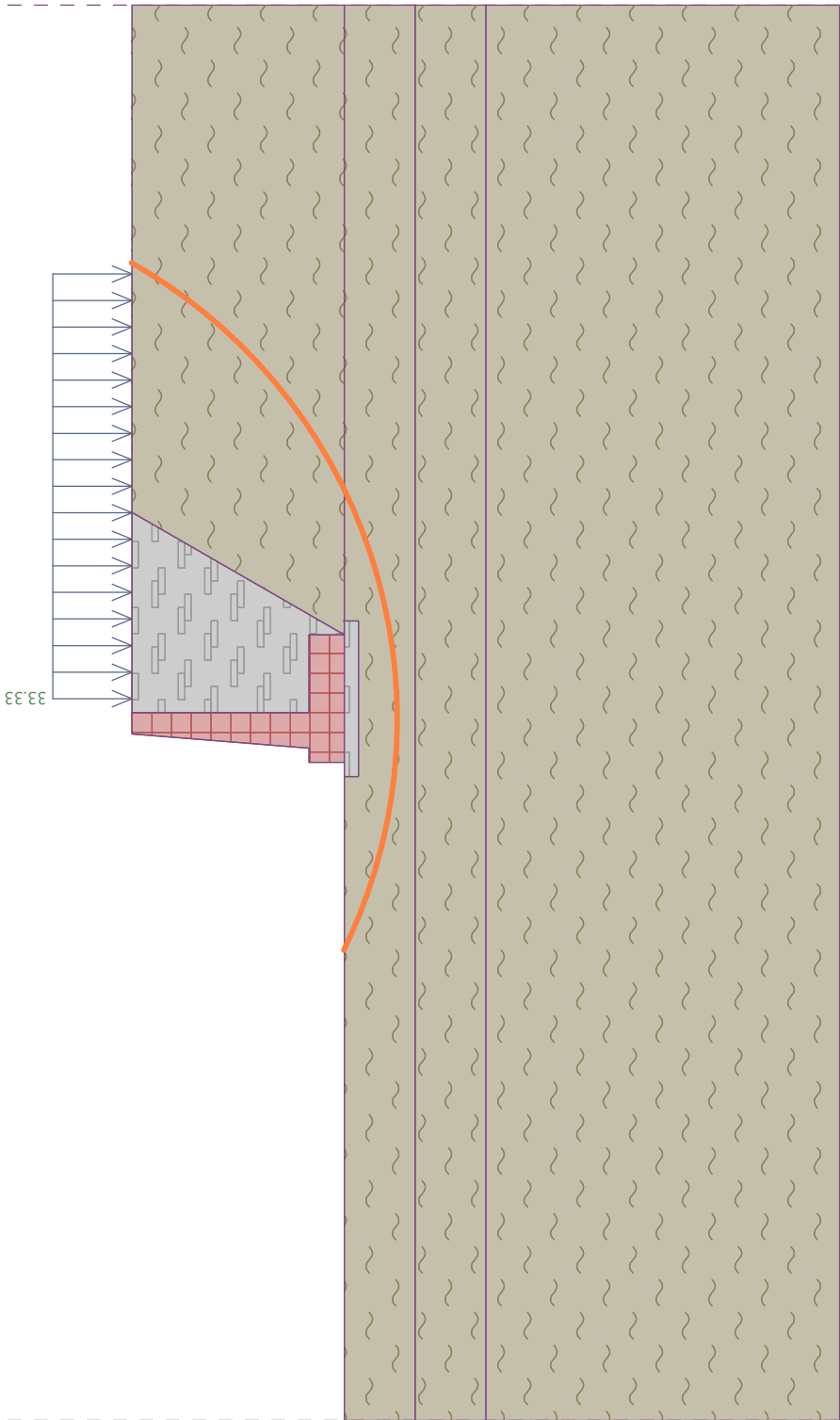
Analiza klizne površine bez optimizacije.

Kontrola stabilnosti kosine (sve metode)

Bishop : FS = 1.82 > 1.50 **PRIHVATLJIVO**
Fellenius / Petterson : FS = 1.68 > 1.50 **PRIHVATLJIVO**
Spencer : FS = 1.82 > 1.50 **PRIHVATLJIVO**
Janbu : FS = 1.82 > 1.50 **PRIHVATLJIVO**
Morgenstern-Price : FS = 1.82 > 1.50 **PRIHVATLJIVO**

Ime : Analiza

Faza - analiza : 1 - 1



Osnovni podaci o modelu	2
1. ULAZNI PODACI - KONSTRUKCIJA	3
2. ANALIZA OPTEREĆENJA	7
3. STATIČKI PRORAČUN	14
4. DIMENZIONISANJE	19
5. PRORAČUN TEMELJNE KONSTRUKCIJE	31

PRORAČUN KONSTRUKCIJE "PROPUSTA 1" na profilu 114

Proračun konstrukcije izvršen je na jedinstvenom prostornom proračunskom modelu, koji sadrži sve konstruktivne elemente, za osnovna i dopunska opterećenja. Proračun konstrukcije je izvršen pomoću programskog paketa "Tower 7.0"

Ovaj proračun sadrži:

- Ulazne podatke za konstrukciju
- Ulazne podatke za materijale
- Analizu opterećenja
- Proračun i dimenzionisanje AB kolovozne ploče
- Proračun i dimenzionisanje AB zidova
- Proračun i dimenzionisanje temeljne konstrukcije



Izometrija

Datoteka: propust 1.twp
Datum proračuna: 15.2.2025

Način proračuna: 3D model

- | | | |
|---|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Teorija I-og reda | <input type="checkbox"/> Modalna analiza | <input type="checkbox"/> Stabilnost |
| <input type="checkbox"/> Teorija II-og reda | <input type="checkbox"/> Seizmički proračun | <input type="checkbox"/> Faze građenja |
| <input type="checkbox"/> Nelinearan proračun | | |

Veličina modela

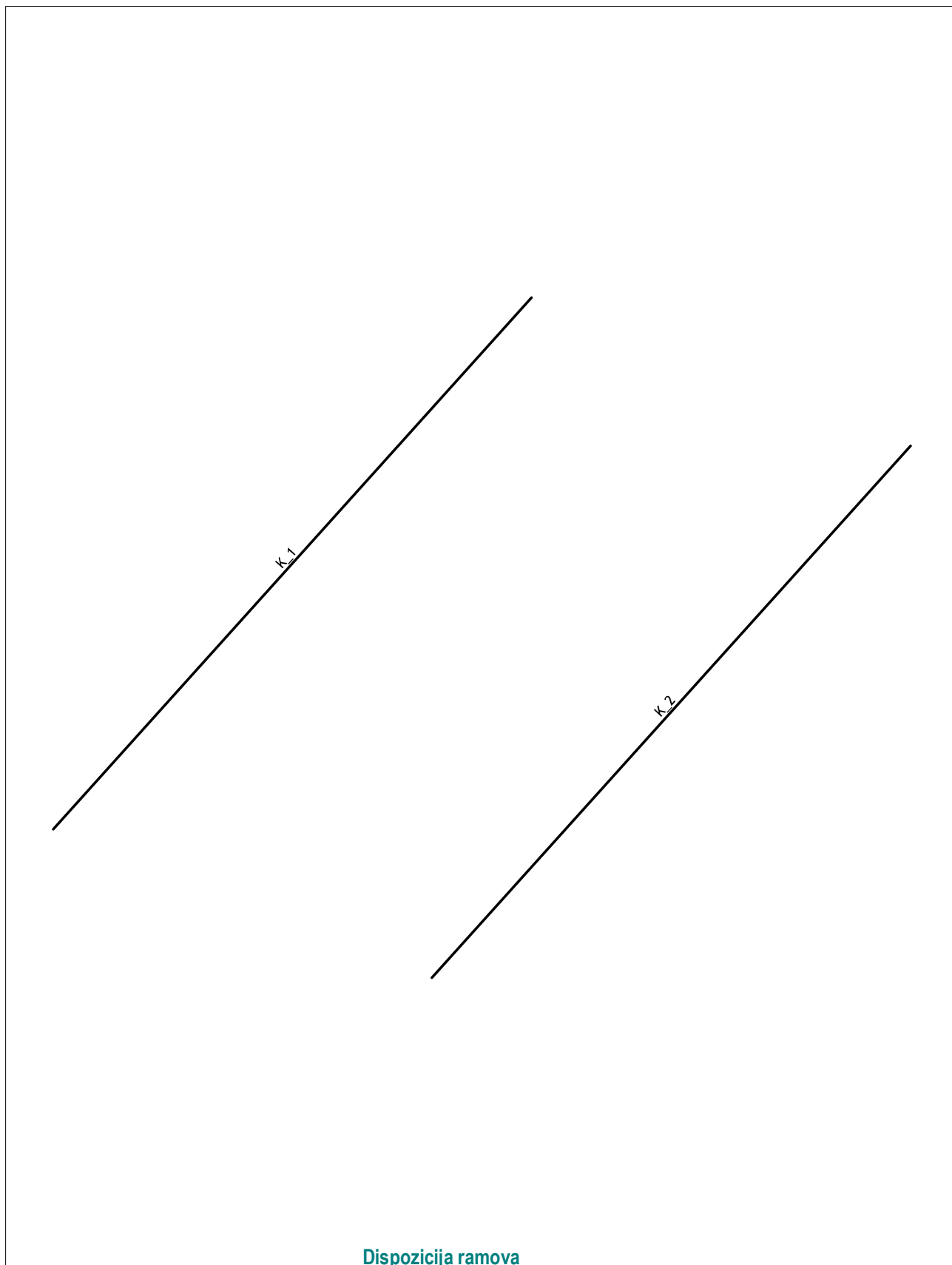
Broj čvorova:	10149
Broj pločastih elemenata:	10028
Broj grednih elemenata:	0
Broj graničnih elemenata:	43512
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	5
Broj kombinacija opterećenja:	32

Jedinice mera

Dužina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius

1. ULAZNI PODACI – KONSTRUKCIJA

1.1. DISPOZICIJA RAMOVA



1.2. GEOMETRIJSKE I FIZIČKE KARAKTERISTIKE KONSTRUKCIJE

Sema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
Kolovozna ploča	3.12	3.12

Naziv	z [m]	h [m]
Temelji	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ
1	Betoni MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

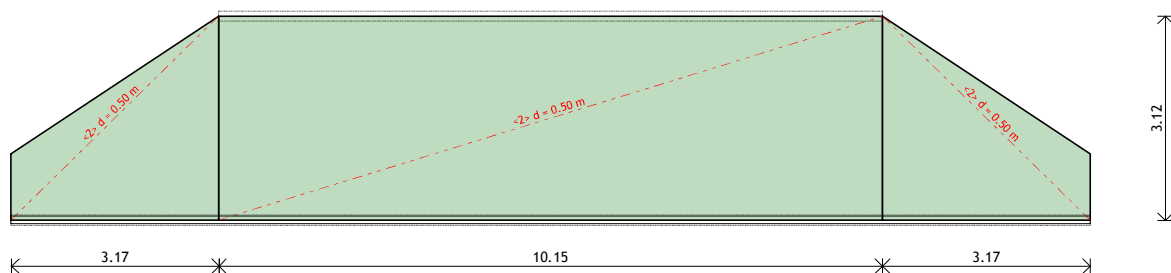
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.500	0.250	1	Debela ploča	Izotropna			
<2>	0.500	0.250	1	Tanka ploča	Izotropna			

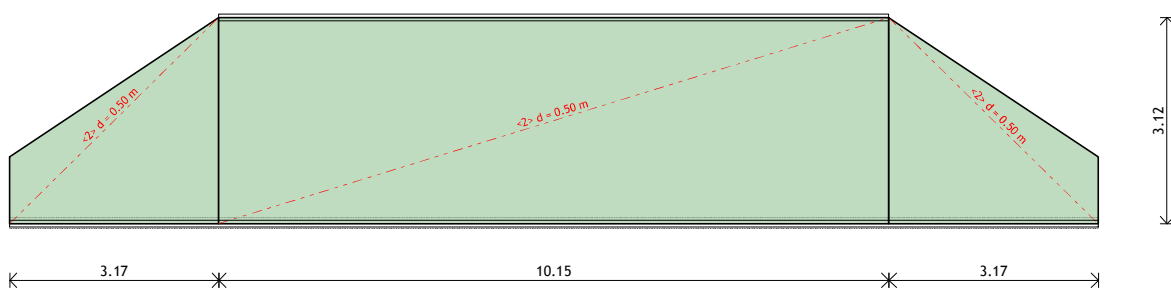
Setovi površinskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	5.000e+4	5.000e+4	5.000e+4

1.3. PRIKAZ GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA KONSTRUKCIJE PO RAMOVIMA

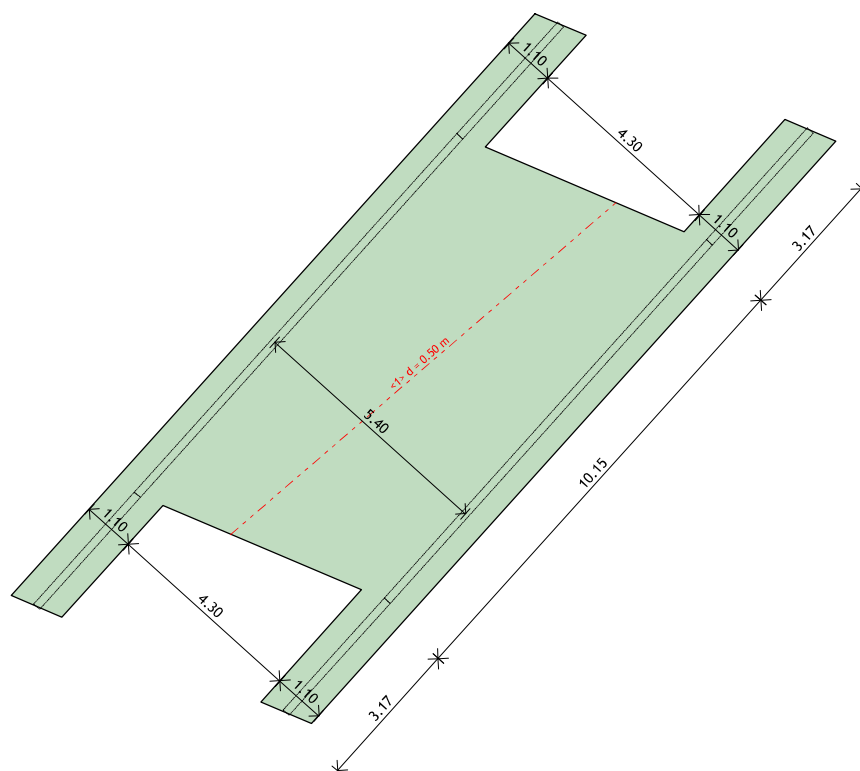


Ram: K_1

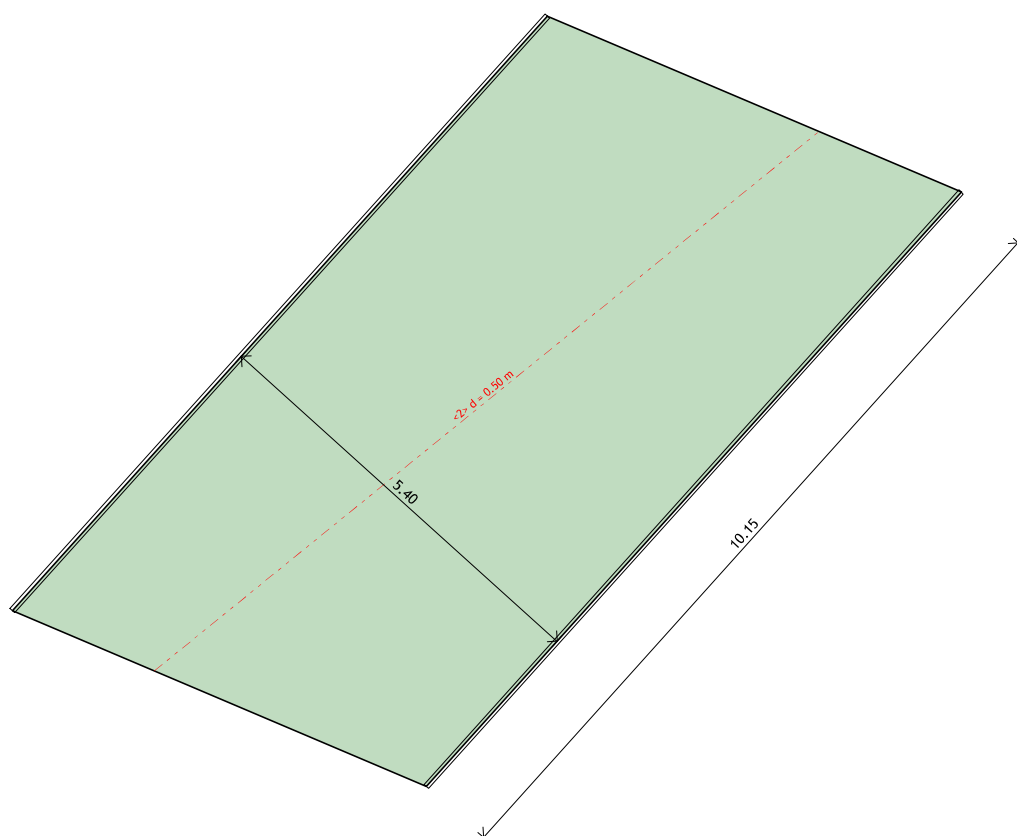


Ram: K_2

1.4. PRIKAZ GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA KONSTRUKCIJE PO NIVOIMA



Nivo: Temelji [0.00 m]



Nivo: Kolovozna ploca [3.12 m]

2. ANALIZA OPTEREĆENJA**KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA**

1.0. Stalno opterećenje:

- sopstvena težina konstrukcije se uzima u obzir pomoću programskog paketa "TOWER 7"
- asfalt (4+8+6 cm)..... $0,18 \times 23 = 4,14 \text{ kN/m}^2$
- tampon(sloj za pad)..... $0,1 \times 19 = 1.90 \text{ kN/m}^2$
- hidroizolacija..... $0,20 \text{ kN/m}^2$

$$g = 6.24 \text{ kN/m}^2$$

2.0. Korisno opterećenje:

- zamjenjujuće površinsko opterećenje od vozila V600..... $p = 33,33 \text{ kN/m}^2$

Opterećenje se množi koeficijentom dinamičnosti koji se računa kao:

$$K_d = 1,4 - 0,008L = 1,4 - 0,008 \times 5,40 = 1.357 \geq 1,0$$

$$p = 33,33 \times 1,357 = 45.23 \text{ kN/m}^2$$

PJEŠAČKA STAZA

a) Na dijelu $l = 1,80 \text{ m}$;

1.0.

Stalno opterećenje:

- Ploča pješačke staze..... $0,35 \times 25 = 8.75 \text{ kN/m}^2$
- Instalacije..... $0,50 \text{ kN/m}^2$

$$g = 9,25 \text{ kN/m}^2$$

- opterećenje od ograde..... $0,50 \text{ kN/m}$
- opterećenje od ivičnjaka (24x20 cm) $0,24 \times 0,20 \times 24 = 1,15 \text{ kN/m}$
- opterećenje od AB rubnog vijenca (85x35 cm). $0,85 \times 0,35 \times 25 = 7,44 \text{ kN/m}$

2.0. Korisno opterećenje

$$p = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

b) Na dijelu $l = 1,40 \text{ m}$

1.0.

Stalno opterećenje:

- AB ploča..... $0,51 \times 25 = 12.75 \text{ kN/m}^2$
- Instalacije..... $0,50 \text{ kN/m}^2$

$$g = 13,25 \text{ kN/m}^2$$

- opterećenje od ograde..... 0,50 kN/m'
- opterećenje od ivičnjaka (24x20 cm)0,24x0,20x24 = 1,15 kN/m'
- opterećenje od AB rubnog vijenca (100x35 cm).1,00x0,35x25=8,75 kN/m'

2.0. Korisno opterećenje

$$p = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

OSTALA OPTEREĆENJA

Opterećenje od tla (zasipa) je izvršeno u programskom paketu "TOWER 7", sa sledećim karakteristikama koje su propisane u geomehničkom elaboratu:

- Zapreminska težina $\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$
- Ugaonutražnjeg trenja $\varphi = 28^\circ$

Ovo opterećenje je uzeto kao horizontalni pritisak tla u miru:

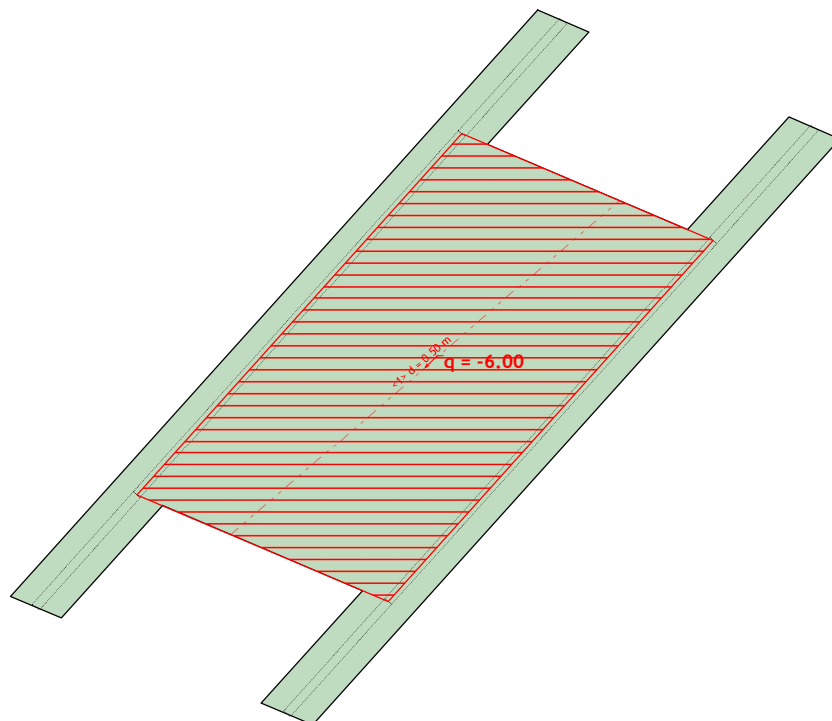
$$P = \gamma H (1 - \sin \varphi) = 19,5 * 3,62 * 0,53 = 37,4 \text{ kN/m}^2$$

2.1. LISTA SLUČAJEVA OPTEREĆENJA

Lista slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
1	Sopstvena težina (g)
2	Dodatno stalno
3	Saobraćajno V600
4	Od tla
5	Korisno
6	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII+1.6xIV+1.8xV
7	Komb.: 1.6xI+II+1.8xIII+1.6xIV+1.8xV
8	Komb.: I+1.6xII+1.8xIII+1.6xIV+1.8xV
9	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII+IV+1.8xV
10	Komb.: I+II+1.8xIII+1.6xIV+1.8xV
11	Komb.: 1.6xI+II+1.8xIII+IV+1.8xV
12	Komb.: I+1.6xII+1.8xIII+IV+1.8xV
13	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.6xIV+1.8xV
14	Komb.: I+II+1.8xIII+IV+1.8xV
15	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII+1.6xIV
16	Komb.: 1.6xI+II+1.8xIII+1.6xIV
17	Komb.: 1.6xI+1.6xII+IV+1.8xV
18	Komb.: I+1.6xII+1.6xIV+1.8xV
19	Komb.: 1.6xI+II+1.6xIV+1.8xV
20	Komb.: I+1.6xII+1.8xIII+1.6xIV
21	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII+IV
22	Komb.: 1.6xI+II+IV+1.8xV
23	Komb.: I+II+1.8xIII+1.6xIV
24	Komb.: 1.6xI+II+1.8xIII+IV
25	Komb.: I+1.6xII+1.8xIII+IV
26	Komb.: I+1.6xII+IV+1.8xV
27	Komb.: I+II+1.6xIV+1.8xV
28	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.6xIV
29	Komb.: I+II+1.8xIII+IV
30	Komb.: I+II+IV+1.8xV
31	Komb.: 1.6xI+II+1.6xIV
32	Komb.: I+1.6xII+1.6xIV
33	Komb.: 1.6xI+1.6xII+IV
34	Komb.: I+1.6xII+IV
35	Komb.: I+II+1.6xIV
36	Komb.: 1.6xI+II+IV
37	Komb.: I+II+IV

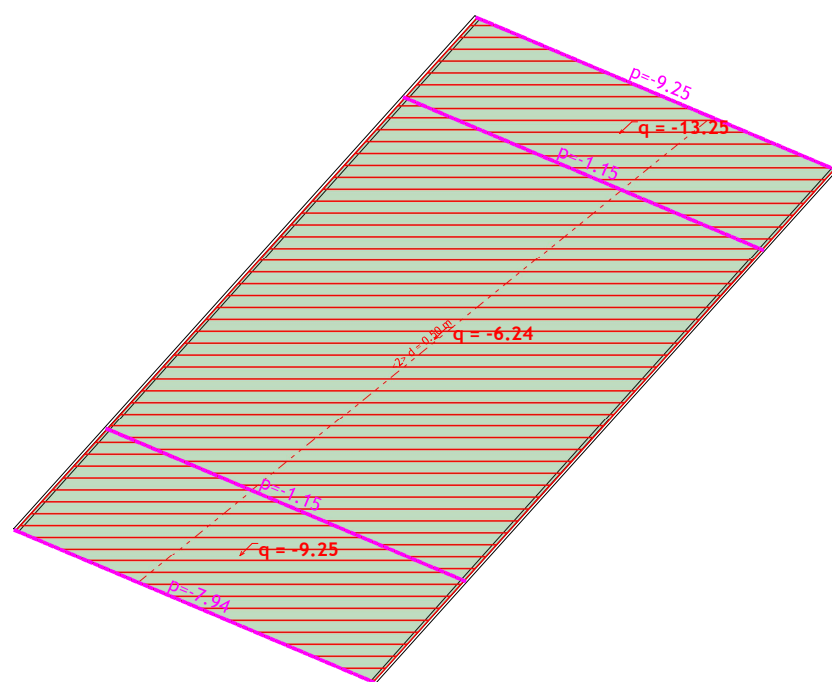
2.2. PRIKAZ OPTEREĆENJA (INTEZITET I POLOŽAJ NA KONSTRUKCIJI)

Opt. 2: Dodatno stalno



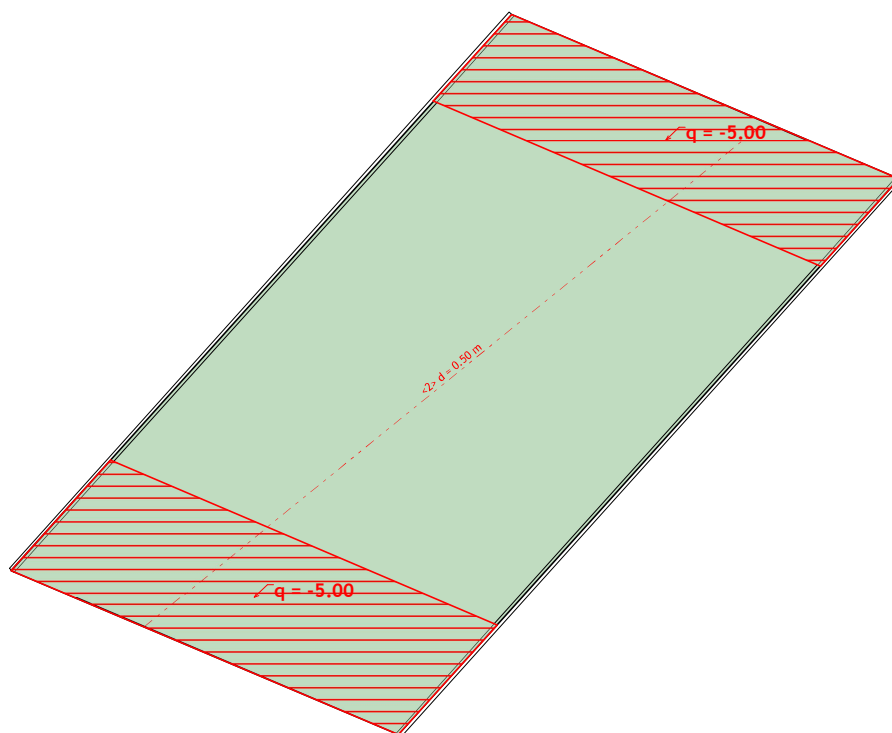
Nivo: Temelji [0.00 m]

Opt. 2: Dodatno stalno



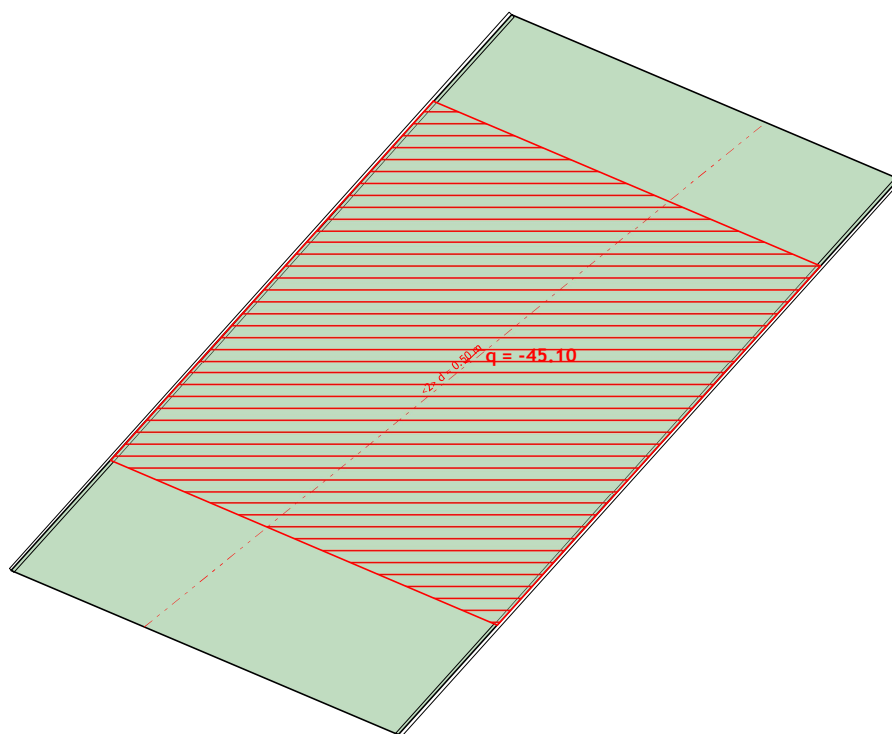
Nivo: Kolovozna ploča [3.12 m]

Opt. 5: Korisno



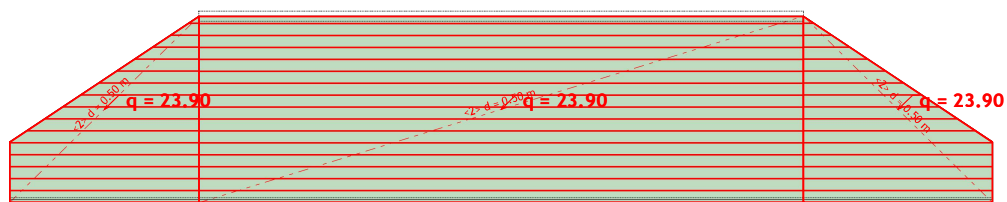
Nivo: Kolovozna ploča [3.12 m]

Opt. 3: Saobraćajno V600



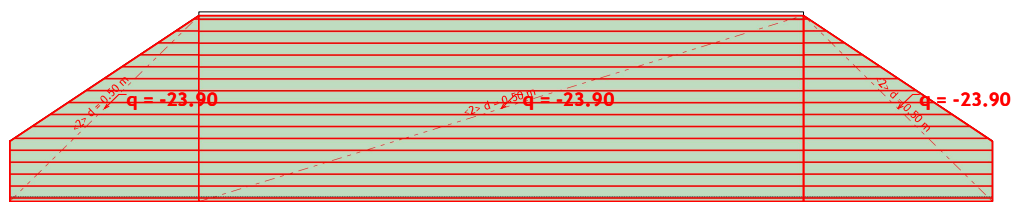
Nivo: Kolovozna ploča [3.12 m]

Opt. 3: Saobraćajno V600



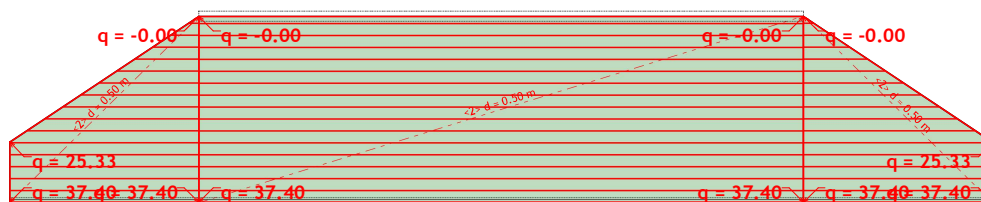
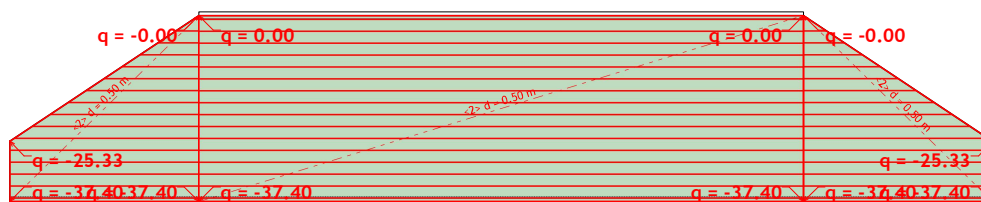
Ram: K_1

Opt. 3: Saobraćajno V600



Ram: K_2

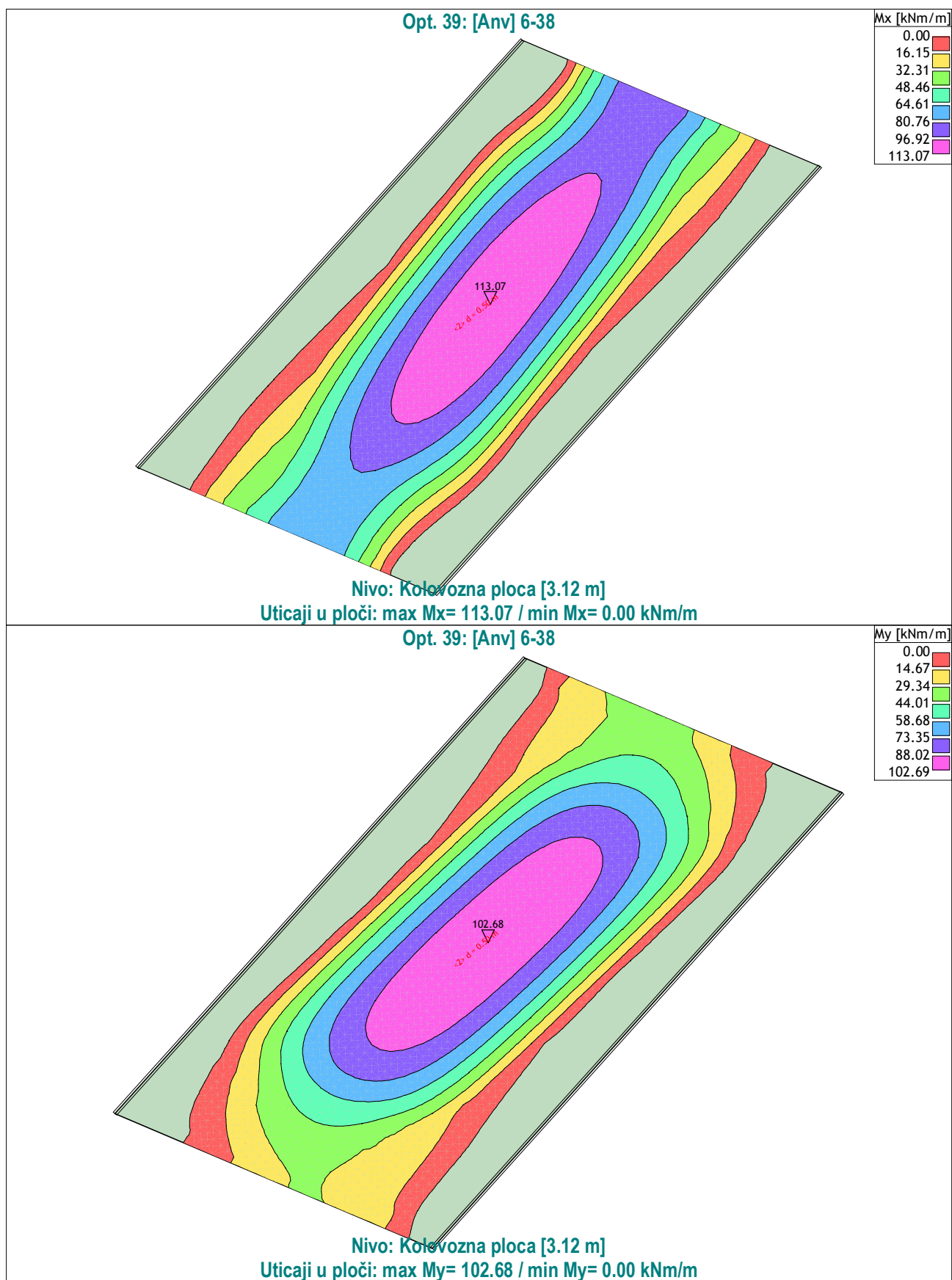
Opt. 4: Od tla

Ram: K_1
Opt. 4: Od tla

Ram: K_2

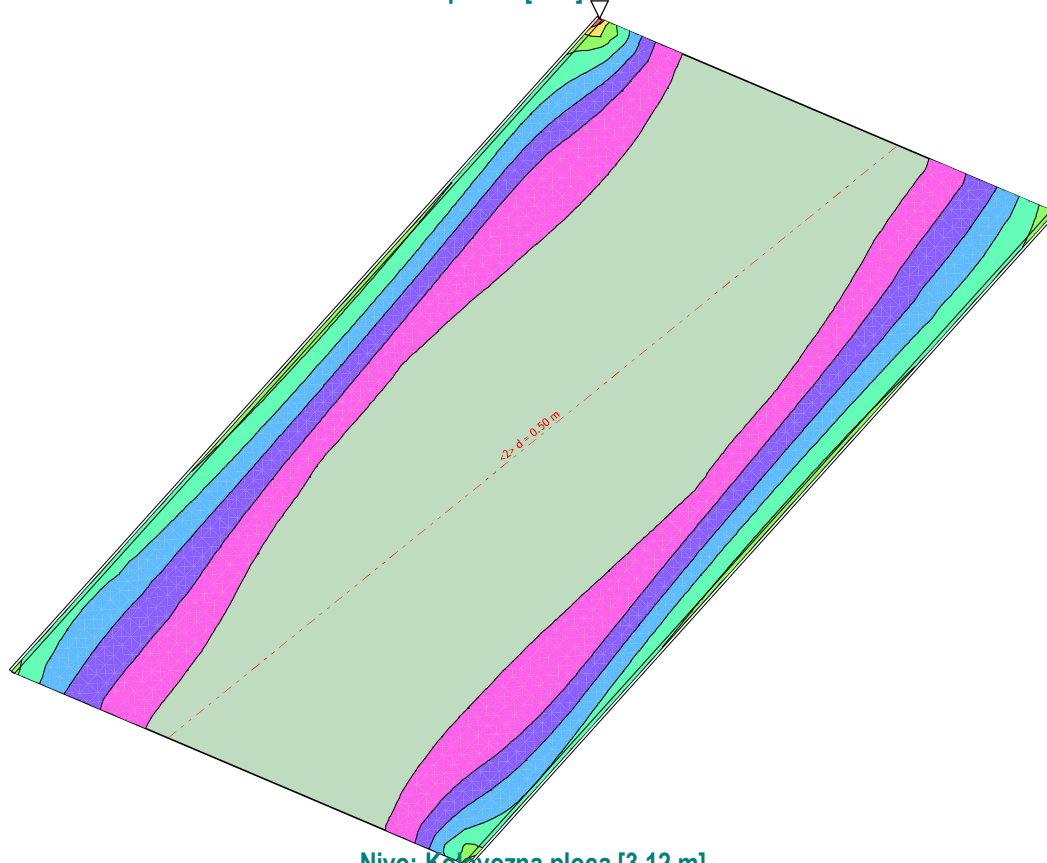
3. STATIČKI PRORAČUN

3.1. PRESJEČNE SILE U AB KOLOVOZNOJ PLOČI (anvelopa graničnih utcaja)



3. STATIČKI PRORAČUN

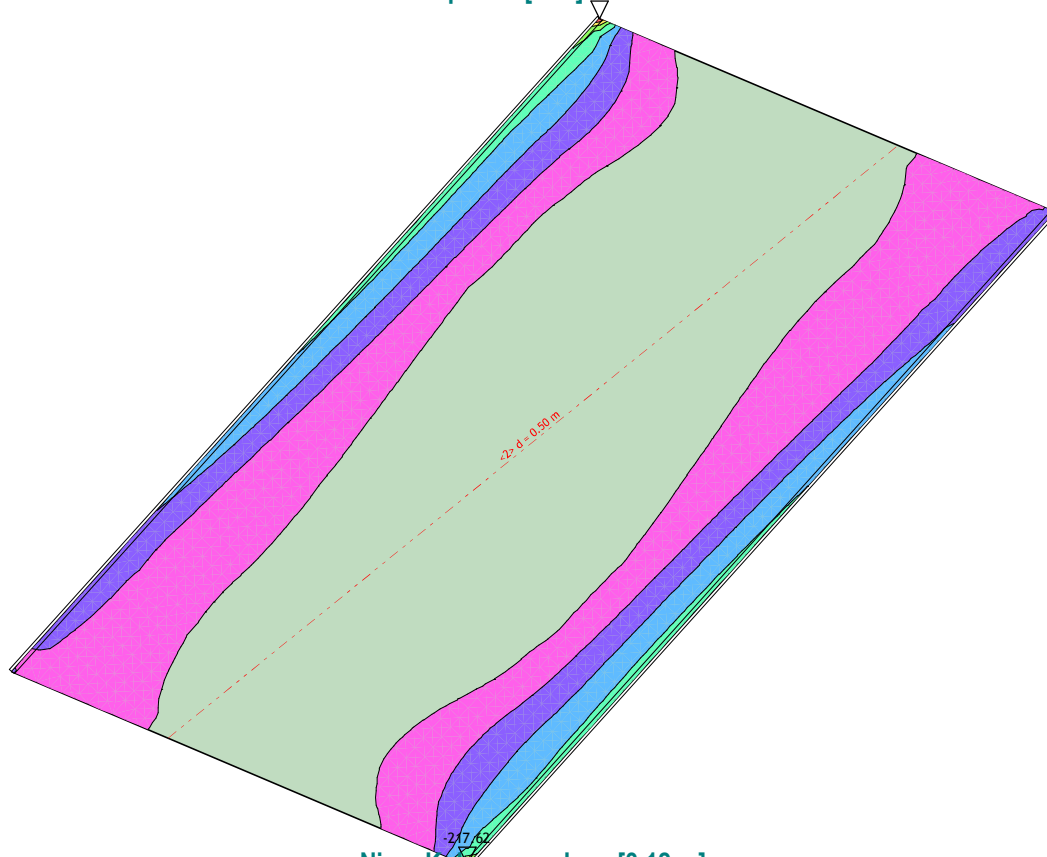
Opt. 39: [Anv] 6.38



M_x [kNm/m]
-218.85
-187.59
-156.32
-125.06
-93.79
-62.53
-31.26
0.00

Nivo: Koševozna ploča [3.12 m]
 Uticaji u ploči: max M_x = 0.00 / min M_x = -218.84 kNm/m

Opt. 39: [Anv] 6.38

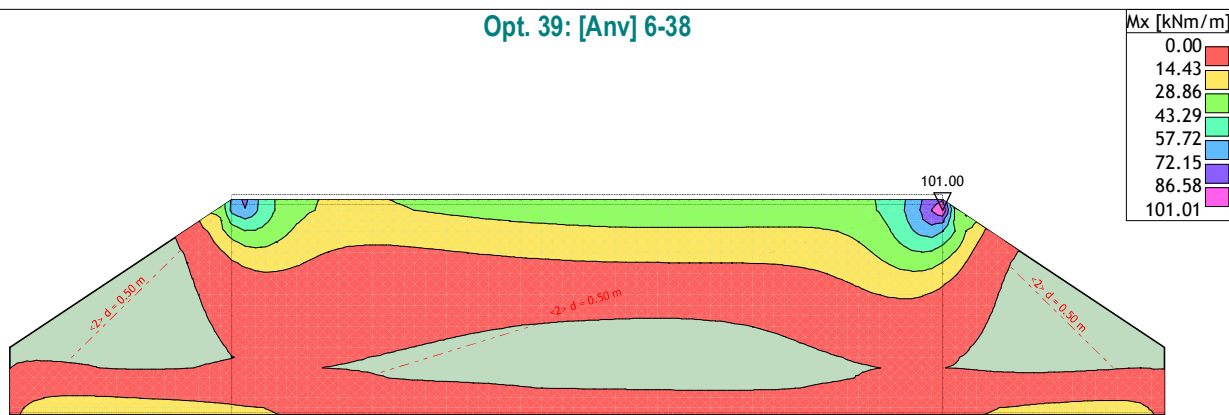


M_y [kNm/m]
-246.03
-210.88
-175.74
-140.59
-105.44
-70.29
-35.15
0.00

Nivo: Koševozna ploča [3.12 m]
 Uticaji u ploči: max M_y = 0.00 / min M_y = -246.03 kNm/m

3.2. PRESJEČNE SILE U AB ZIDOVIMA (anvelopa graničnih utcaja)

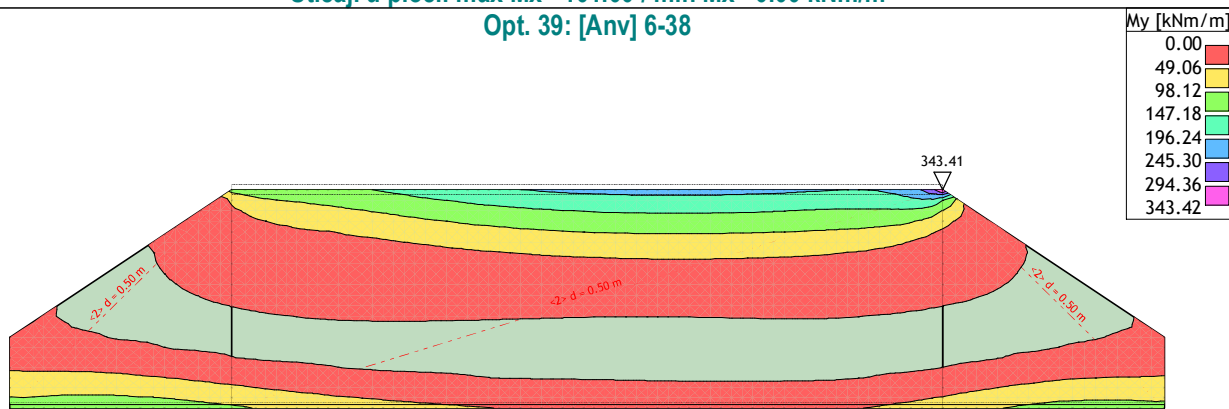
Opt. 39: [Anv] 6-38



Ram: K_1

Uticaji u ploči: max $M_x = 101.00$ / min $M_x = 0.00$ kNm/m

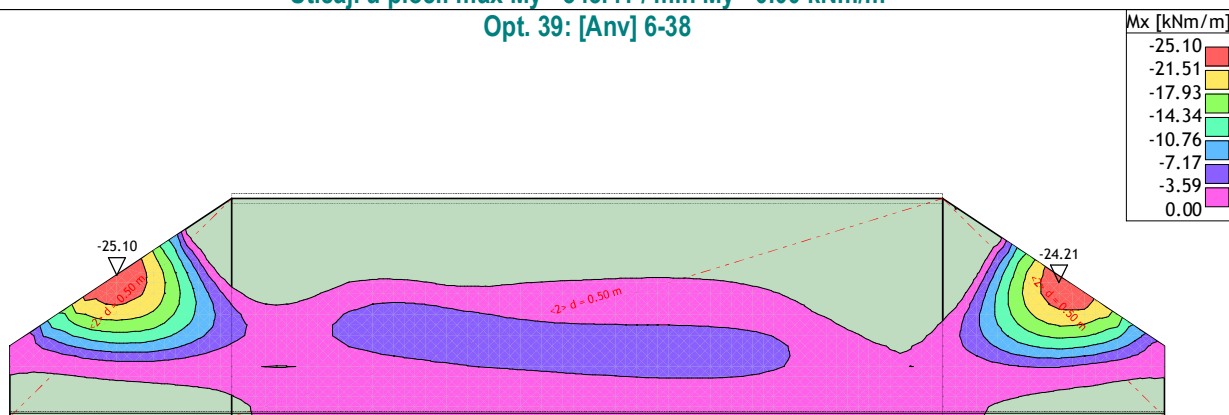
Opt. 39: [Anv] 6-38



Ram: K_1

Uticaji u ploči: max $M_y = 343.41$ / min $M_y = 0.00$ kNm/m

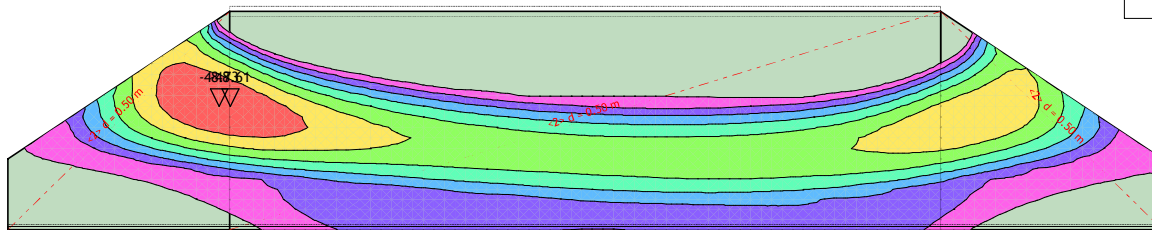
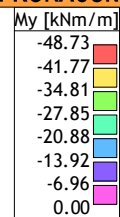
Opt. 39: [Anv] 6-38



Ram: K_1

Uticaji u ploči: max $M_x = 0.00$ / min $M_x = -25.10$ kNm/m

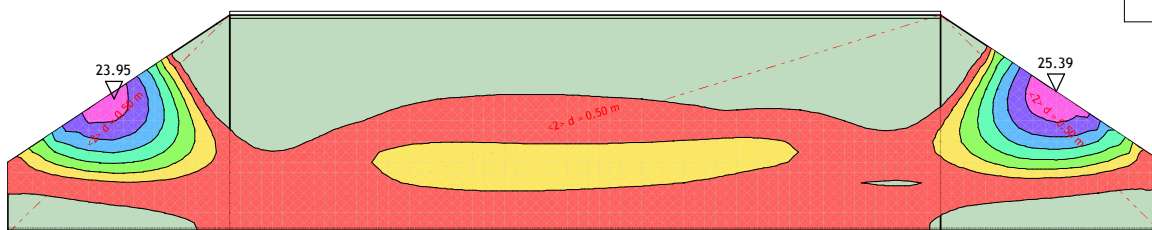
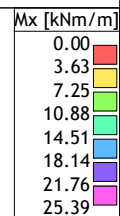
Opt. 39: [Anv] 6-38



Ram: K_1

Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -48.73 kNm/m

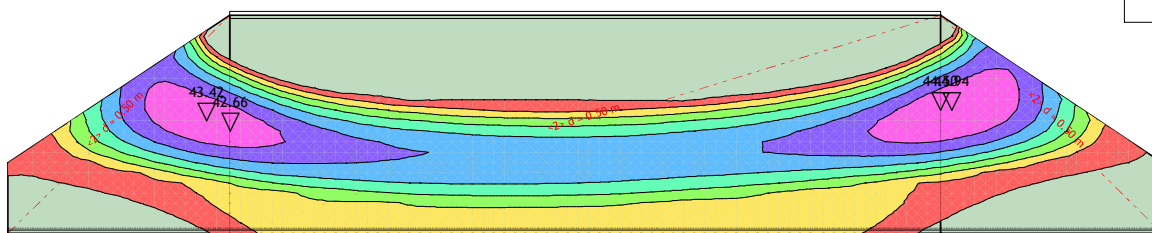
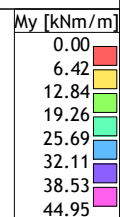
Opt. 39: [Anv] 6-38



Ram: K_2

Uticaji u ploči: max Mx= 25.39 / min Mx= 0.00 kNm/m

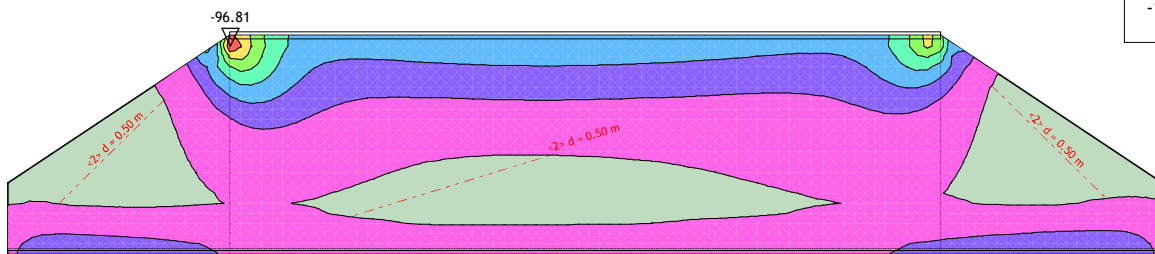
Opt. 39: [Anv] 6-38



Ram: K_2

Uticaji u ploči: max My= 44.94 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 39: [Anv] 6-38

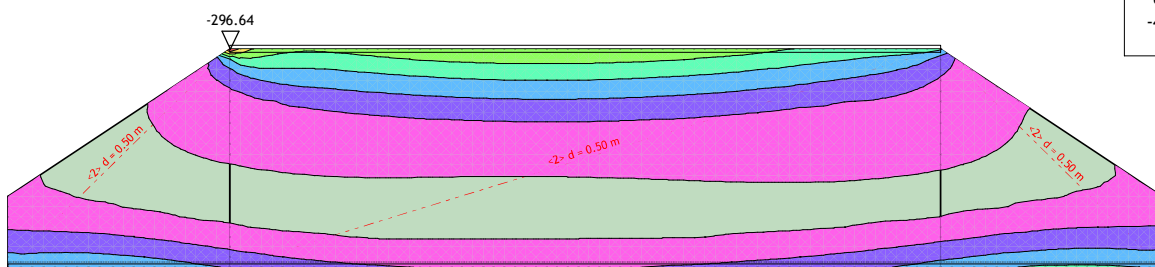


Mx [kNm/m]	
-96.81	
-82.98	
-69.15	
-55.32	
-41.49	
-27.66	
-13.83	
0.00	

Ram: K_2

Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -96.81 kNm/m

Opt. 39: [Anv] 6-38



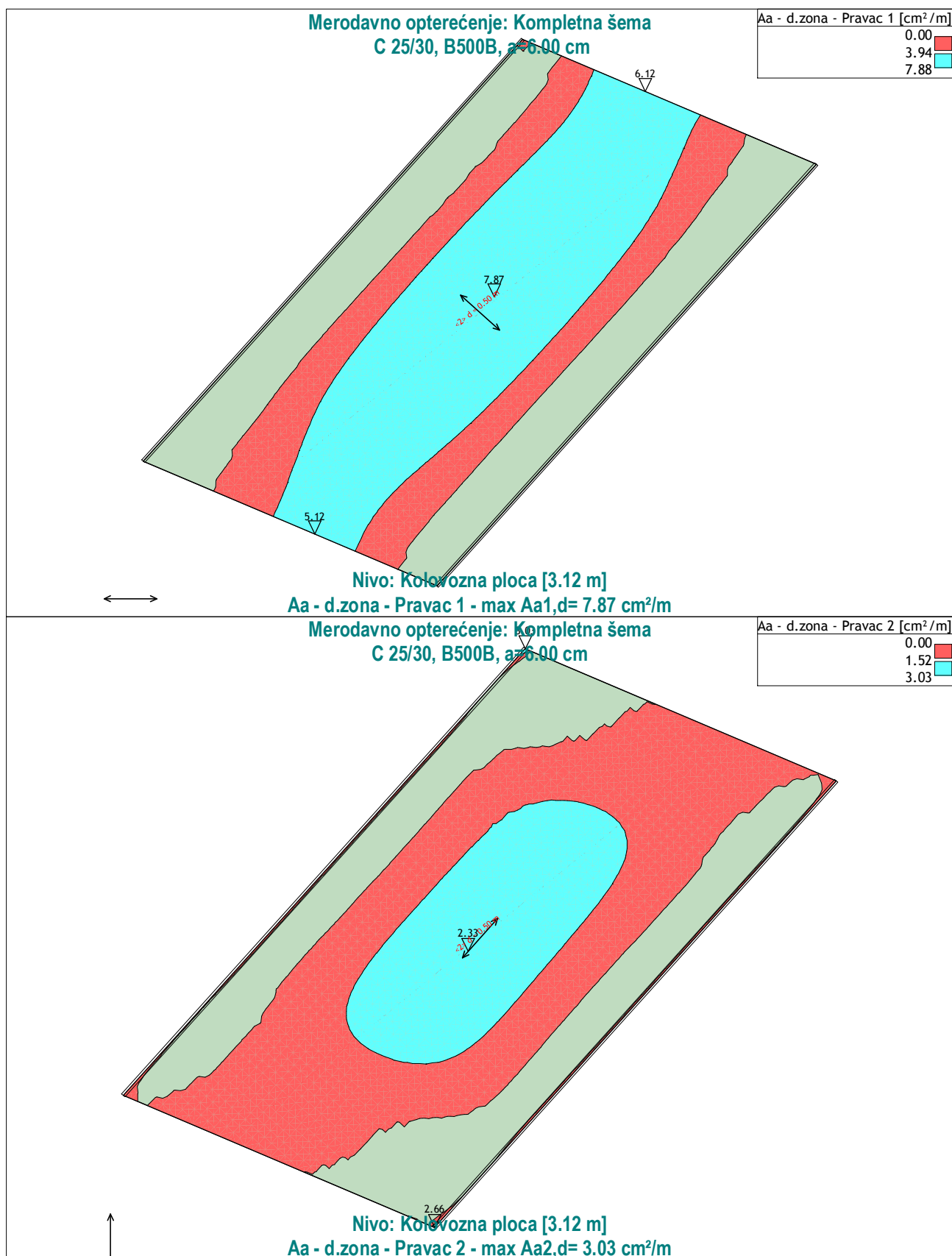
My [kNm/m]	
-296.64	
-254.26	
-211.89	
-169.51	
-127.13	
-84.75	
-42.38	
0.00	

Ram: K_2

Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -296.64 kNm/m

4. DIMENZIONISANJE

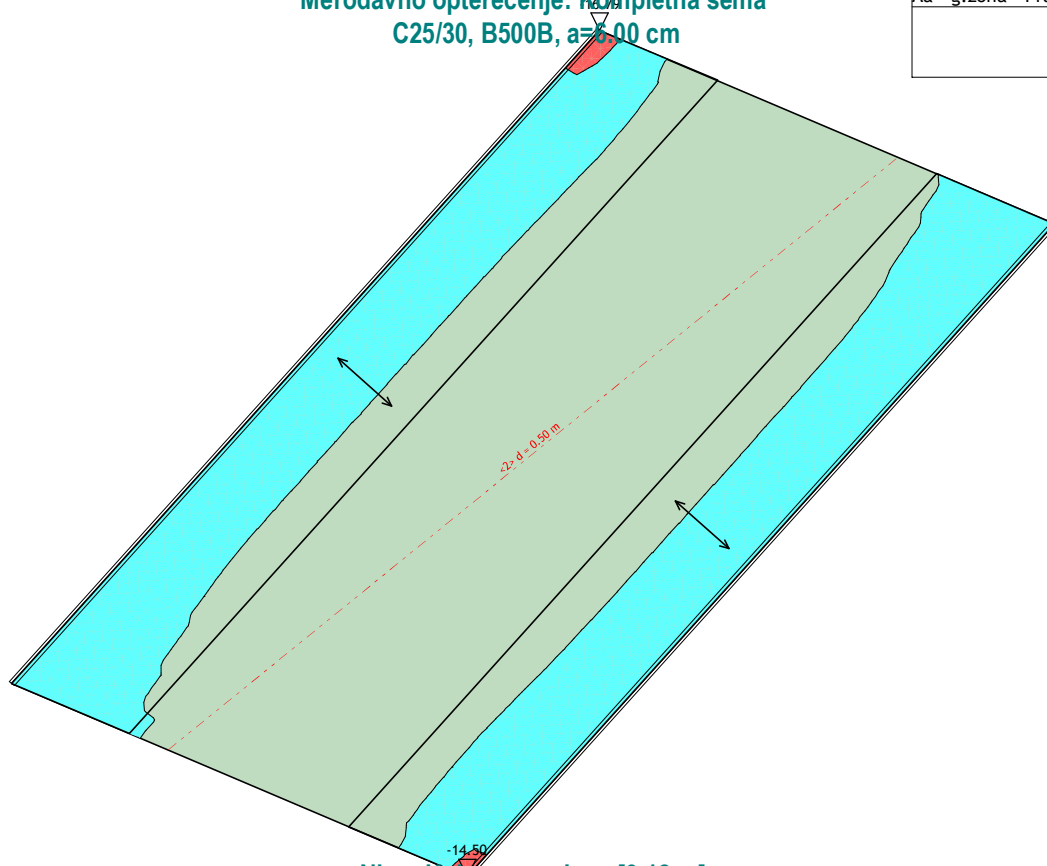
4.1. DIMENZIONISANJE AB KOLOVOZNE PLOČE (sa prikazom potrebne armature)



4. DIMENZIONISANJE

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
C25/30, B500B, $a=6.00$ cm

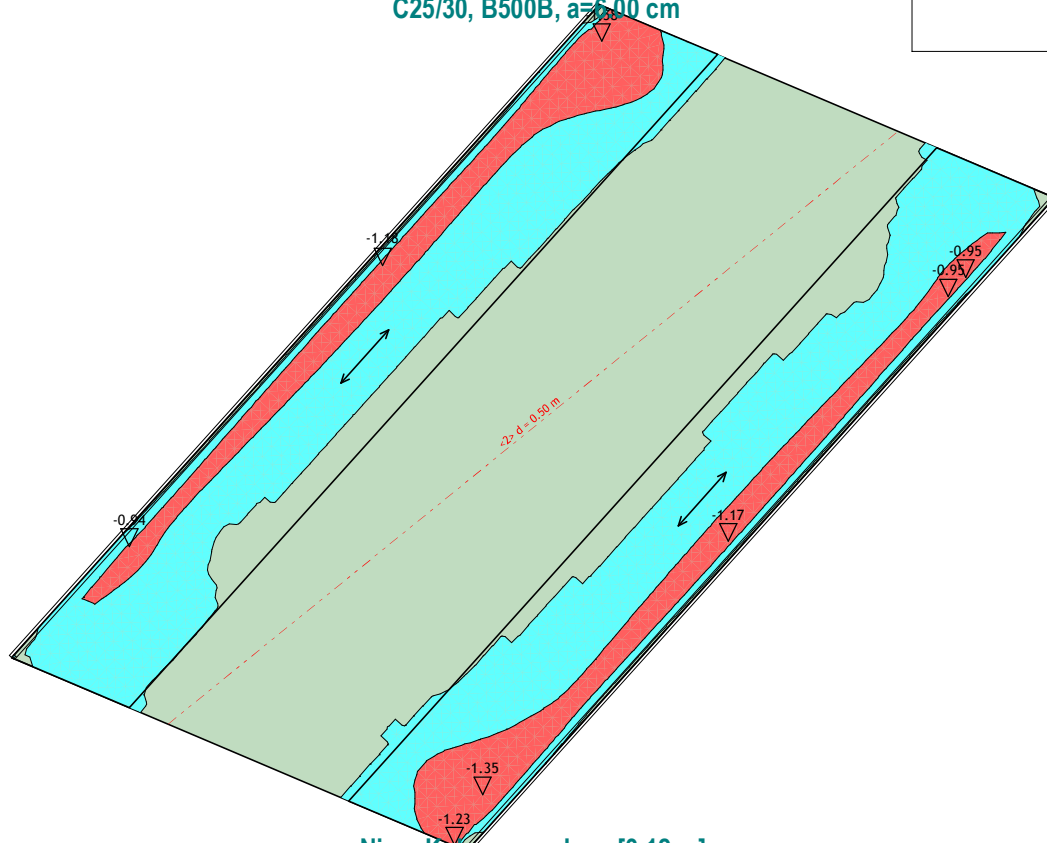
Aa - g.zona - Pravac 1 [cm^2/m]	
-16.80	
-8.40	
0.00	



Nivo: Kolovozna ploča [3.12 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -16.79 cm^2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
C25/30, B500B, $a=6.00$ cm

Aa - g.zona - Pravac 2 [cm^2/m]	
-1.59	
-0.80	
0.00	



Nivo: Kolovozna ploča [3.12 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -1.58 cm^2/m

Nivo: Kolovozna ploca [3.12 m]

d_{pl}=50.0 cm
 MB 30
 Gornja zona: B500B (a=6.0 cm)
 Donja zona: B500B (a=6.0 cm)
 Kompletna šema opterećenja

Tačka 1

X=9.16 m; Y=9.80 m; Z=3.12 m

Pravac 1: ($\alpha=-42^\circ$)

Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV
 +1.80xV

Mu = -349.09 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\varepsilon_b/\varepsilon_a = -1.760/10.000 \text{ ‰}$
 Ag1 = 16.79 cm²/m
 Ad1 = 0.08 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha=48^\circ$)

Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV
 +1.80xV

Mu = 65.25 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.632/10.000 \text{ ‰}$
 Ag2 = 0.00 cm²/m
 Ad2 = 3.03 cm²/m

Tačka 2

X=9.18 m; Y=9.37 m; Z=3.12 m

Pravac 1: ($\alpha=-42^\circ$)

Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV
 +1.80xV

Mu = -155.55 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\varepsilon_b/\varepsilon_a = -1.041/10.000 \text{ ‰}$
 Ag1 = 7.31 cm²/m
 Ad1 = 0.00 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha=48^\circ$)

Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV
 +1.80xV

Mu = -34.35 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.446/10.000 \text{ ‰}$
 Ag2 = 1.58 cm²/m
 Ad2 = 0.00 cm²/m

Tačka 3

X=8.64 m; Y=5.19 m; Z=3.12 m

Donja zona

Pravac 1: ($\alpha=-42^\circ$)

Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 +1.80xV

Mu = 167.26 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\varepsilon_b/\varepsilon_a = -1.088/10.000 \text{ ‰}$
 Ad1 = 7.87 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha=48^\circ$)

Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.00xII+1.80xIII+1.00xIV
 Mu = 49.95 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.546/10.000 \text{ ‰}$
 Ad2 = 2.31 cm²/m

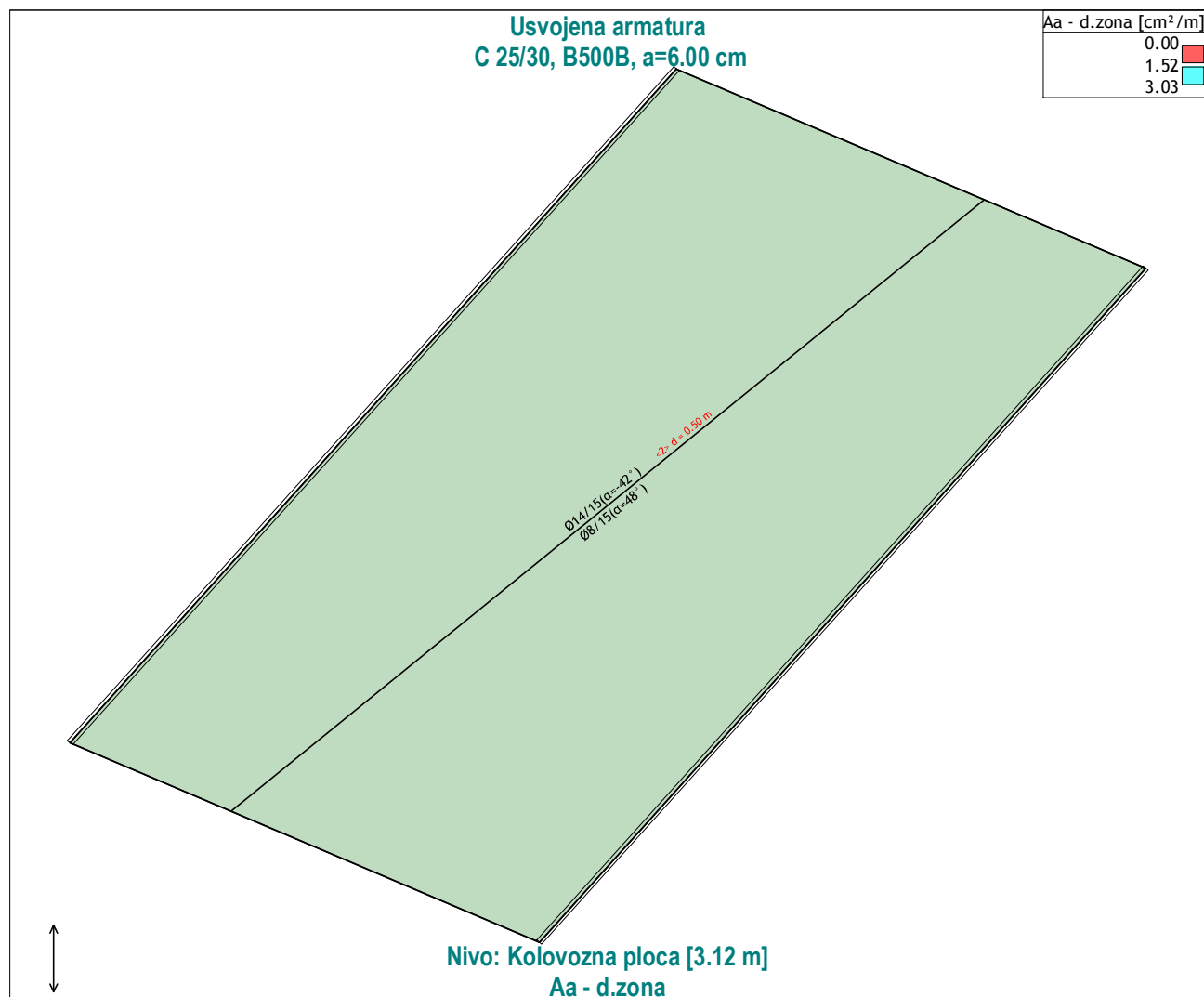
Gornja zona

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 +1.80xV
 Mu = 113.06 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.863/10.000 \text{ ‰}$
 Ag1 = 0.00 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

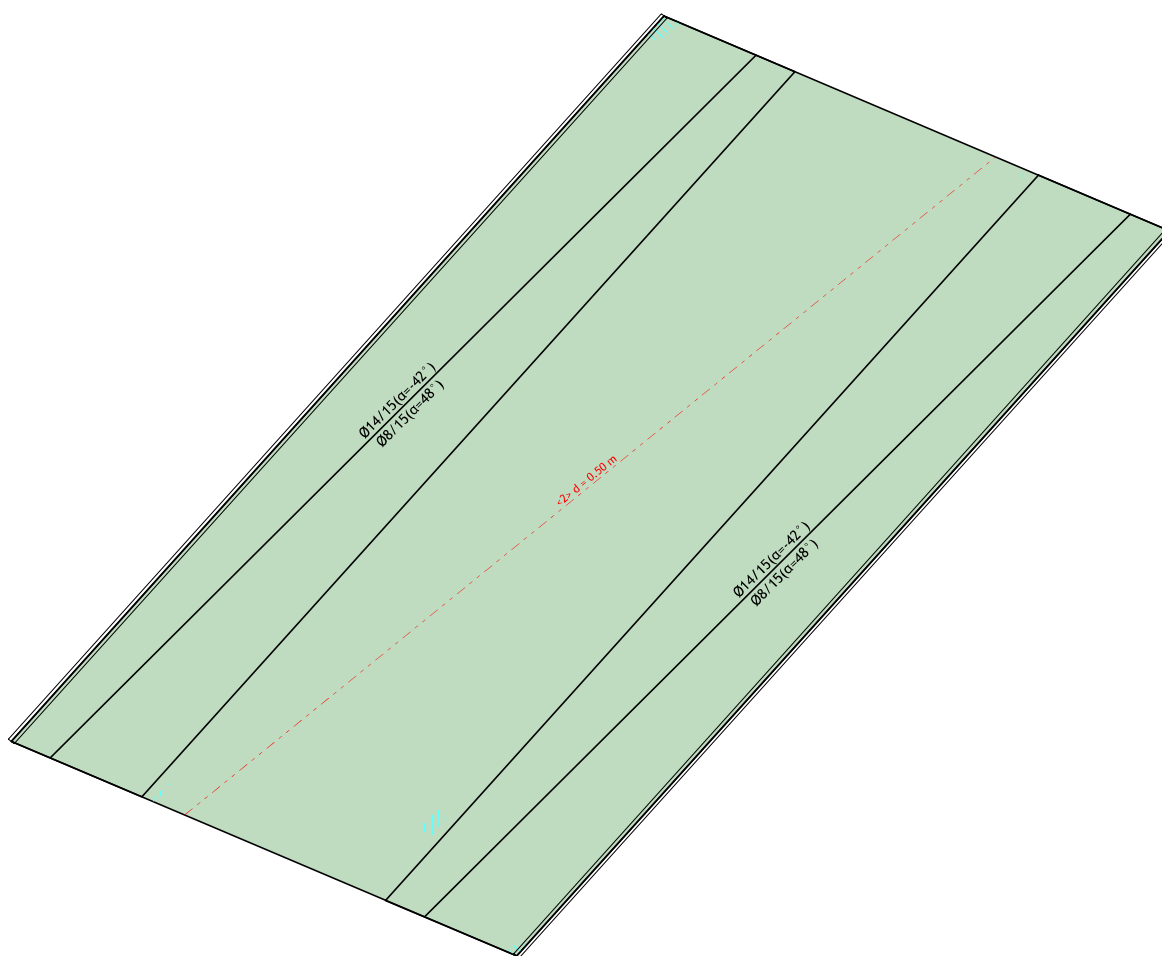
Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 Mu = 102.62 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.816/10.000 \text{ ‰}$
 Ag2 = 0.00 cm²/m



4. DIMENZIONISANJE

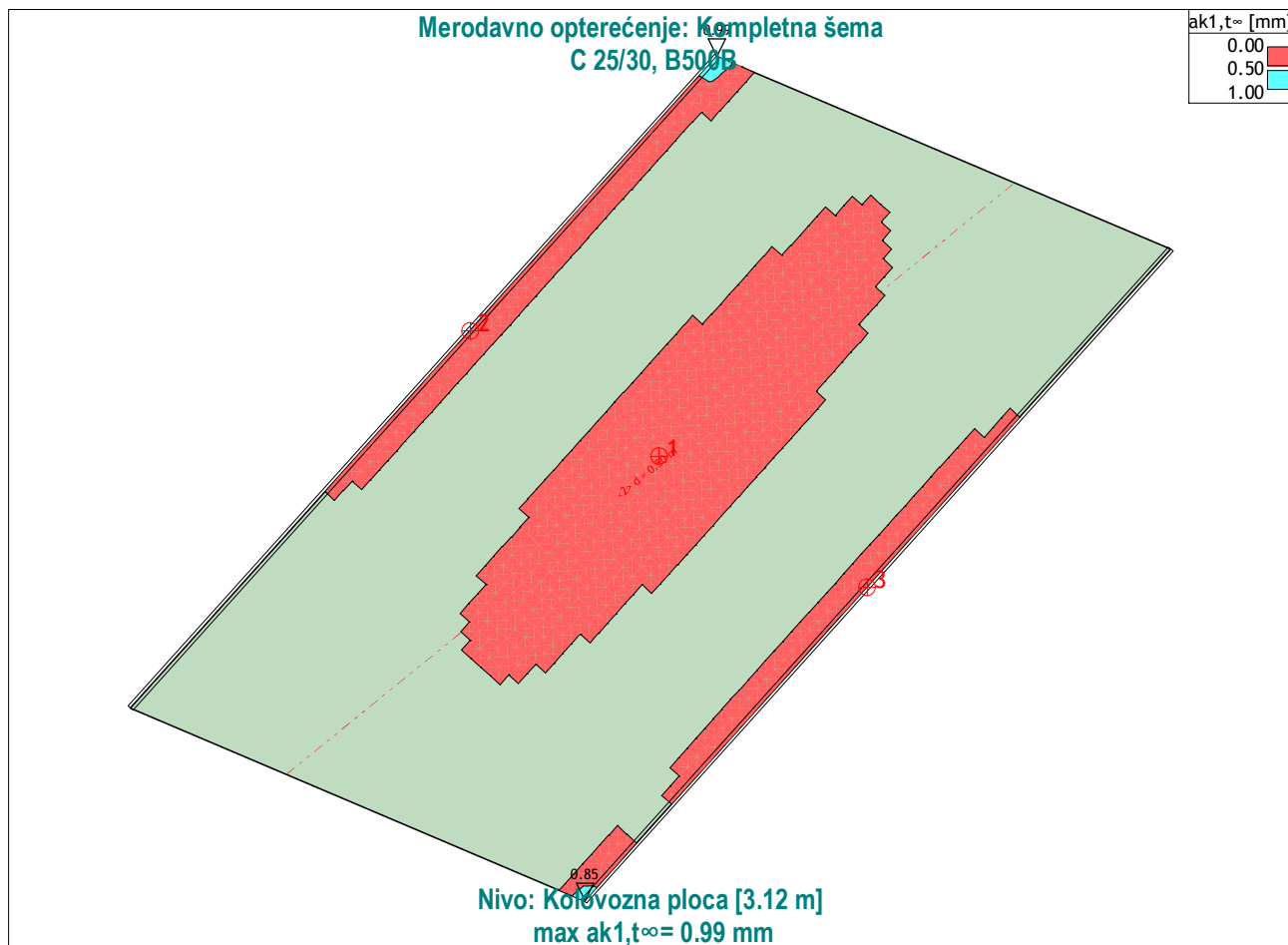
Usvojena armatura
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]	
-16.80	
-8.40	
0.00	



Nivo: Kolovozna ploca [3.12 m]
Aa - g.zona

4.2. PRORAČUN PRSLINA I UGIBA KOLOVOZNE PLOČE

**Nivo: Kolovozna ploča [3.12 m]**C 25/30 (d_{pl}=50.0 cm)

Gornja zona: B500B (a=6.0 cm)

Donja zona: B500B (a=6.0 cm)

Moduo elastičnosti betona

Zatezna čvrstoća pri savijanju

Moduo elastičnosti armature

Koefficient tečenja betona

Dilatacija starenja betona

Dilatacija skupljanja betona

E _b (t ₀)=	31500 MPa
f _{bzs} =	1.81 MPa
E _a =	2e+5 MPa
φ [∞] =	2.60
χ [∞] =	0.80
ε _s =	0.36 ‰

Tačka 1

X=8.43 m; Y=5.18 m; Z=3.12 m

Donja zona

Ø8/15 α = 48°

Ø14/15 α = 138°

Pravac 1: (α=-42°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek sa prslinom

Dugotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIV

N₁ = 0.00 kN/m

M = 31.41 kNm/m

Kratkotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xIII+1.00xV

N₁ = 0.00 kN/m

M = 63.34 kNm/m

Koeff. uticaja prijanjanja arm.

Koefficient naponskog stanja

Efektivni proc. amiranja

Ivični naponi u betonu

Ivični naponi u betonu

Napon zategnute armature

Dilatacija zategnute armature

k ₁ =	0.40
k ₂ =	0.13
μ _{z,ef} =	0.65 %
σ _{max} =	50.89 MPa
σ _{min} =	-7.25 MPa
σ _{a1} =	220.2 MPa
ε _{a1} =	0.73 ‰

Koef. prijanjanja armature	$\beta_1 =$	1.00
Koef. dugotrajnosti opterećenja	$\beta_2 =$	0.50
Moment pri nastanku prslina	$M_r =$	77.35 kNm/m
Normalna sila pri nastanku prslina	$N_r =$	0.00 kN/m
Koeficijent	$\zeta_a =$	0.66
Rastojanje prslina	$L_{ps} =$	25.30 cm
Širina prslina	$a_k(t^\infty) =$	0.31 mm

Pravac 2: ($\alpha=48^\circ$)

T = 0 Presek bez prslina

T = ∞ Presek bez prslina

Tačka 2

X=6.33 m; Y=6.66 m; Z=3.12 m

Gornja zona

$\emptyset 8/15 \alpha = 48^\circ$

$\emptyset 14/15 \alpha = 138^\circ$

Donja zona

$\emptyset 8/15 \alpha = 48^\circ$

$\emptyset 14/15 \alpha = 138^\circ$

Pravac 1: ($\alpha=-42^\circ$)

T = 0 Presek bez prslina

T = ∞ Presek sa prslinom

Dugotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIV

$N_1 = 0.00$ kN/m

$M = -31.21$ kNm/m

Kratkotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xIII+1.00xV

$N_1 = 0.00$ kN/m

$M = -67.57$ kNm/m

Koef. uticaja prijanjanja arm.

$k_1 =$ 0.40

Koeficijent naponskog stanja

$k_2 =$ 0.13

Efektivni proc. armiranja

$\mu_{z,ef} =$ 0.65 %

Ivični naponi u betonu

$\sigma_{max} =$ 53.67 MPa

Ivični naponi u betonu

$\sigma_{min} =$ -6.35 MPa

Napon zategnute armature

$\sigma_{a1} =$ 235.0 MPa

Dilatacija zategnute armature

$\varepsilon_{a1} =$ 0.82 ‰

Koef. prijanjanja armature

$\beta_1 =$ 1.00

Koef. dugotrajnosti opterećenja

$\beta_2 =$ 0.50

Moment pri nastanku prslina

$M_r =$ -78.16 kNm/m

Normalna sila pri nastanku prslina

$N_r =$ 0.00 kN/m

Koeficijent

$\zeta_a =$ 0.70

Rastojanje prslina

$L_{ps} =$ 25.30 cm

Širina prslina

$a_k(t^\infty) =$ 0.35 mm

Pravac 2: ($\alpha=48^\circ$)

T = 0 Presek bez prslina

T = ∞ Presek bez prslina

Tačka 3

X=10.85 m; Y=3.61 m; Z=3.12 m

Gornja zona

$\emptyset 8/15 \alpha = 48^\circ$

$\emptyset 14/15 \alpha = 138^\circ$

Donja zona

$\emptyset 8/15 \alpha = 48^\circ$

$\emptyset 14/15 \alpha = 138^\circ$

Pravac 1: ($\alpha=-42^\circ$)

T = 0 Presek bez prslina

T = ∞ Presek sa prslinom

Dugotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIV

$N_1 = 0.00$ kN/m

$M = -31.13$ kNm/m

Kratkotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xIII+1.00xV

$N_1 = 0.00$ kN/m

$M = -67.11$ kNm/m

Koef. uticaja prijanjanja arm.

$k_1 =$ 0.40

Koeficijent naponskog stanja

$k_2 =$ 0.13

Efektivni proc. armiranja

$\mu_{z,ef} =$ 0.65 %

Ivični naponi u betonu

$\sigma_{max} =$ 53.45 MPa

Ivični naponi u betonu

$\sigma_{min} =$ -6.32 MPa

Napon zategnute armature

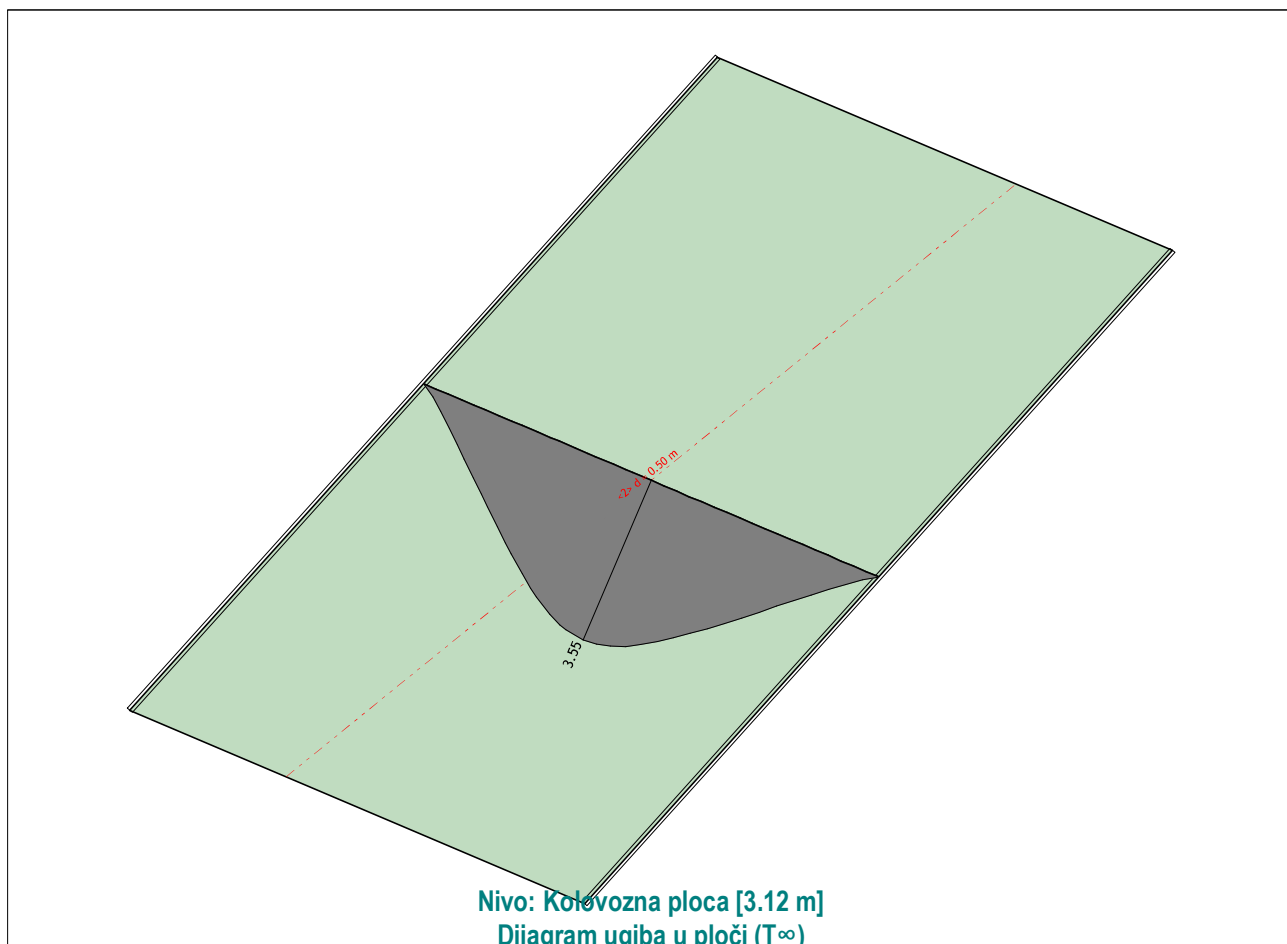
$\sigma_{a1} =$ 233.7 MPa

Dilatacija zategnute armature	$\epsilon_{a1} =$	0.81 ‰
Koef. prijanjanja armature	$\beta_1 =$	1.00
Koef. dugotrajnosti opterećenja	$\beta_2 =$	0.50
Moment pri nastanku prslina	$M_r =$	-78.16 kNm/m
Normalna sila pri nastanku prslina	$N_r =$	0.00 kN/m
Koeficijent	$\zeta_a =$	0.69
Rastojanje prslina	$L_{ps} =$	25.30 cm
Širina prslina	$a_k(t^\infty) =$	0.35 mm

Pravac 2: ($\alpha=48^\circ$)

T = 0 Presek bez prslina

T = ∞ Presek bez prslina



Nivo: Kolovozna ploča [3.12 m]

C 25/30 ($d_{pl}=50.0$ cm)
 Gornja zona: B500B ($a=6.0$ cm)
 Donja zona: B500B ($a=6.0$ cm)
 Moduo elastičnosti betona
 Zatezna čvrstoća pri savijanju
 Moduo elastičnosti armature
 Koef. uticaja prijanjanja arm.
 Koef. prijanjanja armature

$E_b(t_0) =$	31500 MPa
$f_{bzs} =$	1.81 MPa
$E_a =$	$2e+5$ MPa
$k_1 =$	0.40
$\beta_1 =$	1.00

Koeficijent tečenja betona
 Dilatacija starenja betona
 Dilatacija skupljanja betona
 $U_{gao} = 157^\circ$

$\varphi^\infty =$	2.60
$\chi^\infty =$	0.80
$\epsilon_s =$	0.36 ‰

Presek 1-1

$X=8.44$ m; $Y=4.96$ m; $Z=3.12$ m

Donja zona
 $\emptyset 8/15 \alpha = 48^\circ$
 $\emptyset 14/15 \alpha = 138^\circ$

T = 0

Merodavna kombinacija: $1.00xI + 1.00xII + 1.00xIV$

$N_1 = 0.00$ kN/m

$M = 28.69$ kNm/m

Veličina početnog ugiba $ug(0)=$ 0.22 mm

$T = \infty$

Dugotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIV

$N1 = 0.00$ kN/m

$M = 28.69$ kNm/m

Kratkotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xIII+1.00xV

$N1 = 0.00$ kN/m

$M = 59.08$ kNm/m

Veličina trajnog ugiba $ug(\infty)=$ 3.55 mm

Kontrola upotrebljivosti (kontrola ugiba i prslina) je izvršena za kolovoznu ploču.

Proračun prslina

Karakteristična širina prslina a_k ab elemenata u toku eksploatacije mora da bude manja od granične širine prslina a_u .

$$a_k \leq a_u$$

Granična širina prslina $a_u = 0,4$ mm

Granično stanje prslina je zadovoljeno.

Proračun ugiba

Maksimalni ugib v_{max} za ab ploče u toku eksploatacije mora da bude manji od

graničnog ugiba v_u .

$$v_{max} \leq v_u$$

Granična ugib za ploče približno iznosi $L=I/300$.

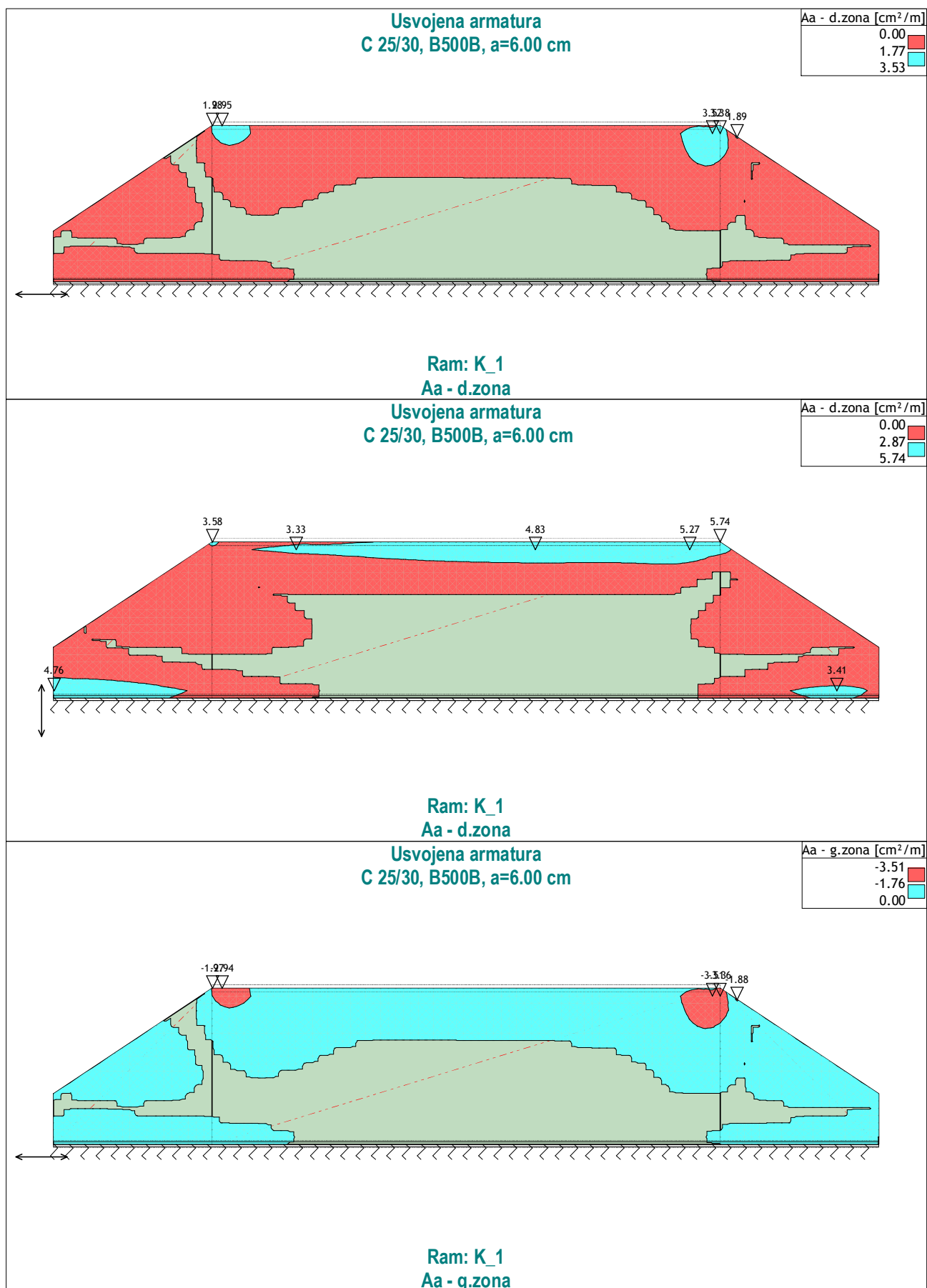
Maksimalna vrijednost ugiba u ploči POS PL-101 je:

$$v_{max} = 0.355 \text{ cm} \leq v_u = 1.80 \text{ cm}$$

Vrijednost maksimalnih ugiba u ploči su manje od graničnog ugiba.

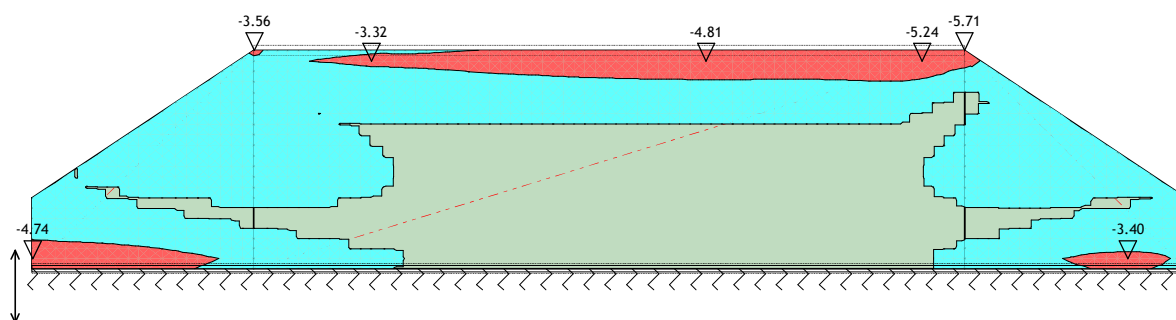
Granično stanje ugiba je zadovoljeno.

4.3. DIMENZIONISANJE AB ZIDOVA (sa prikazom potrebne armature)



Usvojena armatura
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]	
-5.71	
-2.86	
0.00	

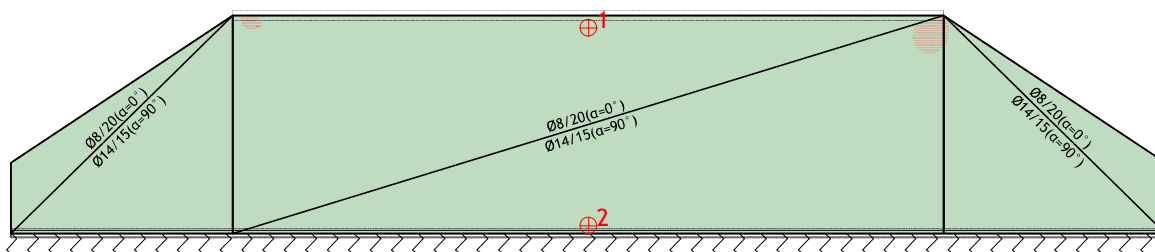


Ram: K_1
Aa - g.zona

4. DIMENZIONISANJE

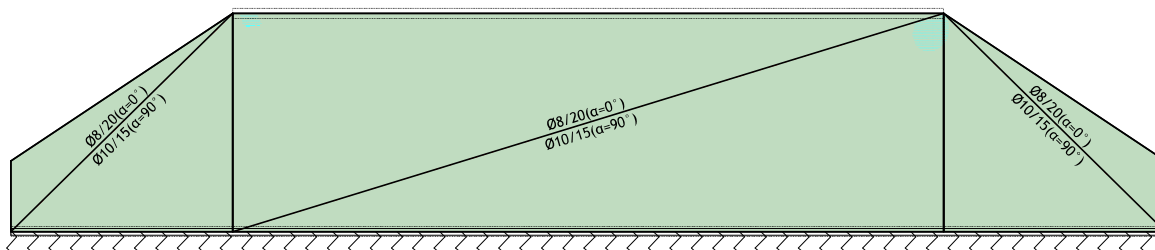
Usvojena armatura
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - d.zona [cm ² /m]	
0.00	
2.87	
5.74	



Ram: K_1
Aa - d.zona
Usvojena armatura
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]	
-5.71	
-2.86	
0.00	



Ram: K_1
Aa - g.zona

Ram: K 1

d_{pl}=50.0 cm
 MB 30
 Gornja zona: B500B (a=6.0 cm)
 Donja zona: B500B (a=6.0 cm)
 Kompletna šema opterećenja

Tačka 1

X=5.73 m; Y=5.99 m; Z=2.97 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV

+1.80xV

Mu = 33.05 kNm

Nu = -66.60 kN

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.551/10.000 \text{ ‰}$

Ag1 = 0.75 cm²/m

Ad1 = 0.75 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV

+1.80xV

Mu = 167.41 kNm

Nu = -298.36 kN

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -1.333/10.000 \text{ ‰}$

Ag2 = 4.60 cm²/m

Ad2 = 4.63 cm²/m

Tačka 2

X=5.73 m; Y=5.99 m; Z=0.14 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.90xI+1.90xII+2.10xIII+1.90xIV

+2.10xV

Mu = 2.16 kNm

Nu = -74.23 kN

Nije potrebna armatura.

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.90xI+1.90xII+2.10xIII+1.90xIV

+2.10xV

Mu = 13.34 kNm

Nu = -392.20 kN

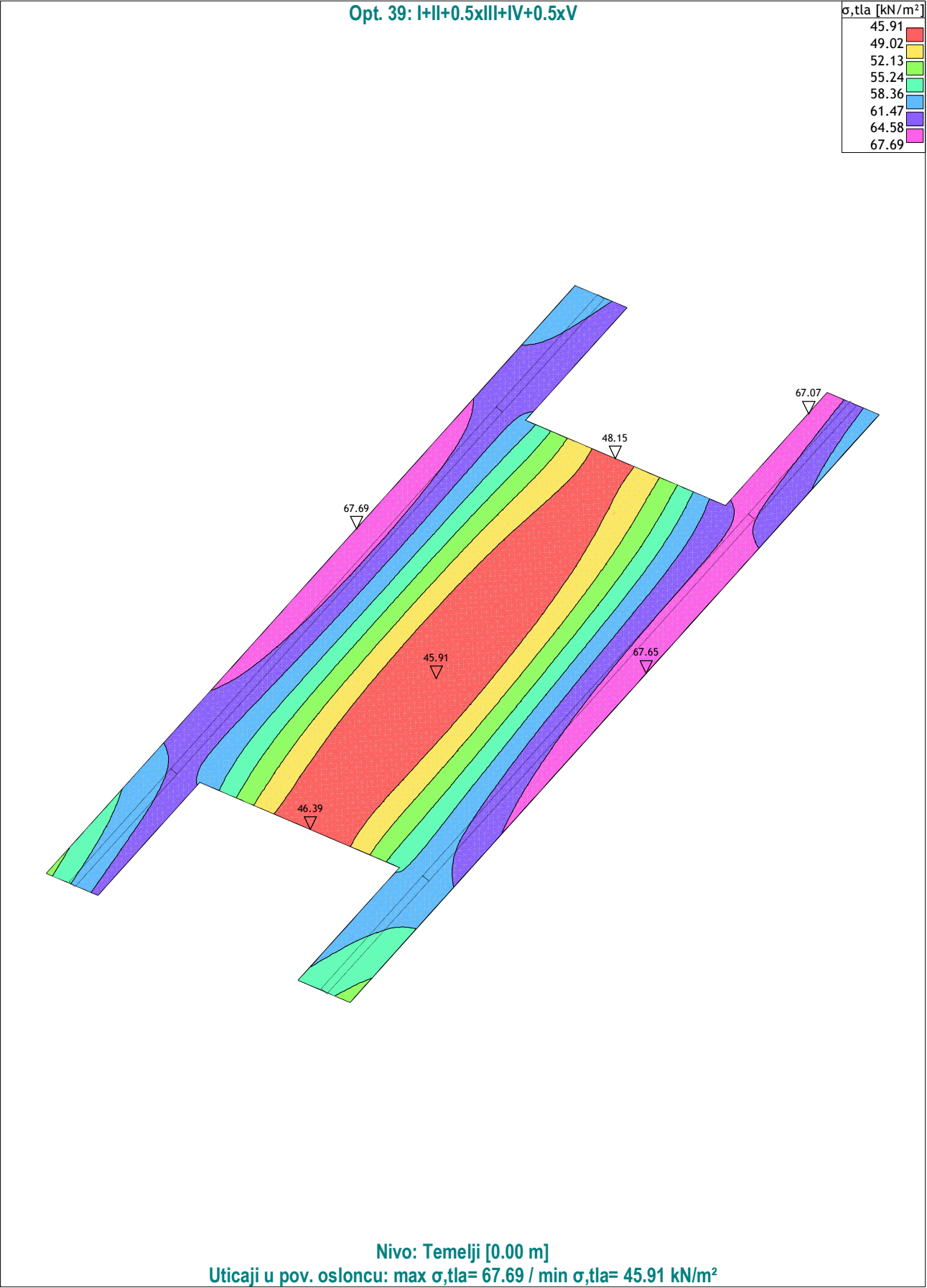
Nije potrebna armatura.

Prelazne ploče dp=25 cm, armirati mrežom Q-424 obostrano.

5. PRORAČUN TEMELJNE KONSTRUKCIJE

- Temeljna konstrukcija je modelirana u programskom paketu TOWER 7, pa su presječne sile za mjerodavne kombinacije opterećenja dobijene direktno iz programskog paketa.
- Za potrebe proračuna temeljne konstrukcije kao i određivanja napona u tlu rađen je poseban model konstrukcije sa Vinklerovim modelom tla.
- Za modul reakcije tla (koeficijent posteljice) je usvojena vrijednost $k=50000 \text{ kN/m}_3$
- Temeljna konstrukcija je dimenzionisana u programskom paketu prema mjerodavnim uticajima, a rezultat i proračuna su prikazani na sledećim stranicama.

5.1. KONTROLA NAPONA U TEMELJNOM TLU



U dijelu proračuna su prezentovani rezultat i sa sledećim maksimalnim vrijednost ima opterećenja na tlo:

67.69 kN/m² -za gravitaciona opterećenja (centrični napon)

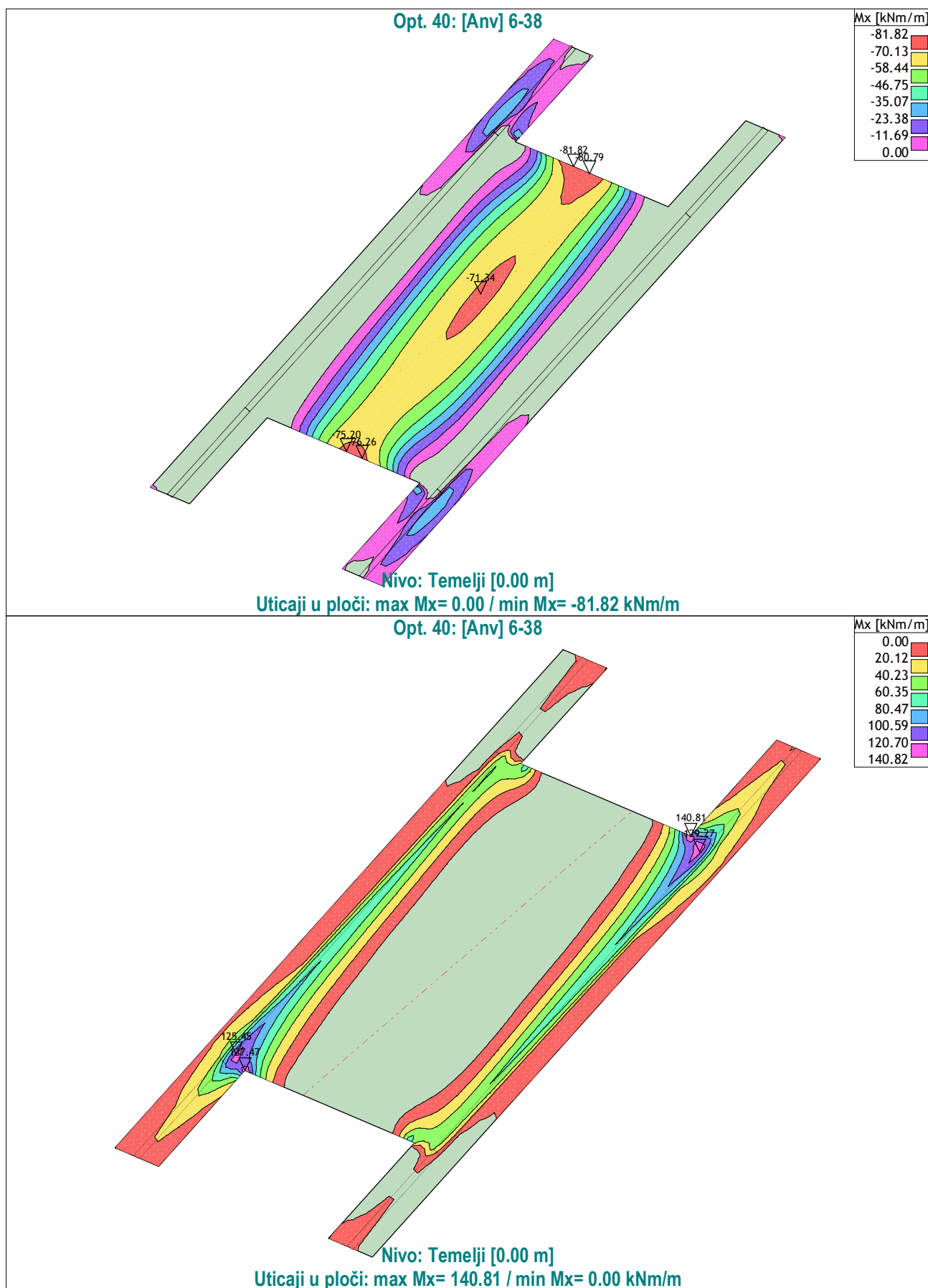
Dopušteni centrični napon u tlu prema geomehničkom elaboratu iznosi:

$\sigma_{dop,c} = 481 \text{ kN/m}^2$ – dozvoljeni centrični napon

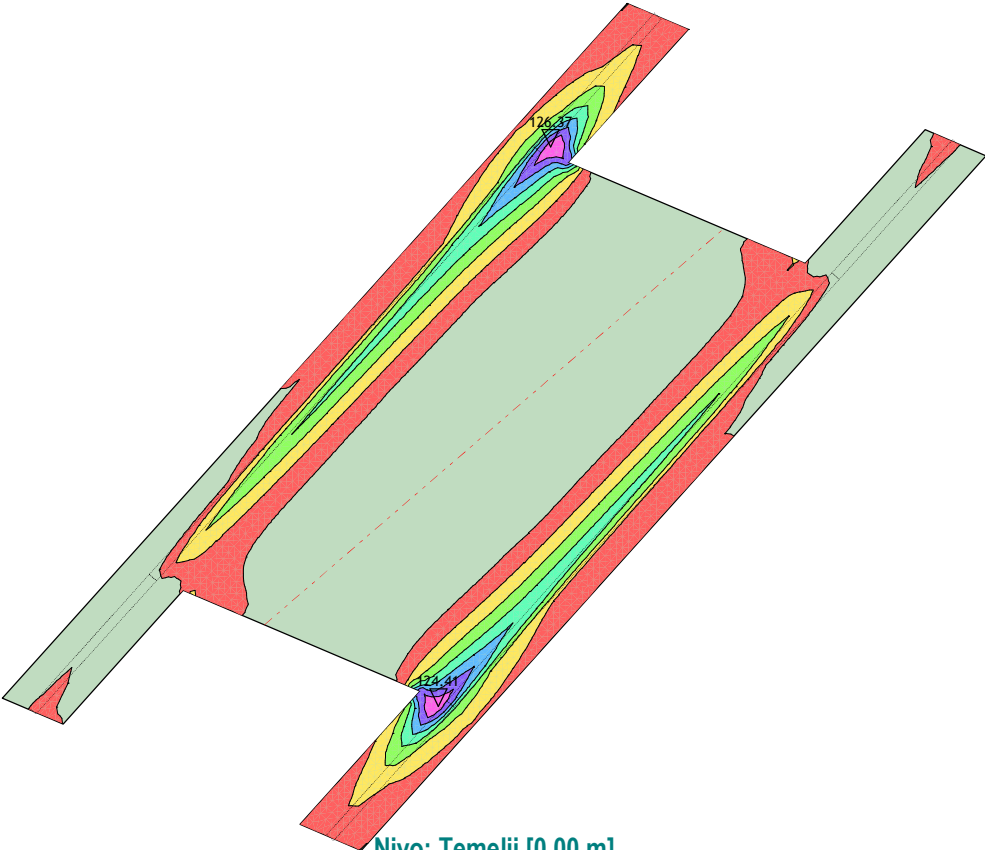
• $\sigma_{dop,i} = 1,5 \times \sigma_{dop,c} = 675 \text{ kN/m}^2$ – dozvoljeni ivični napon

Te, stoga se može zaključiti da su naprezanja u tlu u dozvoljenim granicama.

5.2. GRANIČNI PRESJEČNI UTICAJI U TEMELJNOJ KONSTRUKCIJI



Opt. 40: [Anv] 6-38

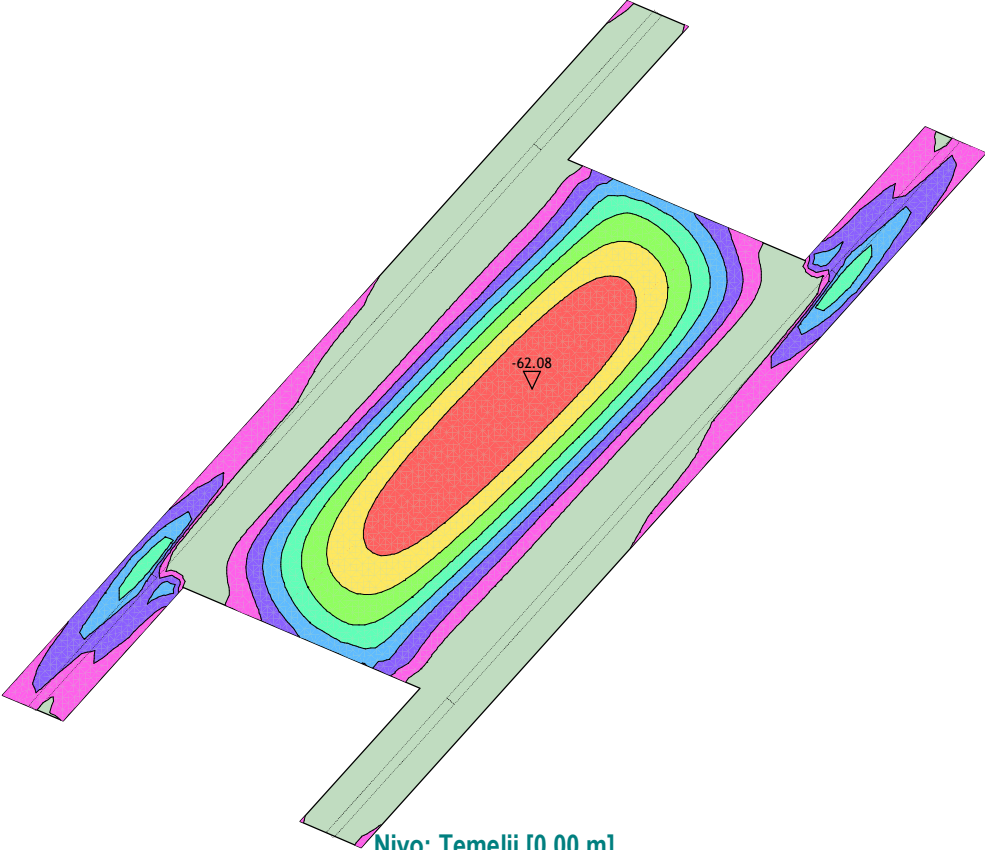


My [kNm/m]	
0.00	
18.05	
36.11	
54.16	
72.21	
90.26	
108.32	
126.37	

Nivo: Temelji [0.00 m]

Uticaji u ploči: max My= 126.37 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 40: [Anv] 6-38

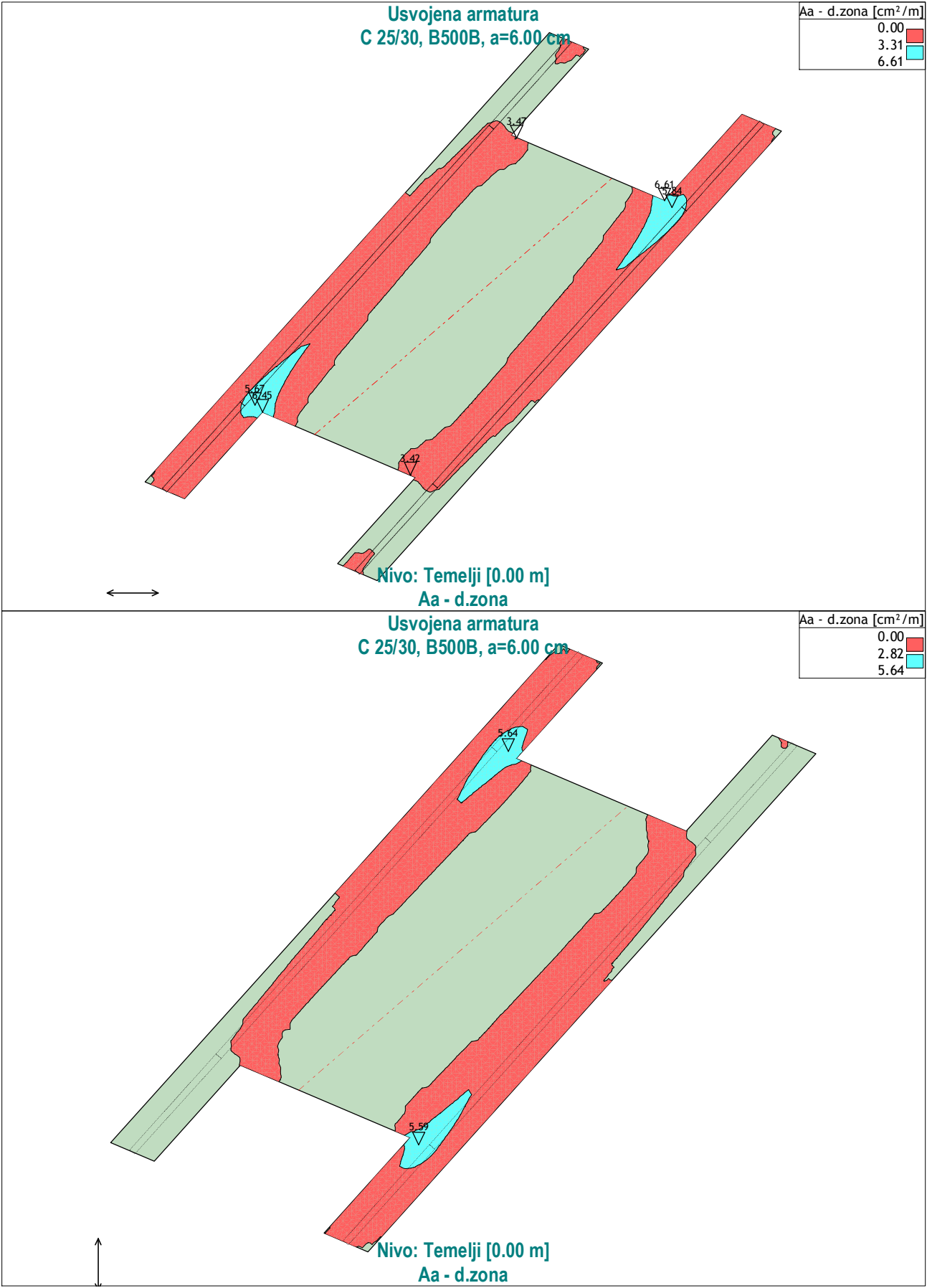


My [kNm/m]	
-62.08	
-53.21	
-44.34	
-35.47	
-26.61	
-17.74	
-8.87	
0.00	

Nivo: Temelji [0.00 m]

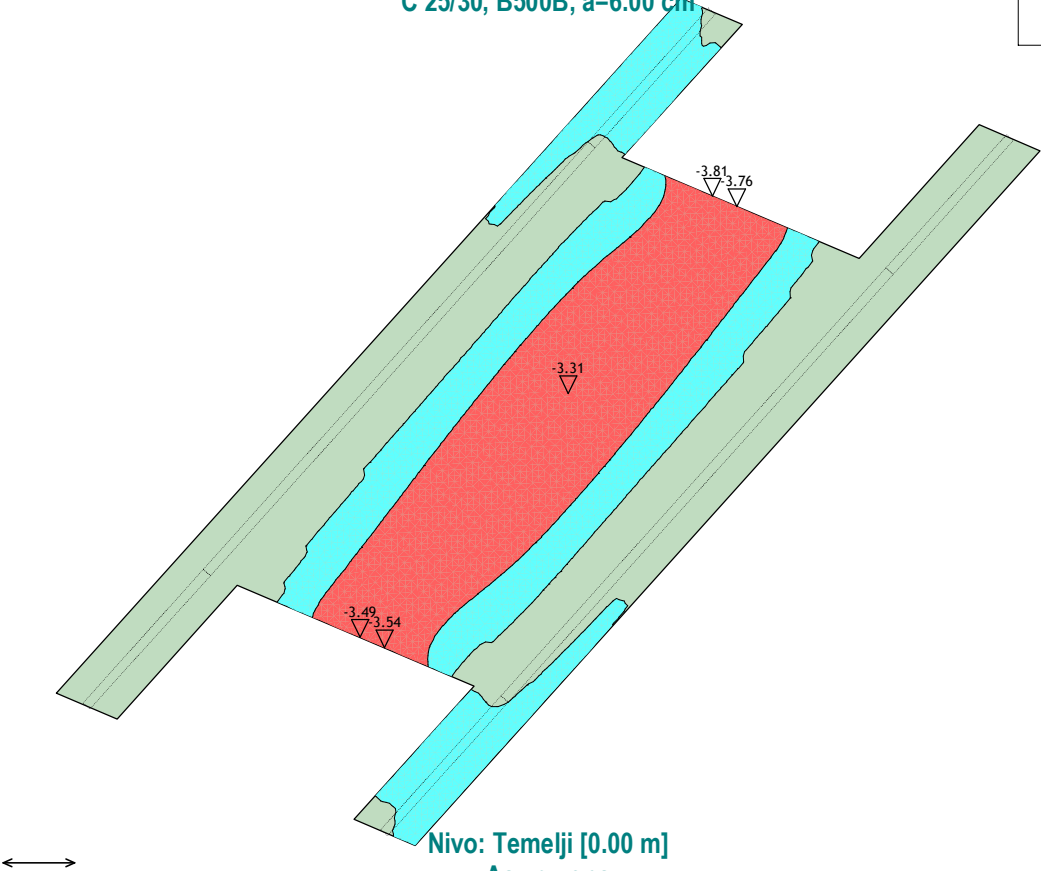
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -62.08 kNm/m

5.3. DIMENZIONISANJE TEMELJNE KONSTRUKCIJE (prikaz potrebne armature)



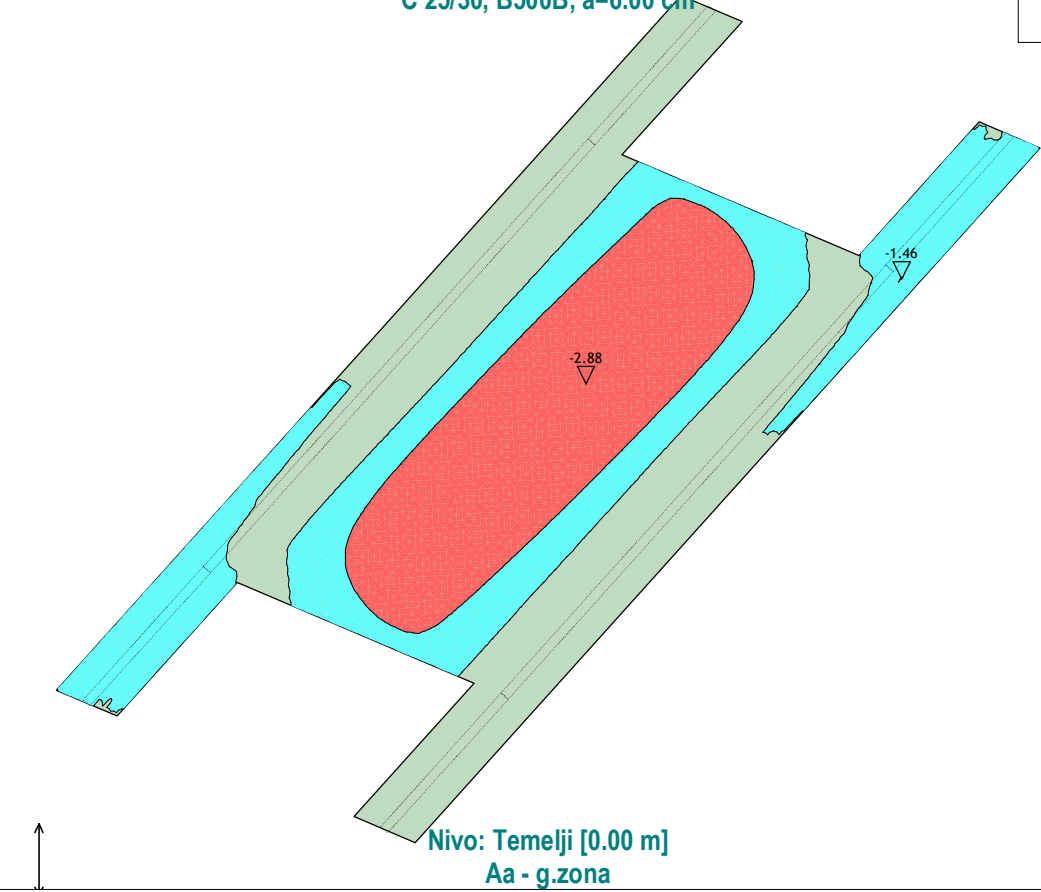
Usvojena armatura
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]	
-3.81	■
-1.91	■
0.00	■



Usvojena armatura
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]	
-2.88	■
-1.44	■
0.00	■



Nivo: Temelji [0.00 m]

d_{pl}=50.0 cm
 MB 30
 Gornja zona: B500B (a=6.0 cm)
 Donja zona: B500B (a=6.0 cm)
 Kompletna šema opterećenja

Tačka 1

X=8.39 m; Y=4.80 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=-42^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 +1.80xV

Mu = -108.51 kNm

Nu = 0.00 kN

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.842/10.000 \text{ ‰}$

Ag1 = 5.07 cm²/m

Ad1 = 0.00 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha=48^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 +1.80xV

Mu = -24.34 kNm

Nu = 0.00 kN

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.371/10.000 \text{ ‰}$

Ag2 = 1.12 cm²/m

Ad2 = 0.00 cm²/m

Tačka 2

X=11.06 m; Y=3.22 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=-42^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 +1.80xV

Mu = 1.51 kNm

Nu = 0.00 kN

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.089/10.000 \text{ ‰}$

Ag1 = 0.00 cm²/m

Ad1 = 0.07 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha=48^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV

Mu = 5.06 kNm

Nu = 0.00 kN

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.164/10.000 \text{ ‰}$

Ag2 = 0.00 cm²/m

Ad2 = 0.23 cm²/m

Tačka 3

X=5.42 m; Y=6.26 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=-42^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV
 +1.80xV

Mu = 1.50 kNm

Nu = 0.00 kN

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.088/10.000 \text{ ‰}$

Ag1 = 0.00 cm²/m

Ad1 = 0.07 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha=48^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV

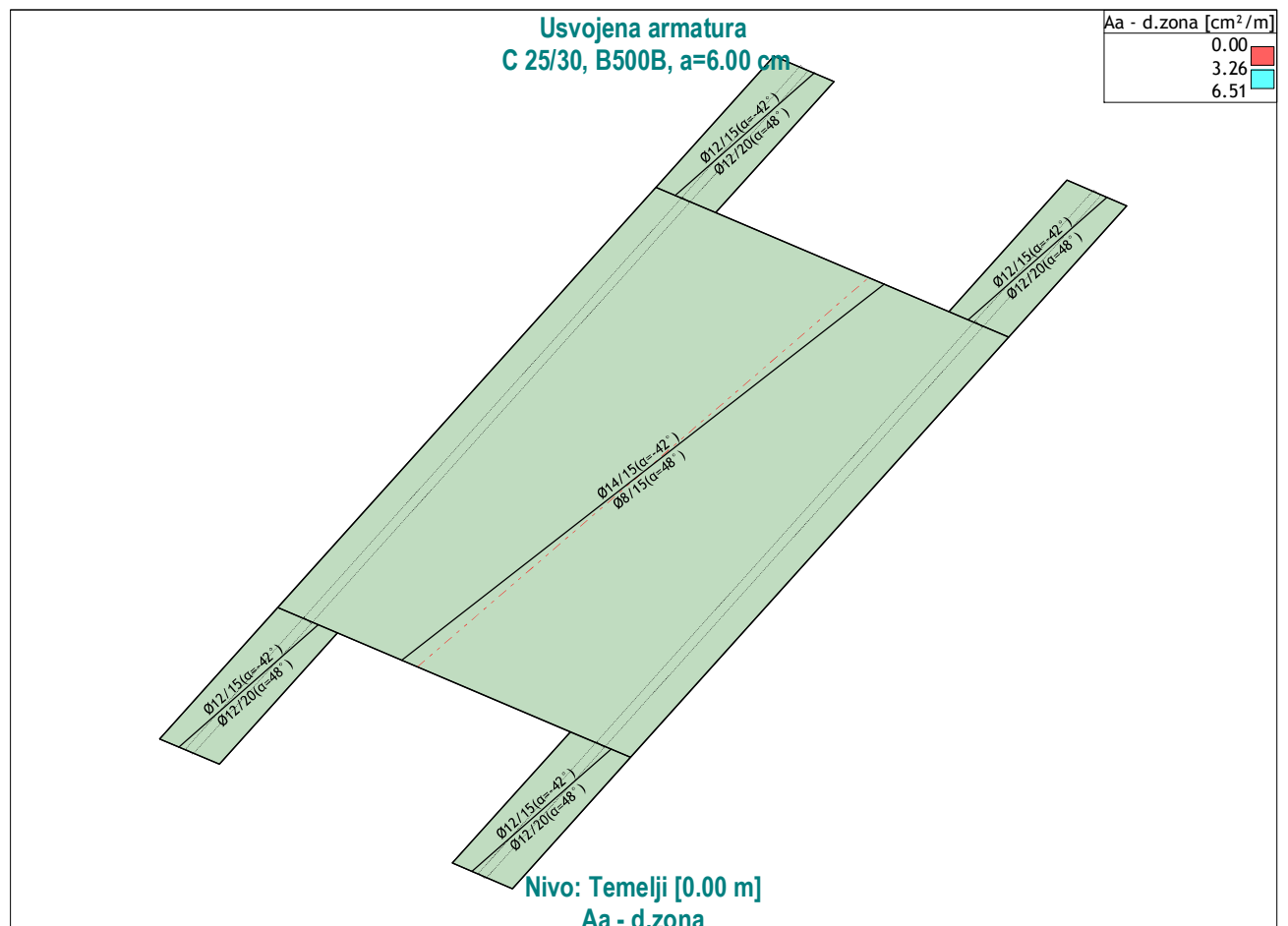
Mu = 4.91 kNm

Nu = 0.00 kN

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.161/10.000 \text{ ‰}$

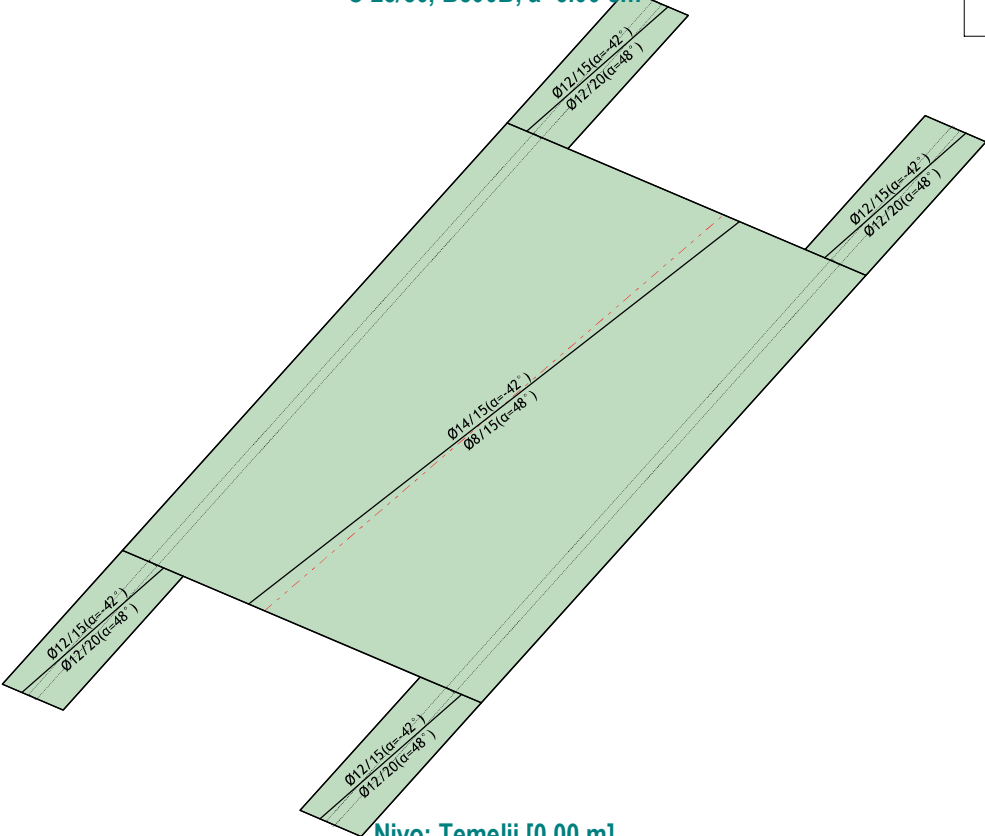
Ag2 = 0.00 cm²/m

Ad2 = 0.22 cm²/m



Usvojena armatura
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]	
-5.09	
-2.55	
0.00	



Nivo: Temelji [0.00 m]
Aa - g.zona

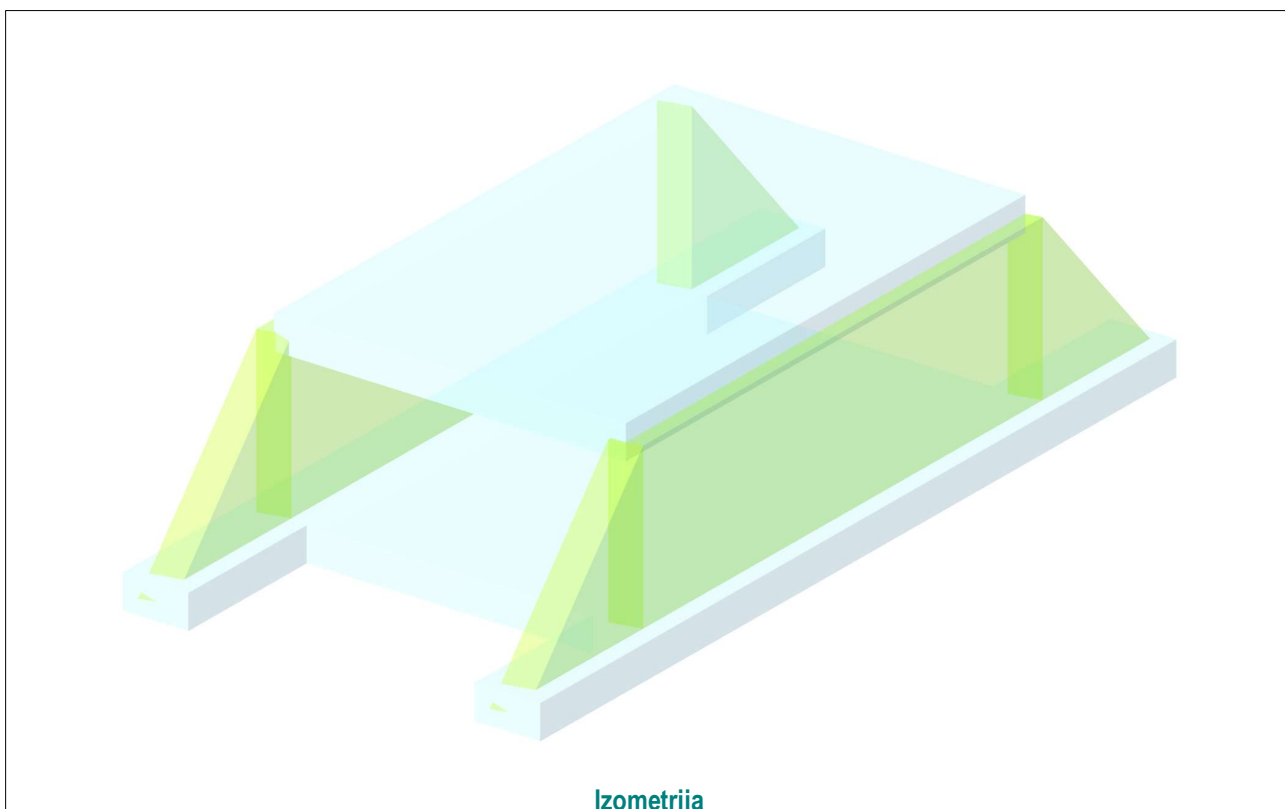
Osnovni podaci o modelu	2
1. ULAZNI PODACI - KONSTRUKCIJA	3
2. ANALIZA OPTEREĆENJA	7
3. STATIČKI PRORAČUN	14
4. DIMENZIONISANJE	19
5. PRORAČUN TEMELJNE KONSTRUKCIJE	36

PRORAČUN KONSTRUKCIJE "PROPUSTA 2" na profilu 162

Proračun konstrukcije izvršen je na jedinstvenom prostornom proračunskom modelu, koji sadrži sve konstruktivne elemente, za osnovna i dopunska opterećenja. Proračun konstrukcije je izvršen pomoću programskog paketa "Tower 7.0"

Ovaj proračun sadrži:

- Ulazne podatke za konstrukciju
- Ulazne podatke za materijale
- Analizu opterećenja
- Proračun i dimenzionisanje AB kolovozne ploče
- Proračun i dimenzionisanje AB zidova
- Proračun i dimenzionisanje temeljne konstrukcije



Datoteka: propust 2.twp
Datum proračuna: 15.2.2025

Način proračuna: 3D model

- | | | |
|---|---|---------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Teorija I-og reda | <input type="checkbox"/> Modalna analiza | <input type="checkbox"/> Stabilnost |
| <input type="checkbox"/> Teorija II-og reda | <input type="checkbox"/> Seizmički proračun | <input type="checkbox"/> Faze gradnje |
| <input type="checkbox"/> Nelinearan proračun | | |

Veličina modela

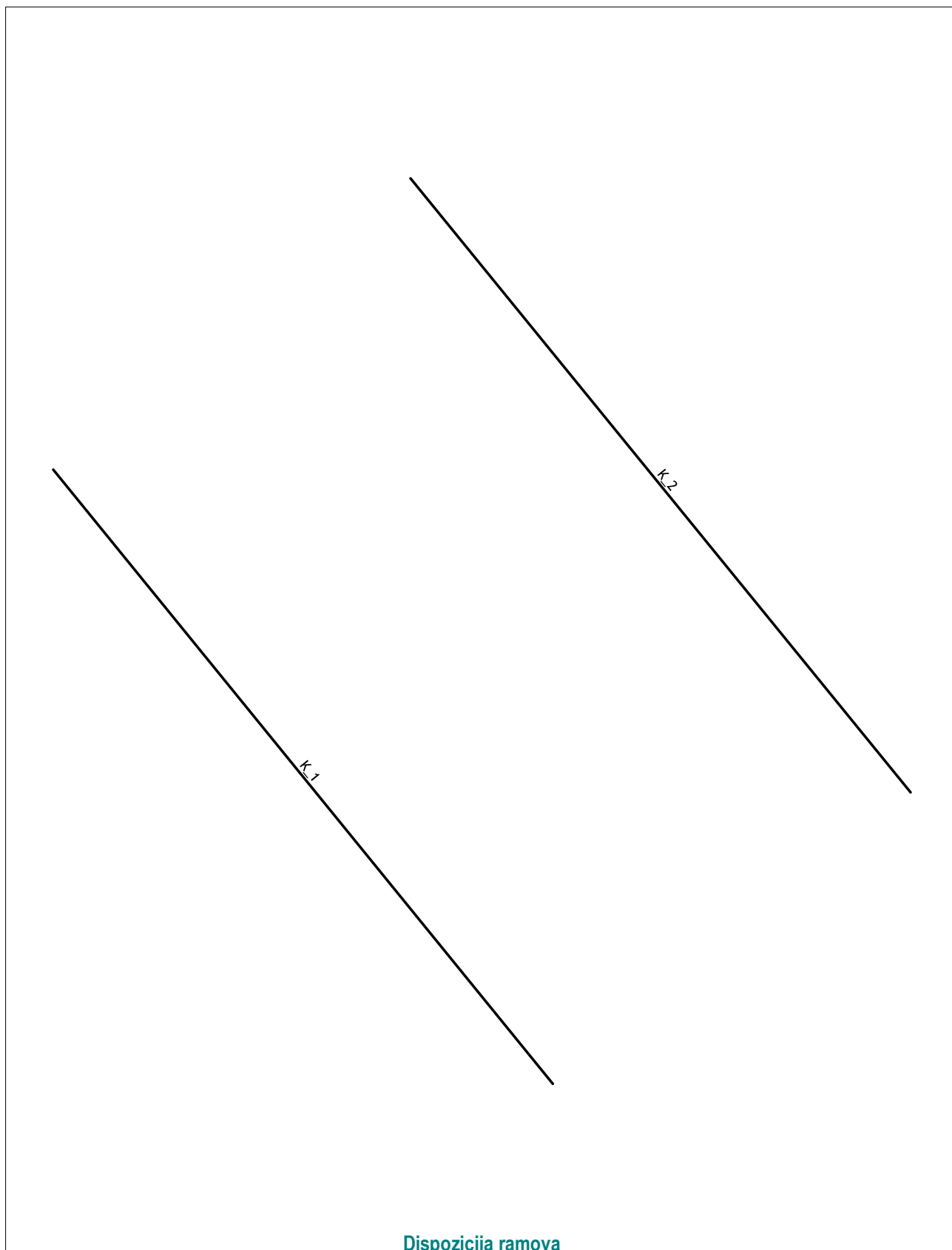
Broj čvorova:	9927
Broj pločastih elemenata:	9818
Broj grednih elemenata:	0
Broj graničnih elemenata:	47118
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	5
Broj kombinacija opterećenja:	32

Jedinice mera

Dužina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius

1. ULAZNI PODACI - KONSTRUKCIJA

1.1. DISPOZICIJA RAMOVA



1.2. GEOMETRIJSKE I FIZIČKE KARAKTERISTIKE KONSTRUKCIJE

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	2.65	2.65

Naziv	z [m]	h [m]
	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	α[t/1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

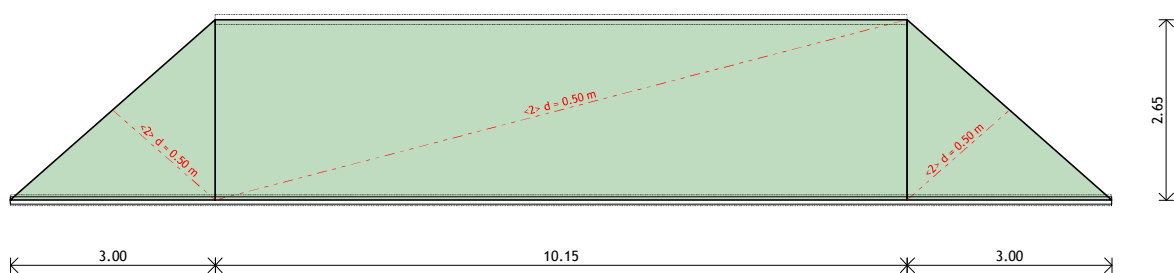
Setovi površinskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	5.000e+4	5.000e+4	5.000e+4

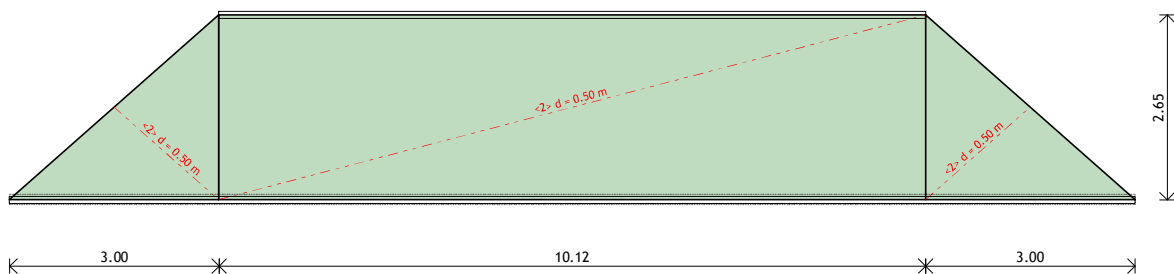
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.500	0.250	1	Debela ploča	Izotropna			
<2>	0.500	0.250	1	Tanka ploča	Izotropna			

1.3. PRIKAZ GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA KONSTRUKCIJE PO RAMOVIMA

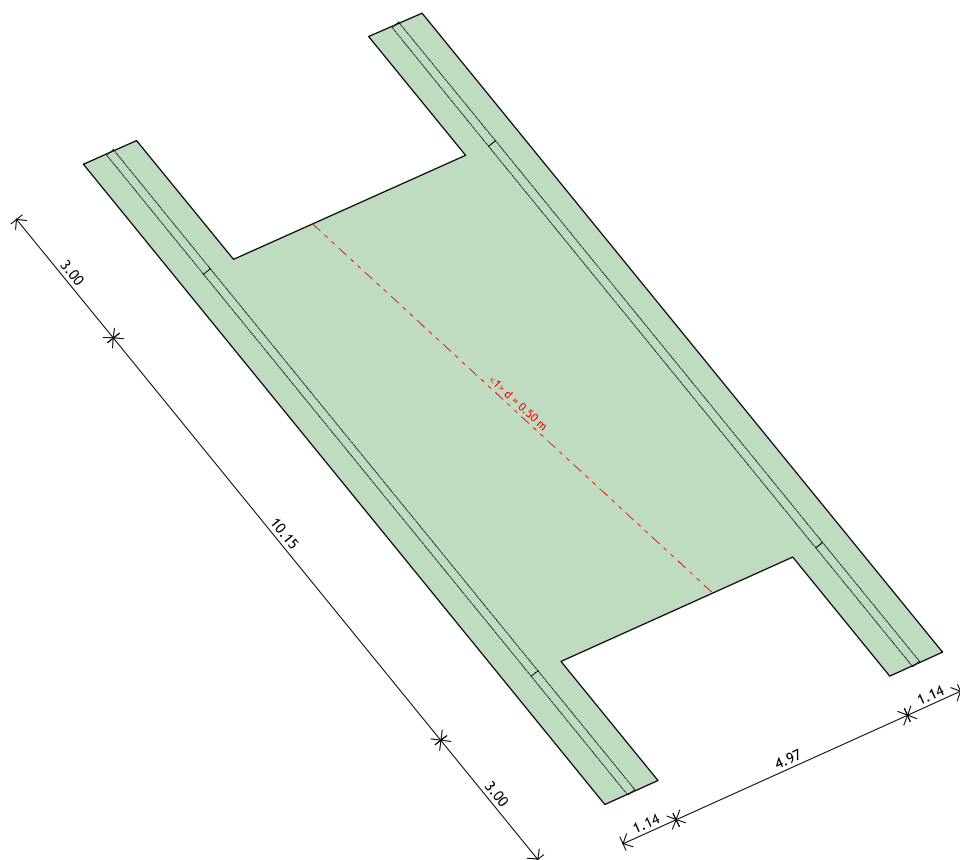


Ram: K_1

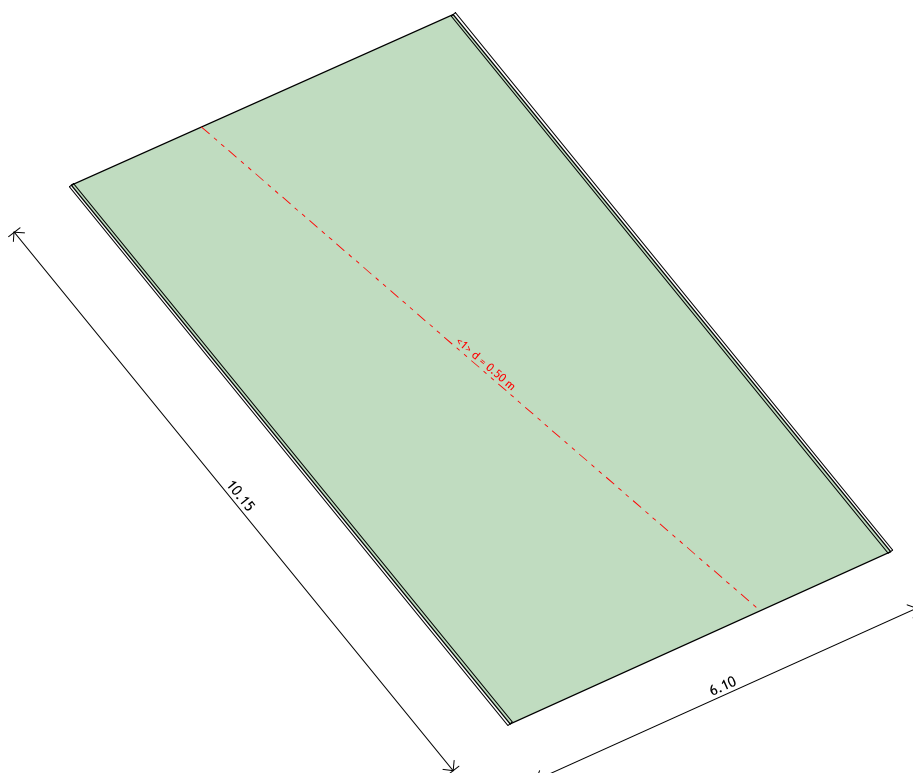


Ram: K_2

1.4. PRIKAZ GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA KONSTRUKCIJE PO NIVOIMA



Nivo: TEMELJI [0.00 m]



Nivo: KOLOVOZNA PLOČA [2.65 m]

2. ANALIZA OPTEREĆENJA

KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA

1.0. Stalno opterećenje:

- sopstvena težina konstrukcije se uzima u obzir pomoću programskog paketa "TOWER 7"
 - asfalt (4+8+6 cm)..... $0,18 \times 23 = 4,14 \text{ kN/m}^2$
 - tampon(sloj za pad)..... $0,15 \times 19 = 2.85 \text{ kN/m}^2$
 - hidroizolacija..... $0,20 \text{ kN/m}^2$
- $g = 7.19 \text{ kN/m}^2$**

2.0. Korisno opterećenje:

- zamjenjujuće površinsko opterećenje od vozila V600..... $p = 33,33 \text{ kN/m}^2$

Opterećenje se množi koeficijentom dinamičnosti koji se računa kao:

$$K_d = 1,4 - 0,008L = 1,4 - 0,008 \times 5,90 = 1.353 \geq 1,0$$

$$p = 33,33 \times 1,353 = 45.09 \text{ kN/m}^2$$

PJEŠAČKA STAZA

a) Na dijelu $l = 1,80 \text{ m}$;

1.0. Stalno opterećenje:

- Ploča pješačke staze..... $0,42 \times 25 = 10.50 \text{ kN/m}^2$
 - Instalacije..... $0,50 \text{ kN/m}^2$
- $g = 11,00 \text{ kN/m}^2$**
- opterećenje od ograde..... $0,50 \text{ kN/m}$
 - opterećenje od ivičnjaka (24x20 cm) $0,24 \times 0,20 \times 24 = 1,15 \text{ kN/m}$
 - opterećenje od AB rubnog vijenca (92x35 cm). $0,92 \times 0,35 \times 25 = 8.05 \text{ kN/m}$

1.0. Korisno opterećenje

$$p = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

a) Na dijelu $l = 1,40 \text{ m}$

1.0.

Stalno opterećenje:

- AB ploča..... $0,55 \times 25 = 13.75 \text{ kN/m}^2$
- Instalacije..... $0,50 \text{ kN/m}^2$

$$g = 14,25 \text{ kN/m}^2$$

- opterećenje od ograde..... 0,50 kN/m'
- opterećenje od ivičnjaka (24x20 cm)0,24x0,20x24 = 1,15 kN/m'
- opterećenje od AB rubnog vijenca (105x35 cm).1,05x0,35x25=9,19 kN/m'

1.0. Korisno opterećenje

$$p = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

OSTALA OPTEREĆENJA

Opterećenje od tla (zasipa) je izvršeno u programskom paketu "TOWER 7", sa sledećim karakteristikama koje su propisane u geomehaničkom elaboratu:

-Zapreminska težina $\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$

-Ugao unutrašnjeg trenja $\varphi = 28^\circ$

Ovo opterećenje je uzeto kao horizontalni pritisak tla u miru:

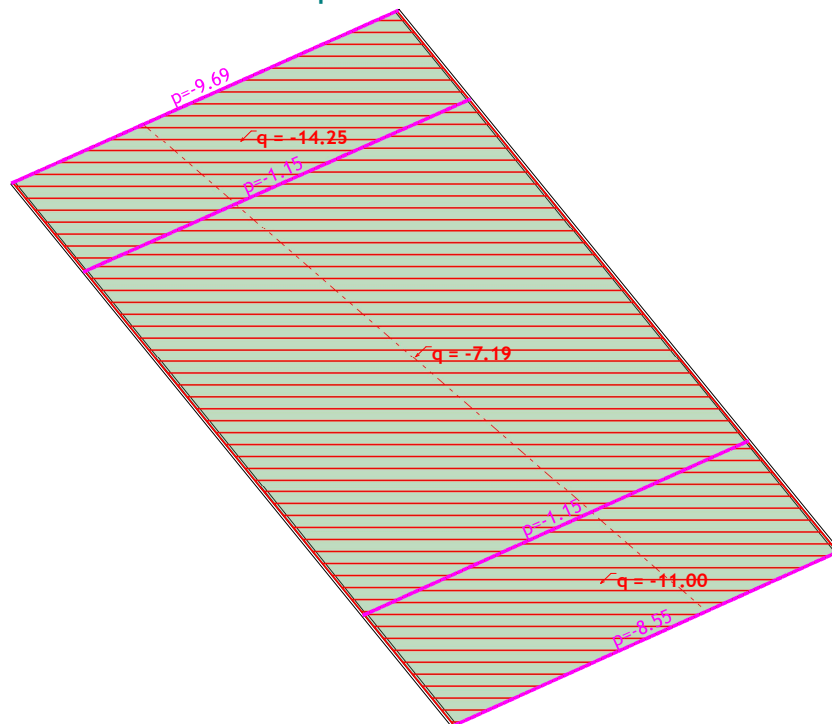
$$P = \gamma H (1 - \sin \varphi) = 19,5 * 3,62 * 0,53 = 37,4 \text{ kN/m}^2$$

2.1. LISTA SLUČAJEVA OPTEREĆENJA

Lista slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
1	Sopstvena težina (g)
2	Dodatno stalno
3	Saobraćajno V600
4	Od tla
5	Korisno
6	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII+1.6xIV+1.8xV
7	Komb.: 1.6xI+II+1.8xIII+1.6xIV+1.8xV
8	Komb.: I+1.6xII+1.8xIII+1.6xIV+1.8xV
9	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII+IV+1.8xV
10	Komb.: I+II+1.8xIII+1.6xIV+1.8xV
11	Komb.: 1.6xI+II+1.8xIII+IV+1.8xV
12	Komb.: I+1.6xII+1.8xIII+IV+1.8xV
13	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.6xIV+1.8xV
14	Komb.: I+II+1.8xIII+IV+1.8xV
15	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII+1.6xIV
16	Komb.: 1.6xI+II+1.8xIII+1.6xIV
17	Komb.: 1.6xI+1.6xII+IV+1.8xV
18	Komb.: I+1.6xII+1.6xIV+1.8xV
19	Komb.: 1.6xI+II+1.6xIV+1.8xV
20	Komb.: I+1.6xII+1.8xIII+1.6xIV
21	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII+IV
22	Komb.: 1.6xI+II+IV+1.8xV
23	Komb.: I+II+1.8xIII+1.6xIV
24	Komb.: 1.6xI+II+1.8xIII+IV
25	Komb.: I+1.6xII+1.8xIII+IV
26	Komb.: I+1.6xII+IV+1.8xV
27	Komb.: I+II+1.6xIV+1.8xV
28	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.6xIV
29	Komb.: I+II+1.8xIII+IV
30	Komb.: I+II+IV+1.8xV
31	Komb.: 1.6xI+II+1.6xIV
32	Komb.: I+1.6xII+1.6xIV
33	Komb.: 1.6xI+1.6xII+IV
34	Komb.: I+1.6xII+IV
35	Komb.: I+II+1.6xIV
36	Komb.: 1.6xI+II+IV
37	Komb.: I+II+IV

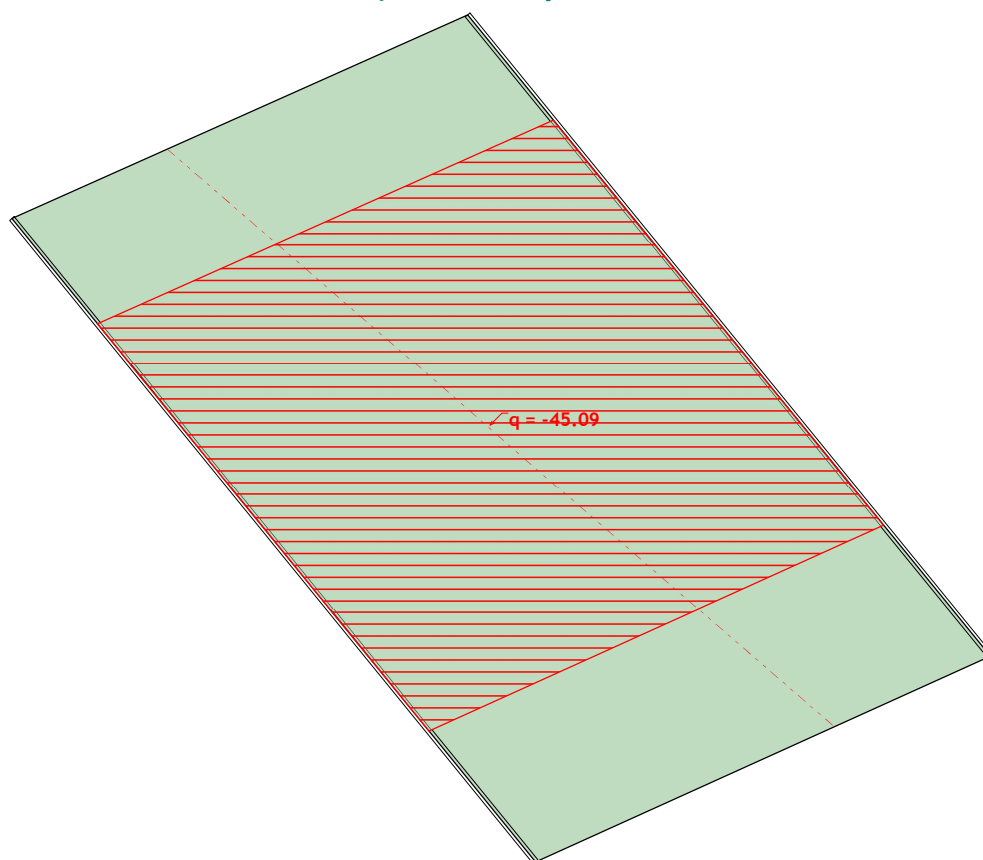
2.2. PRIKAZ OPTEREĆENJA (INTEZITET I POLOŽAJ NA KONSTRUKCIJI)

Opt. 2: Dodatno stalno



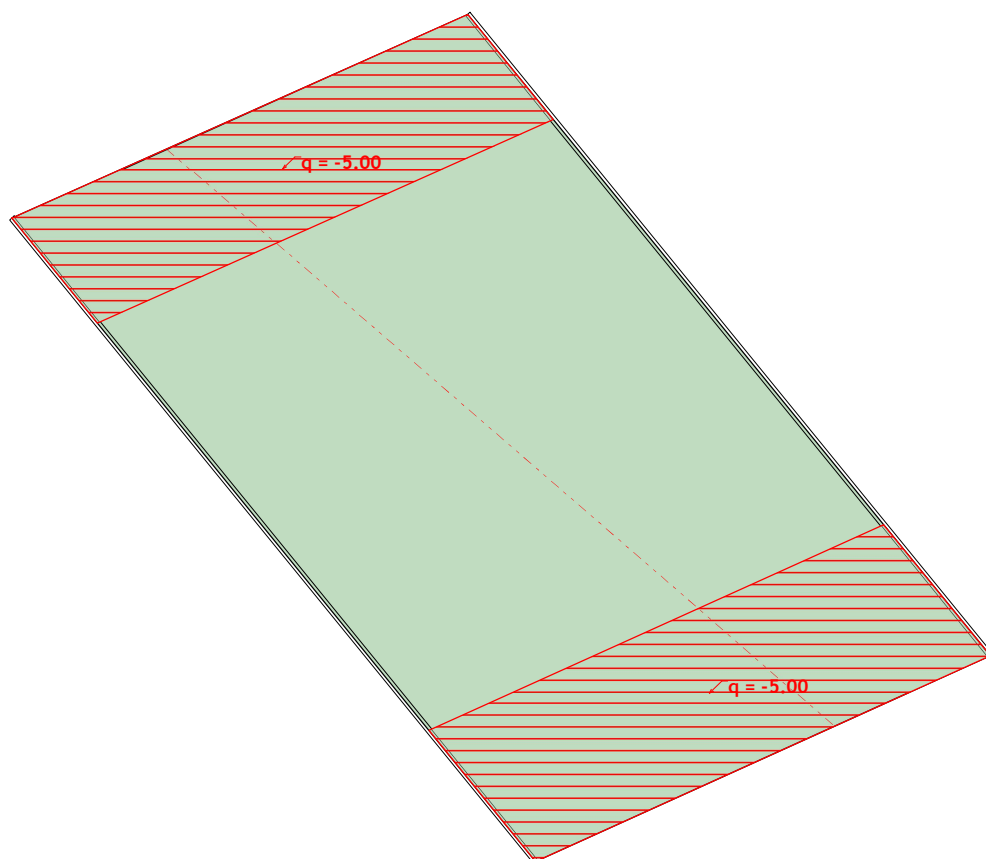
Nivo: KOLOVOZNA PLOČA [2.65 m]

Opt. 3: Saobraćajno V600



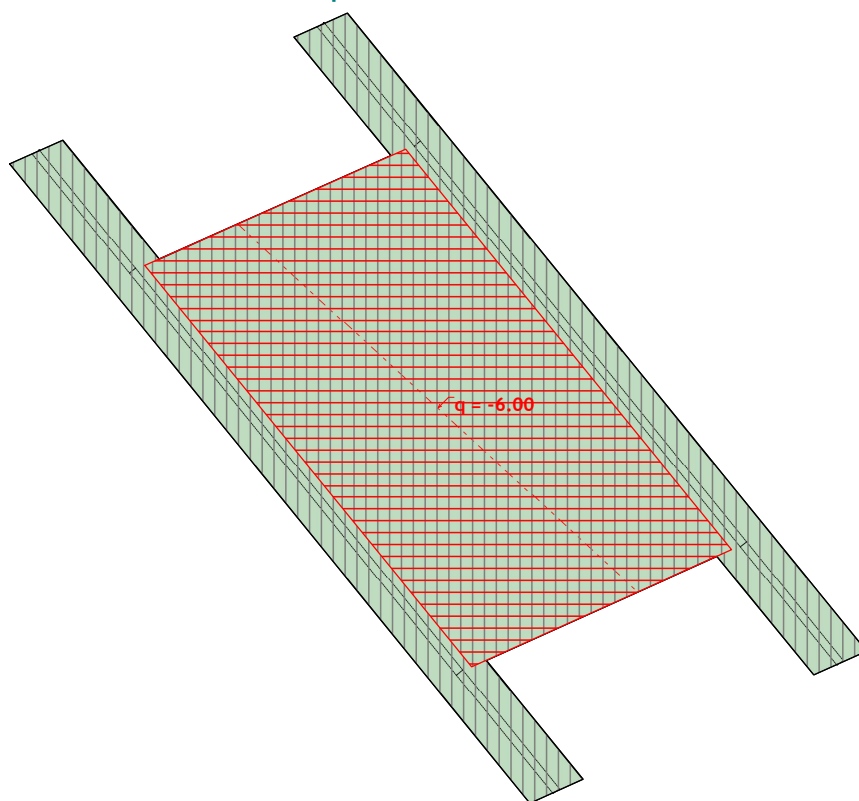
Nivo: KOLOVOZNA PLOČA [2.65 m]

Opt. 5: Korisno



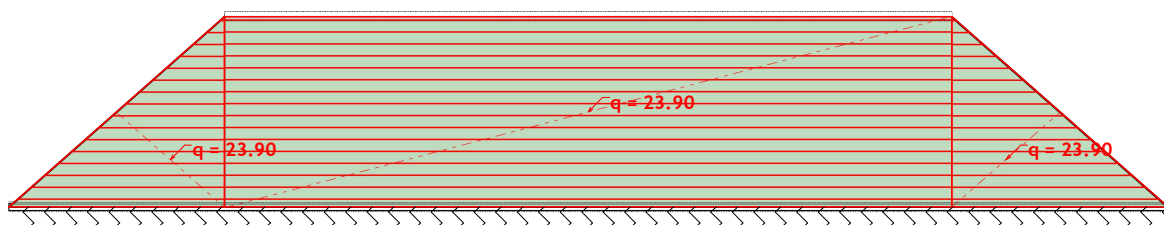
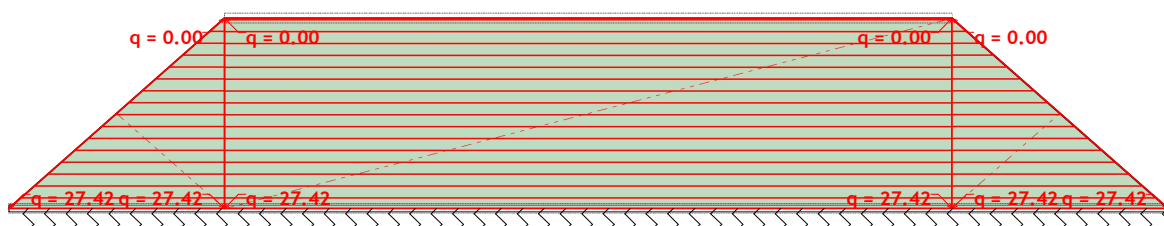
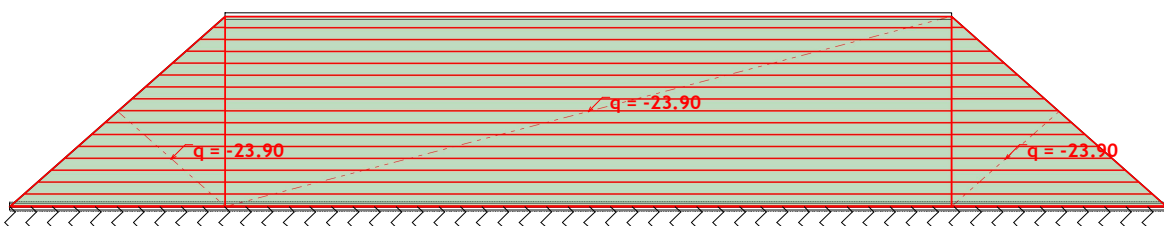
Nivo: KOLOVOZNA PLOČA [2.65 m]

Opt. 2: Dodatno stalno



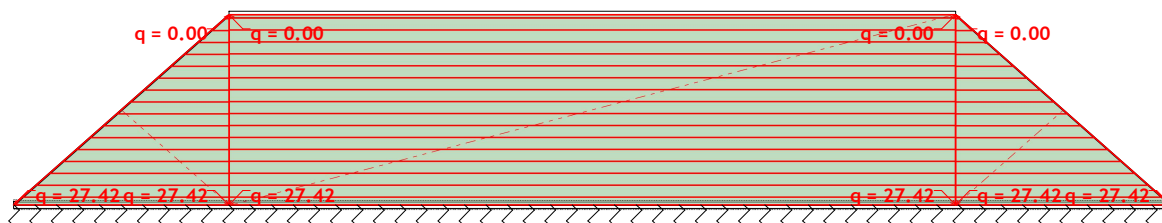
Nivo: TEMELJI [0.00 m]

Opt. 3: Saobracajno V600

Ram: K_1
Opt. 4: Od tlaRam: K_1
Opt. 3: Saobracajno V600

Ram: K_2

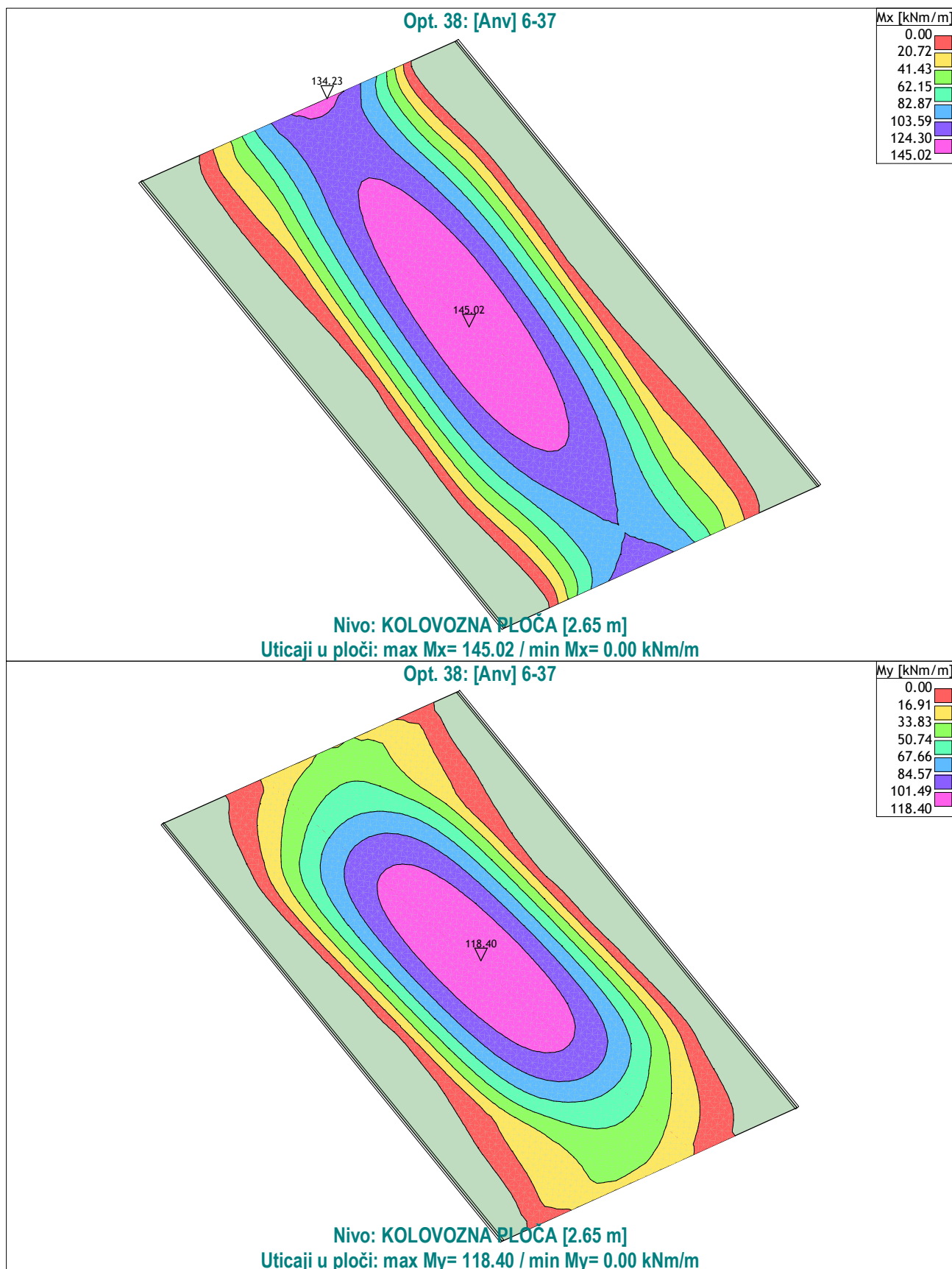
Opt. 4: Od tla



Ram: K_2

3. STATIČKI PRORAČUN

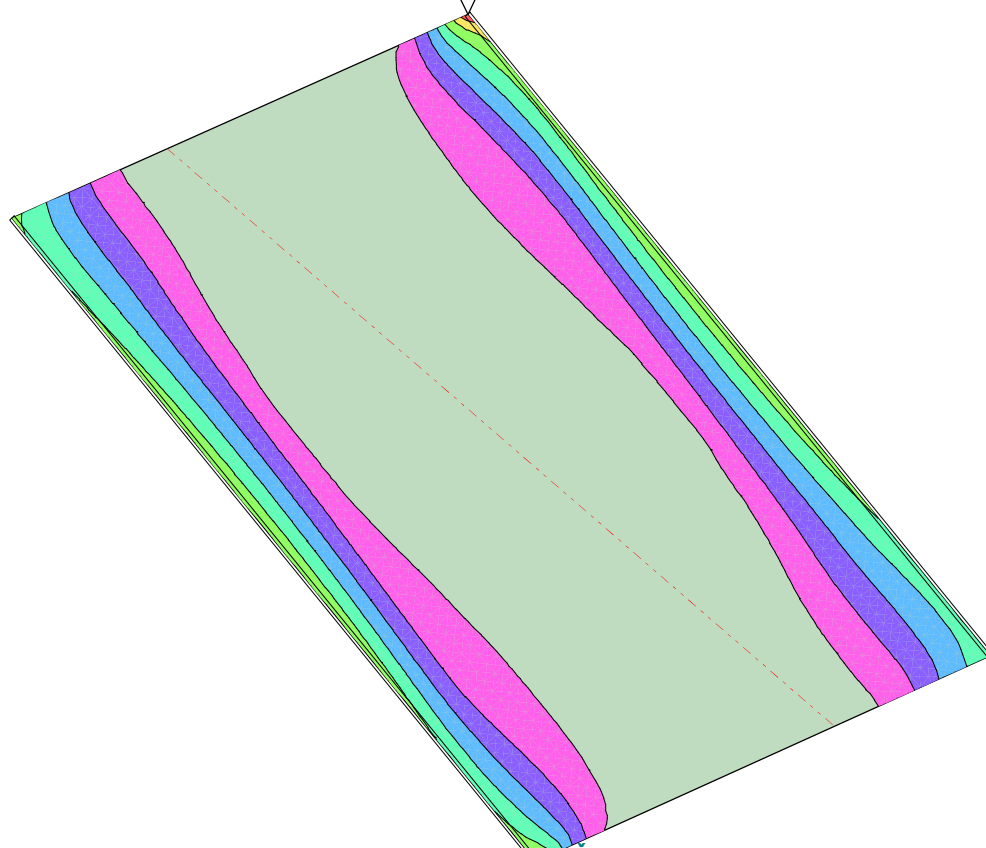
3.1. PRESJEČNE SILE U AB KOLOVOZNOJ PLOČI (anvelopa graničnih utcaja)



3. STATIČKI PRORAČUN

Opt. 38 [Anv] 6-37

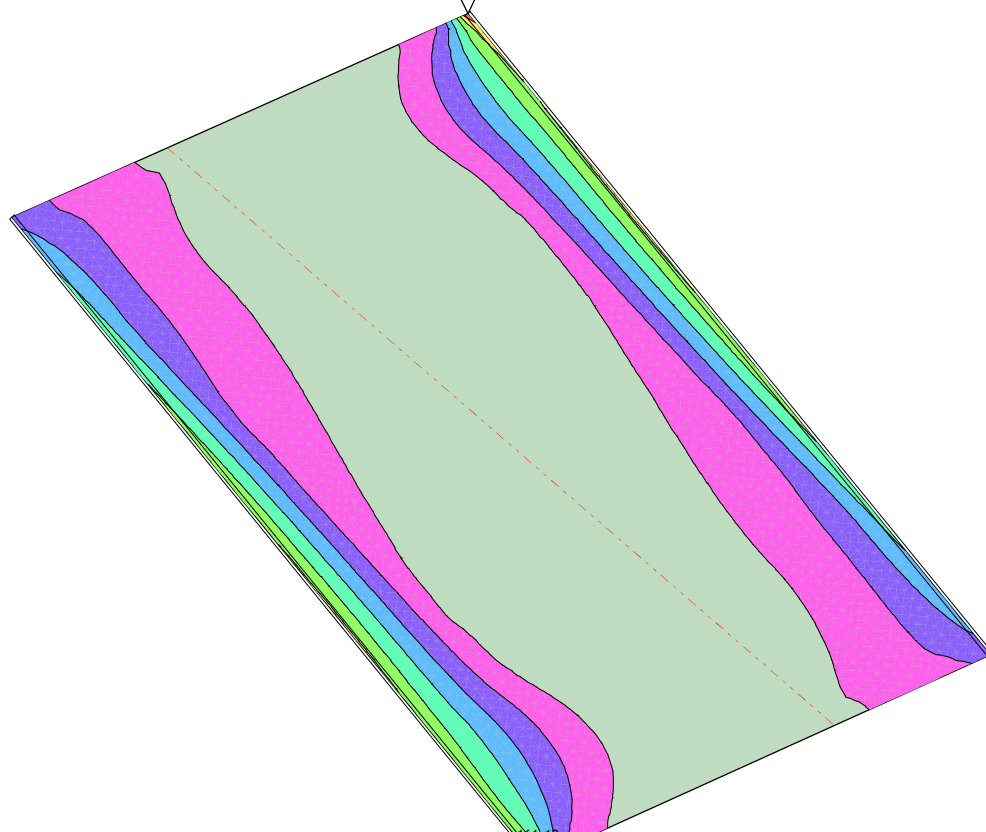
Mx [kNm/m]
-248.38
-212.90
-177.41
-141.93
-106.45
-70.97
-35.48
0.00



Nivo: KOLOVOZNA PLOČA [2.65 m]
 Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -248.38 kNm/m

Opt. 38 [Anv] 6-37

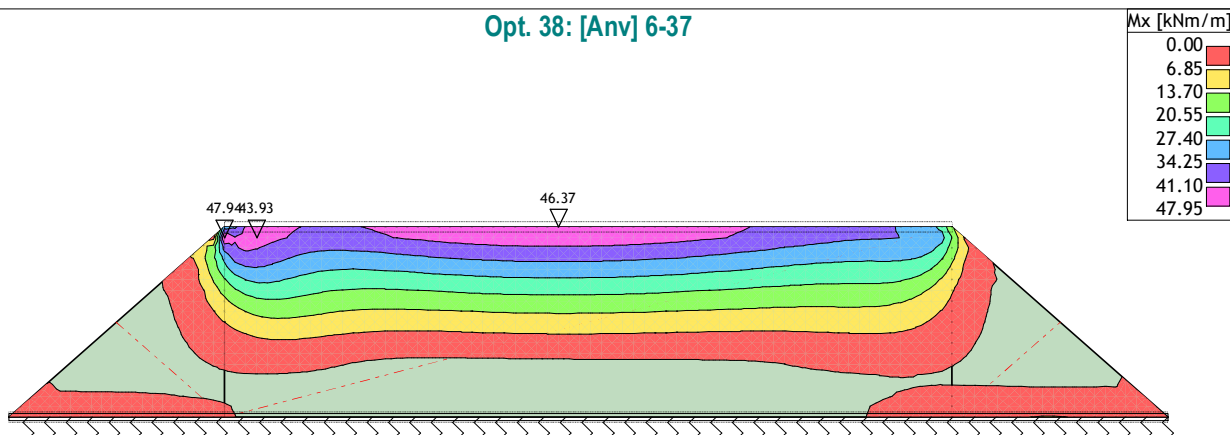
My [kNm/m]
-184.50
-158.14
-131.79
-105.43
-79.07
-52.71
-26.36
0.00



Nivo: KOLOVOZNA PLOČA [2.65 m]
 Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -184.49 kNm/m

3.2. PRESJEČNE SILE U AB ZIDOVIMA (anvelopa graničnih utcaja)

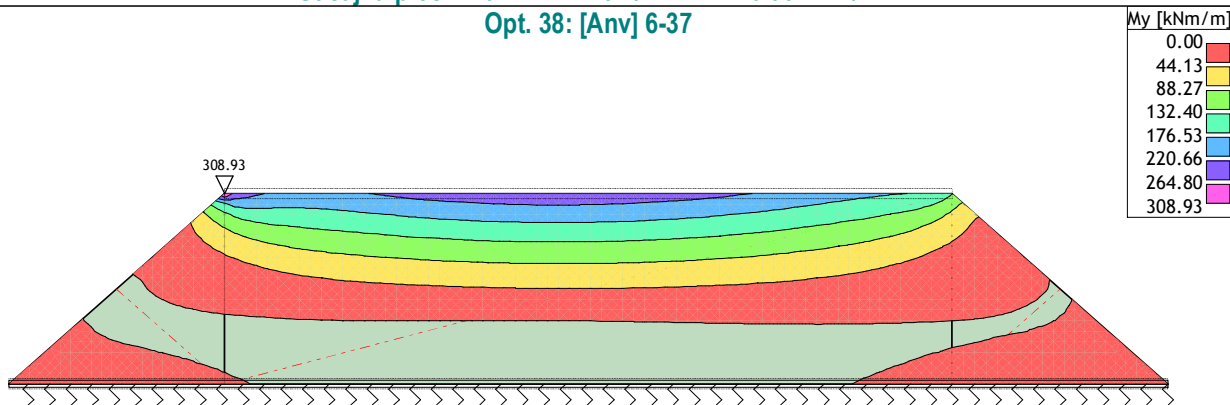
Opt. 38: [Anv] 6-37



Ram: K_1

Uticaji u ploči: max Mx= 47.94 / min Mx= 0.00 kNm/m

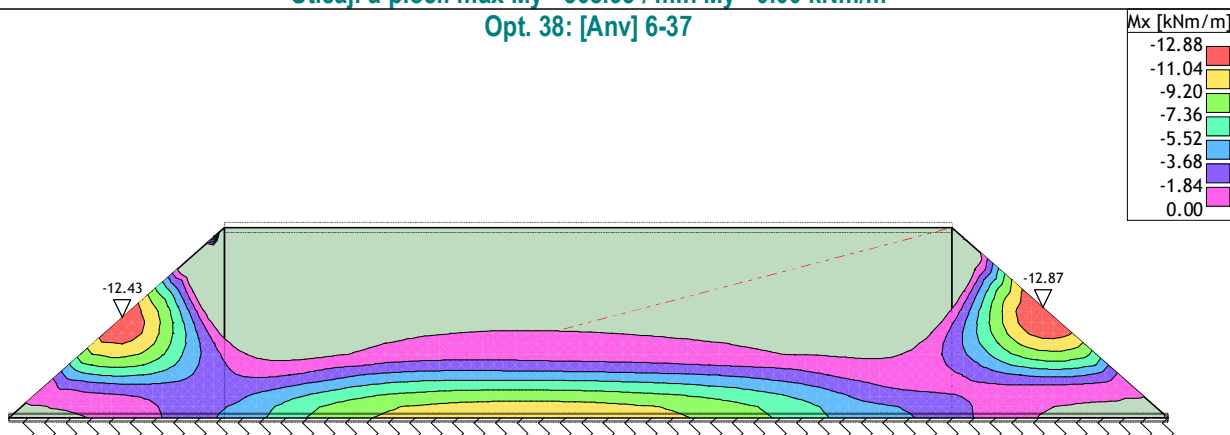
Opt. 38: [Anv] 6-37



Ram: K_1

Uticaji u ploči: max My= 308.93 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 38: [Anv] 6-37

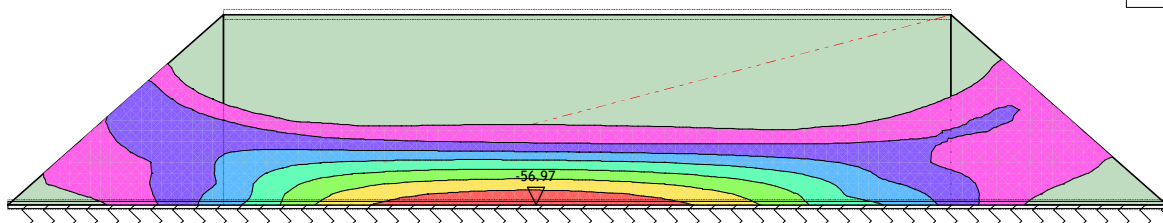


Ram: K_1

Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -12.87 kNm/m

Opt. 38: [Anv] 6-37

My [kNm/m]
-56.98
-48.84
-40.70
-32.56
-24.42
-16.28
-8.14
0.00

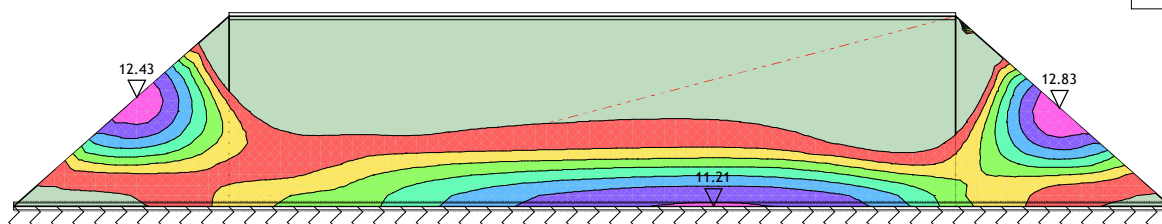


Ram: K_1

Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -56.97 kNm/m

Opt. 38: [Anv] 6-37

Mx [kNm/m]
0.00
1.83
3.67
5.50
7.34
9.17
11.01
12.84

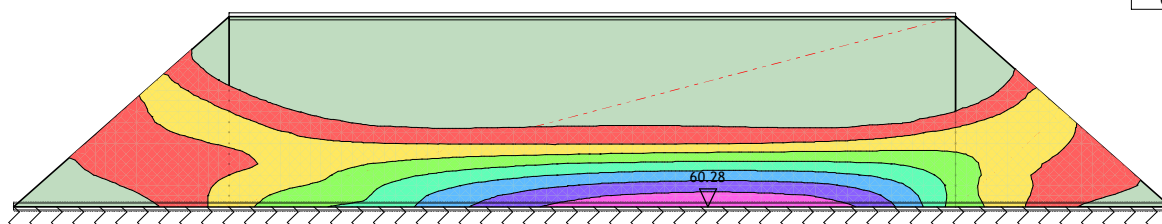


Ram: K_2

Uticaji u ploči: max Mx= 12.83 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 38: [Anv] 6-37

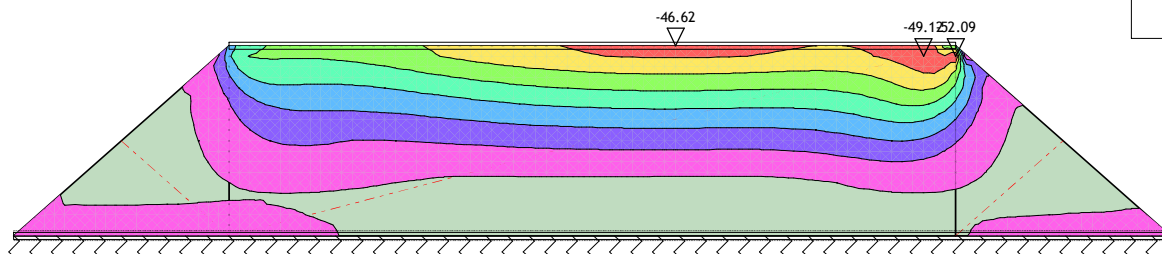
My [kNm/m]
0.00
8.61
17.22
25.83
34.45
43.06
51.67
60.28



Ram: K_2

Uticaji u ploči: max My= 60.28 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 38: [Anv] 6-37

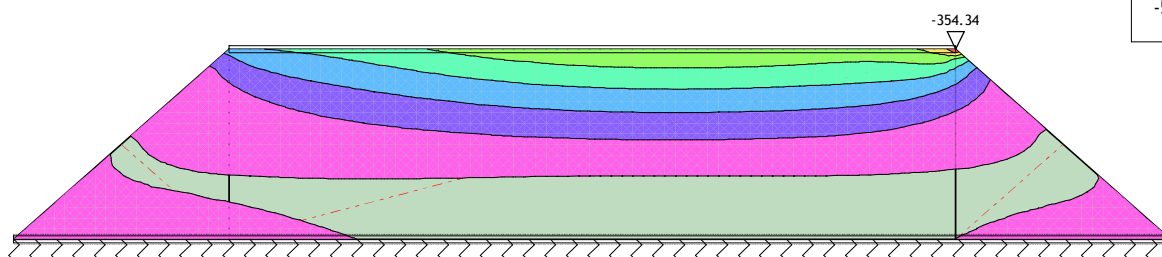


Mx [kNm/m]
-52.10
-44.66
-37.21
-29.77
-22.33
-14.89
-7.44
0.00

Ram: K_2

Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -52.09 kNm/m

Opt. 38: [Anv] 6-37



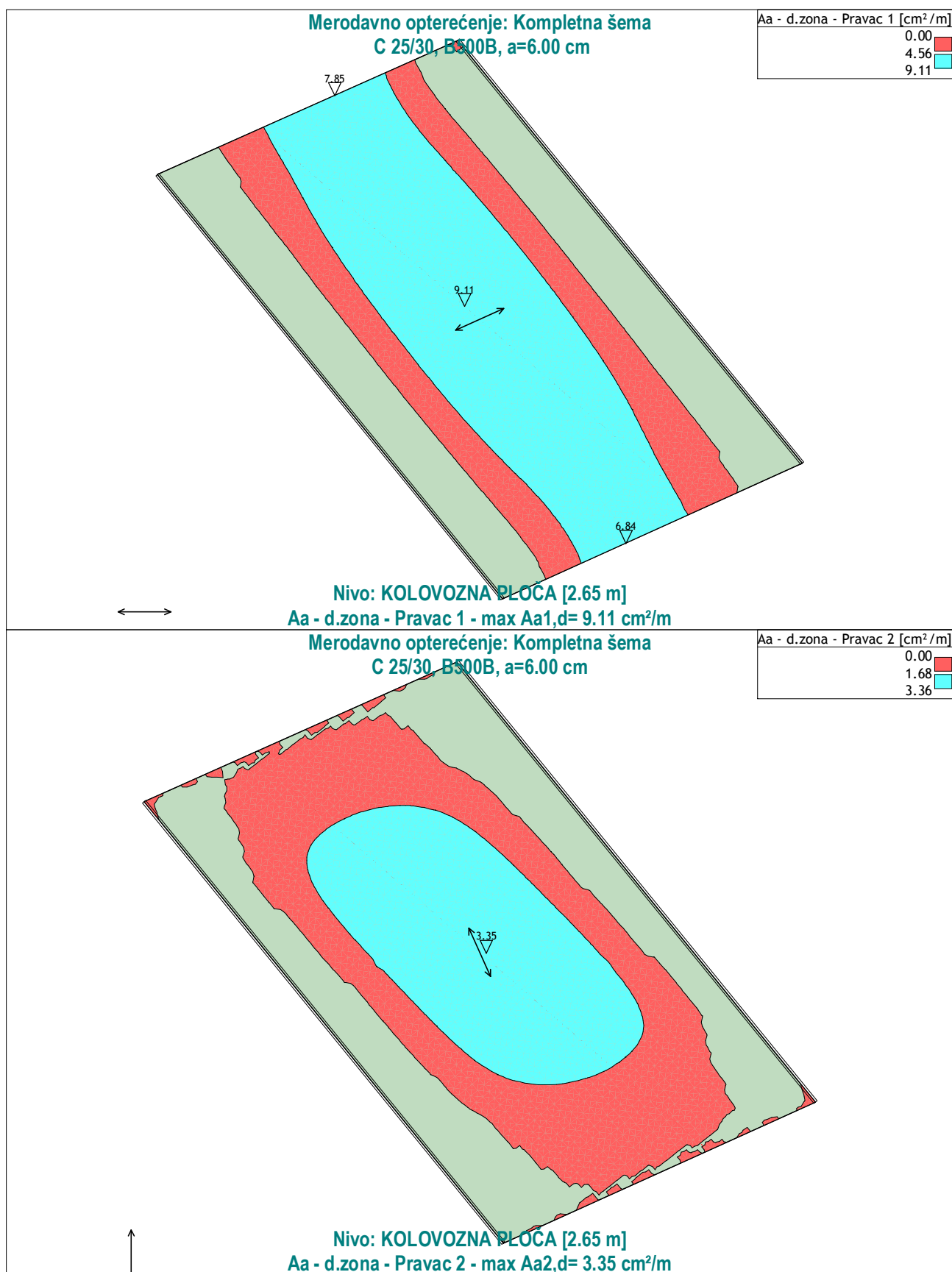
My [kNm/m]
-354.35
-303.73
-253.11
-202.49
-151.86
-101.24
-50.62
0.00

Ram: K_2

Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -354.34 kNm/m

4. DIMENZIONISANJE

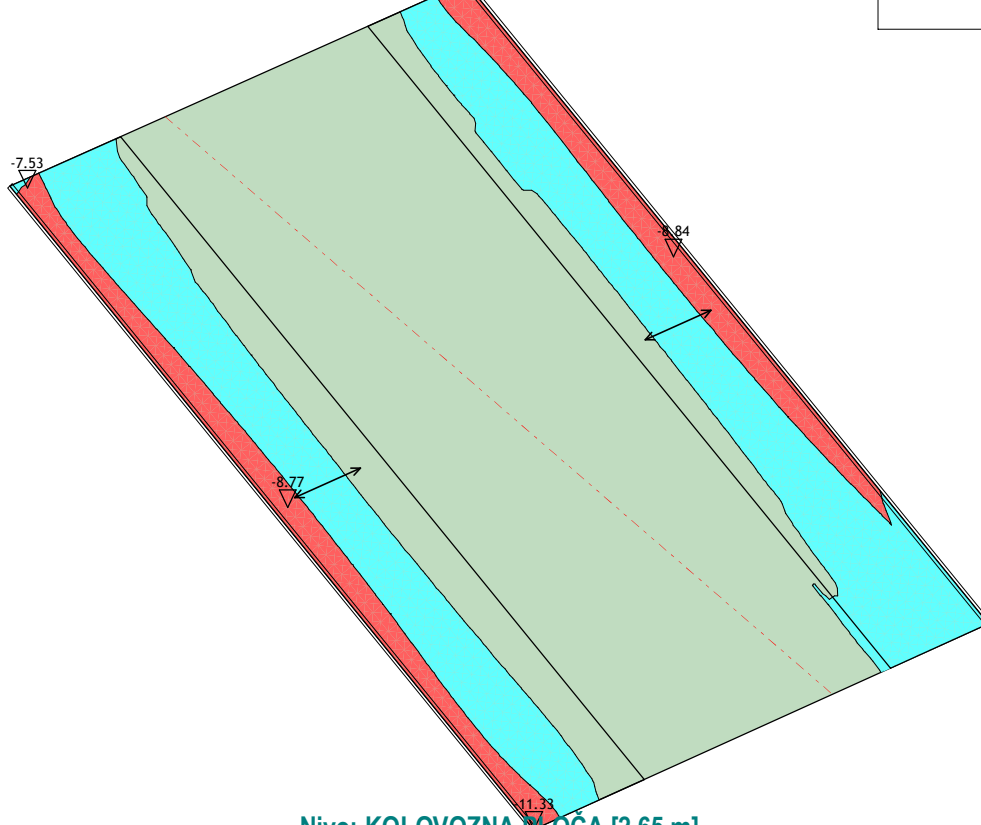
4.1. DIMENZIONISANJE AB KOLOVOZNE PLOČE (sa prikazom potrebne armature)



4. DIMENZIONISANJE

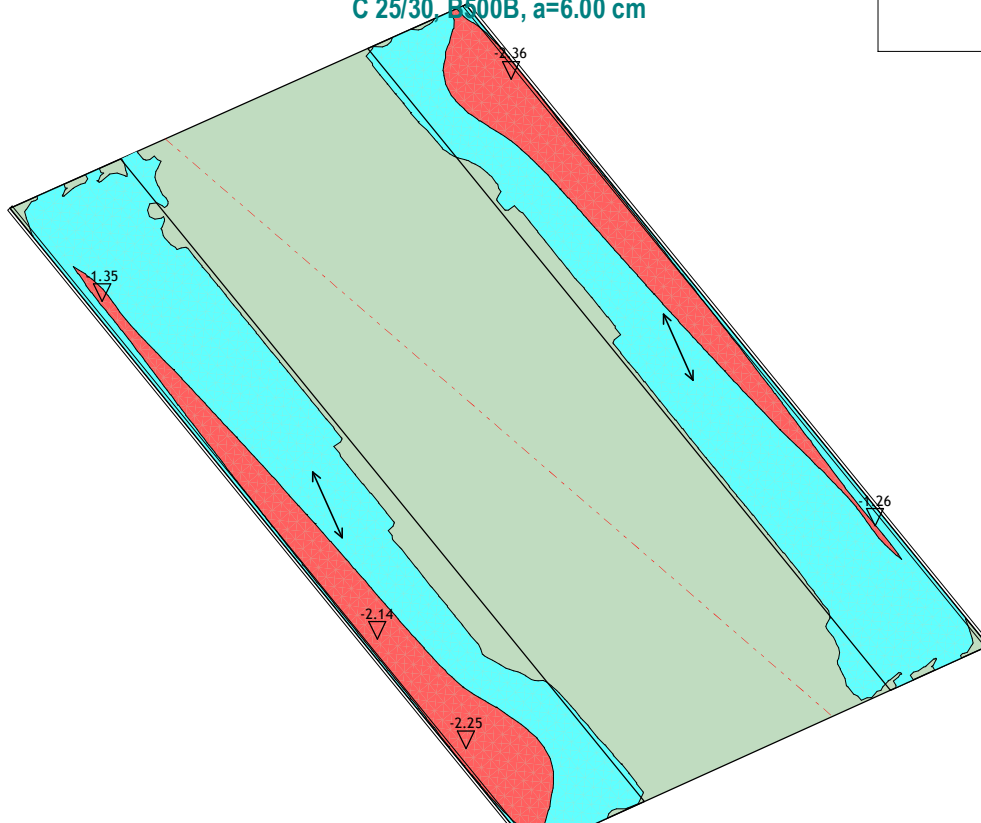
Merodavno opterećenje: Kompletna šema
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - g.zona - Pravac 1 [cm ² /m]	
-13.18	Red
-6.59	Cyan
0.00	Green



Nivo: KOLOVOZNA PLOČA [2.65 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -13.18 cm²/m
Merodavno opterećenje: Kompletna šema
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - g.zona - Pravac 2 [cm ² /m]	
-2.37	Red
-1.19	Cyan
0.00	Green



Nivo: KOLOVOZNA PLOČA [2.65 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -2.36 cm²/m

Nivo: KOLOVOZNA PLOČA [2.65 m]

d_{pl}=50.0 cm
 MB 30
 Gornja zona: B500B (a=6.0 cm)
 Donja zona: B500B (a=6.0 cm)
 Kompletna šema opterećenja

Tačka 1
X=8.34 m; Y=7.98 m; Z=2.65 m

Donja zona
 Pravac 1: ($\alpha=24^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 +1.80xV
 Mu = 192.71 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.187/10.000 \text{ ‰}$
 Ad1 = 9.10 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha=-66^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 Mu = 72.01 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.668/10.000 \text{ ‰}$
 Ad2 = 3.34 cm²/m

Gornja zona
 Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 +1.80xV
 Mu = 144.84 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.998/10.000 \text{ ‰}$
 Ag1 = 0.00 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 Mu = 118.33 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.886/10.000 \text{ ‰}$
 Ag2 = 0.00 cm²/m

Tačka 2
X=5.52 m; Y=6.65 m; Z=2.65 m

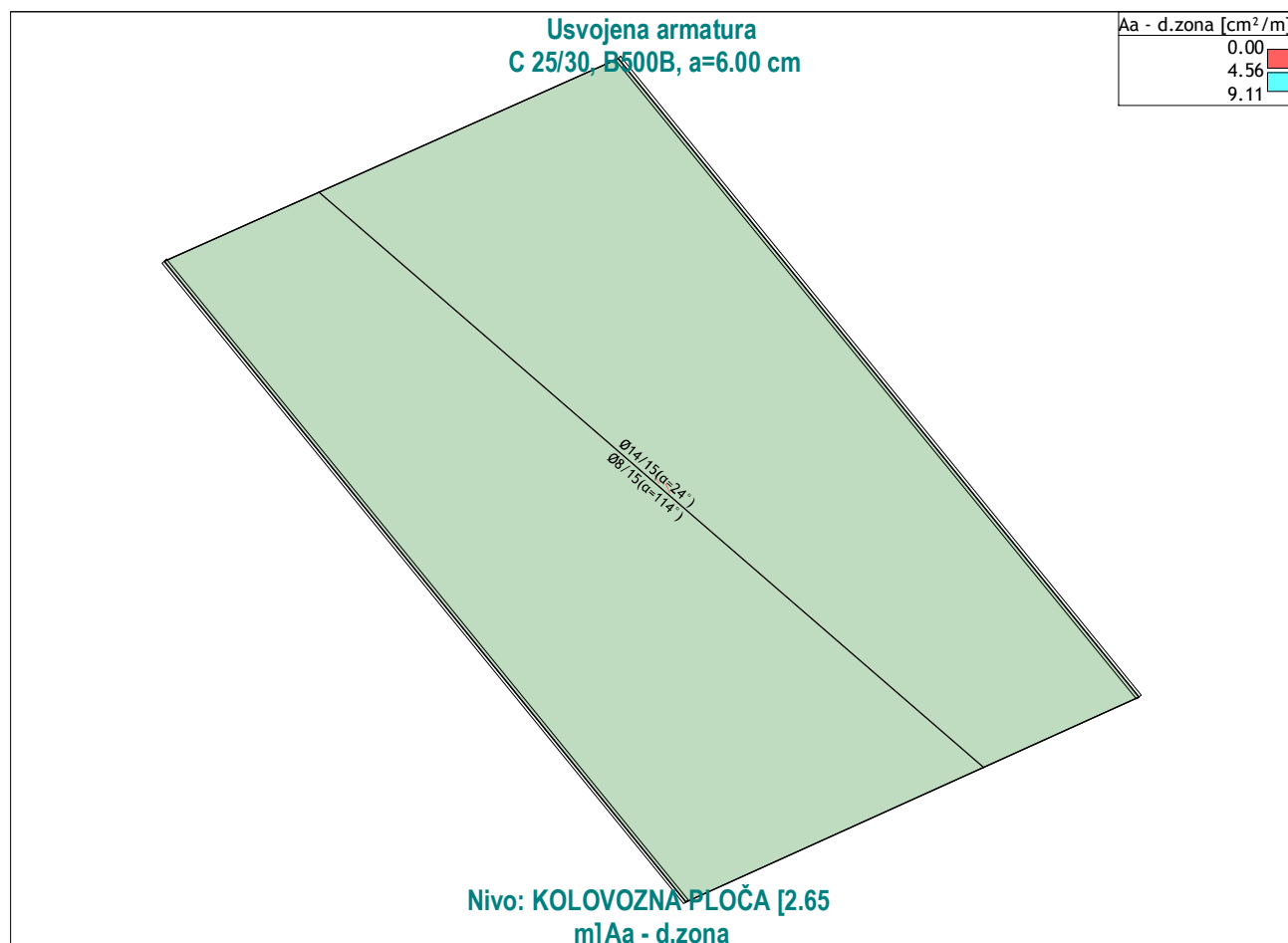
Pravac 1: ($\alpha=24^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV
 +1.80xV
 Mu = -183.16 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.150/10.000 \text{ ‰}$
 Ag1 = 8.64 cm²/m
 Ad1 = 0.00 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha=-66^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV
 +1.80xV
 Mu = -20.38 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.338/10.000 \text{ ‰}$
 Ag2 = 0.94 cm²/m
 Ad2 = 0.00 cm²/m

Tačka 3
X=10.94 m; Y=9.33 m; Z=2.65 m

Pravac 1: ($\alpha=24^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV
 +1.80xV
 Mu = -184.23 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.154/10.000 \text{ ‰}$
 Ag1 = 8.69 cm²/m
 Ad1 = 0.00 cm²/m

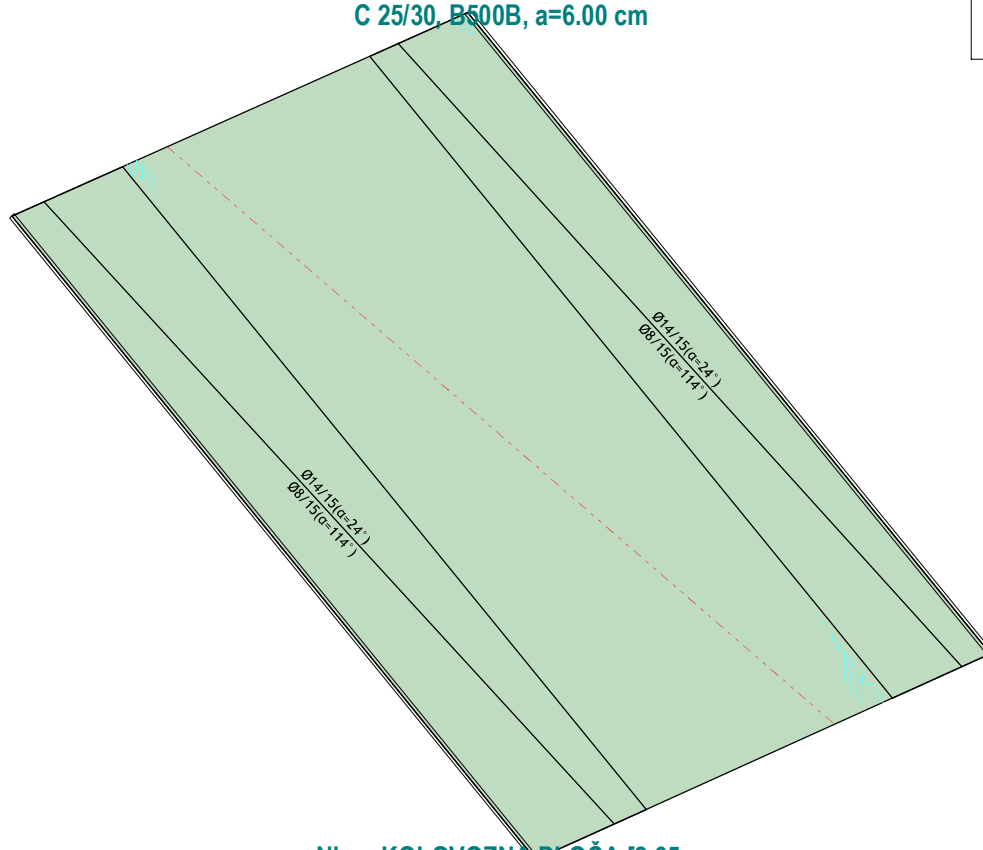
Pravac 2: ($\alpha=-66^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV
 +1.80xV
 Mu = -20.21 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.336/10.000 \text{ ‰}$
 Ag2 = 0.93 cm²/m
 Ad2 = 0.00 cm²/m



4. DIMENZIONISANJE

Usvojena armatura
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]	
-13.18	
-6.59	
0.00	



Nivo: KOLOVOZNA PLOČA [2.65
m] Aa - g.zona

4.2. PRORAČUN PRSLINA I UGIBA KOLOVOZNE PLOČE

Kontrola upotrebljivosti (kontrola ugiba i prslina) je izvršena za kolovoznu ploču.

Proračun prslina

Karakteristična širina prslina **ak** ab elemenata u toku eksploatacije mora da bude manja od granične širine prslina **au**.

$$ak \leq au$$

Granična širina prslina $au = 0,4 \text{ mm}$

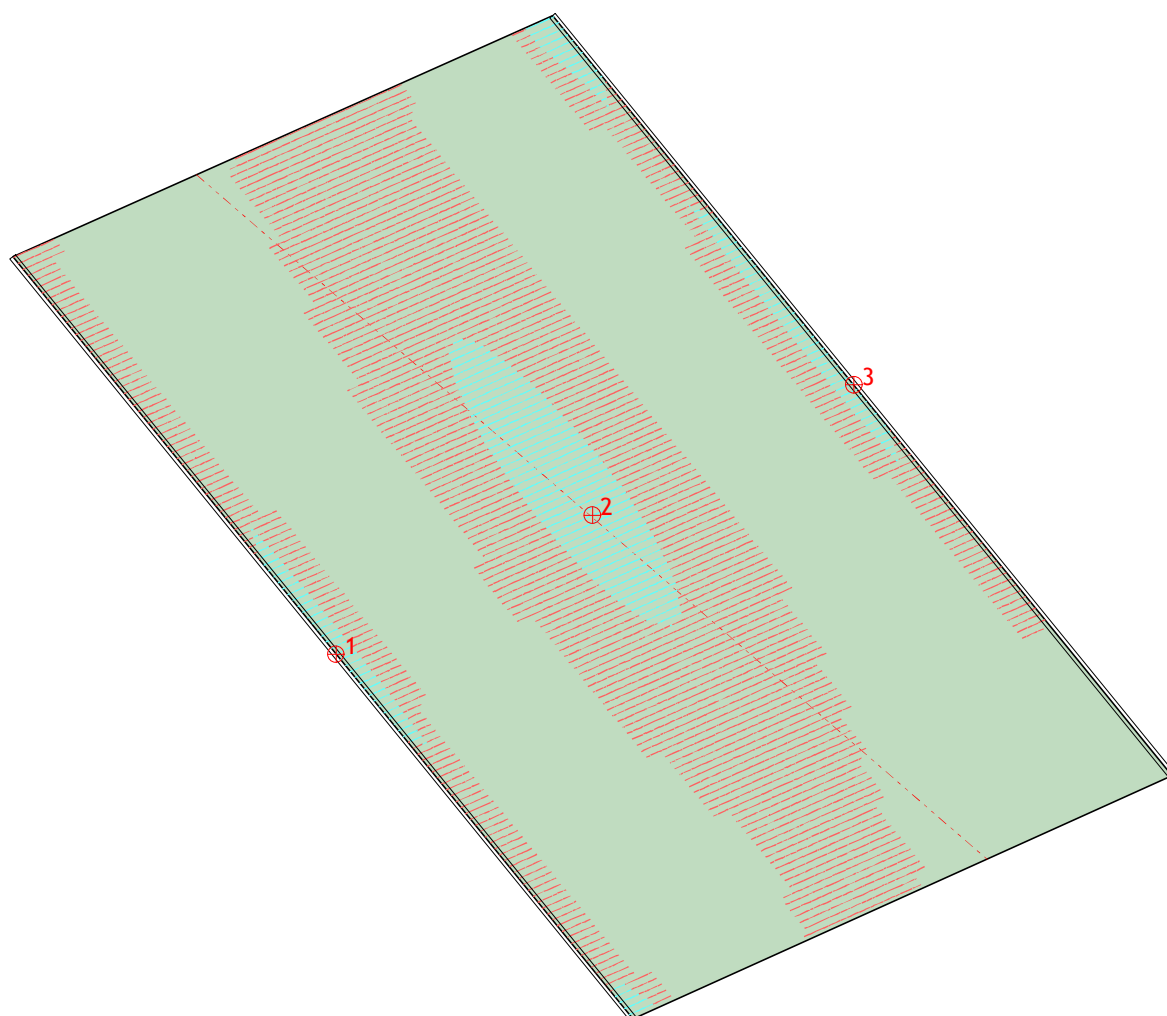
Maksimalna širina prslina u kolovoznoj ploči je:

$$ak = 0.28 \text{ mm} < au = 0.40 \text{ mm}$$

Granično stanje prslina je zadovoljeno.

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
C 25/30, B500B

ak2/ak1, t [∞] [mm]	
0.00	
0.39	
0.77	



Nivo: KOLOVOZNA PLOČA [2.65
m] max ak2/ak1, t[∞] = 0.76 mm

Nivo: KOLOVOZNA PLOČA [2.65 m]

C 25/30 (d,pl=50.0 cm)

Gornja zona: B500B (a=6.0 cm)

Donja zona: B500B (a=6.0 cm)

Moduo elastičnosti betona

Eb(t0)= 31500 MPa

Zatezna čvrstoća pri savijanju

fbzs= 1.81 MPa

Moduo elastičnosti armature

Ea= 2e+5 MPa

Koeficijent tečenja betona

 φ^{∞} = 2.60

Dilatacija starenja betona

 χ^{∞} = 0.80

Dilatacija skupljanja betona

 ε_s = 0.36 ‰**Tačka 1**X=5.61 m; Y=6.53 m; Z=2.65 m

Gornja zona

Ø14/15 $\alpha = 24^\circ$ Ø8/15 $\alpha = 114^\circ$

Donja zona

Ø14/15 $\alpha = 24^\circ$ Ø8/15 $\alpha = 114^\circ$ Pravac 1: ($\alpha=24^\circ$)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek sa prslinom

Dugotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIV

N1 = 0.00 kN/m

M = -35.78 kNm/m

Kratkotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xIII+1.00xV

N1 = 0.00 kN/m

M = -70.10 kNm/m

Koef. uticaja prijanjanja arm.

k1= 0.40

Koeficijent naponskog stanja

k2= 0.13

Efektivni proc. armiranja

 $\mu_{z,ef}$ = 0.65 %

Ivični naponi u betonu

 σ_{max} = 56.51 MPa

Ivični naponi u betonu

 σ_{min} = -6.82 MPa

Napon zategnute armature

 σ_{a1} = 251.7 MPa

Dilatacija zategnute armature

 ε_{a1} = 0.93 ‰

Koef. prijanjanja armature

 β_1 = 1.00

Koef. dugotrajnosti opterećenja

 β_2 = 0.50

Moment pri nastanku prsline

Mr= -78.16 kNm/m

Normalna sila pri nastanku prsline

Nr= 0.00 kN/m

Koeficijent

 ζ_a = 0.74**Rastojanje prsline****Lps= 25.30 cm****Širina prsline****ak(t ∞)= 0.40 mm**Pravac 2: ($\alpha=114^\circ$)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline**Tačka 2**X=8.43 m; Y=7.86 m; Z=2.65 m

Donja zona

Ø14/15 $\alpha = 24^\circ$ Ø8/15 $\alpha = 114^\circ$ Pravac 1: ($\alpha=24^\circ$)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek sa prslinom

Dugotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIV

N1 = 0.00 kN/m

M = 37.60 kNm/m

Kratkotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xIII+1.00xV

N1 = 0.00 kN/m

M = 73.10 kNm/m

Koef. uticaja prijanjanja arm.

k1= 0.40

Koeficijent naponskog stanja

k2= 0.13

Efektivni proc. armiranja

 $\mu_{z,ef}$ = 0.65 %

Ivični naponi u betonu

 σ_{max} = 57.41 MPa

Ivični naponi u betonu

 σ_{min} = -8.34 MPa

Napon zategnute armature

 σ_{a1} = 257.5 MPa

Dilatacija zategnute armature

 ε_{a1} = 0.97 ‰

Koef. prijanjanja armature

 β_1 = 1.00

Koef. dugotrajnosti opterećenja

 β_2 = 0.50

Moment pri nastanku prsline

Mr= 77.35 kNm/m

Normalna sila pri nastanku prsline

Nr= 0.00 kN/m

Koeficijent

 ζ_a = 0.75

Rastojanje prslina	Lps=	25.30 cm
Širina prslina	ak(t [∞])=	0.42 mm

Pravac 2: ($\alpha=114^\circ$)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Tačka 3X=10.94 m; Y=9.33 m; Z=2.65 m

Gornja zona

Ø14/15 $\alpha = 24^\circ$ Ø8/15 $\alpha = 114^\circ$

Donja zona

Ø14/15 $\alpha = 24^\circ$ Ø8/15 $\alpha = 114^\circ$ Pravac 1: ($\alpha=24^\circ$)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek sa prslinom

Dugotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIV

N1 = 0.00 kN/m

M = -35.90 kNm/m

Kratkotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xIII+1.00xV

N1 = 0.00 kN/m

M = -70.44 kNm/m

Koef. uticaja prijanjanja arm.

k1= 0.40

Koeficijent naponskog stanja

k2= 0.13

Efektivni proc. armiranja

 $\mu_{z,eff}$ 0.65 %

Ivični naponi u betonu

 σ_{max} 56.70 MPa

Ivični naponi u betonu

 σ_{min} -6.85 MPa

Napon zategnute armature

 σ_{a1} 252.7 MPa

Dilatacija zategnute armature

 ϵ_{a1} 0.93 ‰

Koef. prijanjanja armature

 β_1 1.00

Koef. dugotrajnosti opterećenja

 β_2 0.50

Moment pri nastanku prslina

Mr= -78.16 kNm/m

Normalna sila pri nastanku prslina

Nr= 0.00 kN/m

Koeficijent

 ζ_p 0.74

Rastojanje prslina

Lps= 25.30 cm

Širina prslina

ak(t[∞])= 0.40 mmPravac 2: ($\alpha=114^\circ$)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Proračun ugiba

Maksimalni ugib **v_{max}** za ab ploče u toku eksploatacije mora da bude manji od graničnog ugiba **v_u**.

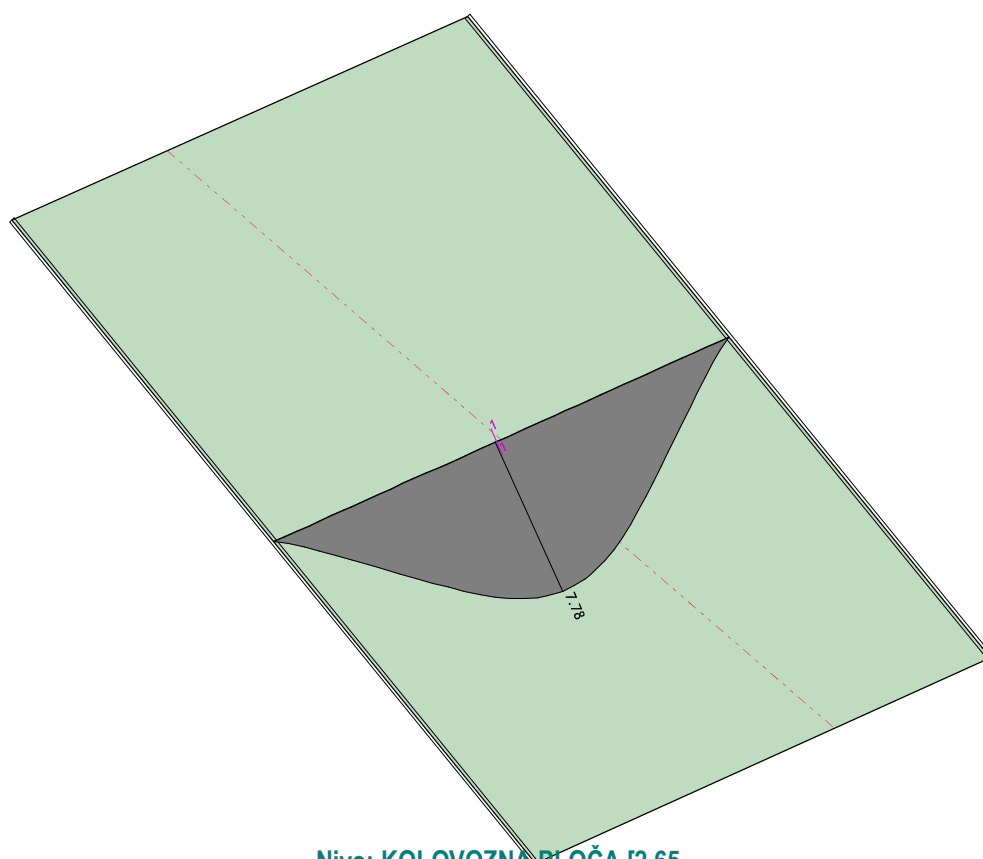
$$\max v \leq v_u$$

Granična ugib za ploče približno iznosi $L=1/300$.
Maksimalna vrijednost ugiba u ploči je:

$$\max v = 1.0 \text{ cm} \leq v_u = 690/300 = 2.30 \text{ cm}$$

Vrijednost maksimalnih ugiba u ploči su manje od graničnog ugiba.

Granično stanje ugiba je zadovoljeno.



Nivo: KOLOVOZNA PLOČA [2.65 m]
m]Dijagram ugiba u ploči (T^∞)

Nivo: KOLOVOZNA PLOČA [2.65 m]

C 25/30 (d.pl=50.0 cm)

Gornja zona: B500B (a=6.0 cm)

Donja zona: B500B (a=6.0 cm)

Modulo elastičnosti betona

Zatezna čvrstoća pri savijanju

Modulo elastičnosti armature

Koef. uticaja prijanjanja arm.

Koef. prijanjanja armature

Koeficijent tečenja betona

Dilatacija starenja betona

Dilatacija skupljanja betona

Ugao = 24°

$E_b(t_0) = 31500 \text{ MPa}$
 $f_{bzs} = 1.81 \text{ MPa}$
 $E_a = 2e+5 \text{ MPa}$
 $k_1 = 0.40$
 $\beta_1 = 1.00$

$\varphi^\infty = 2.60$
 $\chi^\infty = 0.80$
 $\epsilon_s = 0.36 \text{ ‰}$

Presek 1-1

X=8.31 m; Y=7.77 m; Z=2.65 m

Donja zona

Ø14/15 $\alpha = 24^\circ$

Ø8/15 $\alpha = 114^\circ$

T = 0

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIV

N1 = 0.00 kN/m

M = 37.68 kNm/m

Veličina početnog ugiba

$ug(0) = 0.33 \text{ mm}$

T = ∞

Dugotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIV

N1 = 0.00 kN/m

M = 37.68 kNm/m

Kratkotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xIII+1.00xV

N1 = 0.00 kN/m

M = 73.23 kNm/m

Veličina trajnog ugiba

$ug(\infty) = 7.78 \text{ mm}$

Kontrola upotrebljivosti (kontrola ugiba i prslina) je izvršena za kolovoznu ploču.

Proračun prslina

Karakteristična širina prslina **ak** ab elemenata u toku eksploatacije mora da bude manja od granične širine prslina **au**.

$$ak \leq au$$

Granična širina prslina $au = 0,4 \text{ mm}$

Granično stanje prslina je zadovoljeno.

Proračun ugiba

Maksimalni ugib **vmax** za ab ploče u toku eksploatacije mora da bude manji od

graničnog ugiba **vu**.

$$maxv \leq vu$$

Granična ugib za ploče približno iznosi $L=1/300$.

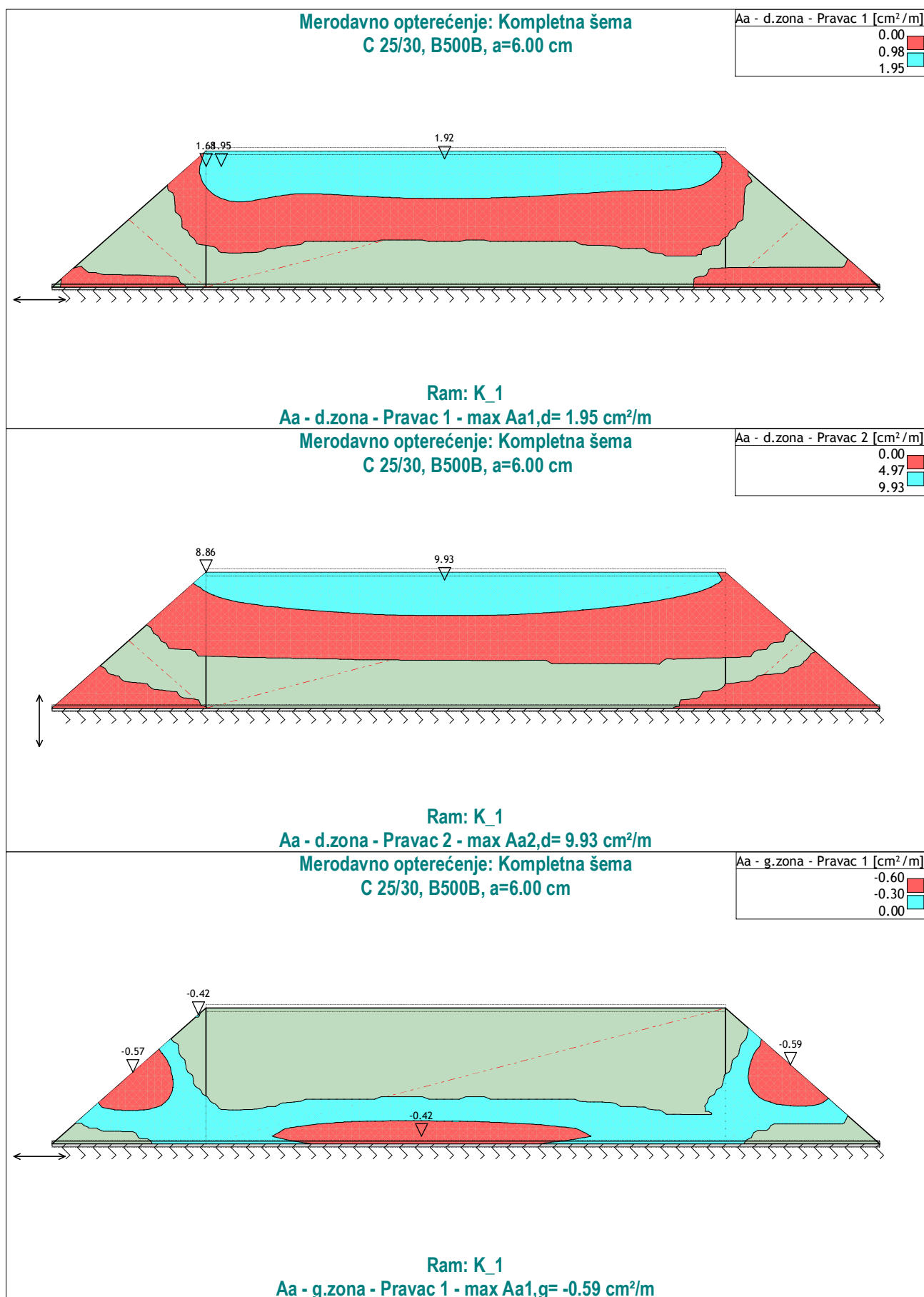
Maksimalna vrijednost ugiba u ploči POS PL-101 je:

$$maxv = 0.78 \text{ cm} \leq vu = 1.97 \text{ cm}$$

Vrijednost maksimalnih ugiba u ploči su manje od graničnog ugiba.

Granično stanje ugiba je zadovoljeno.

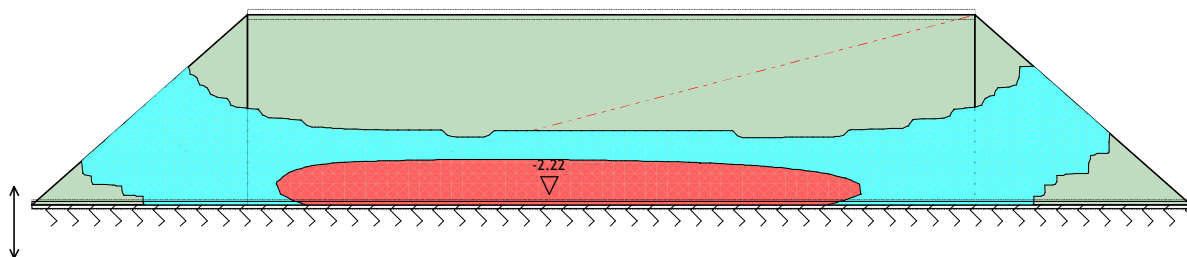
4.3. DIMENZIONISANJE AB ZIDOVA (sa prikazom potrebne armature)



4. DIMENZIONISANJE

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - g.zona - Pravac 2 [cm ² /m]
-2.22
-1.11
0.00

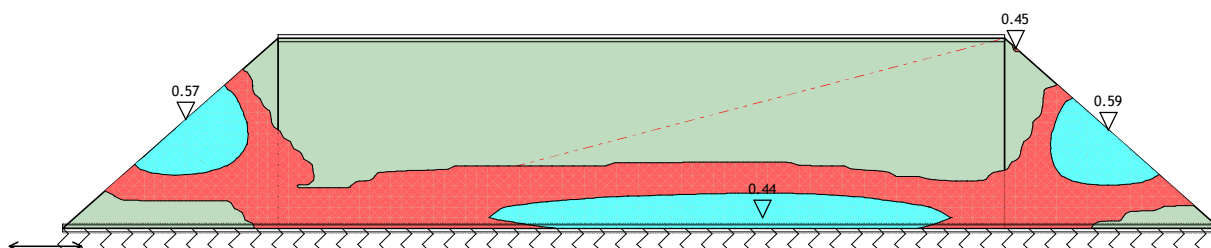


Ram: K_1

Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -2.22 cm²/m

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - d.zona - Pravac 1 [cm ² /m]
0.00
0.30
0.59

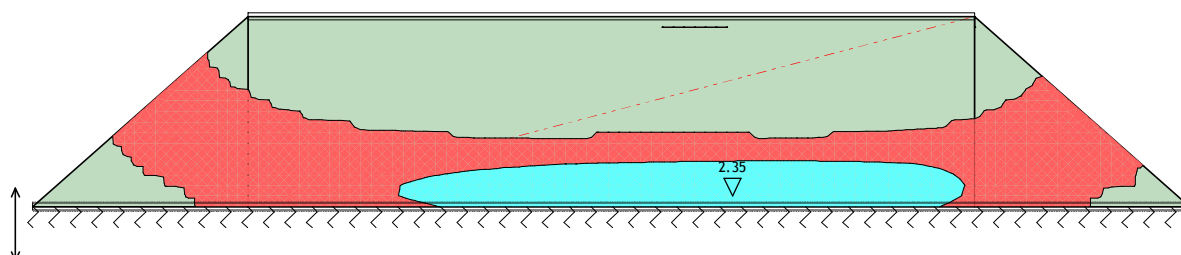


Ram: K_2

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 0.59 cm²/m

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - d.zona - Pravac 2 [cm ² /m]
0.00
1.18
2.36



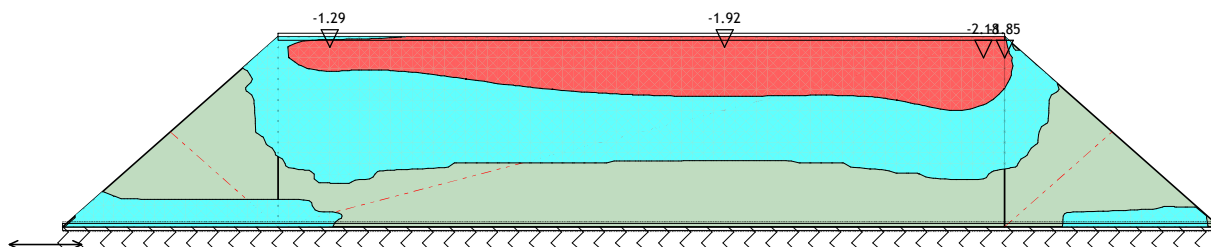
Ram: K_2

Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 2.35 cm²/m

4. DIMENZIONISANJE

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - g.zona - Pravac 1 [cm ² /m]	
-2.19	Red
-1.10	Cyan
0.00	Green

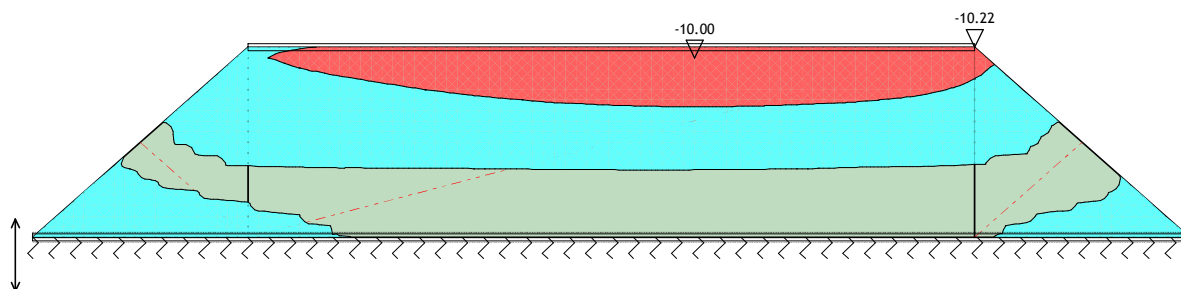


Ram: K_2

Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -2.18 cm²/m

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - g.zona - Pravac 2 [cm ² /m]	
-10.23	Red
-5.12	Cyan
0.00	Green



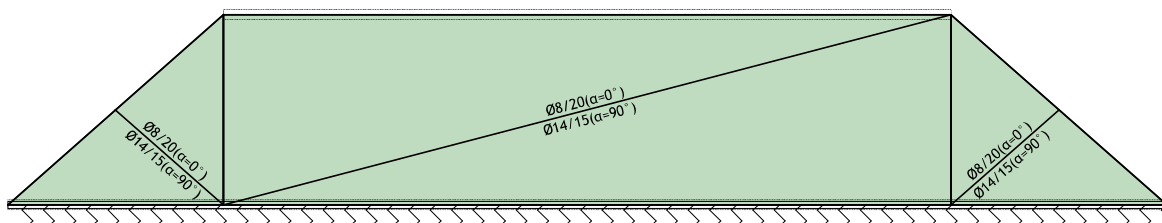
Ram: K_2

Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -10.22 cm²/m

4. DIMENSIONISANJE

Usvojena armatura
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - d.zona [cm ² /m]	
0.00	
4.97	
9.93	

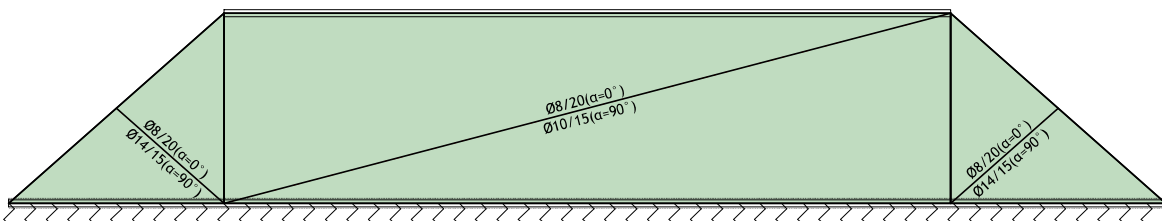


Ram: K_1

Aa - d.zona

Usvojena armatura
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - d.zona [cm ² /m]	
0.00	
1.18	
2.36	

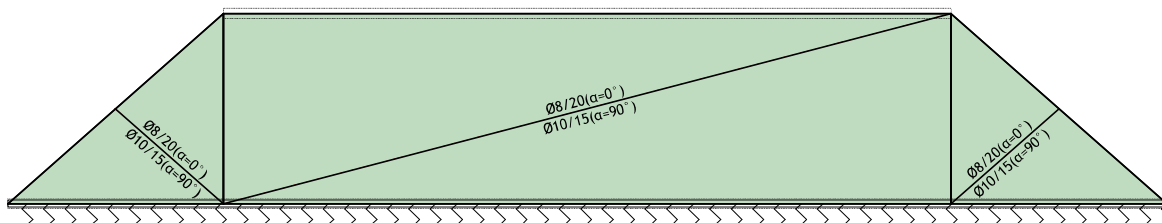


Ram: K_2

Aa - d.zona

Usvojena armatura
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]	
-2.22	
-1.11	
0.00	



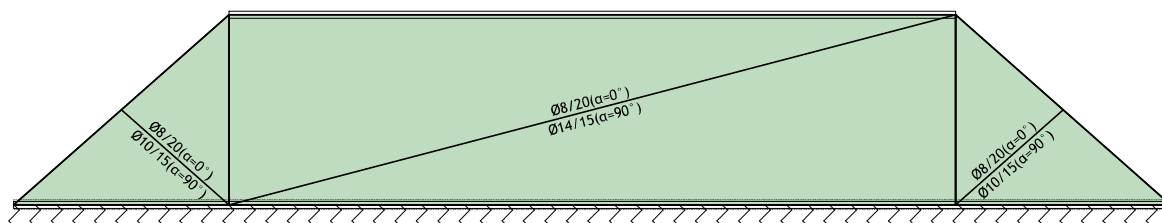
Ram: K_1

Aa - g.zona

4. DIMENZIONISANJE

Usvojena armatura
C 25/30, B500B, $a=6.00$ cm

Aa - g.zona [cm ² /m]	
-10.23	
-5.12	
0.00	



Ram: K_2
Aa - g.zona

Ram: K_1

d_{pl}=50.0 cm
 MB 30
 Gornja zona: B500B (a=6.0 cm)
 Donja zona: B500B (a=6.0 cm)
 Kompletna šema opterećenja

Tačka 1

X=5.71 m; Y=6.42 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 +1.80xV

Mu = -7.45 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.200/10.000 \text{ ‰}$
 Ag1 = 0.34 cm²/m
 Ad1 = 0.00 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 +1.80xV

Mu = -39.64 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.481/10.000 \text{ ‰}$
 Ag2 = 1.83 cm²/m
 Ad2 = 0.00 cm²/m

Tačka 2

X=5.71 m; Y=6.42 m; Z=1.03 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV

Mu = 3.97 kNm

Nu = 0.00 kN

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.148/10.000 \text{ ‰}$

Ag1 = 0.00 cm²/m

Ad1 = 0.18 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV

+1.80xV

Mu = 11.77 kNm

Nu = 0.00 kN

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.259/10.000 \text{ ‰}$

Ag2 = 0.06 cm²/m

Ad2 = 0.54 cm²/m

Tačka 3

X=5.71 m; Y=6.42 m; Z=2.65 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV

+1.80xV

Mu = 33.54 kNm

Nu = 0.00 kN

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -0.440/10.000 \text{ ‰}$

Ag1 = 0.00 cm²/m

Ad1 = 1.55 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV

+1.80xV

Mu = 175.36 kNm

Nu = 0.00 kN

$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -1.120/10.000 \text{ ‰}$

Ag2 = 0.00 cm²/m

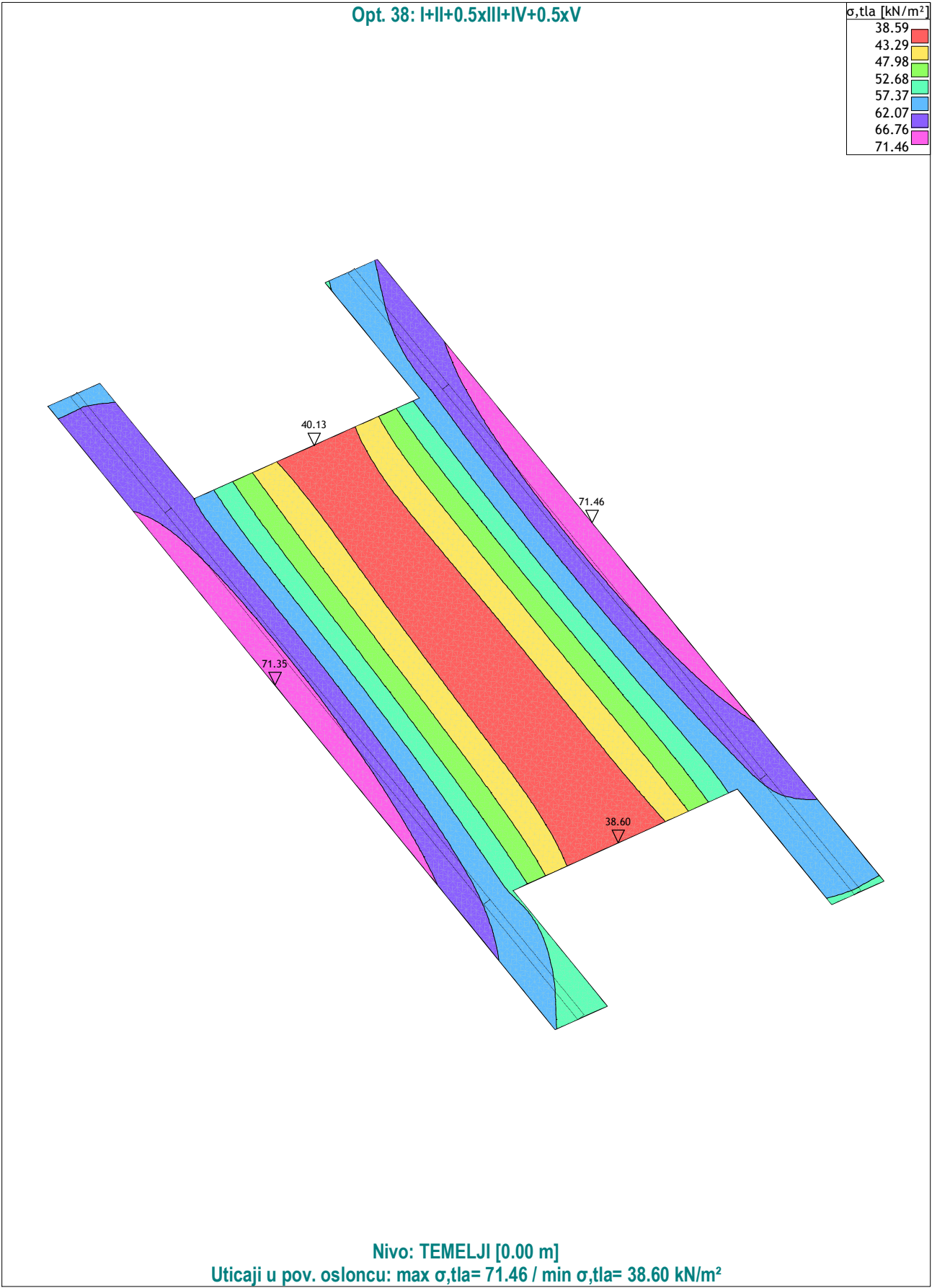
Ad2 = 8.26 cm²/m

Prelazne ploče dp=25 cm, armirati mrežom Q-424 obostrano.

5. PRORAČUN TEMELJNE KONSTRUKCIJE

- Temeljna konstrukcija je modelirana u programskom paketu TOWER 7, pa su presječne sile za mjerodavne kombinacije opterećenja dobijene direktno iz programskog paketa.
- Za potrebe proračuna temeljne konstrukcije kao i određivanja napona u tlu rađen je poseban model konstrukcije sa Vinklerovim modelom tla.
- Za modul reakcije tla (koeficijent posteljice) je usvojena vrijednost $k=50000 \text{ kN/m}^3$
- Temeljna konstrukcija je dimenzionisana u programskom paketu prema mjerodavnim uticajima, a rezultati proračuna su prikazani na sledećim stranicama.

5.1. KONTROLA NAPONA U TEMELJNOM TLU



U dijelu proračuna su prezentovani rezultati sa sledećim maksimalnim vrijednostima opterećenja na tlu:

71,46 kN/m² -za gravitaciona opterećenja (centrični napon)

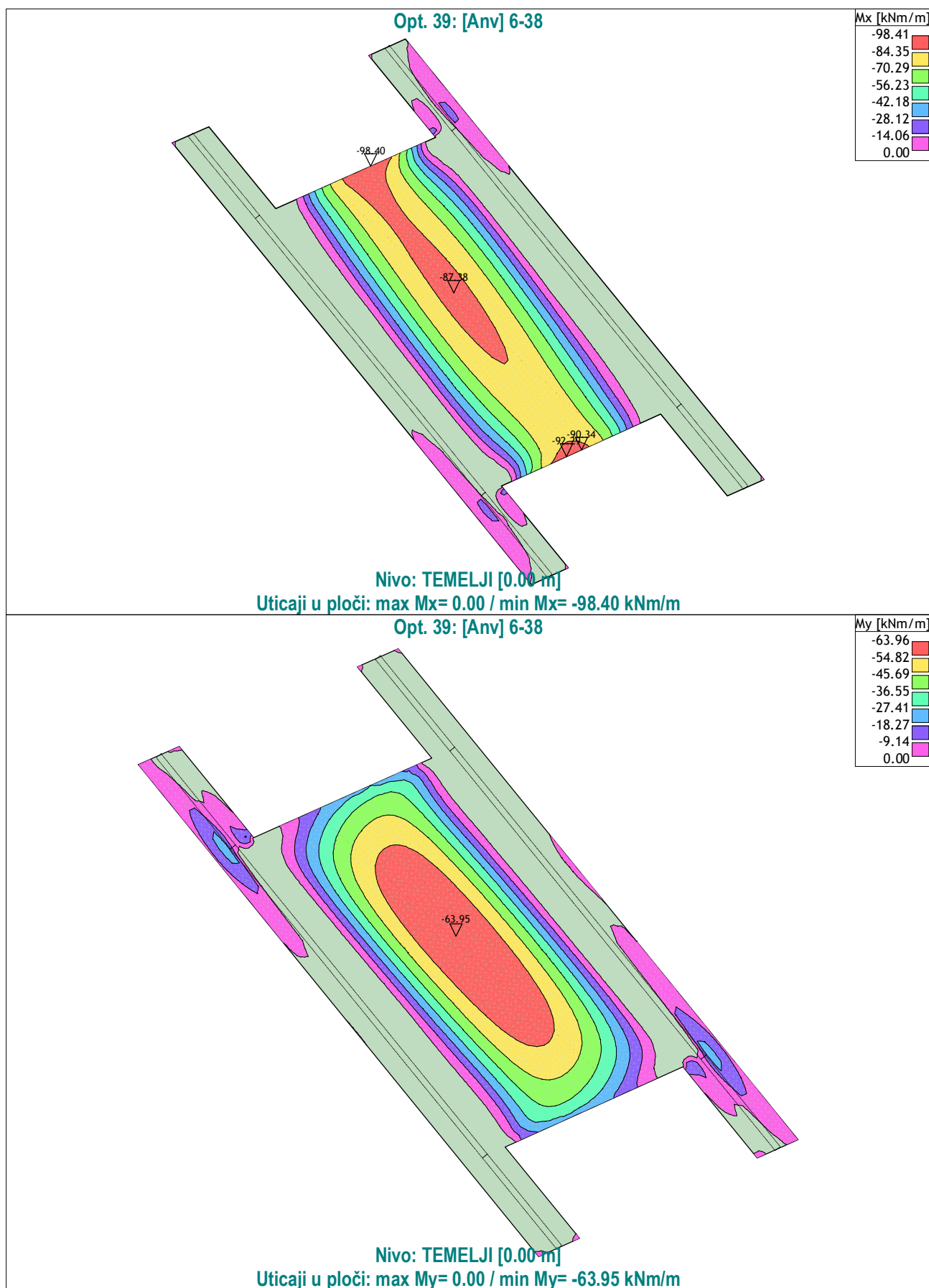
Dopušteni centrični napon u tlu prema geomehaničkom elaboratu iznosi:

$\sigma_{dop,c} = 481 \text{ kN/m}^2$ - dozvoljeni centrični napon

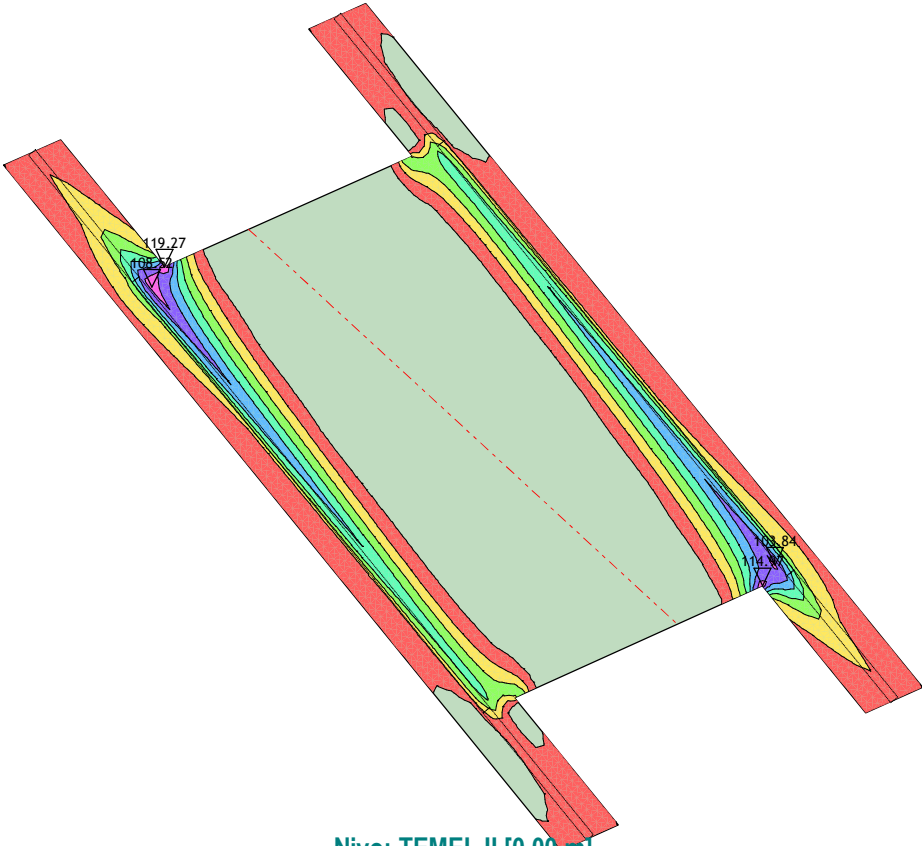
· **$\sigma_{dop,i} = 1,5 \times \sigma_{dop,c} = 675 \text{ kN/m}^2$** - dozvoljeni ivični napon

Te, stoga se može zaključiti da su naprezanja u tlu u dozvoljenim granicama.

5.2. GRANIČNI PRESJEČNI UTICAJI U TEMELJNOJ KONSTRUKCIJI



Opt. 39: [Anv] 6-38

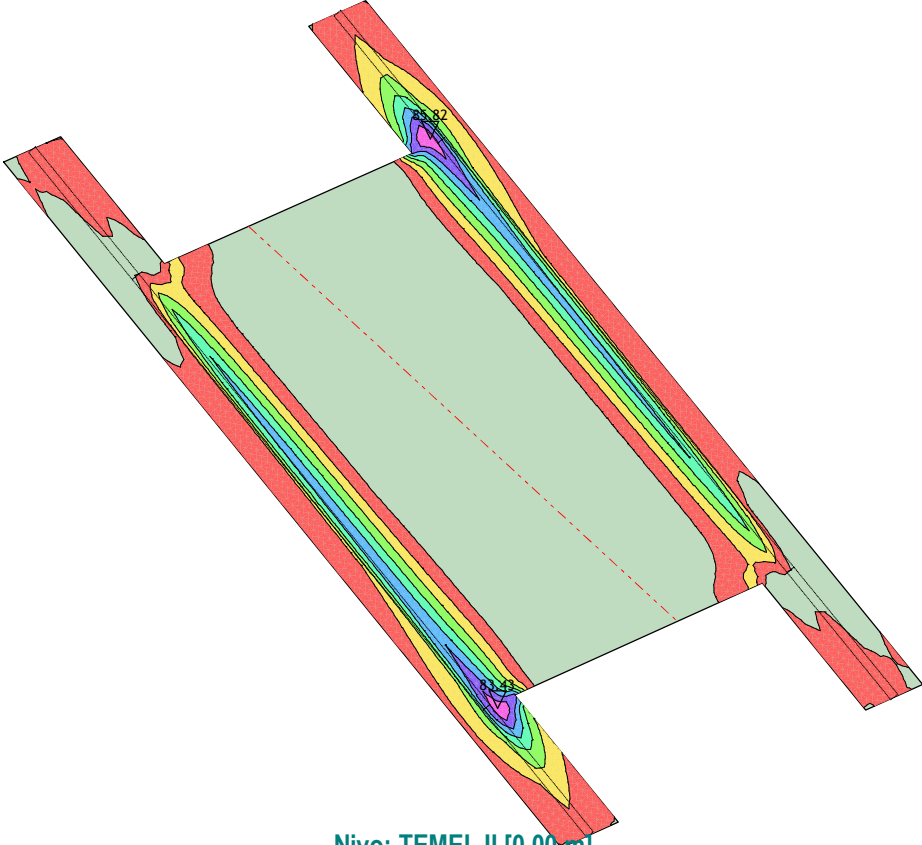


Mx [kNm/m]	
0.00	
17.04	
34.08	
51.12	
68.15	
85.19	
102.23	
119.27	

Nivo: TEMELJI [0.00 m]

Uticaji u ploči: max Mx= 119.27 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 39: [Anv] 6-38

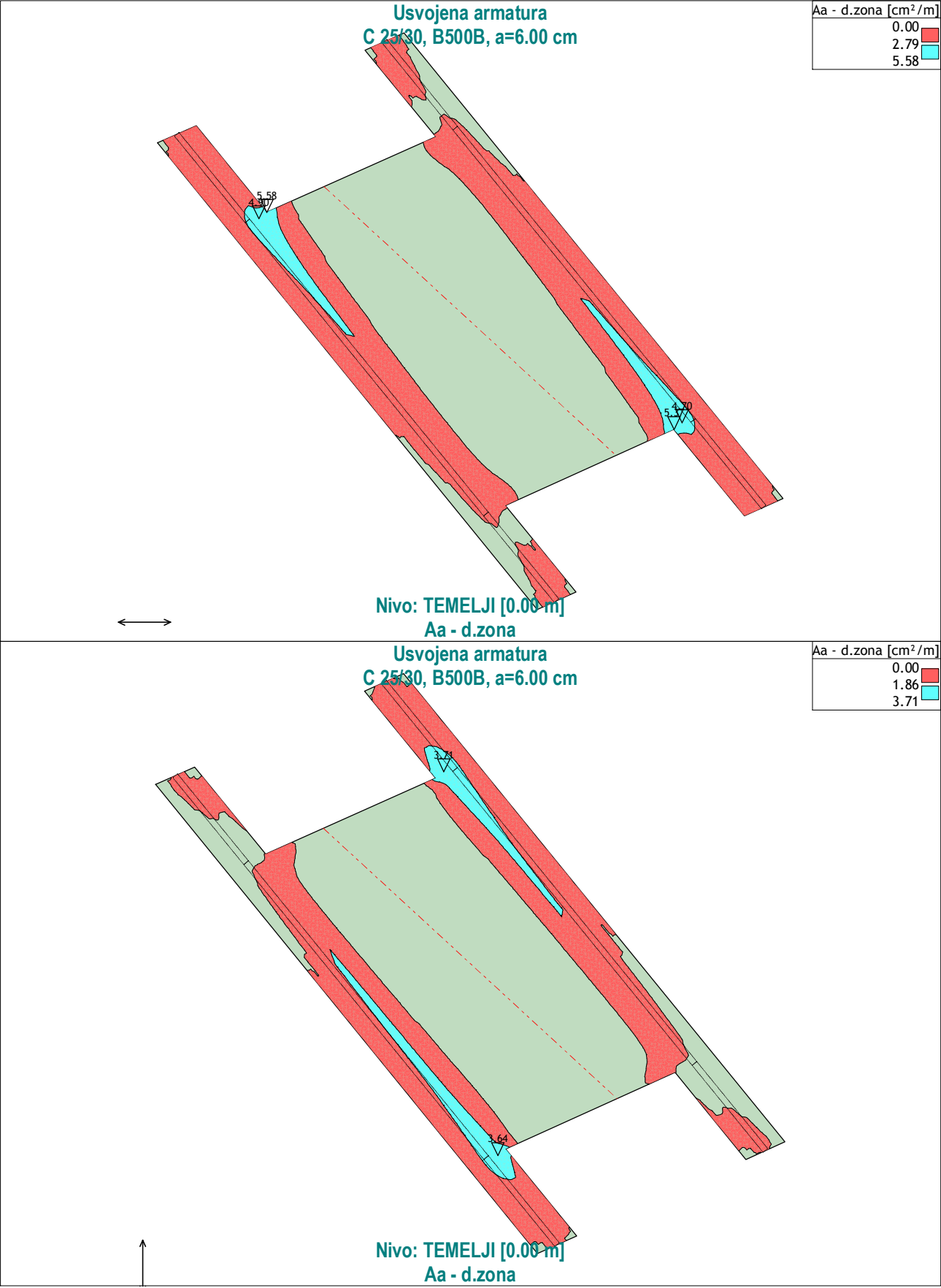


My [kNm/m]	
0.00	
12.26	
24.52	
36.78	
49.05	
61.31	
73.57	
85.83	

Nivo: TEMELJI [0.00 m]

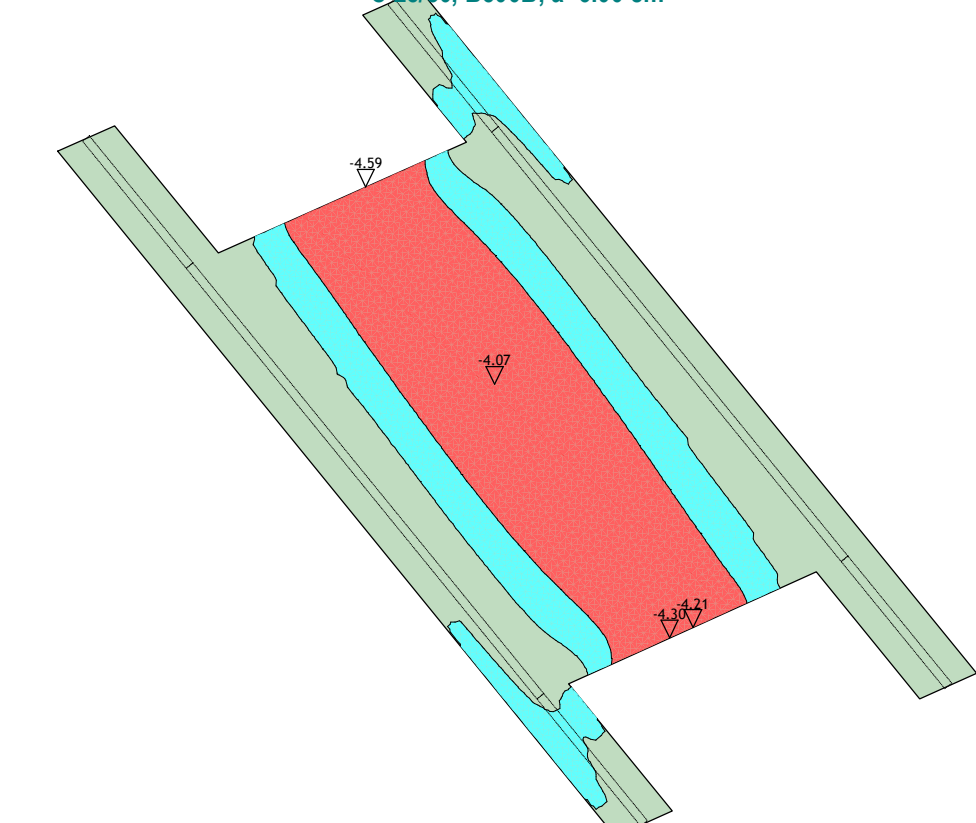
Uticaji u ploči: max My= 85.82 / min My= 0.00 kNm/m

5.3. DIMENZIONISANJE TEMELJNE KONSTRUKCIJE (prikaz potrebne armature)



Usvojena armatura
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

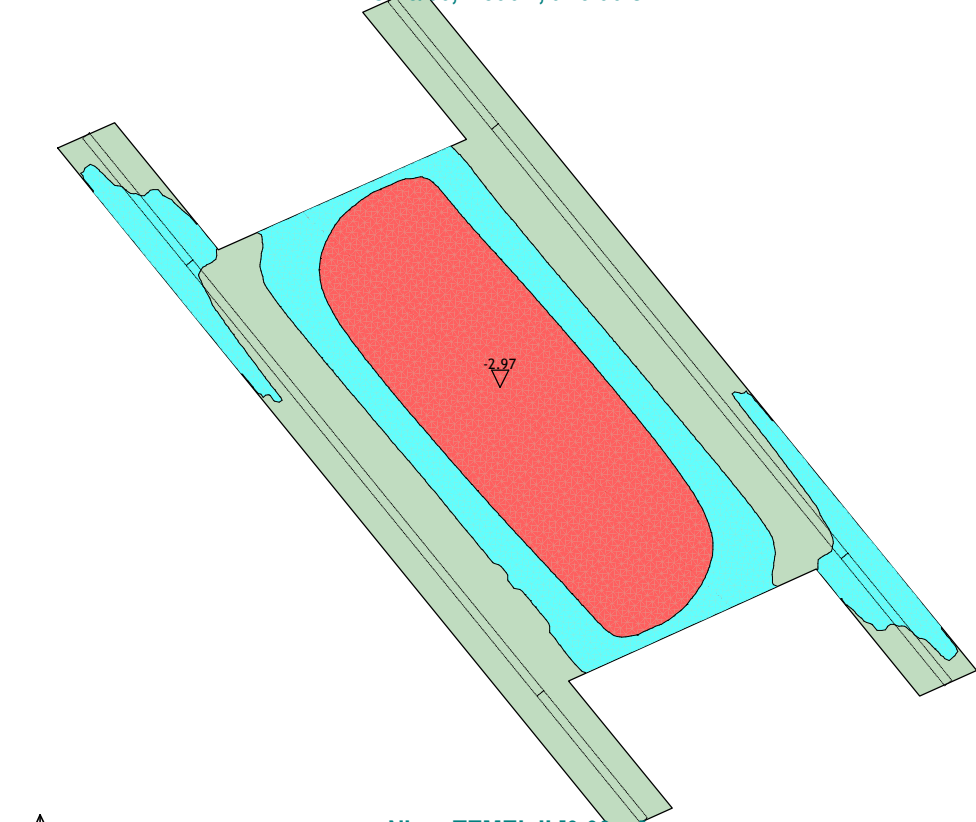
Aa - g.zona [cm ² /m]	
-4.59	■
-2.30	■
0.00	■



Nivo: TEMELJI [0.00 m]
Aa - g.zona

Usvojena armatura
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]	
-2.97	■
-1.49	■
0.00	■



Nivo: TEMELJI [0.00 m]
Aa - g.zona

Nivo: TEMELJI [0.00 m]

d_{pl}=50.0 cm
 MB 30
 Gornja zona: B500B (a=6.0 cm)
 Donja zona: B500B (a=6.0 cm)
 Kompletna šema opterećenja

Tačka 1

X=5.09 m; Y=6.30 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.00xII+1.80xIII+1.60xIV

Mu = 3.26 kNm

Nu = 0.00 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.131/10.000 \text{ ‰}$

Ag1 = 0.00 cm²/m

Ad1 = 0.15 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV

Mu = 3.00 kNm

Nu = 0.00 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.125/10.000 \text{ ‰}$

Ag2 = 0.00 cm²/m

Ad2 = 0.14 cm²/m

Tačka 2

X=8.18 m; Y=8.05 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV

+1.80xV

Mu = -87.34 kNm

Nu = 0.00 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.744/10.000 \text{ ‰}$

Ag1 = 4.07 cm²/m

Ad1 = 0.00 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV

+1.80xV

Mu = -63.94 kNm

Nu = 0.00 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.625/10.000 \text{ ‰}$

Ag2 = 2.97 cm²/m

Ad2 = 0.00 cm²/m

Tačka 3

X=11.09 m; Y=10.03 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV

Mu = 3.04 kNm

Nu = 0.00 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.126/10.000 \text{ ‰}$

Ag1 = 0.00 cm²/m

Ad1 = 0.14 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.00xII+1.80xIII+1.00xIV

Mu = 3.17 kNm

Nu = 0.00 kN

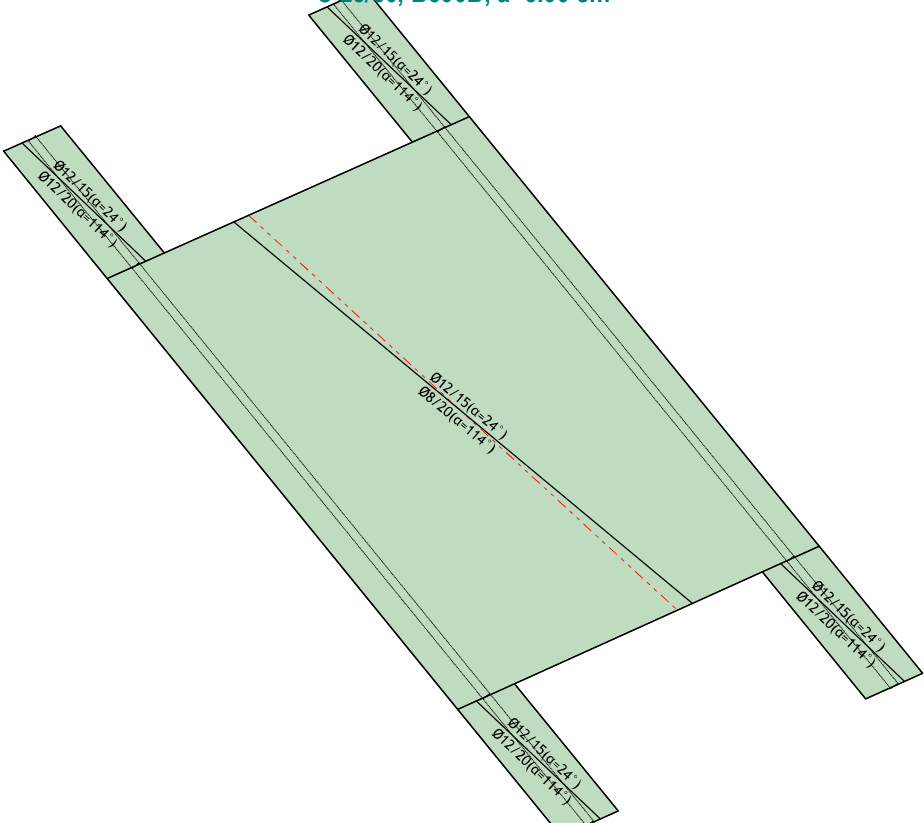
$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.129/10.000 \text{ ‰}$

Ag2 = 0.00 cm²/m

Ad2 = 0.14 cm²/m

Usvojena armatura
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

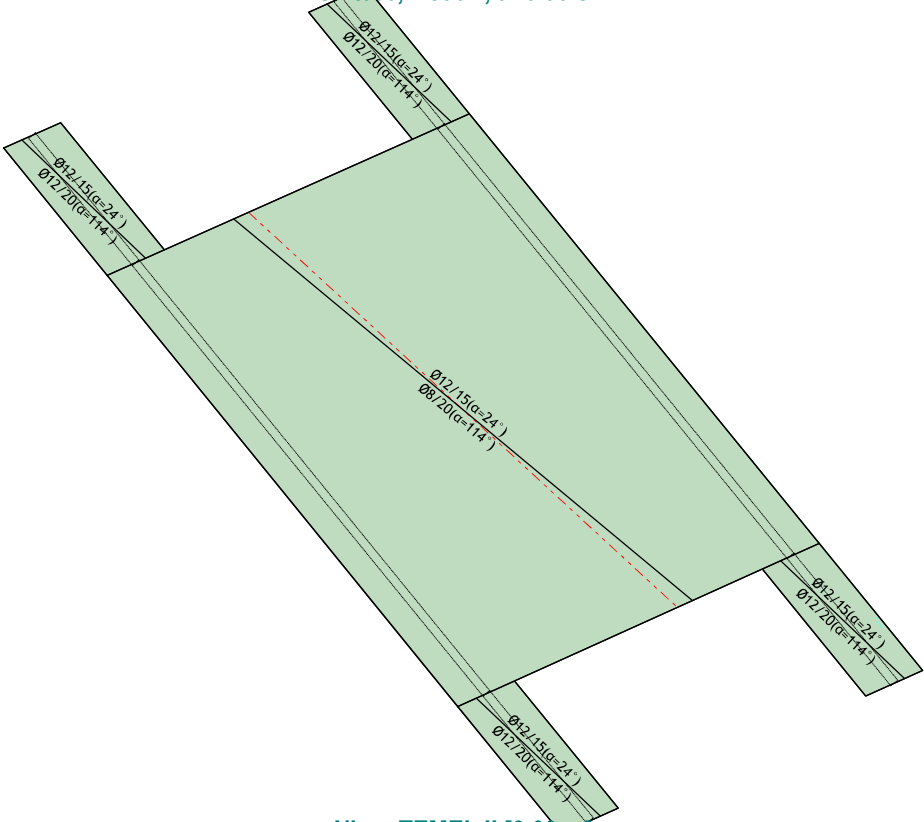
Aa - d.zona [cm ² /m]	
0.00	
2.74	
5.48	



Nivo: TEMELJI [0.00 m]
Aa - d.zona

Usvojena armatura
C 25/30, B500B, a=6.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]	
-5.78	
-2.89	
0.00	



Nivo: TEMELJI [0.00 m]
Aa - g.zona

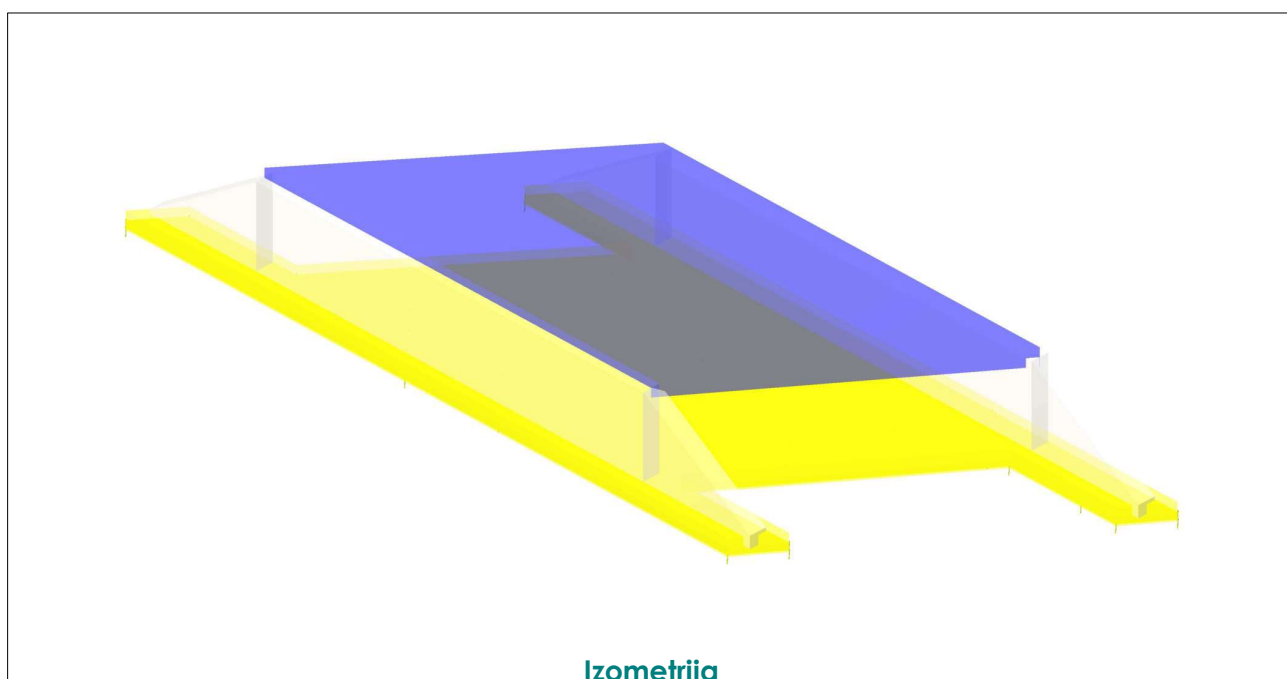
Osnovni podaci o modelu	2
1. ULAZNI PODACI - KONSTRUKCIJA	3
2. ANALIZA OPTEREĆENJA	7
3. STATIČKI PRORAČUN	14
4. DIMENZIONISANJE	16
5. PRORAČUN TEMELJNE KONSTRUKCIJE	31

PRORAČUN KONSTRUKCIJE "PROPUSTA 3" na profilu 246

Proračun konstrukcije izvršen je na jedinstvenom prostornom proračunskom modelu, koji sadrži sve konstruktivne elemente, za osnovna i dopunska opterećenja. Proračun konstrukcije je izvršen pomoću programskog paketa "Tower 7.0"

Ovaj proračun sadrži:

- Ulazne podatke za konstrukciju
- Ulazne podatke za materijale
- Analizu opterećenja
- Proračun i dimenzionisanje AB kolovozne ploče
- Proračun i dimenzionisanje AB zidova
- Proračun i dimenzionisanje temeljne konstrukcije



Datoteka:
Datum proračuna:

Propust 3.twp
16.2.2025

Način proračuna:

3D model

☒ Teorija I-og reda

☐ Modalna analiza

☐ Stabilnost

☐ Teorija II-og reda

☐ Seizmički proračun

☐ Faze građenja

☐ Nelinearan proračun

Veličina modela

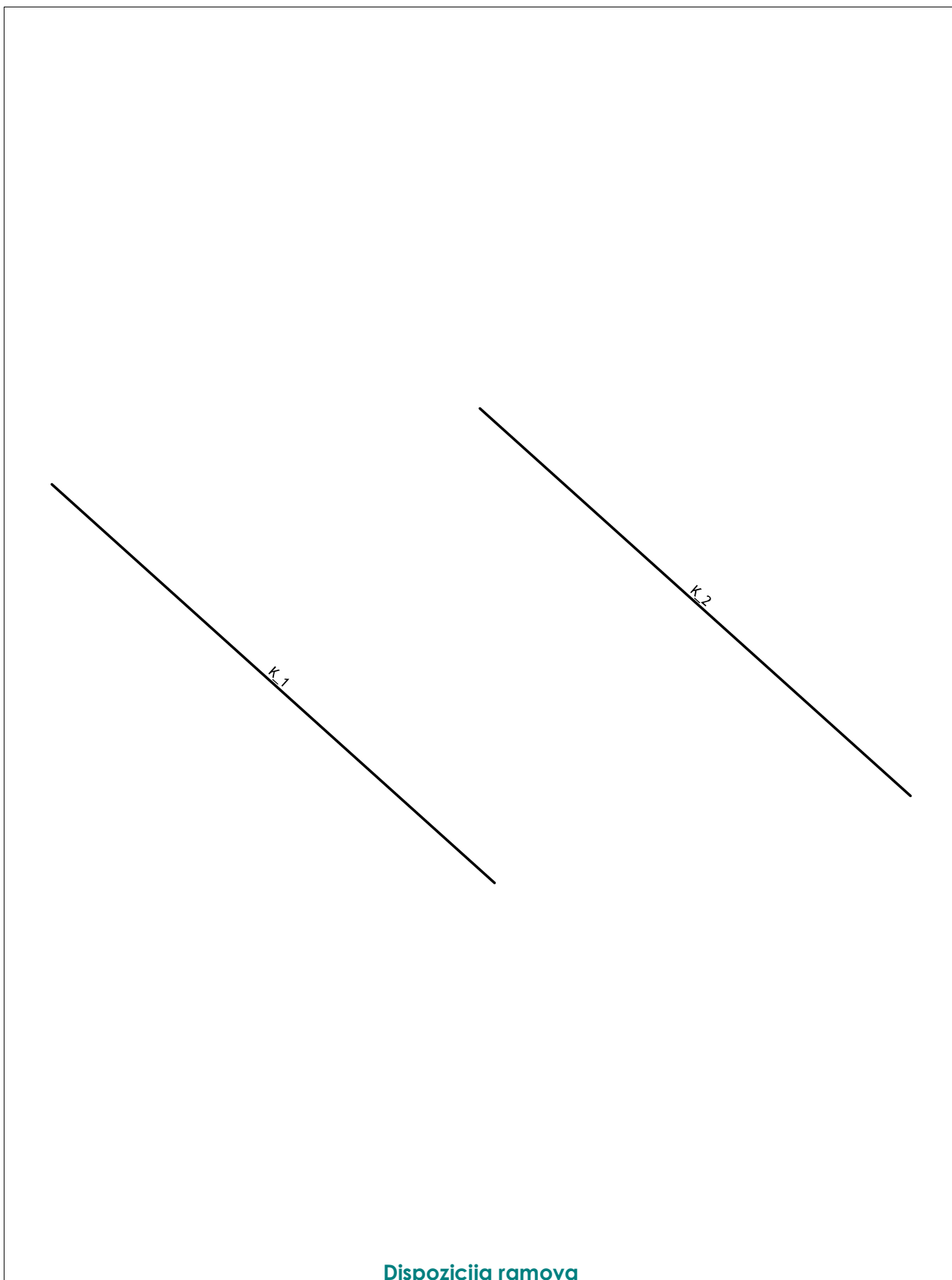
Broj čvorova:	4302
Broj pločastih elemenata:	4254
Broj grednih elemenata:	0
Broj graničnih elemenata:	20067
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	5
Broj kombinacija opterećenja:	0

Jedinice mera

Dužina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius

1. ULAZNI PODACI - KONSTRUKCIJA

1.1. DISPOZICIJA RAMOVA



1.2. GEOMETRIJSKE I FIZIČKE KARAKTERISTIKE KONSTRUKCIJE

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ_m
1	Betoni MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
Kolovozna ploča	2.55	2.55

Naziv	z [m]	h [m]
Temelji	0.00	

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.500	0.250	1	Debela ploča	Izotropna			
<2>	0.500	0.250	1	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.500	0.250	1	Tanka ploča	Izotropna			

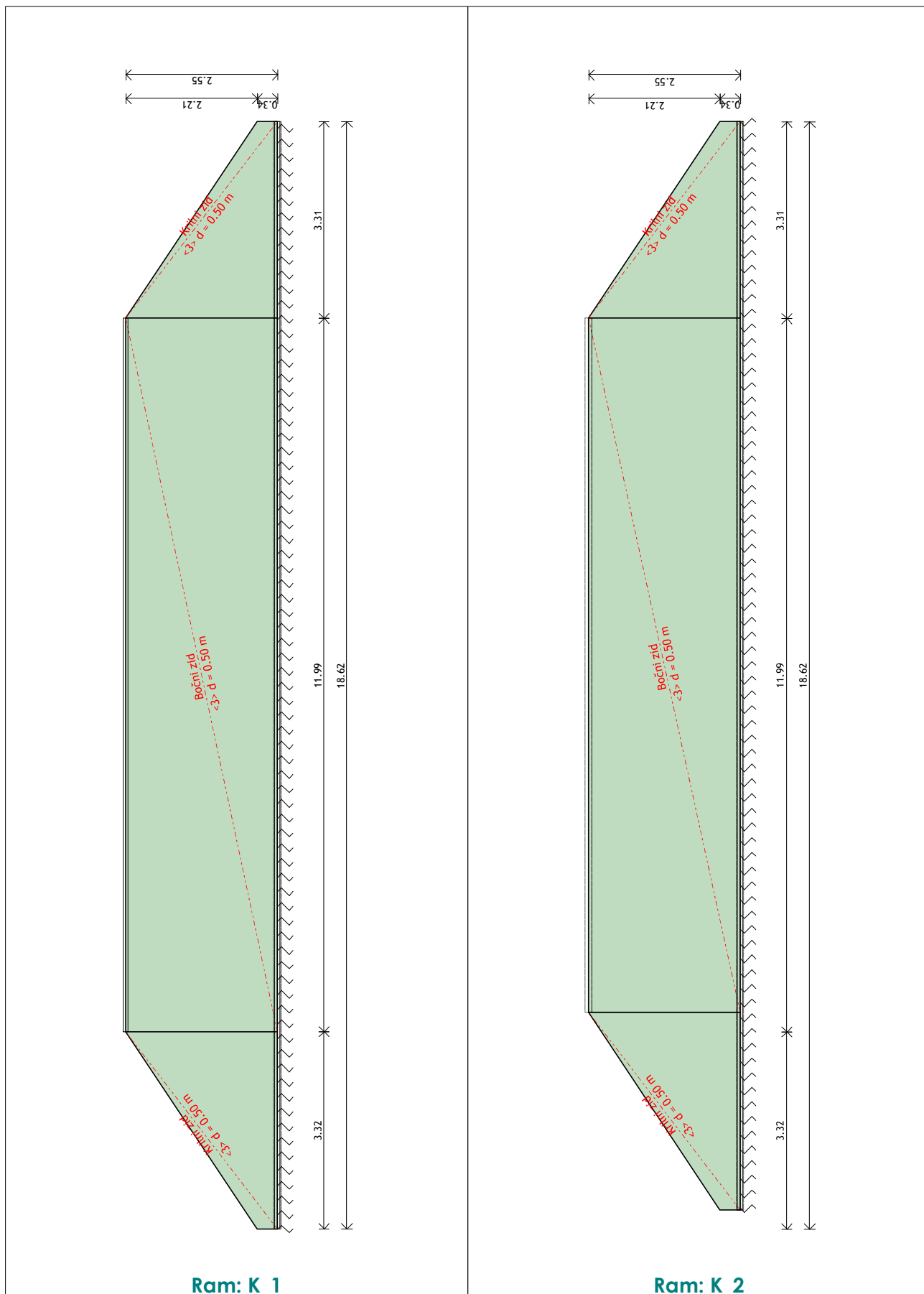
Setovi površinskih oslonaca za konstrukciju iznad temelja

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

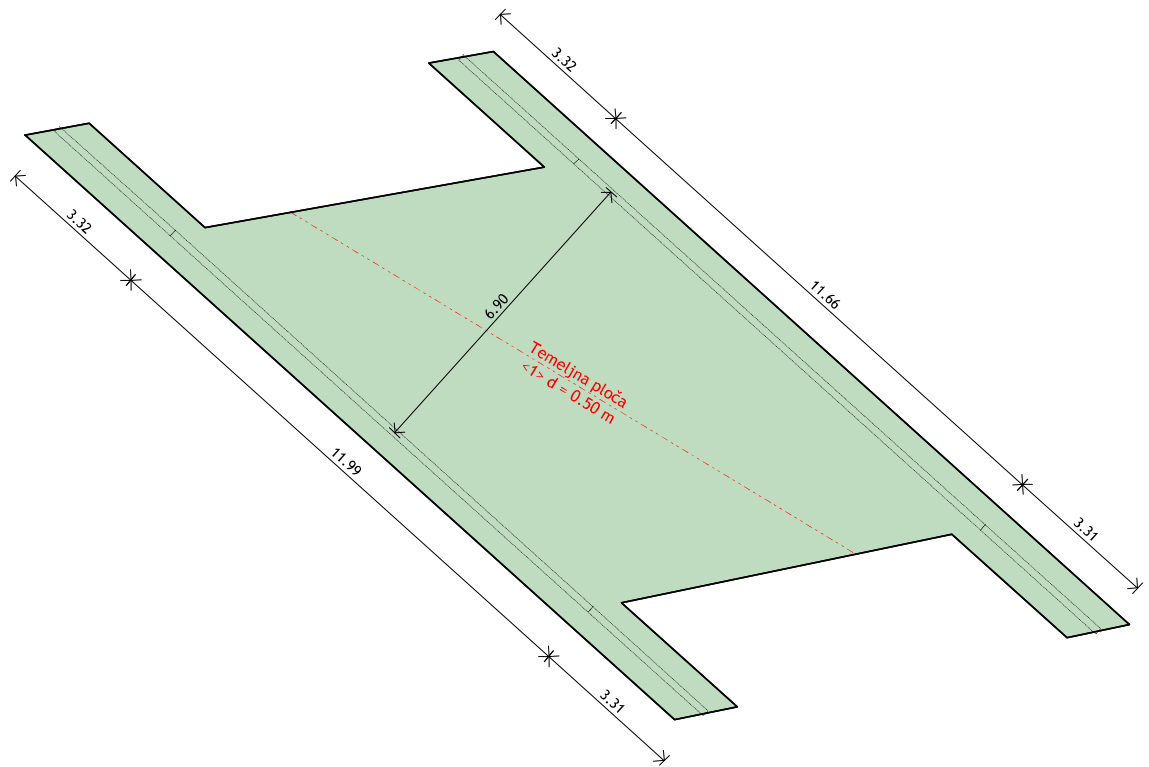
Setovi površinskih oslonaca za temeljnu konstrukciju

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	5.000e+4	5.000e+4	5.000e+4

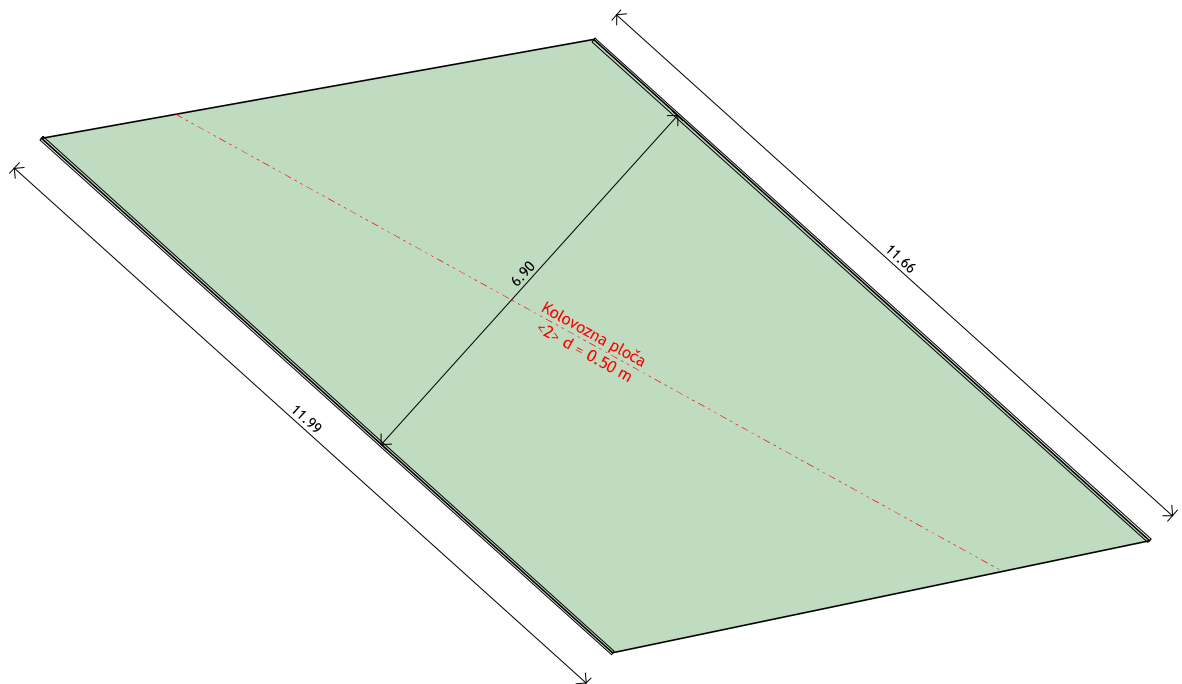
1.3. PRIKAZ GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA KONSTRUKCIJE PO RAMOVIMA



1.4. PRIKAZ GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA KONSTRUKCIJE PO NIVOIMA



Nivo: Temelji [0.00 m]



Nivo: Kolovozna ploča [2.55 m]

2. ANALIZA OPTEREĆENJA**KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA****1.0. Stalno opterećenje:**

- sopstvena težina konstrukcije se uzima u obzir pomoću programskog paketa "TOWER 7"
 - asfalt (4+8 cm)..... $0,12 \times 23 = 2,76 \text{ kN/m}^2$
 - sloj za izravnavanje..... $0,10 \times 24 = 2,40 \text{ kN/m}^2$
 - hidroizolacija..... $0,15 \text{ kN/m}^2$
- $g = 5,30 \text{ kN/m}^2$**

2.0. Korisno opterećenje:

- zamjenjujuće površinsko opterećenje od vozila V600..... $p = 33,33 \text{ kN/m}^2$

Opterećenje se množi koeficijentom dinamičnosti koji se računa kao:

$$K_d = 1,4 - 0,008L = 1,4 - 0,008 \times 6,90 = 1,345 \geq 1,0$$

$$p = 33,33 \times 1,345 = 44,83 \text{ kN/m}^2$$

PJEŠAČKA STAZA

a) Na dijelu I = 1,80 m;

1.0. Stalno opterećenje:

- Ploča pješačke staze..... $0,22 \times 25 = 5,50 \text{ kN/m}^2$
 - Instalacije..... $0,50 \text{ kN/m}^2$
- $g = 6,00 \text{ kN/m}^2$**
- opterećenje od ograde..... $= 0,50 \text{ kN/m}'$
 - opterećenje od ivičnjaka (24x20 cm) $0,24 \times 0,20 \times 24 = 1,15 \text{ kN/m}'$
 - opterećenje od AB rubnog vijenca (70x35 cm). $0,70 \times 0,35 \times 25 = 6,13 \text{ kN/m}'$

2.0. Korisno opterećenje

$$p = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

b) Na dijelu I = 1,45 m

1.0. Stalno opterećenje:

- AB ploča..... $0,41 \times 25 = 10,25 \text{ kN/m}^2$
- Instalacije..... $0,50 \text{ kN/m}^2$

- opterećenje od ograde.....=0,50 kN/m'
- opterećenje od ivičnjaka (24x20 cm)0,24x0,20x24 = 1,15 kN/m'
- opterećenje od AB rubnog vijenca (95x35 cm).....0,95x0,35x25=8,31 kN/m'

2.0. Korisno opterećenje

$$p = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

OSTALA OPTEREĆENJA

Opterećenje od tla (zasipa) je izvršeno u programskom paketu "TOWER 7", sa sledećim karakteristikama koje su propisane u geomehaničkom elaboratu:

- Zapreminska težina $\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$
- Ugao unutrašnjeg trenja $\varphi = 28^\circ$

Ovo opterećenje je uzeto kao horizontalni pritisak tla u miru:

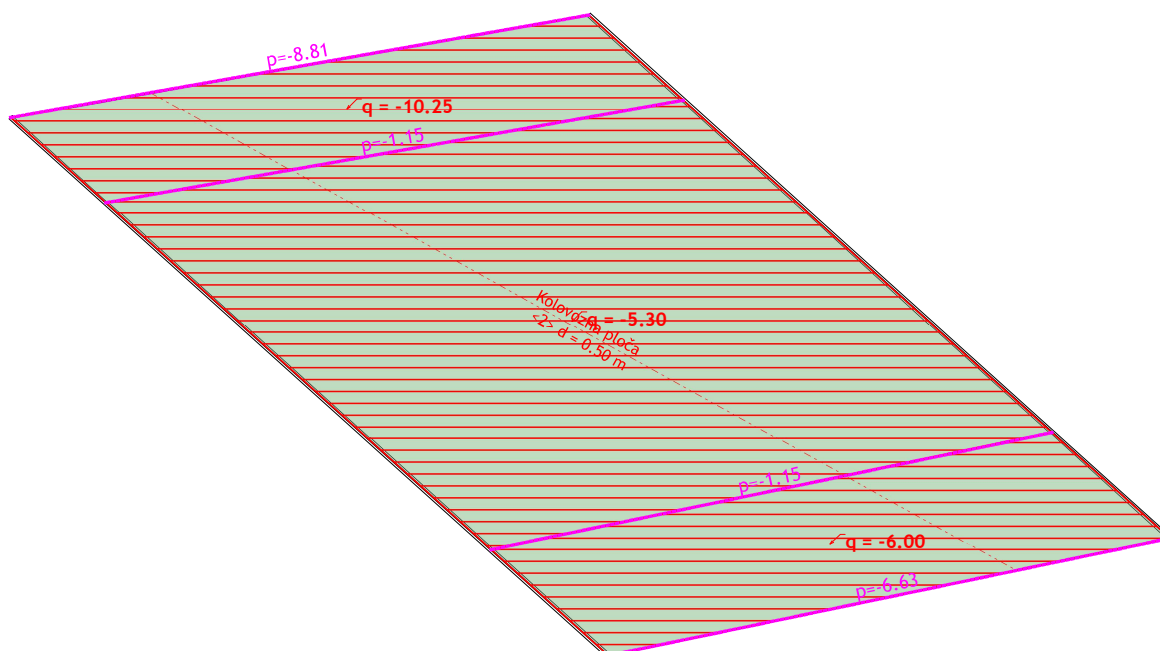
$$P = \gamma * H * (1 - \sin \varphi) = 19,5 * 3,05 * 0,53 = 31,52 \text{ kN/m}^2$$

2.1. LISTA SLUČAJEVA OPTEREĆENJA

Lista slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
1	Sopstvena težina (g)
2	Dodatno stalno
3	Šračajno V600
4	Od tla
5	Korisno
6	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII+1.6xIV+1.8xV
7	Komb.: 1.6xI+II+1.8xIII+1.6xIV+1.8xV
8	Komb.: I+1.6xII+1.8xIII+1.6xIV+1.8xV
9	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII+IV+1.8xV
10	Komb.: I+II+1.8xIII+1.6xIV+1.8xV
11	Komb.: 1.6xI+II+1.8xIII+IV+1.8xV
12	Komb.: I+1.6xII+1.8xIII+IV+1.8xV
13	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.6xIV+1.8xV
14	Komb.: I+II+1.8xIII+IV+1.8xV
15	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII+1.6xIV
16	Komb.: 1.6xI+II+1.8xIII+1.6xIV
17	Komb.: 1.6xI+1.6xII+IV+1.8xV
18	Komb.: I+1.6xII+1.6xIV+1.8xV
19	Komb.: 1.6xI+II+1.6xIV+1.8xV
20	Komb.: I+1.6xII+1.8xIII+1.6xIV
21	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII+IV
22	Komb.: 1.6xI+II+IV+1.8xV
23	Komb.: I+II+1.8xIII+1.6xIV
24	Komb.: 1.6xI+II+1.8xIII+IV
25	Komb.: I+1.6xII+1.8xIII+IV
26	Komb.: I+1.6xII+IV+1.8xV
27	Komb.: I+II+1.6xIV+1.8xV
28	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.6xIV
29	Komb.: I+II+1.8xIII+IV
30	Komb.: I+II+IV+1.8xV
31	Komb.: 1.6xI+II+1.6xIV
32	Komb.: I+1.6xII+1.6xIV
33	Komb.: 1.6xI+1.6xII+IV
34	Komb.: I+1.6xII+IV
35	Komb.: I+II+1.6xIV
36	Komb.: 1.6xI+II+IV
37	Komb.: I+II+IV
38	Komb.: I+II+III+IV+V

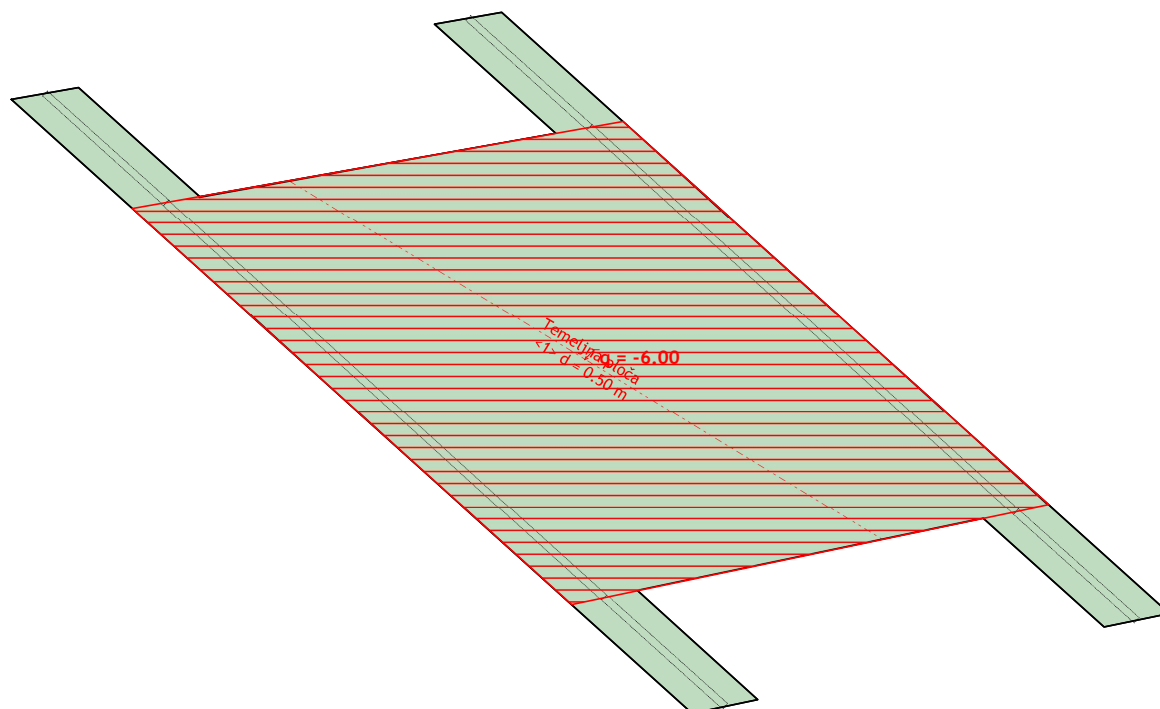
2.2. PRIKAZ OPTEREĆENJA (INTEZITET I POLOŽAJ NA KONSTRUKCIJI)

Opt. 2: Dodatno stalno



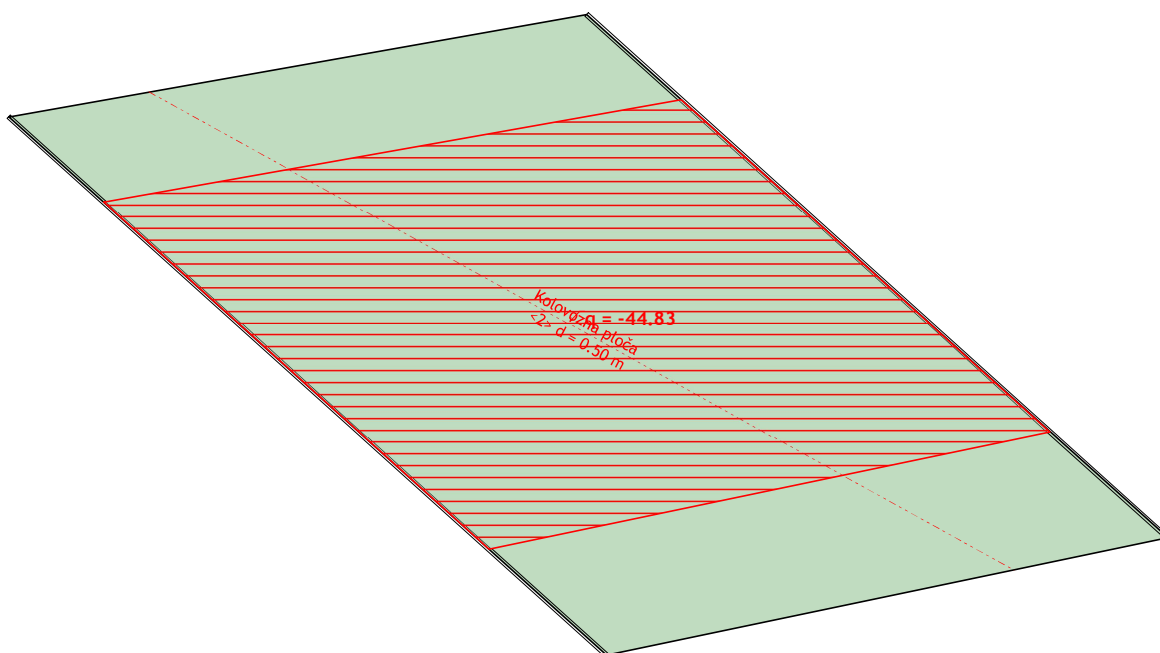
Nivo: Kolovozna ploča [2.55 m]

Opt. 2: Dodatno stalno



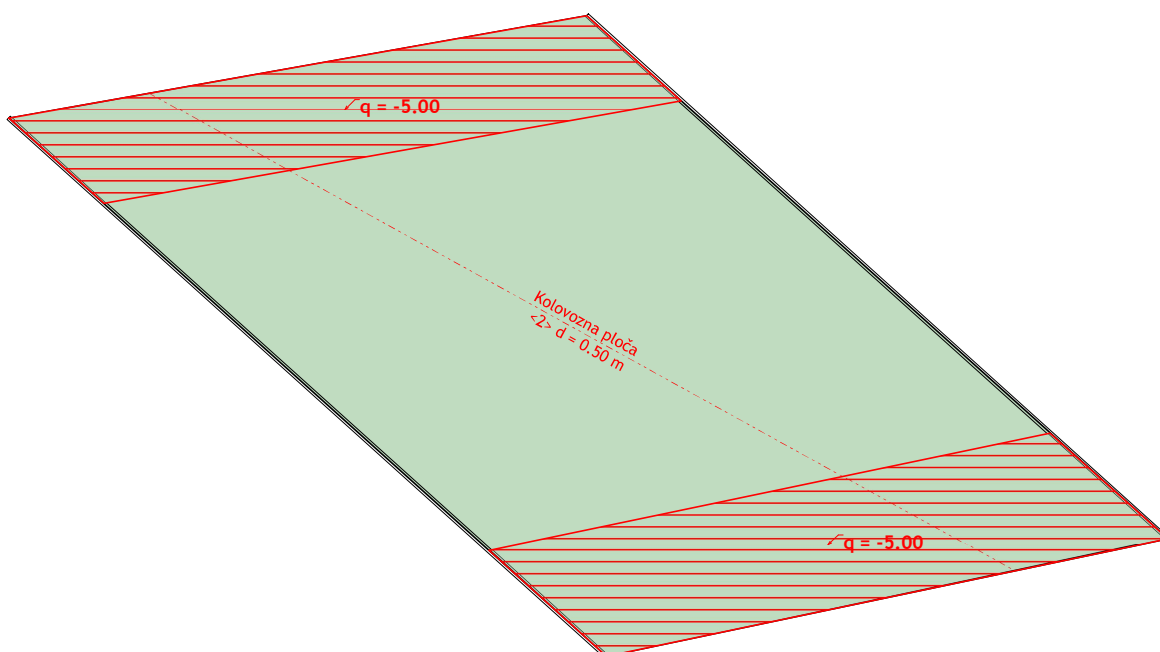
Nivo: Temelji [0.00 m]

Opt. 3: Sobraćajno V600



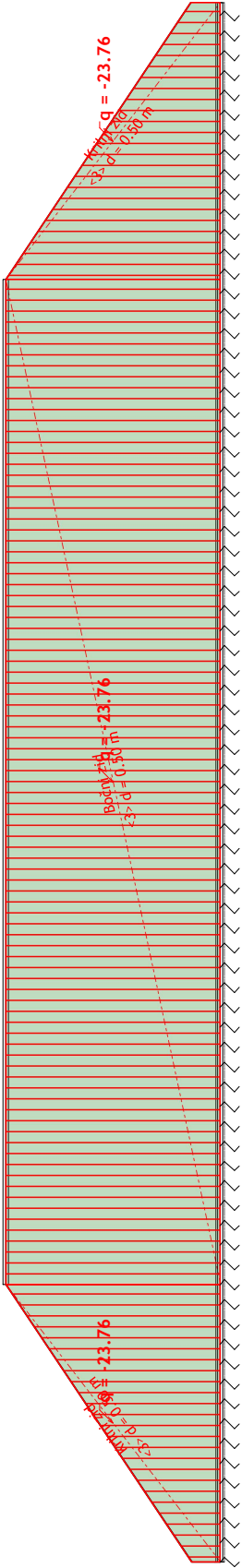
Nivo: Kolovozna ploča [2.55 m]

Opt. 5: Korisno



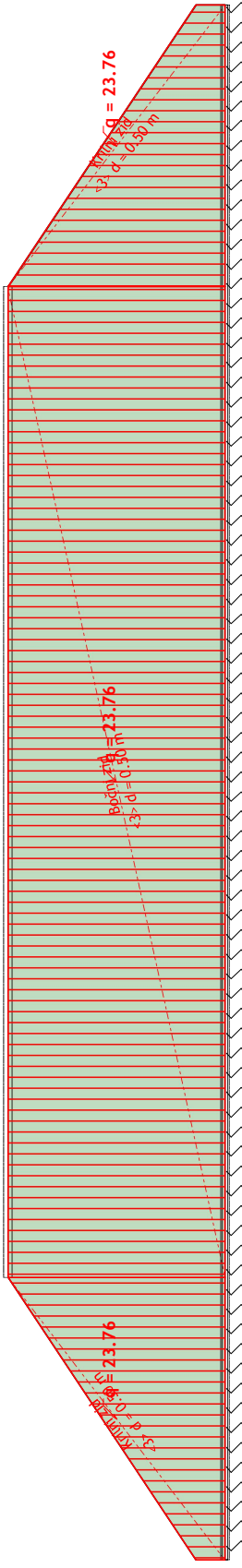
Nivo: Kolovozna ploča [2.55 m]

Opt. 3: Sobračajno V600



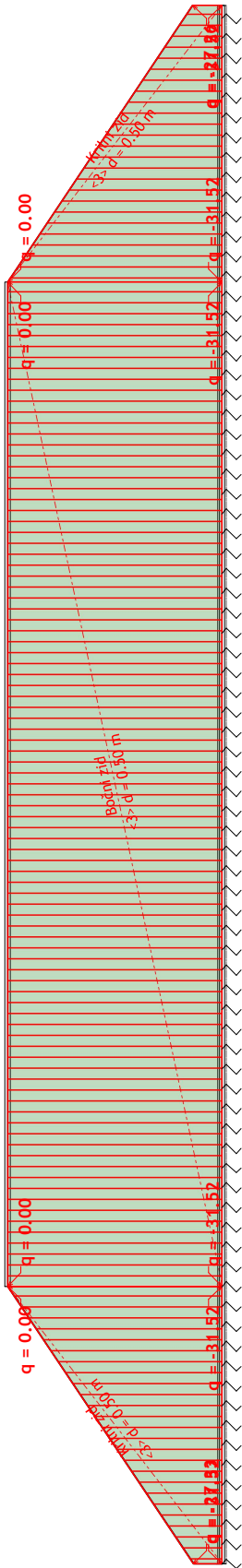
Ram: K_1

Opt. 3: Sobračajno V600



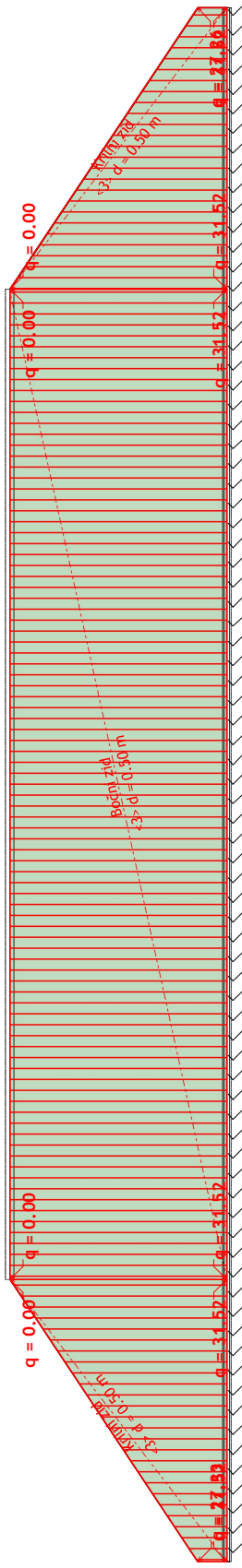
Ram: K_2

Opt. 4: Od fla



Ram: K 1

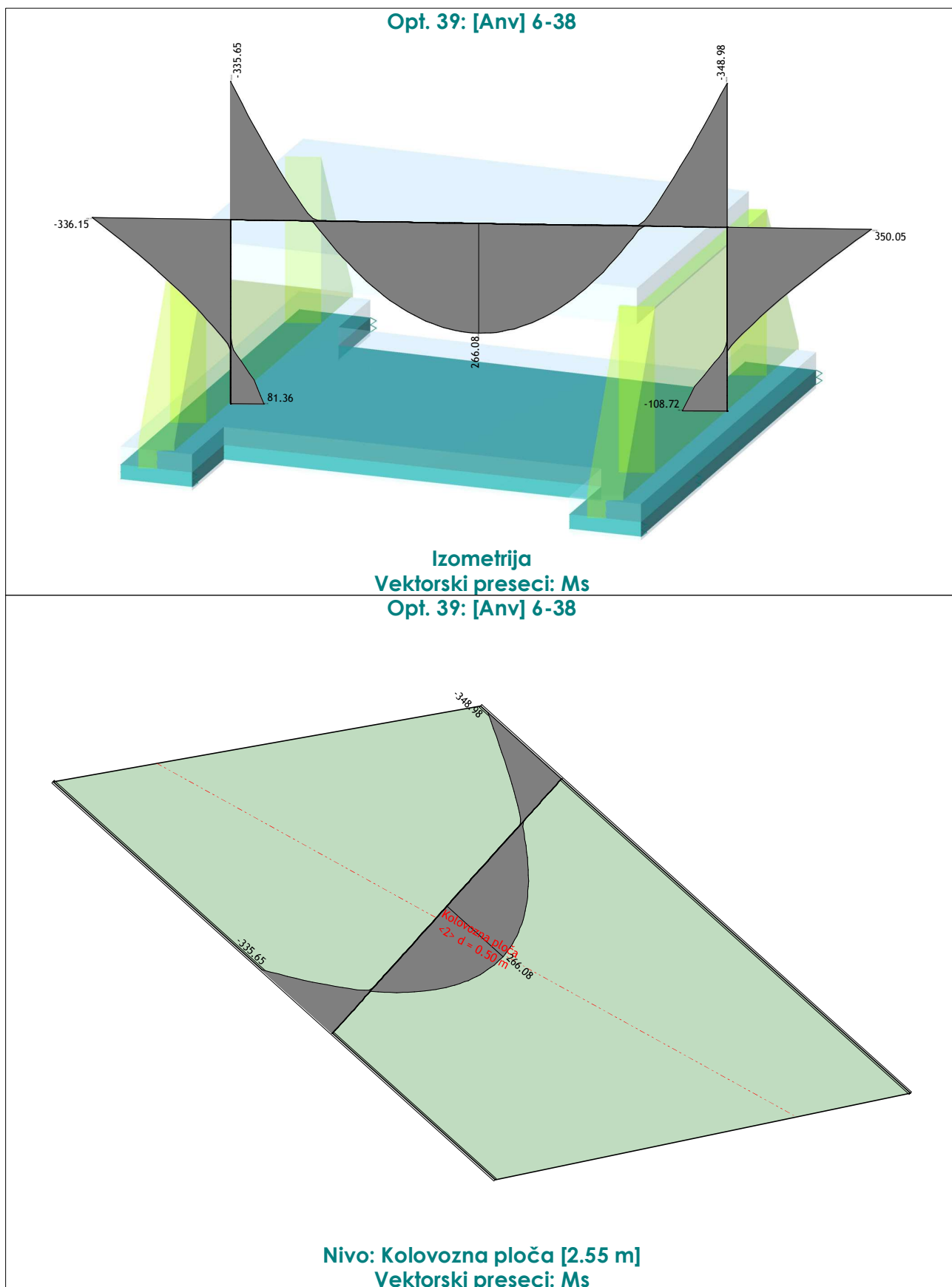
Opt. 4: Od fla



Ram: K 2

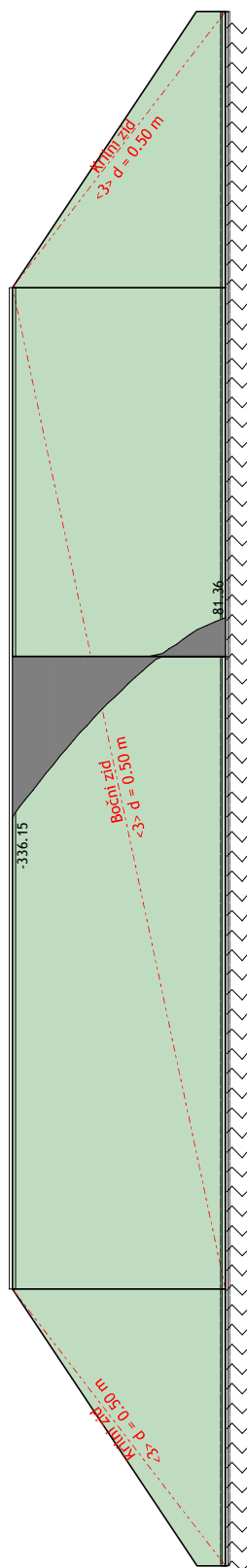
3. STATIČKI PRORAČUN

3.1. PRESJEČNE SILE U AB KOLOVOZNOJ PLOČI (anvelopa graničnih utcaja)

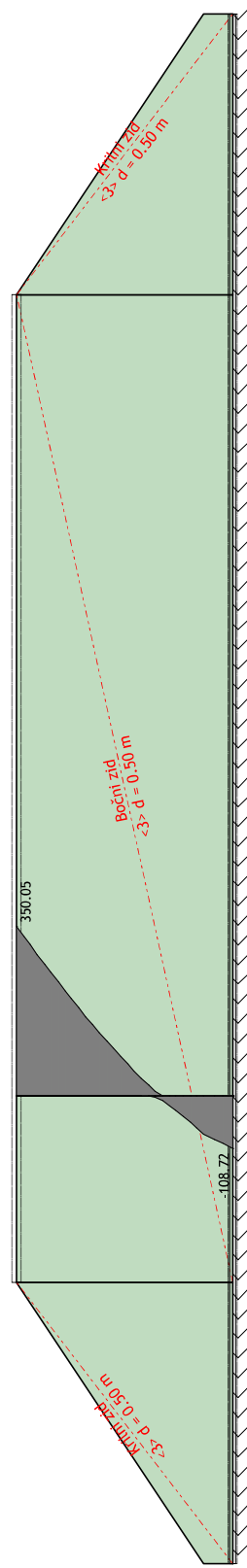


3.2. PRESJEČNE SILE U AB ZIDOVIMA (anvelopa graničnih utcaja)

Opt. 39: [Anv] 6-38



Ram: K_1
Vektorski preseči: Ms
Opt. 39: [Anv] 6-38

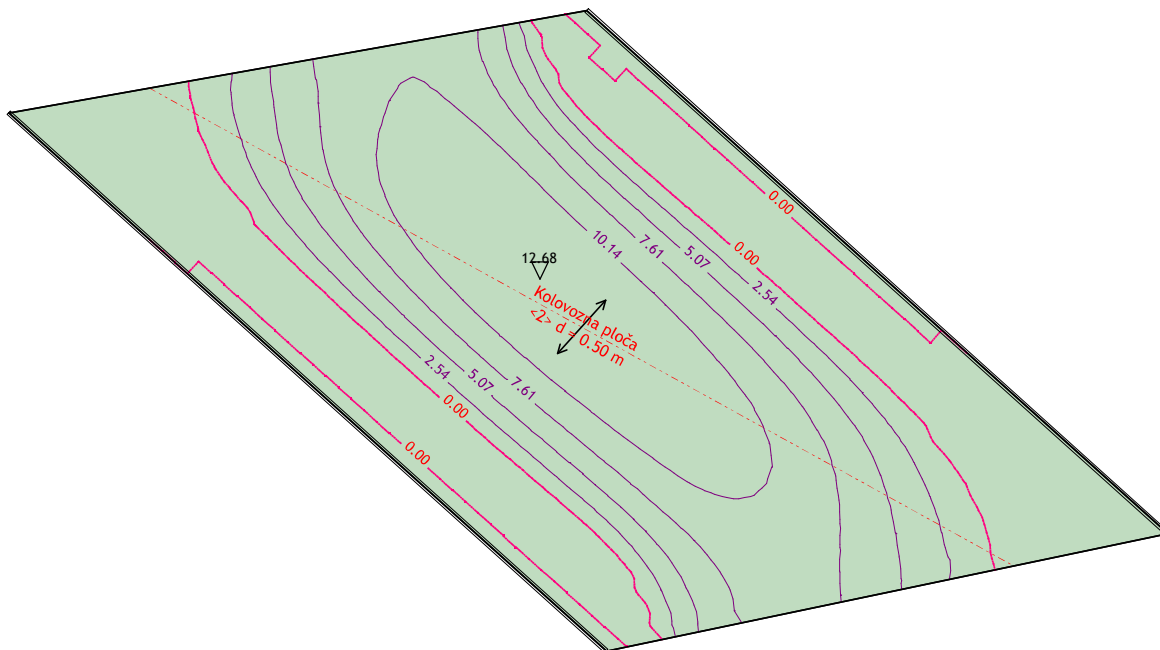


Ram: K_2
Vektorski preseči: Ms

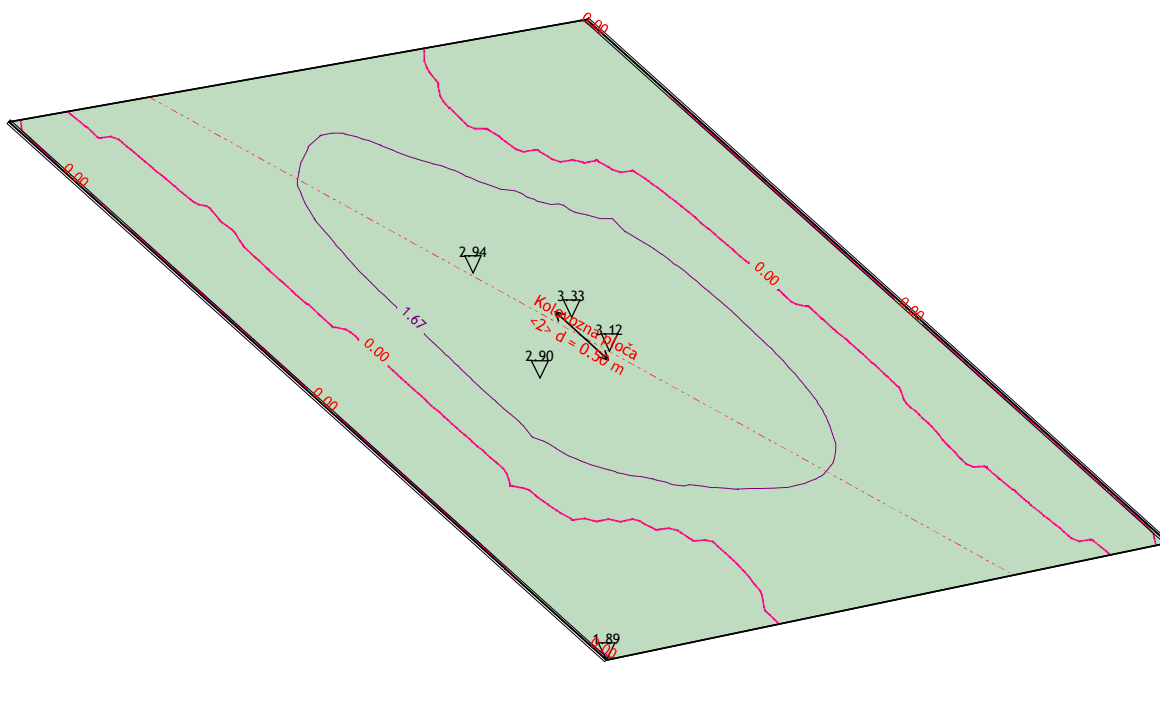
4. DIMENSIONISANJE

4.1. DIMENSIONISANJE AB KOLOVOZNE PLOČE (sa prikazom potrebne armature)

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
C 25/30, B500B, $a=6.00$ cm

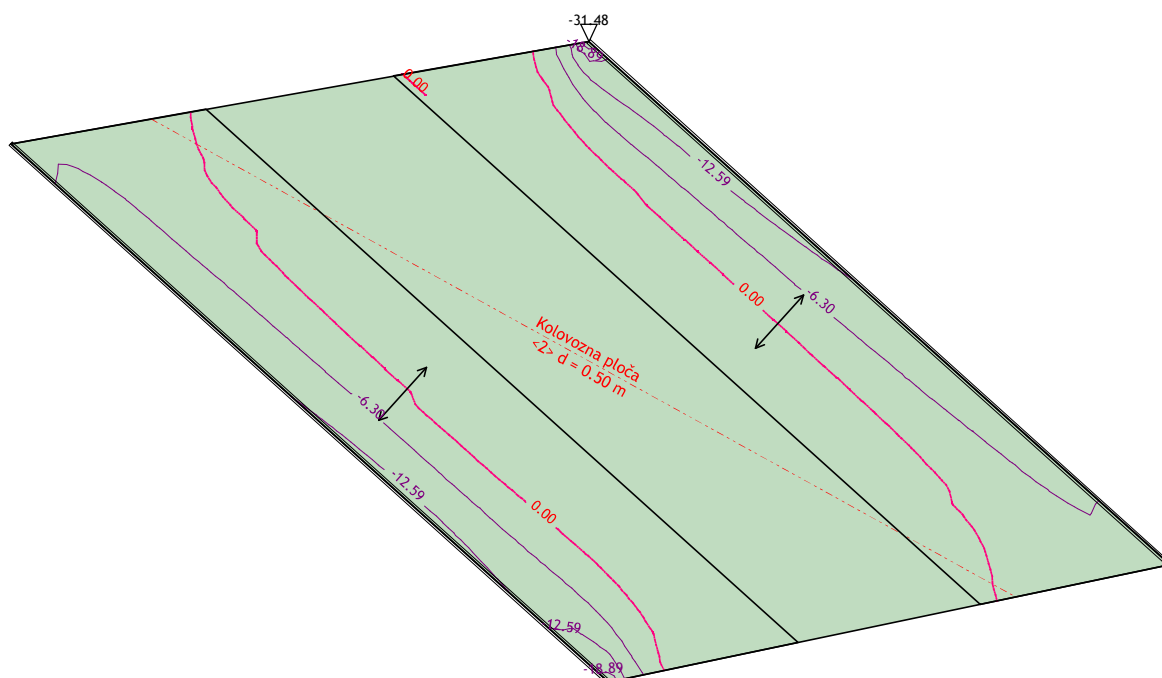


Nivo: Kolovozna ploča [2.55 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1, d= 12.68 cm²/m
Merodavno opterećenje: Kompletna šema
C 25/30, B500B, $a=6.00$ cm

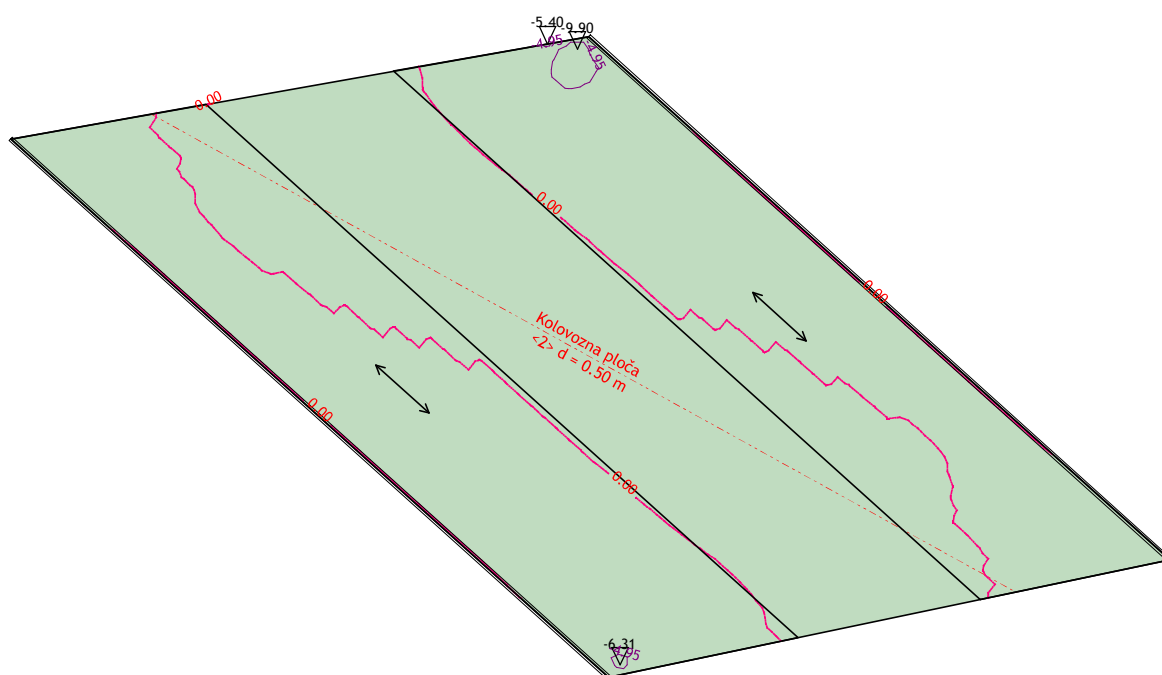


Nivo: Kolovozna ploča [2.55 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2, d= 3.33 cm²/m

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
C 25/30, B500B, $a=6.00$ cm



Nivo: Kolovozna ploča [2.55 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -31.48 cm²/m
Merodavno opterećenje: Kompletna šema
C 25/30, B500B, $a=6.00$ cm



Nivo: Kolovozna ploča [2.55 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -9.90 cm²/m

Nivo: Kolovozna ploča [2.55 m]

Kolovozna ploča (d,pl=50.0 cm)
 C 25/30
 Gornja zona: B500B (a=6.0 cm)
 Donja zona: B500B (a=6.0 cm)
 Kompletna šema opterećenja

Tačka 1

X=-3.36 m; Y=7.67 m; Z=2.55 m

Donja zona
 Pravac 1: ($\alpha=48^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 +1.80xV
 Mu = 266.08 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.459/10.000 \text{ ‰}$
 Ad1 = 12.68 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
 Ø18/12.5 (20.36 cm²/m)
 Procenat armiranja: 0.41%

Pravac 2: ($\alpha=-42^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.00xII+1.80xIII+1.00xIV
 Mu = 64.20 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.637/10.000 \text{ ‰}$
 Ad2 = 2.97 cm²/m

Usvojeno (donja zona):
 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
 Procenat armiranja: 0.10%

Gornja zona
 Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 +1.80xV
 Mu = 152.40 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.028/10.000 \text{ ‰}$
 Ag1 = 0.00 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 Mu = 172.72 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.109/10.000 \text{ ‰}$
 Ag2 = 0.00 cm²/m

Tačka 2

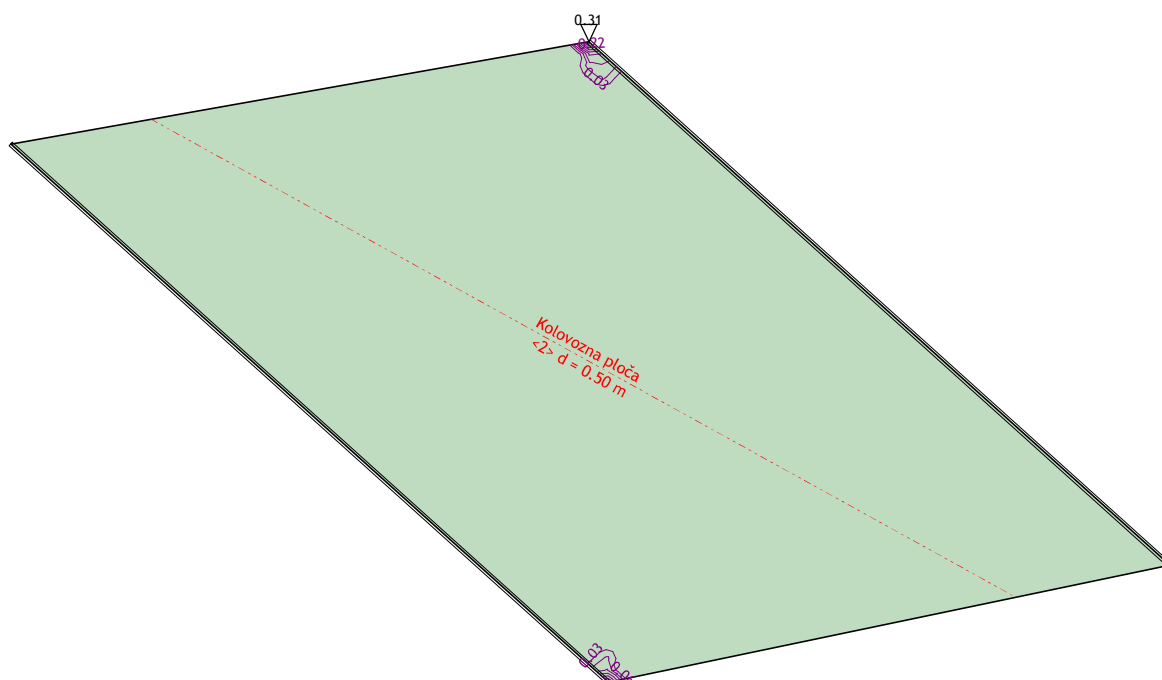
X=-5.48 m; Y=4.94 m; Z=2.55 m

Pravac 1: ($\alpha=48^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV
 +1.80xV
 Mu = -275.39 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.493/10.000 \text{ ‰}$
 Ag1 = 13.13 cm²/m
 Ad1 = 0.07 cm²/m
 Usvojeno (gornja zona):
 Ø18/12.5 (20.36 cm²/m)
 Usvojeno (donja zona):
 Ø18/12.5 (20.36 cm²/m)
 Procenat armiranja: 0.81%

Pravac 2: ($\alpha=-42^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.60xI+1.00xII+1.80xIII+1.00xIV
 Mu = 4.80 kNm
 Nu = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.159/10.000 \text{ ‰}$
 Ag2 = 0.00 cm²/m
 Ad2 = 0.22 cm²/m
 Usvojeno (gornja zona):
 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
 Usvojeno (donja zona):
 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
 Procenat armiranja: 0.21%

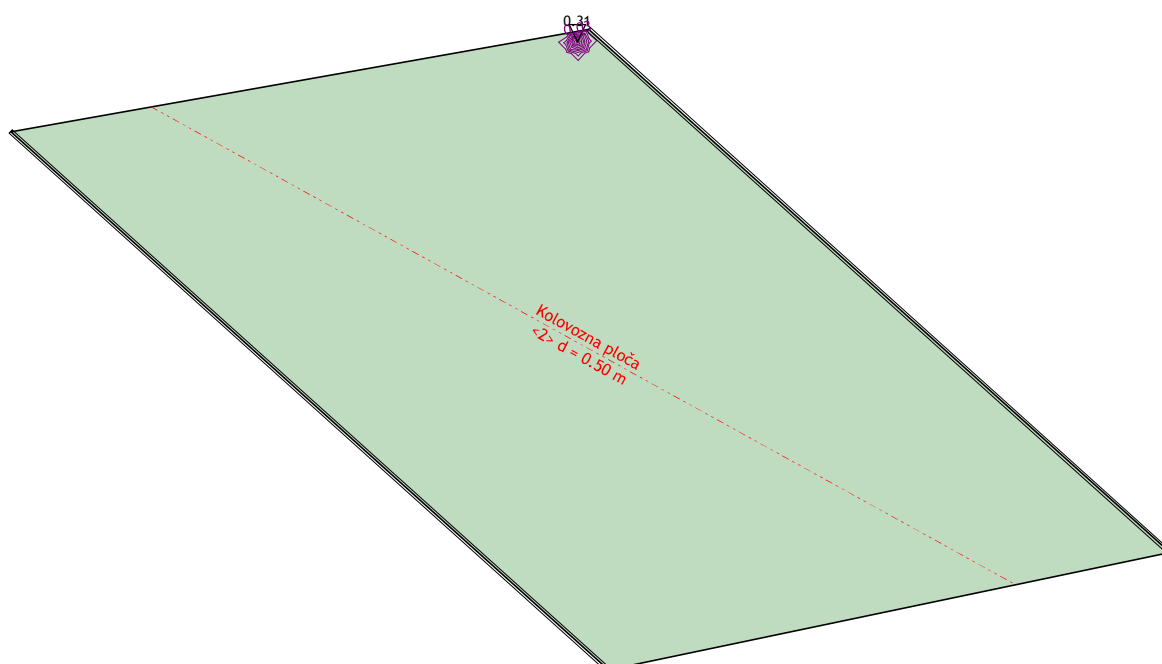
4.2. PRORAČUN PRSLINA I UGIBA KOLOVOZNE PLOČE

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
C 25/30, B500B



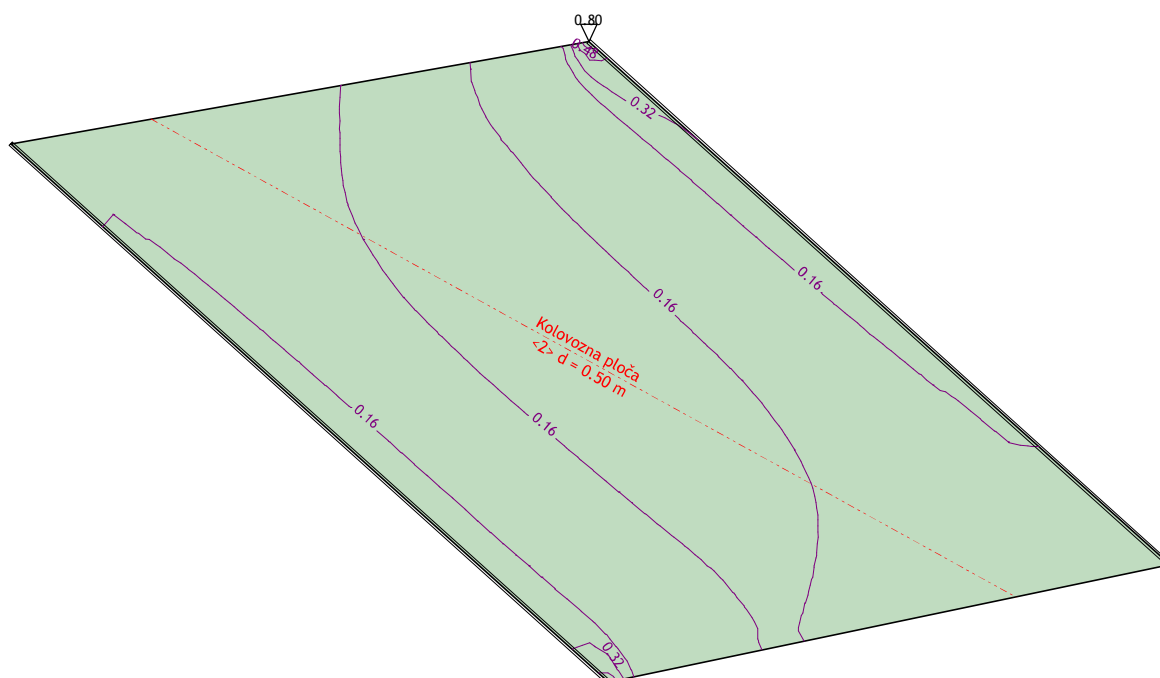
Nivo: Kolovozna ploča [2.55 m]
max $ak_1, (t_0) = 0.31$ mm

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
C 25/30, B500B



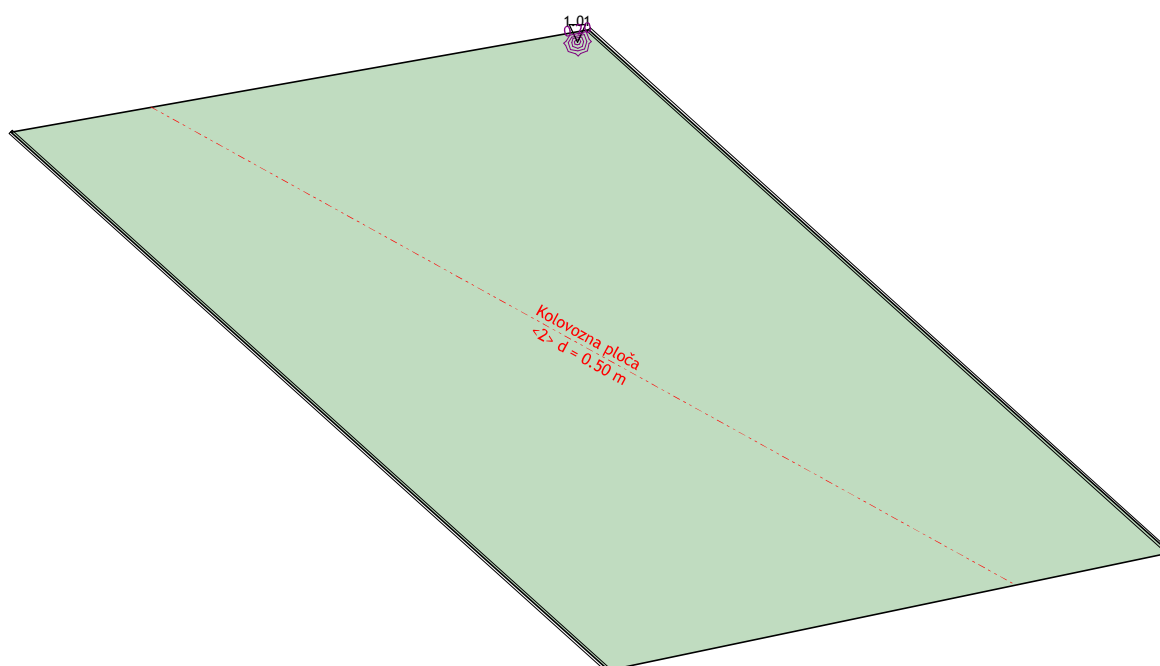
Nivo: Kolovozna ploča [2.55 m]
max $ak_2, (t_0) = 0.31$ mm

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
C 25/30, B500B



Nivo: Kolovozna ploča [2.55 m]
max ak1, $t_{\infty} = 0.80$ mm

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
C 25/30, B500B



Nivo: Kolovozna ploča [2.55 m]
max ak2, $t_{\infty} = 1.01$ mm

Nivo: Kolovozna ploča [2.55 m]Kolovozna ploča C 25/30 ($d_{pl}=50.0$ cm)Gornja zona: B500B ($a=6.0$ cm)Donja zona: B500B ($a=6.0$ cm)

Modulo elastičnosti betona

 $E_b(t_0)=$ 31500 MPa

Zatezna čvrstoća pri savijanju

 $f_{bzs}=$ 1.81 MPa

Modulo elastičnosti armature

 $E_a=$ $2e+5$ MPa

Koeficijent tečenja betona

 $\phi^\infty=$ 2.60

Dilatacija starenja betona

 $\chi^\infty=$ 0.80

Dilatacija skupljanja betona

 $\epsilon_s=$ 0.34 ‰Tačka 1 $X=2.63$ m; $Y=7.34$ m; $Z=2.55$ m

Donja zona

 $\emptyset 18/12.5$ $\alpha = 48^\circ$ $\emptyset 10/15$ $\alpha = 138^\circ$ Pravac 1: ($\alpha=48^\circ$)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek sa prslinom

Dugotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIV

N1 = 0.00 kN/m

M = 48.22 kNm/m

Kratkotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xIII+1.00xV

N1 = 0.00 kN/m

M = 102.09 kNm/m

Koef. uticaja prijanjanja arm.

 $k_1=$ 0.40

Koeficijent naponskog stanja

 $k_2=$ 0.13

Efektivni proc. armiranja

 $\mu_{z,ef}=$ 1.07 %

Ivični naponi u betonu

 $\sigma_{max}=$ 41.80 MPa

Ivični naponi u betonu

 $\sigma_{min}=$ -8.58 MPa

Napon zategnute armature

 $\sigma_{a1}=$ 179.3 MPa

Dilatacija zategnute armature

 $\epsilon_{a1}=$ 0.77 ‰

Koef. prijanjanja armature

 $\beta_1=$ 1.00

Koef. dugotrajnosti opterećenja

 $\beta_2=$ 0.50

Moment pri nastanku prsline

 $M_r=$ 79.37 kNm/m

Normalna sila pri nastanku prsline

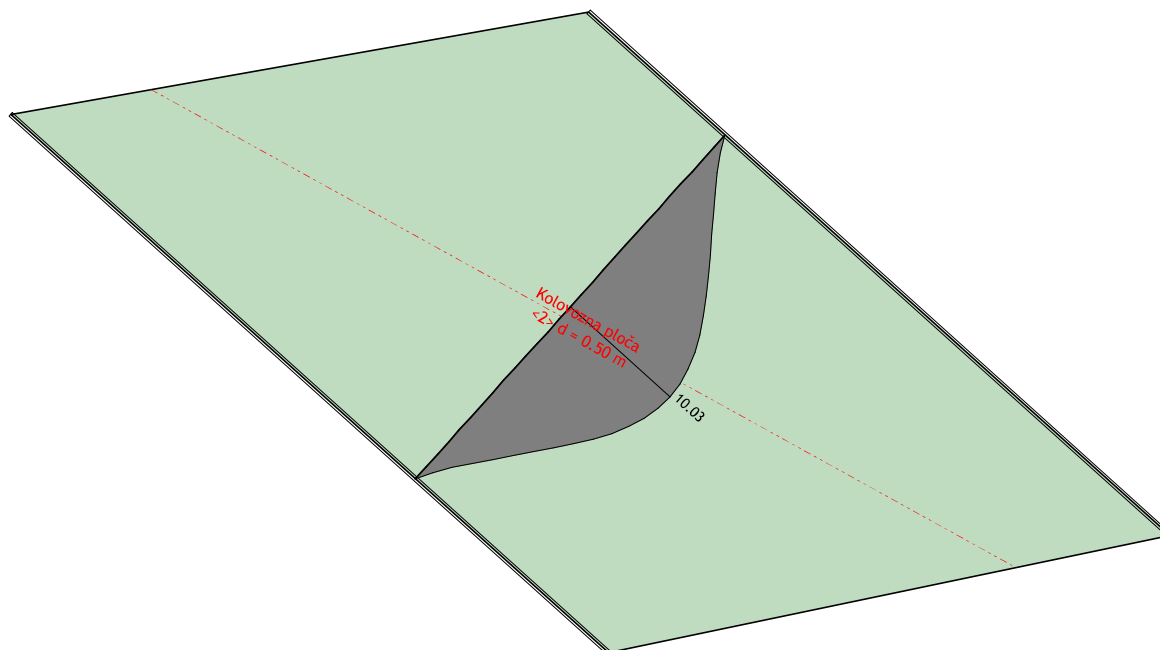
 $N_r=$ 0.00 kN/m

Koeficijent

 $\zeta_a=$ 0.86**Rastojanje prsline****Lps= 21.10 cm****Širina prsline** **$a_k(t^\infty)=$ 0.28 mm**Pravac 2: ($\alpha=138^\circ$)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline



Nivo: Kolovozna ploča [2.55 m]
Dijagram ugiba u ploči (T^∞)

Nivo: Kolovozna ploča [2.55 m]

Kolovozna ploča C 25/30 (d,pl=50.0 cm)

Gornja zona: B500B (a=6.0 cm)

Donja zona: B500B (a=6.0 cm)

Modulo elastičnosti betona

Zatezna čvrstoća pri savijanju

Modulo elastičnosti armature

Koef. uticaja prijanjanja arm.

Koef. prijanjanja armature

$E_b(t_0)$	31500 MPa
f_{bzs}	1.81 MPa
E_a	$2e+5$ MPa
k_1	0.40
β_1	1.00

Koeficijent tečenja betona

Dilatacija starenja betona

Dilatacija skupljanja betona

$U_{gao} = 48^\circ$

φ^∞	2.60
χ^∞	0.80
ε_s	0.34 ‰

Presek 1-1

$X=-2.99$ m; $Y=7.33$ m; $Z=2.55$ m

Donja zona

$\varnothing 18/12.5$ $\alpha = 48^\circ$

$\varnothing 10/15$ $\alpha = 138^\circ$

$T = 0$

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIV

$N_1 = 0.00$ kN/m

$M = 49.12$ kNm/m

Veličina početnog ugiba

ug(0)= 0.51 mm

$T = \infty$

Dugotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIV

$N_1 = 0.00$ kN/m

$M = 49.12$ kNm/m

Kratkotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xIII+1.00xV

$N_1 = 0.00$ kN/m

$M = 103.39$ kNm/m

Veličina trajnog ugiba

ug(∞)= 10.03 mm

Kontrola upotrebljivosti (kontrola ugiba i prslina) je izvršena za kolovoznu ploču.

Proračun prslina

Karakteristična širina prslina **ak** ab elemenata u toku eksploatacije mora da bude manja od granične širine prslina **au**.

$$ak \leq au$$

Granična širina prslina $au = 0,4 \text{ mm}$

Maksimalna širina prslina u kolovoznoj ploči je:

$$ak = 0.28 \text{ mm} < au = 0.40 \text{ mm}$$

Granično stanje prslina je zadovoljeno.

Proračun ugiba

Maksimalni ugib **vmax** za ab ploče u toku eksploatacije mora da bude manji od graničnog ugiba **vu**.

$$\max v \leq vu$$

Granična ugib za ploče približno iznosi $L=1/300$.

Maksimalna vrijednost ugiba u ploči je:

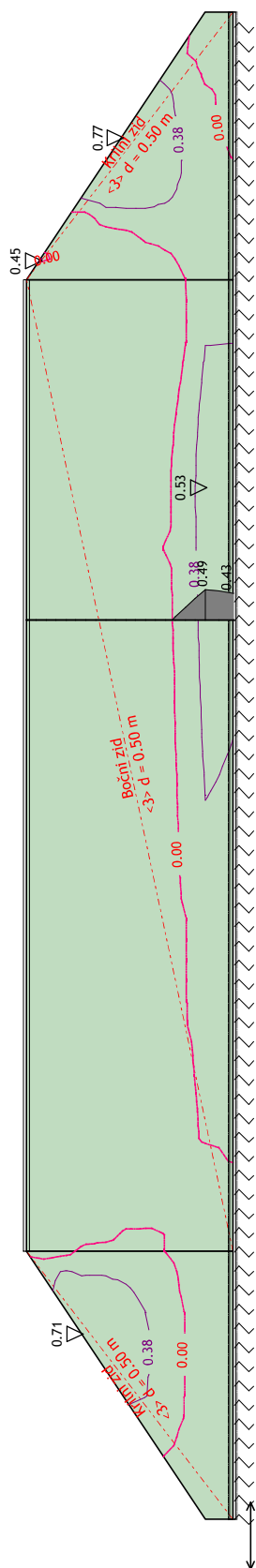
$$\max v = 1.0 \text{ cm} \leq vu = 690/300 = 2.30 \text{ cm}$$

Vrijednost maksimalnih ugiba u ploči su manje od graničnog ugiba.

Granično stanje ugiba je zadovoljeno.

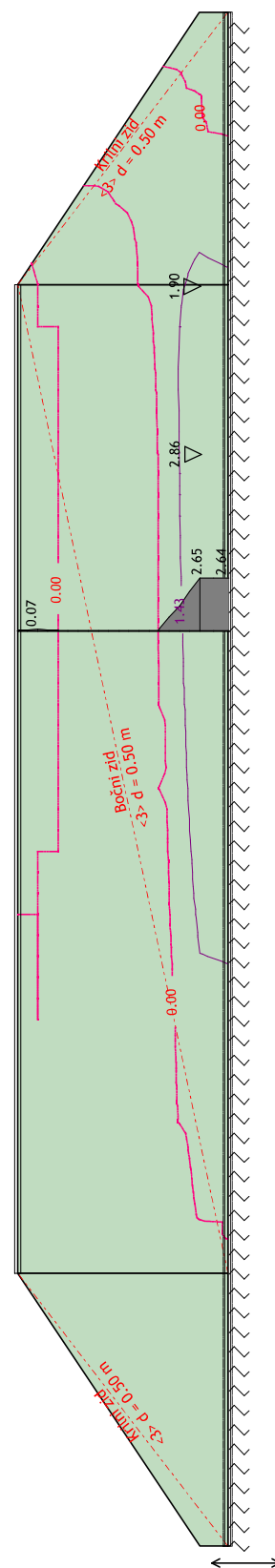
4.3. DIMENZIONISANJE AB ZIDOVA (sa prikazom potrebne armature)

Usvojena armatura
C 25/30, B500B, a=6.00 cm



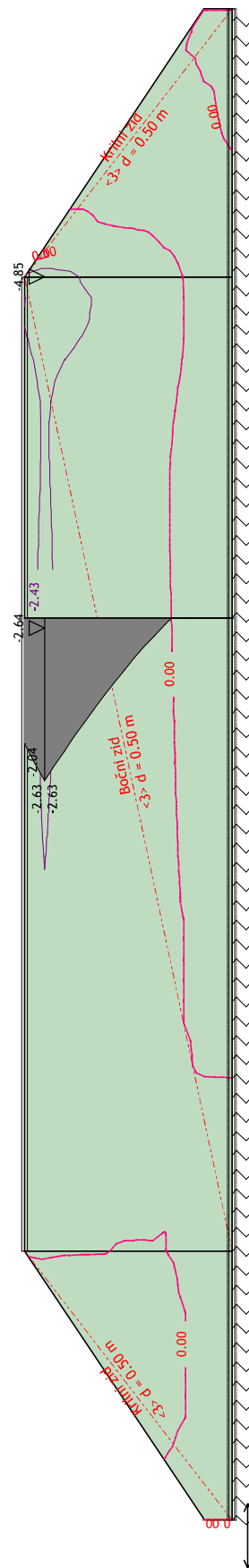
Ram: K_1
Aa - d.zona

Usvojena armatura
C 25/30, B500B, a=6.00 cm



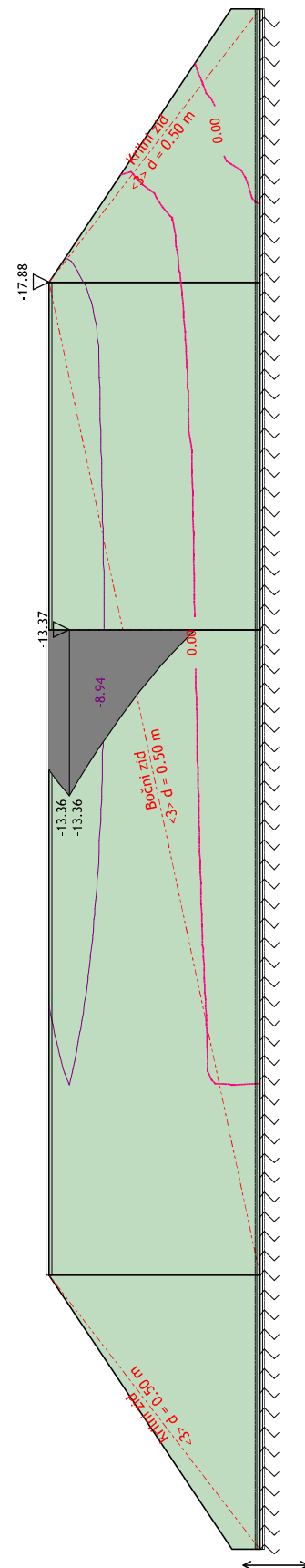
Ram: K_1
Aa - d.zona

Usvojena armatura
C 25/30, B500B, $a=6.00$ cm



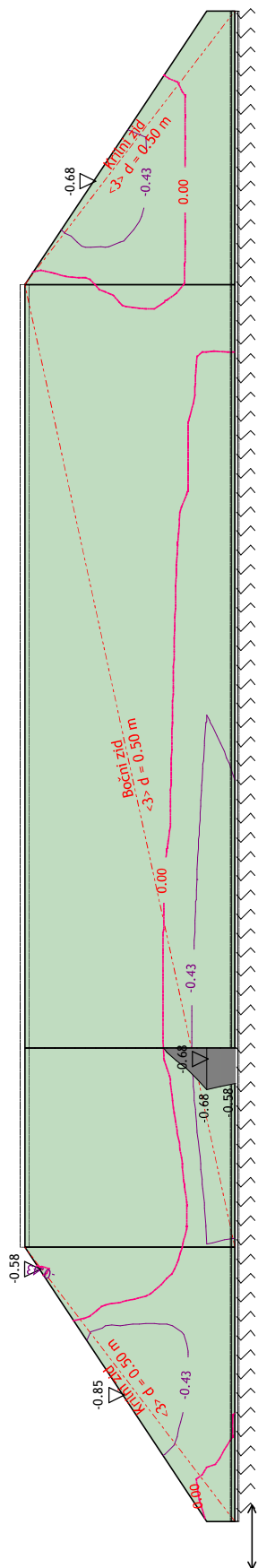
Ram: K_1
Aa - g.zona

Usvojena armatura
C 25/30, B500B, $a=6.00$ cm



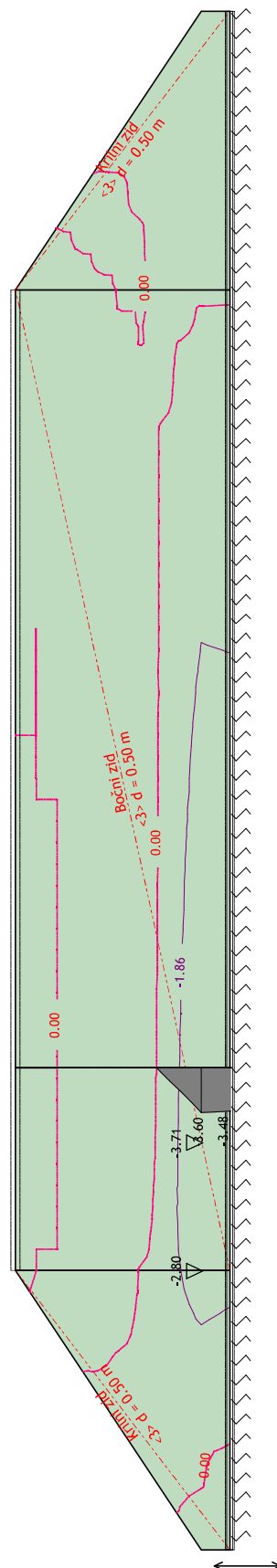
Ram: K_1
Aa - g.zona

Usvojena armatura
C 25/30, B500B, $a=6.00$ cm



Ram: K_2
Aa - g.zona

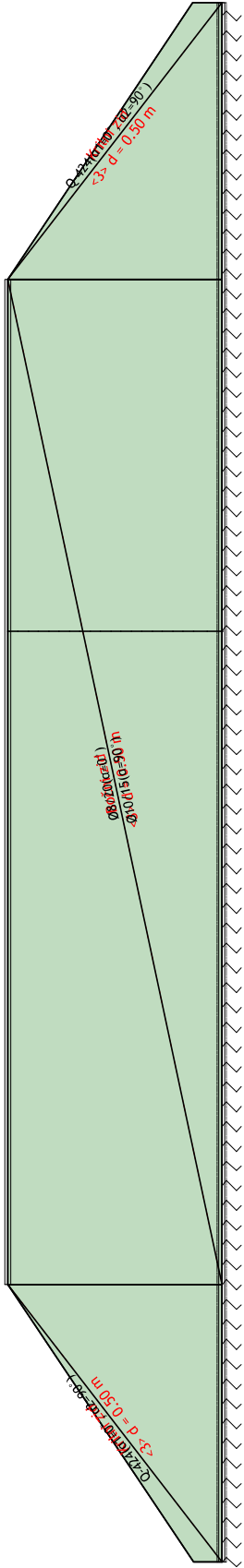
Usvojena armatura
C 25/30, B500B, $a=6.00$ cm



Ram: K_2
Aa - g.zona

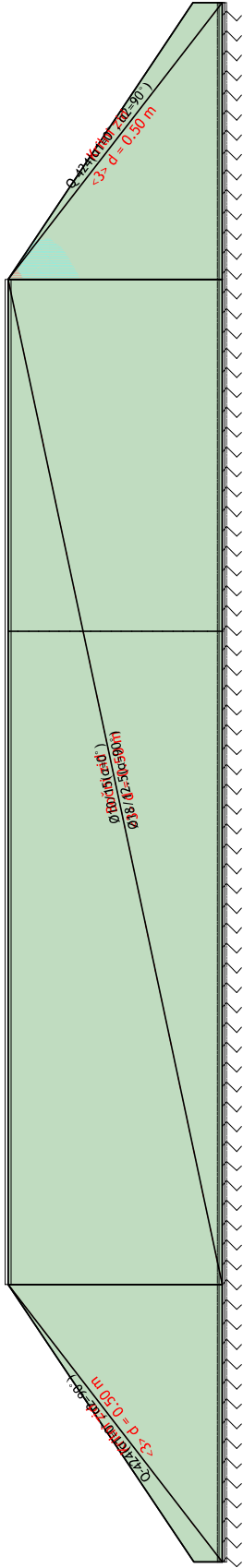
Aa - d.zona [cm ² / m]	0.00
	1.44
	2.87

Usvojena armatura
C 25/30, B500B, $\alpha=6.00$ cm



Aa - g.zona [cm ² / m]	-17.89
	-8.95
	0.00

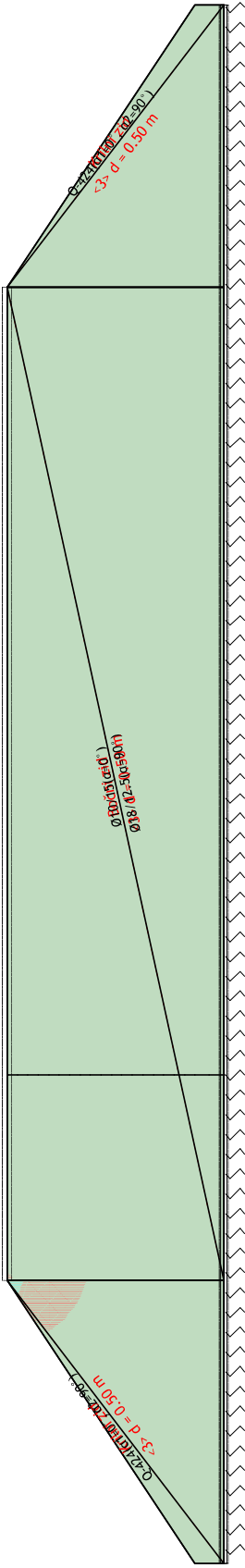
Ram: K_1
Aa - d.zona
Usvojena armatura
C 25/30, B500B, $\alpha=6.00$ cm



Ram: K_1
Aa - g.zona

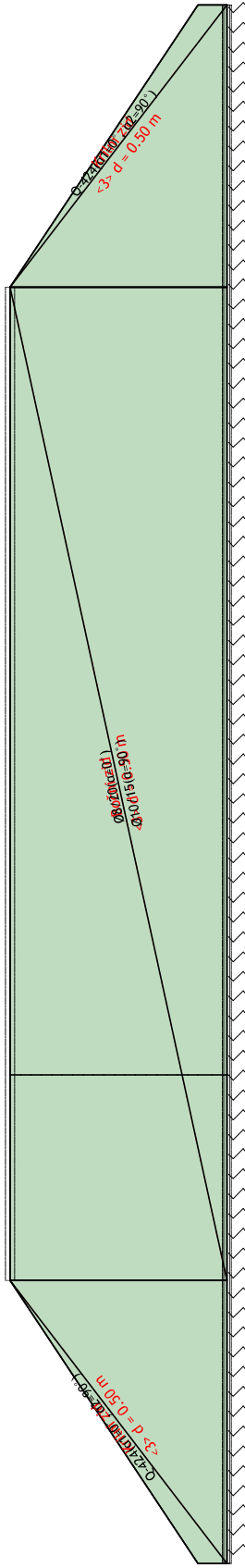
Aa - d.zona [cm ² /m]	0.00
	11.20
	22.40

Usvojena armatura
C 25/30, B500B, $\alpha=6.00$ cm



Aa - g.zona [cm ² /m]	-3.71
	-1.86
	0.00

Ram: K_2
Usvojena armatura
C 25/30, B500B, $\alpha=6.00$ cm



Ram: K_2
Aa - g.zona

Ram: K 1

Bočni zid (d,pl=50.0 cm)
 MB 30
 Gornja zona: B500B (a=6.0 cm)
 Donja zona: B500B (a=6.0 cm)
 Kompletna šema opterećenja

Tačka 1

X=-5.67 m; Y=5.11 m; Z=2.55 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 +1.80xV

Mu = -44.19 kNm

Nu = 0.00 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.510/10.000 \text{ ‰}$

Ag1 = 2.04 cm²/m

Ad1 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Ø8/20 (2.51 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.15%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV
 +1.80xV

Mu = -237.73 kNm

Nu = 0.00 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.355/10.000 \text{ ‰}$

Ag2 = 11.29 cm²/m

Ad2 = 0.06 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

Ø18/12.5 (20.36 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.51%

Tačka 2

X=-5.67 m; Y=5.11 m; Z=0.83 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV

Mu = -2.57 kNm

Nu = 0.00 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.122/10.000 \text{ ‰}$

Ag1 = 0.12 cm²/m

Ad1 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Ø8/20 (2.51 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.15%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 +1.80xV

Mu = -6.83 kNm

Nu = 0.00 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.206/10.000 \text{ ‰}$

Ag2 = 0.31 cm²/m

Ad2 = 0.12 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

Ø18/12.5 (20.36 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.51%

Tačka 3

X=-5.67 m; Y=5.11 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 +1.80xV

Mu = 9.42 kNm

Nu = 0.00 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.226/10.000 \text{ ‰}$

Ag1 = 0.00 cm²/m

Ad1 = 0.43 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Ø8/20 (2.51 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.15%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:

1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
 +1.80xV

Mu = 56.71 kNm

Nu = 0.00 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.585/10.000 \text{ ‰}$

Ag2 = 0.00 cm²/m

Ad2 = 2.63 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

Ø18/12.5 (20.36 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.51%

Prelazne ploče dp=25 cm, armirati mrežom Q-424 obostrano.

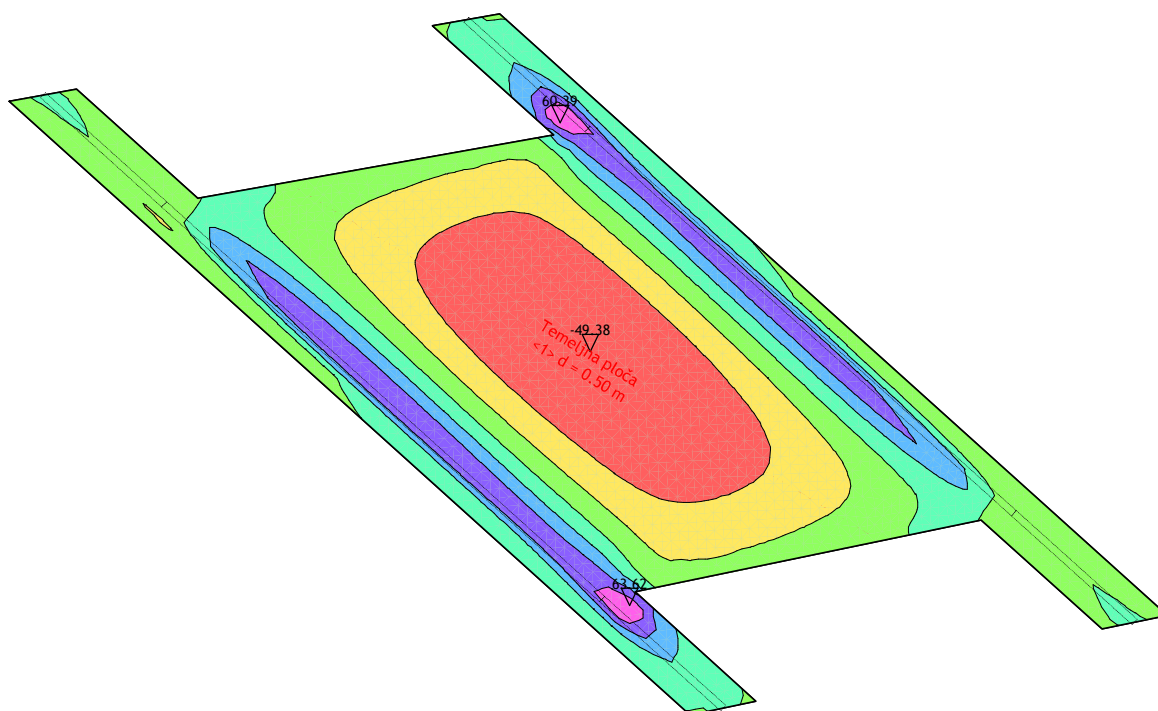
5. PRORAČUN TEMELJNE KONSTRUKCIJE

- Temeljna konstrukcija je modelirana u programskom paketu TOWER 7, pa su presječne sile za mjerodavne kombinacije opterećenja dobijene direktno iz programskog paketa.
- Za potrebe proračuna temeljne konstrukcije kao i određivanja napona u tlu rađan je poseban model konstrukcije sa Vinklerovim modelom tla.
- Za modul reakcije tla (koeficijent posteljice) je usvojena vrijednost $k=50000 \text{ kN/m}^3$
- Temeljna konstrukcija je dimenzionisana u programskom paketu prema mjerodavnim uticajima, a rezultati proračuna su prikazani na sledećim stranicama.

5.1. KONTROLA NAPONA U TEMELJNOM TLU

Opt. 38: I+II+III+IV+V

My [kNm/m]	
-49.39	
-32.93	
-16.46	
0.00	
15.91	
31.81	
47.72	
63.62	



Nivo: Temelji [0.00 m]
 Uticaji u ploči: max My= 63.62 / min My= -49.38 kNm/m

U dijelu proračuna su prezentovani rezultati sa sledećim maksimalnim vrijednostima opterećenja na tlu:

63.62 kN/m² -za gravitaciona opterećenja (centrični napon)

Dopušteni centrični napon u tlu prema geomehaničkom elaboratu iznosi:

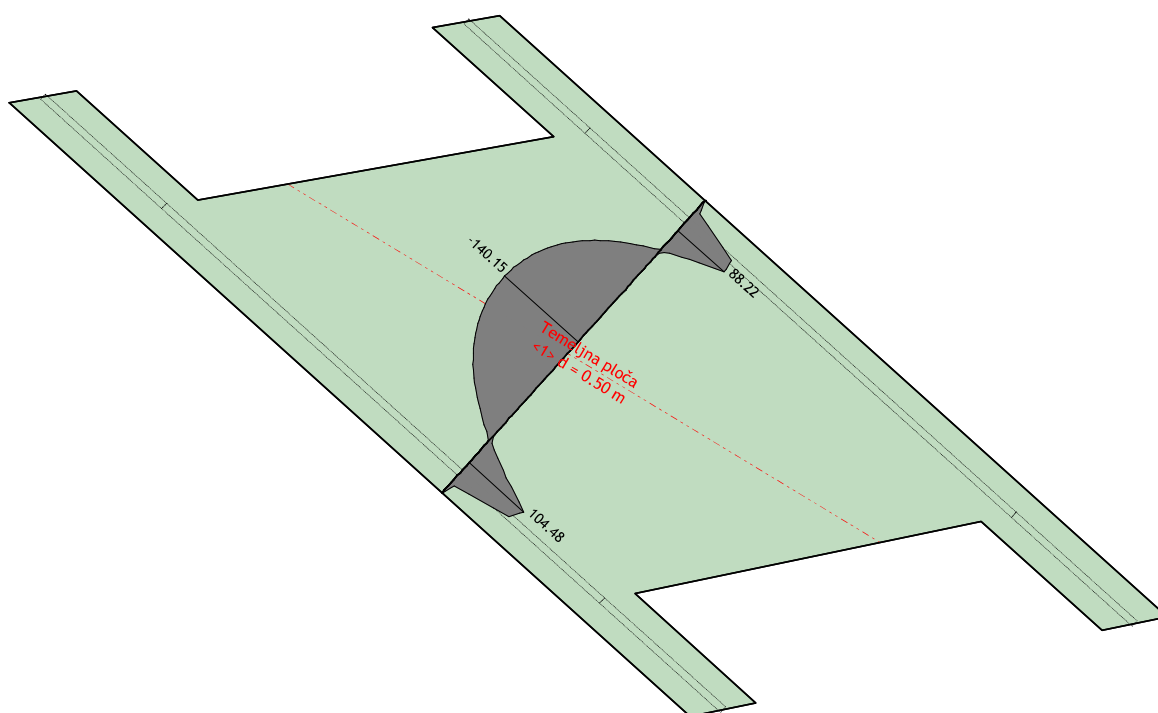
$\sigma_{dop,c} = 481 \text{ kN/m}^2$ - dozvoljeni centrični napon

· **$\sigma_{dop,i} = 1,5 \times \sigma_{dop,c} = 675 \text{ kN/m}^2$** - dozvoljeni ivični napon

Te, stoga se može zaključiti da su naprezanja u tlu u dozvoljenim granicama.

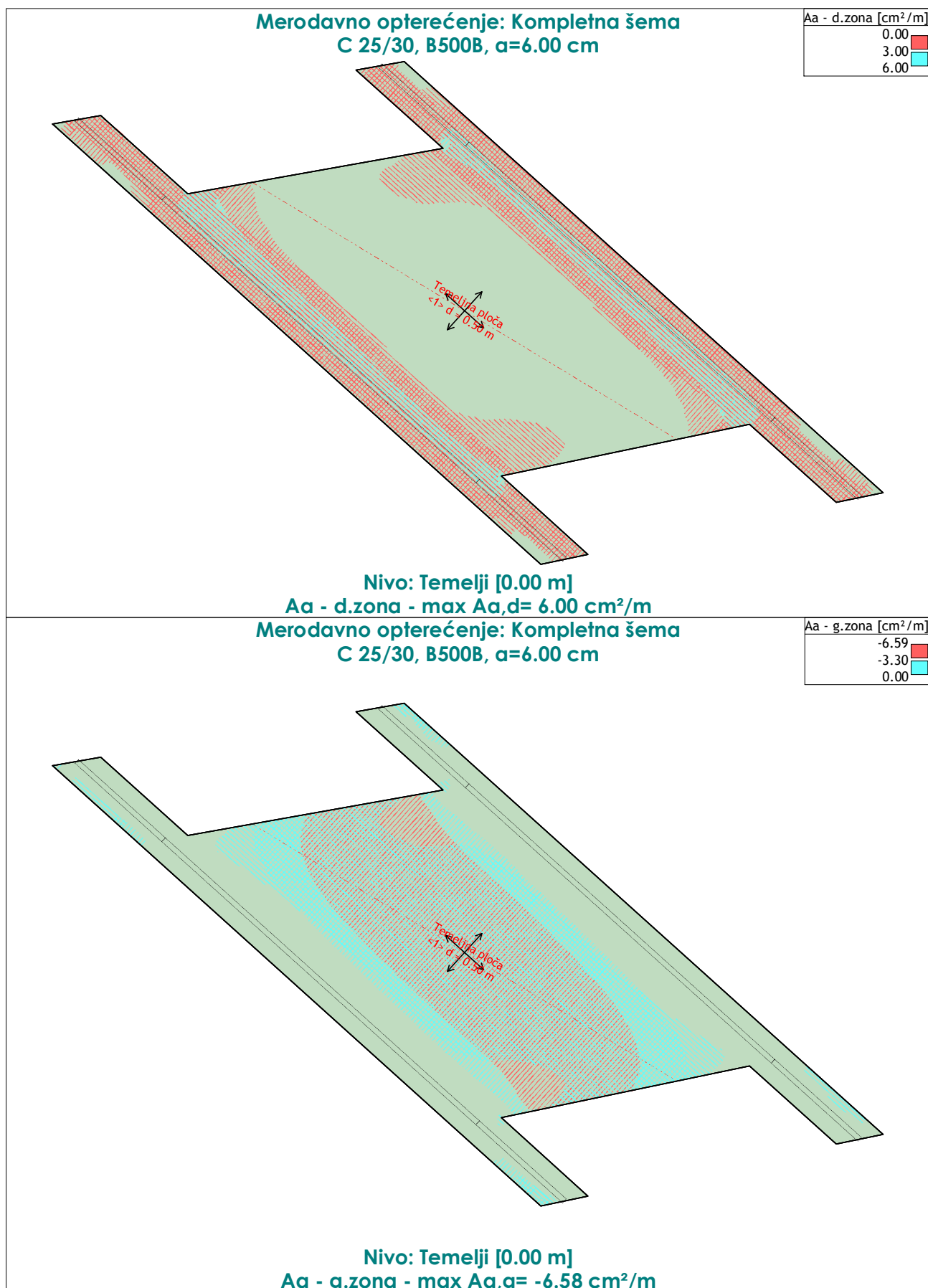
5.2. GRANIČNI PRESJEČNI UTICAJI U TEMELJNOJ KONSTRUKCIJI

Opt. 39: [Anv] 6-38



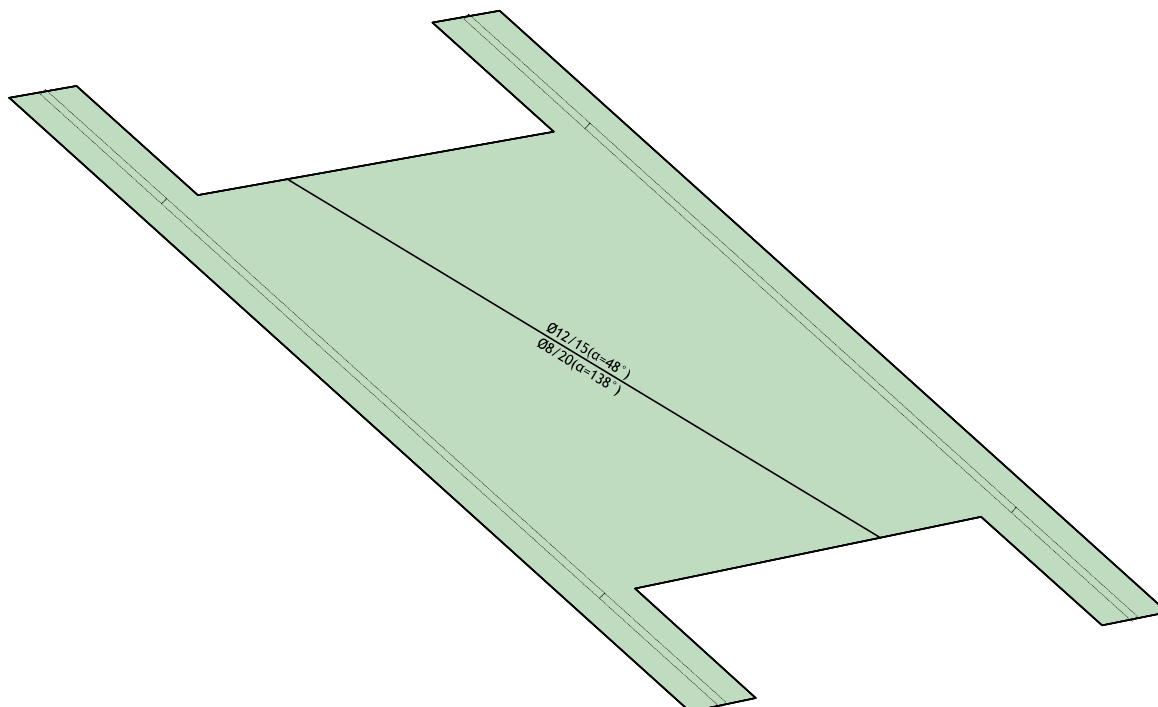
Nivo: Temelji [0.00 m]
Vektorski presezi: Ms

5.3. DIMENZIONISANJE TEMELJNE KONSTRUKCIJE (prikaz potrebne armature)



Usvojena armatura
C 25/30, B500B, $\alpha=6.00$ cm

Aa - g.zona [cm ² /m]	
-6.59	
-3.30	
0.00	



Nivo: Temelji [0.00 m]
Aa - g.zona

Nivo: Temelji [0.00 m]

Temeljna ploča (d.pl=50.0 cm)
C 25/30
Gornja zona: B500B ($\alpha=6.0$ cm)
Donja zona: B500B ($\alpha=6.0$ cm)
Kompletna šema opterećenja

Tačka 1

$X=-7.00$ m; $Y=6.30$ m; $Z=0.00$ m

Pravac 1: ($\alpha=48^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV
+1.80xV

Mu = 89.80 kNm
Nu = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.756/10.000$ ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 4.18 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.30%

Pravac 2: ($\alpha=-42^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.60xIV
+1.80xV

Mu = 19.46 kNm
Nu = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.329/10.000$ ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.89 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

Ø8/20 (2.51 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Ø8/20 (2.51 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.10%

Tačka 2

$X=-3.07$ m; $Y=7.24$ m; $Z=0.00$ m

Pravac 1: ($\alpha=48^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
+1.80xV

Mu = -139.55 kNm
Nu = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.976/10.000$ ‰
Ag1 = 6.55 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.30%

Pravac 2: ($\alpha=-42^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.60xII+1.80xIII+1.00xIV
+1.80xV

Mu = -26.65 kNm
Nu = 0.00 kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.389/10.000$ ‰
Ag2 = 1.23 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

Ø8/20 (2.51 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Ø8/20 (2.51 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.10%

Dokaznice mjera-zidovi

DOKAZNICE MJERA ZA ZIDOVE

Dokaznica mjera za betonske radove			
Pozicija	Tijelo zida (m3)	Temelj zida (m3)	Libažni sloj (m3)
ZID 1	10.00	13.00	4.17
ZID 2	25.00	22.50	5.42
UKUPNO	35.00	35.50	9.59




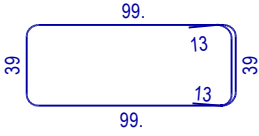
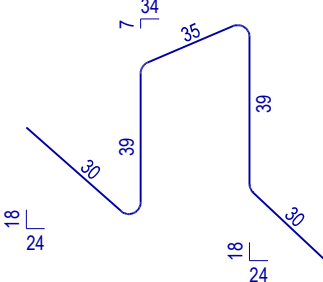
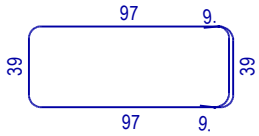




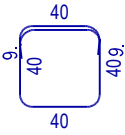
Dokaznica mjera za barbakane		Dokaznica mjera za drenažne cijevi	
Pozicija	Barbakane (kom)	Pozicija	Dužina (m)
ZID 1	20.00	ZID 1	25.00
ZID 2	20.00	ZID 2	25.00
UKUPNO	40.00	UKUPNO	50.00

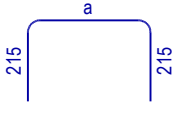
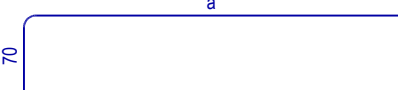

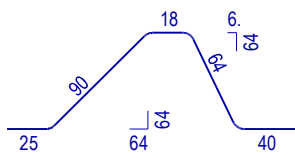
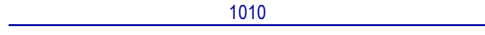
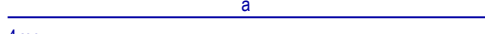
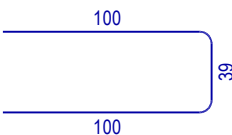
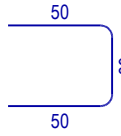
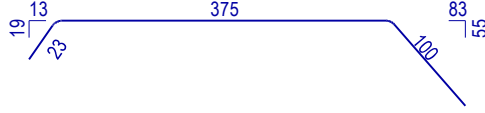
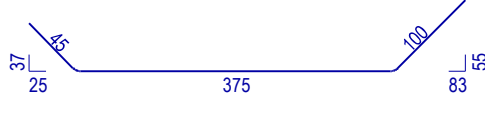

Specifikacija armature-zidovi

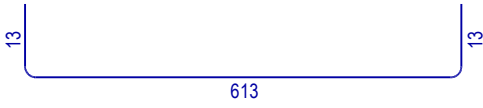

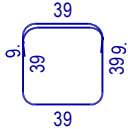



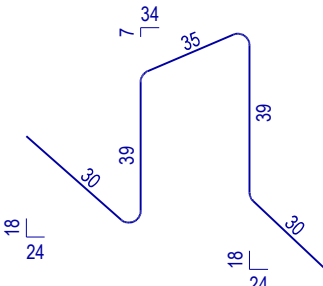
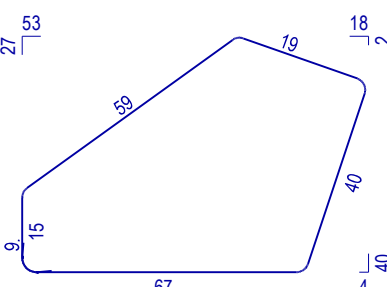

Шипке - спецификација					
озн.	облик и мере [cm]	Ø	lg [m]	n [ком.]	lgn [m]
Zid 1 h=2m i L=5m (5 ком.)					
1		12	2.98	125	372.50
2		10	4.90	30	147.00
3		12	1.80	125	225.00
4		12	1.80	125	225.00
5		10	4.90	70	343.00
Zid 1 h=3m i L=5m (5 ком.)					
1		14	4.82	125	602.50
2		10	4.90	45	220.50
3		14	2.50	125	312.50
4		14	2.48	125	310.00
5		10	4.90	90	441.00

Шипке - рекапитулација			
Ø [mm]	lgn [m]	Јединична тежина [kg/m']	Тежина [kg]
RA1			
10	1151.50	0.65	747.32
12	822.50	0.92	756.70
14	1225.00	1.25	1533.70
Укупно			3037.72

Specifikacija armature-propusti

SPECIFIKACIJA ARMATURE propust 1						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
Temeljna ploča (1 kom.)						
1		B500B	8	10.04	44	441.76
2		B500B	12	7.56	116	876.96
3		B500B	12	16.38	20	327.60
4		B500B	12	3.41	186	634.26
5		B500B	12	1.73	130	224.90
Ivična greda IG-1 (2 kom.)						
1		B500B	8	3.29	42	138.18
2		B500B	14	6.75	12	81.00
3		B500B	10	6.75	8	54.00
Vezna greda VG-1 (2 kom.)						
1		B500B	14	6.75	12	81.00
2		B500B	10	6.75	4	27.00
3		B500B	8	2.18	42	91.56

SPECIFIKACIJA ARMATURE propust 1						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
Bočni zidovi (2 kom.)						
1	 <p>2 x : 1. a = 352 - 295 da = -0.8</p>	B500B	14	*7.54	2 x 68	1024.82
2	 <p>2 x : 1. a = 352 - 295 da = -0.8</p>	B500B	10	*3.94	2 x 68	535.22
3		B500B	8	10.05	40	402.00
4		B500B	10	2.37	136	322.32
5		B500B	12	10.10	8	80.80
6	 <p>4 x : a = 382, 916</p>	B500B	8	*6.49	4 x 2	51.93
Krilni zidovi (2 kom.)						
1		B500B	10	2.39	80	191.20
2		B500B	8	1.39	64	88.96
3		B500B	12	4.98	4	19.92
4		B500B	12	5.20	4	20.80
Kolovozna ploča (1 kom.)						
1		B500B	8	10.04	33	331.32

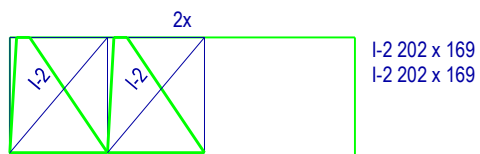
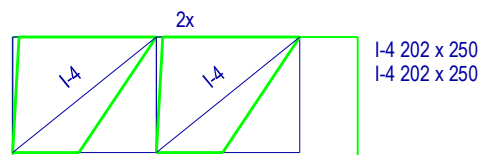
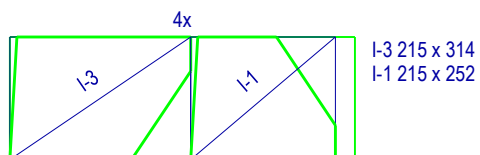
SPECIFIKACIJA ARMATURE propust 1						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
2		B500B	14	6.39	63	402.57
3		B500B	14	6.13	12	73.56
4		B500B	8	2.13	155	330.15
5		B500B	12	10.04	8	80.32
6		B500B	12	11.54	8	92.32
7		B500B	14	1.66	100	166.00
8		B500B	12	1.73	120	207.60
Prelazna ploča (2 kom.)						
1		B500B	8	2.18	134	292.12
2		B500B	12	10.09	18	181.62

REKAPITULACIJA ARMATURE			
Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	2285.78	0.41	925.74
10	1566.69	0.63	991.71
12	2747.10	0.91	2502.61
14	1983.93	1.24	2464.04
UKUPNO			6884.10

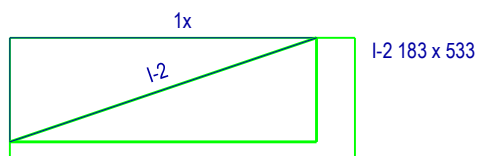
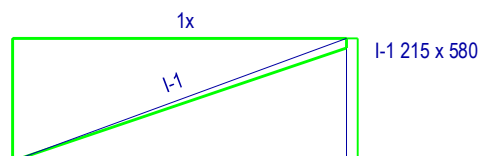
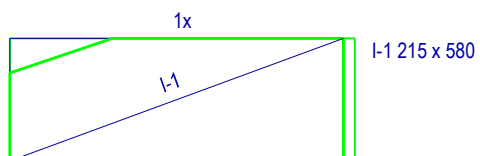
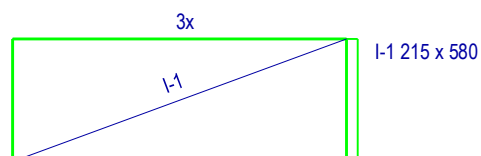
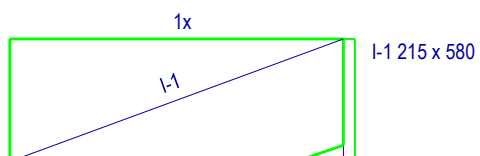
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Krilni zidovi (2 kom.)						
I-1	Q-424	215	252	4	6.66	144.52
I-2	Q-424	202	169	4	6.66	91.15
I-3	Q-424	215	314	4	6.66	180.09
I-4	Q-424	202	250	4	6.66	134.44
UKUPNO						550.20
Kolovozna ploča (1 kom.)						
I-1	Q-424	215	580	6	6.66	498.30
I-2	Q-424	183	533	1	6.66	64.85
UKUPNO						563.15
Prelazna ploča (2 kom.)						
I-1	Q-424	215	360	24	6.66	1237.16
I-2	Q-424	107	313	4	6.66	89.55
UKUPNO						1326.71

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA					
Ozn.	B (cm)	L (cm)	n	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-424	215	600	41	6.66	3522.47
UKUPNO					3522.47

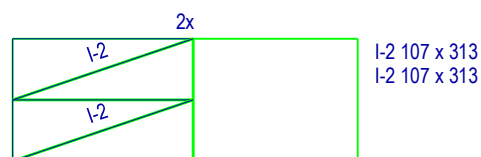
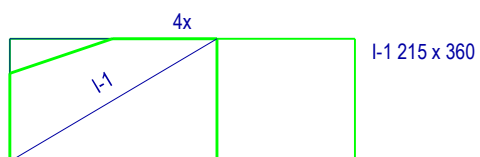
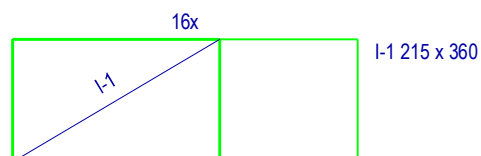
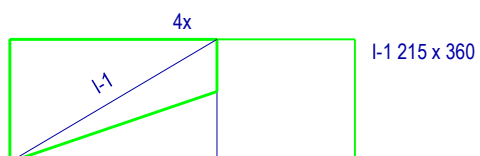
PLAN SJEČENJA MREŽA
Krilni zidovi
Q-424


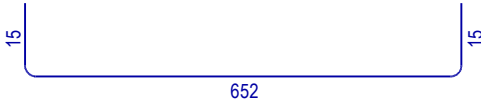

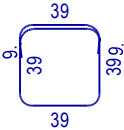



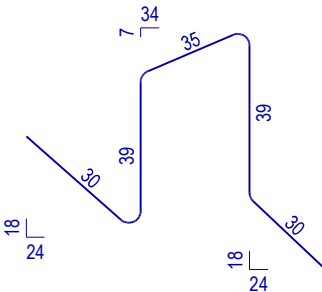
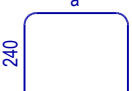
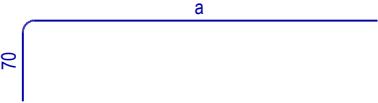



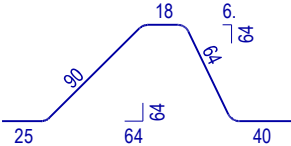

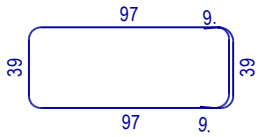


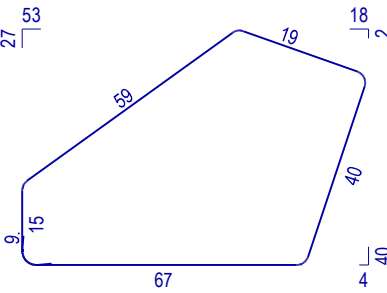

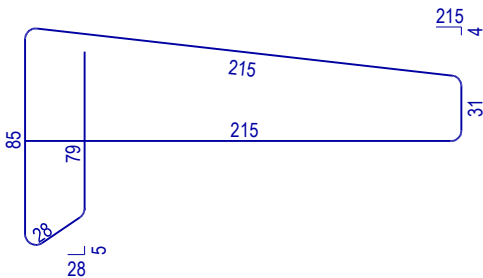
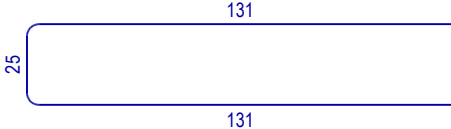

Kolovozna ploča
Q-424


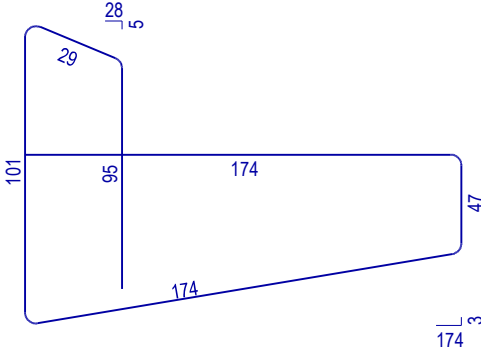
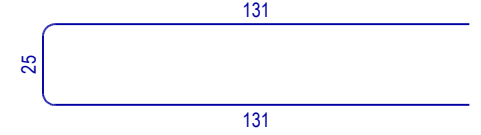



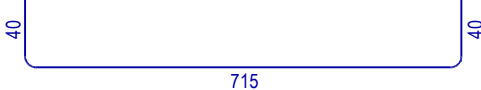

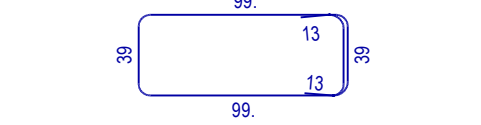
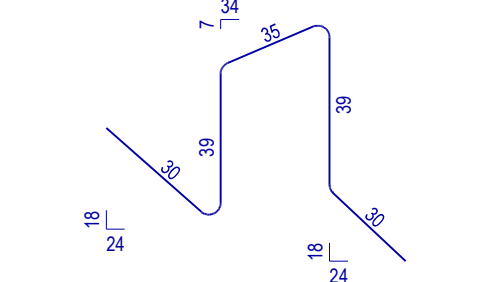


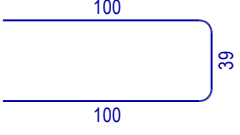
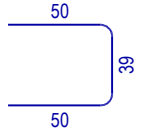
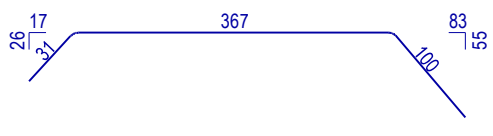
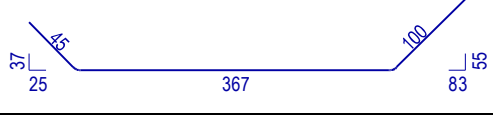


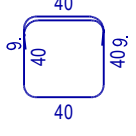
Prelazna ploča
Q-424



SPECIFIKACIJA ARMATURE propust 2						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
Kolovozna ploča (1 kom.)						
1		B500B	8	10.05	37	371.85
2		B500B	14	6.82	64	436.48
3		B500B	14	6.52	12	78.24
4		B500B	8	2.13	100	213.00
5		B500B	12	10.05	8	80.40
6		B500B	12	11.69	8	93.52
7		B500B	14	1.66	100	166.00
8		B500B	12	1.73	130	224.90
Bočni zidovi (2 kom.)						
1	 <p>2 x : 1. a = 320 - 290 da = -0.4</p>	B500B	14	*7.85	2 x 68	1067.36
2	 <p>2 x : 1. a = 320 - 290 da = -0.4</p>	B500B	10	*3.75	2 x 68	509.80
3		B500B	8	10.05	44	442.20

SPECIFIKACIJA ARMATURE propust 2						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
4		B500B	10	2.37	136	322.32
5		B500B	12	10.10	8	80.80
Ivična greda IG-1 (2 kom.)						
1		B500B	8	3.29	42	138.18
2		B500B	14	6.75	12	81.00
3		B500B	10	6.75	8	54.00
Prelazna ploča (2 kom.)						
1		B500B	8	2.18	100	218.00
2		B500B	12	10.05	18	180.90
Rubni vijenac-lijevi (1 kom.)						
1		B500B	10	6.53	28	182.84
2		B500B	14	2.87	28	80.36
3		B500B	10	6.50	9	58.50

SPECIFIKACIJA ARMATURE propust 2						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
4		B500B	8	6.50	16	104.00
Rubni vijenac-desni (1 kom.)						
1		B500B	10	6.20	28	173.60
2		B500B	14	2.87	28	80.36
3		B500B	10	6.20	10	62.00
4		B500B	8	6.20	12	74.40
Temeljna ploča (1 kom.)						
1		B500B	8	10.04	24	240.96
2		B500B	12	7.95	58	461.10
3		B500B	12	16.04	20	320.80
4		B500B	12	3.41	160	545.60
5		B500B	12	1.73	140	242.20

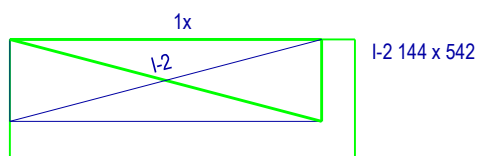
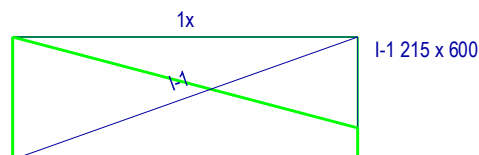
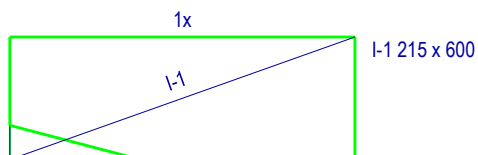
SPECIFIKACIJA ARMATURE propust 2						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
Krilni zidovi (2 kom.)						
1		B500B	10	2.39	78	186.42
2		B500B	8	1.39	60	83.40
3		B500B	12	4.98	4	19.92
4		B500B	12	5.12	4	20.48
Vezna greda VG-1 (2 kom.)						
1		B500B	14	6.75	12	81.00
2		B500B	10	6.75	4	27.00
3		B500B	8	2.18	42	91.56

REKAPITULACIJA ARMATURE			
Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	1977.55	0.41	800.91
10	1576.48	0.63	997.91
12	2270.62	0.91	2068.53
14	2070.80	1.24	2571.93
UKUPNO			6439.28

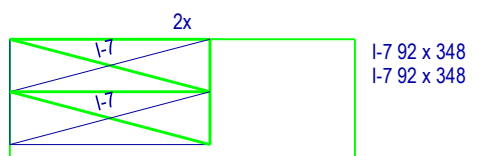
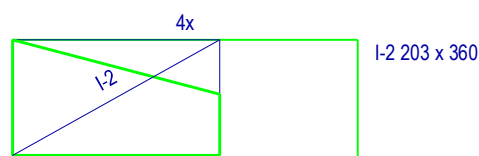
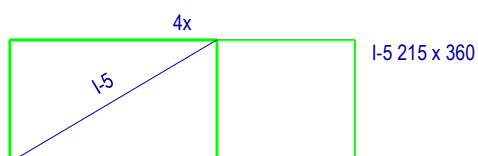
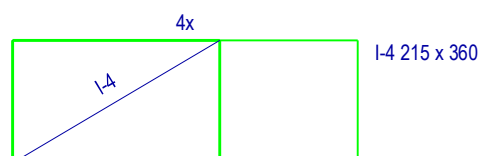
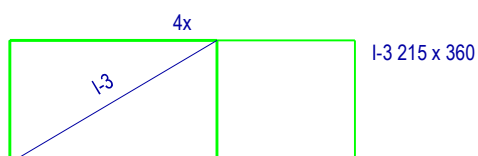
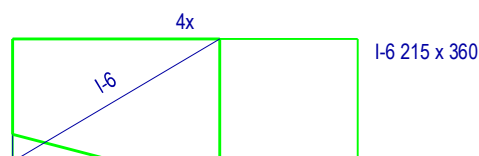
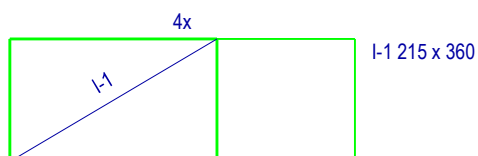
SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Kolovozna ploča (1 kom.)						
I	Q-424	215	600	4	6.66	343.66
I-1	Q-424	215	600	2	6.66	171.83
I-2	Q-424	144	542	1	6.66	52.00
UKUPNO						567.48
Prelazna ploča (2 kom.)						
I-1	Q-424	215	360	4	6.66	206.19
I-2	Q-424	203	360	4	6.66	194.55
I-3	Q-424	215	360	4	6.66	206.19
I-4	Q-424	215	360	4	6.66	206.19
I-5	Q-424	215	360	4	6.66	206.19
I-6	Q-424	215	360	4	6.66	206.19
I-7	Q-424	92	348	4	6.66	85.64
UKUPNO						1311.16
Krilni zidovi (2 kom.)						
I-5	Q-424	208	246	4	6.66	136.35
I-6	Q-424	202	172	4	6.66	92.64
I-7	Q-424	208	278	4	6.66	154.34
I-8	Q-424	202	214	4	6.66	115.07
UKUPNO						498.40

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA					
Ozn.	B (cm)	L (cm)	n	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-424	215	600	41	6.66	3522.47
UKUPNO					3522.47

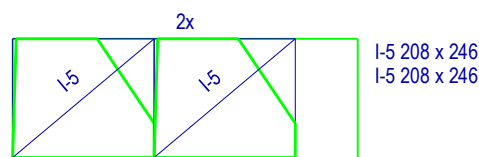
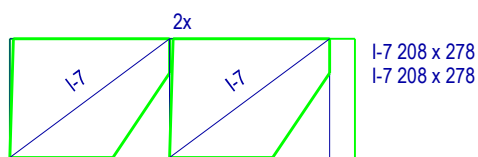
PLAN SJEČENJA MREŽA
Kolovozna ploča
Q-424



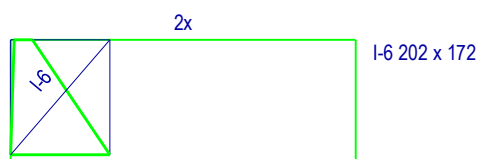
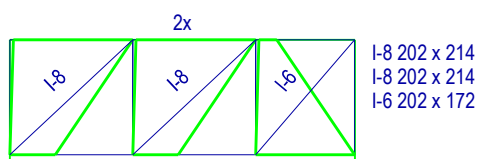
Prelazna ploča
Q-424



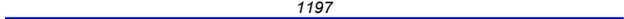
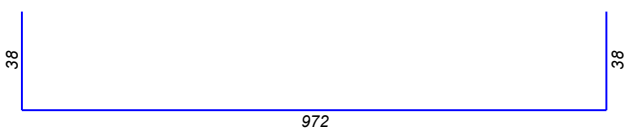
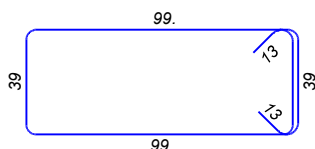
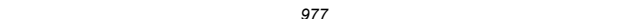
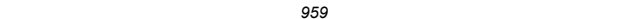
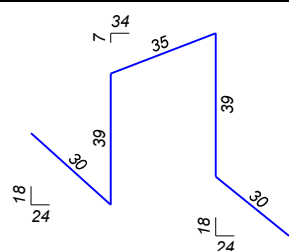
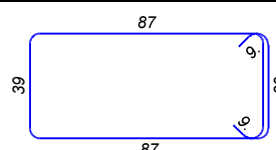
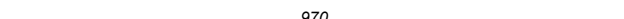
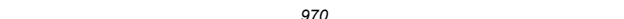


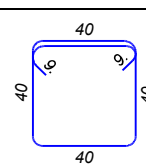
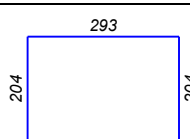
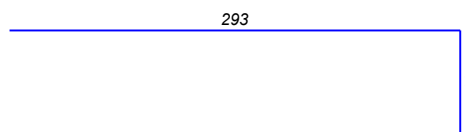
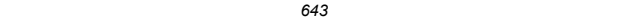
Krilni zidovi
Q-424



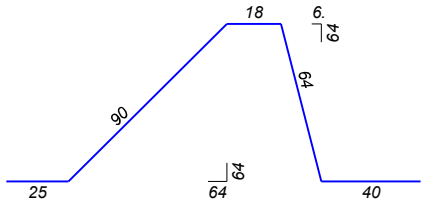
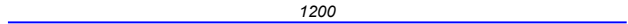
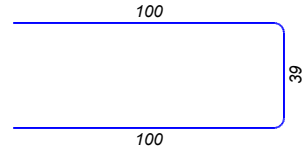
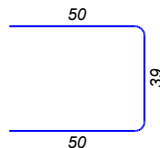
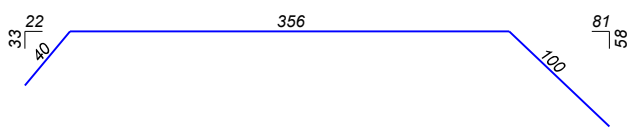
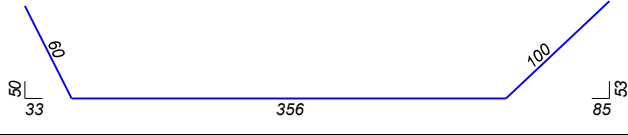
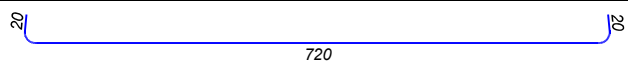
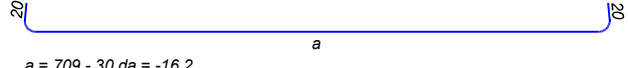
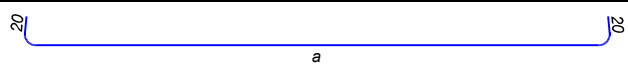

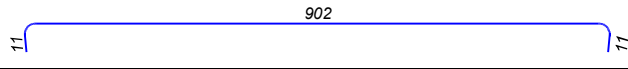
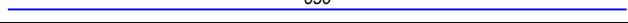
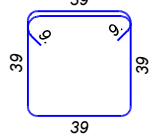

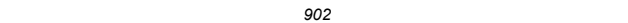
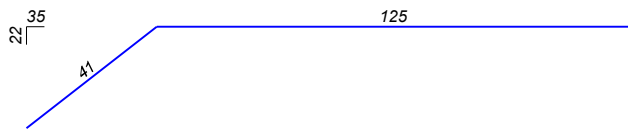
PLAN SJEČENJA MREŽA



Šipke – specifikacija propust 3

ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
Temeljna ploča (1 kom.)					
1		8	11.97	60	718.20
2		12	10.48	130	1362.40
3		12	3.41	236	804.76
4		12	9.77	20	195.40
5		12	9.59	20	191.80
6		12	1.73	250	432.50
Ivična gredea IG-1 (2 kom.)					
1		8	3.09	100	309.00
2		14	9.70	12	116.40
3		10	9.70	8	77.60
Vezna gređa VG-1 (2 kom.)					
1		14	9.70	12	116.40
2		10	9.70	4	38.80
3		8	2.18	100	218.00
Bočni zidovi (2 kom.)					
1		18	7.01	198	1387.98
2		10	3.62	166	600.92
3		8	6.43	80	514.40

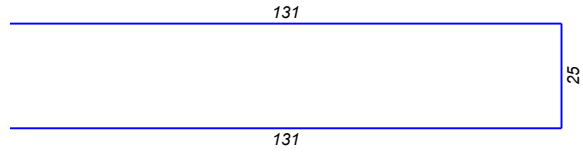
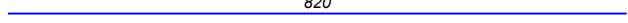
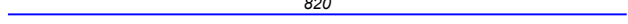
Šipke – specifikacija propust 3

ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom.]	lg n [m]
4		10	2.37	168	398.16
5		12	12.00	8	96.00
Krilni zidovi (2 kom.)					
1		10	2.39	78	186.42
2		8	1.39	64	88.96
3		12	4.96	4	19.84
4		12	5.16	4	20.64
Kolovozna ploča (1 kom.)					
1		18	7.60	55	418.00
2	 $a = 709 - 30 \text{ da} = -16.2$	18	*4.09	1 x 43	176.01
3	 $a = 30 - 708 \text{ da} = 17$	18	*4.09	1 x 41	167.60
4		10	6.50	88	572.00
5		10	9.24	65	600.60
6		8	6.50	66	429.00
7		8	2.13	209	445.17
8		12	6.50	16	104.00
9		14	9.02	12	108.24
10		14	1.66	66	109.56

Šipke – specifikacija propust 3

ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
11		12	1.73	250	432.50
Prelazna ploča (2 kom.)					
1		8	2.18	162	353.16
2		12	12.43	18	223.74
Rubni vijenac -lijevi (1 kom.)					
1		10	6.15	40	246.00
2		14	2.87	40	114.80
3		10	8.20	9	73.80
4		8	8.20	14	114.80
Rubni vijenac -desni (1 kom.)					
1		10	5.86	40	234.40

Šipke – specifikacija propust 3

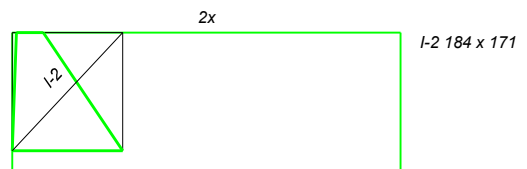
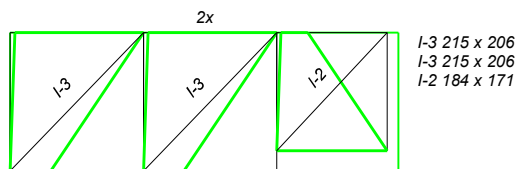
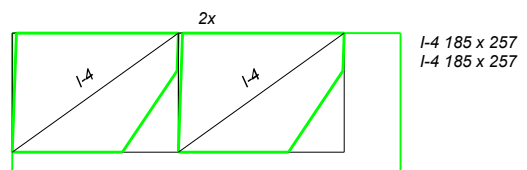
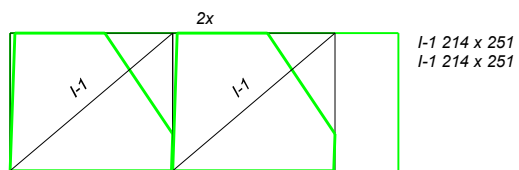
ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
2		14	2.87	40	114.80
3		10	8.20	9	73.80
4		8	8.20	12	98.40

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m]	Težina [kg]
B500B			
8	3289.09	0.41	1332.08
10	3102.50	0.63	1963.88
12	3883.58	0.91	3537.94
14	680.20	1.24	844.81
18	2149.58	2.05	4406.64
Ukupno			12085.36

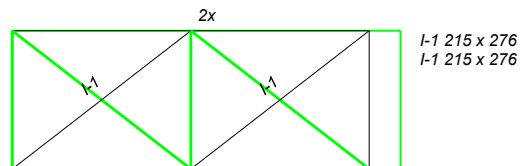
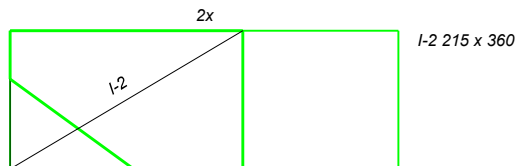
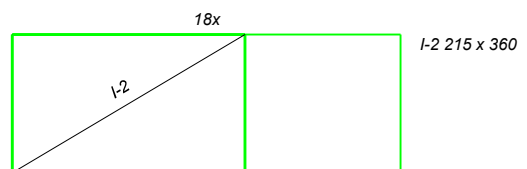
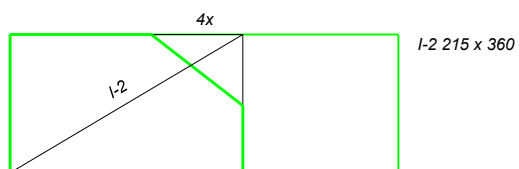
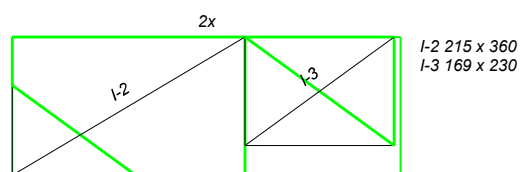
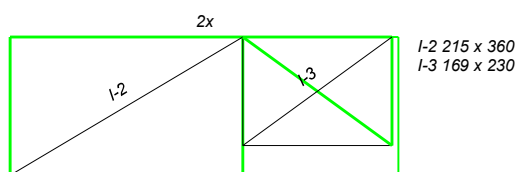
Mreže - specifikacija						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
Krilni zidovi (2 kom.)						
I-1	Q-424	214	251	4	6.66	143.18
I-2	Q-424	184	171	4	6.66	83.70
I-3	Q-424	215	206	4	6.66	118.06
I-4	Q-424	185	257	4	6.66	126.47
Ukupno						471.40
Prelazna ploča (2 kom.)						
I-1	Q-424	215	276	4	6.66	158.05
I-2	Q-424	215	360	28	6.66	1443.36
I-3	Q-424	169	230	4	6.66	103.52
Ukupno						1704.93

Mreže - rekapitulacija					
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m ²]	Ukupna težina [kg]
Q-424	215	600	38	6.66	3264.73
Ukupno					3264.73

Mreže plan sečenja
Krilni zidovi
Q-424



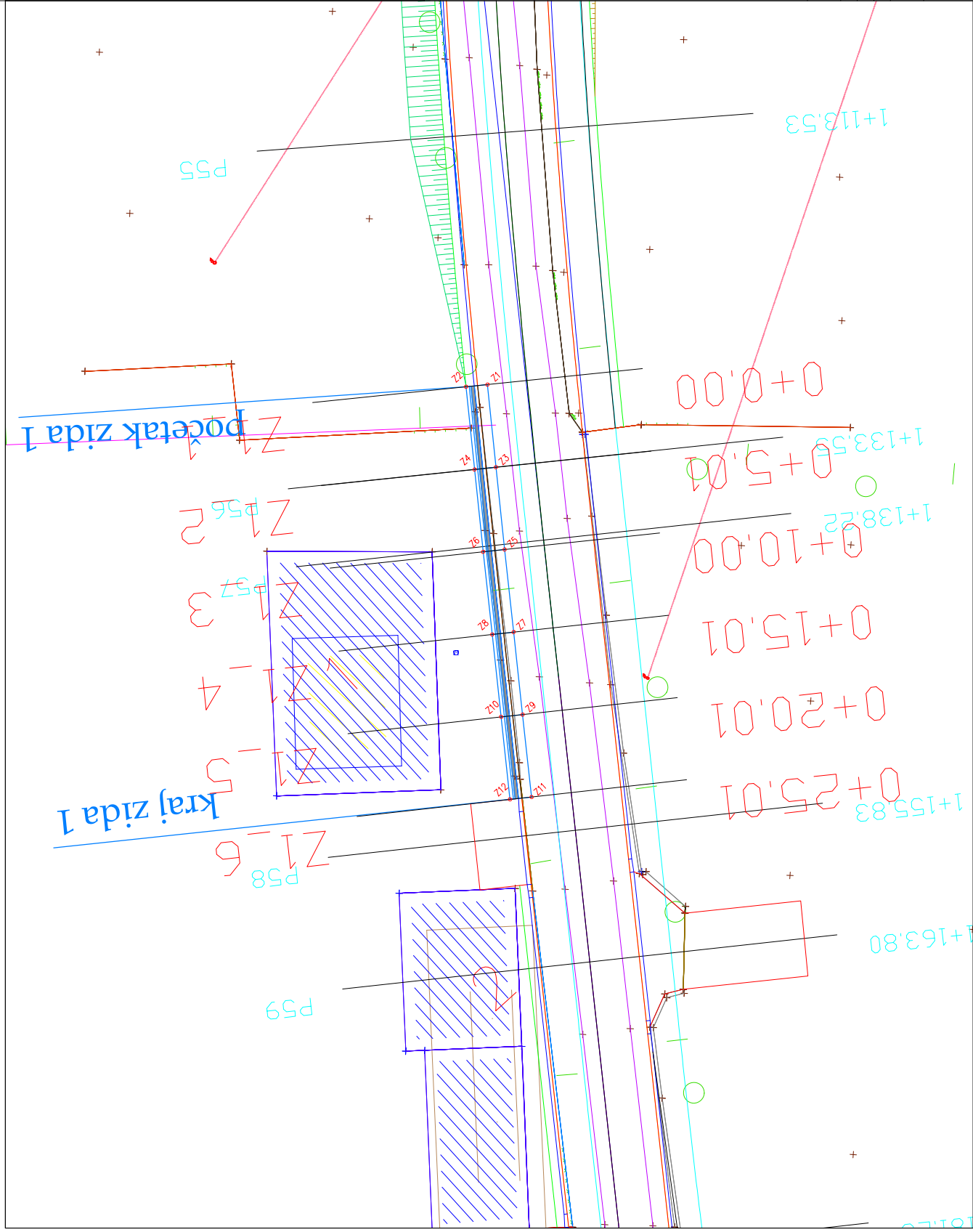
Prelazna ploča
Q-424



GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

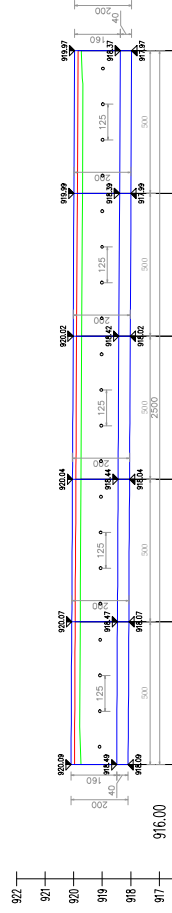
TAČKE ZA OBILJEŽAVANJE ZIDOVA

Z1	7408745.22	4714071.16
Z2	7408744.18	4714071.93
Z3	7408742.25	4714067.13
Z4	7408741.20	4714067.90
Z5	7408739.29	4714063.11
Z6	7408738.25	4714063.87
Z7	7408736.34	4714059.06
Z8	7408735.29	4714059.82
Z9	7408733.40	4714055.02
Z10	7408732.35	4714055.78
Z11	7408730.46	4714050.97
Z12	7408729.39	4714051.75



PROJEKAT: "INFRASTRUKTURA" D.O.O. Podgorica		INVESTOR:	
Opština	Republika Srpska, grad Podgorica	Gradska-Kraljeva-Vojvođa, Selo	
Glavni inženjer	Dragomir Kovačević dipl. inž. građ.	GLAVNI PROJEKT	
Osposobljenost inženjera	Vizior inž. građ. dipl. inž. građ.	KONSTRUKCIJA	
Specijalizacija		1:100	
Datum izdavanja: 2012.		Svrha: OJ.OI	
		Svrha: 10.1	

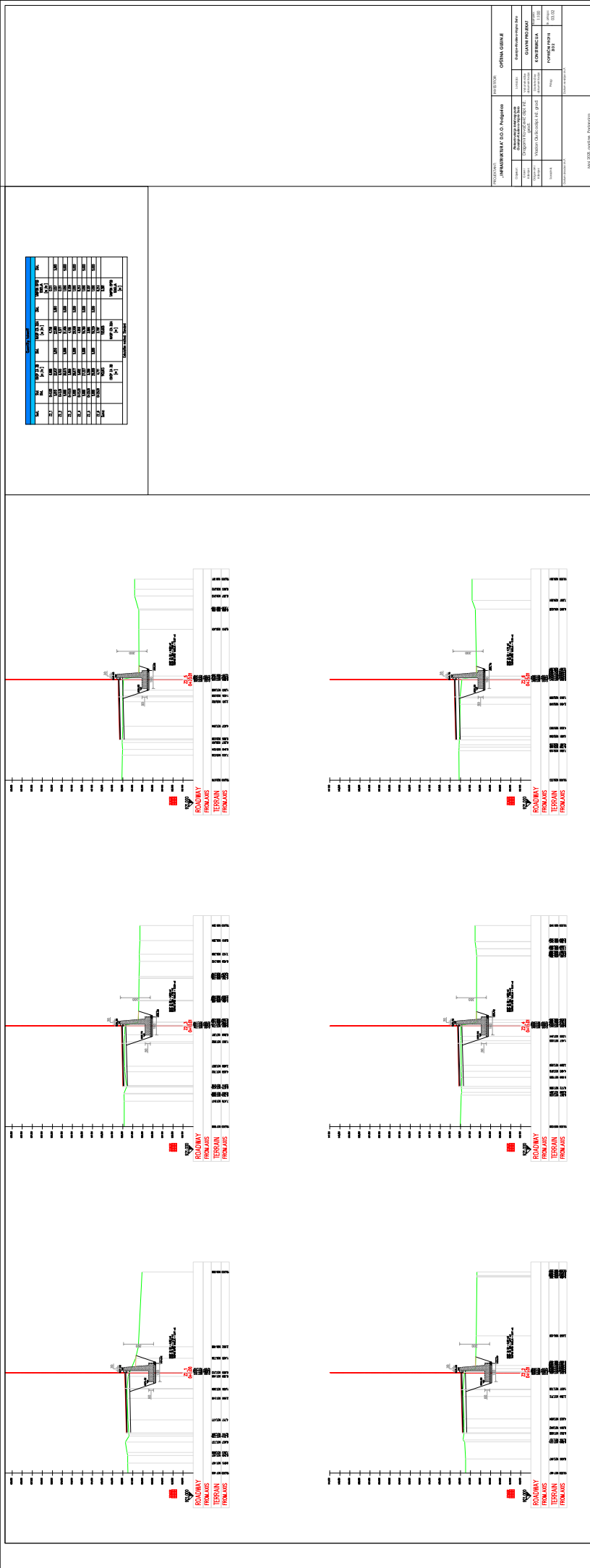
SECTION-2: ZID1
SCALE 1:100/100



CROSS-SECTION NUMBER	STATION	TERRAIN ELEVATION	ALIGNMENT ELEVATION	HORIZONTAL ELEMENTS	SUPERELEVATION
	919.730 25.01	919.694 20.01	919.719 15.01	919.744 9.99	919.769 5.00
	919.744 (1.00)				
				Right - Curve Left	
				$R = 2704.16$ $E = 25.01$	Left slope $\frac{1}{4000}$ Right slope $\frac{1}{4000}$

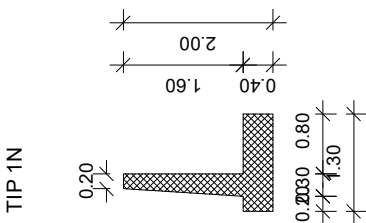
[illegible]

[illegible]

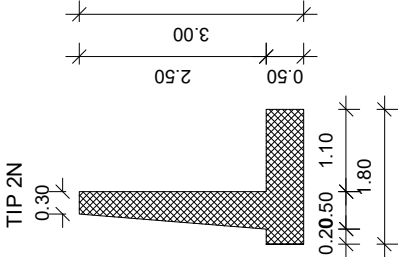


PLANOWI OPLATE RAZMJERA 1:50

Potporni zid 1



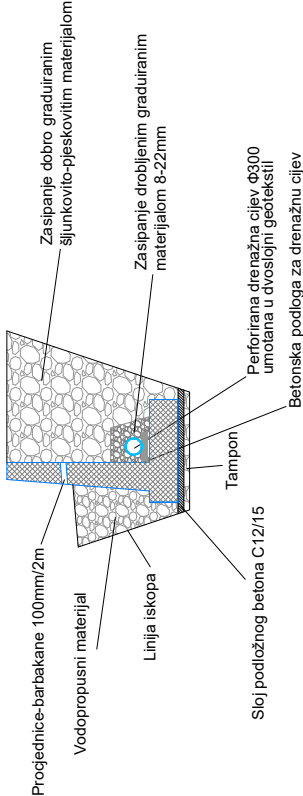
Potporni zid 2



Potporni zidovi su projektovani od betona C25/30, XC4, XF2.
Ližalni sloj ispod temeljne konstrukcije je projektovan od betona C12/15.
Primijenjena armatura je B500B.
Debljina zaštitnog sloja betona do armature je 5cm.

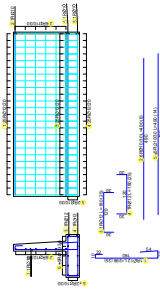
PROJEKTANT:		INVESTITOR:	
„INFRASTRUKTURA“ D.O.O. Podgorica		OPŠTINA GUSINJE	
Objekat:	Rekonstrukcija lokalnog puta Gusinje-Kruševo-Vojno Selo	Lokacija:	Gusinje-Kruševo-Vojno Selo
Glavni inženjer:	Dragomir Kovačević dipl. inž. grad.	Vrsta tehničke dokumentacije:	GLAVNI PROJEKAT
Odgovorni inženjer:	Vladan Glušica dipl. inž. grad.	Dio tehničke dokumentacije:	KONSTRUKCIJA
Saradnik:		Prilog:	PLAN OPLATE ZIDOVA
Datum izdavanja: I.M.P.		Datum revizije: I.M.P.	
Mađ 2025. godine, Podgorica		Revizija: 04	

DETALJ KARAKTERISTIČNOG PROFILA ZIDA

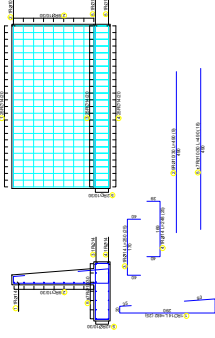







PROJEKTANT:		INVESTITOR:		OPŠTINA GUSINJE		
„INFRASTRUKTURA“ D.O.O. Podgorica						
Objekat:	Rekonstrukcija i izgradnja puta Gusinja-Krsto-Vigro Selo	Lokacija:	Gusinja-Krsto-Vigro Selo			
Glavni inženjer:	Dragomir Kovčević dipl. inž. grad.	Vrsta tehničke dokumentacije:	GLAVNI PROJEKT			
Odgovorni inženjer:	Vladan Glušica dipl. inž. grad.	Dio tehničke dokumentacije:	KONSTRUKCIJA			
Štampik:		Prilog:	DETALJNI KARAKTERISTIČNI POPEČNI PROFIL			
Datum izdavanja: M.P.		Datum revizije: M.P.		1:50 list: 05		
Maj 2025. godine, Podgorica						

Zid $h=2.00\text{m}$; $L=5.00\text{m}$;

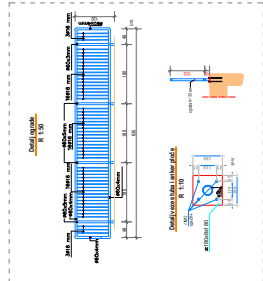
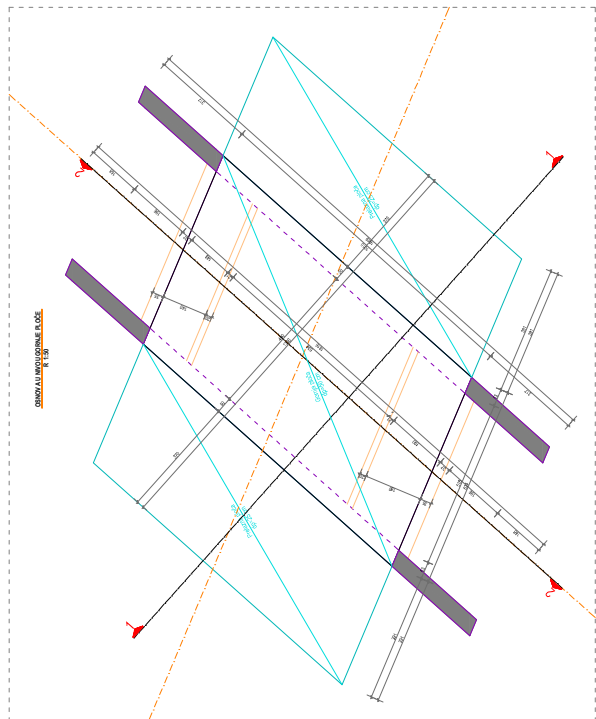
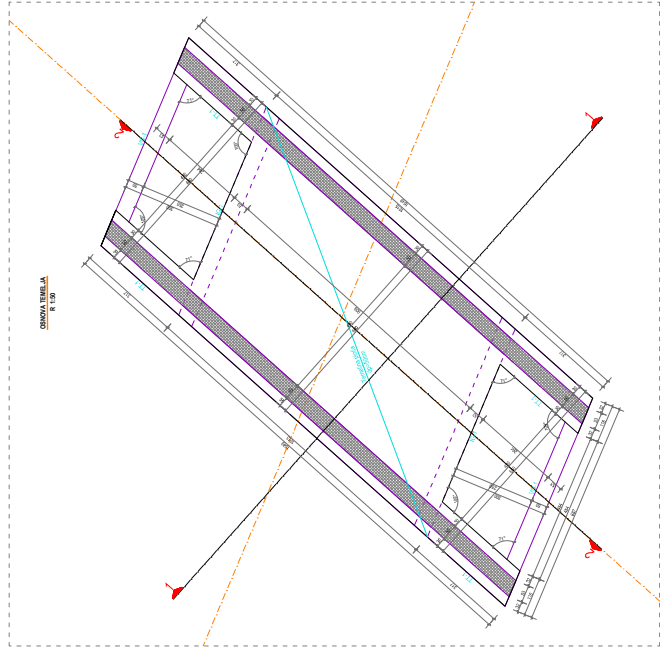
[illegible]

Zid $h=3.00\text{m}$; $L=5.00\text{m}$;



Case	Geometry	β	β_{eff}	β_{eff}^*	β_{eff}^*
1		0.1	0.1	0.1	0.1
2		0.1	0.1	0.1	0.1
3		0.1	0.1	0.1	0.1
4		0.1	0.1	0.1	0.1
5		0.1	0.1	0.1	0.1

[illegible]

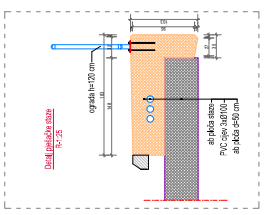
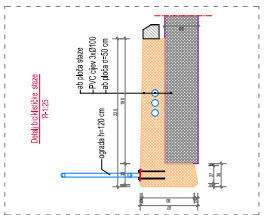
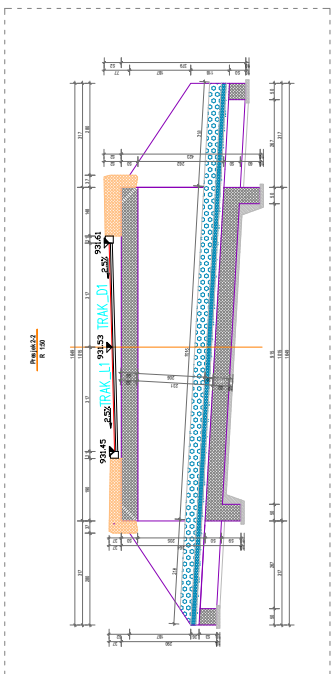
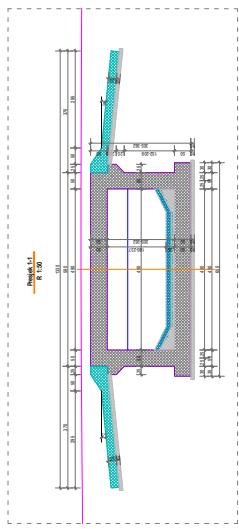
[illegible]

SPOTREBLENIE MATERIÁLŮ A ZÁSTRAŽENIA METÁLŮ

- kúrenie 32/30
- kúrenie 60/50 (100% olej) 50/30
- zápalná látka metán 90-100 mm

NÁPOVEDNIE

1. Všetky dimenzie sú v mm, výnimkou nie sú dĺžky v m.
2. Všetky rozmery sú podľa priložených technických kresieb.
3. Na všetkých súčiastkach sú uvedené označenia výrobcu.
4. Na všetkých súčiastkach sú uvedené označenia výrobcu.
5. Na všetkých súčiastkach sú uvedené označenia výrobcu.
6. Na všetkých súčiastkach sú uvedené označenia výrobcu.
7. Na všetkých súčiastkach sú uvedené označenia výrobcu.

[illegible]

