

OBRAZAC 1

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
--------------------------------	------------------------------

INVESTITOR ₁	OPŠTINA BAR
OBJEKAT ₂	REKONSTRUKCIJA MOSTA (PROPUSTA)
LOKACIJA ₃	UKRŠTANJE SAOBRAĆAJNICE (KATASTARSKA PARCELA BR. 3888 KO POLJE) I POTOKA (KATASTARSKA PARCELA BR. 3873 KO POLJE) U ZAHVATU DUP – A “SERVISNA ZONA POLJE”
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE ₄	GLAVNI PROJEKAT
PROJEKTANT ₅	“KOV ATELJE” D.O.O. NIKŠIĆ Ul. Krsta Kostića bb, Nikšić Odgovorno lice: Kosto Vukalović
ODGOVORNO LICE ₆	Kosto Vukalović
GLAVNI INŽENJER ₇	Gordana Vukalović, dipl.ing.građ. (br.licence UPI 107/7-348/2)

₁Naziv/ime investitora

₂ Naziv objekta koji se gradi

₃Mjesto gradnje, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska parcela

₄Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat odnosno projekat izvedenog objekta projekat (ako je u pitanju naslovna strana cjelokupne tehničke dokumentacije)

₅Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio tehničku dokumentaciju

₆Ime odgovornog lica u privrednom društvu, pravnom licu odnosno ime i prezime preduzetnika

₇Ime i prezime glavnog inženjera.

₈Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehničke dokumentacije

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
--------------------------------	------------------------------

INVESTITOR ₁	OPŠTINA BAR
OBJEKAT ₂	REKONSTRUKCIJA MOSTA (PROPUSTA)
LOKACIJA ₃	UKRŠTANJE SAOBRAĆAJNICE (KATASTARSKA PARCELA BR. 3888 KO POLJE) I POTOKA (KATASTARSKA PARCELA BR. 3873 KO POLJE) U ZAHVATU DUP – A “SERVISNA ZONA POLJE”
DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE ₄	GRAĐEVINSKI PROJEKAT
PROJEKTANT ₅	“KOV ATELJE” D.O.O. NIKŠIĆ Ul. Krsta Kostića bb, Nikšić Odgovorno lice: Kosto Vukalović
ODGOVORNO LICE ₆	Kosto Vukalović
ODGOVORNI INŽENJER ₇	Gordana Vukalović, dipl.ing.građ. (br.licence UPI 107/7-348/2)
SARADNICI NA PROJEKTU ₈	Marija Tomašević, Spec. Sci građ.

₁Naziv/ime investitora

₂ Naziv projektovanog objekta

₃Mjesto gradnje, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska parcela

₄Arhitektonski projekat, građevinski projekat, elektrotehnički projekat odnosno mašinski projekat (ako je u pitanju naslovna strana dijela tehničke dokumentacije)

₅Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio tehničku dokumentaciju

₆Ime odgovornog lica u privrednom društvu, pravnom licu odnosno ime i prezime preduzetnika

₇Ime i prezime glavnog inženjera.

₈Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehničke dokumentacije

GLAVNI PROJEKAT

REKONSTRUKCIJA MOSTA (PROPUSTA)

SADRŽAJ KNJIGE

- OPŠTA DOKUMENTACIJA
- GLAVNI PROJEKAT_GRAĐEVINSKI PROJEKAT

GLAVNI PROJEKAT

REKONSTRUKCIJA MOSTA (PROPUSTA)

SADRŽAJ PROJEKTA

GRAĐEVISNKI PROJEKAT

A. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

- Tehnički izvještaj
- Tehnički uslovi za izvođenje radova
- Program kontrole i osiguranja kvaliteta sa uslovima za ispunjavanje osnovnih zahtjeva za objekat tokom građenja i održavanja objekta (procedure za obezbjeđenje kvaliteta, program ispitivanja)
- Uputstvo za upravljanje građevinskim otpadom
- Mjere zaštite na radu
- Predmjer i predračun radova

B. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

- Hidraulički proračun kanala
- Statički proračun kanala
- Specifikacija i rekapitulacija armature
- Koordinate karakterističnih tačaka

C. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

- Katastarska podloga R 1:100
- Geodetska podloga R 1:250
- Situacioni plan – postojeće stanje R 1:100
- Situacioni plan – planirano stanje R 1:100
- Podužni profil R 1:100/100
- Poprečni profili R 1:100/100
- Plan pozicija, presjeci i karakteristični detalji R 1:20; 1:25; 1:50
- Planovi armiranja propusta R 1:25; 1:50

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

Opšti podaci o vrsti i namjeni objekta

Ovom projektnom dokumentacijom, a u skladu sa Projektnim zadatkom i važećim propisima za projektovanje hidrotehničkih objekata, obuhvaćena je rekonstrukcija propusta na ukrštanju saobraćajnice na KP 3888 i potoka na KP 3873 u zahvatu DUP - a »Servisna zona Polje« - Opština Bar.

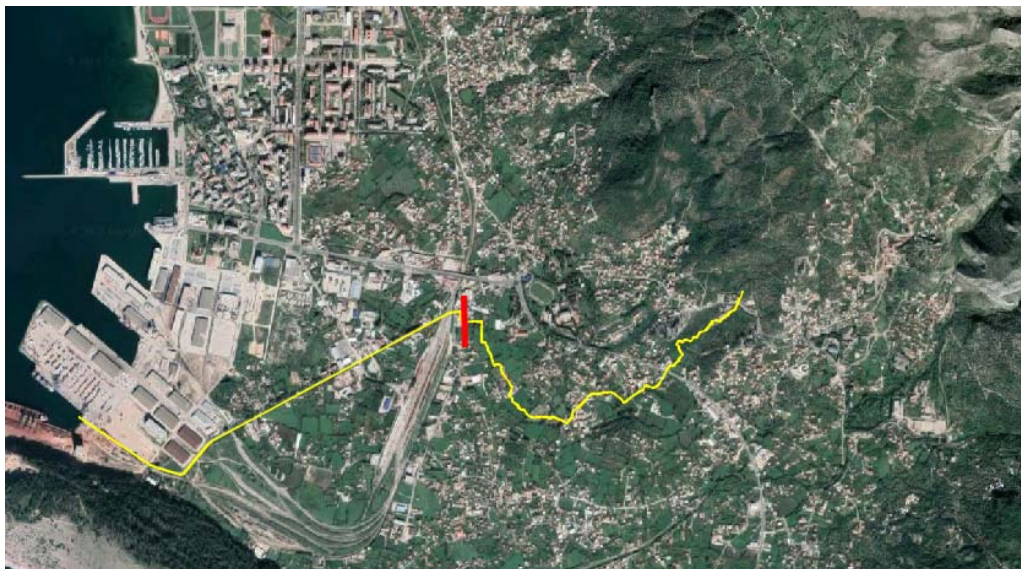
Opis lokacije objekta sa spiskom katastarskih parcela

Rekonstrukcija predmetnog propusta je planirana na sljedećim katastarskim parcelama katastarske opštine Polje (parcele ne kojima se nalazi već postojeći propust:

Katastarska parcela	Nosilac prava	Način korišćenja	Vrsta prava
3888	OPŠTINA BAR	Neplodna zemlja	korišćenje 1/1
3873	OPŠTINA BAR	potok	korišćenje 1/1
3409/1	ŽELJEZNIČKA INFRASTRUKTURA CRNE GORE	Ž.pругa/dvorište	Svojina 1/1

Predmetni propust lociran je u centralnom dijelu opštine Bar, u neposrednoj blizini pruge Bar - Beograd. Postojeći propust je formiran na lokalnoj saobraćajnici paralelnoj pruzi radi evakuacije atmosferskih voda koje se potokom Talin uvode u Jadransko more. Potok Talin sakuplja atmosferske vode sa područja Polja, Čeluge i djelimično iz visočijih djelova Starog Bara.

Generalni pravac nagiba terena slivnog područja potoka je sjeveroistok-jugozapad. Međutim, obzirom da se veći dio slivnog područja nalazi u dijelu Barskog polja koje je praktično ravno sa minimalnim nagibima ka obali, izuzetno je teško odrediti tačne smjerove kretanja podzemnih voda. Ovo je naročito bitno imati na umu, obzirom na brzinu urbanizacije, koja nerijetko uzrokuje probleme u rešavanju odvodnje atmosferskih voda. Generalni pravci kretanja podzemnih i površinskih voda u ovom dijelu Bara definisani su položajem već postojećih regulisanih korita vodotoka Rene, Željeznice i Rikavca. Ovi vodotoci su regulisani na velikom dijelu toka kroz Barsko polje, ali je pri tom još uvijek nejasno definisana njihova veza sa sekundarnim kanalima atmosferske kanalizacije koji presjecaju okolni teren, kao i pripadajuće slivne površine tih sekundarnih kanala. Kanal na kome se nalazi predmetni propust predstavlja jedan od sekundarnih kanala u Barskom Polju, pri čemu njegov recipijent nije neki od većih vodotoka, već direktno Jadransko more.



Slika 1: Satelitski prikaz šire zone oko predmetnog kanala
(crvenom bojom je obilježen profil kanala na mjestu propusta koji se rekonstruiše)

Opis funkcionalnog rješenja

Postojeće stanje kanala na predmetnoj dionici

Ovom projektnom dokumentacijom obuhvaćene su mjere rekonstrukcije propusta na potoku Talin.

Obilaskom terena utvrđeni su brojni nedostaci postojećeg profila propusta. Naime, kanal je na dijelu na kom se nalazi propust regulisan, pri čemu se geometrija uzvodnog i nizvodnog profila kanala razlikuju. Ono što je najveći problem jeste činjenica da propust nema dovoljnu propusnu moć u poređenju sa uzvodnim profilom kanala, zbog čega se na dijelu uzvodno od propusta, prilikom većih padavina javlja uspor. Posledica toga je plavljenje lokalnog puta pri većim padavinama, ali i uticaj erozije na okolne betonske objekte i na sami propust.

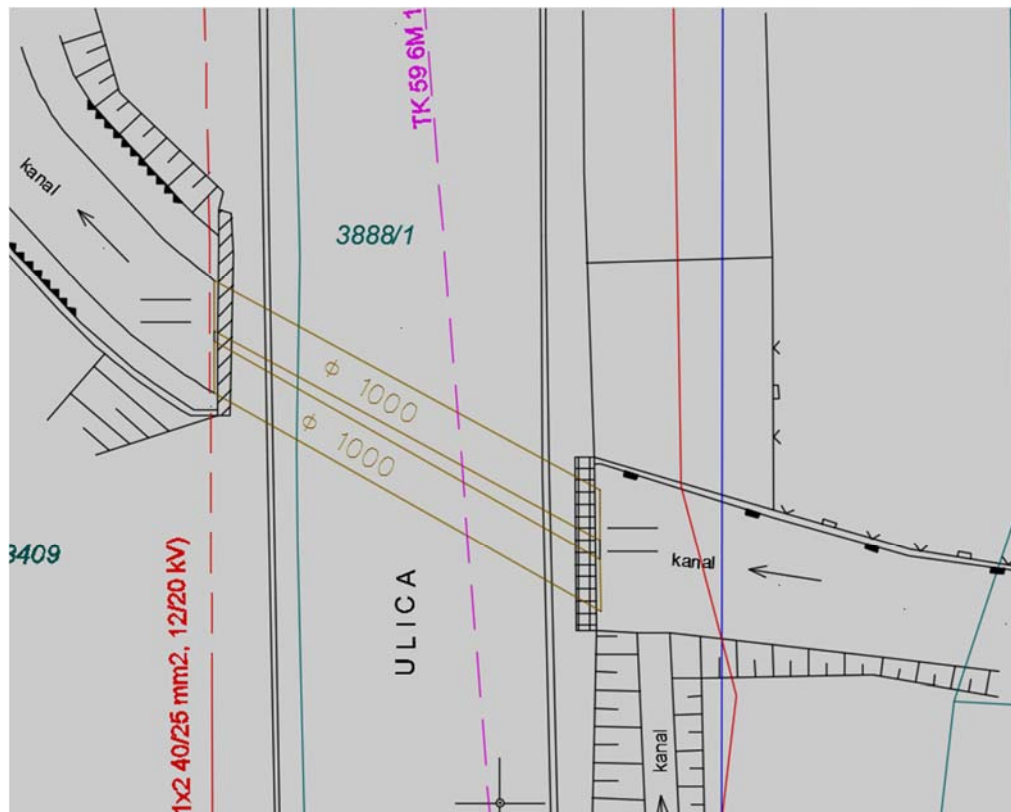


Slike 2 i 3: Suženje postojećeg profila korita kanala na zacjevljenju sa 2xØ1000mm ispod ukrštanja sa lokalnim putem

Pored navedenih problema izazvanih neadekvatnom geometrijom korita kanala, cijelom dužinom kanala evidentirano je istaložavanje materijala koje dodatno smanjuje proticajni profil. Iz tog razloga se brzine tečenja pri većim padavinama povećavaju i izazivaju erozioni efekat na okolne betonske objekte. Takva je situacija i sa samim betonskim tijelom propusta u kom su evidentne široke prsline, a na licu mjesta može se vidjeti i zazor između nanizanih cijevi Ø1000mm od kojih je formiran sam propust što ukazuje i na njihovo pomjeranje u odnosu na prvobitni položaj.

Ostale instalacije na lokaciji

Na predmetnoj lokaciji, na osnovu uvida u katastar postojećih instalacija i u plansku dokumentaciju (DUP "Servisna zona - Polje"), utvrđeno je prisustvo više vrsta instalacija za potrebe snabdijevanja okolnih objekata i obližnjih objekata Željezničke infrastrukture. Ono što je evidentno je da se postojeće stanje vodovodnih instalacija značajno razlikuje od stanja predviđenog važećim DUP-om. Prema stanju evidentiranom u katastru hidrotehničkih instalacija preduzeća "Vodovod i kanalizacija" Bar (vođenom u softveru MapInfo) uzvodno od predmetnog propusta nalazi se postojeći vodovod AC DN150mm kojim se sa izvorišta Kajnak snabdijeva dio Polja. Instalacija fekalne i atmosferske kanalizacije na predmetnom prostoru nema, iako su iste predviđene DUP-om. Obzirom da ovih instalacija nema na širem projektnom području, to ovim projektom nije bilo moguće predvidjeti njihov položaj visinski niti lokacijski. Kada u budućnosti dođe do realizacije planiranog stanja instalacija fekalne i atmosferske kanalizacije prema važećem DUP-u, te instalacije treba planirati ispod dna potoka, pri čemu je sanaciju dna korita potrebno izvršiti tako da se ne smanji proticajni profil kanala.

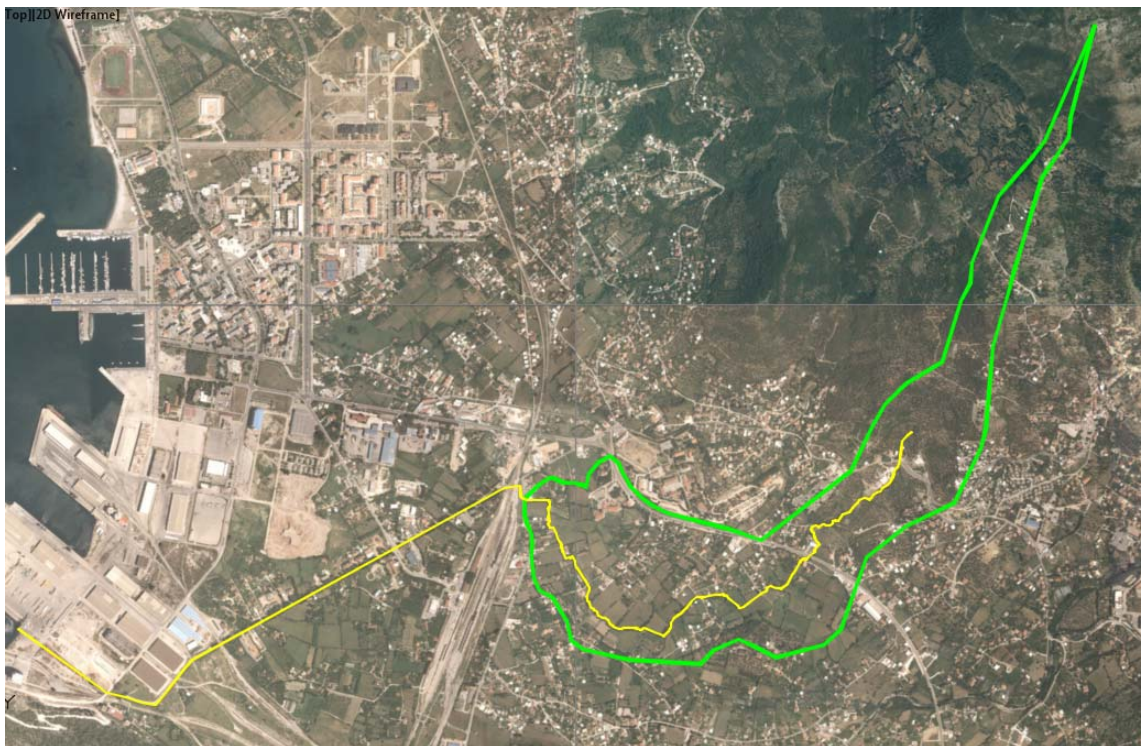


Slika 5: Postojeće vodovodne instalacije na lokaciji planiranih radova

Osim vodovodnih instalacija, na lokaciji postoje i druge instalacije - elektro i TK. Od drugih instalacija evidentirane su TK i elektro instalacije. Od elektro instalacija evidentiran je elektro kabal koji je ankerisan na nizvodnom čelu propusta, dok je uzvodno od predmetnog propusta prema podacima EPCG ispod dna kanala pozicioniran drugi kabal. Oba kabla su visokonaponska, te je potrebno prilikom izvođenja radova primjenjivati sve propisane mjere zaštite na radu. Pored navedenih elektro instalacija, na predmetnoj lokaciji su evidentirane i TK instalacije čiji su kablovi položeni sredinom asfaltnog puta na lokaciji propusta. Pozicija postojećih instalacija data je u grafičkom dijelu projekta.

Planirano stanje

Kako bi se mogao definisati mjerodavni proticaj kanala izvršeno je rekognosciranje terena i identifikacija položaja kanala na terenu, te definisanje odgovarajućih slivnih površina. Naime, ovom kanalu gravitiraju vode iz jednog manjeg dijela Starog Bara (sa obronaka Mukovala) Čeluge i Polja. Sa sjeverne i zapadne strane slivna površina se graniči sa slivnom površinom potoka Rena, dok se sa juga i istoka graniči sa slivnom površinom koja gravitira indirektno posredstvom sekundarnih kanala ka potoku Rikavac.



Slika 7: Pripadajuća slivna površina kanala do profila predmetnog propusta

Površina terena koji gravitiraju ka predmetnom kanalu (do profila predmetnog propusta) iznosi: **A=98.88 ha**

Za određivanje mjerodavnog proticaja u ovom projektu, korišćena je racionalna metoda, obzirom da se na području Bara ne vrše detaljnija hidrološka mjerenja na manjim vodotocima. Podatak o mjerodavnim padavinama na slivu preuzet je iz Vodoprivredne osnove Crne Gore (2008). Maksimalne jednodnevne padavine različitih povratnih perioda, tj. različitih vjerovatnoća pojave date su u sledećoj tabeli.

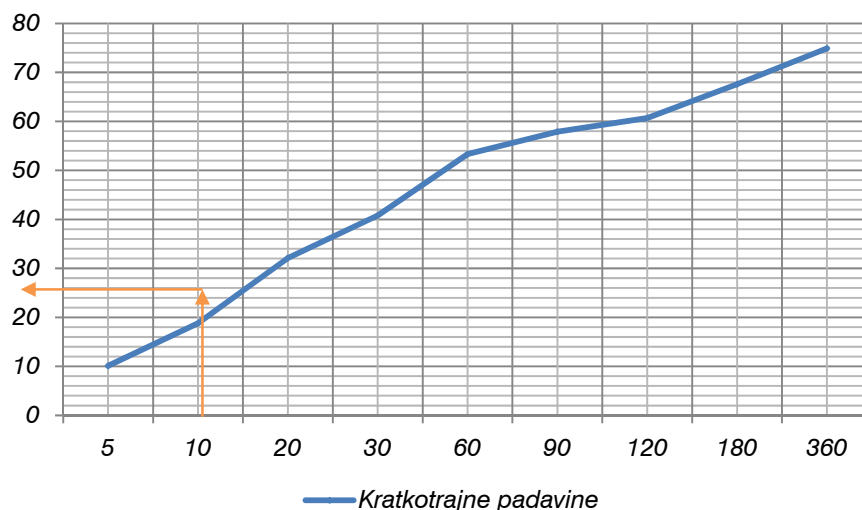
Tabela 1: Maksimalne jednodnevne padavine zavisno od povratnog perioda (mm)

Stanica	Vjerovatnoća pojave	1%	2%	5%	10%	20%	50%
	Povratni period	100god	50god	200god	10god	5god	2god
Bar	Period mjerenja 1949-1996	212	191	161	139	116	83

S obzirom na to da se objekti odvodnjavanja atmosferskih voda u gradskim sredinama dimenzionišu na kratkotrajne padavine, i to obično povratnog perioda 10 godina, izvršena je transformacija tih padavina u kratkotrajne padavine različite dužine trajanja pljaska. Podaci o kratkotrajnim padavinama u opštini Bar za povratni period 10 godina sračunati na osnovu maksimalnih jednodневnih padavina dati su u sledećoj tabeli.

Tabela 2: Kratkotrajne padavine različitog trajanja za povratni period 10godina (mm)

Trajanje pljaska (min)	5	10	20	30	60	90	120	180	360
Odgovaruće padavine (mm)	10.1	18.8	32.1	40.8	53.3	57.9	60.7	67.6	74.9



Kao mjerodavne kratkotrajne padavine usvajaju se padavine trajanja 15 minuta, a koje na osnovu podataka iz tabele i grafika iznose: $I=25.45\text{mm}=0.0283\text{ l/s/m}^2$

Za primjenu racionalne metode, potrebno je još definisati i mjerodavne koeficijente oticaja i površine kojima ti koeficijenti odgovaraju. U sledećoj tabeli dat je prikaz karakterističnih vrijednosti koeficijenta oticaja za različite površine, te na osnovu toga dobijna vrijednost srednjeg koeficijenta oticaja.

Vrsta površine	Koeficijent oticaja f	Učešće vrste površine u ukupnoj površini sliva (%)	Srednja vrijednost koeficijenta oticaja na cijeloj površini sliva f_{sr}
Krovovi, asfaltne i betonske površine	0.83	10	0.393
Livade na terenima sa nagibom do 2%	0.30	50	
Livade na terenima sa nagibom većim od 7%	0.40	40	

Primjenom racionalne metode dobija se vrijednost mjerodavnog proticaja:

$$Q = I \times \varphi_{sr} \times A = 0.0283 \times 0.393 \times 98.88 \times 10^4 = 10997.3 \frac{\text{l}}{\text{s}} = 11.0 \text{ m}^3$$

Na osnovu ovako dobijenog proticaja i graničnih uslova na terenu, usvojen je poprečni profil propusta. Obzirom da je DUP-om "Servisna zona Polje" predviđena izgradnja urbane saobraćajnice na mjestu postojećeg lokalnog puta, kao i izgradnja sekundarne kolske saobraćajnice iznad postojećeg kanala uzvodno od propusta koji je predmet ovog projekta, definisan je hidraulički profil kanala kojim bi se trajno riješilo pitanje propusne moći kanala na ovom dijelu. Dimenzije kanala usvojene su na osnovu hidrauličkog proračuna sprovedenog pomoću softvera "Aspalathos". Izvod iz ovog proračuna dat je u sklopu Numeričke dokumentacije projekta i to za mjerodavni proticaj od 11.5m^3 (za koji je ispunjenost oko 85), kao i za proticaj $12.85\text{m}^3/\text{s}$ (90% punjenja kanala) i za maksimalni proticaj koji profil može da prihvati sa mirnim režimom tečenja, a koji iznosi 14.75m^3 . U sklopu proračuna definisane su normalne i kritične dubine za ove dvije vrijednosti proticaja. Dužina novoprojektovanog propusta odgovara postojećoj dužini propusta i iznosi ukupno 9.75m. Podužni nagib propusta je 0.26%. Uzvodna i nizvodna kota kanala su definisane u odnosu na postojeće stanje, a uklapanje u postojeće stanje vrši se preko prelaznih dionica na uzvodnoj (dužine 9.15m) i nizvodnoj strani propusta (dužine 0.5m). Obzirom da je geometrija kanala na uzvodnom i nizvodnom kraju različita (kanal uzvodno je pravougaonog profila, a nizvodno trapeznog), prilikom izvođenja radova na uklapanju potrebno je napraviti blagi prelaz sa geometrije propusta na geometriju otvorenog

dijela kanala. Projektom je na uzvodnoj dionici predviđeno izvođenje prelazne dionice otvorenog kanala pravougaonog poprečnog profila, pri čemu su bočni zidovi kanala visine 90cm, ali je na terenu potrebno visinu tih zidova uskladiti sa postojećim terenom, pri čemu je neophodno omogućiti normalan dotok vode iz bočnog kanala koji prati saobraćajnicu. Prilikom izvođenja prelaznih dionica po potrebi konsultovati nadzorni organ ili projektanta rešenja.

Poprečni profil propusta je definisan kao kutijasti profil sa debljinom zidova i gornje ploče 35cm, a podne ploče 40cm. Na zidovima propusta predviđeni su kontinualni kratki elementi za oslanjanje prelaznih rampi. Prelazne rampe su predviđene obostrano radi sprečavanja nakladnog slijeganja terena oko samog propusta i oštećenja same saobraćajnice. Detalji armiranja i oplata propusta i ostali potrebni detalji dati su u sklopu grafičke dokumentacije, dok je statički proračun i specifikacija armature data u sklopu Numeričke dokumentacije projekta. Propust je projektovan tako da je obezbijeđena širina saobraćajnih traka 3.5m, kao i obostrana pješačka staza širine po 120cm. U trotoarima je predviđeno sa obje strane postavljanje po 3 kablovice za potrebe naknadnog provlačenja kablova. Ovim projektom je predviđeno da se izvrši izmještanje postojećeg elektro kabla sa nizvodne strane propusta i njegovo pozicioniranje u za to predviđenu kablovicu u trotoaru. Dužina izmještanja je oko 17m, pri čemu se kabal podiže u odnosu na njegovu trenutnu nivelaciju, što neće iziskivati dodatne prekide napajanja korisnika, ali je radove neophodno izvoditi u skladu sa svim mjerama zaštite na radu koji se odnose na elektro radove. Pored izmještanja elektro kabla, predviđeno je izmještanje i postojećeg TK kabla takođe radi njegovog smještanja u kablovicu. Dužina dionice kabla koja se izmješta iznosi oko 24m.

Prije zatrpavanja izvedenog propusta potrebno je izvršiti snimanje instalacija, te snimljene podatke unijeti u katastar (izvedena hidrotehnička infrastruktura). Nakon toga se može pristupiti zatrpavanju kanala, vraćanju terena u prvobitno stanje odnosno dovodjenju terena u novoprojektovano stanje.

Zapisnik o izvedenim radovima potpisuju Izvodjač i Nadzorna služba, čime se stiču i zvanični uslovi za primopredaju izvedenih objekata.

Spisak primijenjenih propisa, preporuka i važećih standarda prema kojima je objekat projektovan i prema kojim će se izvoditi radovi

Projekat je urađen na osnovu priloženog Projektnog Zadatka, a u skladu sa sledećim zakonima i propisima:

- Zakon o komunalnim djelatnostima („Sl.list RCG“, br. 12/95)
- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata („Sl.list CG“, br. 64/17)
- Zakon o vodama („Sl.list RCG“, br. 27/07)
- Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl.list RCG“, br. 80/05)
- Zakon o životnoj sredini („Sl.list RCG“, br. 48/08)
- Pravilnik o kvalitetu otpadnih voda i načinu njihovog ispuštanja u javnu kanalizaciju i prirodni recipijent („Sl.list RCG“, br. 10/97 i 21/97)
- Pravilnik o opasnim materijama koje se ne smeju unositi u vode („Sl.list SFRJ“, br. 3/66 i 7/66)
- Zakon o zaštiti na radu (Sl.list RCG, br. 79/04)
- Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti na radu (Sl.list CG, br. 04/10, 22. april 2010.)

Konstrukcija mosta (propusta)

Opšte

Na mjestu ukrštanju saobraćajnice na kp 3888 i potoka 3873 došlo je do potrebe da se izvrši rekonstrukcija postojećeg propusta. Postojeći propust se sastoji od dvije betonske cijevi Ø1000 mm koje su zaštićene betonskim plaštom. Kako propusna moć postojećeg propusta nije dovoljna da primi vodu iz potoka uzvodno, pristupilo se projektovanju novog sandučastog propusta koji će se nakon uklanjanja postojećeg graditi na istom mjestu.

Lokacija na kojoj će se graditi propust je katastarska parcela br 3888 KO Polje, Opština Bar.

Za potrebe izrade Glavnog projekta nije rađen geomeganički elaborat, te su fizičko mehaničke karakteristike temeljnog tla, kao i seizmički parametri pretpostavljene za datu mikrolokaciju. Seizmička zona je IX (MCS), dok je teren na kome će se graditi objekat II i III kategorije. Nosivost temeljnog tla je pretpostavljena i usvojena 150 KN/m². Usvojene fizičko mehaničke karakteristika tla: ugao unutrašnjeg trenja 300 i zapreminska težina 20 KN/m³.

Konstrukcija i proračun

Projektovani propust je tipa sandučaste armiranobetonske konstrukcije. Siječe postojeću saobraćajnicu pod uglom od cca 270.

Sastoji se od temeljne ploče koja je debljine 40 cm, bočnih zidova i kolovozne ploče debljine 35 cm. Dužina propusta iznosi 9.75 m. Svijetli otvor propusta odnosno hidrološki profil je 320x150 cm. Propust je projektovan u podužnom nagibu od 0.26%.

Preko kolovozne ploče prelaze dvije saobraćajne trake širine 3.0 m i dvije pješačke staze.

Pješačke staze su od saobraćajnice odvojene ivičnjacima. U pješačkoj zoni su kroz sloj nearmiranog betona debljine cca 20 cm ugrađena tri bužira prečnika 11 cm za prolaz instalacija. Na oba ktaja propusta duž pješačkih staza projektovana je zaštitna ograda od čeličnih HOP profila u zavarenoj izradi.

Na prelazu saobraćajnice sa nasipa na objekat (propust) projektovane su prelazne ploče debljine 20 cm kako bi se spriječilo neravnomjerno slijeganje i pojava prslina na kolovoznoj konstrukciji.

Zaštita objekta od vode nije predviđena klasičnim hidroizolacionim premazima, već je za izvođenje propusta predviđeno korišćenje vodonepropusnog betona C30/37 VDP2, otpornosti na mraz M100, sa adekvatnim tretiranjem svih prekida betoniranja "Cemflex" limovima ili "Quelmax" bubrečim trakama za obezbjeđivanje vodonepropusnosti na mjestima prekida betoniranja.

Ispod temeljne ploče je predviđena zamjena temeljnog tla u sloju od 50 cm od lomljenog kamena uz nabijanje mehaničkim sredstvima do postizanja modula stišljivosti od 40 Mpa.

O proračunu konstrukcije

Proračun konstrukcije izvršen je uobičajenim metodama proračuna za propisana osnovna opterećenja i dopunska opterećenja od seizmičkih sila. Proračun je sproveden na prostornom modelu uz primjenu programa TOWER 8.0. Proračun je izvršen za sljedeće osnovne slučajeve opterećenja :

- Sopstvena težina konstrukcije
- Dodatna stalna opterećenja
- Korisno opterećenje (saobraćajno opterećenje)
- Pritisak tla u miru na zidove propusta
- Inercijalna seizička sila

Dimenzionisanje elemenata konstrukcije izvršeno je po teoriji graničnih stanja za ultimativne uticaje dobijene kombinacijom uticaja od mjerodavnih slučajeva osnovnih i seizmičkih opterećenja sa pripadajućim koeficijentima sigurnosti . Dimenzionisanje presjeka je sprovedeno automatski , uz primjenu programa TOWER 8.0.

Korišćeni materijali

Libažni sloj: C16/20, X0, S3, Dmax=16mm

Temeljna ploča: C30/37 (VDP2, M100); XC2/XA1, S4, Dmax=32mm; Cnom = 50 mm

Zidovi propusta: C30/37 (VDP2, M100); XC2/XA1, S4, Dmax=32mm; Cnom = 50 mm

Kolovozna ploča: C30/37(VDP2, M100); XC2/XF4 S4, Dmax=32mm;Cnom = 50 mm

Trotoari: C30/37(VDP2, M100); XC2/XF4 S4, Dmax=316mm;Cnom = 50 mm

Armatura: Armaturne šipke B500B, armaturne mreže MA500/600

Konstrukcioni čelik: S235JRG

Primijenjeni propisi

MEST EN 1990:2013

MEST EN 1990:2013/NA:2013

MEST EN 1991-1-1:2017

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

MEST EN 1992-1-1:2017

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

MEST EN 1997-1:2017

MEST EN 1997-1:2017/NA:2017

MEST EN 1998-1:2015

MEST EN 1998-1:2015/NA:2015

MEST EN 1998-5:2019

MEST EN 1998-5:2019/NA:2019

- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za betonske konstrukcije.

- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za zidane konstrukcije.

- Pravilnik o građevinskim proizvodima.

Završne napomene

Radove na izvodjenju povjeriti stručnom izvodjaču uz permanentan stručni nadzor.

Koristiti kvalitetne i atestirane materijale. Nijesu dozvoljene izmjene u projektu konstrukcije bez saglasnosti projektanta.

Nakon iskopa temeljne jame vizuelno provjeriti ispravnost pretpostavljenih parametara tla i po potrebi izvršiti korekcije u dimenzijama temelja.

Saslavila:

Gordana Vukalović, dipl. inž. građ.

TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA - HIDROTEHNIKA

U nastavku se daju Opšti tehnički uslovi za izvođenje objekata iz oblasti hidrotehnike. Prilikom izvođenja radova Izvođač je dužan da se pridržava relevantnih standarda iz oblasti hidrotehnike. U slučaju bilo kakvih nejasnoća i neusaglašenosti prilikom tumačenja standarda, konsultovati nadzornog inženjera.

Geodetski radovi

Investitor je dužan da:

- prije početka građenja objekta obezbjedi obilježavanje lokacije, regulacionih, nivelacionih i građevinskih linija

Izvođač je dužan da:

- prije početka radova obidje teren i zahvat radova i da skrene pažnju na okolnosti i prilike koje nijesu obuhvaćene glavnim projektom odnosno predmjerom
- sačuva i održava sve tačke i repere primljene od investitora;
- postavi, čuva i održava (ako su izvan iskopa) sve ostale geodetske oznake date/iskolčene od strane geometra, a koje su potrebne za izvođenje objekta;
- snimi nulto stanje svih (budućih) profila za obračun količina;
- uz kontrolu Nadzornog organa izvrši sve što je predviđeno u glavnom projektu, odnosno obilježi pojedinačne konstrukcije, ako to nije investitorova obaveza;
- za slučaj oštećenja ili uništenja bilo kakve geodetske oznake, izvrši o svom trošku i u najkraćem mogućem roku obnavljanje i osiguranje iste;
- da nabavi odgovarajuće precizne instrumente i dovede osoblje za rad sa njima za sve radove iz Glavnog projekta.

Zemljani radovi

2.1 OPŠTE ODREDBE

Zemljani radovi će se izvoditi prema konturi temelja u planovima oplata datim u Glavnom projektu, odnosno prema definisanim sirinama rova. U toku izvođenja radova, Nadzorni organ i Naručilac uz saglasnost Projektanta, a prema okolnostima, mogu mijenjati granice iskopa kao i nagibe useka i nasipa. Sve izmjene i odstupanja od Glavnog projekta moraju se unijeti u građevinsku knjigu jer se obracun kolicina vrsi prema stvarno izvedenim radovima.

2.2 ČIŠĆENJE TERENA

Prije početka zemljanih radova izvršiće se čišćenje terena – sječa drveća, uklanjanje žbunja, grmlja i ostalog rastinja, i sl. Koštanje čišćenja terena obuhvaćeno je jediničnim cijenama za zemljane radove.

Postavljanje profila od letava za izvršenje zemljanih radova vrši Izvođač.

Ukonjeni građevinski materijal biće deponovan na mjesta koja odredi Nadzorni organ u saglasnosti sa Naručiocem. Jediničnom cijenom iz Predmjera obuhvaćene su i sve moguće deponijske takse.

2.4 SKIDANJE HUMUSA

Sa površine terena ispod svih nasipa, kao i površina svih iskopa koji će se koristiti za izradu nasipa, treba ukloniti humusni sloj. Skidanje se vrši do dubine predviđene projektom, odnosno dubine koju odrede Nadzorni organ i Naručilac. Skinuti materijal odlaže se na deponije koje odrede Nadzorni organ i Naručilac. Pri tome treba deponovati posebno materijal pogodan za humiziranje, na način koji će kasnije olakšati upotrebu ovog materijala. Plaćanje za skidanje humusa i svih radova koji su sa tim u vezi, biće vršeno po jediničnim cijenama ponuđenim u predračunu, u koje je uključen i transport na određene deponije. Ukoliko se radovi izvode na lokaciji postojećih ili planiranih saobraćajnica ova pozicija se ne uključuje u Predmjer i predračun.

2.5 ISKOPI

Iskopani materijal se mjeri i klasifikuje u iskopu, i to do granica prikazanih na crtežima ili određenim od strane Naručioca i Nadzornog organa.

Način iskopa bira Izvođač, vodeći računa o terenskim uslovima, raspoloživoj mehanizaciji, siurnosti radova i drugim okolnostima.

Sve iskope izvršene izvan linije profila i temeljnih jama objekata, odnosno prekope nastale krivicom Izvođača radova, Izvođač je dužan dovesti u projektovano stanje nasipanjem odgovarajućeg materijala i njegovim zbijanjem. Odstupanje od ovoga može biti samo po dozvoli Naručioca i Nadzornog organa. U slučaju potrebe izvođenja dodatnih radova na iskopu kao i viška iskopa zbog nepredviđenih okolnosti, plaćanje vrši Investitor ali tek po sprovođenju procedure odobravanja viška/dodatnih radova od strane Naručioca. Višak/dodatni iskop treba detaljno snimiti i konstatovati u građevinskom dnevniku.

Ako u temeljnu jamu, kanal i rovove dolazi voda bilo kojeg porijekla, onda se ona mora odstaniti i spriječiti njeno doticanje. Površinskoj vodi se ne smije dozvoliti slivanje u temeljne jame ili rovove. Jediničnom cijenom iskopa obuhvaćene su i sve potrebne mjere za održavanje rova tj. temeljne jame u suvom stanju. Obračun plaćanja ove pozicije vrši se po m³ u uraslom stanju.

Materijal iz iskopa će se deponovati samo na ona mjesta koja odrede Naručilac i Nadzorni organ, uz saglasnost Investitora. Materijal iz iskopa koji zadovoljava propisane uslove kvaliteta, korišće se za sva nasipanja.

2.6 DEPONIJE

Pogodan materijal dobijen iz iskopa upotrebiće se za izgradnju nasipa ili za zasipanje oko objekta ili rova. Višak ovog materijala, kao i materijal koji nije pogodan za izgradnju nasipa biće deponovan. Deponovanje materijala iz iskopa vršiće se na površinama gdje to odobrene od strane Naručioca i Nadzornog organa.

Deponovanje materijala mora se vršiti na takav način da deponije budu uvijek ocjedne i isplanirane. Kosine deponija, kao i same deponije, moraju biti stabilne. Deponovanje materijala ne smije da dovede do klizanja terena na kojem su locirane deponije, niti klizanja okolnog terena. Ukoliko dođe do ovakvih klizanja, usled nebržljivog deponovanja materijala, Izvođač će sve sanacione mjere, koje naredi Naručilac, izvesti o svom trošku.

Ukoliko se ukaže potreba, Izvođač mora vršiti i privremeno deponovanje materijala iz iskopa na mjestima koja budu za to određena, s tim da kada prestane potreba za privremenim deponovanjem iz iskopa, sav preostali materijal odveze do stalnih deponija, a mjesta privremenih deponija uredi na način kako to odrede Naručilac i Nadzorni organ.

Uređenje deponija ne plaća se posebno već se smatra da je obuhvaćeno jediničnim cijenama pozicije Odvoza preostalog materijala iz iskopa.

2.7. NASIPANJE

Nasipanje pojedinih materijala vršiće se prema mjerama i dimenzijama datim u projektu. Sva nasipanja materijalom iz iskopa treba vršiti u horizontalnim slojevima visine do 30 cm, zavisno od vrste materijala, a zbijaće se ručno ili mašinski prema uslovima za zemljane radove. Pri tome treba voditi računa o blizini betonskih objekata. Ugrađivanje materijala pored betonskih građevina može početi tek kada beton postigne dovoljnu čvrstoću.

Ukoliko u toku izvođenja konstrukcije, dođe do sleganja ovako nasutog i nabijenog materijala, treba izvršiti nova nasipanja do projektovanih kota i do postizanja potrebnog stepena zbijenosti za tu poziciju.

Nadzorni organ će stalno kontrolisati efekat zbijanja nasipa i postizanje potrebne zbijenosti.

2.8. MJERENJA I PLAĆANJA

Mjerenje i plaćanje svih površinskih iskopa biće vršeno samo do granica (i nagiba) prikazanih u crtežima glavnog projekta, ili naređenih ili odobrenih od strane Naručioca.

Plaćanje iskopa u širokom otkopu biće vršeno samo do granica i nagiba prikazanih u crtežima glavnog projekta, ili naređenih ili odobrenih od strane Naručioca, po jediničnim cijenama iskopa ponuđenim u predračunu.

Ponuđene jedinične cijene iskopa obuhvataju koštanje rada i materijala, crpljenje vode i odvodnjavanje, kao i sve ostale radove potrebne da se iskop održi u dobrom stanju. Takođe, uračunato je odvoženje iskopanog materijala do 5km, na mjesta koja određuju Naručilac i Nadzorni organ, zatim koštanje svih prethodnih i pripremnih radova, sigurnosnih mjera, održavanja i uređenja iskopa i deponija, kao i mjera koje zahtijevaju važeći propisi.

Ukoliko dođe do namjernih ili nenamjernih prekopa krivicom Izvođača, to neće biti posebno plaćeno Izvođaču. Smatraće se da su svi ovakvi prekopi uključeni u jedinične cijene. Eventualni preklopi bez krivice Izvođača ili po nalogu Naručioca, platiće se po jediničnoj cijeni za dotičnu kategoriju.

Betonski i armirano – betonski radovi

Svi betonski i armirano-betonski radovi se imaju izvesti u svemu prema Pravilniku o betonu i armiranom betonu, ili drugim važećim standardima po zahtjevu Naručioca.

Prije početka betoniranja izvršiti pregled oplate, podupirača i skele u pogledu stabilnosti i oblika i u toku betoniranja vršiti kontrolu istih. Kod armature voditi računa da je ista pravilno postavljena a u toku betoniranja voditi računa da ista ostane u postavljenom položaju i da bude sa svih strana obuhvaćena betonom.

Spravljanje i ugrađivanje betona vršiti isključivo mašinskim putem. Naznačena marka betona mora se postići pravilnom mešavinom portland cementa, vode i agregata, kao i kvalitetom ovih sastojaka. Izvođač je dužan redovno da kontroliše kvalitet betona uzimanjem probnih kocki i uredno da pribavlja ateste o njihovom ispitivanju.

Ispitivanje probnih tela se vrši se na pritisak i vodopropustljivost gdje je to Projektom definisano, i uključeno je u jedinične cijene betonskih radova.

Prekid i nastavljanje betoniranja vršiti po tehničkim propisima i uputstvu nadzornog organa i projektanta konstrukcije. Prekid mora biti ranije određen.

Segregaciju betona spriječiti pravilnim ugrađivanjem betona. Izvedenu konstrukciju od betona štititi od sunca, mraza i vjetrova i polivati ga vodom u trajanju od najmanje tri dana, a u svemu prema Pravilniku o betonu i armiranom betonu.

Posle skidanja oplate, sve betonske površine odmah dok je beton još svež, očistiti od iscurlog mleka, ostataka od žica, cevi i sl. koje su služile za montažu oplate. U sastav cijene betonskih radova je uključena oplata, skela i podupiranje. Oplata mora biti izvedena tačno prema crtežima iz projekta, dobro razuprta i učvršćena. Podupirači i skela moraju biti dobro dimenzionisani i pravilno raspoređeni i ukrućeni kako ne bi došlo do pomeranja prilikom betoniranja.

Sve unutrašnje površine oplate moraju biti potpuno ravne, u istoj ravni sa nastavcima, kako bi vidne površine gotovog elementa bile ravne. Oplata mora biti tako postavljena da se može lako demontirati.

Betonski čelik za armiranje betonskih konstrukcija mora odgovarati JUS standardima i mora biti u skladu sa čelikom naznačenim u statičkim proračunima. Svaka izmena čelika mora biti prijavljena i odobrena od strane nadzornog organa i projektanta konstrukcije. Čelik mora biti isječen i savijen u svemu prema detaljima armature. Postavljanje armature izvršiti u svemu prema detaljima Projekta konstrukcije sa obaveznom postavljanjem podmetača od istog čelika ili plastike tako da se ostvari potrebno odstojanje od oplate i isto zadrži prilikom betoniranja. Vezivanje armature je obavezno 100%. Pre početka betoniranja izvođač je obavezan da traži prijem armature i saglasnost nadzornog organa da može početi sa betoniranjem. Tokom betoniranja voditi računa da armatura ostane u postavljenom položaju.

Nabavka, transport, sečenje, čišćenje, savijanje i montaža armature, obračunava se po m³ ugrađenog betona, mjereno prema stvarno izvedenim delovima objekta zajedno sa betonom, armaturom, oplatom i ostalim što je potrebno za ugradnju betona.

Ostali uslovi izvođenja radova

Radovi na sanaciji kolovozne konstrukcije

Donji noseći sloj

Izradi donjeg nosećeg sloja kolovozne konstrukcije pristupa se nakon izvršenog zbijanja materijala u rovu do kote posteljice i postizanja modula stišljivosti M_s od 50MPa kao i potvrde o prijemu izvedenih slojeva od strane

Nadzornog organa. Posteljicu treba izvesti ravno sa tačnošću kota od $\pm 2\text{cm}$. Posteljicu izvesti sa blagim nagibom u smjeru poprečnog pada kolovoza.

Donji noseći sloj se izrađuje od tamponskog materijala $D_{\text{max}}=31.5\text{mm}$. Debljina donjeg nosećeg sloja na nekategorisanim i putevima niže kategorije treba da iznosi min 15cm, dok je duž dionica koje se vode magistralnim ili regionalnim pravcima potrebno izvesti dva sloja tampona (20+15cm). Ukoliko Nadležna institucija u čijoj je nadležnosti predmetna saobraćajnica izda uslove za sanaciju, Izvođač je dužan da se u potpunosti pridržava tih uslova i obezbijedi potrebne dokaze o kvalitetu ugrađenog materijala i radova.

Stepen zbijenosti tampona kontrolisati pomoću ploče sa padajućim tegom, izvođenjem 2-5 opita između susjednih šaftova, uz obavezno izvođenje opita uz izvedene šaftove koji predstavljaju slaba mjesta u kolovoznoj konstrukciji. Po potrebi Nadzor može zahtijevati i veći broj opita od propisanog u slučaju da postoji sumnja u kvalitet nasipanja i zbijanja materijala. Na gornjoj koti tamponskog sloja kolovozne konstrukcije potrebno je postići modul stišljivosti $M_s=80\text{MPa}$. Sva ispitivanja stepena zbijenosti materijala uračunata su u jediničnu cijenu pozicije iz Predmjera. Svako dodatno ponavljanje opita zbog nezadovoljavajućih rezultata takođe pada na teret izvođača. Jediničnom cijenom obuhvaćena je izrada izvještaja o stepenu zbijenosti materijala od ovlaštene institucije.

Materijal za izvođenje donjeg nosećeg sloja - tampona treba da zadovolji sledeće uslove po pitanju kvaliteta:

- koeficijent uniformnosti $U = d_{60}/d_{10}$: $15 \geq d_{60}/d_{10} \geq 30$

- materijal ne smije sadržati organske materije (određivanje zagađenosti organskim materijama približnom kolorimetrijskom metodom)

- granulometrijski sastav tamponskog materijala treba da zadovoljava sledeće uslove:

Veličina otvora sita (mm)	0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	31.5
Min prolazi kroz sito (%)	2	5	8	11	15	25	35	60	100
Max prolazi kroz sito (%)	9	14	20	30	40	55	65	80	100

Materijal za donji noseći sloj ne smije se ugrađivati preko smrznute površine, niti se smije ugrađivati preko sloja snijega i leda.

Gornji noseći sloj BNS 22 i habajući sloj AB11

S obzirom da se trase cjevovoda polažu duž saobraćajnica različitih kategorija, potrebno je napraviti razliku u odnosu na kategorije puteva odnosno njihovo postojeće stanje. Naime, neophodno je, prilikom izvođenja iskopa, da Izvođač evidentira postojeće stanje kolovozne konstrukcije, pismeno putem gradilišne dokumentacije i fotografski.

Kod lokalnih, nekategorisanih puteva, puteva manje važnosti sanaciju kolovozne konstrukcije izvesti izvođenjem jednog sloja BNS22, debljine 6cm. Sloj BNS 22 izvesti na prethodno pripremljenoj podlozi - donjem nosećem sloju debljine min 15cm, propisno nivelisanom i zbijenom do $M_s=80\text{MPa}$. Karakteristike ugrađene asfaltne mješavine treba da odgovaraju u svemu zahtjevima iz standarda JUS U.E9.021 ili drugog važećeg standarda po zahtjevu Naručioca, za srednje saobraćajno opterećenje. Umjesto sloja BNS 22, na zahtjev Naručioca kod navedene kategorije puteva može se ugrađivati sloj BNHS16. O kvalitetu izvedenih asfaltnih radova potrebno je pribaviti odgovarajuće ateste izdate od strane ovlaštene institucije. U jediničnu cijenu pozicije vraćanja kolovozne konstrukcije u prvobitno stanje uračunati su svi troškovi ispitivanja kvaliteta izvedenih radova i ugrađenog materijala u kolovoznu konstrukciju.

Asfaltni sloj (BNS 22) može se polagati na podlogu koja je suva i nije smrznuta. Prije početka radova na izvođenju sloja asfalt betona podloga mora biti dobro oprana, očišćena čeličnim četkama i izduvana kompresorom. Pošto se završi čišćenje podloge, nadzorni organ snimiće nivoletu i ravnost podloge. Na djelovima gdje površina tamponskog sloja odstupa od propisane visine za više od 20mm (kod izvođenja BNS22) odnosno 15mm (kod izvođenja habajućeg sloja AB11s) neophodno je da izvođač izvrši popravku podloge prema zahtjevima traženim projektnim rješenjem, odnosno:

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

Prije izrade asfaltnog sloja obavezno je nanošenje sloja emulzije u količini od 150 g bitumenskog veziva po m². Vrsta emulzije je u zavisnosti od vrste podloge.

Kod vođenja trase cjevovoda regionalnim i magistralnim putevima potrebno je veoma pažljivo pristupiti sanaciji kolovozne konstrukcije, s obzirom da neadekvatnim izvođenjem ovih radova može biti ugrožena stabilnost trupa puta usled prodiranja vode sa površine kolovoza. Praksa je pokazala da se kod ove kategorije puteva u našoj zemlji kolovozna konstrukcija uglavnom izvodi od dva noseća i jednog habajućeg sloja. S obzirom da je predmjerom i predračunom radova predviđena širina rova od oko 1m ili nešto više na magistralnim putevima, to se nameće pitanje mogućnosti pravilne ugradnje gornjih nosećih slojeva BNS22, s obzirom na otežano kompaktiranje asfaltnih slojeva upotrebom valjaka širine manje od širine rova, (valjcima manje težine ne postižu se adekvatni rezultati zbijenosti slojeva). Stoga se u ovim situacijama, prema uslovima koje izdaje institucija nadležna za upravljanje magistralnim i regionalnim putevima (Direkcija za saobraćaj), prvi sloj BNS22 izvodi u širini rova, dok se ugradnja drugog sloja vrši na širini rova proširenoj za po 20cm sa obje strane. Sloj asfalt betona ugrađuje se na cijeloj širini kolovozne trake.

Materijal za izvođenje sloja od asfalt betona mora ispunjavati zahtjeve iz standarda JUS U.E4.014 ili drugog važećeg standarda po zahtjevu Naručioca. O kvalitetu izvedenih asfaltnih radova potrebno je pribaviti odgovarajuće ateste izdate od strane ovlaštene institucije, čija je cijena obuhvaćena jediničnim cijenama za poziciju „vraćanje u prvobitno stanje terena“ iz Predmjera i predračuna radova.

Asfaltni sloj ugrađuje se jednim finišerom i odgovarajućom garniturom valjaka po tehnologiji usvojenoj na probnoj deonici. Prilikom nastavljanja radova, posle dužih radnih zastoja ili prekida rada, mjetu sastava odsjeći po cijeloj debljini i premazati bitumenskom emulzijom. Asfaltni slojevi sa specifikacijama iz ovih tehničkih uslova mogu se ugrađivati isključivo kada su temperature vazduha veće od 5oC, bez vjetra ili minimum 10oC sa vjetrom. Asfaltna mješavina ne smije se ugrađivati kada je izmaglica ili kiša. Temperatura podloge ne smije da bude niža od +5oC. Asfaltna masa može se transportovati samo u vozilima čiji je tovarni sanduk prethodno očišćen i premazan rastvorom silikonske emulzije. Upotreba nafte i naftnih derivata je zabranjena. U transportu asfaltna masa se mora pokrivati. Temperatura asfaltne mješavine na mjestu ugrađivanja ne smije biti niža od 140oC i viša od 175oC.

ZA IZVOĐENJE RADOVA NA KONSTRUKCIJI OBJEKTA

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

1.2.1 OPŠTI USLOVI

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

- **Obaveze i prava izvođača radova**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ako bi Izvođač, ne konsultujući investitora, pojedine radove pogrešno izveo, ili ih izveo protivno dobijenom uputstvu preko građevinskog dnevnika, odnosno protivno predviđenom opisu, planovima i datim detaljima, neće mu se uvažiti nikakvo opravdanje. U ovakvom slučaju Izvođač je dužan da bez obzira na količinu izvršenog posla,

sve o svom trošku poruši u ukloni, pa ponovo na svoj teret da izvede kako je predviđeno planovima, opisima i detaljima, izuzev ako ovakve izmjene ne budu preko građevinskog dnevnika od strane predstavnika investitora odobrene.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Svi radovi se moraju izvesti sa svim potrebnim konstruktivnim dijelovima potpuno besprerokoprno i po detaljima Projektanta.

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

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

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

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

- **Kontrola kvaliteta**

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

- kvalitet upotrijebljenih materijala,
- kvalitet tehnologije građenja,
- kvalitet prerađenih materijala,
- kvalitet svježeg ugrađenog materijala.

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

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

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

- **Materijal**

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

- **Rad**

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

- **Pomoćne konstrukcije**

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

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

- **Ostali troškovi i dažbine**

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

- sve higijensko tehničke zaštitne mjere za ličnu zaštitu na objektu i okoline, kao ograde, mostove, nadstrešnice, pomoćne objekte, sanitarne objekte i dr.,
- zaštita postojećeg zelenila na gradilištu,
- troškovi rada mehanizacije ili najamnine pozajmljene mehanizacije ako nije iz sopstvenog pogona,
- sva obježavanje pri izradi objekta,
- čišćenje i održavanje reda na objektu za vrijeme izvođenja radova, sa odvozom
- smeća, šuta i otpadaka (završno čišćenje objekta se obračunava kao posebna pozicija),
- sva potrebna ispitivanja materijala i pribavljanje odgovarajućih atesta za beton, cement, kreč, pijesak, šljunak...,
- uređenje građevinskog zemljišta i prostora oko objekta, koje je korišćeno za gradilište, bez ostataka materijala, otpadaka i tragova pomoćnih objekata,
- za obezbeđivanje uslova za skladištenje materijala i alata.

- **Mjere i obračun**

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

- **Ostalo**

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

- **Napomena**

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

1.2.2 POSEBNI TEHNIČKI USLOVI

- **Opšte**

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

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

Probni uzorci- betonske kocke 20x20x20 cm ili 15x15x15 cm moraju se uzimati za svaki dan betoniranja, a minimalno jedna za svakih 25 m³ betona ugrađenog odjednom. Uzimanje probnih kocki upisivati u građevinski dnevnik.

Za sve ugrađene materijale izvođač je dužan dostaviti ateste o kvalitetu. Atesti moraju biti izdati od strane ovlaštene laboratorije za konkretnu vrstu ispitivanja i davanja sertifikata o kvalitetu. Za sve elemente čiji kvalitet se dokazuje proizvođačkim atestima moraju se priložiti atesti. Ateste predati Nadzoru radi uvida i davanja saglasnosti za ugrađivanje odabranih elemenata.

A/ ZEMLJANI RADOVI

A.1/ Opšti opis radova

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

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

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

A.2/ Izvođenje radova

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

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

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

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

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

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

Materijal iz iskopa će se koristiti za potrebna nasipanja pored temelja, ispod podova, oko objekta i slično, pod uslovom da isti po kvalitetu odgovara za nasip. Takav materijal ostaviti pored ivica iskopa ili odvesti na privremenu

deponiju i kasnije upotrijebiti za nasipanje. Višak iskopanog materijala transportovati na stalnu deponiju. Nasipanje pored temeljnih zidova izvršiti odmah bez nepotrebnog odlaganja, da bi se izbjeglo nepotrebno natapanje iskopa vodom.

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

A.3/ Mjerenje i obračun izvedenih radova

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

A.4/ Plaćanje izvedenih radova

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

B/ BETONSKI RADOVI

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

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

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata (Službeni list CG, br. 064/17, 044/18 i 063/18),
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za betonske konstrukcije ("Službeni list Crne Gore", br.020/18 od 30.03.2018., 039/19 od 12.07.2019., 057/20 od 18.06.2020., 071/21 od 29.06.2021, 083/22 od 30.07.2022),
- MEST EN 206:2018 Beton – Specifikacija, performanse, proizvodnja i usaglašenost,
- MEST EN 10080:2009 Čelik za armiranje betona – Zavarivi armaturni čelik – Opšti dio,
- MEST EN 13670: Izvođenje betonskih konstrukcija.

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

B.1/ Obim i sadržaj rada

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

B.2/ Klase izvođenja

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

B.3/ Opšti uslovi betoniranja

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

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

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

Prije betoniranja svu oplatu ili iskope za beton fundamenata ovlažiti. Ukoliko je potrebna dodatna voda, ravnomjerno je isprskati prije betoniranja, po nalogu inženjera. Ne betonirati preko smrznute podloge. Izvođač može upotrijebiti izolacioni sloj protiv vlage umjesto kontrolisanja stepena vlažnosti temelja, kada to dozvoli Nadzorni inženjer.

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

B.4/ Radnje prije betoniranja

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

B.5/ Radnje nakon betoniranja

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

B.6/ Dostava sertifikata

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

- klasu isporučenog betona,

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

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

B.7/ Materijali

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

- **Beton**

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

- **Agregat**

Za spravljanje betona koristi se agregat čije su osobine definisane u "PRILOGU D" Pravilnika o tehničkim zahtjevima za betonske konstrukcije.

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

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

Lista standarda za agregat:

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

- **Cement**

Za spravljanje betona koristi se cement čije su osobine definisane u "PRILOGU C" Pravilnika o tehničkim zahtjevima za betonske konstrukcije.

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

Lista standarda za cement:

1.	MEST EN 196-2:2015	Metoda ispitivanja cementa – Dio 2: Hemijska analiza cementa
2.	MEST EN 197-1:2012	Cement - Dio 1: Sastav, specifikacije i kriterijumi usaglašenosti

		za običan cement
3.	MEST EN 197-2:2015	Cement - Dio 2: Vrednovanje usaglašenosti
4.	MEST EN 14216:2016	Cement–Sastav, specifikacije i kriterijumi usaglašenosti za specijalne cemente sa veoma niskom toplotom hidratacije
5.	MEST EN 14647:2017	Kalcijum–aluminatni cement–Sastav, specifikacije i kriterijumi usaglašenosti

- **Voda**

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

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

Lista standarda za vodu:

1.	MEST EN 1008: 2010	Voda za pripremu betona - Specifikacije za uzorkovanje, ispitivanje i ocjenu pogodnosti vode za pripremu betona, uključujući i vodu iz procesa u industriji betona
2.	MEST EN 196-1:2017	Metode ispitivanja cementa – Dio 1: Određivanje čvrstoće
3.	MEST EN 196-2:2015	Metode ispitivanja cementa – Dio 2: Hemijska analiza cementa
4.	MEST EN 196-3:2018	Metode ispitivanja cementa – Dio 3: Određivanje vremena vezivanja i postojanosti zapremine
5.	MEST EN 206:2018	Beton - Specifikacije, performanse, proizvodnja i usaglašenost
6.	MEST EN 12390-2:2010	Ispitivanje očvrslog betona - Dio 2: Izrada i njega uzoraka za ispitivanja čvrstoće
7.	MEST EN 12390-3:2010 MEST EN 12390-3:2010 /Cor.1:2012	Ispitivanje očvrslog betona - Dio 3: Pritisna čvrstoća ispitnih uzoraka
8.	MEST EN ISO 9963-2:2009	Kvalitet vode - Određivanje alkaliteta – Dio 2: Određivanje karbonatnog alkaliteta
9.	MEST EN 197-1:2012	Cement - Dio 1: Sastav, specifikacije i kriterijumi usaglašenosti za običan cement
10.	MEST EN 12350-1:2010	Ispitivanje svježeg betona - Dio 1: Uzorkovanje
11.	MEST ISO 9297: 2011	Kvalitet vode - Određivanje sadržaja hloriga - Titracija srebro-nitratom uz hromatni indikator (Metoda po Moru)

- **Dodaci betonu**

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

Dodaci betonu se koriste za modifikaciju posebne osobine betona i isti su pod obaveznim atestom. Kako dodaci mogu u isto vreme izazvati i negativna dejstva na druge značajne osobine betona, mora se prethodno provjeriti da li dodatak betonu odgovara projektovanoj betonskoj mešavini. Primenu aditiva odobrava Nadzorni inženjer.

Aditivi koji sadrže kalcijum hlorid ili trietanolamin ne mogu se koristiti. Ako je projektom betona predviđena primena više aditiva, oni moraju biti fizički i hemijski kompatibilni - to biti potvrđeno od strane proizvođača. Aditivi predviđeni projektom betona moraju biti od jedinstvenog proizvođača koji će obezbijediti, ako je neophodno, pomoć i savet oko pravilne upotrebe i korišćenja aditiva i što neće dovesti do povećanja Ugovorne cene.

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

1.	MEST EN 934-1:2009	Dodaci za beton, malter i injekcione smjese – Dio 1: Opšti zahtjevi
2.	MEST EN 934-2:2014	Dodaci za beton, malter i injekcione smjese – Dio 2: Dodaci za beton – Definicije, zahtjevi, usaglašenost, označavanje, označavanje i obilježavanje.
3.	MEST EN 934-4:2009	Dodaci za beton, malter i injekcione smjese – Dio 4: Dodaci injekcionim smjesama za prednapregnute kablove – Definicije, zahtjevi, usaglašenost, označavanje, označavanje i obilježavanje.
4.	MEST EN 934-5:2009	Dodaci za beton, malter i injekcione smjese – Dio 5: Dodaci mlaznom betonu – Definicije, zahtjevi, usaglašenost, označavanje, označavanje i obilježavanje.
5.	MEST EN 934-6:2019	Dodaci za beton, malter i injekcione smjese – Dio 6: Uzorkovanje, ocjena i provjera postojanosti svojstava
6.	JUS U.M1.035	Beton, Dodaci betonu – Kvalitet i provjera kvaliteta
7.	MEST EN 450-1:2015	Leteći pepeo za beton - Dio 1: Definicije, specifikacije i kriterijumi usaglašenosti
8.	MEST EN 450-2:2008	Leteći pepeo za beton - Dio 2: Vrednovanje usaglašenosti
9.	MEST EN 13263-1:2009	Silikatna prašina za beton - Dio 1: Definicije, zahtjevi i kriterijumi usaglašenosti
10.	MEST EN 13263-2:2009	Silikatna prašina za beton - Dio 2: Vrednovanje usaglašenosti
11.	MEST EN 12620:2015	Agregati za beton
12.	MEST EN 12878:2017	Pigmenti za bojenje građevinskih materijala na bazi cementa i/ili kreča - Specifikacije i metode ispitivanja
13.	MEST EN 480-14:2010	Dodaci za beton, malter i injekcione smjese - Metode ispitivanja - Dio 14: Određivanje uticaja osjetljivosti čelične armature na koroziju potenciostatskim elektrohemijским ispitivanjem

B.8/ Klasifikacija betona

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

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

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

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

B.9/ Izvođenje betonskih radova

- **Skladištenje materijala**

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

- **Doziranje mješavina**

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

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

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

- **Konzistencija betona**

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

- **Miješanje betona**

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

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

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

- **Transport betona**

Vrijeme transporta

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

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

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

- **Ugrađivanje betona**

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

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

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

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

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

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

• **Ugradnja betona u slojevima**

Beton se mora ugrađivati u slojevima debljine najviše 30 cm, a kod većih masa i do 50 cm. Svaki sloj se mora ugraditi i sabiti pre nego što na prethodnom sloju započne vezivanje betona. Radne spojnicije se mogu postavljati samo gdje su naznačene na crtežima, ili prikazane u planu betoniranja koji je odobrio Nadzor. U hitnim slučajevima spojnicije se mogu postavljati samo prema uputstvima Nadzora.

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

• **Njegovanje betona**

Neposredno posle betoniranja, beton se mora zaštititi od:

- prebrzog isušivanja,
- padavina i tekuće vode,
- visokih i niskih temperatura,
- vibracija koje mogu poremetiti unutrašnju strukturu i
- mehaničkih oštećenja.

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

• **Završna obrada površine i tolerancije**

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

Kod kolovoznih (podnih) ploča, pošto se beton ugradi i sabije, mora se poravnati do granica i visina naznačenih poprečnim presjekom i mora se obraditi do glatke ravne površine. Kvalitet izrade mora biti takav da kada se kontroliše završna obrada letvom ravnalicom od 4 m ne smije pokazivati veća odstupanja od 10 mm od propisane visine poprečnog presjeka. Ostala dozvoljena odstupanja u završnim betonskim radovima su:

- kod dimenzija poprečnih presjeka stubova i nosača, ne više od 6 mm,

- kod ostalih dimenzija stubova i nosača, ne više od 10 mm, s tim da visinske kote na kvaderima mogu odstupati najviše do 5 mm,
- ravnost vertikalnih ili kosih površina mora biti u granicama od 8 mm mjereno letvom dužine 3 m,
- odstupanja stubova i zidova od vertikale, mjereno sa viskom ne smije biti veće od 6 mm.

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

- **Uzimanje uzoraka i ispitivanje**

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

B.10/ Mjerenje i obračun izvedenih radova

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

B.11/ Plaćanje izvedenih radova

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

B.12/ Skele i oplata

- **Sadržaj rada**

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

- **Planovi za izradu skela i oplata**

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

- **Izvođenje skela i oplata**

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

- **Skele**

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

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

- **Oplate**

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

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

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

Oplate moraju biti što je moguće više nepropustljive i moraju se prije betoniranja dobro navlažiti sa obje strane.

Za premazivanje oplata i kalupa mogu se upotrebljavati samo sredstva koja ne dovode do izmjene izgleda i boje betona niti djeluju agresivno na svjež ili očvrslu beton i armaturu.

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

- **Oplate temelja i unutrašnjih površina**

Za oplate temelja, jastuka, unutrašnjih površina betonskih elemenata i djelova konstrukcija koji su u kontaktu sa zemljom ne postavljaju se nikakvi posebni zahtjevi u pogledu izbora tipa oplata, odnosno materijala sem da moraju biti ispunjeni osnovni zahtjevi navedeni u ovim Tehničkim uslovima.

Oplate vidnih površina:

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

Oplate od metala:

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

- **Čišćenje unutrašnjosti oplata**

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

Prijem oplata:

Pre početka betoniranja svakog elementa, Nadzor, na osnovu prethodno izvršene geodetske kontrole i kontrole geometrije elementa koji se betonira mora zapisnički utvrditi da li izgrađena oplata zadovoljava u pogledu:

- situacionog položaja elementa i visinskih kota,
- dimenzija elemenata datih u projektu,
- učvršćenja i utezanja oplata,
- čistoće oplata.

- **Uklanjanje skela i oplata**

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

- **Plaćanje**

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

C/ ARMIRAČKI RADOVI

C.1/ Opšte

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

Armaturne šipke.....EN 10080;

Mrežasta armatura.....EN 10080;

Kvalitet čelika za armirani beton.....B500B.

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

C.2/ Sklasištenje i zaštita armature

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

C.3/ Savijanje armature

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

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

C.4/ Distanceri

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

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

C.5/ Žica za pričvršćivanje armature

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

C.6/ Nastavljanje armature

Tamo gdje je nastavljanje armature dozvoljeno, pričvrstiti šipke ili ih vezati na način odobren od strane Nadzornog inženjera. Koristiti nastavke dužine kao što je prikazano u planovima. Izvođač može ugraditi dodatne nastavke po preporuci Nadzornog Inženjera koji moraju da budu odobreni prije upotrebe. Ne koristiti varene nastavke, osim ukoliko je dozvoljeno od strane Nadzornog Inženjera i ukoliko je odobreno, procedure sprovesti u skladu sa zahtevima standarda EN 10080.

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

C.7/Tolerancije

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

C.8/ Vezivanje

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

C.9/ Armiranje rebrastom armaturom B500B

- Opis

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

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

Nabavljena armatura mora imati fabričke ateste.

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

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

- Mjerenje

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

- Plaćanje

Plaćanje je po kg ugrađene armature.

C.10/ Armiranje mrežastom armaturom MAR 500/560

- Opis

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

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

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

Mrežasta armatura mora biti obezbjeđena dinstacerima od oplate.

- Mjerenje

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

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

sa količinama datim u planovima armature. Količina armature koja se plaća je sračunata prema originalnim planovima.

Jedinica mjere je standardna težina armaturne čelične šipke.

Armaturna mreža se plaća po težini, obračun težine armaturne mreže se vrši na osnovu m² površine mreže i standardne površinske težine mreže.

- Plaćanje

Plaćanje je po kg ugrađene armature.

D/ OPŠTI TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE ČELIČNE KONSTRUKCIJE

D.1/ Osnovni materijal za izradu čelične konstrukcije

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

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore", br. 064/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018, 063/18 od 28.09.2018, 011/19 od 19.02.2019, 082/20 od 06.08.2020);
- Zakon o građevinskim proizvodima („Službeni list Crne Gore“, br. 018/14 od 11.04.2014, 051/17 od 03.08.2017);
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za noseće čelične konstrukcije ("Službeni list Crne Gore", br. 025/18 od 20.04.2018, 040/19 od 19.07.2019, 045/20 od 19.05.2020);
- MEST EN 1090-1: Izvođenje čeličnih i aluminijskih konstrukcija - Dio 1: Zahtjevi za ocjenu usaglašenosti konstruktivnih elemenata;
- MEST EN 1090-2: Izvođenje čeličnih i aluminijskih konstrukcija - Dio 2: Tehnički zahtjevi za čelične konstrukcije.

Pozicija radova obuhvata nabavku osnovnog materijala, spojnih sredstava za montažu, rad, alat, pomoćna sredstva potrebna za radioničku izradu, utovar i prevoz do gradilišta, probnu montažu konstrukcije u radionici i montažu konstrukcije na gradilištu, kao i geodetsko praćenje objekta po predviđenim fazama izgradnje konstrukcije, antikorozijska zaštita čelične konstrukcije prema projektovanoj klasi izloženosti, i zahtijevani nivo i stepen čišćenja konstrukcije prije zaštite. Materijali moraju da ispune sledeće uslove:

- Profili i limovi S 235 JRG2;
- Zavrtnjevi i ankeri prema:
 - MEST EN 10025: Vruće valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika,
 - MEST EN 10210: Toplo oblikovani šuplji profili od nelegiranih i sitnozrnih konstrukcijskih čelika,
 - MEST EN 10219: Hladno oblikovani zavareni šuplji profili za čelične konstrukcije od nelegiranih i sitnozrnih čelika,
 - MEST EN 15048: Kompleti vijčanih spojeva za konstrukcije koje nijesu prednapregnute,
 - MEST EN 14399: Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija K 10.9.

Sastavni dio tehničke dokumentacije ovog Projekta je detaljna specifikacija materijala. Izvođač je dužan da iz detaljne specifikacije materijala obrazuje narudžbenu specifikaciju, prema kojoj će odabrana valjaonica izvršiti valjanje i isporuku materijala. Pri tome se mora voditi računa da isporučeni materijal u svemu odgovara propisanim standardima u projektu, odnosno navedenim u okviru ovog poglavlja. Pri sastavljanju narudžbene specifikacije, Izvođač će voditi računa o potrebnim dodacima za rezanje i naknadna ispitivanja. Tolerancija na težinu limova i širokog pljosnatog čelika koja se priznaje iznosi od -0% do +4%. Ova tolerancija se odnosi na cjelokupnu isporuku, a ne na pojedinačne limove i odnosi se na teorijsku težinu sračunatu sa zapreminskom masom 8000 kg/m³. Postupak topljenja i način normalizacije (za pozicije gdje je to propisano) u ponudi treba obavezno navesti.

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

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

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

D.2/ Klasa izvođenja

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

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

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

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

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

D.2.1/ Specifikacija i dokumentacija

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

D.2.2/ Elementi konstrukcije

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

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

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

- **Tolerancija debljina**

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

- **Obrada površina**

Prema 5.3.3 za ugljenični čelik uslovi obrade površina su sljedeći:

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

- Klasa C1 za presjeke u skladu sa zahtjevima MEST EN 10163-3.

D.2.3/ Priprema i sklapanje u radionici

- **Identifikacija**

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

- **Rezanje**

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

- **Termičko rezanje**

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

- **Oblikovanje**

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

- **Plameno ispravljanje**

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

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

- **Bušenje**

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

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

- **Montažni sklop**

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

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

D.2.4/ Zavarivanje

- **Opšte**

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

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

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

- **Kvalifikacija zavarivača i radne snage**

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

- **Koordinacija zavarivanja**

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

- **Priprema veza**

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

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

- **Tačkasto zavarivanje**

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

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

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

- **Sučeonni šavovi**

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

- **Jednostrano zavarivanje**

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

- **Kriterijum prihvatljivosti**

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

- EXC1 – kvalitet stepena D;

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

- **Zahtjevi s obzirom na zamor**

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

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

D.2.5/ Montaža

- **Montaža i radovi na gradilištu**

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

Cijeli tok montaže obavezno pratiti geodetski.

- **Rukovanje i skladištenje na gradilištu**

Rukovanje i skladištenje na gradilištu treba biti u skladu sa zahtjevima 6.3. standarda. Elementima treba rukovati i složiti ih u takav položaj da je vjerovatnoća oštećenja minimalna. Posebnu pažnju treba obratiti na način ubacivanja, kako bi se izbjegla oštećenja na čeličnim elementima i zaštitnim slojevima. Elemente oštećeni prilikom istovaranja, transporta, skladištenja i montaže treba vratiti na ocjenjivanje. Proces popravke treba definisati prije izvođenja popravke. Za klase EXC2, EXC3 i EXC4 proceduru treba dokumentovati.

- **Uklapanje i poravnavanje**

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

D.2.6/ Kontrola, ispitivanje i popravka

- **Obim kontrole**

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

- **Korekcija šavova**

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

D.2.7/ Mehanička spojna sredstva

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

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

D.3/ Zaštita od korozije

Postupci zaštite od korozije čelične konstrukcije treba da budu u skladu sa Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za noseće čelične konstrukcije ("Službeni list Crne Gore", br. 025/18 od 20.04.2018, 040/19 od 19.07.2019, 045/20 od 19.05.2020) i standardu MEST EN ISO 12944 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim

sistemima boja. Prema klasifikaciji okruženja i kategorije atmosferske korozivnosti za konstrukciju se zahtijeva nivo zaštite C3 (medium). Konstrukciju je potrebno štiti sa osnovnim, međupremazom i završnim premazom. Osnovnim premaz je na bazi epoksida, sa visokom sadržajem Zn, međupremaz na bazi epoksida, završni premaz treba biti poliuretan otporan za UV zračenje i atmosferski uticaj. Debljina suvog filma premaza je $60+60+80=200\mu\text{m}$. Prije nanošenja zaštitnih premaza, potrebno je ukloniti sve nečistoće i tragove masti sa površina koje se štite. Takođe je potrebno ukloniti sve tragove korozije sa elemenata. Zahtijeva se nivo čišćenja mlazom abraziva. (Blast cleaning - SA) i stepen čišćenja SA 2 1/2, u svemu prema MEST EN 1090-2, Aneks F. Zahtijeva se vijek trajanja premaza – 15 godina i više. Za eventualne izmjene potrebno je tražiti saglasnost od projektanta. Prije početka izrade čelične konstrukcije potrebno je uraditi elaborat zaštite od korozije i dostaviti ga nadzornom inženjeru na saglasnost.

D.4/ Prijem konstrukcije

Prije početka prijema konstrukcije u radionici, služba kontrole kvaliteta sačinice svoj izveštaj. Nadzorni inženjer pregledaće gotove radioničke sklopove pri završenoj probnoj montaži, odnosno prije pakovanja za otpremu. Prilikom pregleda, čelična konstrukcija ne smije imati zaštitne premaze na dijelu šavova. Ukoliko je predviđeno da se u radionici izvede dio zaštite od korozije, premazi se nanose tek nakon prijema konstrukcije.

U zapisnik o prijemu radioničkih sklopova unose se:

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

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

Radionički sklopovi moraju biti izvedeni prema projektu sa sledećim tolerancijama:

- međusobni razmak rupa za zavrtnjeve $\pm 1\text{mm}$,
- visine vertikalnih limova - $2\text{mm} / + 5\text{mm}$,
- rastojanja poprečnih ukrućenja/ vertikalnih limova $\pm 5\text{mm}$,
- ukupne dužine $\pm 20\text{mm}$,
- ukupne širine $\pm 20\text{mm}$.

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

D.5/ Posebni projekti izvođača

Prije početka radioničke izrade, Izvođač je dužan da pripremi i dostavi Nadzornom inženjeru na odobrenje sledeće elaborate/ projekte ili tehnologije izvođenja:

- dinamički plan proizvodnje, kontrole i isporuke,
- dinamički plan montaže (prije početka rada na montaži)
- tehnologije zavarivanja,
- tehnologija probne montaže,
- plan kontrole sa posebnim osvrtom na međufaznu i faznu kontrolu zavarenih sklopova, odnosno geodetsku kontrolu na probnoj montaži,
- plan geodetskog obilježavanja i praćenja objekta tokom montaže,
- tehnologiju izvođenja radova na zaštiti od korozije,
- plan obilježavanja, pakovanja i način transporta,
- projekat montaže.

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

Projekat tehnologije probne montaže mora biti usklađen sa projektom montaže.

• Posebne napomene

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

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

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

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

D.6/ Zaštita od požara

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

D.7/ Osnova za plaćanje

Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabavka osnovnog materijala, nabavka spojnih sredstava za montažu, rad, alat, pomoćna sredstva potrebna za radioničku izradu, utovar i prevoz do gradilišta i istovar. Spojna sredstva i elektrode za zavarivanje se dodaju paušalno na ukupnu težinu konstrukcije u iznosu od 3%. Težina profila je dobijena sa teoretskom zapreminskom masom od 7850 kg/m³, dok je težina široko pojasnih limova dobijena sa teoretskom zapreminskom masom od 8000 kg/m³. Jediničnom cijenom obuhvaćena je i probna montaža konstrukcije u radionici i montaža konstrukcije na gradilištu, kao i geodetsko praćenje objekta po predviđenim fazama izgradnje konstrukcije.

Takođe, obuhvaćena je i antikoroziona zaštita čelične konstrukcije prema projektovanoj klasi izloženosti, i zahtijevani nivo i stepen čišćenja konstrukcije prije zaštite. Ako se konstrukcija tretira protiv požarnim

premazom, u cijenu je uračunat i ovaj rad. Obračun, prema prethodnom opisu, vrši se po kg izrađene konstrukcije, a na osnovu težina iz projektne dokumentacije.

Obračun antikorozijske zaštite čelične konstrukcije se vrši po m² zaštićene konstrukcije.

- **Kontrola prilikom preuzimanja građevinskog proizvoda**

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

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

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

PROGRAM KONSTROLE I OSIGURANJA KVALITETA SA USLOVIMA ZA ISPUNJAVANJE OSNOVNIH ZAHTJEVA ZA OBJEKAT TOKOM GRAĐENJA I ODRŽAVANJA OBJEKTA (PROCEDURE ZA OBEZBJEĐENJE KVALITETA, PROGRAM ISPITIVANJA)

Opšte odredbe

U cilju sprovođenja Programa kontrole i osiguranja kvaliteta materijala i izvođenja radova predviđenih projektom, izvođač mora u potpunosti poštovati:

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata (Službeni list Crne Gore, br. 064/17 od 06.10.2017. i 044/18 od 06.07.2018.)

U cilju osiguranja kvaliteta materijala i izvedenih radova, izvođač mora upoznati svoje podizvođače sa svim odredbama ovog Programa, opštim i posebnim uslovima troškova, te svim tehničkim detaljima sadržanim u glavnom projektu.

Osnovni zahtjev, koji se ovim Programom propisuje, je obaveza ugradnje materijala, sklopova i opreme, koja ima tehničko dopuštenje prema Zakonu o planiranju prostora i izgradnji objekata, sertifikat ili izjavu o usaglašenosti, te odgovaraju navedenim tehničkim propisima i normama.

Ispitivanja će se vršiti za elemente objekta, koji su važni za postizanje bitnih karakteristika, kada je to posebnim propisima propisano.

Opšti uslovi

Instalacija se izvodi na osnovu projekta. Sastavni dio projekta su:

- svi priloženi crteži
- tehnički opis
- opšti i i tehnički uslovi

Ovi tehnički uslovi su dopuna i objašnjenja za ovu vrstu instalacija, i kao takvi, sastavni su dio projekta, pa prema tome obvezni za izvođača.

Instalacija se mora izvesti prema grafičkim prilogima, tehničkom opisu, te važećim propisima i tehničkim pravilima struke.

Pojekat mora biti ovjeren u skladu sa Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata.

Ugovor za izvođenje instalacija sklapa se na osnovu ponude. U cijenama ponude izvođač je dužan ponuditi izvođenje kompletne instalacije, a prema opisu predmjera radova, crtežima, tehničkom opisu i ovim uslovima.

U cijene ponude treba uračunati sav rad i materijal za izvođenje instalacija kao i potrebna ispitivanja.

Izvođač je dužan po završetku montaže dostaviti investitoru projekat stvarno izvedene instalacije za potrebe održavanja objekta, ukoliko u toku izvođenja dođe do izmjena u odnosu na projektovano rješenje.

Prije početka radova i nabavke svih materijala, izvođač je dužan izvršiti pregled lokacije i projekta i da za eventualna odstupanja projekta od stvarnog stanja upozori investitora. Ukoliko izvođač kod pregleda projekta ustanovi da dio projekta ne odgovara ili smatra da projekat funkcionalno neće zadovoljiti, dužan je na to pismeno upozoriti stručni nadzor. Ukoliko stručni nadzor ocijeni da su primjedbe izvođača opravdane, naložiće investitoru da izvrši izmjenu glavnog projekta i njegovu reviziju i obavijesti nadležni inspekcijski organ.

Mijenjanje projekta od strane izvođača bez pismenog odobrenja nadzora i investitora nije dozvoljeno. Preporučuje se investitoru da se za svaku promjenu konsultuje projektanta, jer u slučaju da investitor s izvođačem izvrši izmjenu projekta, projektant se neće smatrati odgovornim za pravilno funkcionisanje izvedene instalacije.

Izvođač je dužan tokom izvođenja radova voditi građevinski dnevnik u koji upisuje početak radova i svakodnevno upisuje posao koji se obavlja. U građevinskom dnevniku upisuje nadzorni inženjer sve primjedbe na izvođenje instalacija, te sve eventualne promjene u projektu.

Po završetku montaže vodovodne instalacije potrebno je izvršiti ispitivanje instalacije pod pritiskom od 12 bara, odvodnu instalaciju ispitati na funkciju i nepropusnost. Probu treba izvršiti uz prisustvo nadzornog inženjera, koji potpisuje zapisnik o ispitivanju. Tek po uspješno završenom ispitivanju može se prići zatvaranju kanala.

Po završetku građevine odnosno odmah kada građevinski uslovi to dozvoljavaju izvršiti ponovno ispitivanje kompletne instalacije, nakon toga izvršiti dezinfekciju instalacije vodovoda.

Izvođač za svoje radove daje garantni rok. Garantni rok počinje teći od dana konačnog izvještaja stručnog nadzora za instalacije odnosno od dana predaje instalacije na upotrebu investitoru.

Za vrijeme trajanja garantnog roka izvođač je dužan, po pozivu investitora, u najkraćem vremenu otkloniti svaki kvar na instalaciji koji je nastao uslijed upotrebe nekvalitetnog materijala ili je uzrokovan nesolidnom montažom. Od garancije su isključeni dijelovi podložni normalnom trošenju u pogonu kao brtvila i slično. Ukoliko se izvođač ne odazove pozivu i ne otkloni nedostatke u određenom roku, investitor može dati otkloniti nedostatke na teret izvođača.

Po isteku garantnog roka investitor održava superkolaudaciju te rješava izvođača garancije. Ukoliko investitor ne održi superkolaudaciju u navedenom roku garantni rok se automatski prekida.

Prije narudžbe materijala kod dobavljača, te isporuke materijala na građevinu, izvođač radova je dužan izvršiti kontrolu količina prema specifikaciji u ponudi i prikaza u crtežima te potrebnu kontrolu i mjerenje izvedenog stanja građevine u odnosu na projektovano stanje.

Tehnički uslovi

Izvođač radova prije izrade ponude treba dobro pregledati tehničku dokumentaciju, upoznati se s postojećim stanjem, te zatražiti sva objašnjenja, ukoliko su potrebna, od projektanta i investitora.

U tom smislu ponudbene stavke opreme, materijala i radova specificirane ovim projektom moraju sadržati sve nabavke materijala s tačno određenim tipovima i vrstom opreme i sl., kao i sve potrebne Transporte, prijenos po gradilištu te ugradnju do finalnog proizvoda i to tako da su od strane ponuđača provjerene sve količine i prema potrebi korigovane.

Izvođač radova dužan je pridržavati se svih uslova iz ovog projekta, važećih propisa i normi za izvođenje instalacije vodovoda i kanalizacije.

Samovoljno mijenjanje projekta, ugovorene opreme i materijala nije dozvoljeno bez odobrenja projektanta i ovlaštenog predstavnika investitora.

Sav materijal koji se upotrebljava kod izvođenja vodovodne instalacije, sanitarnih uređaja i kanalizacije u pogledu kvaliteta i tehničkom rješenju, mora odgovarati tačno postojećim propisima za ovu struku, kao i opisu u predmjeru te uslovima nadležnih komunalnih poduzeća. Materijal i oprema mora posjedovati odgovarajuće ateste prema važećim standardima. Ako izvođač radova upotrijebi materijal koji ne odgovara po kvalitetu traženim tehničkim normativima i standardima, na zahtjev nadzornog inženjera mora se ukloniti.

Svi radovi moraju se izvesti tačno prema nacrtima i opisu, a po uputstvima projektanta i nadzornog inženjera. Sva instalacija mora biti stručno i kvalitetno izvedena.

S radovima na instalacijama može se započeti tek nakon što je projekat pregledan i potvrđen od nadležnih organa i nakon što je izvođač uveden u posao po projektu instalacija.

Vodovi hladne i tople vode moraju se izvesti od prvoklasnog materijala predviđenog predmjerom i tehničkim opisom.

Potrebna termička izolacija mora se izvesti kod svih vodova. Ispitivanje vodovoda na pritisak mora se izvesti po završnoj montaži cjevovoda. Ukoliko nakon 12 satnog ispitivanja instalacija nigdje ne propusti smatra se ispravnom.

Instalaciju kanalizacije isprobati na funkciju i nepropusnost.

Svim ispitivanjima mora prisustvovati nadzorni inženjer.

Instalacije trebaju biti provjerene:

- rade li bez šumova i udaraca
- da li je instalacija i kod radnih temperatura nepropusna
- da li je cirkulacija tople vode ispravna
- rade li ventili i regulacione sklopke ispravno i mogu li se lako podešavati
- rade li regulacione sklopke prema traženim projektovanim parametrima (hidro stanice)

- pokazuju li svi kontrolni instrumenti ispravne podatke
- postoje li natpisne pločice na svim osnovnim elementima postrojenja s uputstvima o funkcionisanju i rukovanju. Zatrpavanje i zatvaranje cjevovoda u rovovima, podovima, podnim kanalima i zidnim usjecima može se izvršiti tek nakon što je izvršeno uspješno ispitivanje i zapisnički dozvoljen nastavak radova.

Po završetku radova, a prije početka korišćenja građevine potrebno je izvršiti dezinfekciju vodovodne instalacije. Sanitarne predmete i pripadajuću armaturu potrebno je zaštititi od mehaničkih oštećenja odmah nakon montaže.

Ispitivanja koje je potrebno izvršiti i certifikati koje je potrebno priložiti

Ispitana i završena instalacija mora funkcionisati na taj način koji osigurava ispunjavanje bitnih zahtjeva koji se postavljaju na građevinu posebno:

- ne bude prijenosnik niti izvor požara;
- ne narušava higijenu i zdravlje ljudi;
- nije izvor ili prijenosnik buke;
- ne utiče na zdravlje ljudi, te ne zagađuje svekoliku radnu i drugu okolinu;
- ne narušava sigurnost zgrade i korisnika.

Za ispunjavanje očekivanih zahtjeva Instalacije trebaju biti provjerene:

- rade li bez šumova i udaraca
- da li je instalacija i kod radnih temperatura nepropusna
- da li je cirkulacija tople vode ispravna
- rade li ventili i regulatori ispravno i mogu li se lako podešavati
- rade li regulacione sklopke prema traženim projektovanim parametrima (hidro stanice)
- pokazuju li svi kontrolni instrumenti ispravne podatke

- postoje li natpisne pločice na svim osnovnim elementima postrojenja s uputstvima o funkcionisanju i rukovanju

O izvršenim ispitivanjima i njihovim rezultatima potrebno je priložiti certifikate, protokole ispitivanja i postignute rezultate i to:

- Certifikat o funkcionalnoj probi i dokaz o nepropusnosti instalacije kanalizacije
- Certifikat o ispitivanju instalacije vodovoda na pritisak
- Certifikat o izvršenoj dezinfekciji i ispiranju vodovodne mreže
- Certifikat o ispitivanju kvaliteta pitke vode i dokaz o sanitarnoj ispravnosti vode za piće
- Certifikat o ispitivanju na pritisak i funkcionalnoj probi instalacija hidrantske mreže
- Certifikati ugrađene opreme, postrojenja i materijala
- Dokaz o postignutom kapacitetu postrojenja

Mjerenja i kontrolni pregledi

Najmanje jedanput godišnje treba izvršiti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja.

Kontrolu uređaja i opreme kao što su mjerni uređaji, regulatori pritiska, filteri i slično vrši se više puta u godini, prema potrebi i tehničkim zahtjevima.

Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve treba kontrolirati i servisirati prema posebnim tehničkim uputstvima koje su date uz navedene uređaje.

Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu vršiti samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.

UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM

1 OPŠTE NAPOMENE

Građevinski otpad nastaje u toku proizvodnje građevinskih proizvoda ili poluproizvoda, gradnje, rušenja i rekonstrukcije građevina. Vrste materijala koje se mogu javiti u građevinskom otpadu zavise od vrste radova i o tome da li se ruši postojeća građevina ili se gradi nova. Materijali koji se mogu javiti u građevinskom otpadu su: zemlja, pijesak, šljunak, glina, ilovača, kamen (zemljani radovi i iskop tla); bitumen (asfalt), ili cementom vezani materijal, pijesak, šljunak, drobljeni kamen (niskogradnja): beton, opeka, mort, gips, prirodni kamen (visokogradnja); drvo, plastika, papir, karton, metal, kablovi, boja, lak, šut (različiti građevinski radovi). U građevinskom otpadu mogu se pojaviti opasne materije koje zahtijevaju poseban tretman.

2 OBAVEZE IZVOĐAČA

Prema prethodno definisanim tehničkim uslovima za izvođenje radova, sav građevinski otpad nastao u toku izvođenja radova, prelazi u vlasništvo izvođača radova, koji je dužan da isti deponuje na način kojim ne vrši negativan uticaj na životnu sredinu, vodeći računa da se ispoštuju zahtjevi iz važećeg Zakona o upravljanju otpadom (Sl. list CG 64/11). Izvođač radova je dužan da spriječi miješanje različitog građevinskog otpada. Ako pri odstranjivanju i rekonstrukciji objekta nije moguće spriječiti miješanje građevinskog otpada, izvođač je dužan da obezbijedi odstranjivanje svih opasnih materijala prije početka radova. Izvođač je dužan da prije početka sa nadzornim organom i investitorom definiše lokaciju za deponovanje građevinskog otpada odobrenu od strane nadležnih institucija. Za deponiju građevinskog otpada potrebno je odabrati lokaciju koja je na što manjoj udaljenosti od gradilišta zbog skupog transporta. Izvođač radova dužan je da upravlja otpadom u skladu sa važećim zakonom kao i da obezbijedi preradu otpada, a ako je prerada nemoguća ili je ekonomski isplativo sa stanovišta zaštite životne sredine neopravdana, dužan je da obezbijedi da se otpad odloži na drugi način odstrani u skladu sa važećim zakonom.

3 DOZVOLJENI GRAĐEVINSKI OTPAD

Deponija građevinskog otpada predstavlja odlagalište materijala nastalog rušenjem postojećih objekata kao i materijala nastalih iskopom terena. Ova vrsta otpada je neškodljiva, ali je zapreminski velika i zauzima velike prostore. Izrada i priprema prostora za odlaganje ovakvih otpada nije skupa i za njih su potrebni minimalni građevinski radovi. Na deponiju građevinskog otpada je dozvoljeno odlagati sljedeći građevinski otpad:

- materijal iz iskopa/zemljani radovi
- ciglasti, betonski i drugi mineralni materijali
- beton i armirani beton
- silikatni beton
- azbest-cement
- opeke od cigle i druge opeke - keramičke pločice
- malteri
- šljunak - prirodno kamenje
- pijesak - lomljeni prirodni materijal
- asfalt, asfaltni beton, bitumenizirani agregat
- staklo i dr.

4 NEDOZVOLJENI GRAĐEVINSKI OTPAD

Navedeni građevinski otpad ne smije biti zagađen opasnim materijama i može da sadrži najviše 10% sljedećih sastojaka:

- vezane ploče (ljepenke)
- kore
- čvrsto vezane vlaknane ploče
- slama
- lake ugradne ploče od drvene vune

- prozorski okviri iz PVC
- drvena vuna
- ploča, folija ili traka iz umjetnih masa
- cementom vezane ploče na bazi celuloze
- podne obloge
- kamene obloge, obloge za zaštitu od buke
- cijevi, armatura i krovni žljebovi sa mineralno vezanim drvnim vlaknima
- izolacija za žice i kablove
- gipsano-kartonske ploče ili ploče od gipsa
- stvrdnute fugirne mase
- tapete
- pluta

Bitno je istaći da se nakon završetka deponovanja, deponija mora dovesti u stanje zahtijevano i prethodno definisano sa investitorom i nadležnim institucijama.

MJERE ZAŠTITE NA RADU

Prikazom propisa o zaštiti na radu obuhvaćeni su samo radovi koji se izvode na gradilištu. Prikazom propisa o zaštiti na radu nisu obuhvaćeni radovi koji se u svrhe pripreme, prerade i obrade građevinskog materijala ili elemenata koji se ugrađuju u projektovane objekte, izvode van gradilišta (u pogonima ili pomoćnim radionicama).

- Gradilište mora biti uređeno tako da je omogućeno sigurno izvođenje svih radova i mora biti osigurano od pristupa nezaposlenih lica.
- Gradilište se uređuje na osnovu elaborata kojim se definišu sledeći elementi:
 - a. osiguranje granice gradilišta prema okolini,
 - b. uređenje i održavanje saobraćajnica,
 - c. mesto, prostor i način razmeštanja i uskladištenja građevinskog materijala,
 - d. način utovarivanja, transportovanja, istovarivanja i deponovanja raznih vrsta građevinskog materijala i teških predmeta,
 - e. način obeležavanja i osiguranja opasnih mesta i zona na gradilištu,
 - f. uređenje električnih instalacija,
 - g. izbor građevinskih mašina i postrojenja, načina njihovog smeštanja i njihovog osiguranja,
 - h. zaštita od pada sa visine ili od pada u dubinu,
 - i. mere i sredstva protivpožarne zaštite,
 - j. organizacija prve pomoći drugih mera zaštite lica na radu.
- Izvođenje radova na gradilištu može započeti tek kada je gradilište uređeno prema odredbama Zakona o zaštiti na radu u građevinarstvu.
- Celokupan materijal, uređaji i oprema moraju biti složeni na način koji njihovo uzimanje – zahvatanje osigurava od rušenja i rasturanja. Ako na gradilištu ne postoji mogućnost uskladištenja materijala u potrebnim količinama, materijal će se dopremiti u količinama koje se mogu bezbedno skladištiti.
- Pomoćni pogoni se smeštaju van potencijalno ugroženih lokaliteta na gradilištu.
- Na gradilištu se pre početka radova moraju izvesti higijensko-sanitarni uređaji.
- Na gradilištu mora biti osigurana služba prve pomoći.
- Mjere zaštite na radu pri izvođenju zemljanih radova
- Radovi na dubini većoj od 100 cm se moraju izvoditi uz osiguranu zaštitu od rušenja zemljanih naslaga sa bočnih strana
- Nakon formiranja građevinske jame rukovodilac radova mora sagledati stanje radova i po potrebi preduzeti odgovarajuće mere zaštite
- Mjere zaštite na radu za građevinske mašine i uređaje:
- Ispravnost građevinskih mašina i uređaja mora biti proverena prije njihovog postavljanja na mesto rada. Radnici koji rade na građevinskim mašinama i uređajima sa povećanim stepenom opasnosti, moraju biti upoznati sa uputstvom o rukovanju ovim sredstvima rada
- Radna mesta izložena vremenskim nepravilnostima moraju biti zaštićena na podesan način
- Rukovaoc mašinom sa unutrašnjim sagorevanjem mora biti zaštićen od štetnih izduvnih gasova
- Buka koju proizvode građevinske mašine i uređaji ne sme biti veća od 80 fon-a
- Radnici na uređajima sa jakim vibracijama moraju biti zaštićeni na podesan način
- Građevinske mašine i uređaji sa ugrađenim elektromotorima ili električnim instalacijama moraju biti zaštićeni od udara električne struje; zaštita mora biti izvedena prema važećim tehničkim propisima
- Materijal, oblik i dimenzije ručnog alata moraju odgovarati važećim standardima Crne Gore. Ispravnost ručnog alata se mora permanentno kontrolisati.
- Za prenošenje građevinskog materijala unutar gradilišta se mogu upotrebljavati samo ispravna vozila, oblika i dimenzija prilagođenih težini materijala. Za dopremanje građevinskog materijala na gradilište pomoću teretnih motornih vozila, primenjuju se odredbe Pravilnika o zaštiti na radu pri izvođenju motornih vozila i pri

prevozu motornim vozilima i odredbe Pravilnika o zaštiti na radu pri utovaru tereta u teretna motorna vozila iistovaru tereta iz njih.

- Mjere zaštite na radu za električne instalacije, uređaje i opremu:
- Električne instalacije, uređaji i oprema moraju biti izraženi, izvedeni i postavljeni na gradilištu (u radnim i drugim prostorijama i van njih) prema važećim propisima, standardima i odredbama o zaštitnim merama protiv opasnosti koju može da prouzrokuje električna struja.
- Električne instalacije smeju izvoditi, održavati, popravljati i uklanjati samo stručno osposobljena lica, upoznata sa opasnostima koje ti radovi mogu prouzrokovati
- Slobodni električni vodovi i kablovi na gradilištu moraju biti položeni na način koji osigurava njihovu zaštitu od mehaničkih oštećivanja
- Električni uređaji smešteni na otvorenom prostoru moraju biti zaštićeni od atmosferskih nepogoda
- Električne instalacije, uređaji i oprema na gradilištu mogu se pustiti u rad tek nakon provjere zaštitnog uzemljenja
- Pri noćnom radu radne zone na gradilištu moraju biti osvetljene veštačkom svetlošću jačine 75 lux-a.
- Pre započinjanja radova koji mogu povremeno ili permanentno ugrožavati radnike (pri kojima postoji mogućnost povređivanja ili narušavanja zdravlja radnika), radna organizacija mora osigurati odgovarajuća lična zaštitna sredstva i ličnu zaštitnu opremu.

Izgradnjom i eksploatacijom objekta, opasnosti, štetnosti kao i mjere koje treba preduzeti mogu se svrstati u dvije grupe:

- Opasnosti u toku izvođenja radova,
- Opasnosti i štetnosti u toku eksploatacije objekta.

Z A K L J U Č A K: IZ NAPRIJED NAVEDENOG MOŽE SE ZAKLJUČITI DA SU U GLAVNOM PROJEKTU PREDVIĐENE SVE MJERE ZAŠTITE NA RADU PREDVIĐENE ZAKONOM.

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

HIDRAULIČKI PRORAČUN KANALA

PRORAČUN ZA $Q=11.5\text{m}^3/\text{s}$

OPIS PARAMETARA

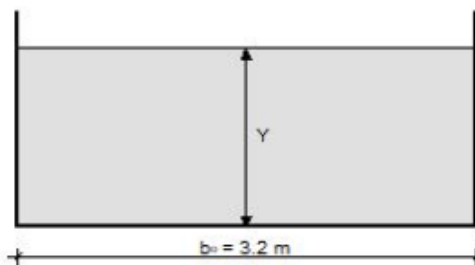
Q - proticaj u preseku [m^3/s]
 α - Coriolisov koeficijent
 ε - pogonska hidraulička hrapavost [mm]
 ν - kinematički koeficijent viskoznosti tečnosti [m^2/s]
 K - Stricklerov koeficijent hrapavosti
 I_0 - uzdužni pad korita (cijevi) [‰]

B - širina slobodne površine u preseku [m]
 A - površina poprečnog preseka toka vode [m^2]
 O - okvašeni obim [m]
 R - hidraulički radius [m]
 Re - Reynoldsov broj
 λ - koeficijent trenja
 v - prosečna brzina tečenja u preseku [m/s]
 Fr - Froudeov broj

VREDNOSTI PARAMETARA

$Q = 11.5 \text{ m}^3/\text{s}$
 $\alpha = 1.1$
 $\varepsilon = 1.5 \text{ mm}$
 $\nu = 1.31\text{E-}6 \text{ m}^2/\text{s}$
 $I_0 = 2.6 \text{ ‰}$

$Y_{\max} = 1.25 \text{ m}$



PRORAČUN

NORMALNA DUBINA


$$\begin{aligned} B &= 3.2 \text{ m} \\ O &= 5.684 \text{ m} \\ A &= 3.974 \text{ m}^2 \\ R &= \frac{A}{O} = 0.699 \text{ m} \end{aligned}$$

$$Re = \frac{v \cdot 4 \cdot R}{\nu} = 6178047 > 2320$$

turbulentno prelazni režim strujanja

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{\varepsilon/D}{3.71} + \frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda}} \right) \Rightarrow \lambda = 0.017037$$

$$v = \sqrt{\frac{8 \cdot g \cdot R \cdot I_0}{\lambda}} = 2.89 \text{ m/s}$$

$$Y_n = 1.242 \text{ m}$$

1/2

KRITIČNA DUBINA



$$B = 3.2 \text{ m}$$

$$O = 5.463 \text{ m}$$

$$A = 3.62 \text{ m}^2$$

$$F_r = \frac{\alpha \cdot Q^2}{g \cdot A^3} \cdot B = 1$$

$$v = \frac{Q}{A} = 3.176 \text{ m/s}$$

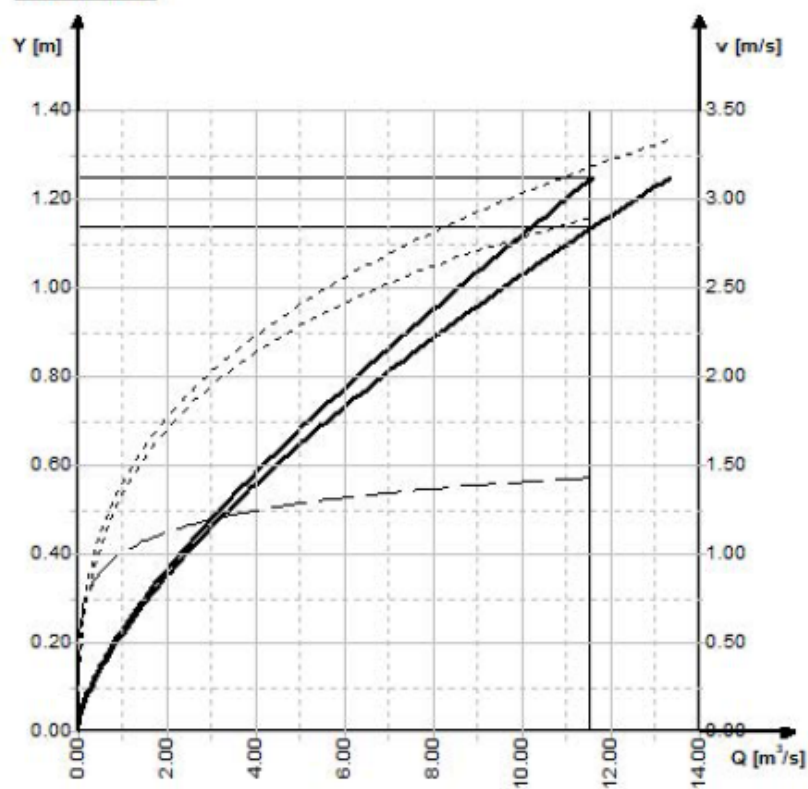
$$Y_c = 1.131 \text{ m}$$

KRITIČNA BRZINA TALOŽENJA I PROTICAJ, MAKSIMALNI PROTICAJ

$$v_{\text{krit}} = 0.799 \text{ m/s}$$

$$Q_{\text{krit}} = 0.247 \text{ m}^3/\text{s}$$

DIJAGRAMI



2/2

PRORAČUN ZA Q=12.85m³

OPIS PARAMETARA

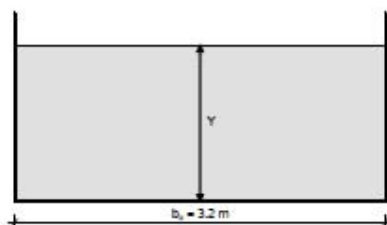
Q - proticaj u preseku [m³/s]
 α - Coriolisov koeficijent
 ε - pogonska hidraulička hrapavost [mm]
 ν - kinematički koeficijent viskoznosti tečnosti [m²/s]
 K - Stricklerov koeficijent hrapavosti
 l_0 - uzdužni pad korita (cijevi) [‰]

B - širina slobodne površine u preseku [m]
A - površina poprečnog preseka toka vode [m²]
O - okvašeni obim [m]
R - hidraulički radius [m]
 R_e - Reynoldsov broj
 λ - koeficijent trenja
 v - prosečna brzina tečenja u preseku [m/s]
 F_r - Froudeov broj

VREDNOSTI PARAMETARA

Q = 12.85 m³/s
 $\alpha = 1.1$
 $\varepsilon = 1.5$ mm
 $\nu = 1.31 \cdot 10^{-6}$ m²/s
 $l_0 = 2.6$ ‰

$Y_{max} = 1.35$ m



PRORAČUN

NORMALNA DUBINA

B = 3.2 m
O = 5.898 m
A = 4.317 m²
 $R = \frac{A}{O} = 0.732$ m

$$R_e = \frac{v \cdot 4 \cdot R}{\nu} = 6652162 > 2320$$

turbulentno prelazni režim strujanja

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{\varepsilon/D}{3.71} + \frac{2.51}{R_e \sqrt{\lambda}} \right) \Rightarrow \lambda = 0.016859$$

$$v = \sqrt{\frac{8 \cdot g \cdot R \cdot l_0}{\lambda}} = 2.08 \text{ m/s}$$

$Y_n = 1.349$ m

KRITIČNA DUBINA

B = 3.2 m
O = 5.637 m
A = 3.898 m²

$$F_r = \frac{\alpha \cdot Q^2}{g \cdot A^3} \cdot B = 1$$

$$v = \frac{Q}{A} = 3.296 \text{ m/s}$$

$Y_c = 1.218$ m

1/2

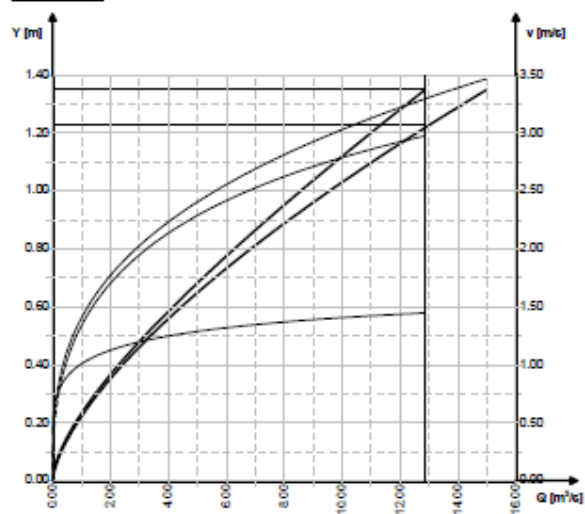
$$Y_c = 1.218 \text{ m}$$

KRITIČNA BRZINA TALOŽENJA I PROTICAJ, MAKSIMALNI PROTICAJ

$$v_{knt} = 0.799 \text{ m/s}$$

$$Q_{knt} = 0.247 \text{ m}^3/\text{s}$$

DIJAGRAMI



PRORAČUN ZA Q=14.75m³

OPIS PARAMETARA

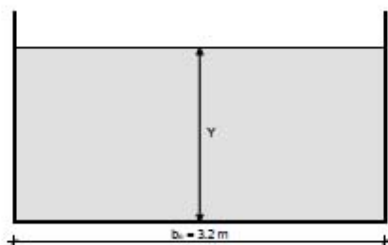
Q - proticaj u preseku [m³/s]
 α - Coriolisov koeficijent
 ϵ - pogonska hidraulička hrapavost [mm]
 ν - kinematički koeficijent viskoznosti tečnosti [m²/s]
K - Stricklerov koeficijent hrapavosti
 l_0 - uzdužni pad korita (cijevi) [‰]

B - širina slobodne površine u preseku [m]
A - površina poprečnog preseka toka vode [m²]
O - okvašeni obim [m]
R - hidraulički radius [m]
 R_e - Reynoldsov broj
 λ - koeficijent trenja
v - prosečna brzina tečenja u preseku [m/s]
 F_r - Froudeov broj

VREDNOSTI PARAMETARA

Q = 14.75 m³/s
 $\alpha = 1.1$
 $\epsilon = 1.5$ mm
 $\nu = 1.31 \cdot 10^{-6}$ m²/s
 $l_0 = 2.6$ ‰

$Y_{max} = 1.5$ m



PRORAČUN

NORMALNA DUBINA



$$\begin{aligned} B &= 3.2 \text{ m} \\ O &= 6.194 \text{ m} \\ A &= 4.791 \text{ m}^2 \\ R &= \frac{A}{O} = 0.773 \text{ m} \end{aligned}$$

$$R_e = \frac{v \cdot 4 \cdot R}{\nu} = 7270897 > 2320$$

turbulentno prelazni režim strujanja

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{\epsilon/D}{3.71} + \frac{2.51}{R_e \sqrt{\lambda}} \right) \Rightarrow \lambda = 0.01685$$

$$v = \sqrt{\frac{8 \cdot g \cdot R \cdot l_0}{\lambda}} = 3.08 \text{ m/s}$$

$Y_n = 1.497$ m

KRITIČNA DUBINA



$$\begin{aligned} B &= 3.2 \text{ m} \\ O &= 5.871 \text{ m} \\ A &= 4.274 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$F_r = \frac{\alpha \cdot Q^2}{g \cdot A^3} \cdot B = 1$$

$$v = \frac{Q}{A} = 3.451 \text{ m/s}$$

$Y_c = 1.336$ m

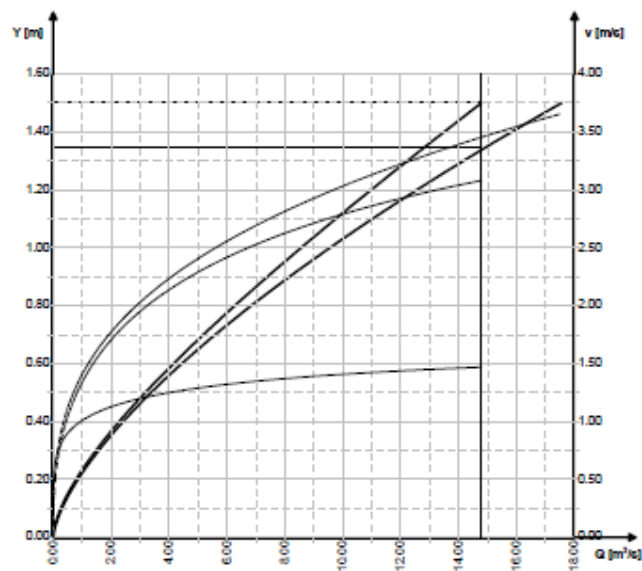
1/2

KRITIČNA BRZINA TALOŽENJA I PROTICAJ, MAKSIMALNI PROTICAJ

$$v_{krit} = 0.798 \text{ m/s}$$

$$Q_{krit} = 0.248 \text{ m}^3/\text{s}$$

DIAGRAMI



STATIČKI PRORAČUN KANALA

1. ULAZNI PODACI KONSTRUKCIJA

Sema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
Kolovozna ploča	1.90	1.90

Naziv	z [m]	h [m]
Temeljna ploča	0.00	

Tabela materijala

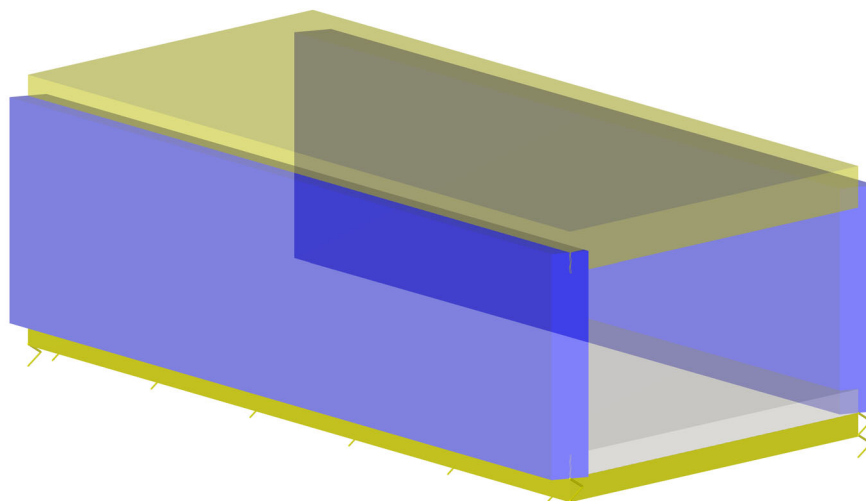
No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α_t [1/C]	Em[kN/m ²]	μ_m
1	C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Setovi ploča

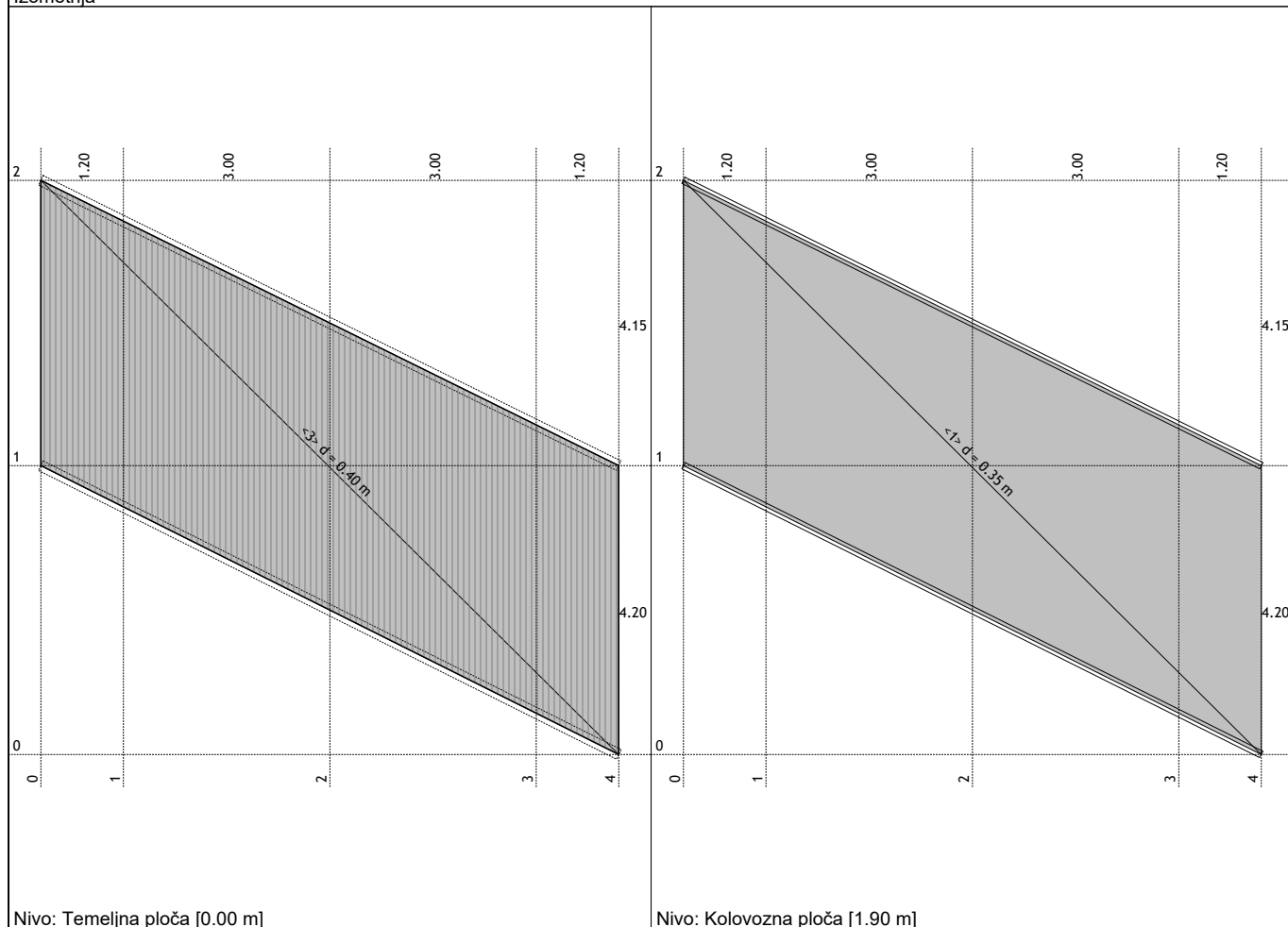
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.350	0.175	1	Tanka ploča	Izotropna			
ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 1, E x 0.5, γ x 1;								
<2>	0.350	0.175	1	Tanka ploča	Izotropna			
ST: Em x 1, E x 1, γ x 1; SE: Em x 0.5, E x 0.5, γ x 1;								
<3>	0.400	0.200	1	Tanka ploča	Izotropna			

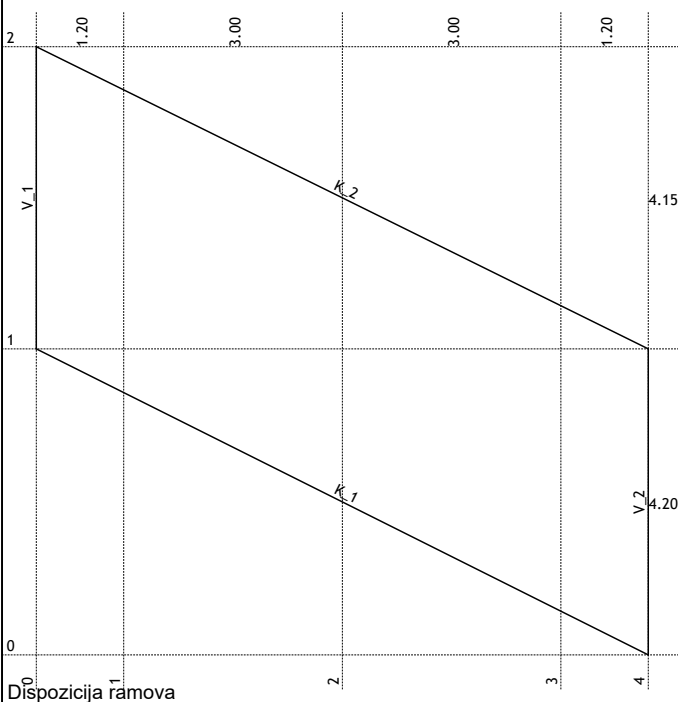
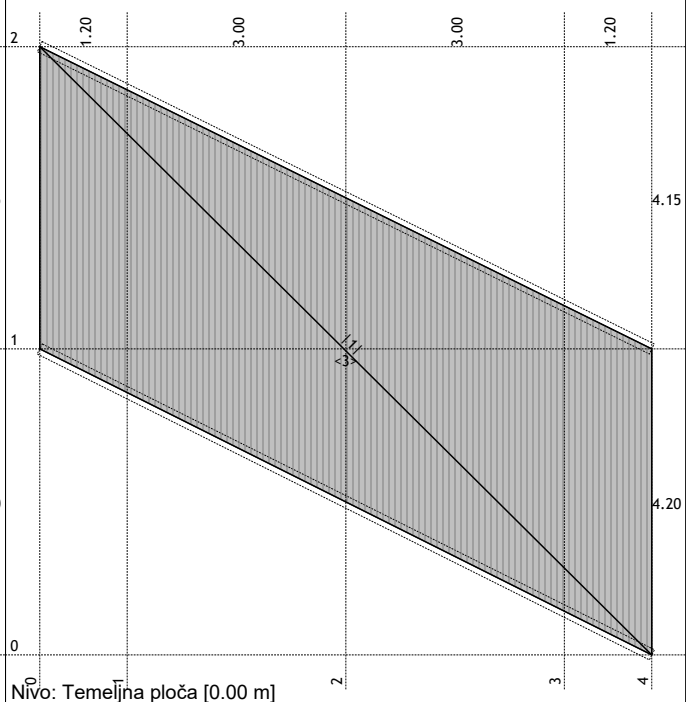
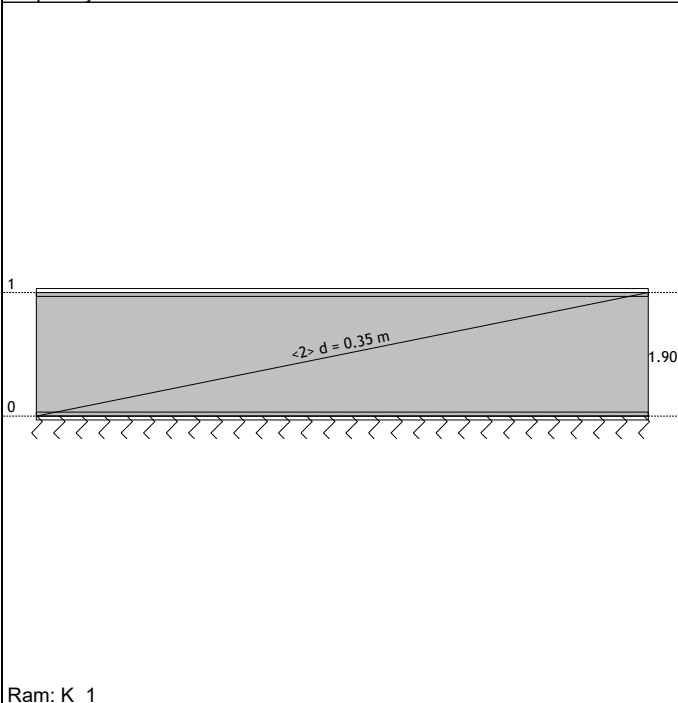
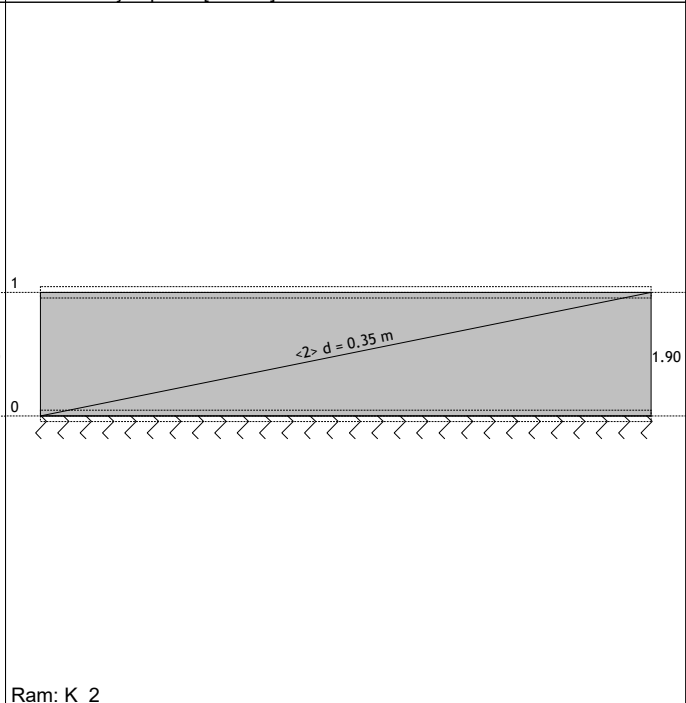
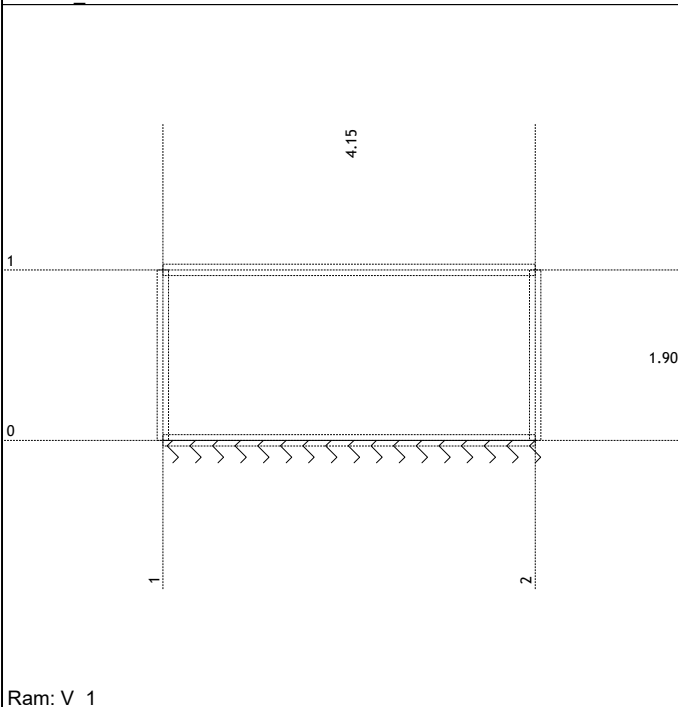
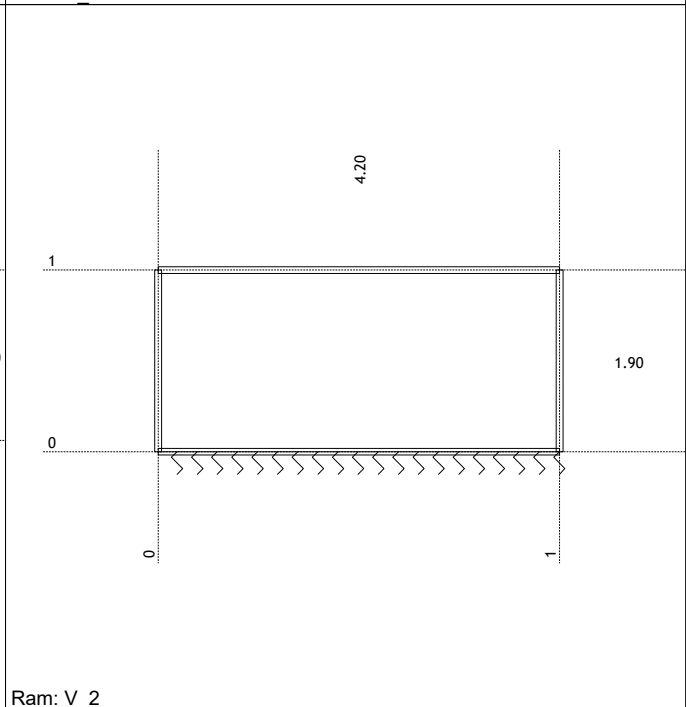
Setovi površinskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	2.000e+4	2.000e+4	2.000e+4
SE: K,R1 x 10; K,R2 x 10; K,R3 x 10			



Izometrija





2. ULAZNI PODACI- OPTEREĆENJE

2.1 STALNO OPTEREĆENJE

2.1.1 Sopstvena težina konstrukcije

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

2.1.2 Dodatno stalno opterećenje

- habajući sloj asfalta d=4.0 cm.....0.04*25=1.00 KN/m²
- betonski vijenac0.20*0.30*25=1.50 KN/m¹
- betonski ivičnjak.....=1.00 KN/m¹
- betonska ploča na pješačkoj stazi.....0.20*25=5.00 KN/m²
- ograda.....=1.00 KN/m²

2.1.3 Opterećenje od tla na zidove propusta

USVOJENE KARAKTERISTIKE TLA:

- zapreminska težina 20 KN/m³
- ugao unutrašnjeg trenja 30 step.

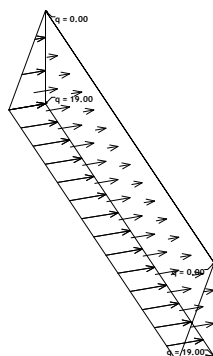
KOEFICIJENT PRITISKA TLA U MIRU: $k_0=1-\sin\varphi=1-\sin30=0.50$

- opterećenje u vrhu zida: $p_0=0.00$ KN/m²
- opterećenje u dnu zida: $p_1=0.50\times1.90\times20=19.00$ KN/m²

Površinsko opterećenje

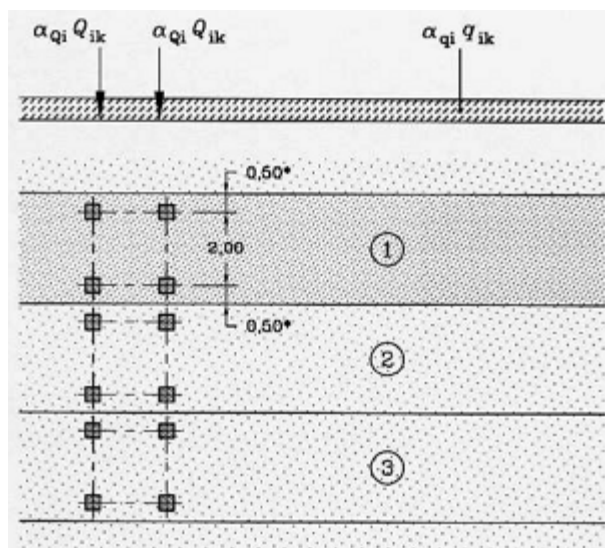
Opterećenje 2: Dodatno stalno opterećenje

Wizard - Zemlja	
Parametar	Vrednost
h[m]	1.90
γ [kN/m ³]	20.00
φ [°]	30.00
Pritisak tla u stanju mirovanja	



2.2 KORISNO OPTEREĆENJE

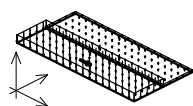
Za određivanje uticaja od vertikalnog saobraćajnog opterećenja korišćena je šema opterećenja prema EN 1991-2:2005 - MODEL 1 (LM1) sa sledećim rasporedom opterećenja:



Pokretno opterećenje (Model 1)

Opterećenje 3: Model 1

$\Delta L = 0.5 \text{ m}$



ΔL=0.5 m

Koncentrisane sile								
No	Px[kN]	Py[kN]	Pz[kN]	X1[m]	Y1[m]			
1	-0.00	-0.00	-150.00	0.00	-1.00			
2	-0.00	-0.00	-150.00	0.00	1.00			
3	-0.00	-0.00	-150.00	2.00	-1.00			
4	-0.00	-0.00	-150.00	2.00	1.00			
5	-0.00	-0.00	-100.00	0.00	2.00			
6	-0.00	-0.00	-100.00	2.00	2.00			
7	-0.00	-0.00	-100.00	0.00	4.00			
8	-0.00	-0.00	-100.00	2.00	4.00			
Površinska opterećenja								
No	q[kN/m²]	X1[m]	Y1[m]	X2[m]	Y2[m]	X	Y	Z
1	-9.00	-5.00	1.50	7.00	-1.50	0.00	0.00	1.00
2	-2.50	-5.00	1.50	7.00	4.50	0.00	0.00	1.00

2.3 SEIZMIČKO OPTEREĆENJE

Seizmički proračun: EC8 (EN 1998)

Kategorija tla: B (pretpostavljeno)
 Kategorija značaja: III ($\gamma=1.2$)
 Odnos $a_g R/g$: 0.350 (Lokacija Bar)
 Koeficijent prigušenja: 0.05
 Slučajni ekscentricitet spratne mase: $e_i = \pm 0.050 \times L_i$

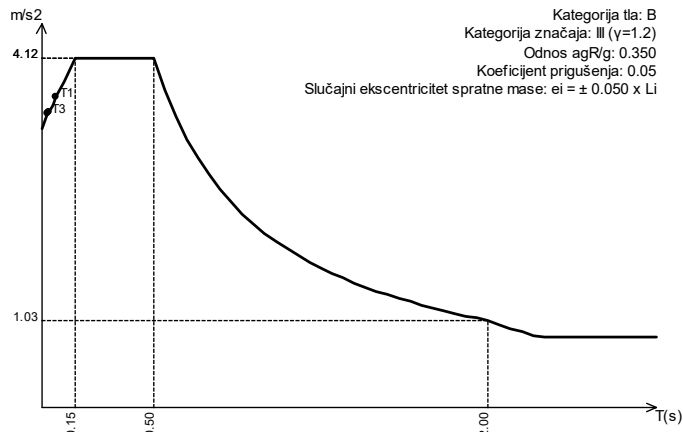
Faktori pravca zemljotresa:

Slučaj opterećenja	Ugao α [°]	k, α	$k, \alpha+90^\circ$	k_z	Faktor q
Ex	0	1.000	0.000	0.000	3.000
Ey	90	1.000	0.000	0.000	3.000

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td	avg/ag
Ex	1.200	0.150	0.500	2.000	1.000
Ey	1.200	0.150	0.500	2.000	1.000

Projektni spektar



S=1.20, Tb=0.15, Tc=0.50, Td=2.00

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

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Kolovozna ploča	1.90	46.56	89.34	-0.06	0.00	0.00	0.02	146.58	-76.39	-0.38
Temeljna ploča	0.00	3.05	5.86	0.01	0.00	0.00	0.00	64.60	-33.45	-0.02
Σ		49.61	95.21	-0.05	0.00	0.00	0.02	211.18	-109.84	-0.40

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

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Kolovozna ploča	1.90	46.56	89.34	-0.06	0.00	0.00	0.02	146.58	-76.39	-0.38
Temeljna ploča	0.00	3.05	5.86	0.01	0.00	0.00	0.00	64.60	-33.45	-0.02
Σ		49.61	95.21	-0.05	0.00	0.00	0.02	211.18	-109.84	-0.40

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

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Kolovozna ploča	1.90	89.35	171.44	-0.11	0.00	0.00	0.02	-76.24	39.73	0.20
Temeljna ploča	0.00	5.86	11.25	0.02	0.00	0.00	0.00	-33.60	17.40	0.01
Σ		95.21	182.69	-0.09	0.00	0.00	0.02	-109.84	57.13	0.21

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

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Kolovozna ploča	1.90	89.35	171.44	-0.11	0.00	0.00	0.02	-76.24	39.73	0.20
Temeljna ploča	0.00	5.86	11.25	0.02	0.00	0.00	0.00	-33.60	17.40	0.01
Σ		95.21	182.69	-0.09	0.00	0.00	0.02	-109.84	57.13	0.21

Faktori participacije - relativno učešće

Ton \ Naziv	1. Ex (+e)	2. Ex (-e)	3. Ey (+e)	4. Ey (-e)
1	0.190	0.190	0.762	0.762
2	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.810	0.810	0.238	0.238

Faktori participacije - angažovanje mase

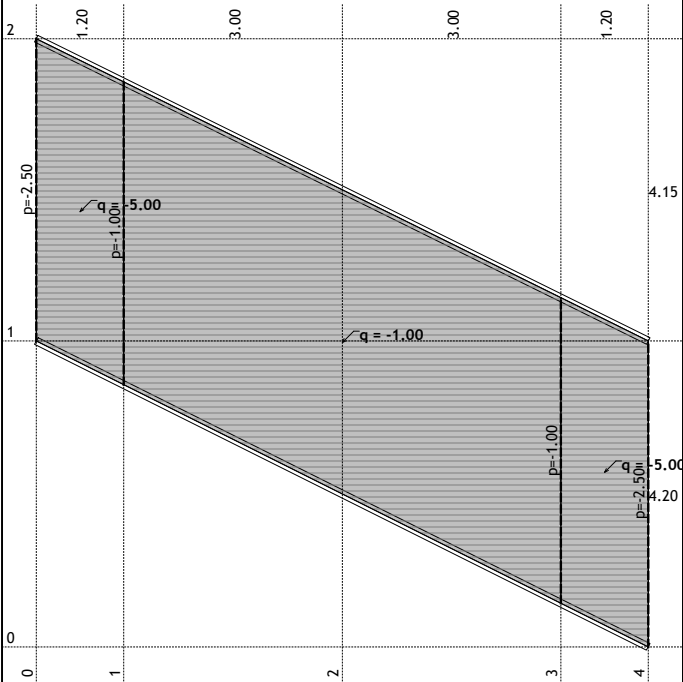
Ton	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]
U obzir se uzima samo masa iznad kote temelja		
Kota temelja:	0.00 m	
Ukupna masa iznad temelja:	59.82 T	
Ukupna masa celog objekta	109.50 T	

Ton	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]
1	21.36	78.63
2	0.00	0.00
3	78.60	21.35
ΣU (%)	99.96	99.98

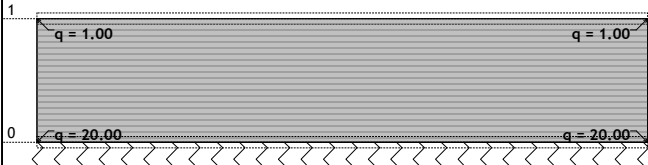
Poprečne sile u osnovi [0.00 m]

Slučaj opterećenja	Ugao α [°]	VtB [kN]
Ex	0	170.01
Ey	90	178.60

Opt. 2: Dodatno stalno opterećenje

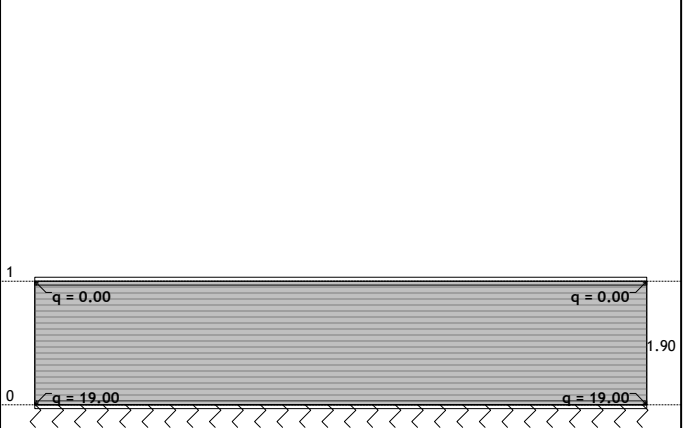


Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]
Opt. 2: Dodatno stalno opterećenje

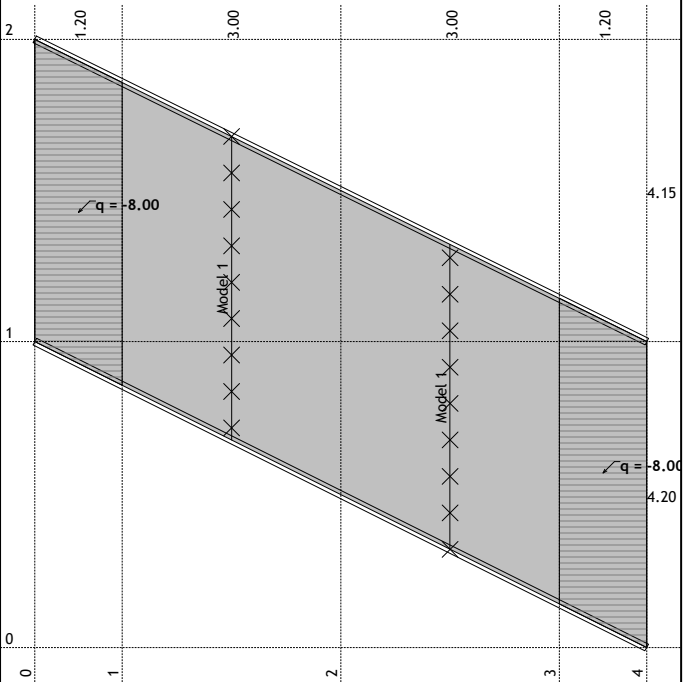


Ram: K_2

Opt. 2: Dodatno stalno opterećenje

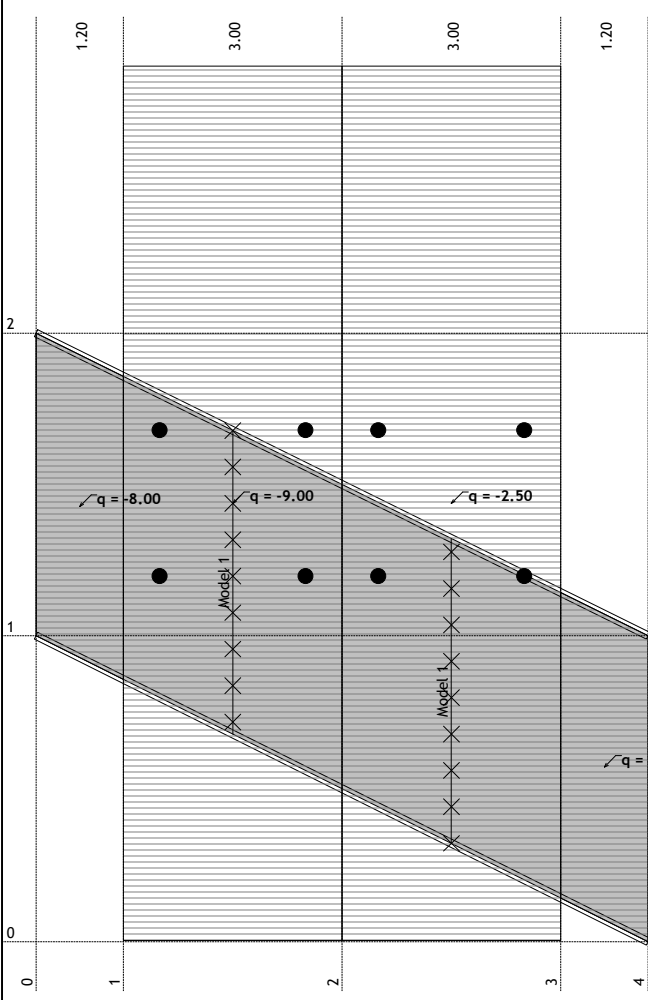


Ram: K_1
Opt. 3: Korisno saobraćajno opterećenje

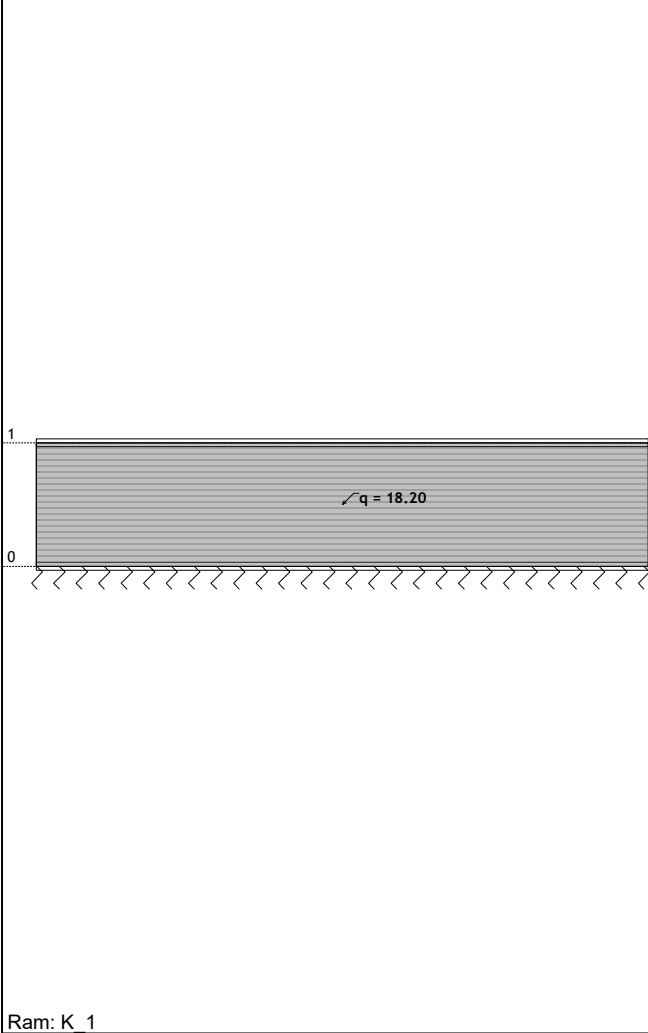


Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]

Opt. 3: Korisno saobraćajno opterećenje

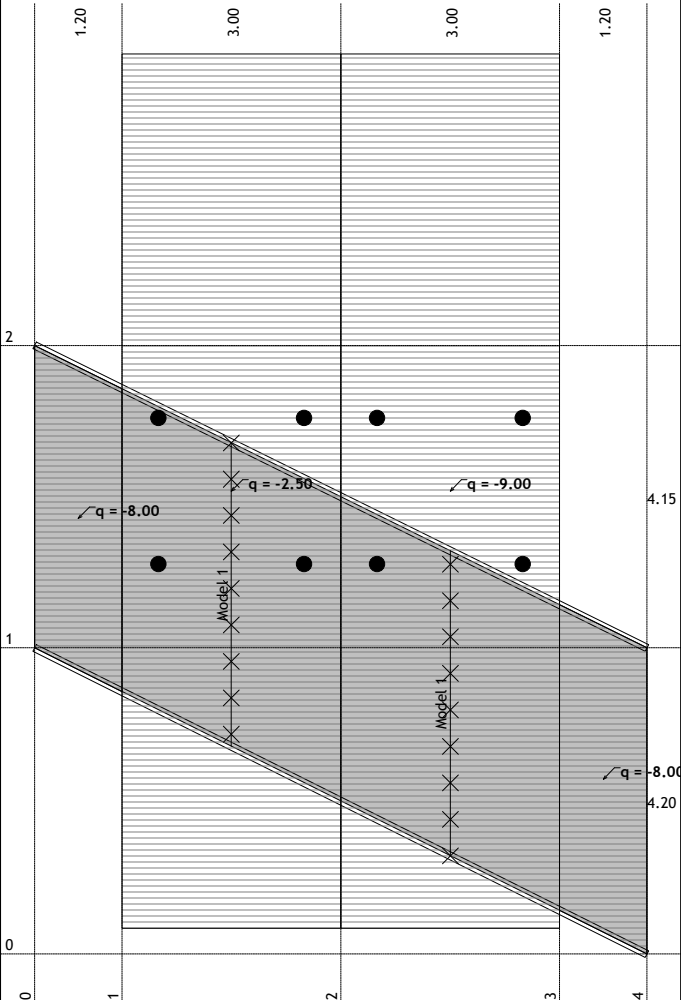


Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]
Opt. 3: Korisno saobraćajno opterećenje

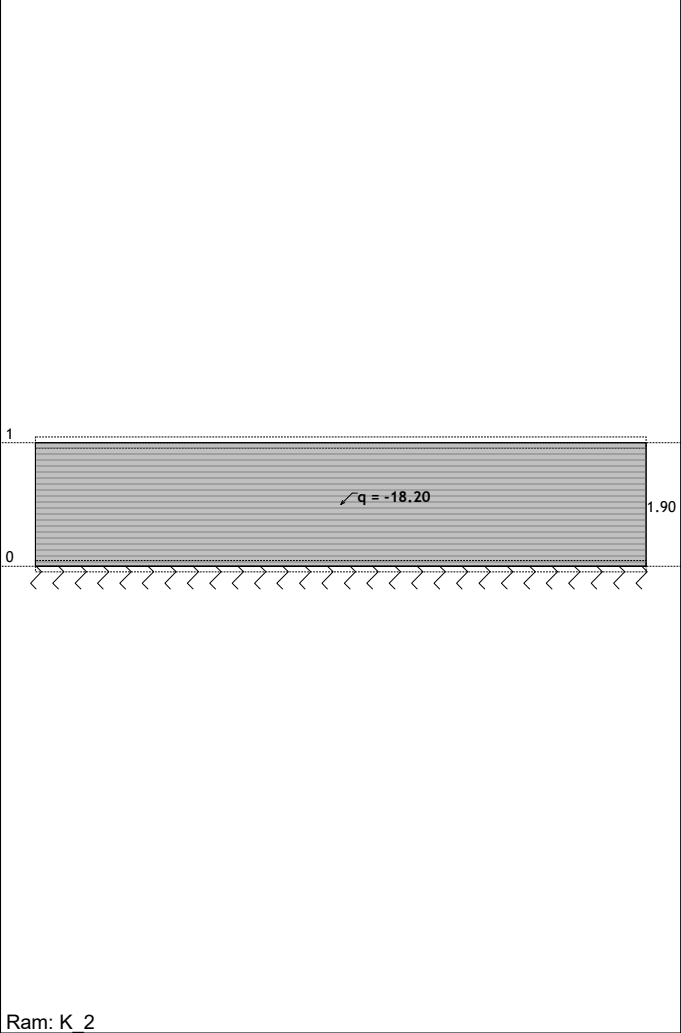


Ram: K_1

Opt. 3: Korisno saobraćajno opterećenje



Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]
Opt. 3: Korisno saobraćajno opterećenje



Ram: K_2

Merodavno opterećenje - EC2 (SRPS EN 1992)
ŠEMA KOMBINOVANJA ZA DRUMSKE MOSTOVE

Slučajevi opterećenja

- I Sopstvena težina konstrukcije (g) - <Stalno - (G)>(dugotrajno)
- II Dodatno stalno opterećenje - <Stalno - (G)>(dugotrajno)
- III Korisno saobraćajno opterećenje - <Saobraćajno - (LM1-TS)>(kratkotrajno)
- IV Ex (+e) - <Nedefinisano opterećenje>
- V Ex (-e) - <Nedefinisano opterećenje>
- VI Ey (+e) - <Nedefinisano opterećenje>
- VII Ey (-e) - <Nedefinisano opterećenje>
- VIII SRSS: MAX(IV,V)+MAX(VI,VII) - <Seizmičko - (S)> (+/-)(kratkotrajno)

Materijalni koeficijenti sigurnosti

- [SP] Stalne i prolazne kombinacije: $\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$
- [SE] Seizmičke kombinacije: $\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$
- [IN] Incidentne kombinacije: $\gamma_C = 1.20$, $\gamma_S = 1.00$

Kombinacije opterećenja iz šeme kombinovanja

- 01. [SP] $1.35 \times I + 1.35 \times II$
- 02. [SP] $1.35 \times I + II$
- 03. [SP] $I + 1.35 \times II$
- 04. [SP] $I + II$
- 05. [SE] $I + II + VIII$
- 06. [SE] $I + II - VIII$
- 07. [SP] $1.35 \times I + 1.35 \times II + 1.35 \times III$
- 08. [SP] $1.35 \times I + II + 1.35 \times III$
- 09. [SP] $I + 1.35 \times II + 1.35 \times III$
- 10. [SP] $I + II + 1.35 \times III$

Korisnički definisane kombinacije opterećenja

- 1. [SP] $1.35 \times I + 1.35 \times II$
- 2. [SP] $1.35 \times I + II$
- 3. [SP] $I + 1.35 \times II$
- 4. [SP] $I + II$
- 5. [SP] $1.35 \times I + 1.35 \times II + 1.35 \times III$
- 6. [SP] $1.35 \times I + II + 1.35 \times III$
- 7. [SP] $I + 1.35 \times II + 1.35 \times III$
- 8. [SP] $I + II + 1.35 \times III$

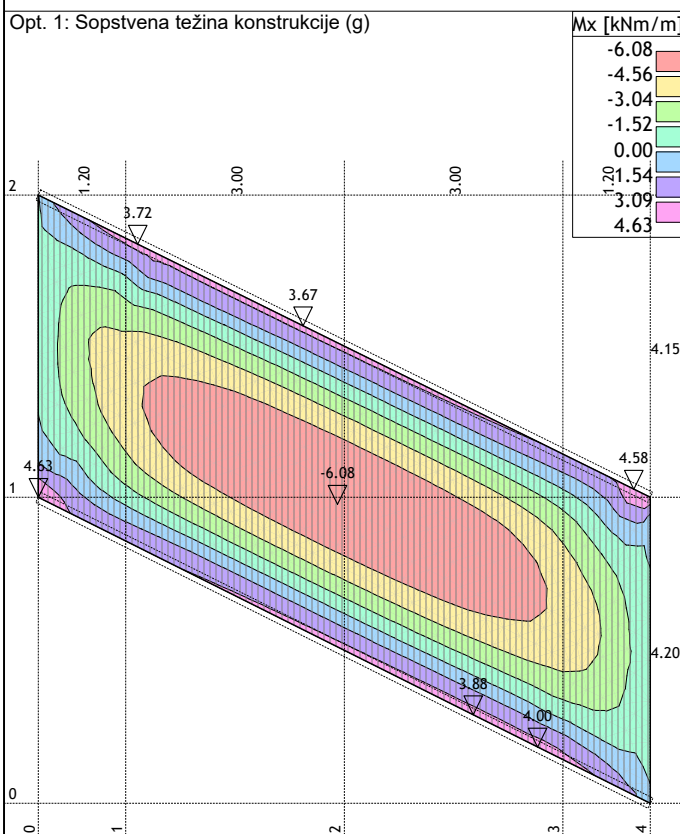
Kombinacije za proračun prslina i ugiba

- 1. $I + II + III$

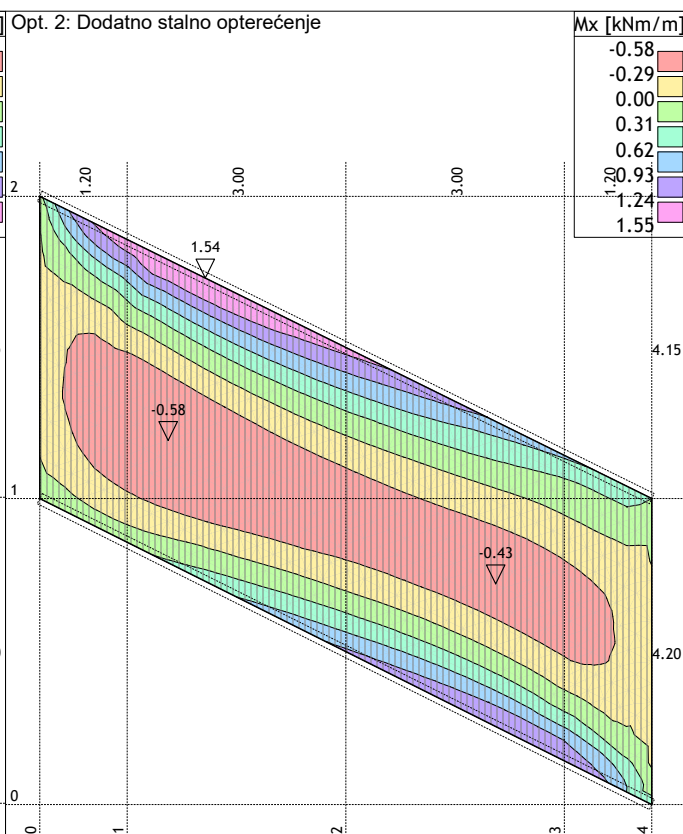
3. MJERODAVNI UTICAJI I DIMENZIONISANJE KONSTRUKCIJE

3.1 TEMELJNA PLOČA

Opt. 1: Sopstvena težina konstrukcije (g)



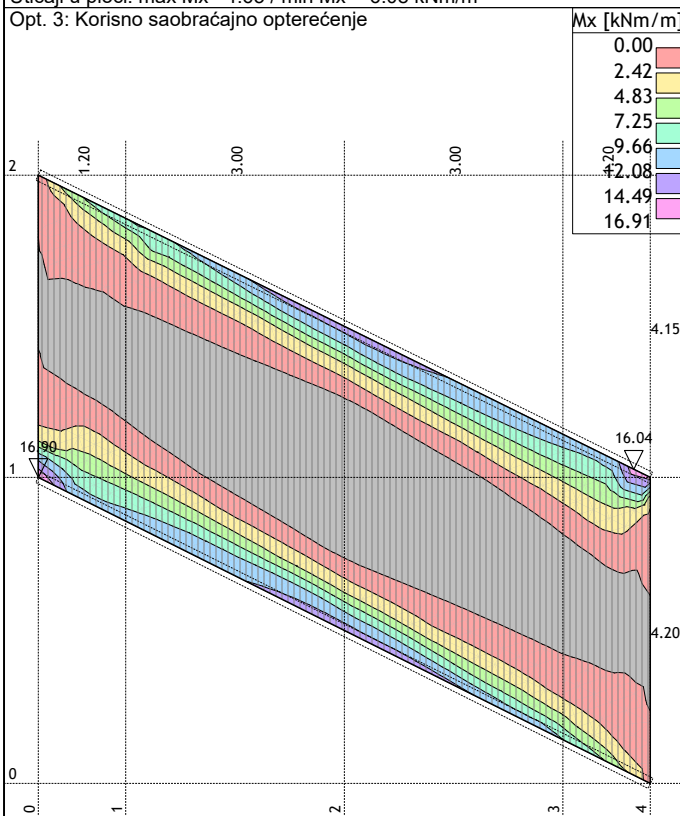
Opt. 2: Dodatno stalno opterećenje



Nivo: Temeljna ploča [0.00 m]

Uticaji u ploči: max Mx= 4.63 / min Mx= -6.08 kNm/m

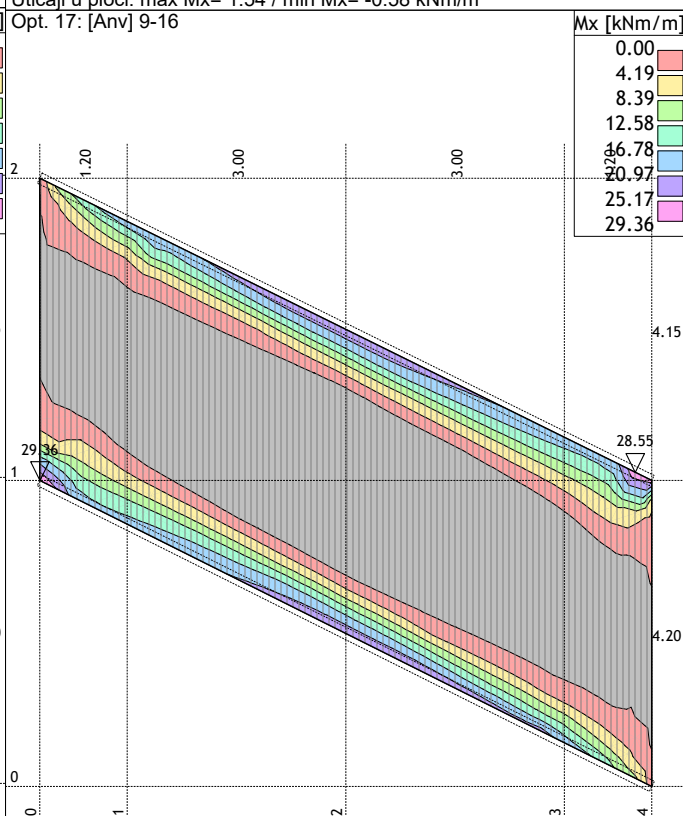
Opt. 3: Korisno saobraćajno opterećenje



Nivo: Temeljna ploča [0.00 m]

Uticaji u ploči: max Mx= 1.54 / min Mx= -0.58 kNm/m

Opt. 17: [Anv] 9-16



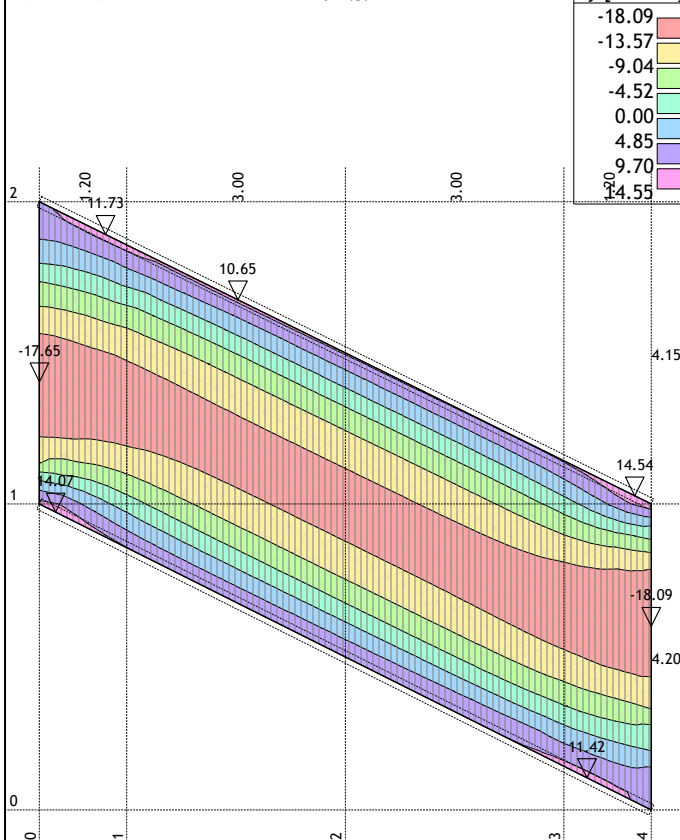
Nivo: Temeljna ploča [0.00 m]

Uticaji u ploči: max Mx= 16.90 / min Mx= 0.00 kNm/m

Nivo: Temeljna ploča [0.00 m]

Uticaji u ploči: max Mx= 29.36 / min Mx= 0.00 kNm/m

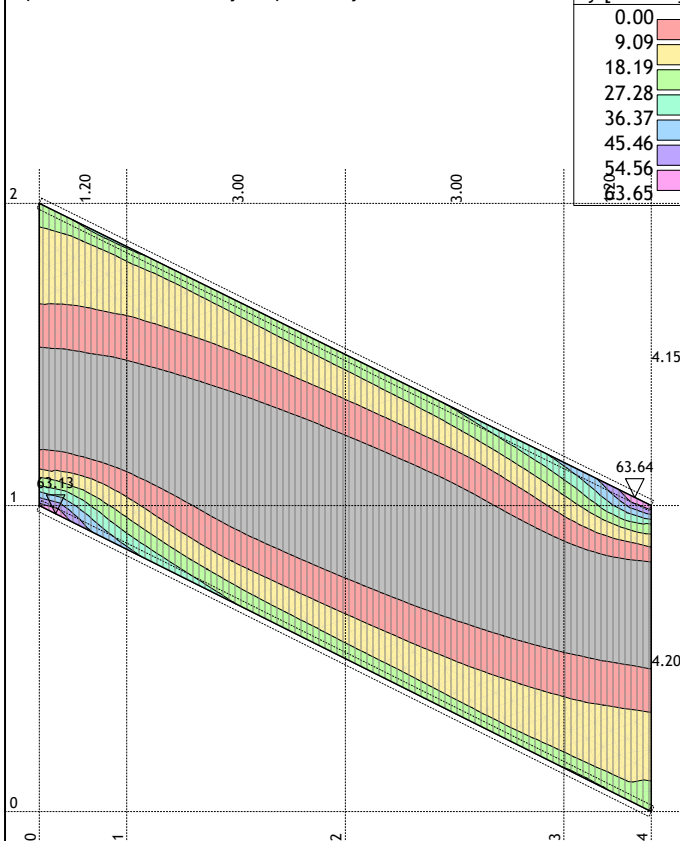
Opt. 1: Sopstvena težina konstrukcije (g)



Nivo: Temeljna ploča [0.00 m]

Uticaji u ploči: max My= 14.54 / min My= -18.09 kNm/m

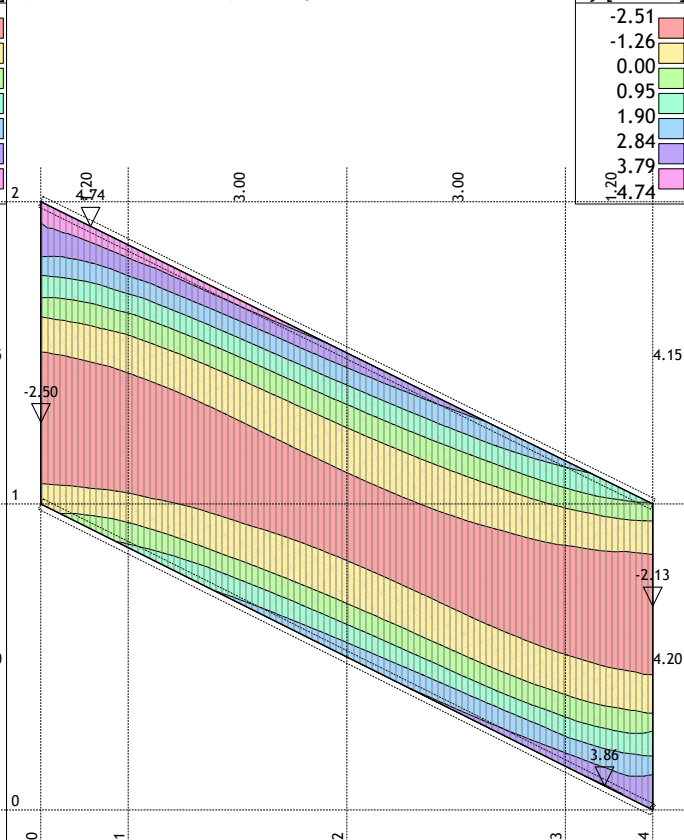
Opt. 3: Korisno saobraćajno opterećenje



Nivo: Temeljna ploča [0.00 m]

Uticaji u ploči: max My= 63.64 / min My= 0.00 kNm/m

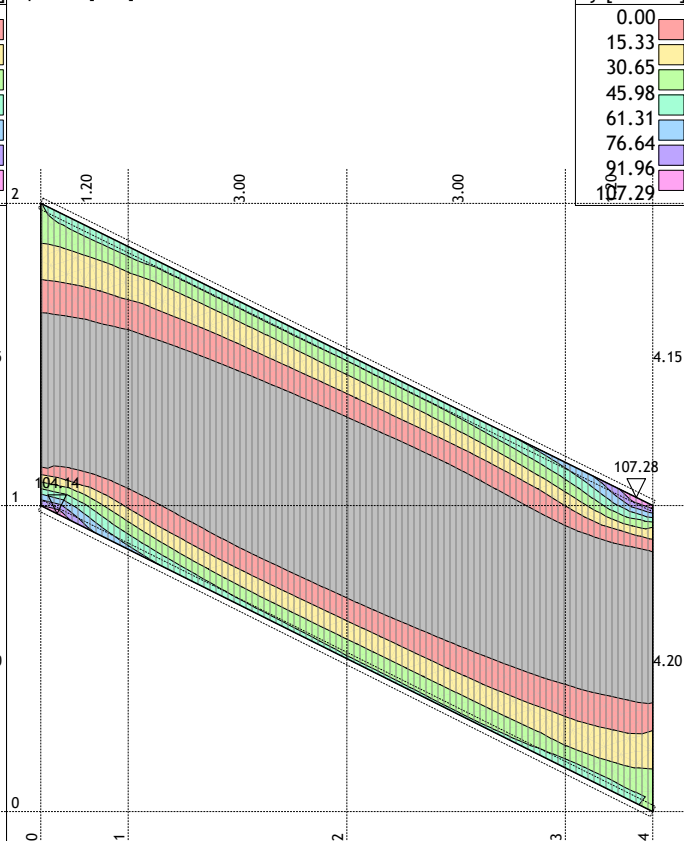
Opt. 2: Dodatno stalno opterećenje



Nivo: Temeljna ploča [0.00 m]

Uticaji u ploči: max My= 4.74 / min My= -2.50 kNm/m

Opt. 17: [Anv] 9-16



Nivo: Temeljna ploča [0.00 m]

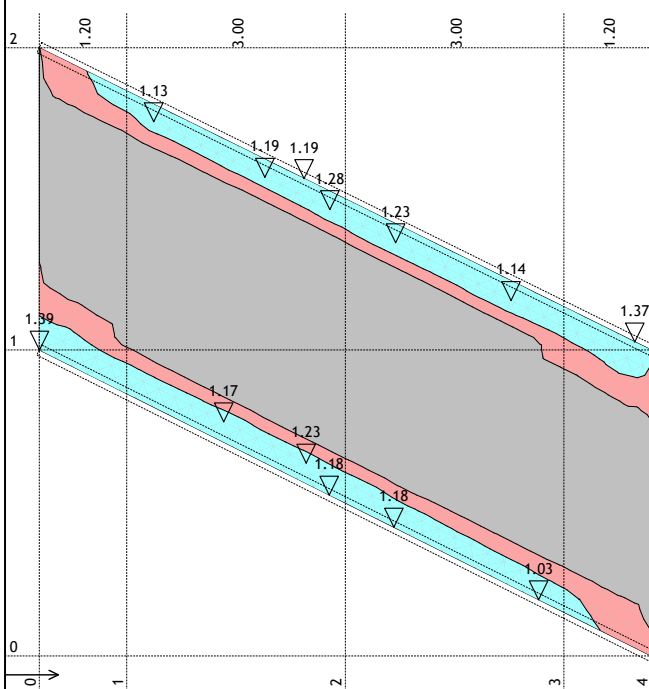
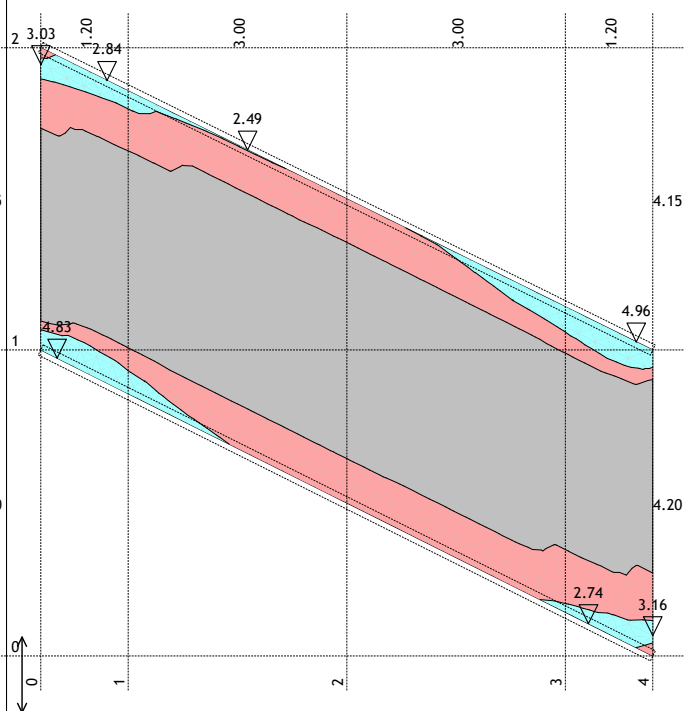
Uticaji u ploči: max My= 107.28 / min My= 0.00 kNm/m

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

Aa - d.zona - Pravac 1 [cm^2/m]
0.00
0.70
1.40

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

Aa - d.zona - Pravac 2 [cm^2/m]
0.00
2.48
4.96



Nivo: Temeljna ploča [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 1.39 cm^2/m

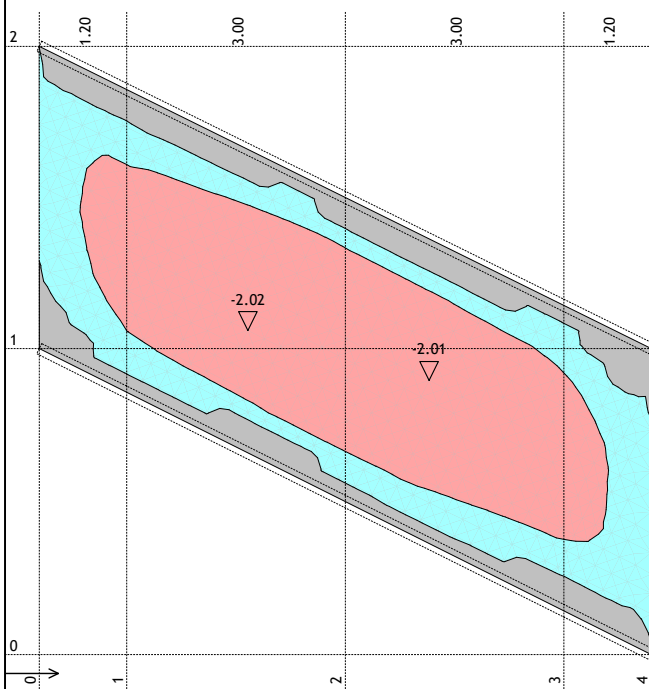
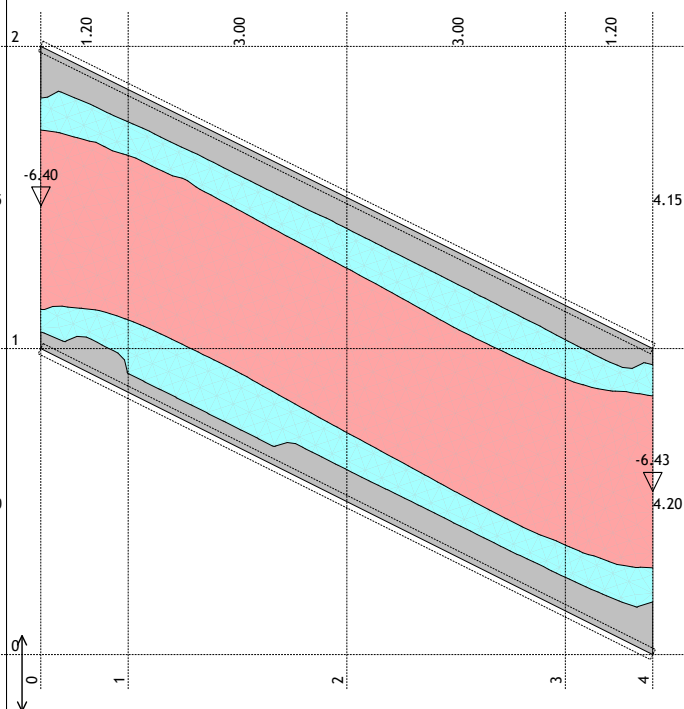
Merodavno opterećenje: Kompletna šema
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

Aa - g.zona - Pravac 1 [cm^2/m]
-2.03
-1.02
0.00

Nivo: Temeljna ploča [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 4.96 cm^2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

Aa - g.zona - Pravac 2 [cm^2/m]
-6.43
-3.22
0.00



Nivo: Temeljna ploča [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -2.02 cm^2/m

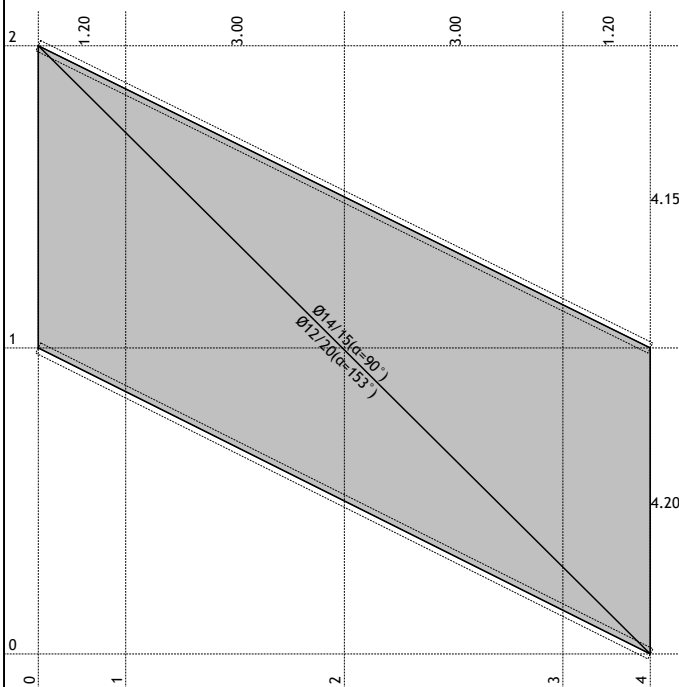
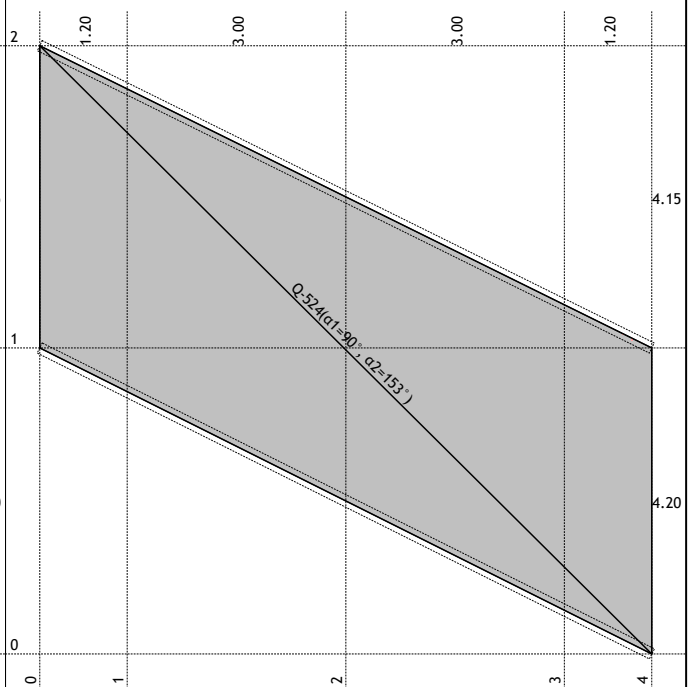
Nivo: Temeljna ploča [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -6.43 cm^2/m

Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]
-8.53
-4.27
0.00

Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

Aa - d.zona [cm ² /m]
0.00
2.76
5.51



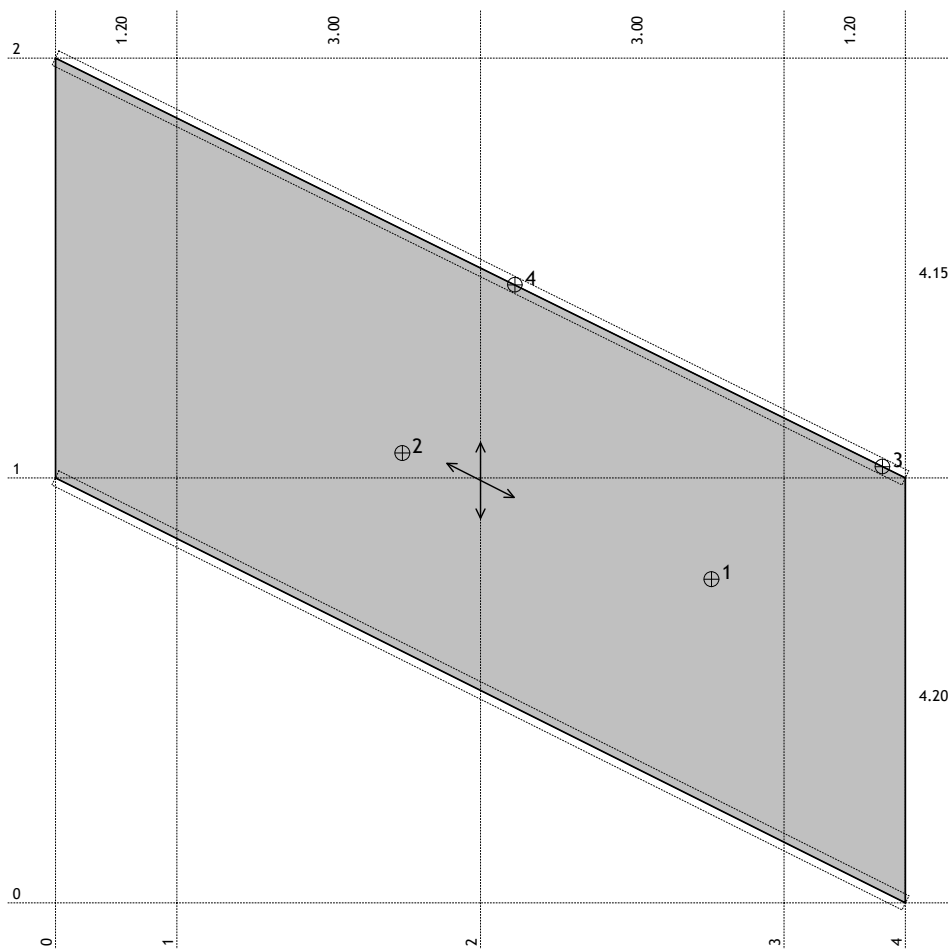
Nivo: Temeljna ploča [0.00 m]

Aa - g.zona

EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

Nivo: Temeljna ploča [0.00 m]

Aa - d.zona



Nivo: Temeljna ploča [0.00 m]

Dispozicija ploča

Nivo: Temeljna ploča [0.00 m]

EC2 (SRPS EN 1992)
 $\alpha_{cc} = 0.85$
 $d_{pl} = 40.0 \text{ cm}$
 C30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Gornja zona: B500B ($a = 7.0 \text{ cm}$)
 Donja zona: B500B ($a = 7.0 \text{ cm}$)
 Kompletna šema opterećenja

Tačka 1

X=6.48 m; Y=3.20 m; Z=0.00 m

Donja zona

Pravac 1: ($\alpha = 90^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.35xI+1.35xII
 Med = 0.00 kNm [Mxy]
 Ned = 0.00 kN
 [Mxy] M1=-23.21 M2=-7.69 Mxy=-8.00 [kNm]

Ad1 = 0.00 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha = -27^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.35xI+1.35xII+1.35xIII
 Med = -24.14 kNm [Mxy]
 Ned = 0.00 kN
 [Mxy] M1=-69.62 M2=-26.66 Mxy=-12.24 [kNm]

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.871/20.000 \text{ ‰}$
 Ad2 = 0.37 cm²/m

Gornja zona

Pravac 1: ($\alpha = 90^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.35xI+1.35xII+1.35xIII
 Med = -118.00 kNm [Mxy]
 Ned = 0.00 kN
 [Mxy] M1=-69.62 M2=-26.66 Mxy=-12.24 [kNm]

$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.137/20.000 \text{ ‰}$
 Ag1 = 8.53 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha = -27^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.35xI+1.35xII+1.35xIII
 Med = -62.56 kNm [Mxy]
 Ned = 0.00 kN
 [Mxy] M1=-69.62 M2=-26.66 Mxy=-12.24 [kNm]

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.391/20.000 \text{ ‰}$
 Ag2 = 4.46 cm²/m

Tačka 2

X=3.43 m; Y=4.45 m; Z=0.00 m

Donja zona

Pravac 1: ($\alpha = 90^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.35xI+1.35xII
 Med = 0.00 kNm [Mxy]
 Ned = 0.00 kN
 [Mxy] M1=-22.56 M2=-8.78 Mxy=-7.92 [kNm]

Ad1 = 0.00 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha = -27^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.35xI+1.35xII+1.35xIII
 Med = -23.61 kNm [Mxy]
 Ned = 0.00 kN
 [Mxy] M1=-63.19 M2=-28.29 Mxy=-14.04 [kNm]

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.788/20.000 \text{ ‰}$
 Ad2 = 0.00 cm²/m

Gornja zona

Pravac 1: ($\alpha = 90^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.35xI+1.35xII+1.35xIII
 Med = -116.78 kNm [Mxy]
 Ned = 0.00 kN
 [Mxy] M1=-63.19 M2=-28.29 Mxy=-14.04 [kNm]

$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.121/20.000 \text{ ‰}$
 Ag1 = 8.44 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha = -27^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.35xI+1.35xII+1.35xIII
 Med = -67.57 kNm [Mxy]
 Ned = 0.00 kN
 [Mxy] M1=-63.19 M2=-28.29 Mxy=-14.04 [kNm]

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.460/20.000 \text{ ‰}$
 Ag2 = 4.82 cm²/m

Tačka 3

X=8.17 m; Y=4.31 m; Z=-0.00 m

Donja zona

Pravac 1: ($\alpha = 90^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.35xI+1.35xII+1.35xIII
 Med = 76.98 kNm [Mxy]
 Ned = 0.00 kN
 [Mxy] M1=69.42 M2=19.51 Mxy=-4.04 [kNm]

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.587/20.000 \text{ ‰}$
 Ad1 = 5.51 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha = -27^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.35xI+1.35xII+1.35xIII
 Med = 31.20 kNm [Mxy]
 Ned = 0.00 kN
 [Mxy] M1=69.42 M2=19.51 Mxy=-4.04 [kNm]

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.922/20.000 \text{ ‰}$
 Ad2 = 2.21 cm²/m

Gornja zona

Pravac 1: ($\alpha = 90^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.35xI+1.35xII
 Med = 0.00 kNm [Mxy]
 Ned = 0.00 kN
 [Mxy] M1=13.13 M2=4.64 Mxy=0.98 [kNm]

Ag1 = 0.00 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha = -27^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.00xI+1.00xII+1.35xIII
 Med = -10.33 kNm [Mxy]
 Ned = 0.00 kN
 [Mxy] M1=2.13 M2=3.36 Mxy=11.26 [kNm]

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.894/20.000 \text{ ‰}$
 Ag2 = 0.39 cm²/m

Tačka 4

X=4.54 m; Y=6.11 m; Z=-0.00 m

Donja zona

Pravac 1: ($\alpha = 90^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.35xI+1.35xII+1.35xIII
 Med = 64.03 kNm [Mxy]
 Ned = 0.00 kN
 [Mxy] M1=34.76 M2=17.11 Mxy=7.02 [kNm]

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.411/20.000 \text{ ‰}$
 Ad1 = 4.57 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha = -27^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.35xI+1.35xII+1.35xIII
 Med = 39.22 kNm [Mxy]
 Ned = 0.00 kN
 [Mxy] M1=34.76 M2=17.11 Mxy=7.02 [kNm]

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.051/20.000 \text{ ‰}$
 Ad2 = 2.78 cm²/m

Gornja zona

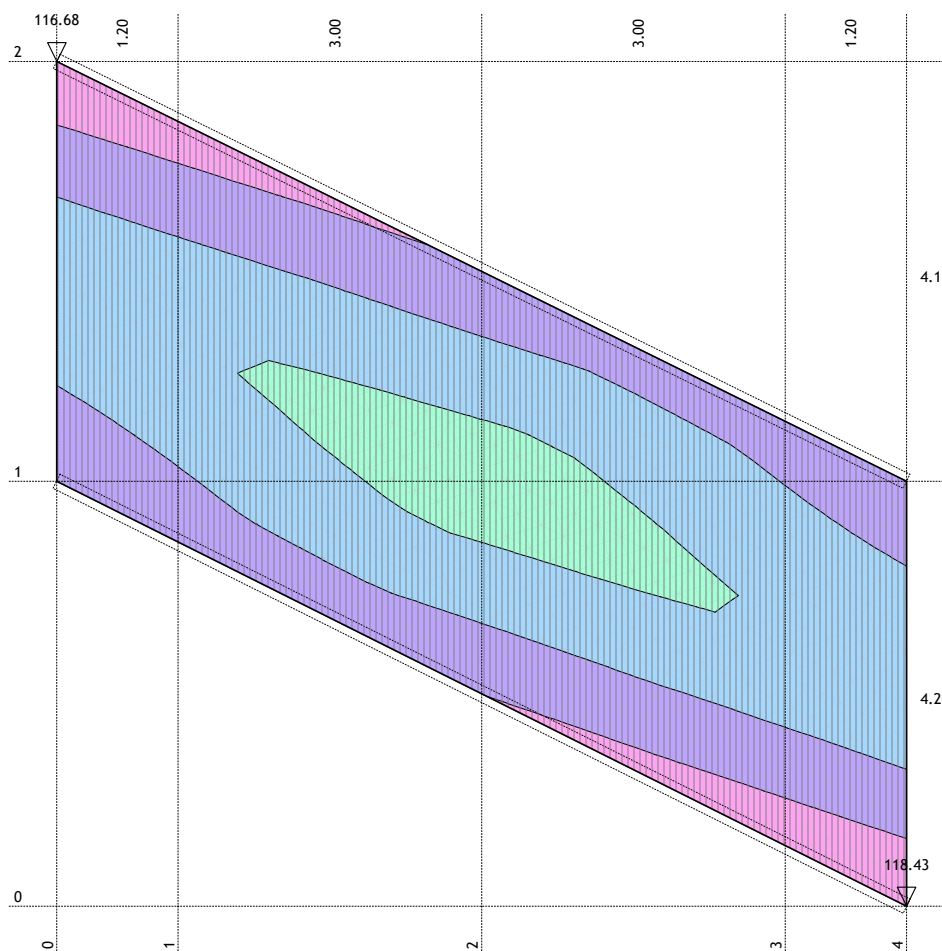
Pravac 1: ($\alpha = 90^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.35xI+1.35xII
 Med = 0.00 kNm [Mxy]
 Ned = 0.00 kN
 [Mxy] M1=11.90 M2=4.37 Mxy=7.98 [kNm]

Ag1 = 0.00 cm²/m

Pravac 2: ($\alpha = -27^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.00xI+1.00xII+1.35xIII
 Med = -18.35 kNm [Mxy]
 Ned = 0.00 kN
 [Mxy] M1=8.12 M2=0.52 Mxy=20.82 [kNm]

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.880/20.000 \text{ ‰}$
 Ag2 = 1.11 cm²/m

Opt. 9: I+II+III



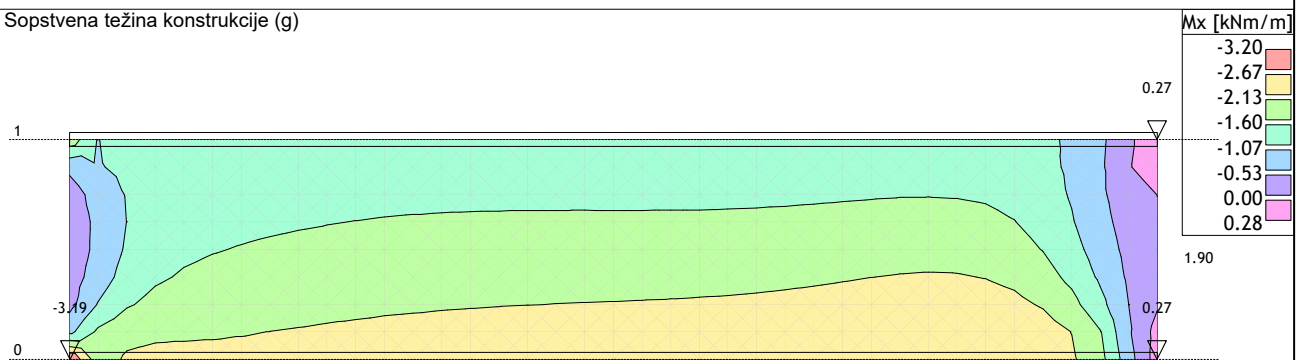
Nivo: Temeljna ploča [0.00 m]

Uticaji u pov. osloncu: max $\sigma_{tla} = 118.43$ / min $\sigma_{tla} = 3.43$ kN/m²

Pošto za potrebe proračuna nije rađen geomehanički elaborat, to je pretpostavljena nosivost tla, konzervativno, pa je za proračun usvojena nosivost od 150 Kn/m². Iz priloženog dijagrama napona u temeljnoj spojnici vidi se da su naponi manji od pretpostavljenog dopuštenog.

3.2 ZIDOWI PROPUSTA

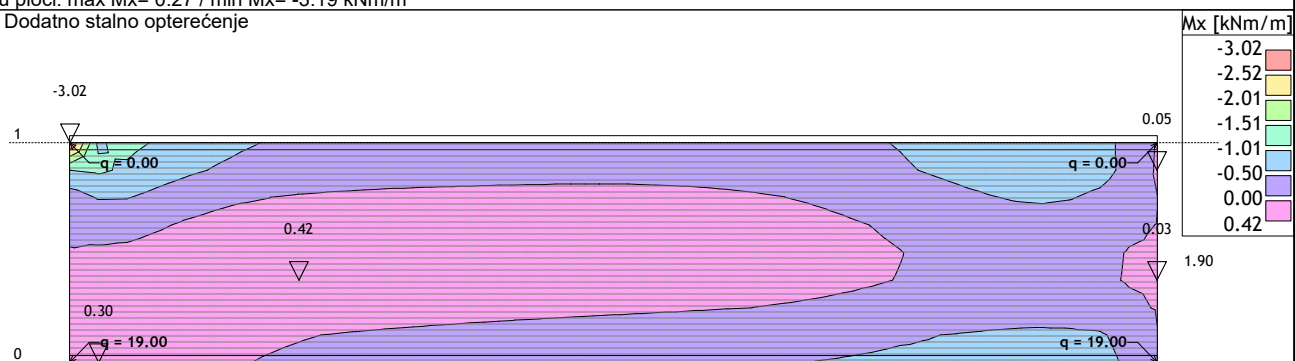
Opt. 1: Sopstvena težina konstrukcije (g)



Ram: K_1

Uticaji u ploči: max Mx= 0.27 / min Mx= -3.19 kNm/m

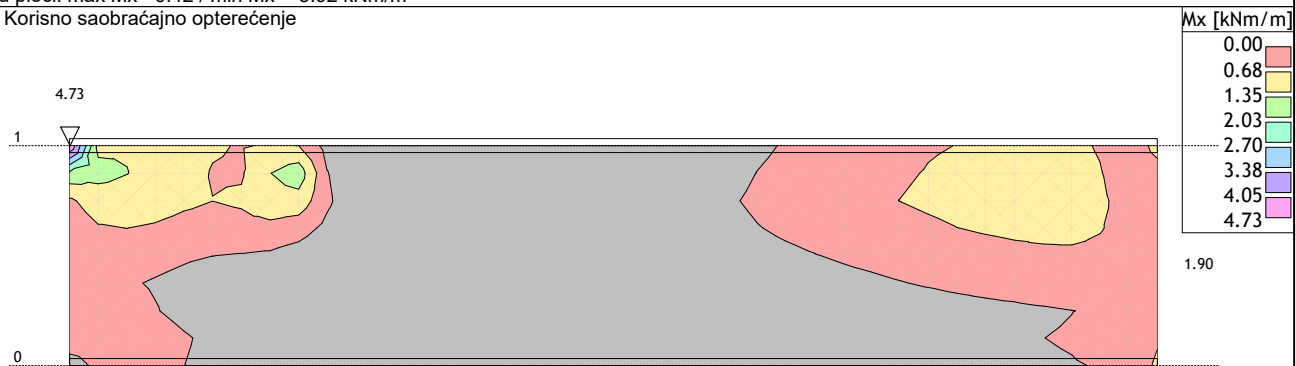
Opt. 2: Dodatno stalno opterećenje



Ram: K_1

Uticaji u ploči: max Mx= 0.42 / min Mx= -3.02 kNm/m

Opt. 3: Korisno saobraćajno opterećenje



Ram: K_1

Uticaji u ploči: max Mx= 4.73 / min Mx= 0.00 kNm/m

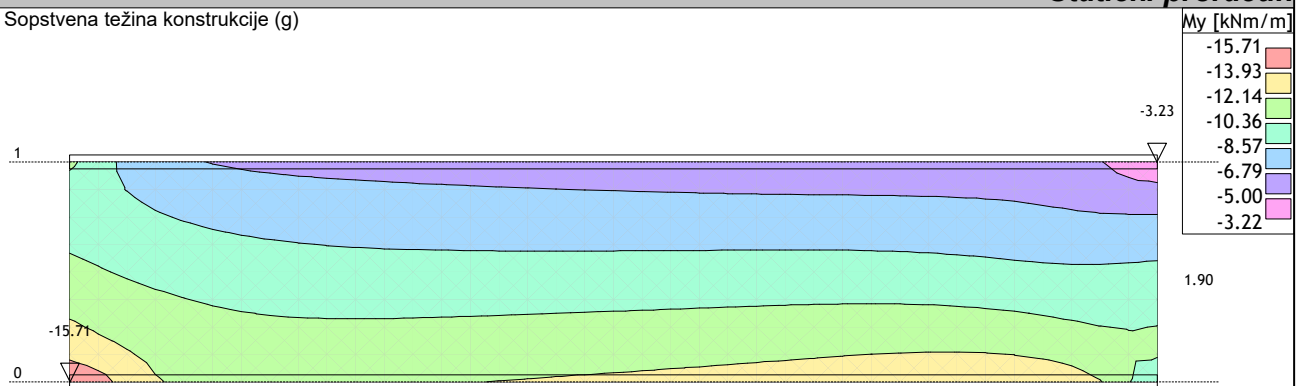
Opt. 17: [Anv] 9-16



Ram: K_1

Uticaji u ploči: max Mx= 1.57 / min Mx= 0.00 kNm/m

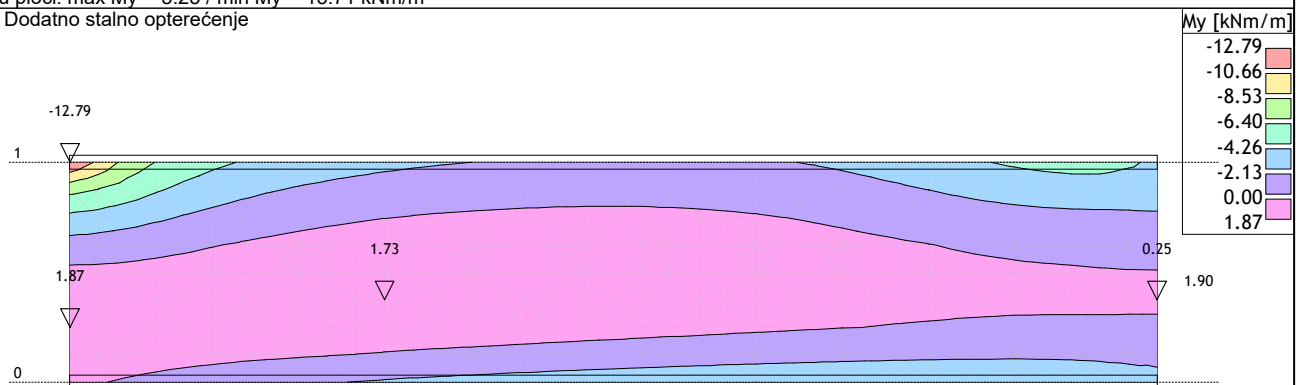
Opt. 1: Sopstvena težina konstrukcije (g)



Ram: K_1

Uticaji u ploči: max My= -3.23 / min My= -15.71 kNm/m

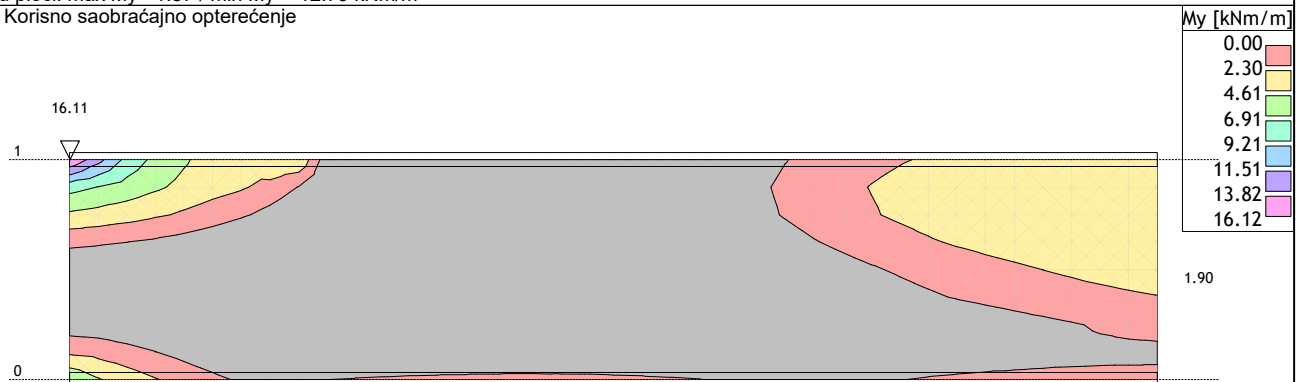
Opt. 2: Dodatno stalno opterećenje



Ram: K_1

Uticaji u ploči: max My= 1.87 / min My= -12.79 kNm/m

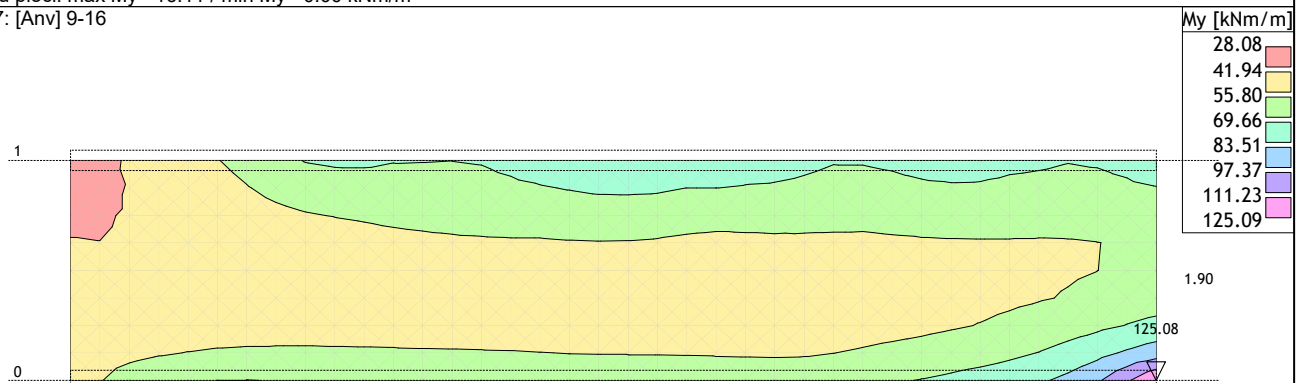
Opt. 3: Korisno saobraćajno opterećenje



Ram: K_1

Uticaji u ploči: max My= 16.11 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 17: [Anv] 9-16

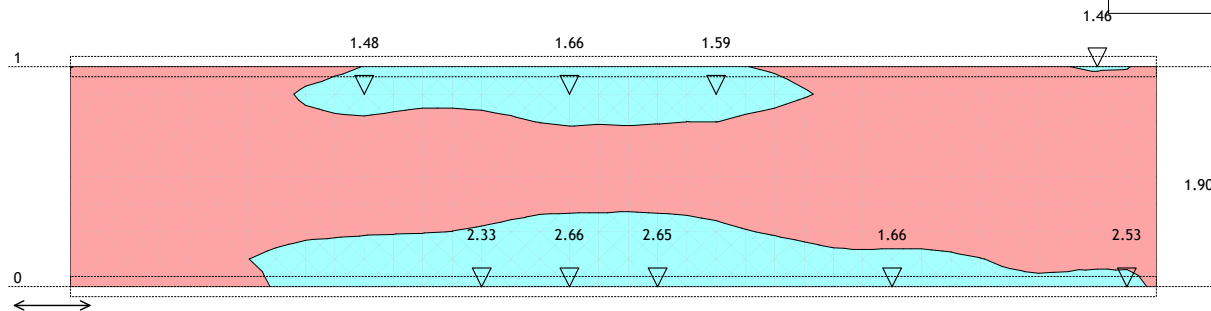


Ram: K_2

Uticaji u ploči: max My= 125.08 / min My= 28.09 kNm/m

Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

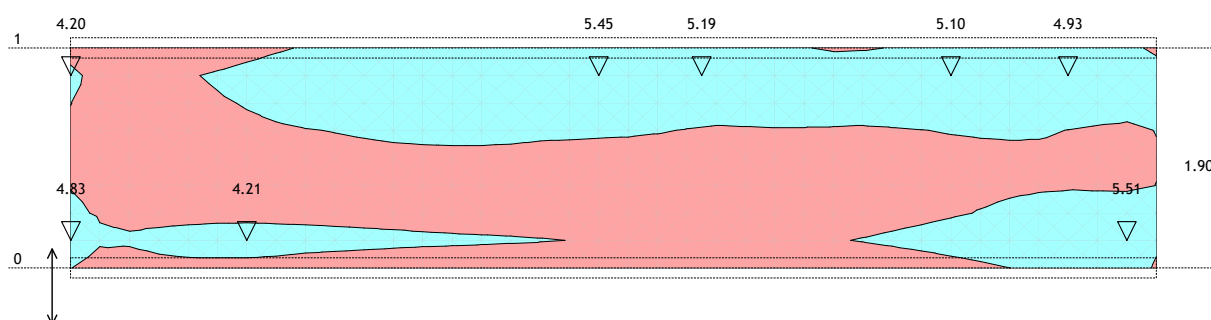
Aa - d.zona [cm ² /m]
0.00
1.33
2.66



Ram: K_2
Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

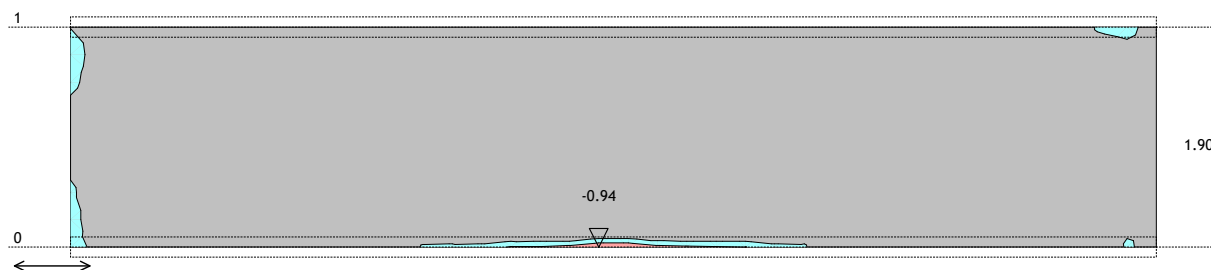
Aa - d.zona [cm ² /m]
2.02
3.77
5.51



Ram: K_2
Aa - d.zona

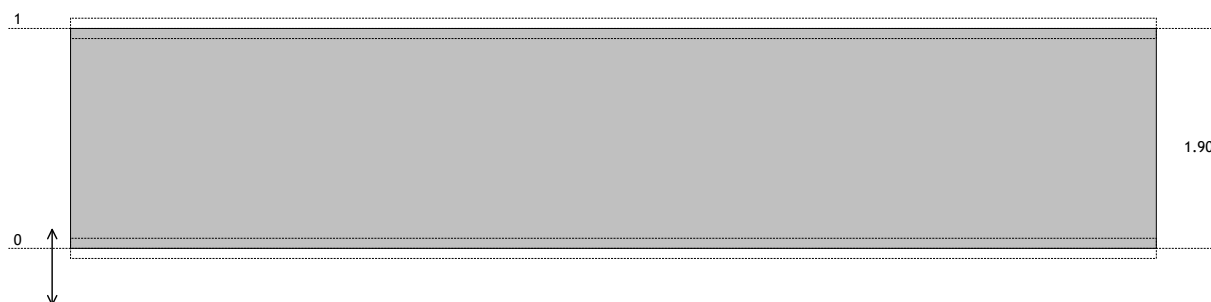
Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]
-0.94
-0.47
0.00



Ram: K_2
Aa - g.zona

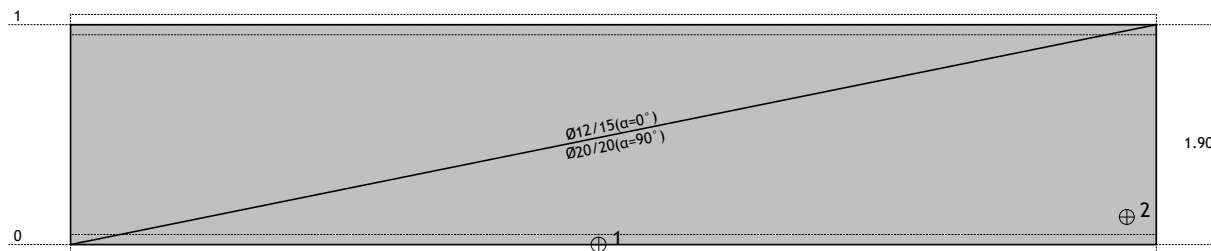
Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm



Ram: K_2
Aa - g.zona

Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

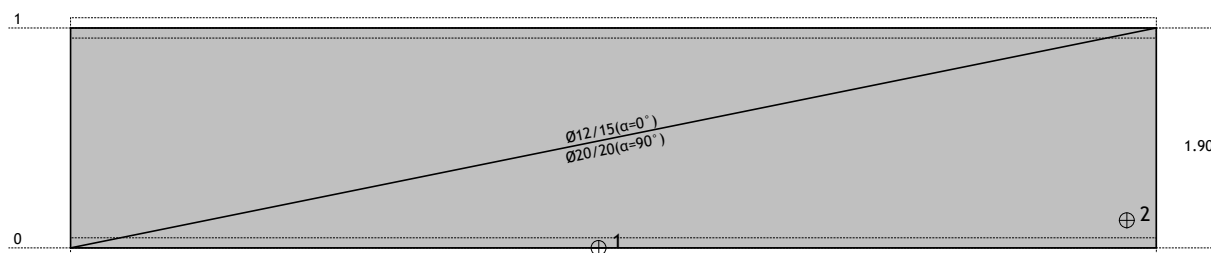
Aa - d.zona [cm ² /m]
0.00
2.76
5.51



Ram: K_2
Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]
-0.94
-0.47
0.00



Ram: K_2
Aa - g.zona

Ram: K_2

EC2 (SRPS EN 1992)
α,cc = 0.85
d,pl=35.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=7.0 cm)
Donja zona: B500B (a=7.0 cm)
Kompletna šema opterećenja

Tačka 1

X=4.09 m; Y=6.33 m; Z=-0.00 m

Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.00xII+1.35xIII
Med = 8.87 kNm
Ned = 137.90 kN
εb/εa = -0.310/20.000 ‰
Ag1 = 0.94 cm²/m
Ad1 = 2.48 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII
Med = 47.10 kNm
Ned = -69.79 kN
εb/εa = -1.567/20.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.98 cm²/m

Tačka 2

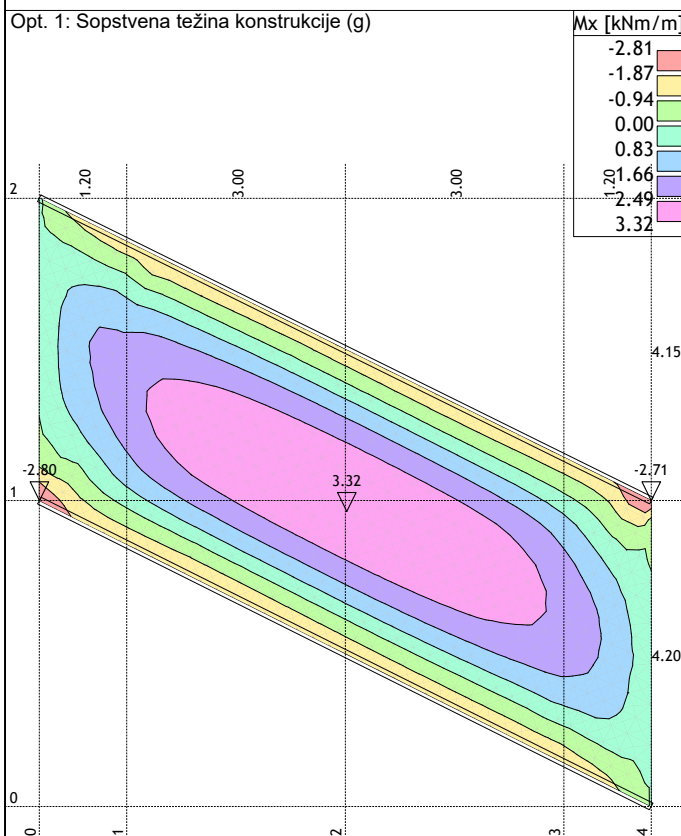
X=8.17 m; Y=4.31 m; Z=0.24 m

Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.35xIII
Med = 10.90 kNm
Ned = -23.08 kN
εb/εa = -0.688/20.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.58 cm²/m

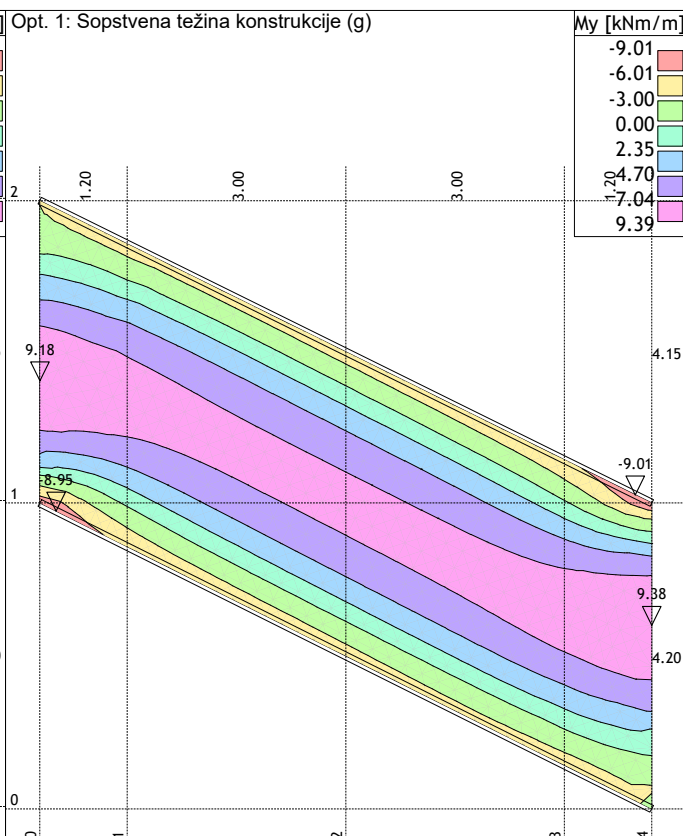
Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.00xII+1.35xIII
Med = 85.25 kNm
Ned = -128.20 kN
εb/εa = -2.402/20.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 5.51 cm²/m

3.3 KOLOVOZNA PLOČA

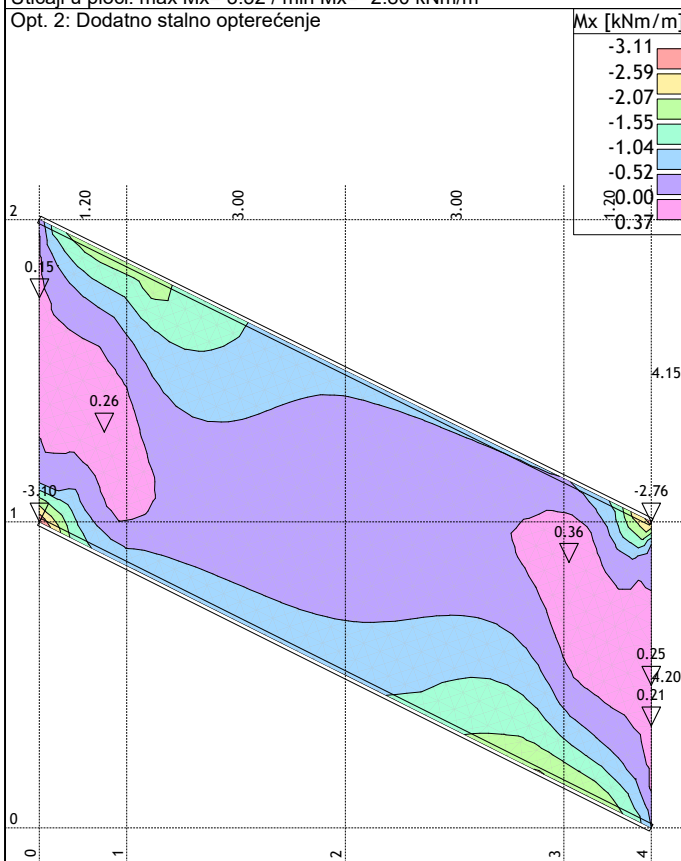
Opt. 1: Sopstvena težina konstrukcije (g)



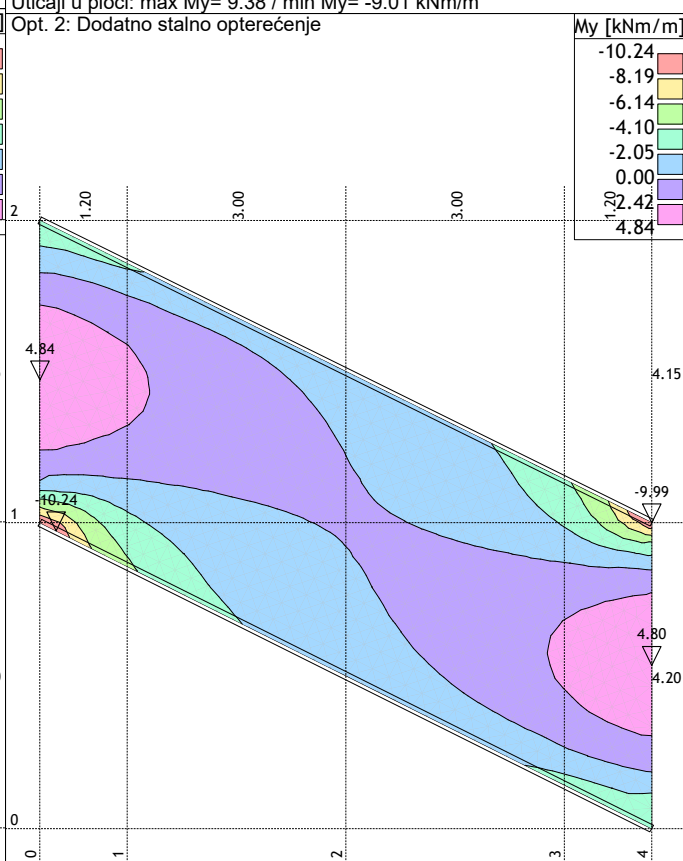
Opt. 1: Sopstvena težina konstrukcije (g)



Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]
 Uticaji u ploči: max M_x = 3.32 / min M_x = -2.80 kNm/m
 Opt. 2: Dodatno stalno opterećenje



Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]
 Uticaji u ploči: max M_y = 9.38 / min M_y = -9.01 kNm/m
 Opt. 2: Dodatno stalno opterećenje

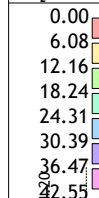
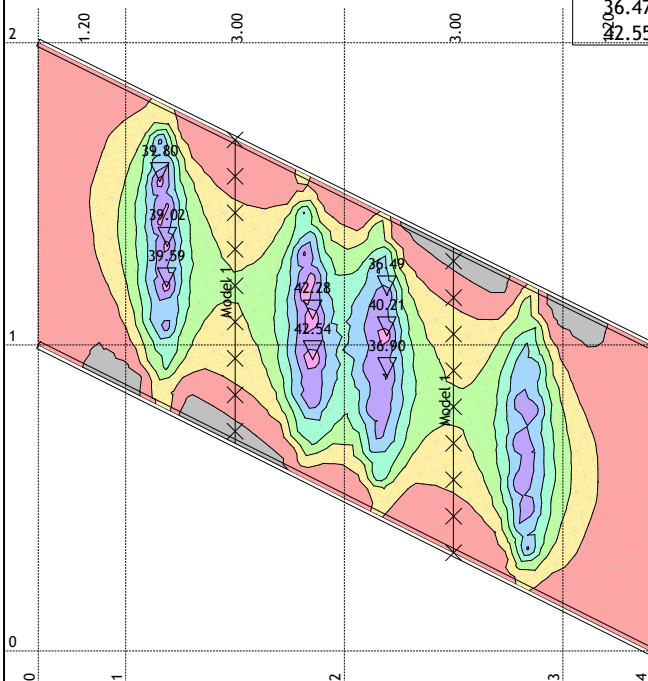


Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]
 Uticaji u ploči: max M_x = 0.36 / min M_x = -3.10 kNm/m

Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]
 Uticaji u ploči: max M_y = 4.84 / min M_y = -10.24 kNm/m

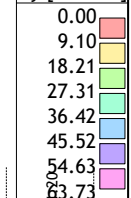
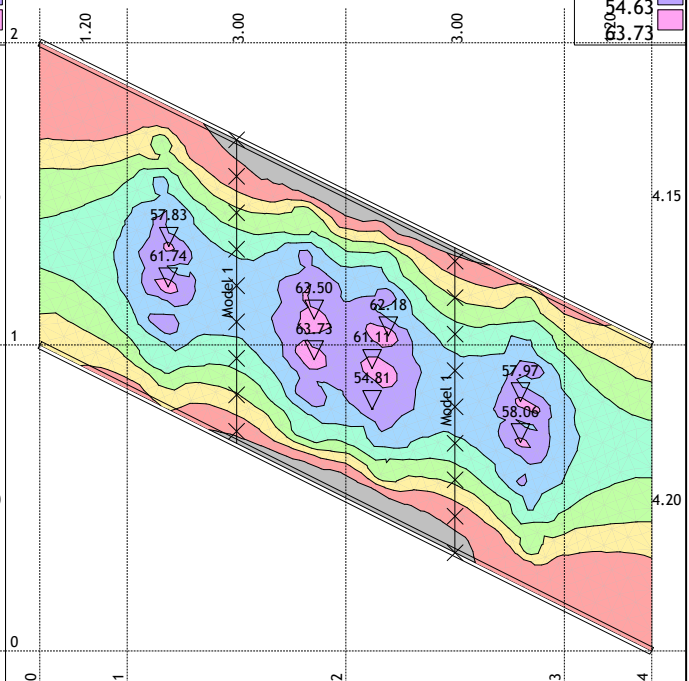
Opt. 3: Korisno saobraćajno opterećenje

Mx [kNm/m]



Opt. 3: Korisno saobraćajno opterećenje

My [kNm/m]

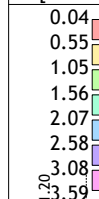
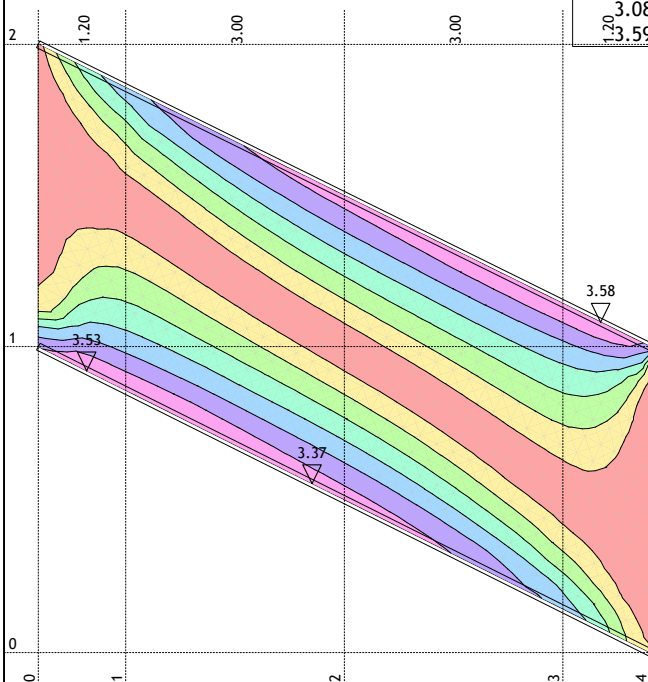


Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]

Uticaji u ploči: max Mx= 42.54 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 8: SRSS: MAX(IV,V)+MAX(VI,VII)

Mx [kNm/m]

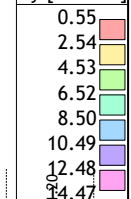
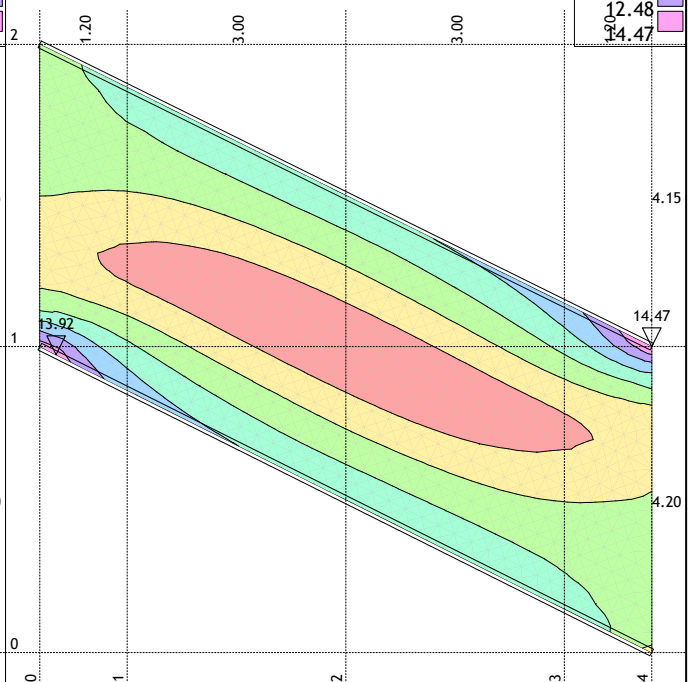


Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]

Uticaji u ploči: max My= 63.73 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 8: SRSS: MAX(IV,V)+MAX(VI,VII)

My [kNm/m]



Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]

Uticaji u ploči: max Mx= 3.58 / min Mx= 0.04 kNm/m

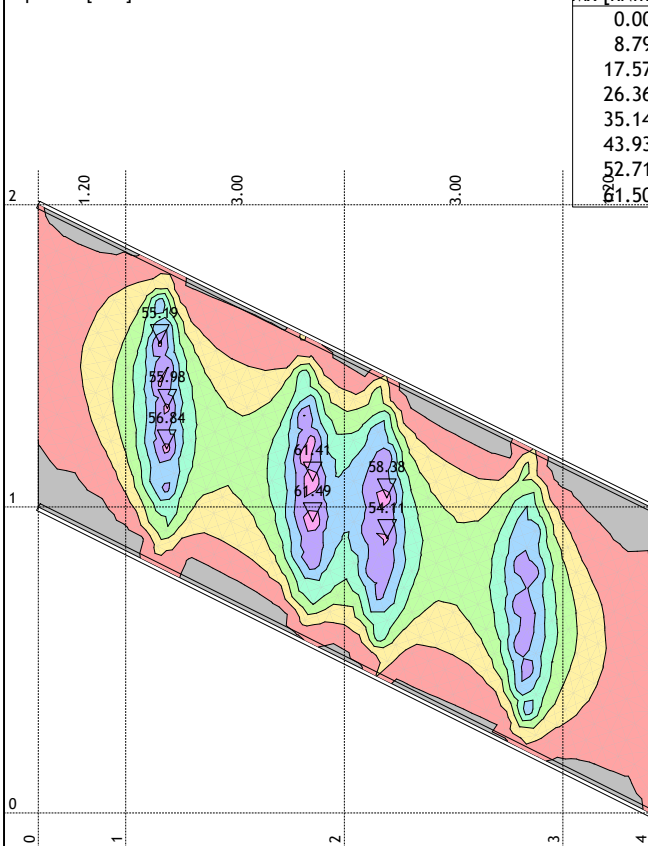
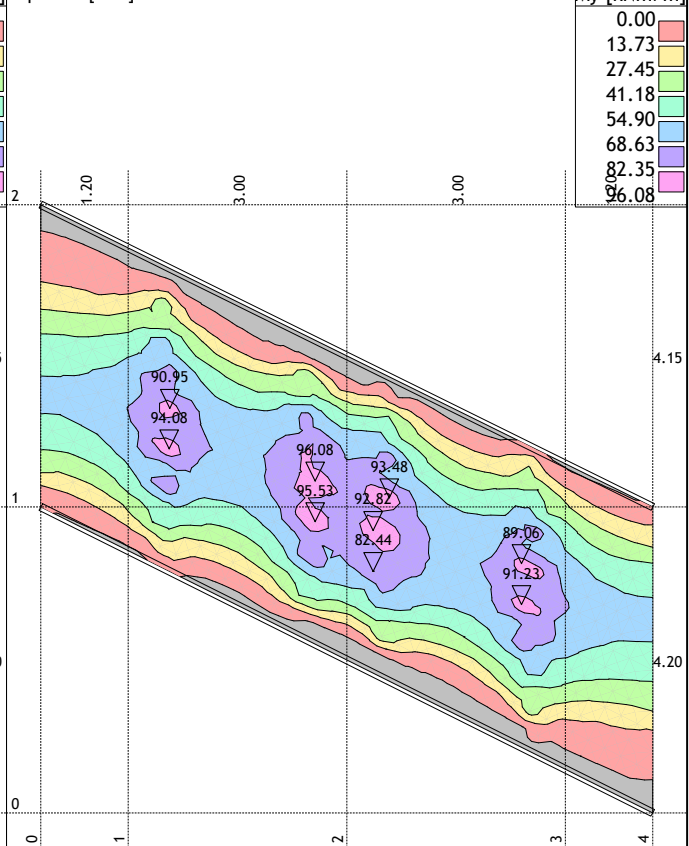
Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]

Uticaji u ploči: max My= 14.47 / min My= 0.56 kNm/m

Opt. 17: [Anv] 9-16

Opt. 17: [Anv] 9-16

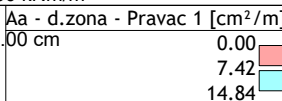
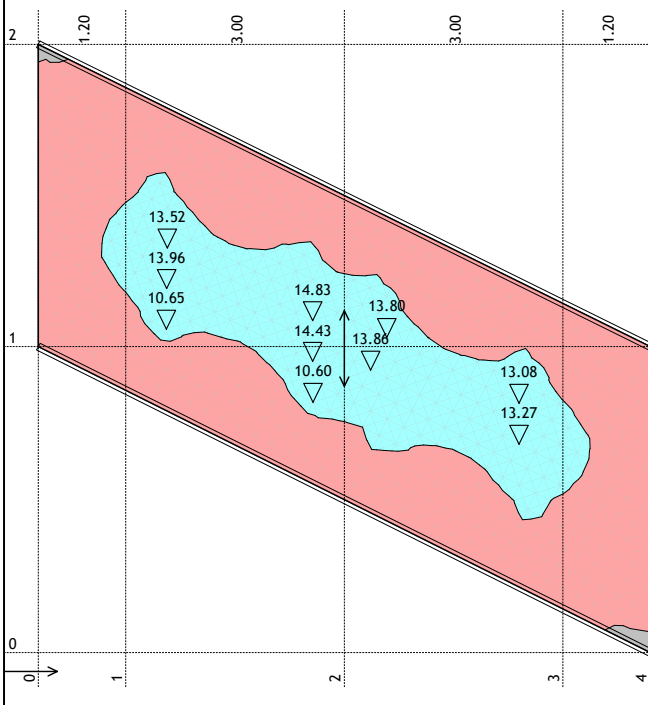
Opt. 17: [Anv] 9-16



Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]

Uticaji u ploči: max Mx= 61.49 / min Mx= 0.00 kNm/m

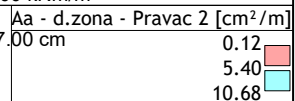
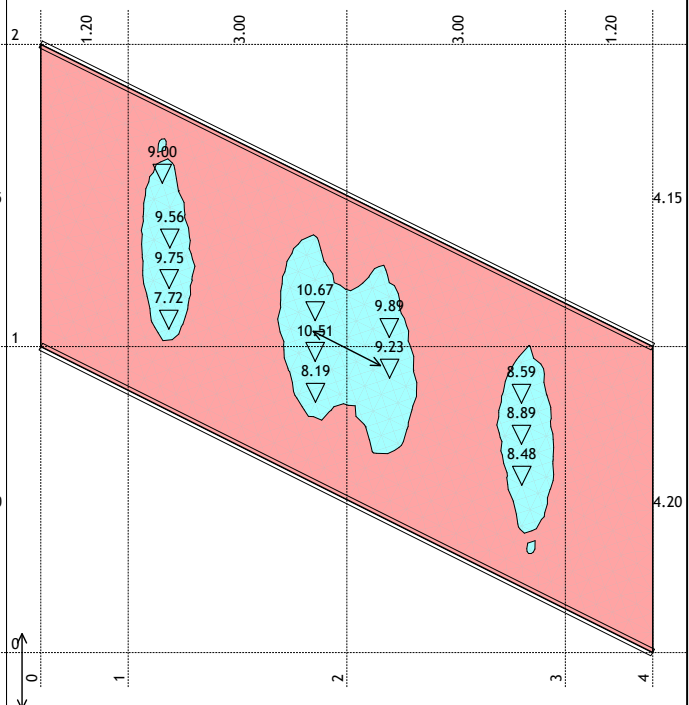
Merodavno opterećenje: Kompletna šema EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm



Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]

Uticaji u ploči: max My= 96.08 / min My= 0.00 kNm/m

Merodavno opterećenje: Kompletna šema EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm



Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 14.83 cm²/m

Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]

Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 10.67 cm²/m

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

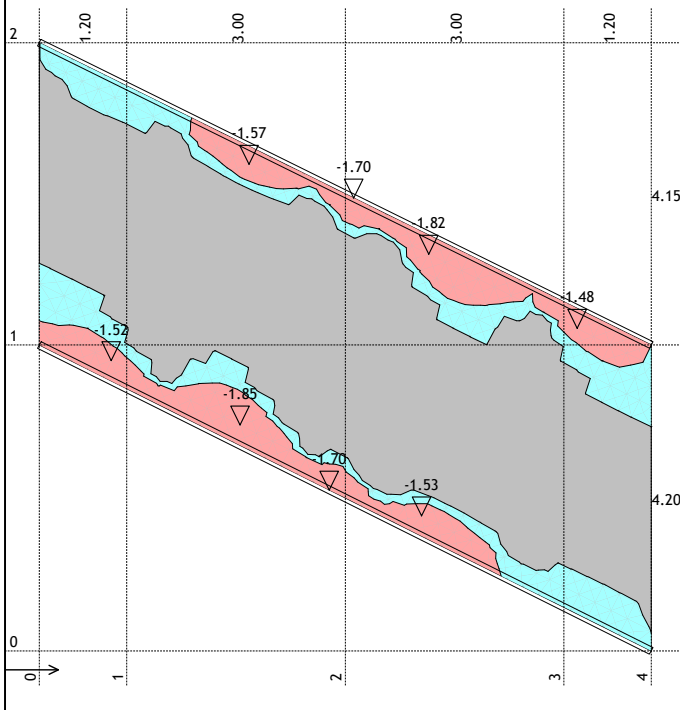
Aa - g.zona - Pravac 1 [cm^2/m]

-1.85
-0.93
0.00

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

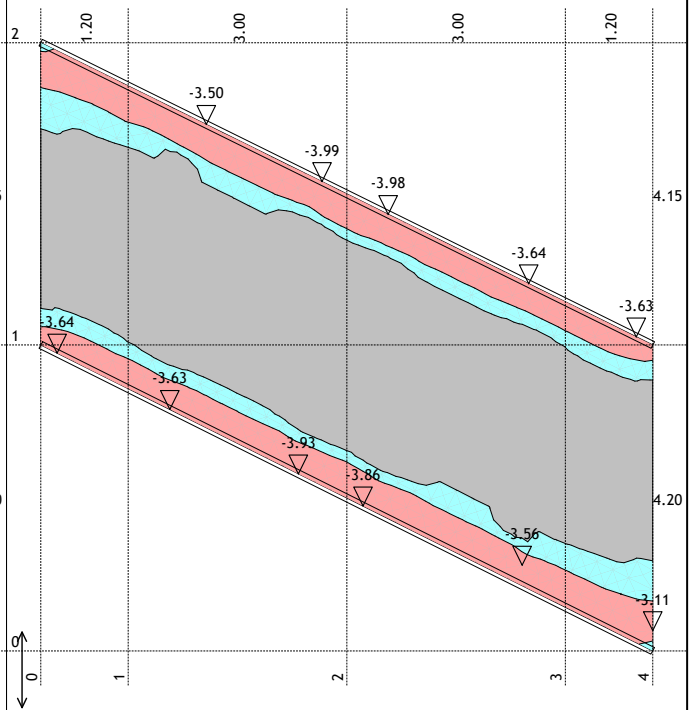
Aa - g.zona - Pravac 2 [cm^2/m]

-4.00
-2.00
0.00



Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]

Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -1.85 cm^2/m



Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]

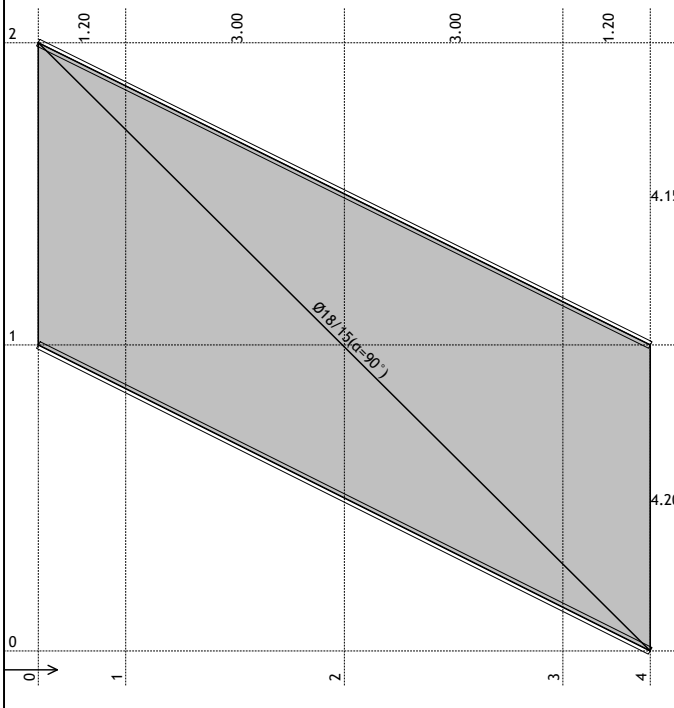
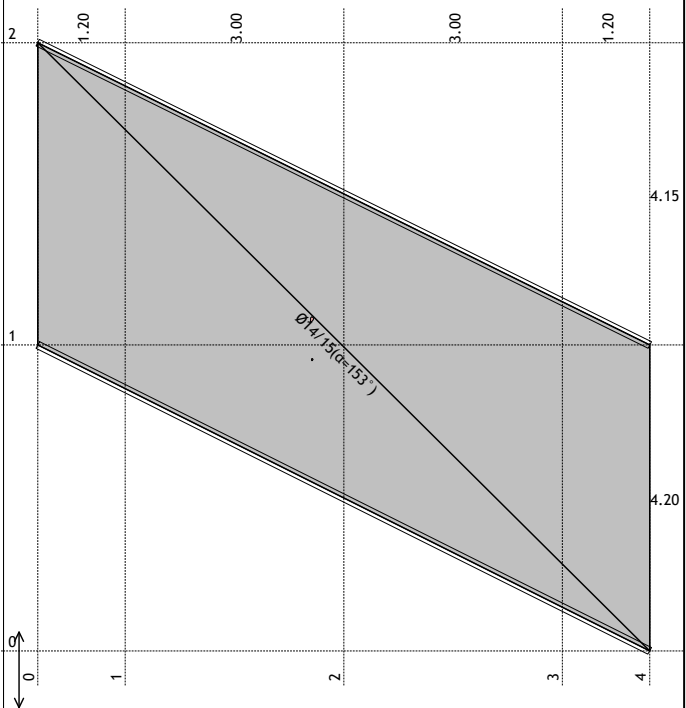
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -3.99 cm^2/m

Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

Aa - d.zona [cm ² /m]
0.00
7.42
14.84

Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

Aa - d.zona [cm ² /m]
0.12
5.40
10.68



Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]
Aa - d.zona

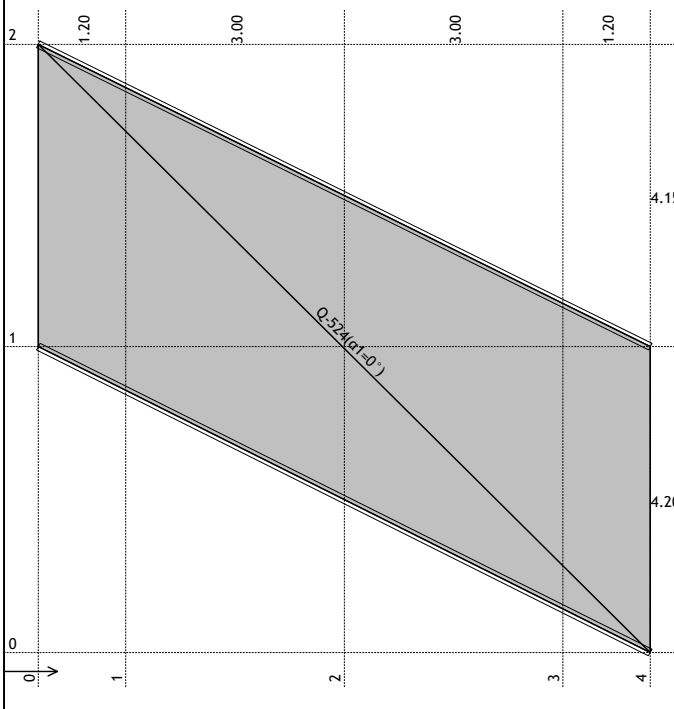
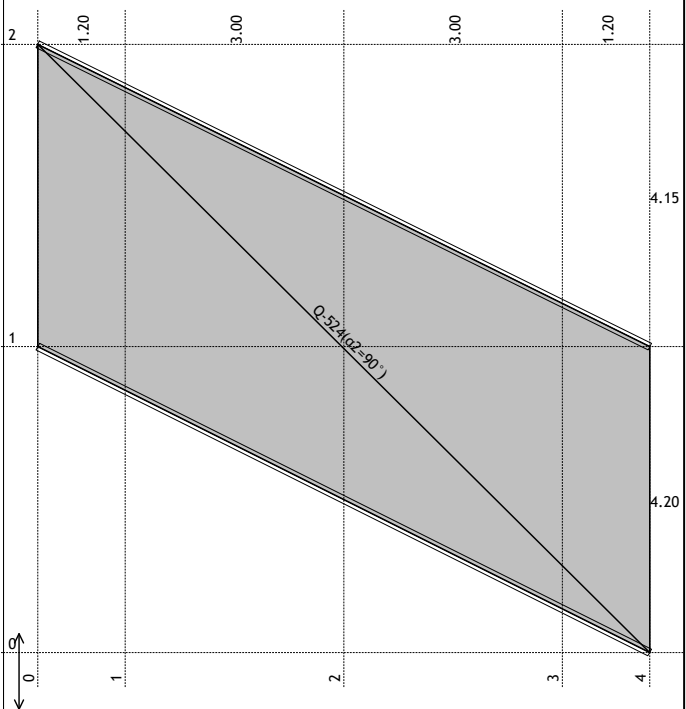
Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]
-1.85
-0.93
0.00

Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]
Aa - d.zona

Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]
-4.00
-2.00
0.00



Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]
Aa - g.zona

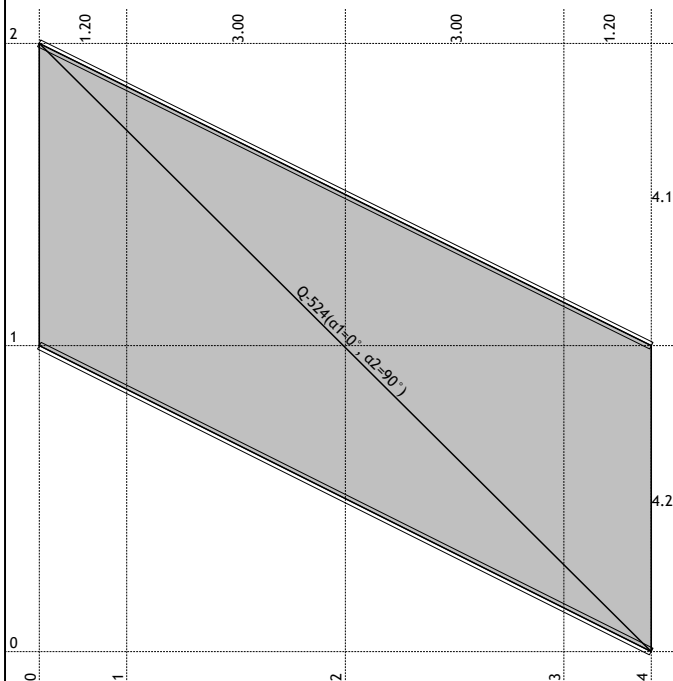
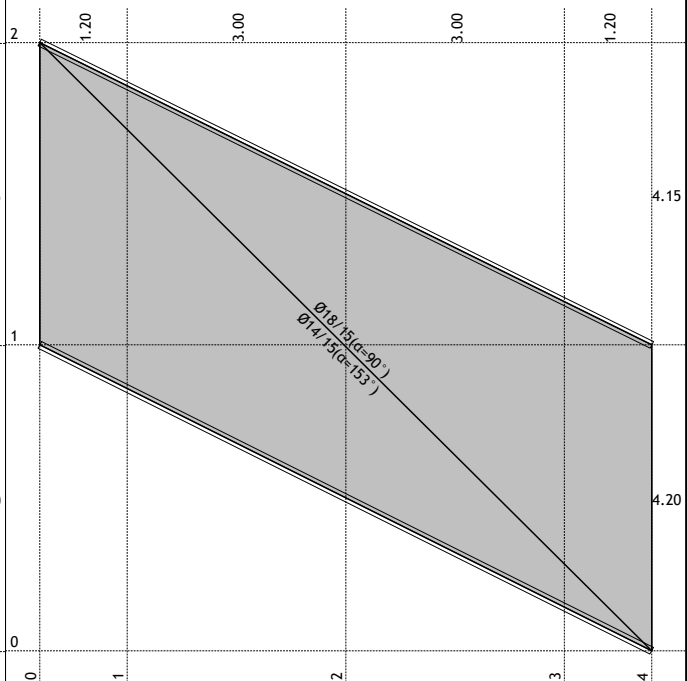
Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]
Aa - g.zona

Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

Aa - g.zona [cm ² /m]
-4.00
-2.00
0.00

Usvojena armatura
EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B, a=7.00 cm

Aa - d.zona [cm ² /m]
0.00
7.42
14.84



Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]
Aa - g.zona

Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]
Aa - d.zona

Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m]

EC2 (SRPS EN 1992)
α_{cc} = 0.85
d_{pl} = 35.0 cm
C30/37 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=7.0 cm)
Donja zona: B500B (a=7.0 cm)
Kompletna šema opterećenja

Tačka 1

X=2.76 m; Y=3.10 m; Z=1.90 m

Donja zona

Pravac 1: (α=90°)

Merodavna kombinacija:

1.00xI+1.00xII+1.00xVIII

Med = 8.40 kNm [Mxy]

Ned = 0.00 kN

[Mxy] M1=3.68 M2=1.52 Mxy=1.62 [kNm]

ε_b/ε_a = -0.537/20.000 ‰

Ad1 = 0.70 cm²/m

Pravac 2: (α=-27°)

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.00xII+1.35xIII

Med = 17.00 kNm [Mxy]

Ned = 0.00 kN

[Mxy] M1=2.80 M2=-2.33 Mxy=-16.58 [kNm]

ε_b/ε_a = -1.150/20.000 ‰

Ad2 = 1.01 cm²/m

Gornja zona

Pravac 1: (α=0°)

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.35xII+1.35xIII

Med = -22.19 kNm [Mxy]

Ned = 0.00 kN

[Mxy] M1=-22.19 M2=-36.25 Mxy=2.98 [kNm]

ε_b/ε_a = -0.915/20.000 ‰

Ag1 = 1.85 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.35xII+1.35xIII

Med = -36.25 kNm [Mxy]

Ned = 0.00 kN

[Mxy] M1=-22.19 M2=-36.25 Mxy=2.98 [kNm]

ε_b/ε_a = -1.218/20.000 ‰

Ag2 = 3.04 cm²/m

Tačka 2

X=3.86 m; Y=6.44 m; Z=1.90 m

Donja zona

Pravac 1: (α=90°)

Merodavna kombinacija:

1.00xI+1.00xII+1.00xVIII

Med = 4.89 kNm [Mxy]

Ned = 0.00 kN

[Mxy] M1=2.72 M2=0.76 Mxy=0.72 [kNm]

ε_b/ε_a = -0.403/20.000 ‰

Ad1 = 0.40 cm²/m

Pravac 2: (α=-27°)

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.35xII+1.35xIII

Med = -14.28 kNm [Mxy]

Ned = 0.00 kN

[Mxy] M1=-47.48 M2=-12.81 Mxy=-2.32 [kNm]

ε_b/ε_a = -1.251/20.000 ‰

Ad2 = 2.60 cm²/m

Gornja zona

Pravac 1: (α=0°)

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.35xII+1.35xIII

Med = -12.81 kNm [Mxy]

Ned = 0.00 kN

[Mxy] M1=-12.81 M2=-47.48 Mxy=2.32 [kNm]

ε_b/ε_a = -0.674/20.000 ‰

Ag1 = 1.06 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.35xII+1.35xIII

Med = -47.48 kNm [Mxy]

Ned = 0.00 kN

[Mxy] M1=-12.81 M2=-47.48 Mxy=2.32 [kNm]

ε_b/ε_a = -1.437/20.000 ‰

Ag2 = 3.99 cm²/m

Tačka 3

X=3.77 m; Y=4.56 m; Z=1.90 m

Donja zona

Pravac 1: (α=90°)

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.35xII+1.35xIII

Med = 168.11 kNm [Mxy]

Ned = 0.00 kN

[Mxy] M1=96.08 M2=61.36 Mxy=9.81 [kNm]

ε_b/ε_a = -3.500/17.327 ‰

Ad1 = 14.83 cm²/m

Pravac 2: (α=-27°)

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.35xII+1.35xIII

Med = 123.39 kNm [Mxy]

Ned = 0.00 kN

[Mxy] M1=96.08 M2=61.36 Mxy=9.81 [kNm]

ε_b/ε_a = -2.911/20.000 ‰

Ad2 = 10.67 cm²/m

Gornja zona

Pravac 1: (α=0°)

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.00xII+1.35xIII

Med = 61.41 kNm [Mxy]

Ned = 0.00 kN

[Mxy] M1=61.41 M2=96.03 Mxy=-9.64 [kNm]

ε_b/ε_a = -1.697/20.000 ‰

Ag1 = 0.00 cm²/m

Pravac 2: (α=90°)

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.35xII+1.35xIII

Med = 96.08 kNm [Mxy]

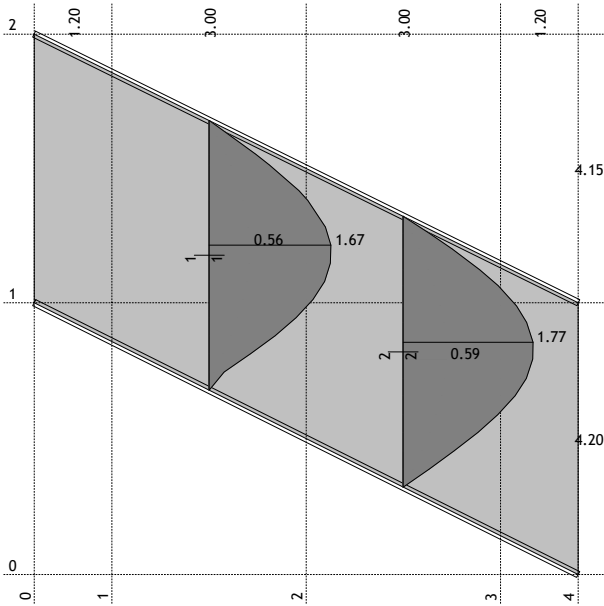
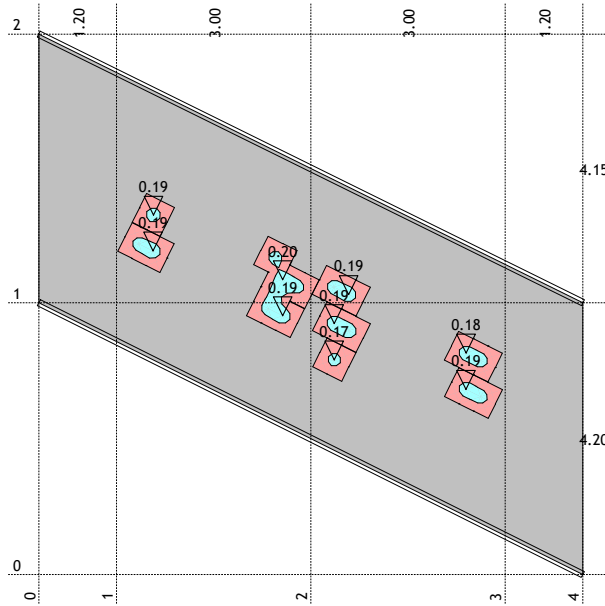
Ned = 0.00 kN

[Mxy] M1=61.36 M2=96.08 Mxy=-9.81 [kNm]

ε_b/ε_a = -2.353/20.000 ‰

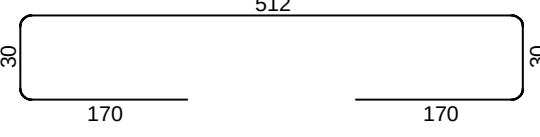
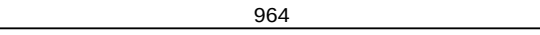
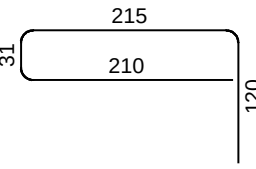
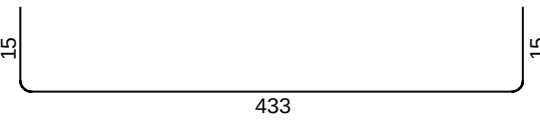
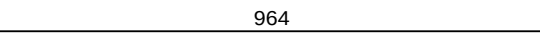
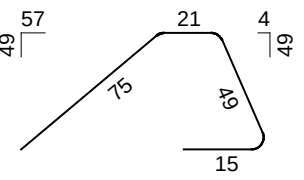
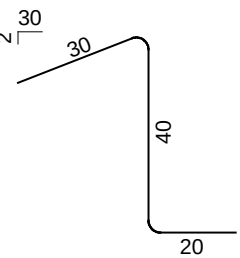
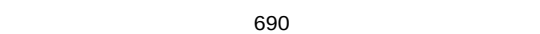
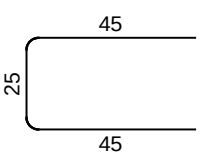
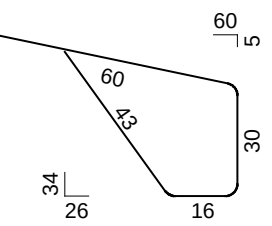
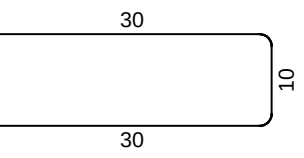
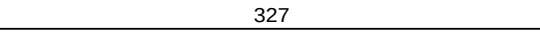
Ag2 = 0.00 cm²/m

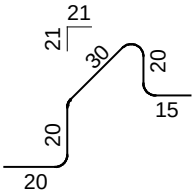
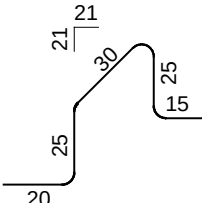
4. KONTROLA UGIBA I PRSLINA

 <p>Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m] Dijagram ugiba u ploči (T_{∞})</p>	<p>Merodavno opterećenje: I+II+III EC2 (SRPS EN 1992), C30/37, B500B</p> <p>ak1, t_{∞} [mm]</p> <p>0.00 0.10 0.20</p>  <p>Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m] max ak1, t_{∞} = 0.20 mm</p>
<p>Nivo: Kolovozna ploča [1.90 m] - EC2 (SRPS EN 1992) C30/37 (d,pl=35.0 cm) Gornja zona: B500B (a=7.0 cm) Donja zona: B500B (a=7.0 cm) Moduo elastičnosti betona Zatezna čvrstoća pri savijanju Moduo elastičnosti armature Koef. uticaja prijanjanja arm.</p> <p>Eb(t_0)= 33000 MPa fbzs= 2.90 MPa Ea= 2.00e+5 MPa k1= 0.80</p> <p>Koeficijent tečenja betona φ_{∞}= 2.60 Dilatacija skupljanja betona ϵ_s= 0.34 ‰ Ugao = 90°</p> <p>Presek 2-2 X=5.69 m; Y=3.31 m; Z=1.90 m Gornja zona Ø10/15 α = 0° Ø10/15 α = 90° Donja zona Ø18/15 α = 90° Ø14/15 α = 153°</p> <p>T = 0 Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIII N1 = 0.00 kN/m M = 48.28 kNm/m Veličina početnog ugiba ug(0)= 0.33 mm</p> <p>T = ∞ Dugotrajni uticaji Merodavna kombinacija: 0.50xI+0.50xII+0.50xIII N1 = 0.00 kN/m M = 24.14 kNm/m Kratkotrajni uticaji Merodavna kombinacija: 0.50xI+0.50xII+0.50xIII</p>	<p>N1 = 0.00 kN/m M = 24.14 kNm/m Veličina trajnog ugiba ug(∞)= 1.77 mm</p> <p>Koeficijent tečenja betona φ_{∞}= 2.60 Dilatacija skupljanja betona ϵ_s= 0.34 ‰ Ugao = 90°</p> <p>Presek 1-1 X=2.75 m; Y=4.79 m; Z=1.90 m Gornja zona Ø10/15 α = 0° Ø10/15 α = 90° Donja zona Ø18/15 α = 90° Ø14/15 α = 153°</p> <p>T = 0 Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIII N1 = 0.00 kN/m M = 48.06 kNm/m Veličina početnog ugiba ug(0)= 0.31 mm</p> <p>T = ∞ Dugotrajni uticaji Merodavna kombinacija: 0.50xI+0.50xII+0.50xIII N1 = 0.00 kN/m M = 24.03 kNm/m Kratkotrajni uticaji Merodavna kombinacija: 0.50xI+0.50xII+0.50xIII N1 = 0.00 kN/m M = 24.03 kNm/m Veličina trajnog ugiba ug(∞)= 1.66 mm</p>

Konstatuje se da su ugibi u kolovoznoj ploči kao i širina prslina u granicama dopuštenih.

SPECIFIKACIJA I REKAPITULACIJA ARMATURE

SPECIFIKACIJA ARMATURE						
Pozicija šipke	Oblik i mjere šipke (cm)	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)	Q (kg)
PROPUST (1 kom.)						
1		14	9.12	65	592.80	736.26
2		12	9.64	84	809.76	737.69
3		14	5.76	130	748.80	930.01
4		18	4.63	69	319.47	654.91
5		14	9.64	18	173.52	215.51
6		10	1.60	94	150.40	95.20
7		12	0.90	94	84.60	77.07
8		12	6.90	6	41.40	37.72
9		8	1.15	44	50.60	20.49
10		8	1.49	78	116.22	47.07
11		8	0.70	156	109.20	44.23
12		10	3.27	8	26.16	16.56

SPECIFIKACIJA ARMATURE						
Pozicija šipke	Oblik i mjere šipke (cm)	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)	Q (kg)
13		10	6.80	18	122.40	77.48
14		12	1.04	40	41.60	37.90
15		12	1.15	40	46.00	41.91

REKAPITULACIJA ARMATURE			
Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna neto količina (kg)
B500B			
8	276.02	0.41	111.79
10	298.96	0.63	189.24
12	1023.36	0.91	932.28
14	1515.12	1.24	1881.78
18	319.47	2.05	654.91
UKUPNA NETO KOLIČINA			3770.00

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna neto količina (kg)
PROPUST (1 kom.)						
I-1	Q-524	215	498	4	8.22	352.26
I-2	Q-524	150	460	1	8.22	56.71
I-3	Q-524	215	427	4	8.22	301.71
I-4	Q-524	150	388	1	8.22	47.90
I-5	Q-524	205	424	4	8.22	286.10
I-6	Q-524	215	430	8	8.22	608.46
I-7	Q-524	80	351	4	8.22	92.26
UKUPNA NETO KOLIČINA						1745.39

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA					
Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna neto količina (kg)
Q-524	215	605	24	8.22	2566.12
UKUPNA NETO KOLIČINA					2566.12

SPECIFIKACIJA MATERIJALA

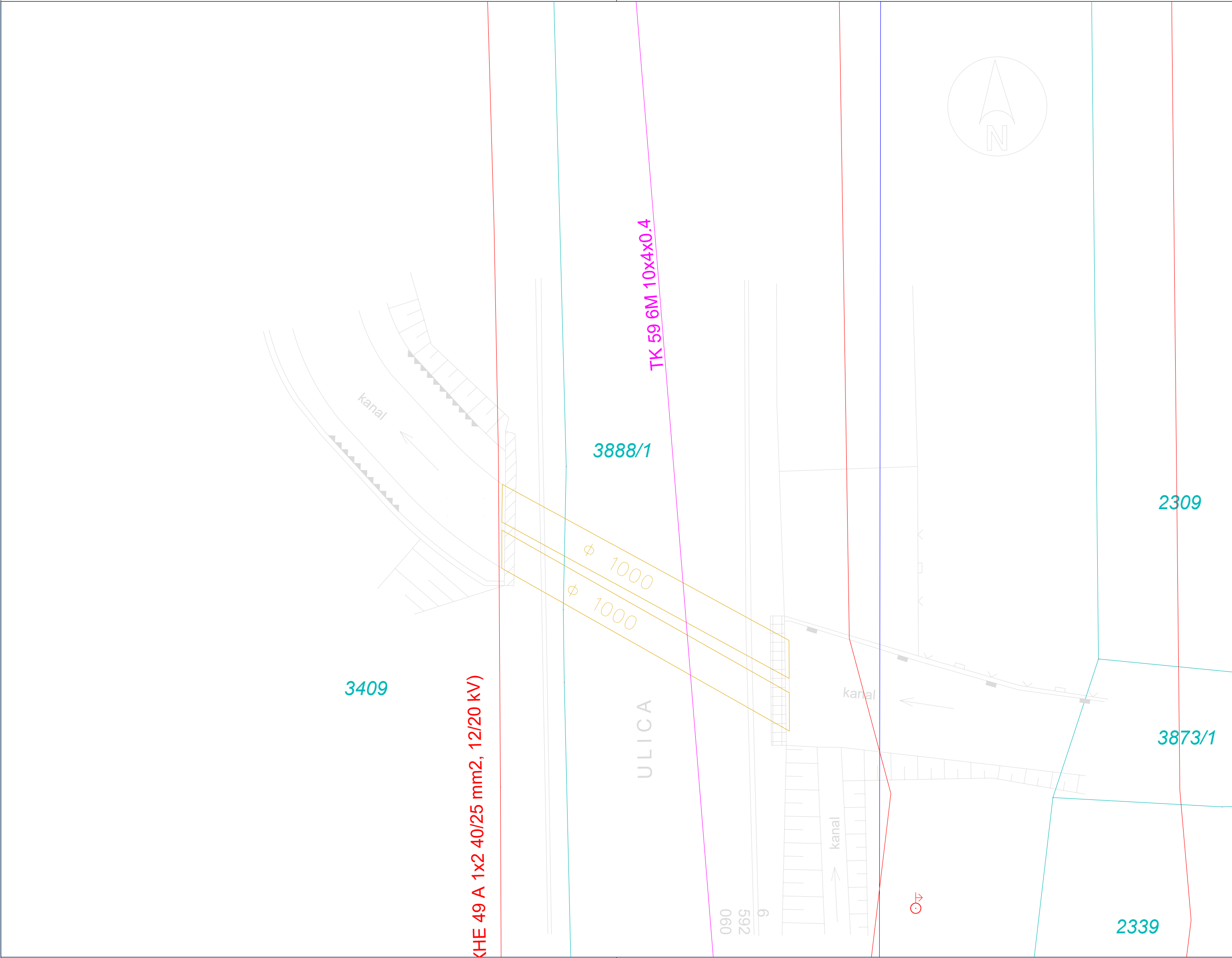
Element	Broj kom.	POS	Vrsta materijala	Broj kom.	DIMENZIJE PRESJEKA			TEŽINE		
					Širina	Debljina	Dužina	Jedinična	Po komadu	Ukupno
					mm	mm	mm	kg/m,kg/m3	kg	kg
OGRADA	2	1	HOP □ 200x100x5	1			4560	22.26	101.5	101.51
		2	HOP □ 60x60x5	3			900	5.19	4.7	14.00
		3	HOP □ 60x60x5	4			750	5.19	3.9	15.56
		4	HOP □ 60x60x5	2			1440	5.19	7.5	14.94
		5	HOP □ 35x35x2.5	4			1808	4.25	7.7	30.70
		AP	Č0361	1	150	10	150	7850.00	1.8	1.77
Σ=									178.48	
UKUPNO									356.95	

KOORDINATE KARAKTERISTIČNIH TAČAKA

KOORDINATE PRELOMNIH TAČAKA TEMELJNE PLOČE		
Tačka	X koordinata	Y koordinata
1	6592062.06	4661288.29
2	6592062.20	4661283.07
3	6592053.67	4661287.80
4	6592053.53	4661293.02

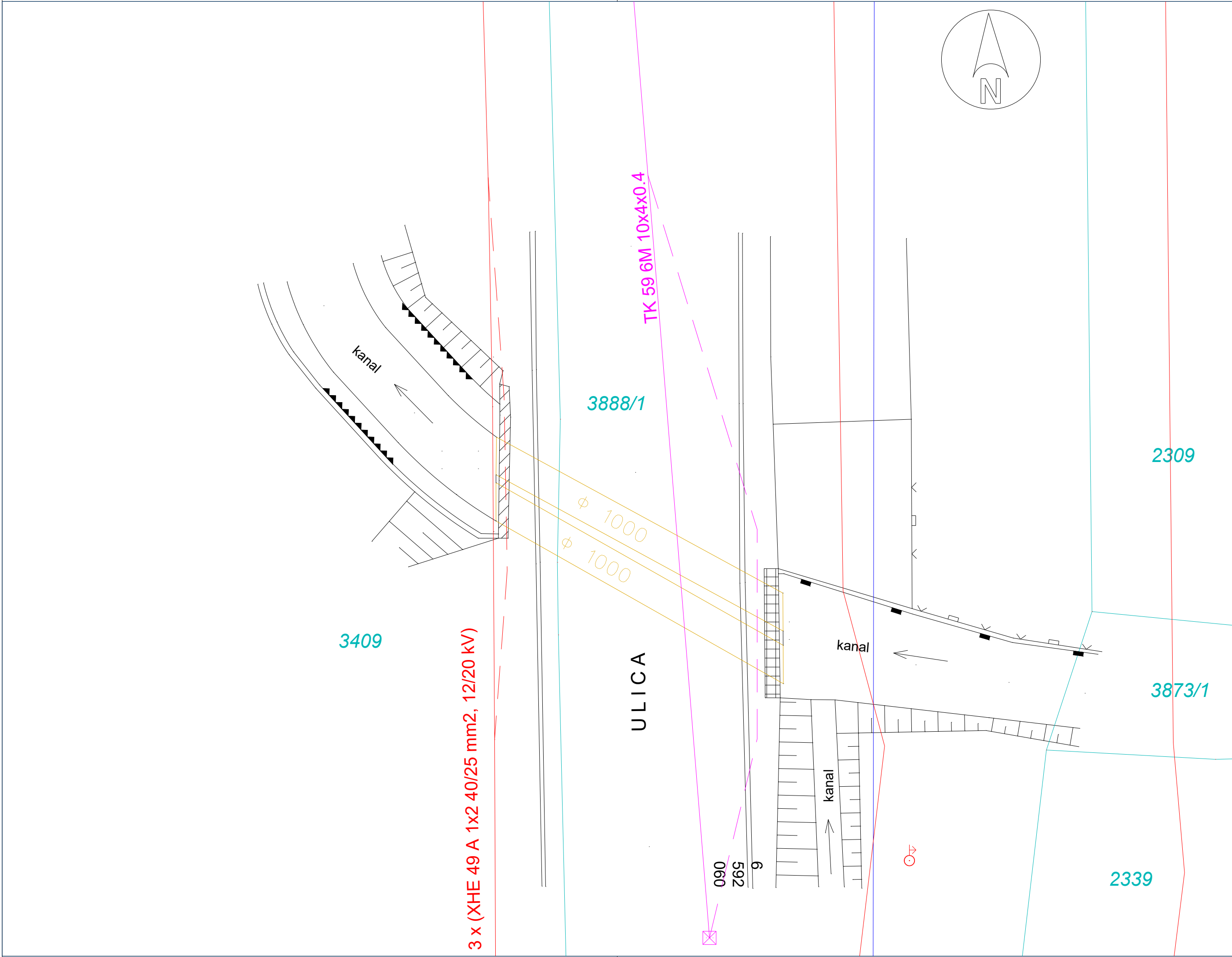
GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

KATASTARSKA PODLOGA R 1:100
GEODETSKA PODLOGA R 1:250
SITUACIONI PLAN – POSTOJEĆE STANJE R 1:100
SITUACIONI PLAN – PLANIRANO STANJE R 1:100
PODUŽNI PROFIL R 1:100/100
POPREČNI PROFILI R 1:100/100
PLAN POZICIJA, PRESJECI I KARAKTERISTIČNI DETALJI R 1:20; 1:25; 1:50
PLANOVI ARMIRANJA PROPUSTA R 1:25; 1:50

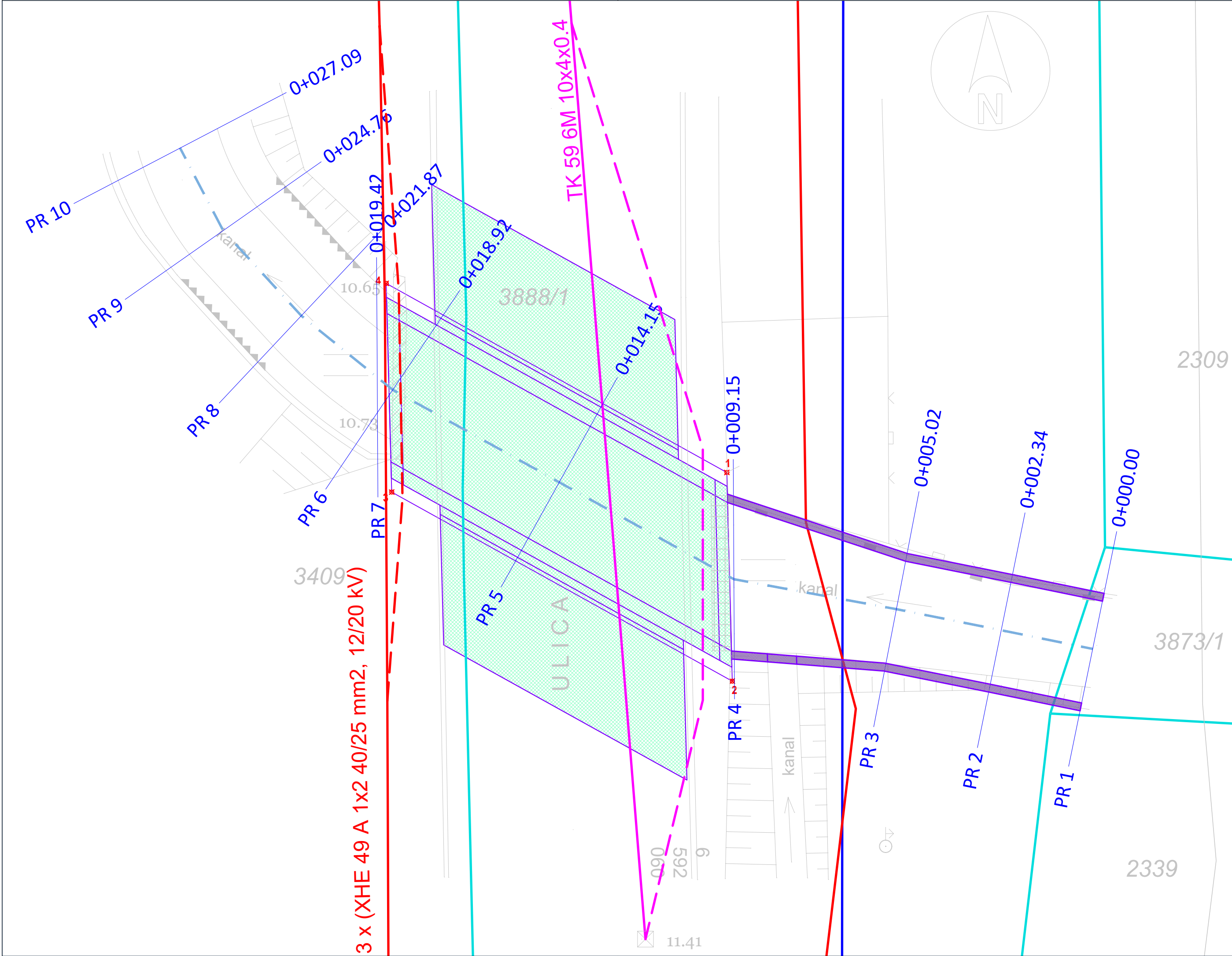


<div>Projektant:</div> <div><div><div>Kov - Ateije</div><div>D.O.O. Nikšić</div></div><div></div></div> <div>Društvo za projektovanje izgradnju, konsalting i trgovinu tel./faks: 00382 40 231 970 mobil tel.00382 69 505 313 CRNA GORA, Nikšić Ul. Krsta Kostića br.4 e-mail: kov_atelje@t-com.me</div>			<div>Investitor:</div> <div>OPŠTINA BAR</div> <div>Bulevar revolucije br. 1</div> <div>tel. +382 30 301 403</div> <div>e-mail: opstinabar@bar.me</div>		
<div>Objekat:</div> <div>Rekonstrukcija mosta (propusta)</div>			<div>Lokacija:</div> <div>Ukrštanje saobraćajnice (KP br. 3888 KO Polje) i potoka (KP br. 3873 KO Polje) u zahvatu DUP - a "Servisna zona Polje"</div>		
<div>Glavni inženjer:</div>		Gordana Vukalović, d.i.g.	<div>Vrsta tehničke dokumentacije:</div> <div>GLAVNI PROJEKAT</div>		
<div>Odgovorni inženjer:</div>		Gordana Vukalović, d.i.g.	<div>Dio tehničke dokumentacije:</div> <div>GRAĐEVINSKI PROJEKAT</div>		
<div>Saradnik/ci:</div>		Marija Tomašević, Spec. Sci građ.	<div>Prilog:</div> <div>Katastarska podloga</div>		
<div>Datum izrade i MP:</div> <div>mart, 2024.g.</div>			<div>Datum revizije i MP:</div>		
			<div>Razmjera:</div> <div>1:100</div>	<div>Br. priloga</div> <div>1.</div>	<div>Br.strane:</div>

Projektant: 		Društvo za projektovanje izgradnju, konsalting i trgovinu tel./faks: 00382 40 231 970 mobil tel.00382 69 505 313 CRNA GORA, Nikšić Ul. Krsta Kostića br.4 e-mail: kov_atelje@t-com.me		Investitor: OPŠTINA BAR Bulevar revolucije br. 1 tel. +382 30 301 403 e-mail: opstinabar@bar.me	
Objekat: Rekonstrukcija mosta (propusta)			Lokacija: Ukrštanje saobraćajnice (KP br. 3888 KO Polje) i potoka (KP br. 3873 KO Polje) u zahvatu DUP - a "Servisna zona Polje"		
Glavni inženjer:		Gordana Vukalović, d.i.g.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer:		Pavle Lekić, Spec. Sci geod.		Dio tehničke dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT	
Saradnik/ci:				Prilog: Geodetska podloga	
		Razmjera: 1:250		Br. priloga 2.	
				Br.strane:	
Datum izrade i MP: mart, 2024.g.			Datum revizije i MP:		



<div>LEGENDA:</div> <div><div><div></div></div><div>Postojeće instalacije vodovoda</div></div> <div><div></div><div>Trasa postojećih elektro vodova</div></div> <div><div></div><div>Planirana trasa elektro vodova</div></div> <div><div></div><div>Trasa postojećih TK vodova</div></div> <div><div></div><div>Planirana trasa TK vodova</div></div>		
<div>Projektant:</div> <div><div><div>Kov - Ateije</div><div>D.O.O. Nikšić</div></div><div><div></div></div></div> <div><div>Društvo</div><div>za projektovanje</div><div>izgradnju,</div><div>konsalting i trgovinu</div><div>tel./faks: 00382 40 231 970</div><div>mobil tel.00382 69 505 313</div><div>CRNA GORA, Nikšić</div><div>Ul. Krsta Kostića br.4</div><div>e-mail: kov_atelje@t-com.me</div></div>	<div>Investitor:</div> <div><div>OPŠTINA BAR</div><div>Bulevar revolucije br. 1</div><div>tel. +382 30 301 403</div><div>e-mail: opstinabar@bar.me</div></div>	
<div>Objekat:</div> <div>Rekonstrukcija mosta (propusta)</div>		<div>Lokacija:</div> <div>Ukrštanje saobraćajnice (KP br. 3888 KO Polje) i potoka (KP br. 3873 KO Polje) u zahvatu DUP - a "Servisna zona Polje"</div>
<div>Glavni inženjer:</div>	<div>Gordana Vukalović, d.i.g.</div>	<div>Vrsta tehničke dokumentacije:</div> <div>GLAVNI PROJEKAT</div>
<div>Odgovorni inženjer:</div>	<div>Gordana Vukalović, d.i.g.</div>	<div>Dio tehničke dokumentacije:</div> <div>GRAĐEVINSKI PROJEKAT</div>
<div>Saradnik/ci:</div>	<div>Marija Tomašević, Spec. Sci građ.</div>	<div>Prilog: Situacija - postojeće stanje</div>
<div>Datum izrade i MP:</div> <div>mart, 2024.g.</div>		<div>Razmjera: 1:100</div> <div>Br. priloga 3.</div> <div>Br.strane:</div> <div>Datum revizije i MP:</div>



LEGENDA:

Osa kanala

Oznaka poprečnog presjeka

Stacionaža poprečnog presjeka

Postojeće instalacije vodovoda

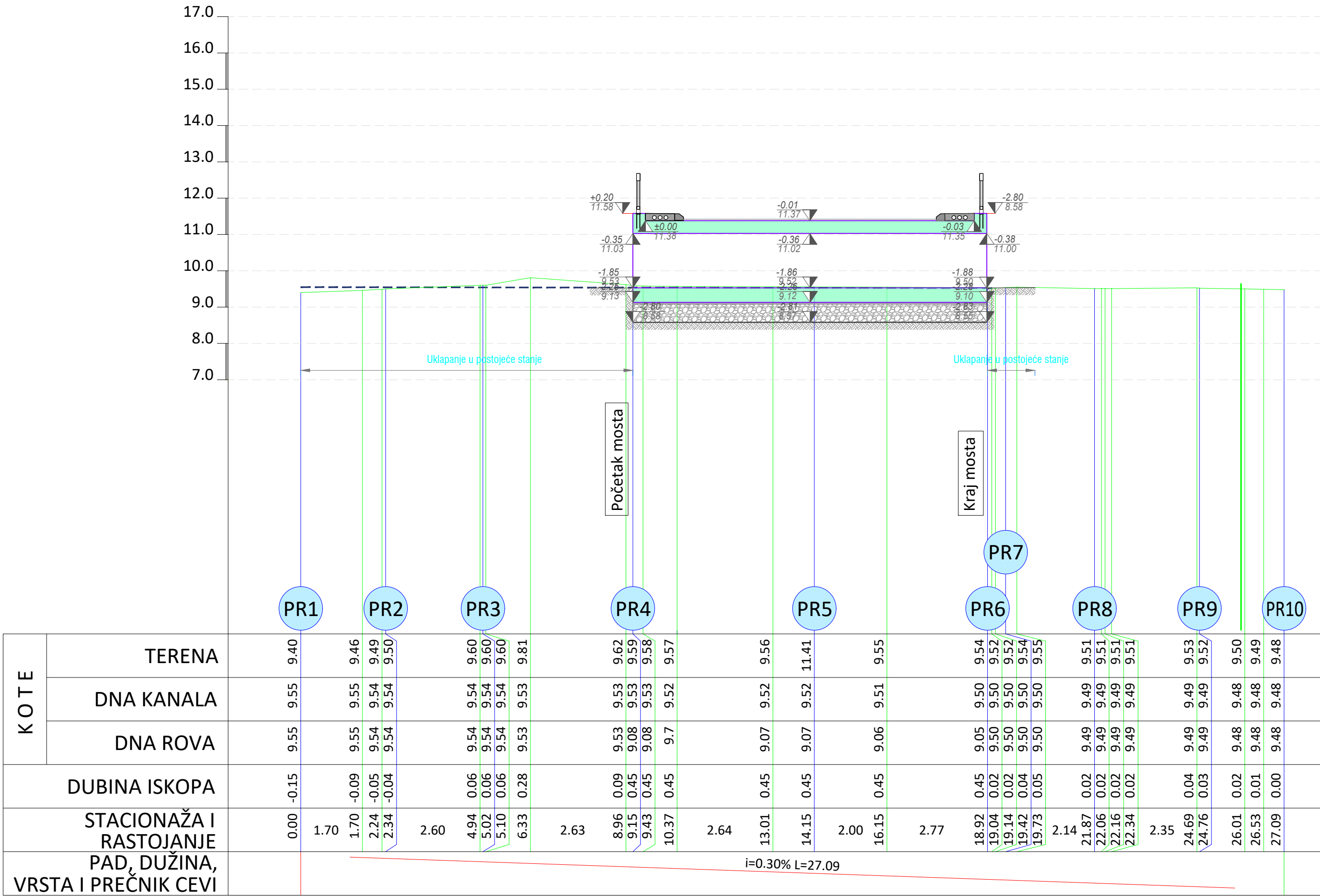
Trasa postojećih elektro vodova

Planirana trasa elektro vodova

Trasa postojećih TK vodova

Planirana trasa TK vodova

<div>Projektant:</div> <div><div><div>Kov - Ateije</div><div>D.O.O. Nikšić</div></div><div></div></div> <div><div>Društvo za projektovanje izgradnju, konsalting i trgovinu tel./faks: 00382 40 231 970 mobil tel.00382 69 505 313 CRNA GORA, Nikšić Ul. Krsta Kostića br.4 e-mail: kov_atelje@t-com.me</div></div>		<div>Investitor:</div> <div><div>OPŠTINA BAR</div><div>Bulevar revolucije br. 1</div><div>tel. +382 30 301 403</div><div>e-mail: opstinabar@bar.me</div></div>	
<div>Objekat:</div> <div>Rekonstrukcija mosta (propusta)</div>		<div>Lokacija:</div> <div>Ukrštanje saobraćajnice (KP br. 3888 KO Polje) i potoka (KP br. 3873 KO Polje) u zahvatu DUP - a "Servisna zona Polje"</div>	
<div>Glavni inženjer:</div>	<div>Gordana Vukalović, d.i.g.</div>	<div>Vrsta tehničke dokumentacije:</div> <div>GLAVNI PROJEKAT</div>	
<div>Odgovorni inženjer:</div>	<div>Gordana Vukalović, d.i.g.</div>	<div>Dio tehničke dokumentacije:</div> <div>GRAĐEVINSKI PROJEKAT</div>	
<div>Saradnik/ci:</div>	<div>Marija Tomašević, Spec. Sci građ.</div>	<div>Prilog:</div> <div>Situacija - planirano stanje</div>	
<div>Datum izrade i MP:</div> <div>mart, 2024.g.</div>		<div>Razmjera:</div> <div>1:100</div>	<div>Br. priloga</div> <div>4.</div>
		<div>Br.strane:</div>	
		<div>Datum revizije i MP:</div>	



Kov - Ateље

D.O.O. Nikšić

Društvo
za projektovanje
izgradnju,
konsalting i trgovinu
tel./faks: 00382 40 231 970
mobil tel.00382 69 505 313
CRNA GORA, Nikšić
Ul. Krsta Kostića br.4
e-mail: kov_atelje@t-com.me

Investitor:

OPŠTINA BAR
Bulevar revolucije br. 1
tel. +382 30 301 403
e-mail: opstinabar@bar.me

Objekat:

Rekonstrukcija mosta (propusta)

Glavni inženjer:

Gordana Vukalović, d.i.g.

Odgovorni inženjer:

Gordana Vukalović, d.i.g.

Saradnik/ci:

Marija Tomašević,
Spec. Sci građ.

Datum izrade i MP:

mart, 2024.g.

Lokacija:

Ukrštanje saobraćajnice (KP br. 3888 KO Polje) i
potoka (KP br. 3873 KO Polje) u zahvatu DUP - a
"Servisna zona Polje"

Vrsta tehničke dokumentacije:

GLAVNI PROJEKAT

Dio tehničke dokumentacije:

GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Prilog:

Podužni profil

Razmjera:

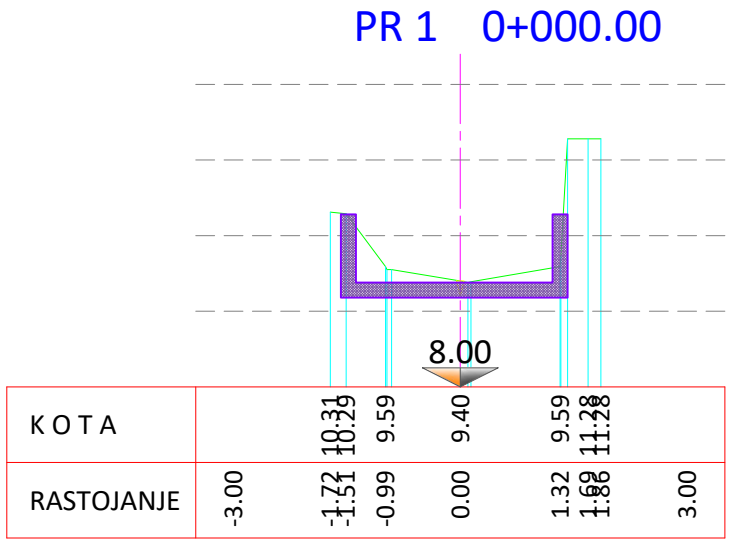
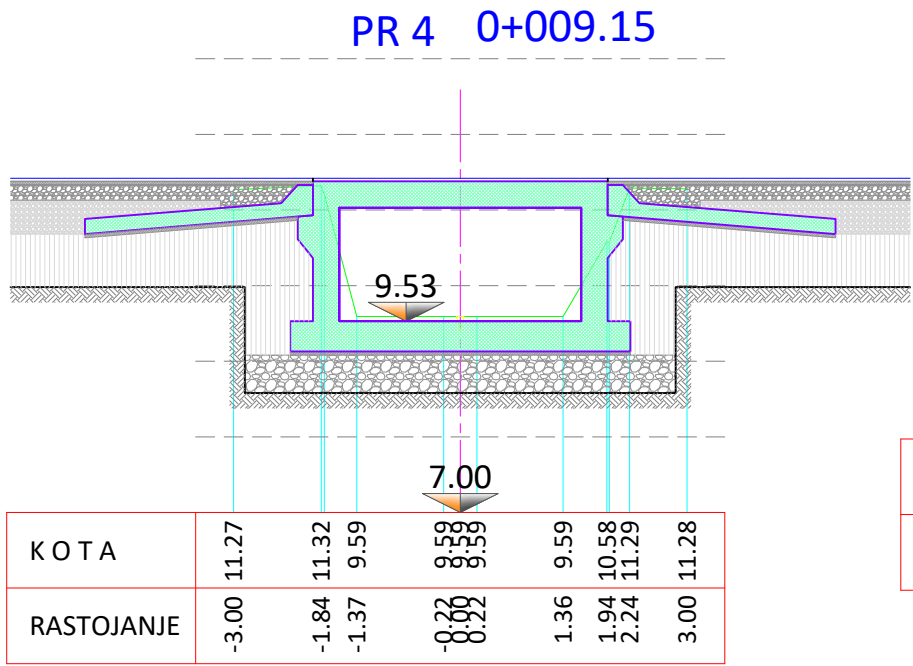
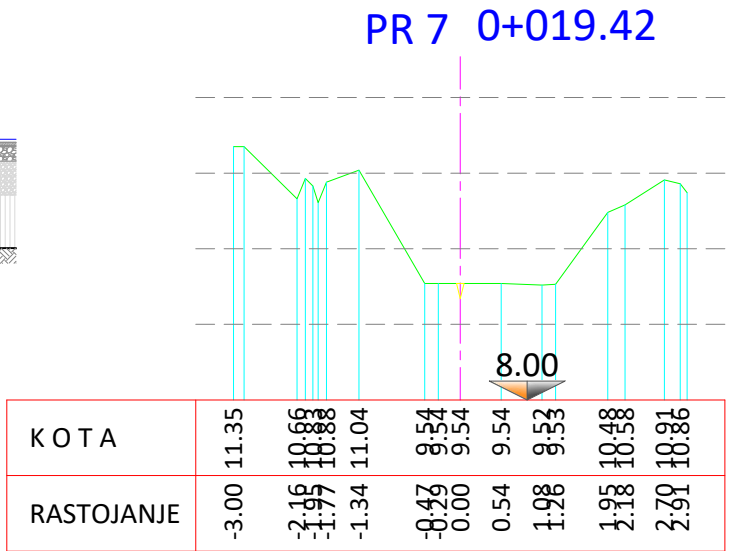
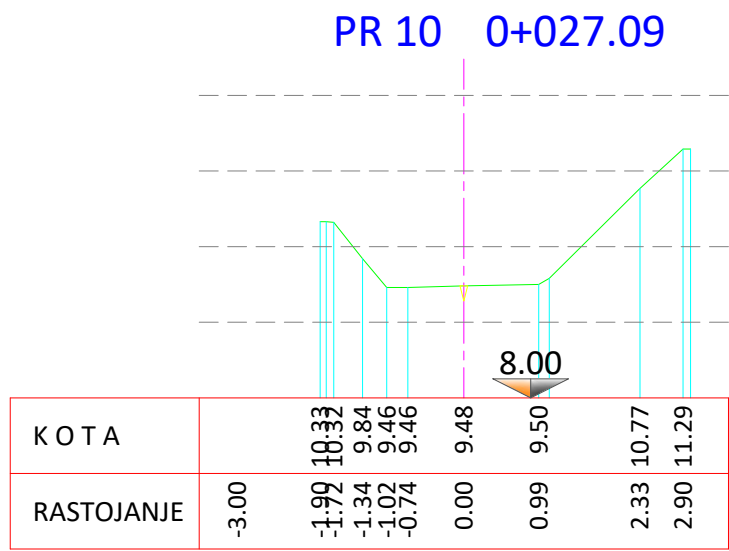
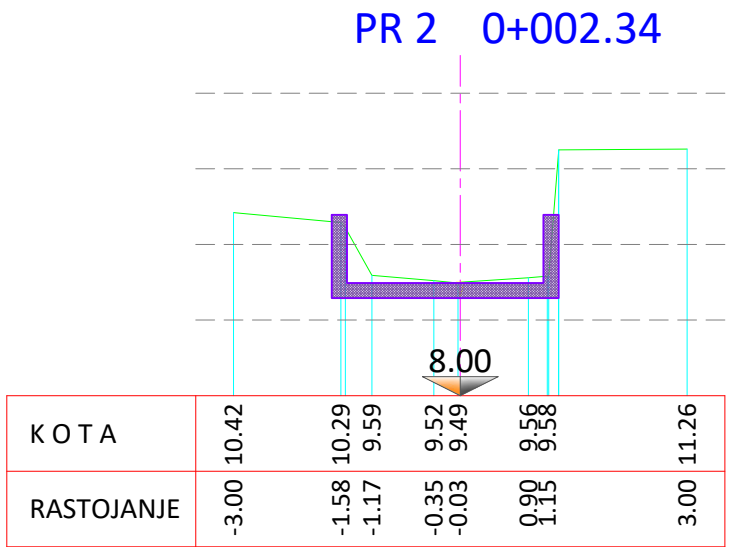
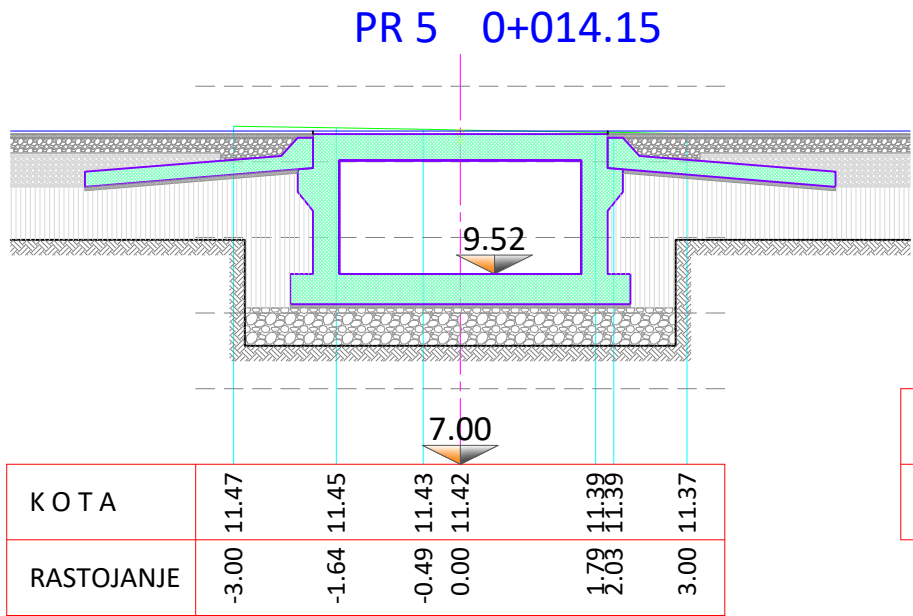
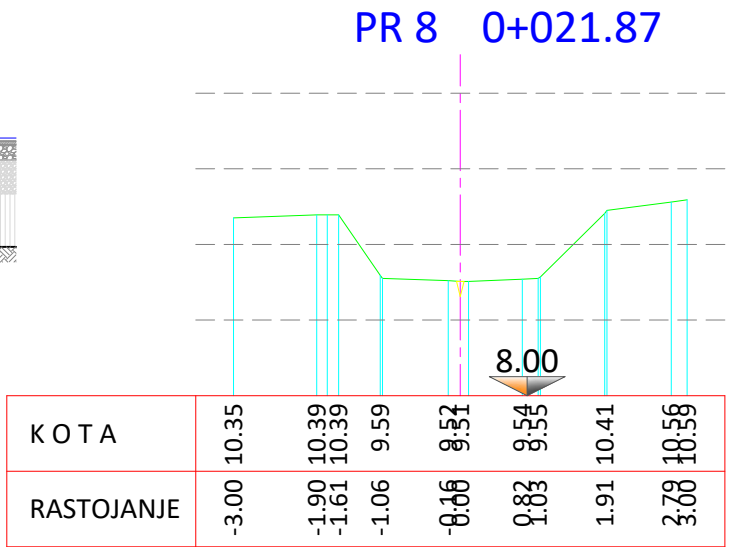
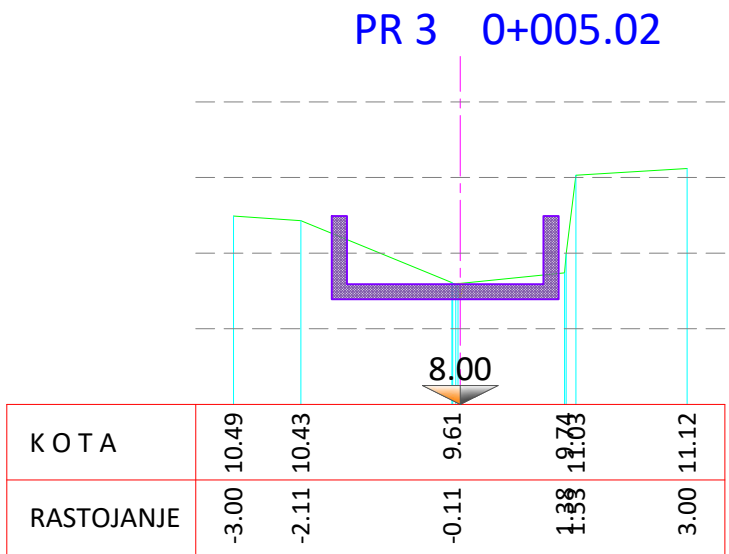
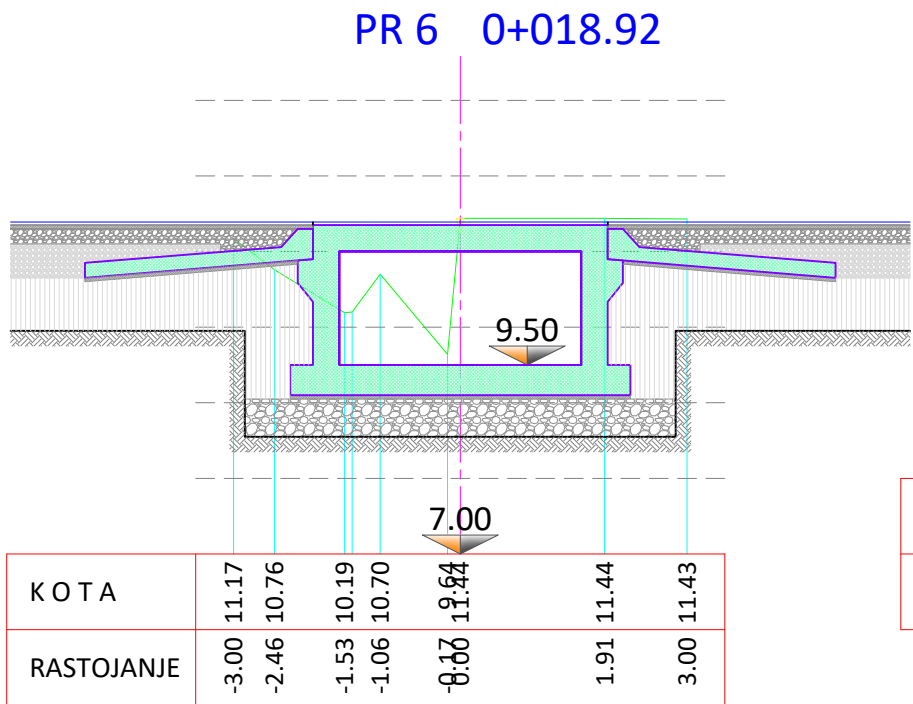
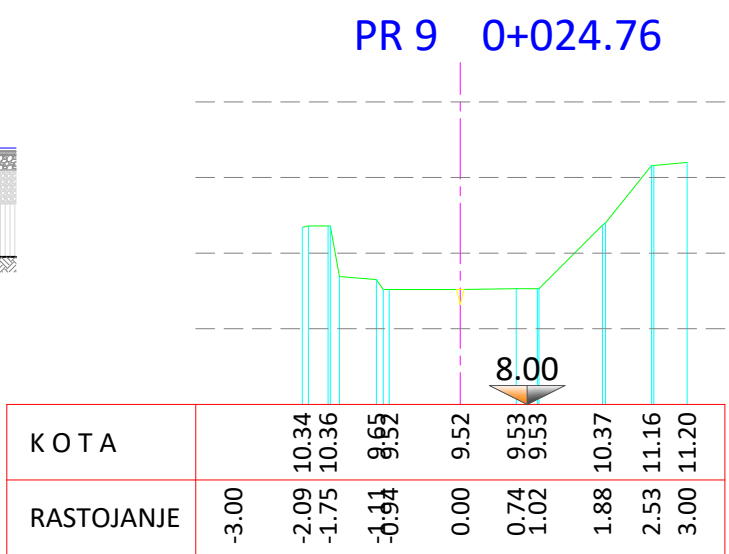
1:100/100

Br. priloga

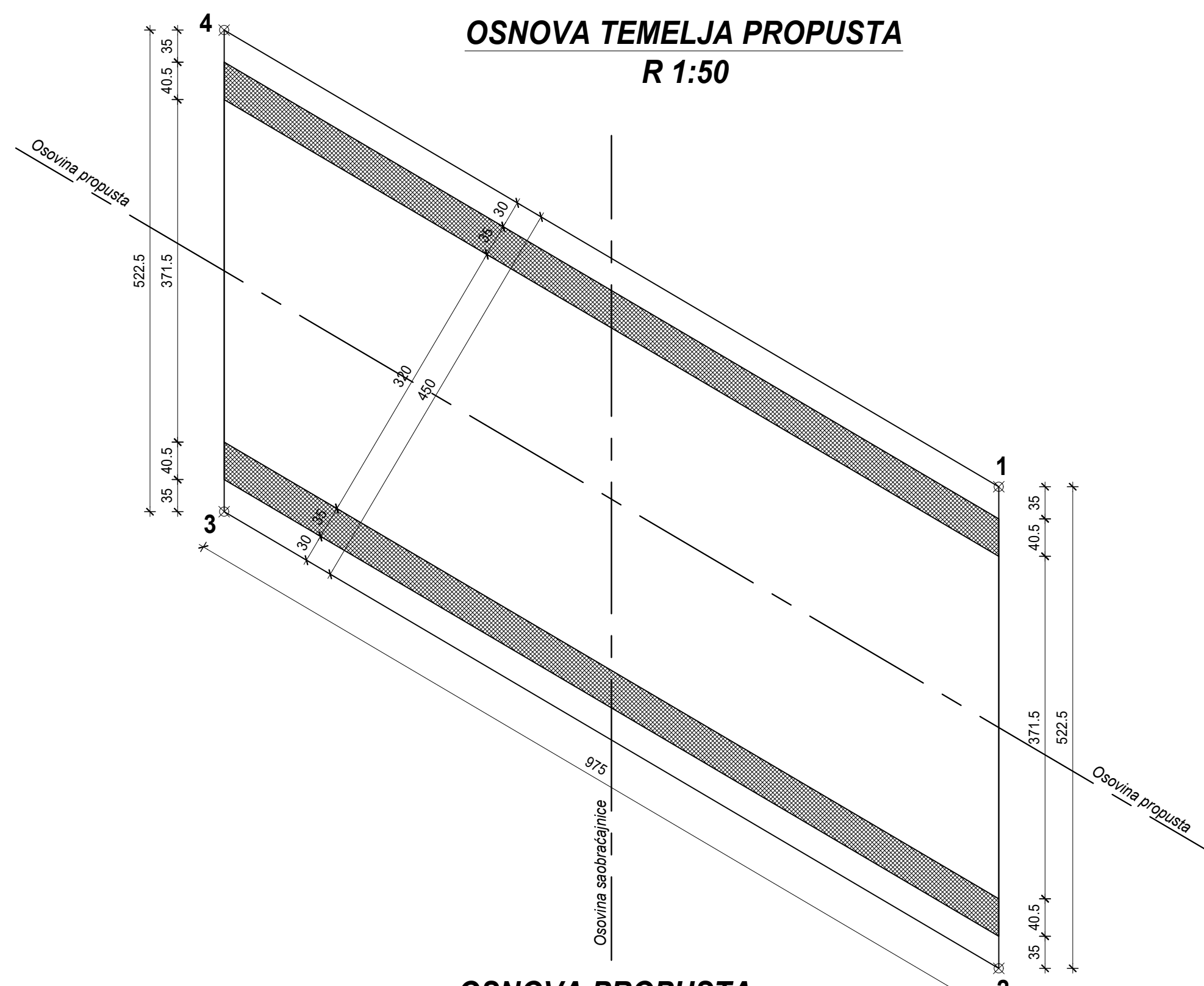
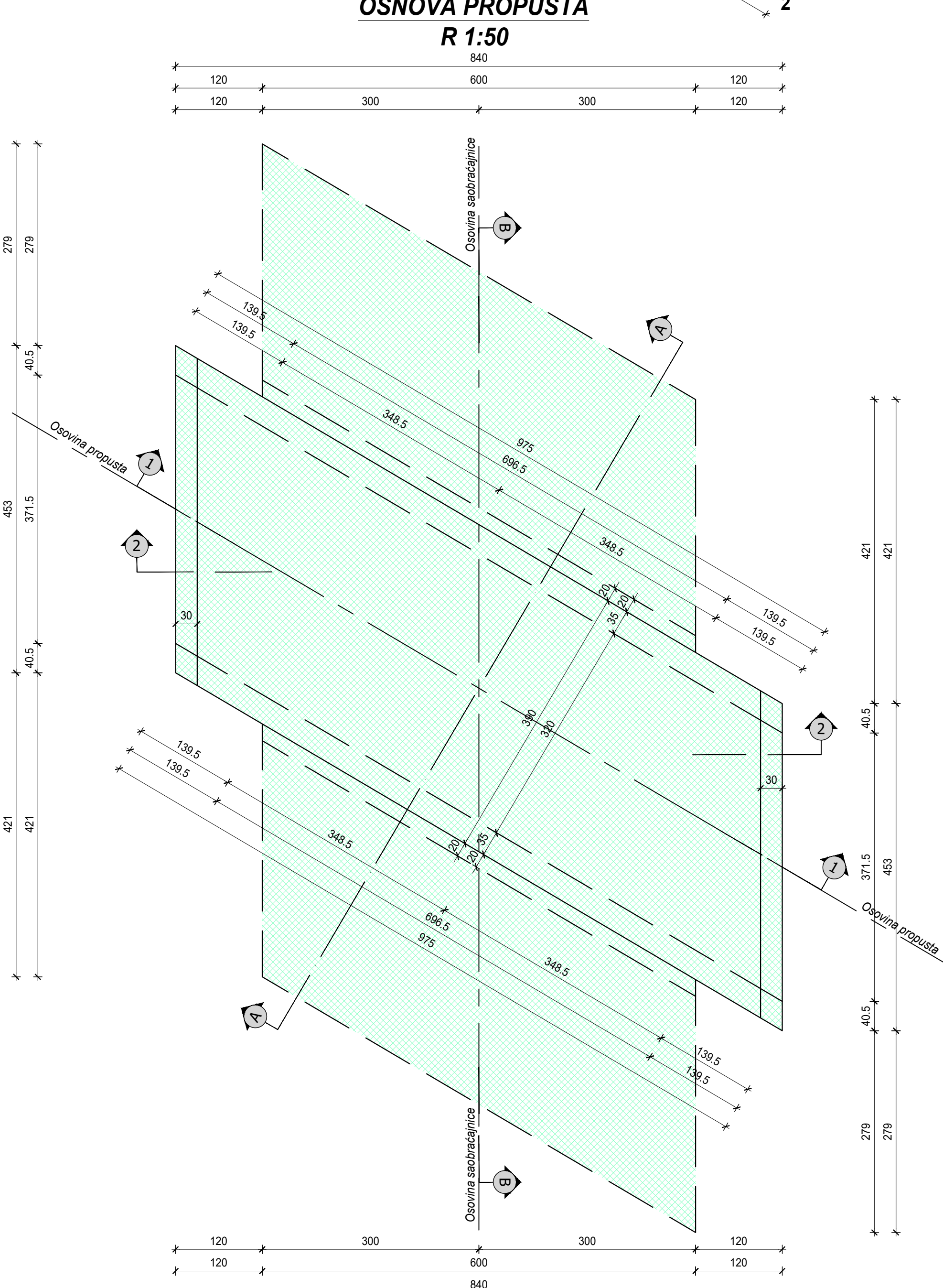
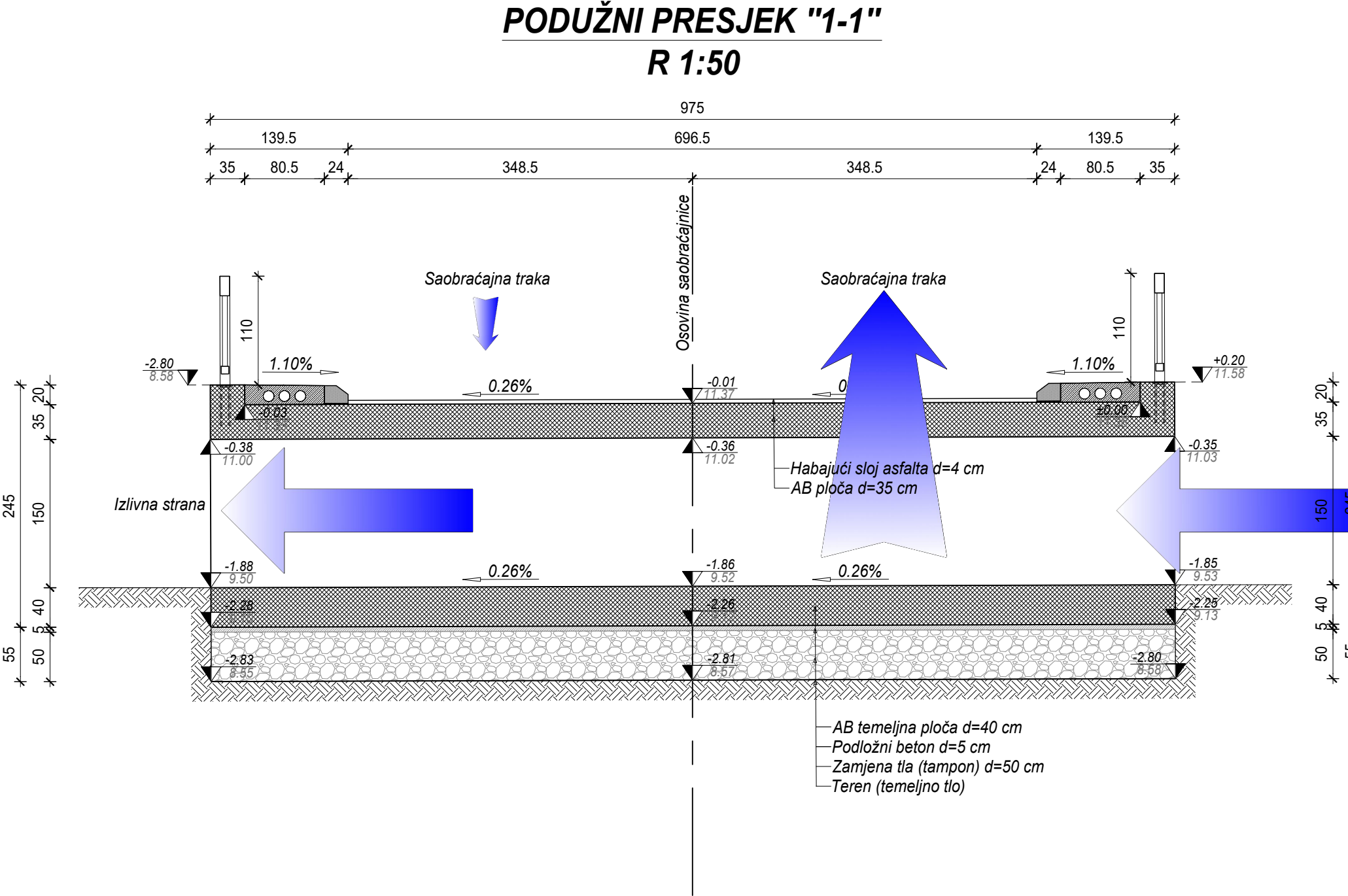
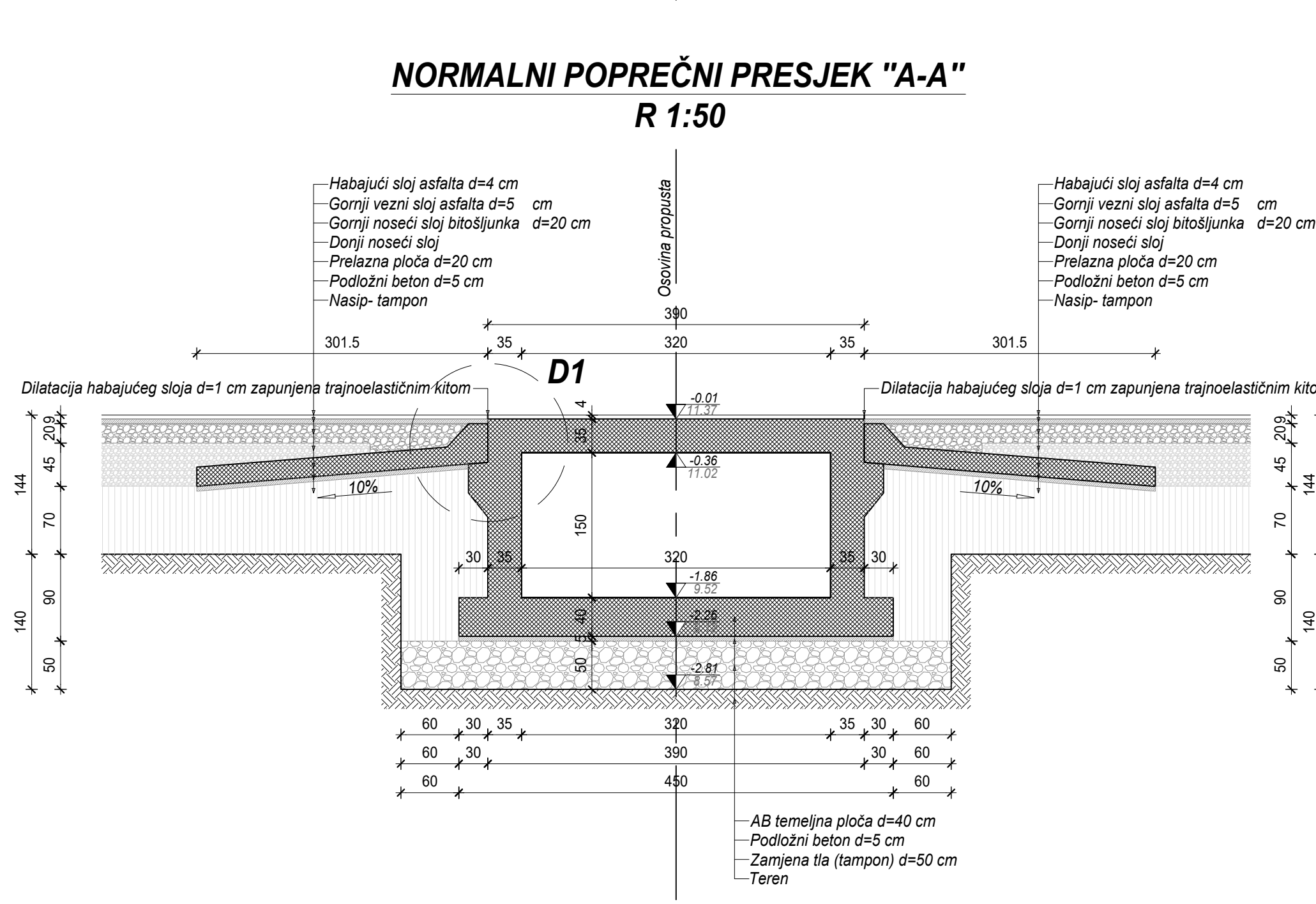
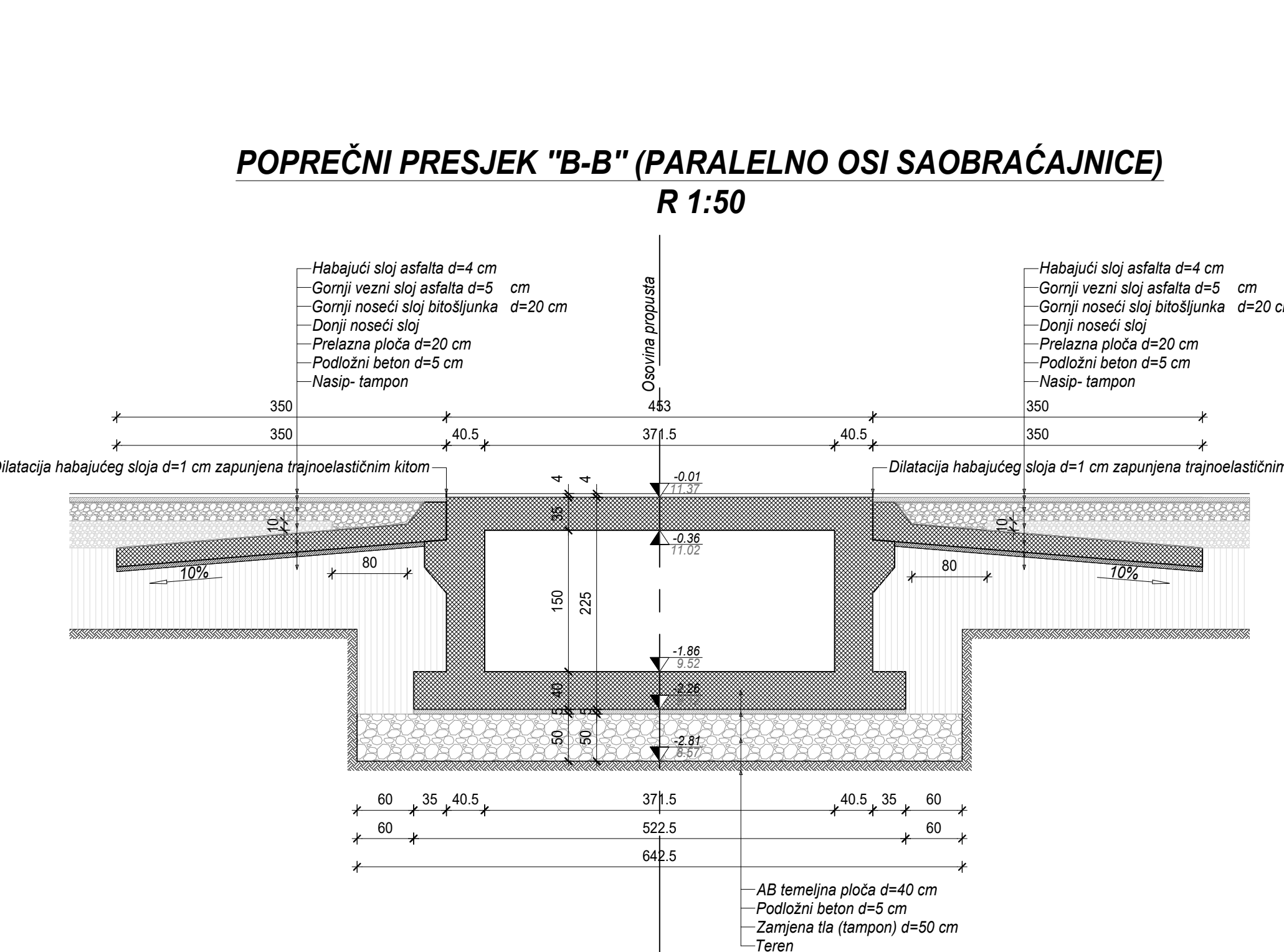
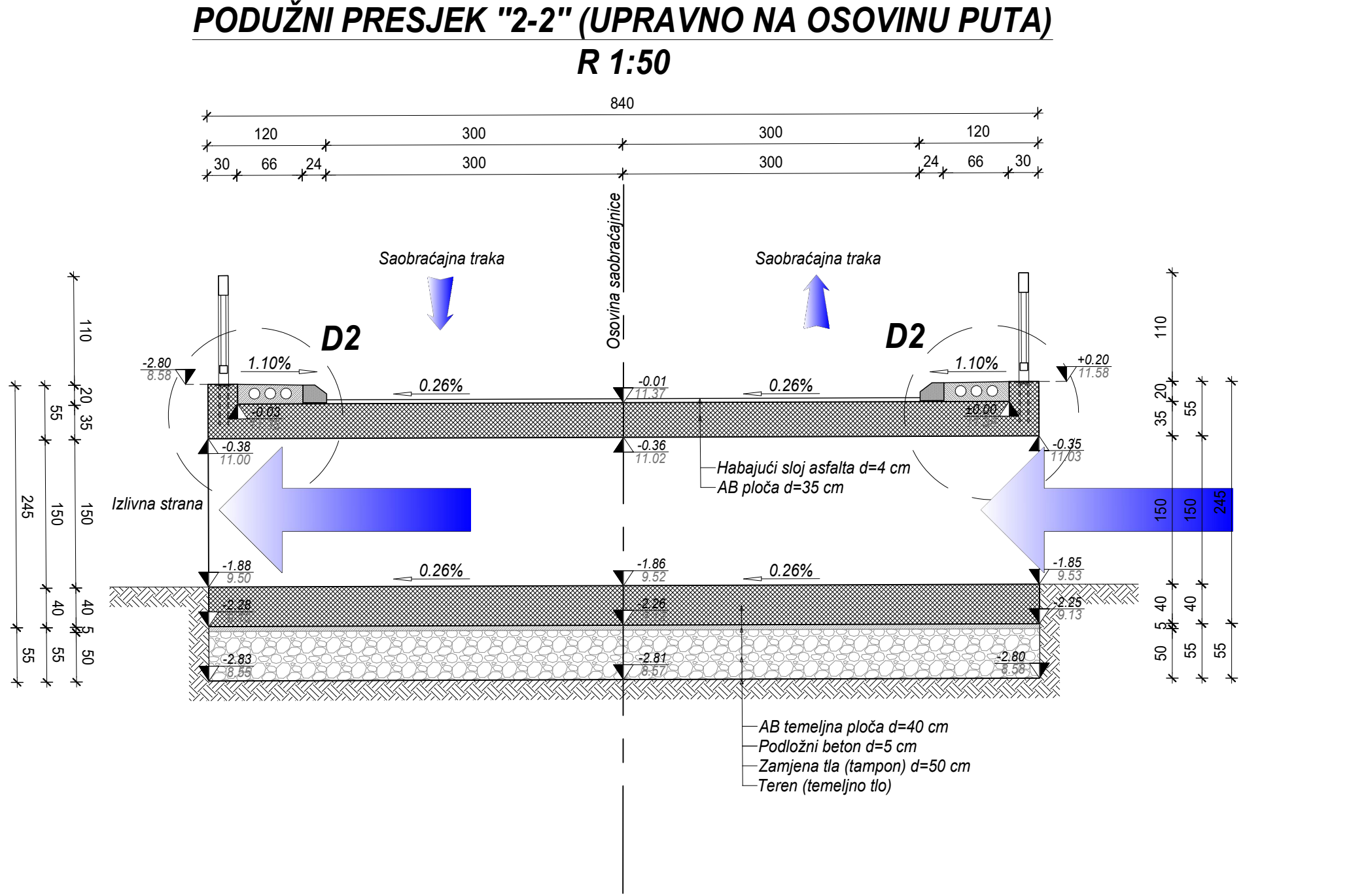
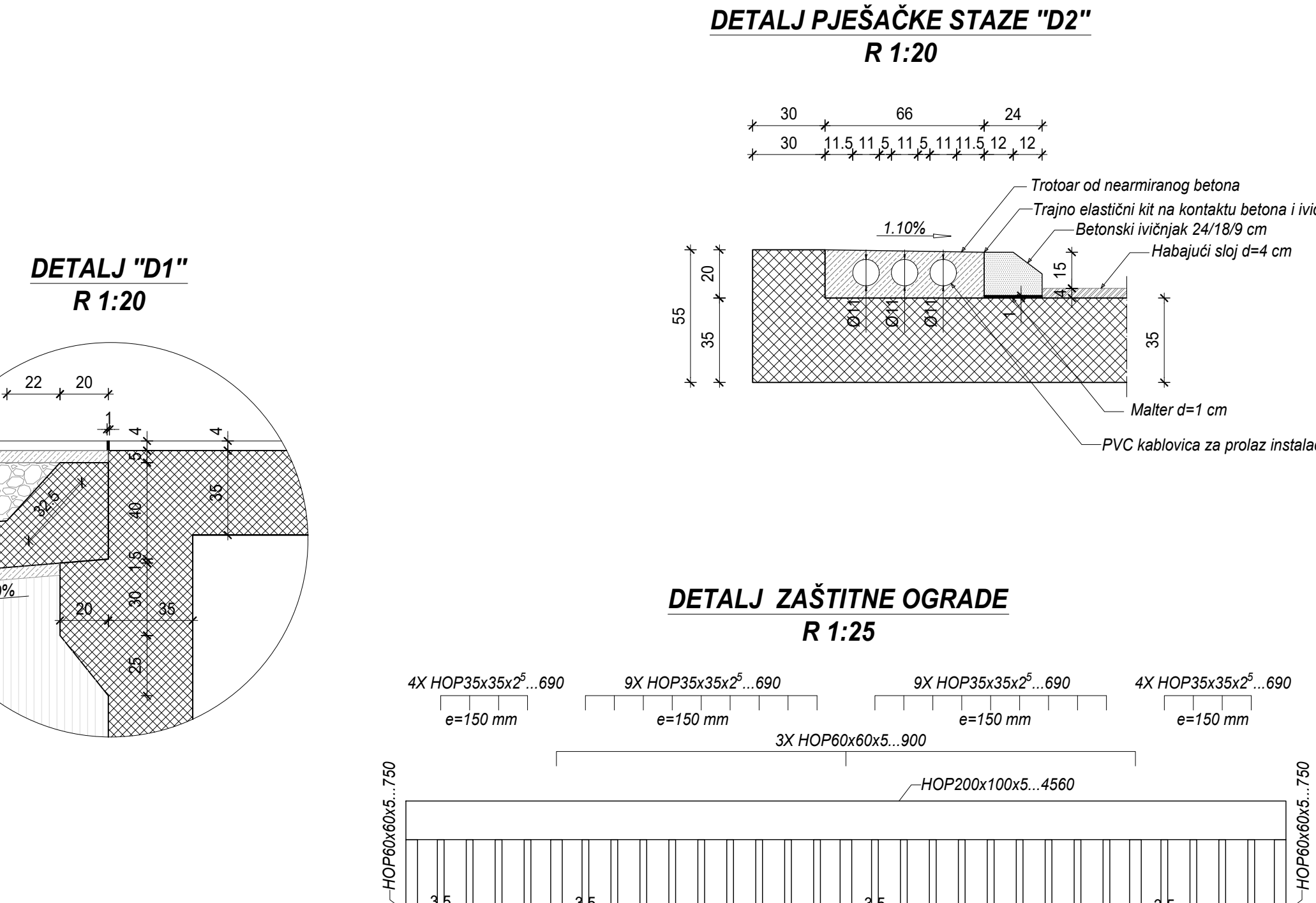
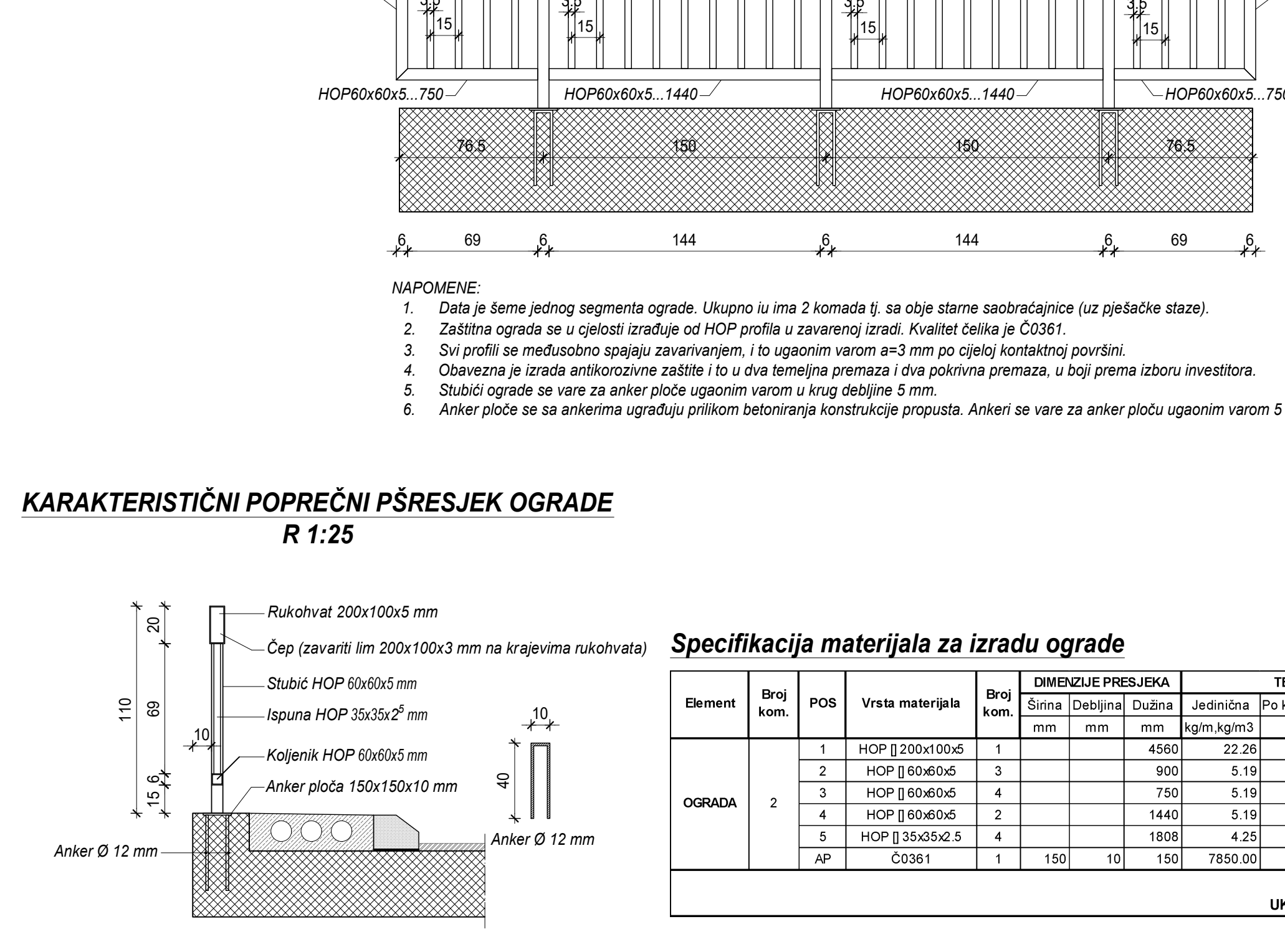
5.

Br.strane:

Datum revizije i MP:



<div>Projektant:</div> <div><div><div>Kov - Ateље</div><div>D.O.O. Nikšić</div></div><div></div></div> <div>Društvo za projektovanje izgradnju, konsalting i trgovinu tel./faks: 00382 40 231 970 mobil tel.00382 69 505 313 CRNA GORA, Nikšić Ul. Krsta Kostića br.4 e-mail: kov_atelje@t-com.me</div>		<div>Investitor:</div> <div>OPŠTINA BAR Bulevar revolucije br. 1 tel. +382 30 301 403 e-mail: opstinabar@bar.me</div>	
<div>Objekat:</div> <div>Rekonstrukcija mosta (propusta)</div>		<div>Lokacija:</div> <div>Ukrštanje saobraćajnice (KP br. 3888 KO Polje) i potoka (KP br. 3873 KO Polje) u zahvatu DUP - a "Servisna zona Polje"</div>	
<div>Glavni inženjer:</div>	<div>Gordana Vukalović, d.i.g.</div>	<div>Vrsta tehničke dokumentacije:</div> <div>GLAVNI PROJEKAT</div>	
<div>Odgovorni inženjer:</div>	<div>Gordana Vukalović, d.i.g.</div>	<div>Dio tehničke dokumentacije:</div> <div>GRAĐEVINSKI PROJEKAT</div>	
<div>Saradnik/ci:</div>	<div>Marija Tomašević, Spec. Sci građ.</div>	<div>Prilog:</div> <div>Poprečni profili</div>	
		<div>Razmjera:</div> <div>1:100/100</div>	<div>Br. priloga</div> <div>6.</div>
<div>Datum izrade i MP:</div> <div>mart, 2024.g.</div>		<div>Datum revizije i MP:</div>	



LEGENDA:

ARMIRANI BETON	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
ARMIRANI BETON	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
NEARMIRANI BETON	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
TAMPON	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
TEREN	TEREN	PG	PRODOR GREDE
NASIP	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
OTVOR U ZIDU	OTVOR U ZIDU	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
OTVOR U PLOČI	OTVOR U PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE PLOČE
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P=	VISINA PARAPETA
		VIS.	VIS. KOTE KONSTRUKCIE
		VIS. KONST.	VIS. KOTE KONST. RAMPE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:	II) ARMATURA (MEST EN10080)
- Temeljna konstrukcija: C30/37, VDP2, M100	- Armature šipke: B500B
- Obodni zidovi: C30/37, VDP2, M100	- Armature mreže: MAR 500/560
- Kolovozna ploča: C30/37, VDP2, M100	*** (min f _y =500 MPa; min f _{wk} =1.15; min A _g =7%);

NAPOМЕНЕ:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontrolirše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APSLUTNA VISINSKA KOTA: ±0.00=11.38 m

KOORDINATE PRELOMNIH TAČAKATEMELJNE PLOČE:

Tačka	X koordinata	Y koordinata
01	6592062.06	4661288.29
02	6592062.20	4661283.07
03	6592053.67	4661287.80
04	6592053.53	4661293.02

Napomena:

1. Prekid betoniranja na spoju temelja i zidova tretirati "Cemflex" limovima u svemu prema upustvima i preporukama proizvođača, a u cilju postizanja vodonepropusnosti spoja starog i novog betona.

2. Prekid betoniranja na spoju zidovi -kolovozna ploča tretirati "Cemflex" limovima u svemu prema upustvima i preporukama proizvođača, a u cilju postizanja vodonepropusnosti spoja starog i novog betona.

UPOTRIJEBLJENI MATERIJALI:

I) BETON:	C16/25, Dmax=16 mm
- Libažni sloj:	C30/37, VDP2, M100; Dmax=32 mm
- Temeljna konstrukcija:	C30/37, VDP2, M100; Dmax=32 mm
- Obodni zidovi:	C30/37, VDP2, M100; Dmax=32 mm
- Kolovozna ploča:	C30/37, VDP2, M100; Dmax=32 mm
- Prelazne ploče:	C30/37, VDP2, M100; Dmax=32 mm
- Trotoari:	C30/37, VDP2, M100; Dmax=16 mm

II) KONSTRUKCIONI ČELIK:

- S 235 JRG2 (fy=235 MPa, fu=360 MPa)

Projektant:	Društvo za projektovanje Izgradnju, konsalting i trgovinu tel/faks: 09335 49 231 970 mobil: 99332 69 945 313 CRNA GORA, Nikšić ul. Krsta Kostića br 4 e-mail: kov_gorja@gmail.com	Investitor:	OPŠTINA BAR Bulevar revolucije br. 1 tel. +382 30 301 403 e-mail: opstinabar@bar.me
Objekat:	Rekonstrukcija mosta (propusta)	Lokacija:	Ukroštanje saobraćajnice (KP br. 3888 KO Polje) i potoka (KP br. 3873 KO Polje) u zahvatu DUF - a "Servisna zona Polje"
Glavni inženjer:	Gordana Vukalović, d.i.g.	Vrsta tehničke dokumentacije:	GLAVNI PROJEKAT
Odgovorni inženjer:	Gordana Vukalović, d.i.g.	Dio tehničke dokumentacije:	GRAĐEVINSKI PROJEKAT
Saradnik/ci:	Marija Tomašević, Spec. Sci grad.	Prilog:	Plan pozicija, presjeci i karakteristični detalji
Datum izrade i MP:	mart, 2024.g.	Razmjera:	1:20; 1:25; 1:50
		Datum revizije i MP:	Br. priloga 7. Br. strane:

PLAN ARMIRANJE TEMELJNE PLOČE PROPUSTA
R 1:50

The drawing shows a rectangular reinforced concrete slab with a grid of reinforcement bars. The overall dimensions are 971.5 cm by 522.5 cm. The slab is divided into sections by a central vertical line and two horizontal lines. The reinforcement is specified as follows:

- Top reinforcement (1):** 65RØ14/13" (16")
- Bottom reinforcement (2):** 3x2RØ12
- Side reinforcement (3):** 2RØ12 L=984 (84)

The drawing also includes a section line A-A and a detail view A. The reinforcement bars are shown with their respective diameters and spacing. The drawing is oriented with a north arrow pointing towards the top right.

[illegible]

The drawing shows a plan view of a rectangular reinforced concrete slab. The overall dimensions are 522.5 mm by 796.5 mm. The slab has a central area with a width of 203 mm and a length of 45 mm. The reinforcement consists of top bars (numbered 1-8) and bottom bars (numbered 1-8). The top bars are spaced at 150 mm, and the bottom bars are spaced at 150 mm. The slab is supported by walls or columns on all four sides.

SPECIFIKACIJA ARMATURE					
Pozicija šipke	Oblik i mjere šipke (cm)	$\varnothing$ (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg _{sp} (m)
14 R012 L=104 (40)					
16 R012 L=115 (40)					

PROJEKT (1 kom.)

PLANIMETRIJA SAGIBANE RAMPNE POKRIVNE PLOHE

R 1:50

Presjek "1-1"
R=1.25

30

4 2RØ18

11 RUØ8/15

35

20

30

30

11 RUØ8 L=10 (100)

4 2RØ18

1 A

1 A

9 22RUØ8/17

9 22RUØ8/17

4 2RØ18

3 65RØ14/13" (15")

2 4RØ12/17" (20")

3 65RØ14/13" (15")

2 4RØ12/17" (20")

1 A

1 A

9 22RUØ8/17

4 2RØ18

3 65RØ14/13" (15")

2 4RØ12/17" (20")

Osovina sagrađevine

Osovina proguta

[illegible]

Technical drawing of a rectangular reinforced concrete slab (Table 12.1.1). The drawing shows a plan view of the slab with dimensions 696.5 x 580 mm. It includes reinforcement details: top bars (10) 39RU08/15, bottom bars (11) 40RU08/15, and diagonal bars (14) 10-Q-524 430x15. A detail view shows a cross-section of the slab with dimensions 40 mm and 350 mm, and reinforcement details (10) RU08/15, (13) 7R010, and (1) Q-524.

Napomena:
Na crtežima planova amiranja međusobna rastojanja šipki su označena dvojako i to:

e* označava upravno međusobno rastojanje između dvije šipke
e** označava međusobno rastojanje šipki mjereno po pravcu paralelnom osovini propusta

SPECIFICACIJA ARMATURE

SPECIFIKACIJA ARMATURE						
Pozicija šipke	Oblik i mjere šipke (cm)	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)	Q (kg)
PROPUST (1 kom.)						
1		14	9.12	65	592.80	736.4
2		12	9.64	84	809.76	737.0
3		14	5.76	130	748.80	930.0
4		18	4.63	69	319.47	654.0
5		14	9.64	18	173.52	215.0
6		10	1.60	94	150.40	95.0
7		12	0.90	94	84.60	77.0
8		12	6.90	6	41.40	37.0
9		8	1.15	44	50.60	20.0
10		8	1.49	78	116.22	47.0
11		8	0.70	156	109.20	44.0
12		10	3.27	8	26.16	16.0
13		10	6.80	18	122.40	77.0
14		12	1.04	40	41.60	37.0
15		12	1.15	40	46.00	41.0

Ø [mm]	lgm (m)	Jedinična težina (kg/m ²)	Ukupna neto količina (kg)
B500B			
8	276.02	0.41	111.7
10	298.96	0.63	189.4
12	1023.36	0.91	932.1
14	1515.12	1.24	1881.1
18	319.47	2.05	654.8
UKUPNA NETO KOLIČINA			3770.0

Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m ²)	Ukupna težina (kg)
PROPUST (1 kom.)						
I-1	Q-524	215	498	4	8.22	352.26
I-2	Q-524	150	460	1	8.22	56.71
I-3	Q-524	215	427	4	8.22	301.71
I-4	Q-524	150	388	1	8.22	47.90
I-5	Q-524	205	424	4	8.22	286.10
I-6	Q-524	215	430	8	8.22	608.46
I-7	Q-524	80	351	4	8.22	92.26
UKUPNO						1745.39

Ozn.	B (cm)	L (cm)	n	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-524	215	605	24	8.22	2566.12
UKUPNO					2566.12

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:

- Ližabični sloj: C16/25, Dmax=16 mm
- Temeljna konstrukcija: C30/37, VDP2, M100; Dmax=32 mm
- Obodni dizajn: C30/37, VDP2, M100; Dmax=32 mm
- Kolovozna ploča: C30/37, VDP2, M100; Dmax=32 mm

II) ARMATURA (MESTEN EN 10080)

- Armature šipke: B500B
- Armature mreže: MAR 500/560

*** ($f_{yk}=500 \text{ MPa}$; min $f_{yk}/f_y=1.15$; min $a_g=7\%$);

III) KLASJE IZ OŽLOŽENOSTI I ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:

- Temeljna ploča: XC2/XA1, S4, Cnom = 50 mm
- Zidovi propusta: XC2/XA1, S4, Cnom = 50 mm
- Kolovozna ploča: XC2/XF4 S4, Cnom = 50 mm

<div> <div> Projektant: <div> Kor, Anđel D.O.O. Nikšić </div> </div> <div> Društvo za projektovanje izgradnju, konsalting i trgovinu tel./faks: 06332 40 231 870 mobil tel: 06332 49 506 513 CRNA GORA, Nikšić Uli. Krsta Kostić br.4 e-mail: kor_anjel@com.me </div> </div>	<div> Investitor: <div> OPŠTINA BAR Bulevar revolucije br. 1 tel. +382 30 301 403 e-mail: opstina@bar.me </div> </div>
<div> Objekat: <div> Rekonstrukcija mosta (propusta) </div> </div>	<div> Lokacija: <div> Ukršanje saobraćajnice (KP br. 3888 KO Polje) i potoka (KP br. 3873 KO Polje) u zahvatu DUP - a "Servisna zona Polje" </div> </div>
<div> Glavni inženjer: <div> Gordana Vukalović, d.i.g. </div> </div>	<div> Vrsta tehničke dokumentacije: <div> GLAVNI PROJEKT </div> </div>
<div> Odgovorni inženjer: <div> Gordana Vukalović, d.i.g. </div> </div>	<div> Dio tehničke dokumentacije: <div> GRAĐEVINSKI PROJEKT </div> </div>
<div> Saradnik/ci: <div> Marija Tomašević, Spec. Sci građ. </div> </div>	<div> Prilog: <div> Planovi armiranja propusta </div> </div>
<div> Datum izrade i MP: <div> mart, 2024.g. </div> </div>	<div> Razmjera: <div> 1:25; 1:50 </div> </div> <div> Br. priloga <div> 8. </div> </div> <div> Br.strane: <div> </div> </div> <div> Datum revizije i MP: <div> </div> </div>