



AQUA
BIM

projektovanje i konsalting
design & consulting

Elektronski potpis projektanta  Digitally signed by Jovo Božović DN: cn=Jovo Božović, o=Aqua Bim d.o.o., ou=Inženjer građevinarstva I, email=jovo.bozovic@aqua-bim.com, c=US Date: 2025.03.19 02:01:37 +01'00'	Elektronski potpis evidentna BRANKA KARADŽIĆ (Potpis)  Digitally signed by BRANKA KARADŽIĆ (Potpis) Date: 2025.07.03 13:34:26 +02'00'
---	--

OBRAZAC 1

INVESTITOR:¹ OPŠTINA ULCINJ

OBJEKAT:² Rekonstrukcija vodovoda u naselju Bojke, Opština Ulcinj,
Izgradnja novog rezervoara

LOKACIJA:³ Katastarska parcela broj 109 K.O. Bojke, opština Ulcinj

**VRSTA TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE:**⁴ GLAVNI PROJEKAT

PROJEKTANT:⁵ AQUA BIM d.o.o.
Podgorica

ODGOVORNO LICE:⁶ Jovo Bozović,dipl.inž.građ

GLAVNI INŽENJER:⁷ Jovo Bozović,dipl.inž.građ

¹ Naziv/ime investitora

² Naziv projektovanog objekta

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

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

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

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

⁷ Ime i prezime glavnog inženjera



Elektronski potpis projektanta	Elektronski potpis evidentna BRANKA KARADŽIĆ (Potpis)  Digitally signed by BRANKA KARADŽIĆ (Potpis) Date: 2025.07.03 13:35:49 +02'00'
--------------------------------	--

OBRAZAC 1a

INVESTITOR:¹ OPŠTINA ULCINJ

OBJEKAT:² Rekonstrukcija vodovoda u naselju Bojke, Opština Ulcinj,
Izgradnja novog rezervoara

LOKACIJA:³ Katastarska parcela broj 109 K.O. Bojke, opština Ulcinj

DIO TEHNIČKE⁴ GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT
DOKUMENTACIJE: HIDROTEHNIKA

PROJEKTANT:⁵ AQUA BIM d.o.o. Podgorica

ODGOVORNO LICE:⁶ Jovo Božović, dipl. inž. građ.

ODGOVORNI⁷ Jovo Božović, dipl. inž. građ.
INŽENJER:

SARADNICI NA⁸
PROJEKTU:

¹ Naziv/ime investitora

² Naziv projektovanog objekta

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

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

⁵ Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio dio tehničke dokumentacije

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

⁷ Ime i prezime glavnog inženjera

⁸ Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehnički dokumentacije

SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

FOLDER 1/2

OPŠTI DIO

1.1 Pdf

Opšta dokumentacija

1.2 Pdf

Projektni zadatak

FOLDER 2/2

DJELOVI TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

2.1 FOLDER

GRAĐEVINSKI PROJEKAT

2.1.1 Folder

Građevinski projekat- Hidrotehnika

SADRŽAJ 2.1.1- GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT – HIDROTEHNIKA

SADRŽAJ

1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA.....	5
1.1 TEHNIČKI OPIS HIDROTEHNIČKIH I RADOVA NA KONSTRUKCIJI	6
1.2 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE HIDROTEHNIČKIH RADOVA	13
1.3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA	29
1.4 UPUSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM.....	36
1.5 MJERE ZAŠTITE NA RADU	40
1.6 ZBIRNA REKAPITULACIJA PREDMJERA I PREDRAČUNA RADOVA.....	44
2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA.....	46
2.1 Statički proračun.....	47
2.2 Specifikacija armature.....	82
2.3 Specifikacija vodovodnog materijala.....	90
2.4 Geometrijski elementi trase.....	92
2.5 Predmjer i predračun radova.....	94
3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA.....	101
- Situacioni prikaz objekta	
- Detaljni uzdužni profil	
- Detalj rezervoara - hidrotehnika	
- Detalj rezervoara – plan oplata	
- Detalji rezervoara – plan armature	

1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.1 TEHNIČKI OPIS HIDROTEHNIČKIH i RADOVA NA KONSTRUKCIJI

TEHNIČKI OPIS

Postojeće stanje

Područje naselja Bojke se snabdeva vodom sa lokalnog gravitacionog izvorišta koje se nalazi u zaleđu tog naselja. lokalno gravitaciono izvorište naselja Bojke karakteriše velika oscilacija izdašnosti u zavisnosti od hidroloških uslova u zmskom period izdašnost se povećava i do 10 lit/sec dok u ljetnjem period u hidrološkom minimum ta izdašnost se smanjuje i do $Q_{min} = 0,5-1$ lit/sec. Domaćinstva koja koriste lokalno izvorište Bojke imaju izgrađenu prekidnu komoru na udaljenosti od oko 400m koja služi za vodosnabdevanje objekata ispod kote prekidne komore, dok 4 potrošača koja imaju stambene objekte iznad kote prekidne komore koriste hidrofore koji su priključeni na prekidnoj komori za vodosnabdevanje. Prekidna komora Bojke je izgrađena 1976 god. Zbog starosti objekta kao i sleganja terena, imamo gubitak kaptirane vode kao i periodičnim periodima dolazi do mikrobiološkog lošeg kvaliteta vode.

Opis projektovanog stanja

Kako je već navedeno, postojeća hidrotehnička infrastruktura izrađena prije više od 40 godina te zbog svoje starosti ne može da zadovolji potrebe potrošača naselja Bojke. Zbog procurivanja u hidrološkom minimumu, prekidna komora ne može da obezbjedi dovoljnu količinu vode i kompezuje časovne neravnomjernosti potrošnje.

Ovim Glavnim projektom obuhvaćena je izgradnja novog rezervoara i prespajanje odvodnih cjevovoda iz kaptaže. Predmet ovog projekta nije tretman vode, jer će se koristiti kao tehnička voda

Na inicijativu mještana i lokalne zajednice odlučeno je da se izvede rezervoar zapremine 30m³ kako bi pokrio časovnu i dnevnu neravnomjernost. Predviđeno je da se u zatvaračnici rezervoara ostavi dovoljno prostora za smještaj vodomjera koji nisu predmet ove faze projekta.

Postojeća kaptaža ima 3 izlaza (otvorene česme) koje se izlivaju u korito i dalje teku za površinsko navodnjavanje gdje se gubi velika količina vode iz postojeće kaptaže na izvoru. Cijev nepoznatog prečnika i položaja spaja postojeću kaptažu i postojeći rezervoar na udaljenosti cca 400m. Ovu cijev treba otkopati, utvrditi njen položaj i prespojiti na novoprojektovanu cijev, PEHD DN110, koja dalje napaja novoprojektovani rezezervoar.

Projektom je predviđeno da se 2 izlaza iz kaptaže ukinu, a ostavi jedan i na njemu ugradi česma kako bi se gubici sveli na minimum.

Dovod vode do novoprojektovanog rezervoara predviđen je cjevovodom od PEHDa DN110mm dužine $L=16,00m$

PROJEKTANT,

Jovo Božović

Tehnički izvještaj uz Glavni projekat rezervoara kapaciteta 30m³

1.1. Uvod

Glavni projekat konstrukcije rezervoara u okviru rekonstrukcija vodovoda u naselju Bojke izrađen je na osnovu Glavnog projekta hidrotehničkih instalacija.

1.2. Konstruktivni sistem

Rezervoar je polu-ukopan sa nadslojem tla debljine do 0.50m. Visina vodenog stuba 2.80m. Rezervoar je monolitne AB konstrukcije. Kod oba rezervoara gornja ploča POS P je debljine 30cm i oslanja se na zidove (POS Z1,Z2,Z3,Z4,Z5) debljine 30cm. Temeljna ploča (POS T1, POS T2) je debljine 30cm.

Rezervoar je spoljašnjih dimenzija 6.10 x 5.70m i visine 3.85-4.45m. Mokra komora je unutrašnjih dimenzija 5.50 x 2.50 dok su dimenzije suve komore za smještaj opreme 5.50 x 2.30m. Dio dna mokre komore je denivelisan za 0.50m. Na spoju spoljašnjeg zida POS Z1 i temeljne ploče formirana je horizontalna vuta.

Maksimalna dubina iskopa oko 4.50m, kota fundiranja +363.85 i +364.75. Iskop u tlu vršiti mašinskim putem tokom beskišnog perioda. Nagib privremene kosine iskopa 3:1, ublažiti na 1.5:1 do 1:1 u gornjem dijelu iskopa (prvih 1-1.50m).

Prilikom iskopa obavezno prisustvo Nadzora u cilju utvrđivanja stvarnih uslova iskopa i fundiranja. Ukoliko se utvrde nepovoljni geološki uslova i posebno nepovoljni elementi pada slojeva i pukotinskih sistema, potrebno je prilagoditi fundiranje stvarnim geotehničkim uslovima prema revidovanom projektu i izvršiti zaštitu temeljne jame prema revidovanom projektu zaštite temeljne jame.

Temeljnu ploču betonirati na podlozi izvedenoj od podložnog betona debljine 10-15cm nakon postavljanja hidroizolacionog sloja. Prekid betoniranja je u zidovima, na 20cm od gornje kote temeljne ploče. Na prekidu ugraditi gumenu traku ("waterstop"). Ukoliko Izvođač napravi neprevideni prekid betoniranja ispod nivoa vodenog ogledala obavezan je ugraditi waterstop trake.

Sa spoljašnje strane rezervoara izraditi horizontalnu i vertikalnu bitumensku hidroizolaciju u dva sloja sa zaštitom hidroizolacije, sa svim potrebnim predradnjama po upustu proizvođača hidroizolacije.

Hidroizolaciju unutrašnje strana zidova rezervoara i temeljne ploče izvesti dvokomponentnim epoksidnim premazom u dva sloja, bez rastvarača, koji je atestiran. Uglove rezervoara kao i radne prekide pri betoniranju tretirati specijalnim sistemom za zaptivanje.

1.3. Kvalitet materijala za konstrukciju objekta

Za sve konstruktivne elemente je projektovan kvalitet materijala:

- Beton marke C 30/37
- Klasa izloženosti XD2

- Vodonepropusnost betona VDP-1, dopušteno prodiranje vode 10mm prema MEST EN 12390 - 8
- armatura B500B
- zaštitni sloj do armature minimalno 5cm za temelje i zidove, 4.0cm za gornju ploču.

1.4. Tehnički uslovi za izvođenje AB konstrukcije

Prije postavljanja armature u temelje neophodno je izbetonirati sloj podložnog betona debljine $d=5-10\text{cm}$. Pri izvođenju armiračkih radova neophodno je ispoštovati projektovane razmake profila kao i dužine preklopa i sidrenja armature. U cilju ostvarenja projektovanih zaštitnih slojeva potrebno je predvidjeti dovoljan broj podmetača, a u cilju ostvarenja projektovanog položaja armature, potrebno je postaviti dovoljan broj distancera i razupora. Čist zaštitni sloj betona svih elemenata u dodiru sa zemljom je minimum 5 cm.

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 oplatu da bi se stvorila ravna završna površina bez vode i vazдушnih mehurića 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 svih elemenata, pošto se beton ugradi i sabije, mora se poravnati do granica i visina naznačenih poprečnim presjekom. Kvalitet izrade mora biti takav da kada se kontroliše završna obarada letvom-ravnalicom od 4m ne smije pokazivati veća odstupanja od 10mm od propisane visine poprečnog preseka.

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

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 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, EN 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 preseka sa 15 mm katetama. Žice za utezanje oplata moraju biti provučene kroz plastične cjevčice, s tim što raspored istih na vidnim površinama mora biti pravilan. Gdje je unutrašnjost dna oplata nepristupačna, donje table oplata moraju se ostaviti slobodne, tako da se mogu ukloniti zbog čišćenja nepoželjnog materijala prije ugrađivanja betona. Prije početka betoniranja svakog elementa, Nadzor, na

osnovu prethodno izvršene geodetske kontrole i kontrole geometrije elemenata 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.

1.5. Probno punjenje

Probno punjenje je potrebno izvršiti prije bilo kojih izolacionih radova odnosno obrade spoljašnjih i unutrašnjih površina zidova rezervoara.

Rezervoar se mora puniti pitkom vodom postepenom sa maksimalnom brzinom punjenja od 1.20m/24h do dostizanja najvišeg radnog nivoa. Maksimalna brzina punjenja je takođe 1.20m/24h do dostizanja najvišeg radnog nivoa. U slučaju pojave bilo kakvog procurivanja u toku trajanja testa (24h), rezervoar se mora sanirati prije nastavka testa.

Procedura testiranja:

1. Punjenje AB rezervoara se mora sprovesti brzinom manjom od 1.2/24h.
2. Puni se rezervoar bez izolacije ili obrade zidova ili rezervoar sa djelimično obrađenim zidovima do maksimalnog radnog nivoa vode i postignuti nivo se održava 24h.
3. Mjeri se pad nivoa vode u narednih 72 časa u cilju određivanja gubitka vode i poređenja za dozvoljenim gubitkom (72 časa je za minimizaciju upijanja vode od strane betona za vrijeme testa).
4. Mjerenje i belježenje gubitka vode treba vršiti na svakih 24 časa. Gubitak zapremine se određuje mjerenjem pada nivoa vode i proračunom promjene zapremine vode u rezervoaru. Mjerenje nivoa vode vršiti na najmanje dvije lokacije (pod uglom od 180 stepeni između mjernih tačaka), poželjno na četiri lokacije pod uglom od 90 stepeni između mjernih tačaka. Zabilježiti temperaturu vode na na 457mm ispod nivoa vode pri prvom i zadnjem mjerenju.
5. Ako svi registrovani gubici vode u vremenu od 72 časa ne prevazilaze dozvoljeni gubitak vode, procurivanje se može smatrati prihvatljivim.
6. Ako procurivanje (gubitak vode) u bilo kojem od tri dana prekoračuju maksimalni dozvoljeni gubitak (procurivanje), test probnog punjenja treba produžiti do maksimalno pet dana.
7. Ako na kraju petog dana prosječni dnevni gubitak (prosječno dnevno procurivanje) ne prelazi maksimalni dozvoljeni gubitak, test se smatra pozitivnim odnosno gubitak vode prihvatljivim.
8. Ako procurivanje tj. gubitak vode prekoračuje maksimalni dozvoljeni gubitak, procurivanje se smatra pretjeranim i rezervoar se mora isprazniti a zatim i sanirati.

Kriterijum prihvatljivosti

Bez obzira na stvarni gubitak vode iz rezervoara sledeći uslovi se smatraju NEPRIHVATLJIVIM sa stanovišta vodonepropusnosti:

1. Procurivanje vode u rezervoar kroz pod, zidove ili spojeve zid-pod.
2. Pojava tečenja vode iz spojnica, pukotina ili iz zone ispod temelja (izuzetka je drenažni sistem ispod temelja).
3. Betonski rezervoari gdje se suvom rukom može opipati vlaga na spoljašnjim površinama zidova.
4. Pojava mrlja od vlage na spoljašnjim površinama zidova.

Vodonepropustljivost betonskih rezervoara se smatra prihvatljivom kada gubitak zapremine vode ne prelazi vrijednost od 0.025% za 24h.

Sanacija i ponovno testiranje

Rezervoar koji nije zadovoljio kriterijum vodonepropustljivosti pri probnom punjenju i koji ne pokazuje vidljivo procurivanje može biti ponovno testiran nakon dodatnog perioda stabilizacije od 7 dana. Ukoliko rezervoar ne zadovolji ni pri drugom testu onda mora biti saniran prije daljeg testiranja.

Sanacija rezervoara, koji nisu prošli test vodonepropustljivosti kao i rezervoara koji pokazuju vidljive znake procurivanja treba da bude urađena prema uputstvima datim u ovom poglavlju.

Sanacija i ponovno testiranje rezervoara je potrebno sprovesti bez dodatnih troškova na strani Investitora.

Sanacija

Izvođač će izvršiti sve neophodne popravke ako rezervoar ne zadovoljava test vodonepropustljivosti ili je u bilo kojem drugom smislu defektivan. Način sanacije treba da bude prihvaćen od strane Nadzora.

Sanacija oštećenja betona

Najčešća metoda sanacije manjih gnijezda i džepova u betonu je uklanjanje („štemanje“) nekvalitetnog betona i njegova zamjena reparaturnim malterom koji se vezuje za zdravi beton vezivom koje nije na bazi epoksi smola. Minimalna čvrstoća novog betona mora biti jednaka ili veća od projektne čvrstoće betona rezervoara.

Sanacija zidova injektiranjem epoksidnim smolama

Mrlje od vlage koje potiču od procurivanja kroz zidove rezervoara treba sanirati injektiranjem epoksidnih injekcionih masa pod visokim pritiskom ili nekom drugom metodom odobrenom od strane Nadzora. Kada se koristi injektiranje epoksidnim masama koriste se dvokomponentne, netoksične i na vodu otporne epoksidne smole niske viskoznosti kao i prateći sistemi za miješanje i doziranje. Minimalni pritisak koje pumpe moraju da obezbijede 0.70 MPa. Injekcioni pritisak ne treba da prelazi 2 MPa da bi se osigurala kompletna penetracija injekcione mase u defekt bez oštećenja konstrukcije. Epoksidna injekciona masa treba da postigne minimalnu pritisnu čvrstoću u 24h prema ASTM D695.

Garancija na prijanjanje epoksidne smole u zoni sanacije najmanje godinu dana.

Svaki izloženo oštećenje prije nanošenja epoksidne mase prvo treba očistiti od prljavštine, cementne skrame i drugih materijala koji mogu spriječiti pravilno vezivanje. Nakon završetka injektiranja pukotine i očvršćavanja injekcione mase, površinu pukotine i njoj susjedne površine treba obraditi tako da ne pokazuje tragove sanacije.

1.6. Osvrt na statički proračun

Statički proračun i dimenzionisanje okana i rezervoara su sprovedeni u programskom paketu Tower 7.0, Radimpex na formiranim 3D modelima od pločastih konačnih elemenata. Tlo je modelirano Vinkеровim modelom sa koeficijentom reakcije tla od $k=20000 \text{ kN/m}^3$. Izvodi iz proračuna su dati u prilogima R1 i R2.

Analizirana su opterećenja od sopstvene težine, hidrostatičkog pritiska i pritiska tla. Razmatrane su kombinacije opterećenja:

- pun i nezatrtan rezervoar (probno punjenje)
- prazan i zatrtan rezervoar (remont)
- eksploataciono opterećenje

Proračunom dobijene vrijednosti širine prslina u kritičnim presjecima su manje od maksimalne vrijednosti od 0.10mm zahtijevane za ovu vrstu objekata.

1.7. Osvrt na predmjer i predračun radova

Predmjer i predračun radova su dati u projektu hidrotehničkih instalacija.

Primijenjeni propisi

Prilikom proračuna konstrukcije korišćeni su sljedeći pravilnici:

- Evrokod 0: Osnove proračuna konstrukcija
- Evrokod 1: Osnove proračuna i dejstva na konstrukcije
- Evrokod 2: Proračun betonskih konstrukcija
- Evrokod 7: Geotehnički proračun
- MEST EN 12390 – 8
- MEST EN 206:2018: Beton-Specifikacije, performance, proizvodnja i usaglašenost

Podgorica,
decembar 2024.god.

Sastavio:

1.2 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE HIDROTEHNIČKIH RADOVA

U nastavku se daju Opšti tehnički uslovi za izvođenje radova iz oblasti hidrotehnike – spoljne instalacije vodovoda. Prilikom izvođenja radova Izvođač je dužan da se pridržava važećih standarda EN805 kao i ostalih relevantnih standarda iz oblasti hidrotehnike. U slučaju bilo kakvih nejasnoća i neusaglašenosti prilikom tumačenja standarda, konsultovati nadzornog inženjera.

B.1. 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 obiđe teren i zahvat radova i da skrene pažnju na okolnostii 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.

B.2. ZEMLJANI RADOVI

OPŠTE ODREDBE

Zemljani radovi će se izvoditi prema konturi temelja u planovima oplata datim u Glavnom projektu, odnosno prema definisanim širinama 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 obračun količina vrši prema stvarno izvedenim radovima.

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.

Uklonjeni 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.

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 zemljanih radova, 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.

ISKOP

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

Način iskopa bira Izvođač, vodeći računa o terenskim uslovima, raspoloživoj mehanizaciji, sigurnosti 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 odstraniti 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 m^3 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, koristiće se za sva nasipanja.

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 nebrižljivog deponovanja materijala, Izvođač će sve sanacione mjere, koje naredi Naručilac, izvesti o svom trošku.

Ukoliko se ukaže potreba, Izvođač mora vršiti 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 se ne plaća posebno već se smatra da je obuhvaćeno jediničnim cijenama pozicije Odvoza preostalog materijala iz iskopa.

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.

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 Naručioc 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.

B.3. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI

Svi betonski i armirano-betonski radovi se moraju izvesti u svemu prema Pravilniku o betonu i armiranom betonu, EN 206 ili drugim važećim standardima po zahtjevu Naručioca.

Prije početka betoniranja izvršiti pregled oplata, 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 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 tijela i da uredno pribavlja ateste o njihovom ispitivanju.

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

Prekid i nastavljavanje 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 održavati njenu površinsku vlažnost u trajanju od najmanje tri dana, u skladu sa važećim standardima iz ove oblasti.

Posle skidanja oplata, sve betonske površine odmah dok je beton još svež, očistiti od iscurelog mleka, ostataka od žica, cijevi i sl. koje su služile za montažu oplata. 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 oplata 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 važećim JUS, odnosno EN standardima i mora biti u skladu sa čelikom naznačenim u statičkim proračunima. Svaka izmjena čelika mora biti prijavljena i odobrena od strane nadzornog organa i projekatna 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 oplata 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, sječenje, čišćenje, savijanje i montaža armature, obračunava se po m³ ugrađenog betona, mjereno prema stvarno izvedenim djelovima objekta zajedno sa betonom, armaturom, oplatom i ostalim što je potrebno za ugradnju betona.

B.4 IZRADA PODLOGE (JASTUKA) ISPOD, OKO I IZNAD CIJEVI

Radi što boljeg nalijevanja cijevi, a u cilju ravnomjernijeg opterećenja po dužini cjevovoda neophodna je izrada jastuka. Jastuk mora biti pažljivo pripremljen i ravnomeran u zemljanom materijalu (bez prisustva kamena). U tu svrhu služi dno rova, koje treba da bude pažljivo iskopano tačnosti do na ± 1 cm, poravnato sa niveletom cevovoda.

Ako se cjevovod postavlja u kamenitom terenu, neophodna je izrada posebnog jastuka od pijeska po cijeloj širini rova debljine $d=10$ cm. Prostor oko cijevi iznad cijevi (do visine nadsloja od 10cm) mora biti izveden od pijeska $D_{max}=4$ mm. U izuzetnim slučajevima može se umjesto pijeska koristiti rastresita zemlja iz iskopa ali nikako glina, posto bi došlo do lijepljenja za cijevi, kasnije zbog promjene vlažnosti došlo bi do pucanja i time bi bila prouzrokovana dopunska opterećenja na cjevovodu.

Pijesak koji se stavlja ispod, kao iznad i oko cevi mora biti nabijen. Izbor alata za nabijanje kao i operacija nabijanja - podbijanja mora biti takva, da ne dođe do oštećenja cijevi ili fazonskih komada.

B.5. MONTERSKI RADOVI

RADOVI NA CJEVOVODIMA OD PEHD

Cijevi od polietilenase proizvode u skladu sa zahtjevima standarda EN12201-1/2012, EN12201-2/2012 i EN ISO 9080/2014.

Cijevi se proizvode za radne pritiske PN6 klasa S8 i PN10 klasa S5, spoljnih prečnika od 20, 25, 32, 40, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225 i 250 mm. Osnovne karakteristike polietilena visoke gustoće, koje ga izdvajaju kao jedn od najčešće primjenjivanih materijala za spoljne instalacije vodovoda su sledeće:

- Materijal je apsolutno netoksičan i potpuno inertan u kontaktu sa vodom;
- Cijevi su lake su za transport i rukovanje;
- Lako se nastavljaju zavarivanjem ili spojnicama;
- Životni vijek im je preko 50 godina;
- Nemaju uticaja na miris i ukus vode;
- Ne hvata se na njima kamenac pa se ne smanjuje protok vremenom;

- Vrlo su fleksibilne izuzetno otporne na vibracije, na seizmičke udare i na pomeranje tla;
- Zbog svoje elastičnosti trasa cjevovoda može da prati konfiguraciju terena, pa nema potrebe za mnogim fazonskim elementima;
- Radijus savijanja je 20 d;
- Cijevi su postojane na UV zrake i na temperature: -30°C do 60°C (80°C);
- Imaju visoku otpornost na abraziju;
- Vrlo su niski gubici pritiska jer je koeficijent trenja 10 puta manji nego kod čeličnih cijevi.

Prijem i rukovanje cijevima

Sve dimenzije cijevi do prečnika DN110 mm isporučuju se u koturovima dužine po želji kupca. Cijevi prečnika od 50 do 400 mm sijeku se na dužine 6 odnosno 12 m. Polietilen je žilav elastičan materijal. I pored toga, cijevima treba pažljivo rukovati, budući da su mekše od metala, te su moguća oštećenja. Kod transporta cijevi treba odabrati odgovarajuće prevozno sredstvo bez oštih ivica, eksera, nečistoća i slično. Cijevi se priistovaru ne smiju vući po podu prevoznog sredstva. Za vrijeme transporta i skladištenja, cijevi u palicama moraju ležati po cijeloj dužini.

Cijevi se skladište na otvorenom prostoru. Za skladištenje duže od jedne godine moraju se zaštititi od štetnog dejstva sunčevih zraka. Ravne cijevi se skladište horizontalno, na ravnoj podlozi bez kamenja i oštih predmeta, do visine od jednog metra. Cijevi pakovane u obliku koluta, po mogućnosti se skladište u horizontalnom položaju do visine 1,5 metra. Da bi se izbjegle deformacije, nepaletirane cijevi ne smiju se skladištiti na visinu veću od 1 metra. Cijevi moraju na krajevima biti zatvorene da se spreči ulaz nečistoća. Cijevi se ne smiju skladištiti u blizini zagrijanih površina niti doći u kontakt sa gorivima, rastvaračima, bojama i sl.

Vrste spojeva

Polietilenske cijevi se mogu spajati na više načina (MEST EN 12201-3/2012)

- rastavljivom vezom (metalne spojnice, spojnice i fazonski komadi od PE i PP, prirubnice)
- nerastavljivom vezom (zavarivanje suočeno, polifuzijsko i elektrofuzionim spojnim elementima)

U rastavljive veza PEHD cijevi spadaju sledeće vrste spojeva:

- mehaničke spojnice

- spojevi sa slobodnom prirubnicom

- dilatacijski spojevi

Plastične *mehaničke-kompresione spojnice* koriste za polietilen visoke gustoće i niske gustoće u kolutima, sa radnim pritiskom do PN 16i za prečnike do DN110mm. Montaža spojnice je jako jednostavna, a na tržištu se može naći veliki broj spojnih fittinga sa ovim mehanizmom (lukovi, račve i sl.)



Slika 13: *Mehaničke spojnice za spajanje manjih prečnika PEHD cijevi*

Cijevi većih prečnika od DN50mm se mogu spajati preko PEHD *tuljaka sa letećim prirubnicama*, pri čemu se PEHD tuljak čeonim zavarivanjem spaja sa cijevima. Ova vrsta spoja se uglavnom koristi na prelazu sa cijevi na prirubničke fazonske komade. Pored tuljaka sa letećim prirubnicama, proizvode se i tuljci sa integrisanom flanšom od PEHD.



Slika 14: *PEHD tuljak sa slobodnom i integrisanom prirubnicom*

Spajanje *dilatacionim spojnicama - kompenzatorima* (MDK komadima) vrši se na onim pozicijama na kojima je potrebno obezbijediti mogućnost demontaže cjevovoda i/ili dozvoliti elongaciju tj. skraćenje cjevovoda od PEHD usled temperaturnih kolebanja.



Slika 15:MDK komad - fiksni i fleksibilni tip

Pored rastavljivih veza, PEHD cijevi se mogu spajati fiksnim, nerastavljivim vezama. U te spojeve spadaju

- spajanje ekstruzijom
- električne spojnice
- ručno (džepno) spajanje
- čeno zavarivanje

Spajanje metodom *ekstruzije* je rjeđe u primjeni na našim prostorima kada je u pitanju spajanje cjevovoda na terenu, koje se uglavnom primjenjuje prilikom izrade prefabrikovanih elemenata od PEHD (rezervoara, uređaja za prečišćavanje i sl.)

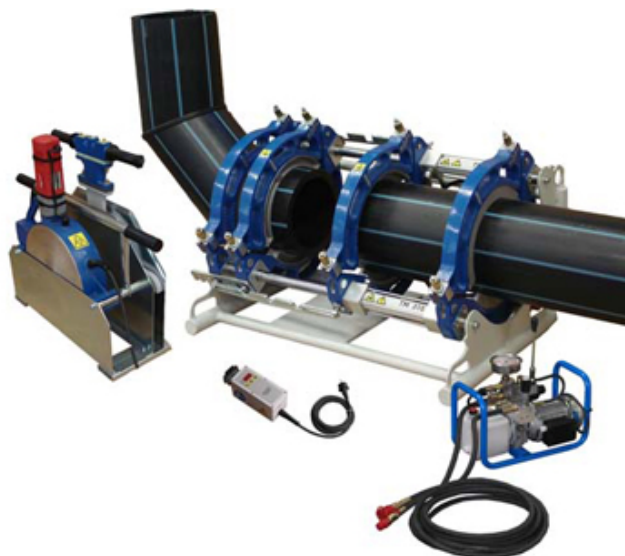
Spajanje *električnim spojnica* je često zastupljeno, naročito u situacijama kada je nemoguće izvršiti spajanje cjevovoda u rovu. Tada je potpuno opravdana primjena ovih spojnica. Ove spojnice imaju u unutrašnjosti promjera elektrodu koja aparatom sa transformatorom i satom kojim se reguliše vrijeme zagrijavanja, topi materijal cijevi. Najprije se elektro spojnica i prethodno očišćene i pripremljene cijevi pozicioniraju na istoj osi. Zatim se na spojnicu povezuje dovod električne energije. Elektroda koja je inkorporirana u unutrašnjost spojnice se tada zagrijava, zagrijavajući istovremeno i okolni materijal. Polje istopljenog polietilena u elektro spojnici se postepeno povećava i prenosi toplotu na spoljnu površinu cijevi koja se takođe topi. Zagrijana cijev neznatno povećava svoj prečnik, a istopljeni polietilen u unutrašnjosti spojnice nema više prostora za širenje, čime se povećava pritisak oko vara do vrijednosti potrebne za spajanje cijevi. Nakon postizanja tog pritiska prekida se dovod električne energije. Na taj način će spoj biti gotov nakon isteka vremena potrebnog za hlađenje. Savremeni uređaji za elektrofuziono

zavarivanje imaju mogućnost potpunog vođenja ovog procesa i formiranja zapisnika o procesu zavarivanja koji se po potrebi može odštampati. Na tržištu su, pored običnih, linijskih spojeva, dostupni elektrofuzioni fitinzi (lukovi, redukcije, odvojcii sl.)



Slika 16: Električna spojnica i fitinzi

Najčešćii najefikasniji način spajanja PE cijevi je čeono zavarivanje, koje se koristii kod izrade fazonskih komada. Za izvođenje sučeonog spajanja sa termoelementom, potrebno je imati sledeću opremu: aparat sa nosačem cijevi koji mora garantovati stabilnost, izbjegavajući eventualna zakrivljenja; brusilicu za brušenje i čišćenje dva kraja cijevi koje se spajaju a kojagarantuje savršeno prijanjanje istih; hidrauličnu centralu pod pritiskom za pomicanje cijevi postavljene na aparatitermoploču za zagrijavanje spojnih površina.



Slika 17: Oprema za čeono zavarivanje PEHD cijevi

Spajanje se vrši u tri faze:

- Zagrijavanje krajeva preko ugrijanog termoelementa do 210 -220 ‘C.
- Sjedinjavanje
- Hlađenje

Sjedinjavanje (spajanje) se može podijeliti u slijedeće faze: približavanje dvaju krajeva; spajanje cijelom površinom i pritisak do kompletnog spajanja dvaju krajeva ovisno o vrijednostima iz tablice. Važno je da se ova operacija izvrši u roku od 10 sekundi. Hlađenje se mora vršiti prirodnim putem i to na mašini, sa pritiskom do temperature od 50 do 60 ‘C (zavisno od vrijednosti u tabeli), važno je izbjegavati neke spoljne rashlađivače. Za neposredno utvrđivanje kvaliteta spoja dvaju krajeva, treba biti vidljiv prsten od taline po cijeloj kružnici. Visina prstena zavisi od materijala i debljine stjenke cijevi koje se zavaruju. Visina prstena mora biti jednaka sa obje strane vara, pri čemu debljina vara na najtanjem dijelu mora biti veća od debljine stjenke cijevi. Prije kontrole koja se izvodi pod pritiskom spojene cijevi, uobičajeno je da se pričekava jedan sat nakon zadnjeg varenja.

Kako bi se mogla ostvariti projektovana geometrija cjevovoda, u upotrebi je veliki broj prefabrikovanih fittinga formiranih pomoću čeonog zavarivanja.



Slika 18: Prefabrikovani fitinzi od PEHD

Izvođač je dužan da pribavi ateste o kvalitetu svih upotrijebljenih prefabrikovanih materijala i opreme. Što se tiče čeonog zavarivanja PEHD cijevi, izvođač je dužan da obezbijedi kadar koji je u potpunosti obučen za izvođenje ove vrste radova.

Kvalitet podloge za polaganje cijevii potreban stepen zbijenosti posteljice

Polietilenske cijevi se mogu polagati u zemlju, iznad zemlje i pod vodom. Za polaganje vodovodnih PEHD cijevi u zemlju u potpunosti se moraju poštovati uslovi propisani standardom EN805, odnosno

EN1610 za kanalizacione PEHD cijevi. Kod ukrštanja sa saobraćajnicama ili vodotocima, prilagođava se i dubina polaganja uz primjenu zaštitne cevi.

Iako se cijevi u nekim slučajevima mogu polagati neposredno na dno rova kod iskopa u kamenitom materijalu, preporuka je da se u svim slučajevima cijev polaže na posteljicu od pijeska debljine 10-15 cm. Cijev položena u rov se zatrpa pijeskom do visine min 10 cm iznad cijevi, a zatim narednih 30 do 40 cm finijim materijalom iz iskopa, bez sadržaja krupnog kamenja koje bi moglo izazvati oštećenja na cjevovodu. Nasuti materijal treba dobro nabiti tako da ispuni sve praznine oko cijevi. Kompaktiranje slojeva oko cijevi se uglavnom vrši ručno ili primjenom manjih hidrauličkih alata, do visine od oko 30 cm iznad tjemena cijevi.

Polaganje cijevi u rov

Prije polaganja u kanal, kotur treba odvititi najmanje 24 h ranije. Polaganje cjevovoda ne treba vršiti pri temperaturama oko 0°C. Kod spoljnih temperatura bliskih 0°C cijevi se odmotavaju sa kotura uz zagrijavanje toplim vazduhom do 100°C.

Preporučuje se da se, prije polaganja, cijevi provjere da nijesu oštećene. Nakon toga se vrši njihovo spajanje tj. čeno zavarivanje pored rova. Nakon procesa hlađenja varova, cijevi se polažu u rov. Rov za cijev treba da je širi 30-40 cm od prečnika cevi. Polaganje cijevi vrši se na prethodno pripremljenu i nivelisanu posteljicu. Prilikom polaganja cijevi u rov treba voditi računa o linearnom toplotnom koeficijentu širenja polietilena ($2 \times 10^{-4}/K$). Iz tog razloga se cijevi polažu u rov vijugasto. Kod promjene pravca trase treba uzeti u obzir najmanje dozvoljene prečnike savijanja za različite temperature:

$R_{min}=50 \text{ d na } 0^{\circ}\text{C}.$

$R_{min}=35 \text{ d na } 10^{\circ}\text{C}$

$R_{min}=20 \text{ d na } 20^{\circ}\text{C}$

Mjesta spajanja na cevovodu se zatrpavaju tek posle obavljenog ispitivanja na probni pritisak, dok se ostatak cijevi zatrpava kako bi se cijev prije hidrauličkog ispitivanja propisno fiksirala.

Ispitivanje cjevovodana pritisak vrši se u skladu sa odredbama standarda EN805, a rezultati ispitivanja se zapisnički vode I ovjeravaju od strane Izvođača radova I Nadzornog organa na gradilištu. U nastavku je dat predlog forme zapisnika o ispitivanju cjevovoda pod pritiskom.

ZAPISNIK

br. _____

O ISPITIVANJU CJEVOVODA NA PRITISAK

1. Opšti podaci

- 1.1. Ovlašćeni predstavnici:
Naručilac:
Izvođač:
Podizvođač:
Investitor (nadzor):

- 1.2. Mjesto i datum ispitivanja:
1.3. Naziv cjevovoda (objekat):
1.4. Dionica se ispituje : od _____ do _____ ukupno _____ m
1.5. Isporučilac cijevi:
1.6. Materijal i dimenzije cijevi: Ø/d, SDR, debljina zida cijevi:
1.7. Vrsta spojeva i broj spojeva:
1.8. Tip manometra:

2. ISPITIVANJE NA PRITISAK prema EN 805:2000 – A.27.4.

- 2.1. Maksimalni ispitni pritisak (STP): _____ bara

2.2. PETHODNO ISPITIVANJE

- 2.2.1 Vrijeme stavljanja cjevovoda pod ispitni pritisak (STP) od: _____ do _____ ukupno _____ min
(maksimalno 10 minuta)
2.2.2. Postignuti ispitni pritisak (STP) nakon 30 minuta održavanja pritiska: _____ bar
2.2.3. Protisak u cjevovodu nakon perioda od 60 minuta (P_{60}): _____ bar
2.2.4. Pretkodno ispitivanje je izvedeno uspješno neuspješno

2.3. INTEGRISANO ISPITIVANJE OPADANJA PRITISKA

- 2.3.1 Pritisak na manometru nakon brzog sniženja pritiska ispuštanjem vode iz cjevovoda u najkraćem vremenu (sniženje pritiska za $\Delta p = 10-15\%$)
2.3.1. Zapremina ispuštene vode $\Delta V =$ _____ lit. ($\Delta V_{max} =$ _____ lit)
2.3.3 Integrisano ispitivanje opadanja pritiska je (uslov $\Delta V < \Delta V_{max}$) izvedeno: uspješno/ neuspješno

2.4. GLAVNO ISPITIVANJE

- 2.4.1 Izmjereni pritisak nakon 30 minuta: _____ bara
2.4.2.1. Pritisak nema opadajuću tendenciju: DA: (Glavno ispitivanje je uspješno)
2.4.2.2. Pritisak ima opadajuću tendenciju:
2.4.2.2.1. Pritisak u cjevovodu na kraju dodatnog perioda od 90 minuta je : _____ bara
2.4.2.2.2. Pad pritiska na kraju dodatnog vremena u trajanju od 90 minuta je:
(manji od 25kPa) : DA : (Glavno ispitivanje je uspješno)

ZAKLJUČAK: Ispitivanje cjevovoda na pritisak je uspješno sprovedeno

Za Naručioca: _____ Za Izvođača: _____ Za Podizvođača: _____ Za Nadzornog organa: _____

1.3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

PROGRAM KONTROLE I OSUGURANJA 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 priložima, 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 inspeksijski 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.

1.4 UPUSTVO 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 obezbjedi 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 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.

1. 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.

1.5 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).

1. Gradilište mora biti uređeno tako da je omogućeno sigurno izvođenje svih radova i mora biti osigurano od pristupa nezaposlenih lica.
2. 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.
3. Izvođenje radova na gradilištu može započeti tek kada je gradilište uređeno prema odredbama Zakona o zaštiti na radu u građevinarstvu.
4. 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 dopremati u količinama koje se mogu bezbedno skladištiti.
5. Pomoćni pogoni se smeštaju van potencijalno ugroženih lokaliteta na gradilištu.
6. Na gradilištu se pre početka radova moraju izvesti higijensko-sanitarni uređaji.
7. Na gradilištu mora biti osigurana služba prve pomoći.
8. 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
9. 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 neprilikama 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
10. Materijal, oblik i dimenzije ručnog alata moraju odgovarati važećim standardima Crne Gore. Ispravnost ručnog alata se mora permanentno kontrolisati.
11. Za prenošenje građevinskog materijala unutar gradilišta se mogu upotrebljavati samo ispravna vozila, oblika i dimenzija prilagođenih vrstii težini materijala. Za dopremanje građevinskog materijala na gradilište pomoću teretnih motornih vozila, primenjuju se odredbe Pravilnika o zaštiti na radu pri izboru 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.
12. Mjere zaštite na radu za električne instalacije, uređaje i opremu:
- Električne instalacije, uređajii oprema moraju biti izraženi, izvedenii 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, popravljatii uklanjati samo stručno osposobljena lica, upoznata sa opasnostima koje ti radovi mogu prouzrokovati
 - Slobodni električni vodovi iili 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, uređajii oprema na gradilištu mogu se pustiti u rad tek nakon provjere zaštitnog uzemljenja

13. Pri noćnom radu radne zone na gradilištu moraju biti osvetljene veštačkom svetlošću jačine 75 lux-a.

14. 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,
- Opasnostii 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.

1.6 ZBIRNA REKAPITULACIJA PREDMJERA I PREDRAČUNA RADOVA

Rekapitulacija radova

REKAPITULACIJA					
REZERVOAR					38.541,05 €
UKUPNO					38.541,05 €
PDV 21%					8.093,62 €
UKUPNO					46.634,67 €

2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

2.1 Statički proračun

Datoteka: rez_30m3.twp
Datum proračuna: 19.12.2024

Način proračuna: 3D model

- | | | |
|---|---|--|
| ☒ Teorija I-og reda | ☒ Modalna analiza | ☐ Stabilnost |
| ☐ Teorija II-og reda | ☐ Seizmički proračun | ☐ Faze građenja |
| ☐ Nelinearan proračun | | |

Veličina modela

Broj čvorova:	3134
Broj pločastih elemenata:	2974
Broj grednih elemenata:	0
Broj graničnih elemenata:	6048
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	4
Broj kombinacija opterećenja:	46

Jedinice mera

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

Sema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	4.50	3.80
	0.70	0.70
	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ_m
1	C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

Setovi ploča

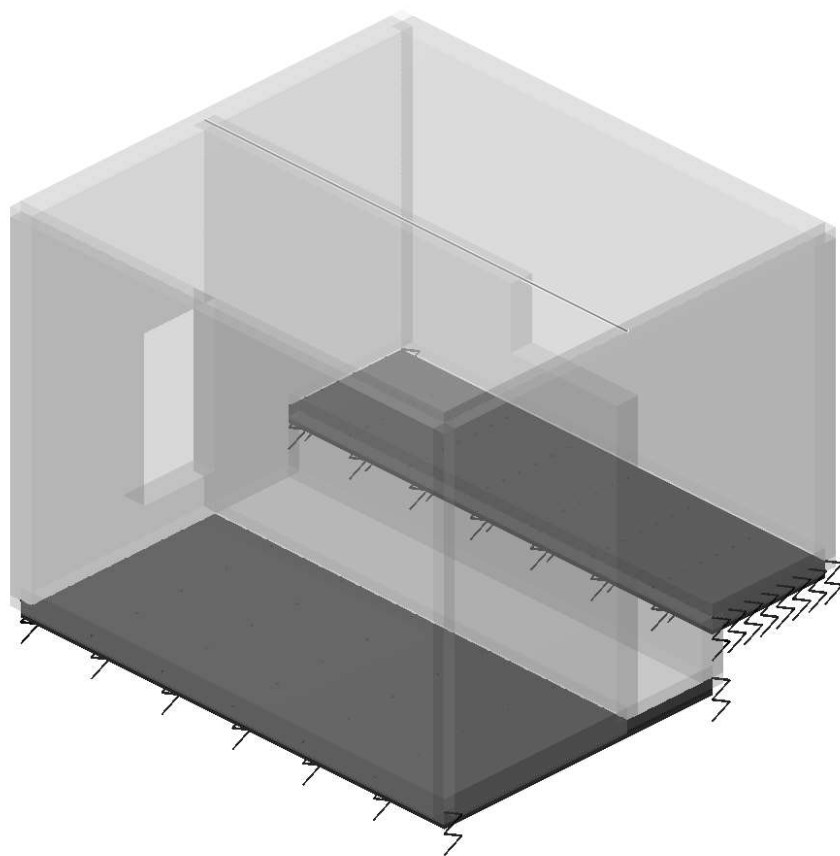
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.300	0.150	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih oslonaca

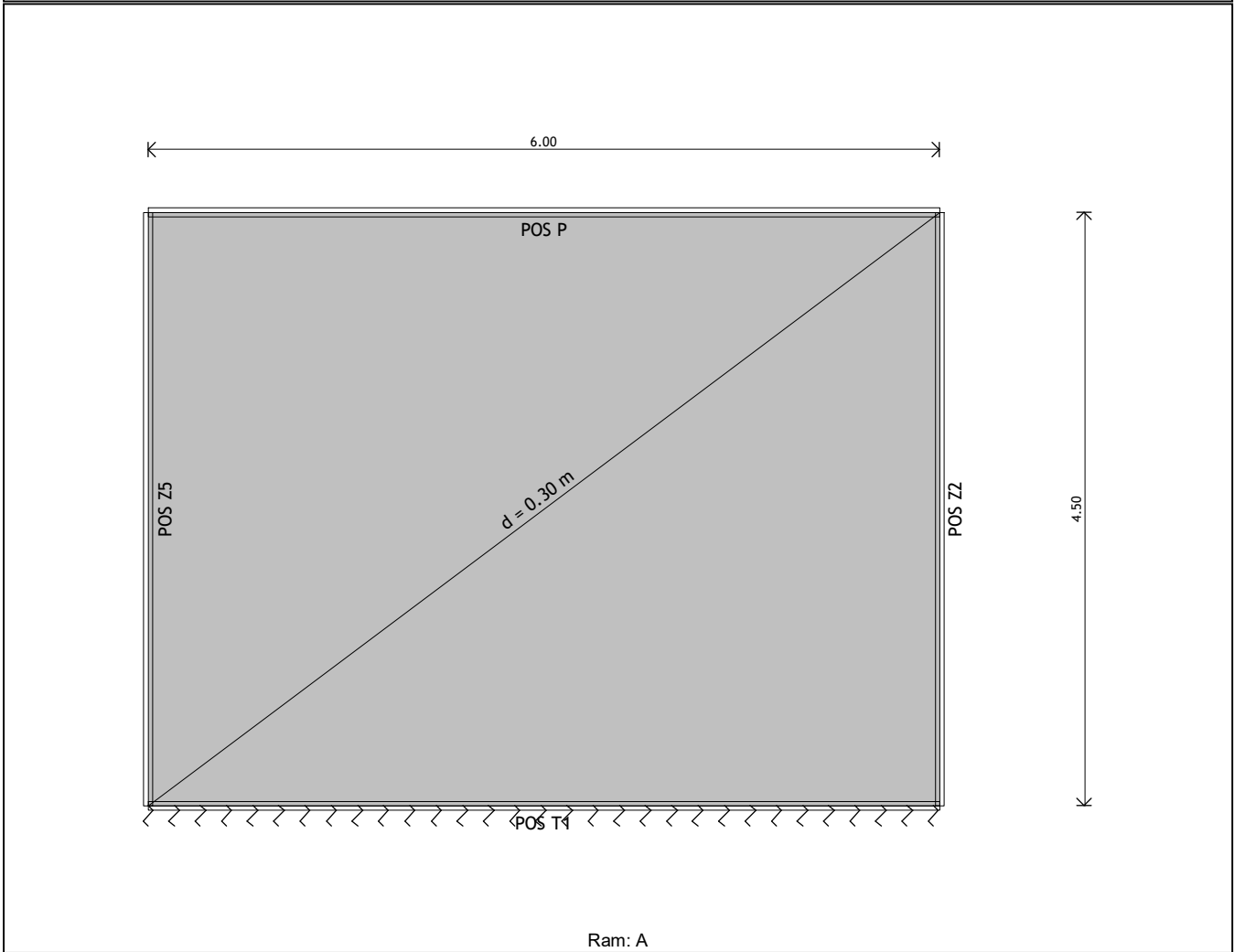
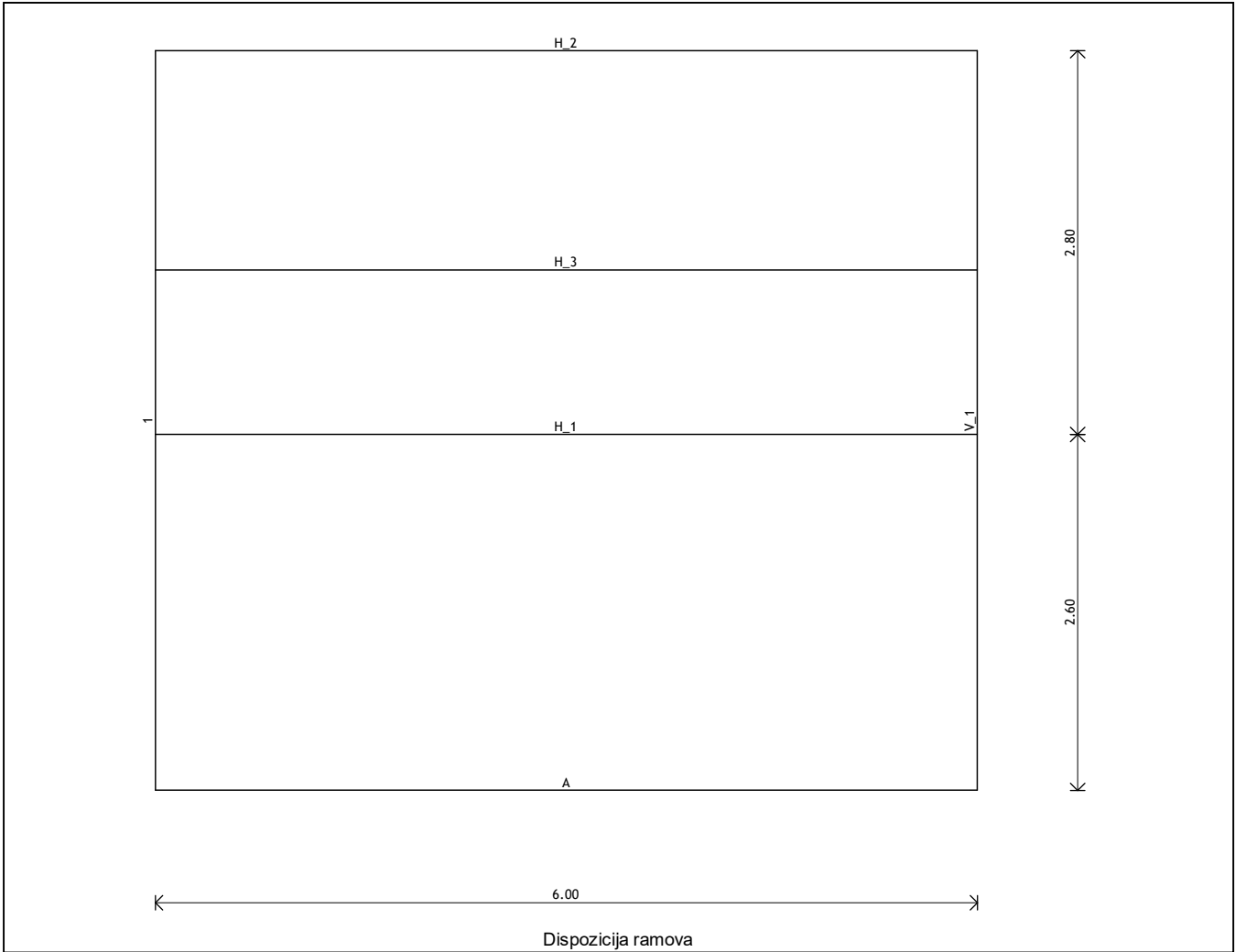
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	7.000e+3	7.000e+3	2.000e+4

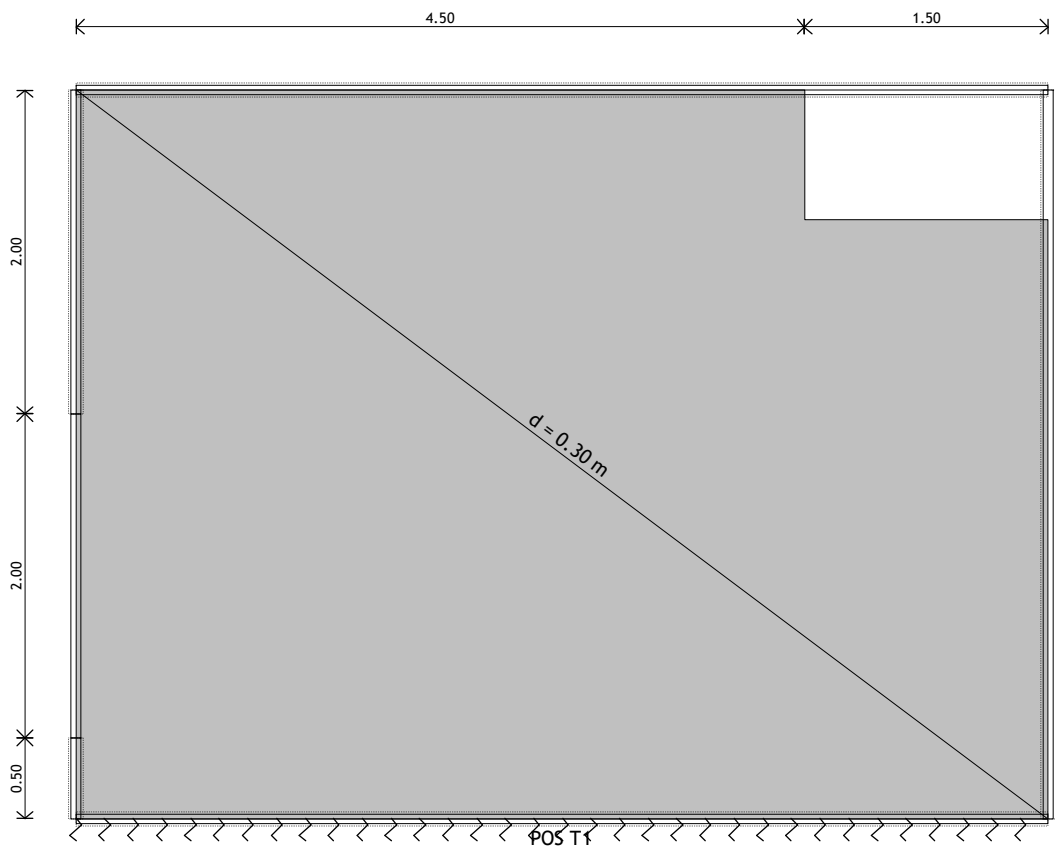
Konture površinskih oslonaca

No	Konturni čvorovi	Sklop	Set
1	336-2139-886-1-336	Nivo: [0.00 m]	1
2	950-2740-2348-474-950	Nivo: [0.70 m]	1

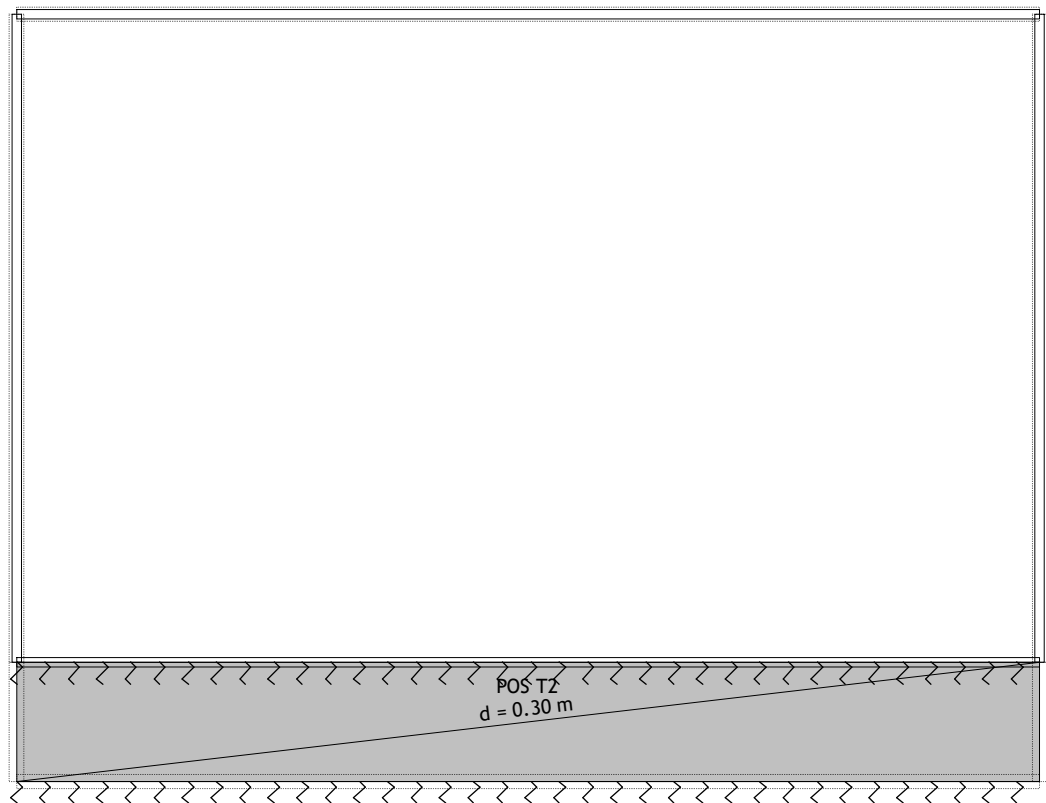


Izometrija

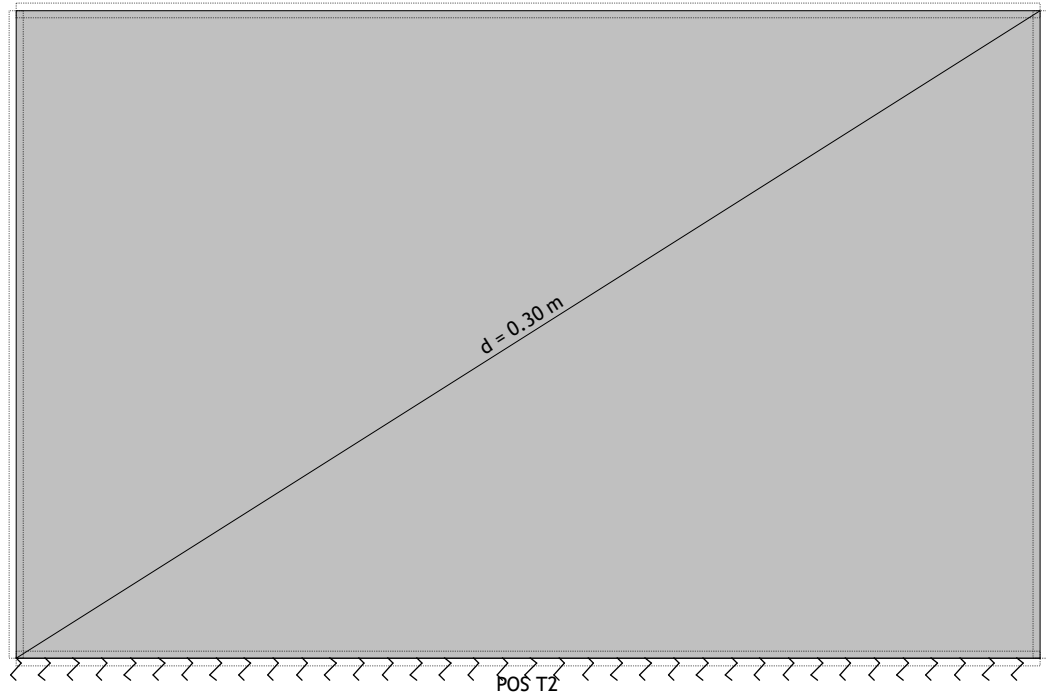




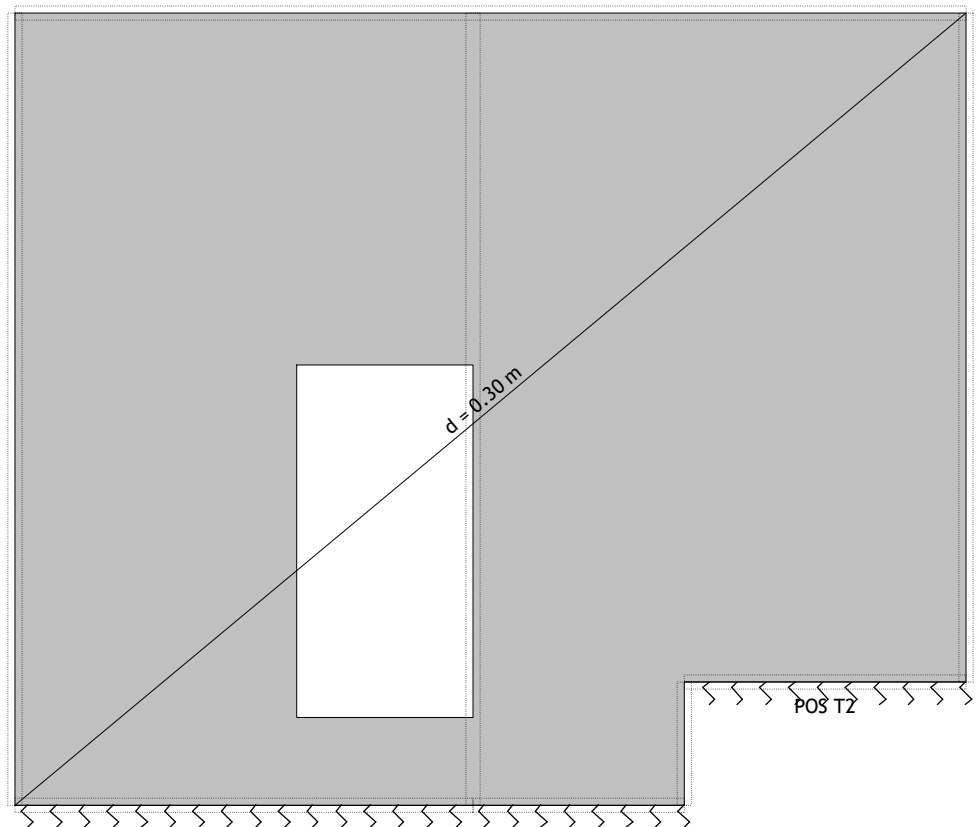
Ram: H_1



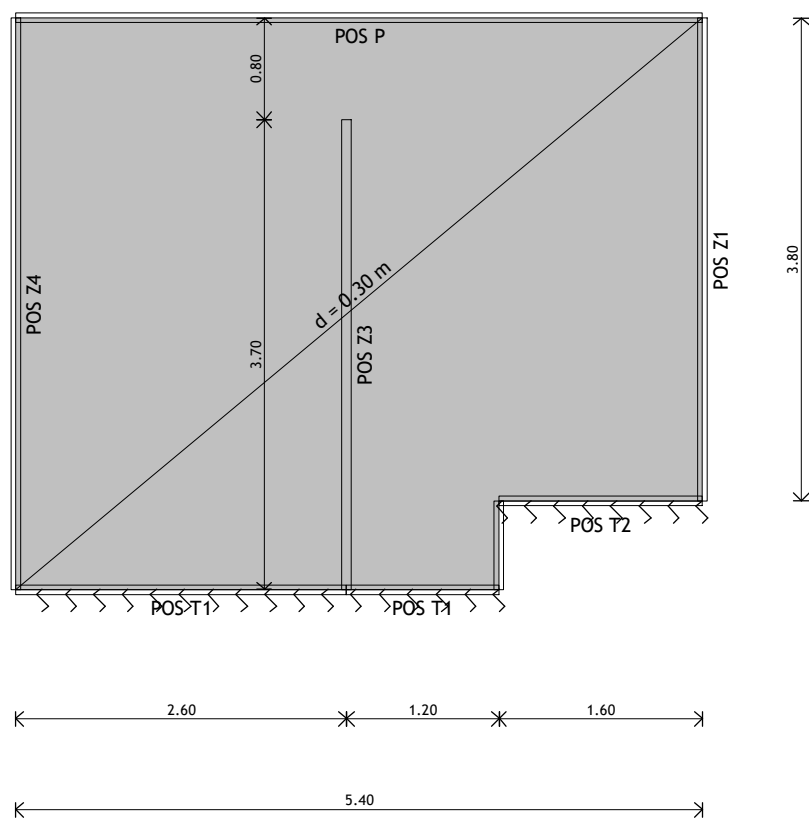
Ram: H_3



Ram: H_2

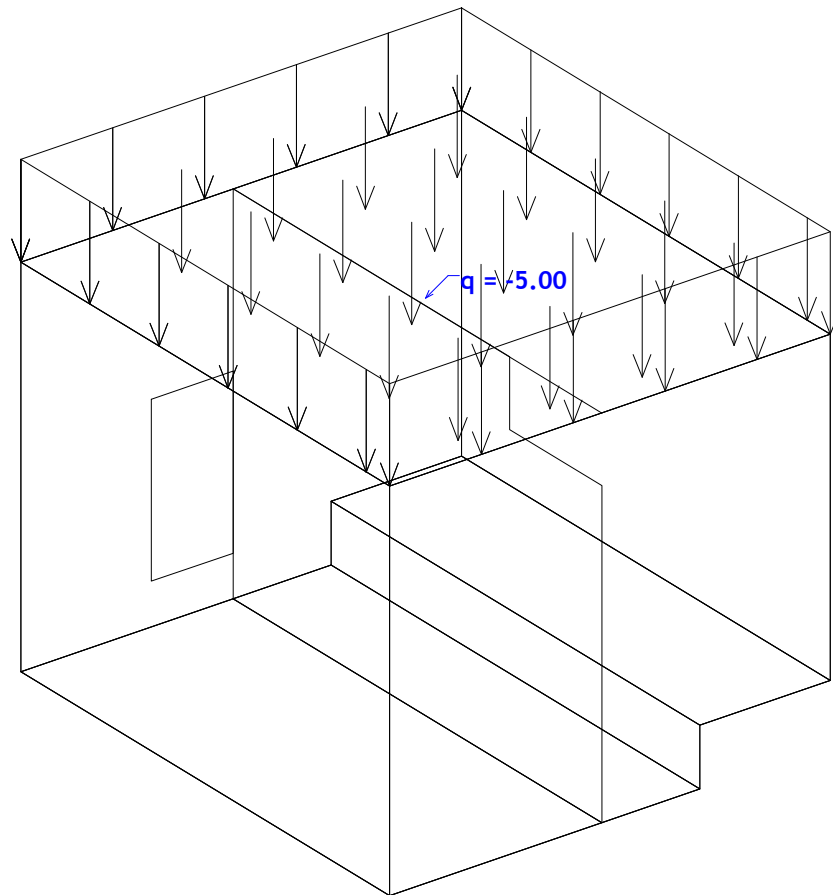


Ram: 1



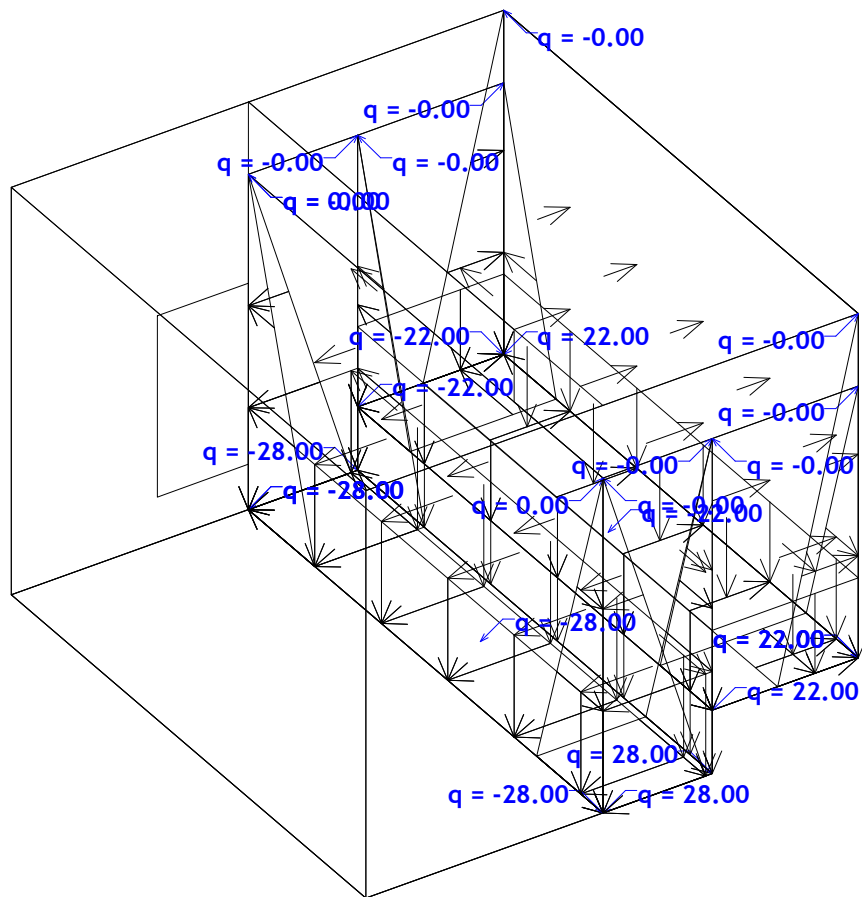
Ram: V_1

Ulazni podaci - Opterećenje

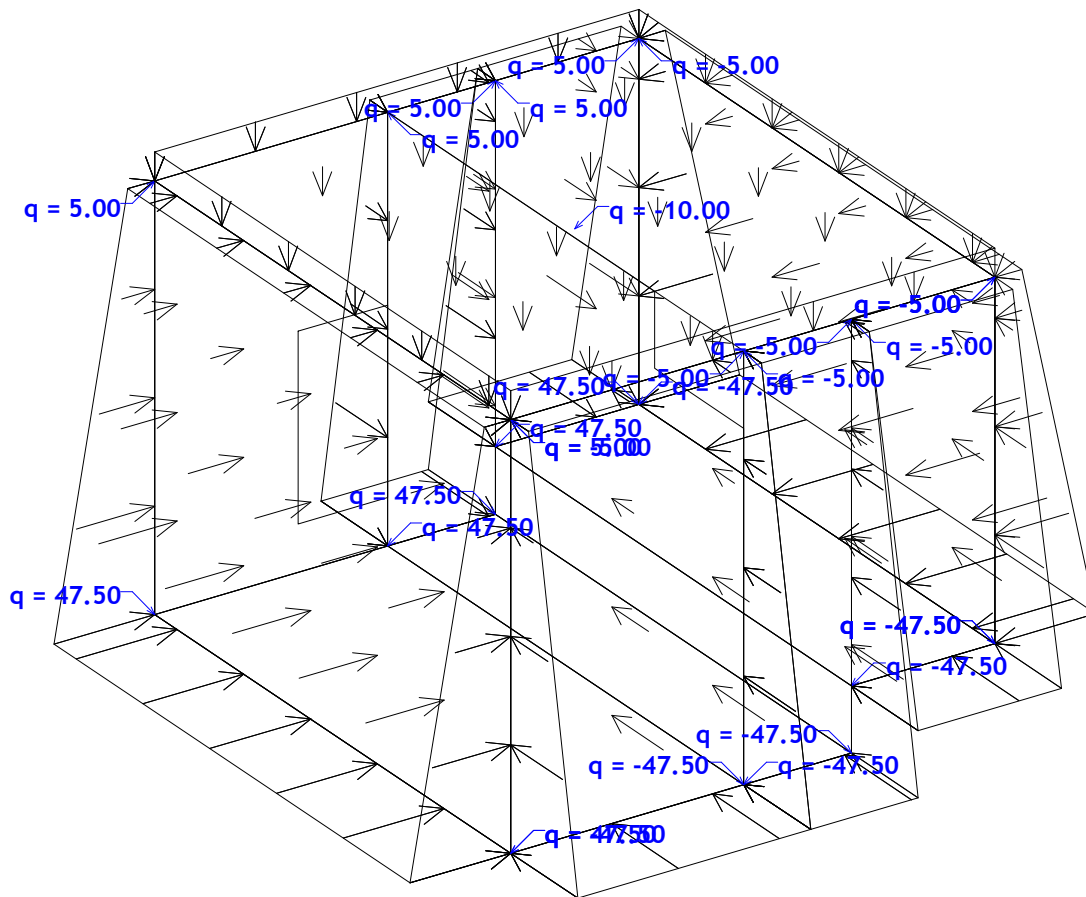


Izometrija

Opt. 3: Voda



Izometrija



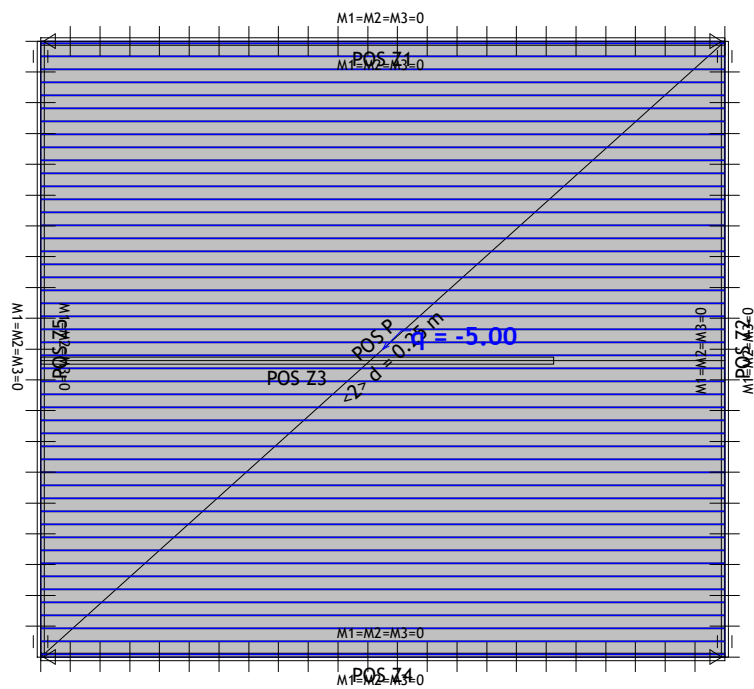
Izometrija

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
----	-------

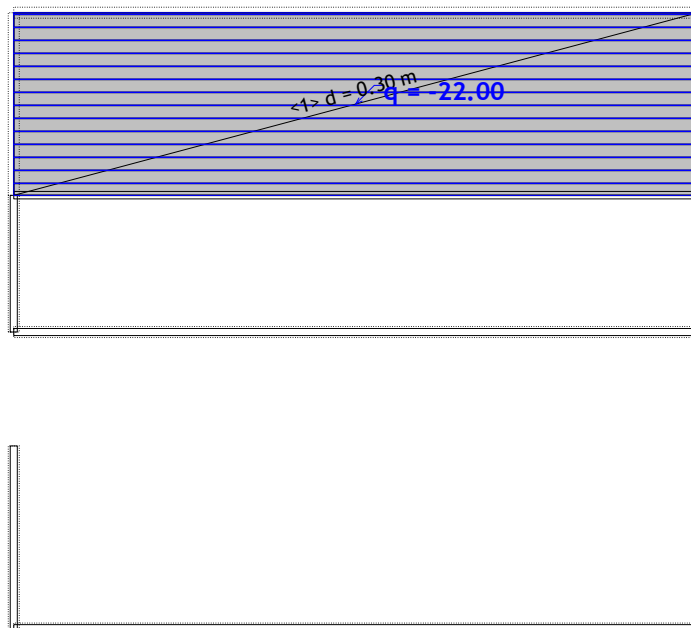
1	Stalno (g)
2	Korisno
3	Voda
4	Pritisak tla
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+1.35xIV
6	Komb.: I+1.5xII+1.5xIII+1.35xIV
7	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+IV
8	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII+1.35xIV
9	Komb.: I+1.5xII+1.5xIII+IV
10	Komb.: I+1.05xII+1.5xIII+1.35xIV
11	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII+IV
12	Komb.: I+1.05xII+1.5xIII+IV
13	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+1.35xIV
14	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.35xIV
15	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+1.35xIV
16	Komb.: I+1.5xIII+1.35xIV
17	Komb.: I+1.5xII+1.35xIV
18	Komb.: I+1.5xII+1.5xIII+1.35xIV
19	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+IV
20	Komb.: 1.35xI+1.5xII+IV
21	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+IV
22	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.35xIV
23	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII+1.35xIV
24	Komb.: I+1.5xIII+IV
25	Komb.: I+1.5xII+IV

26	Komb.: I+1.5xII+1.5xIII+IV
27	Komb.: I+1.05xII+1.35xIV
28	Komb.: I+1.05xII+1.5xIII+1.35xIV
29	Komb.: 1.35xI+1.05xII+IV
30	Komb.: 1.35xI+1.05xII+1.5xIII+IV
31	Komb.: I+1.05xII+IV
32	Komb.: I+1.05xII+1.5xIII+IV
33	Komb.: 1.35xI+1.35xIV
34	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+1.35xIV
35	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.35xIV
36	Komb.: I+1.35xIV
37	Komb.: I+1.5xIII+1.35xIV
38	Komb.: I+1.5xII+1.35xIV
39	Komb.: 1.35xI+IV
40	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+IV
41	Komb.: 1.35xI+1.5xII+IV
42	Komb.: I+IV
43	Komb.: I+1.5xIII+IV
44	Komb.: I+1.5xII+IV
45	Komb.: 1.35xI+1.35xIV
46	Komb.: I+1.35xIV
47	Komb.: 1.35xI+IV
48	Komb.: I+II+III+IV
49	Komb.: I+II+III
50	Komb.: I+II

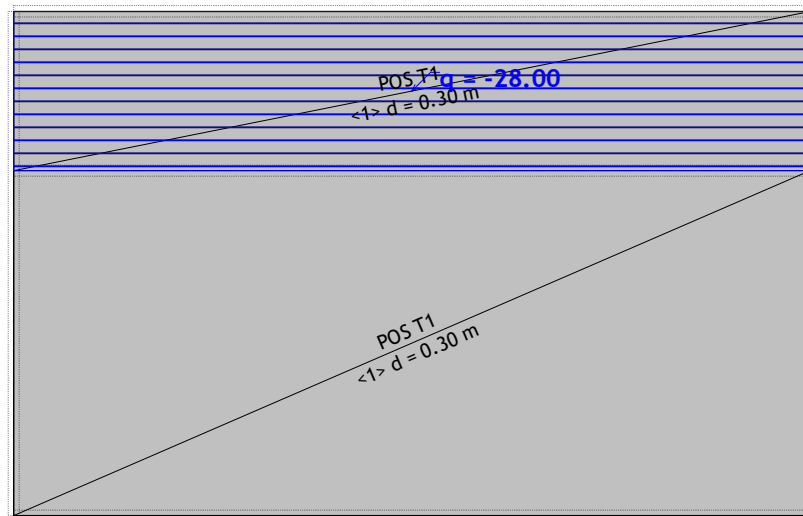


Nivo: [4.50 m]

Opt. 3: Voda

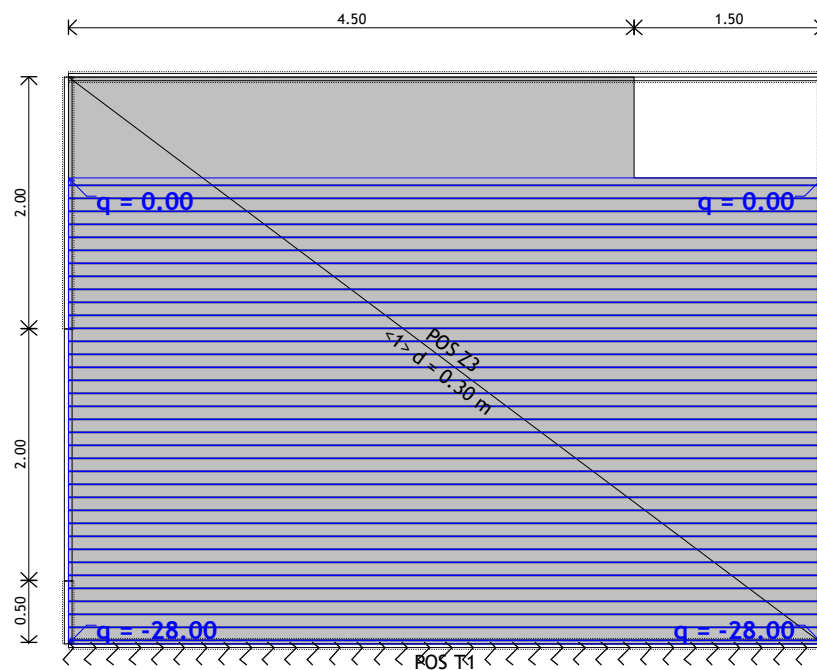


Nivo: [0.70 m]

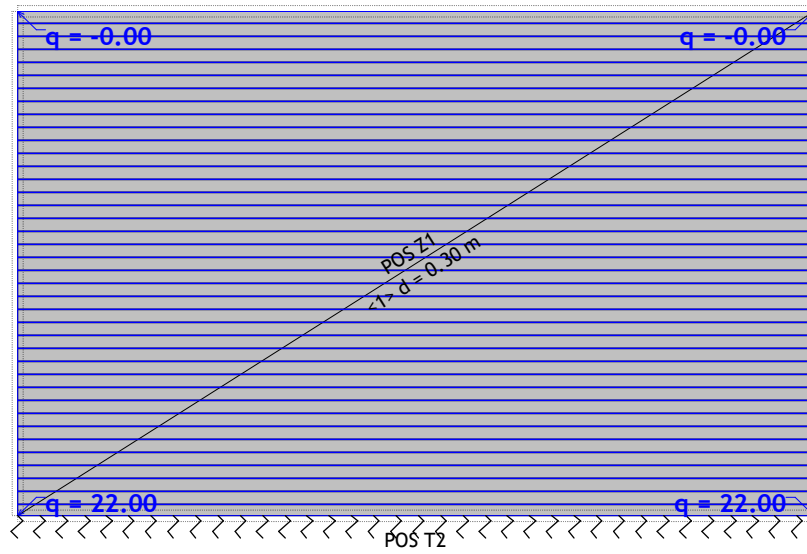


Nivo: [0.00 m]

Opt. 3: Voda

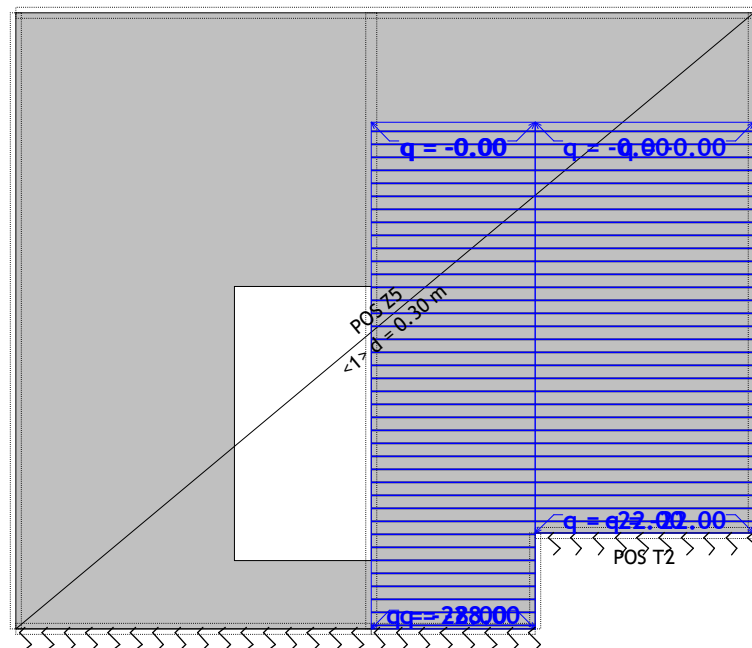


Ram: H_1

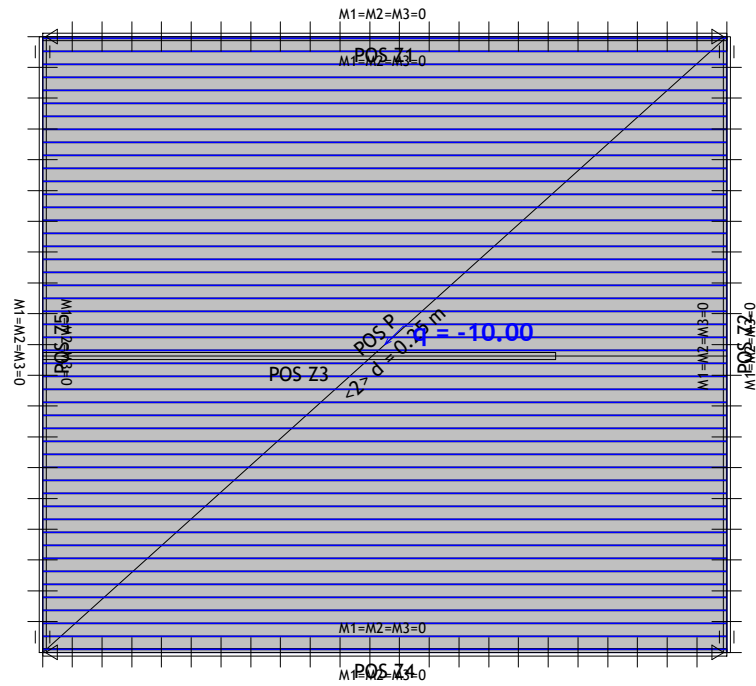
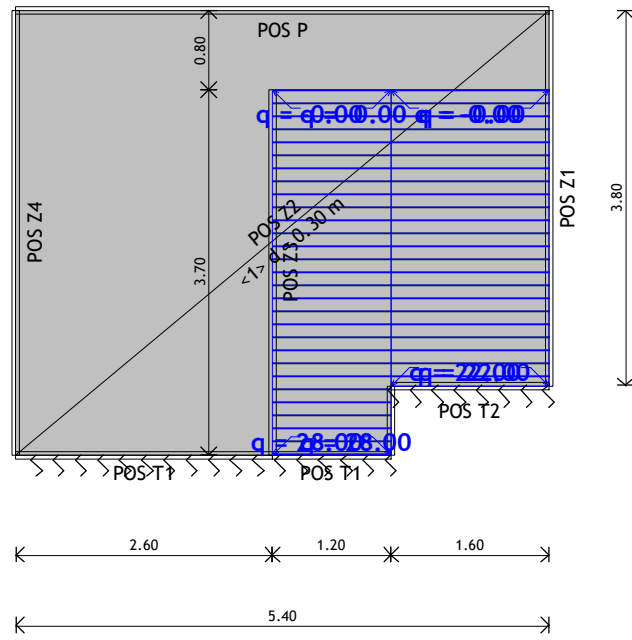


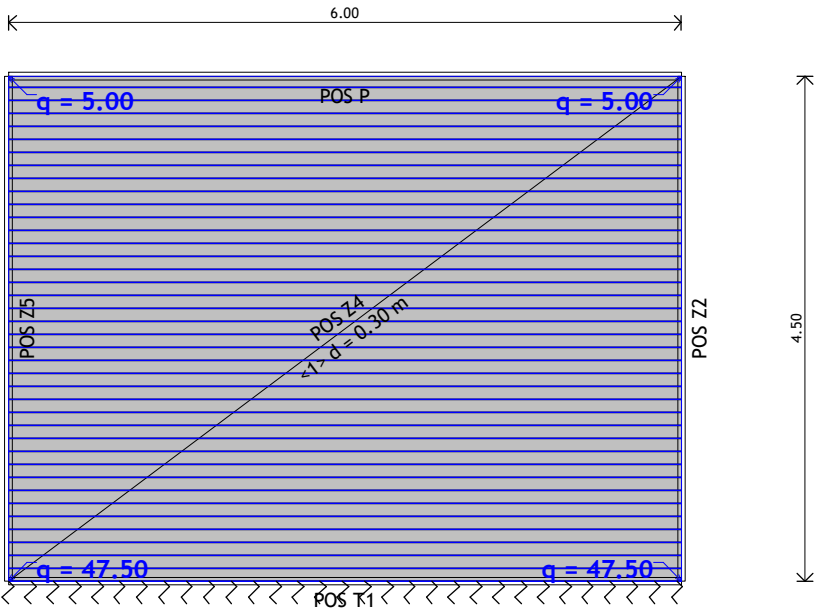
Ram: H_2

Opt. 3: Voda

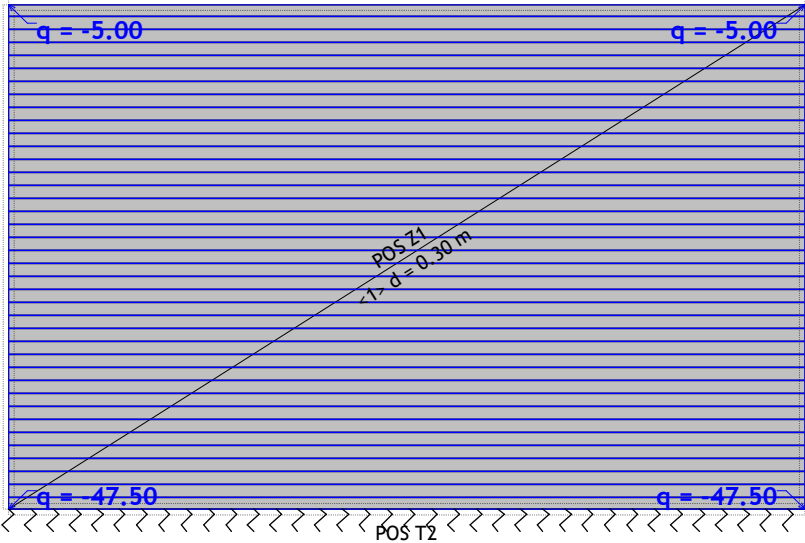


Ram: 1

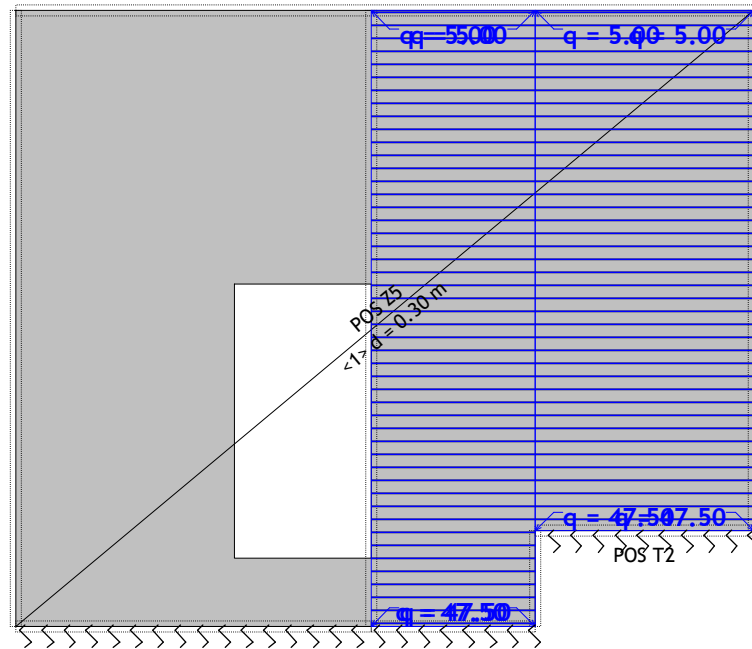




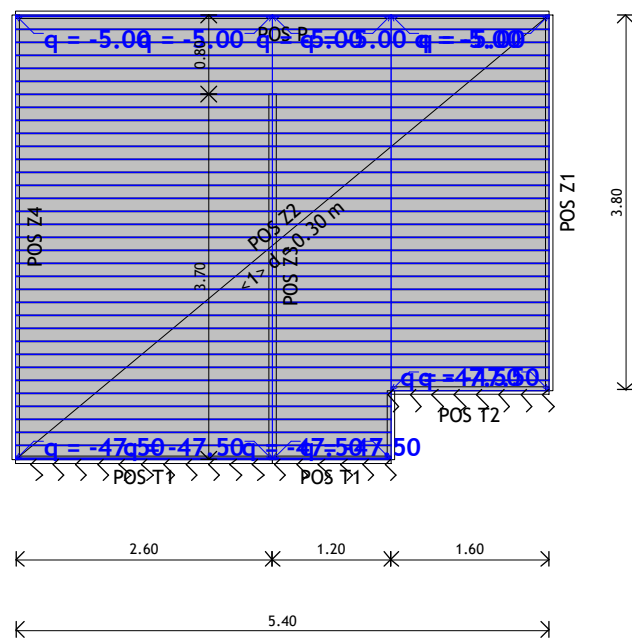
Ram: A



Ram: H_2

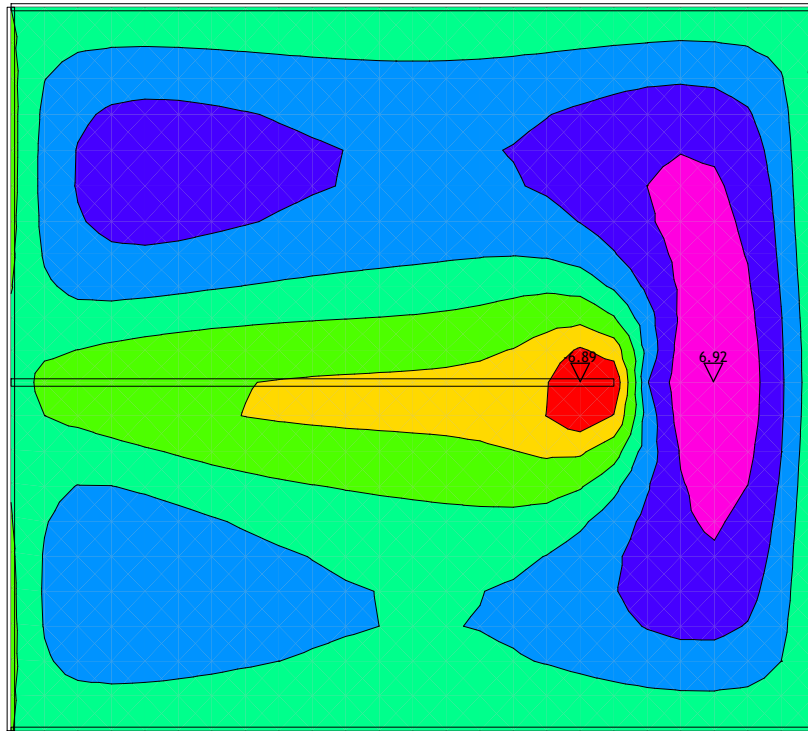


Ram: 1



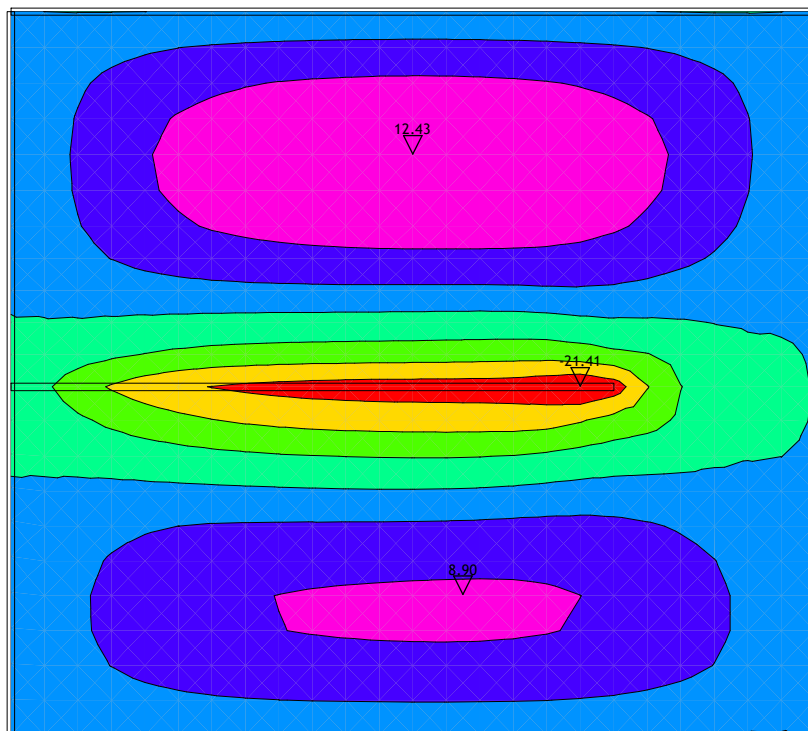
Ram: V_1

Mx [kNm/m]	
-6.89	
-4.59	
-2.30	
0.00	
1.73	
3.46	
5.19	
6.92	

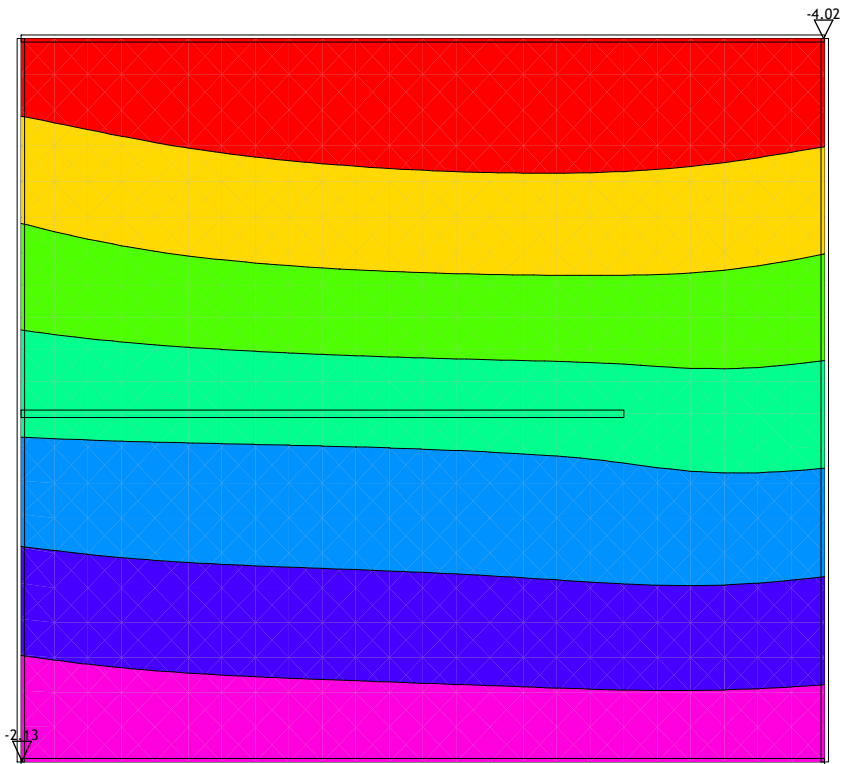
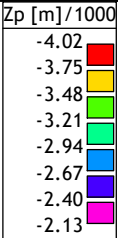


Nivo: [4.50 m]
 Uticaji u ploči: max Mx= 6.92 / min Mx= -6.89 kNm/m

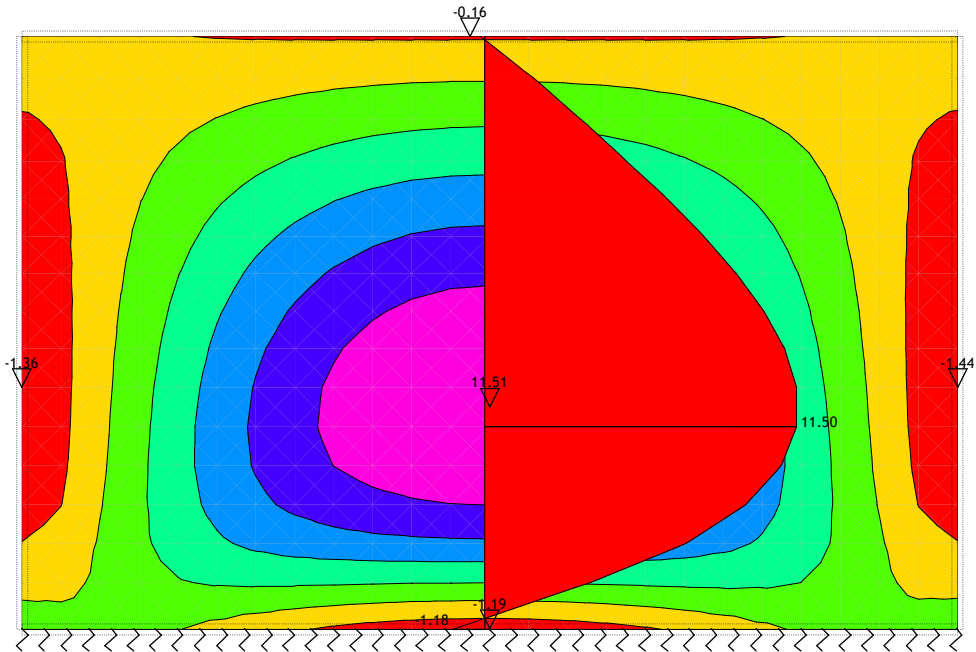
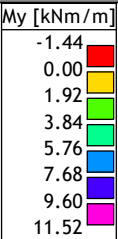
My [kNm/m]	
-21.42	
-16.07	
-10.71	
-5.36	
0.00	
4.14	
8.29	
12.43	



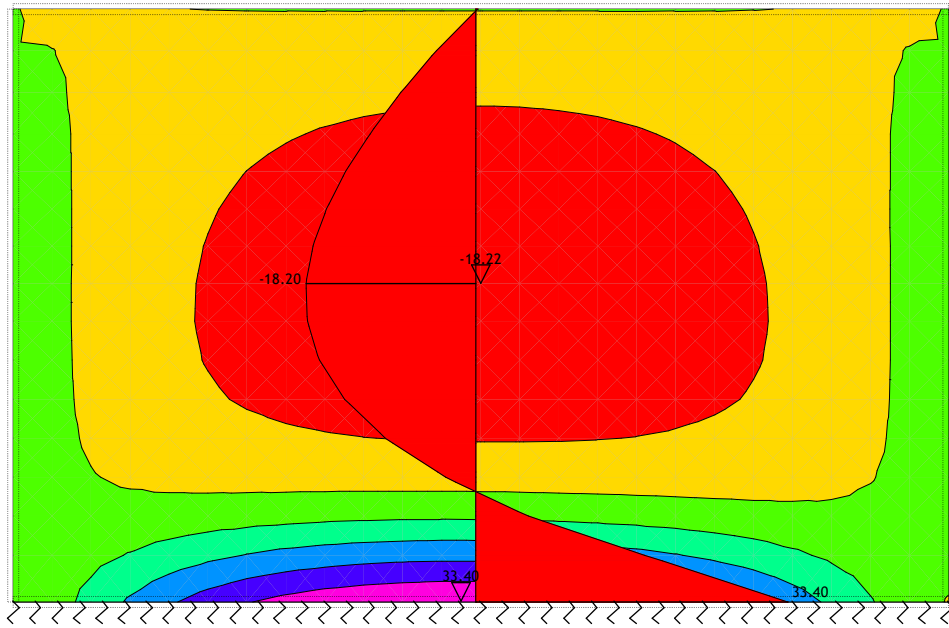
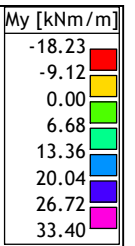
Nivo: [4.50 m]
 Uticaji u ploči: max My= 12.43 / min My= -21.41 kNm/m



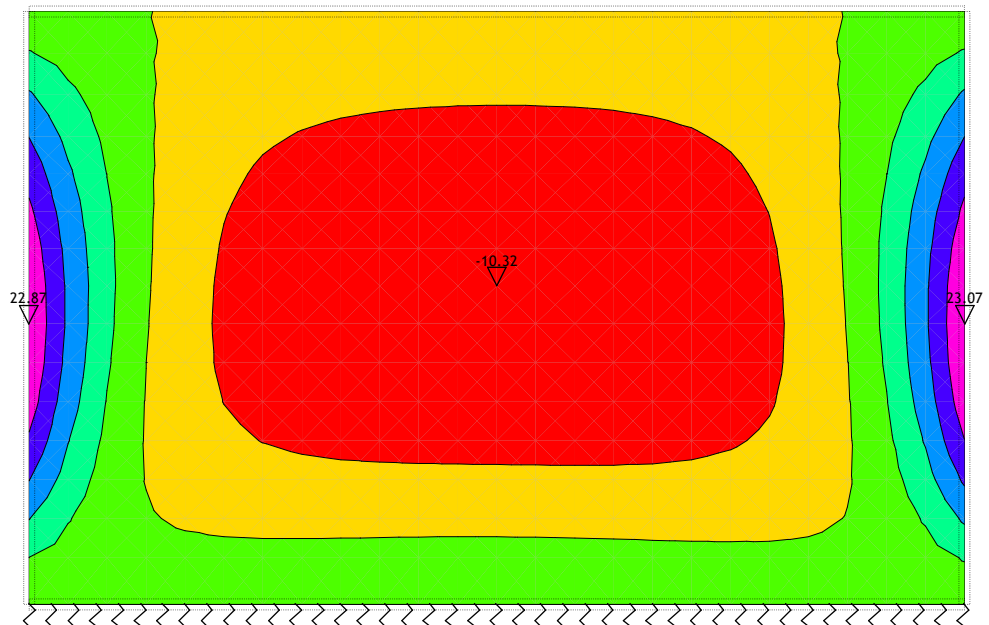
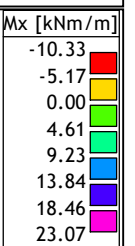
Nivo: [4.50 m]
Uticaji u ploči: max Zp= -2.13 / min Zp= -4.02 m / 1000



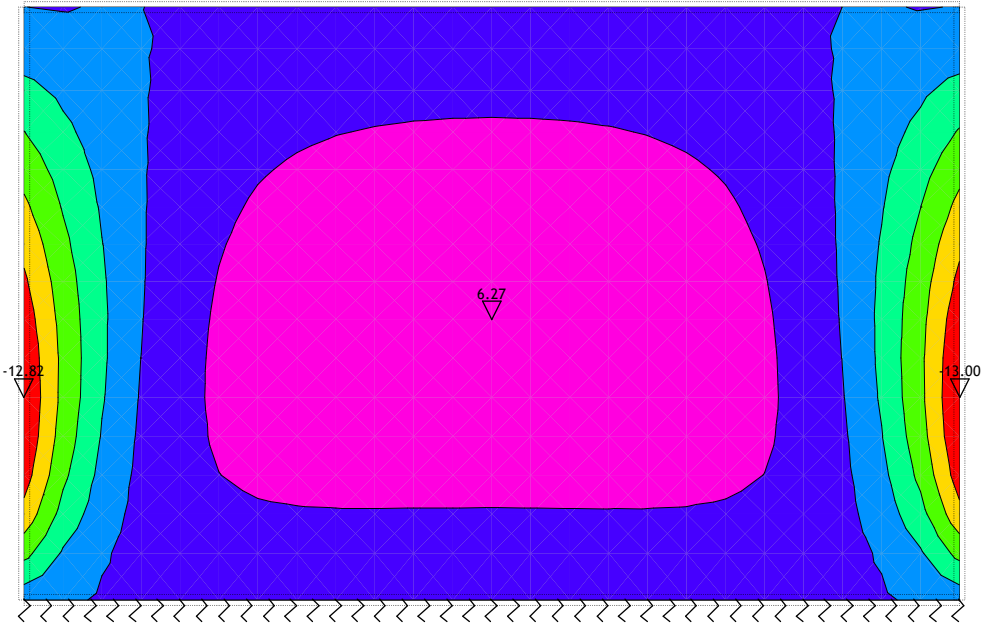
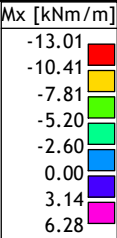
Ram: H_2
Uticaji u ploči: max My= 11.51 / min My= -1.44 kNm/m



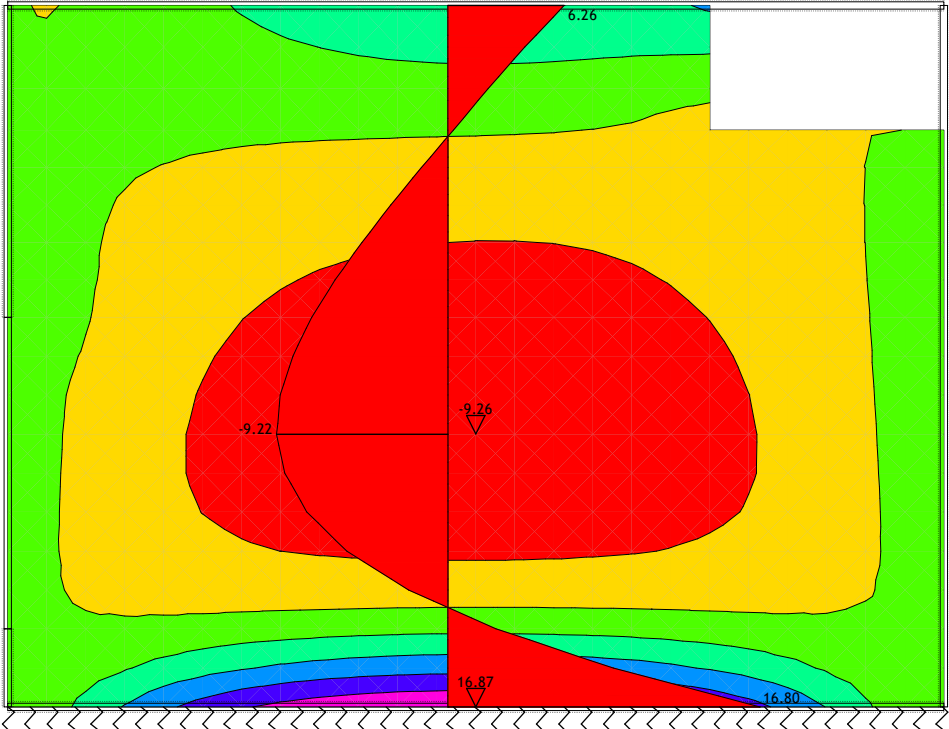
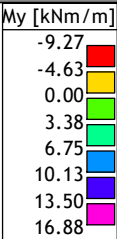
Ram: H_2
 Uticaji u ploči: max $M_y = 33.40$ / min $M_y = -18.22$ kNm/m



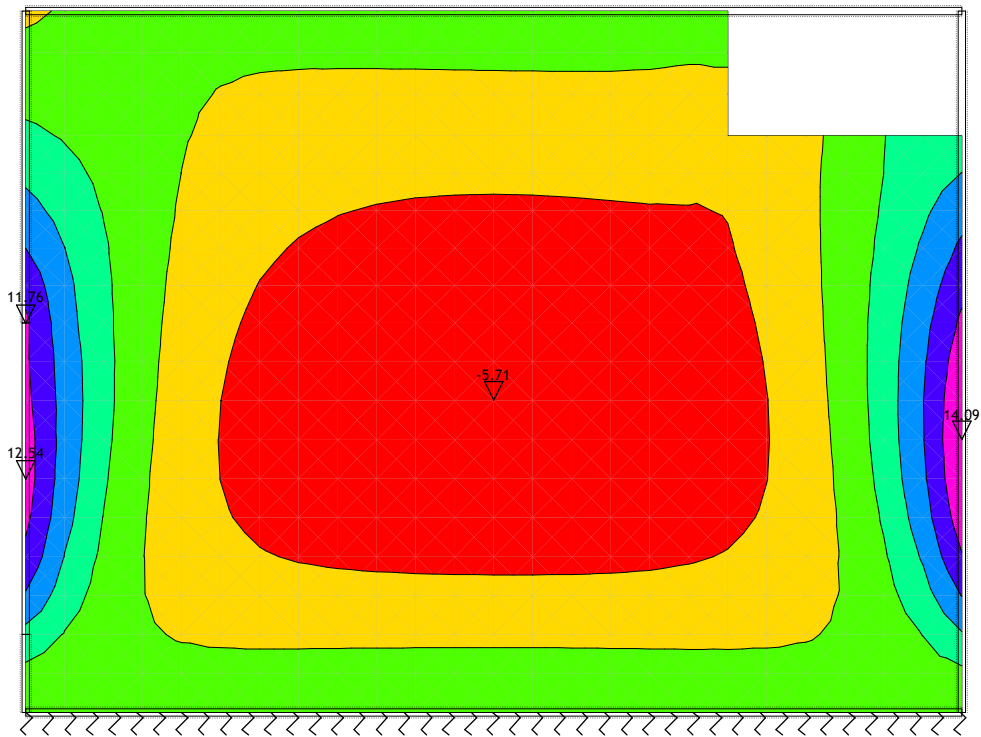
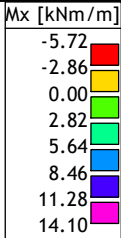
Ram: H_2
 Uticaji u ploči: max $M_x = 23.07$ / min $M_x = -10.32$ kNm/m



Ram: H_2
Uticaji u ploči: max Mx= 6.27 / min Mx= -13.00 kNm/m

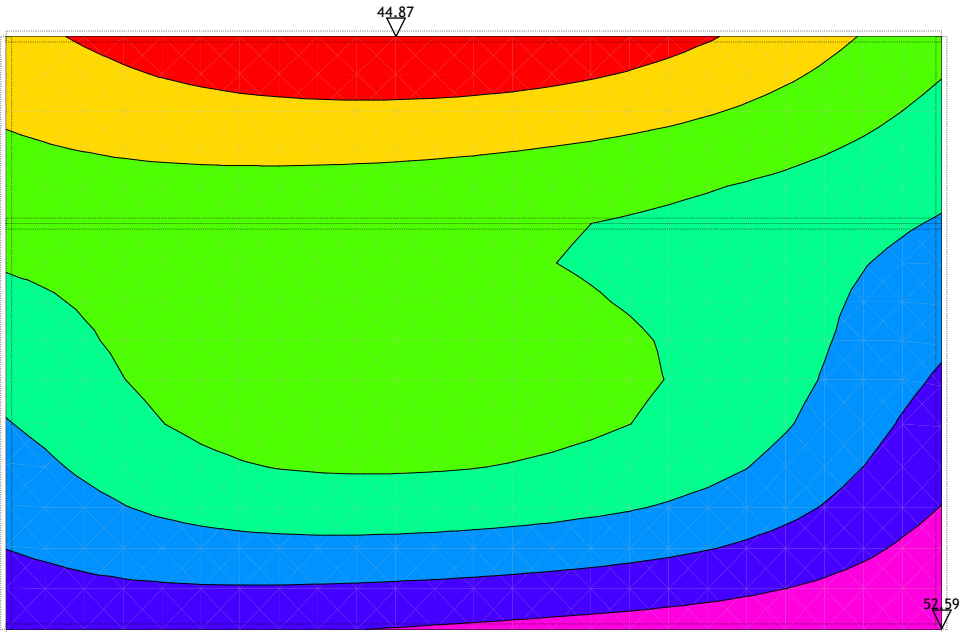
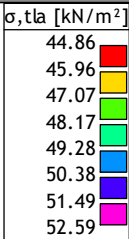


Ram: H_1
Uticaji u ploči: max My= 16.87 / min My= -9.26 kNm/m

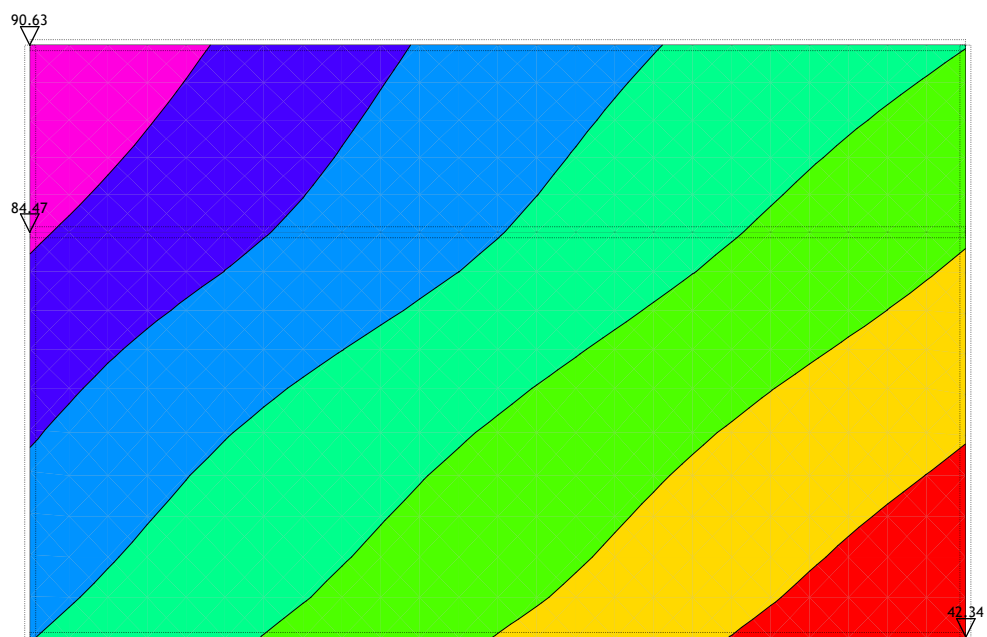


Ram: H_1
Uticaji u ploči: max Mx= 14.09 / min Mx= -5.71 kNm/m

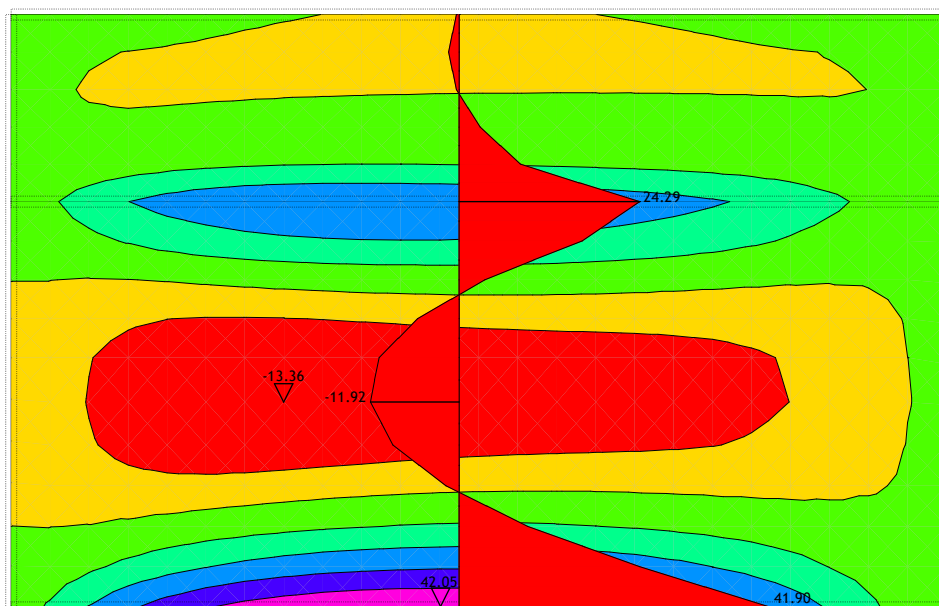
Opt. 50: I+II



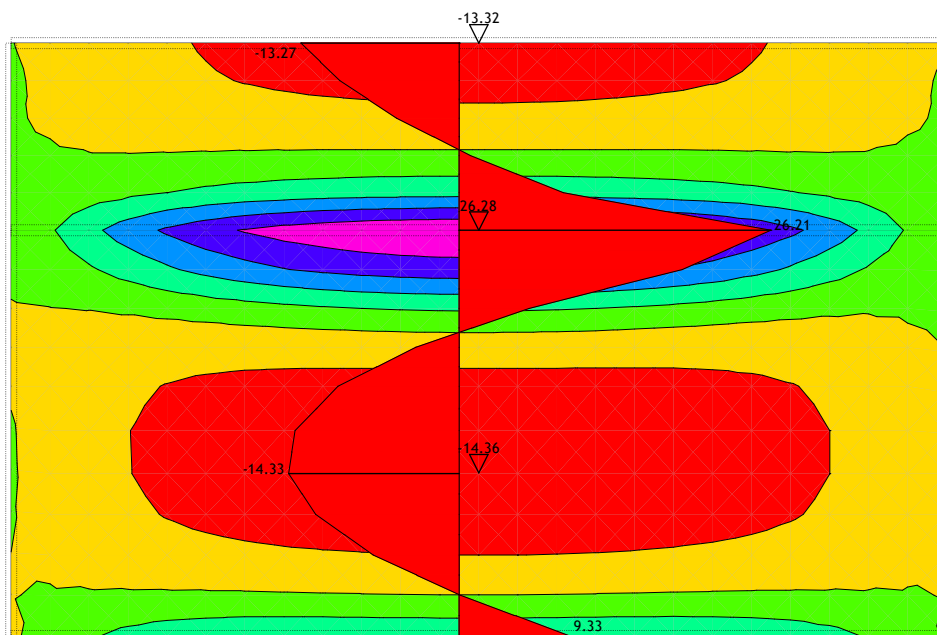
Nivo: [0.00 m]
Uticaji u pov. osloncu: max σ, tla = 52.59 / min σ, tla = 44.87 kN/m²



Nivo: [0.00 m]
 Uticaji u pov. osloncu: max σ, tla = 90.63 / min σ, tla = 42.34 kN/m²

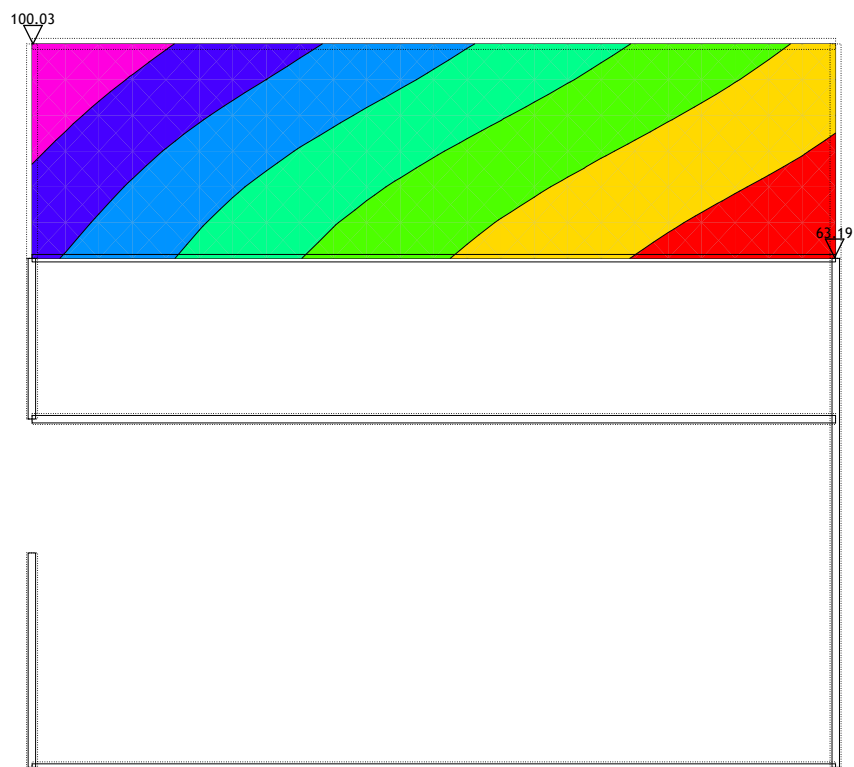


Nivo: [0.00 m]
 Uticaji u ploči: max My = 42.05 / min My = -13.36 kNm/m

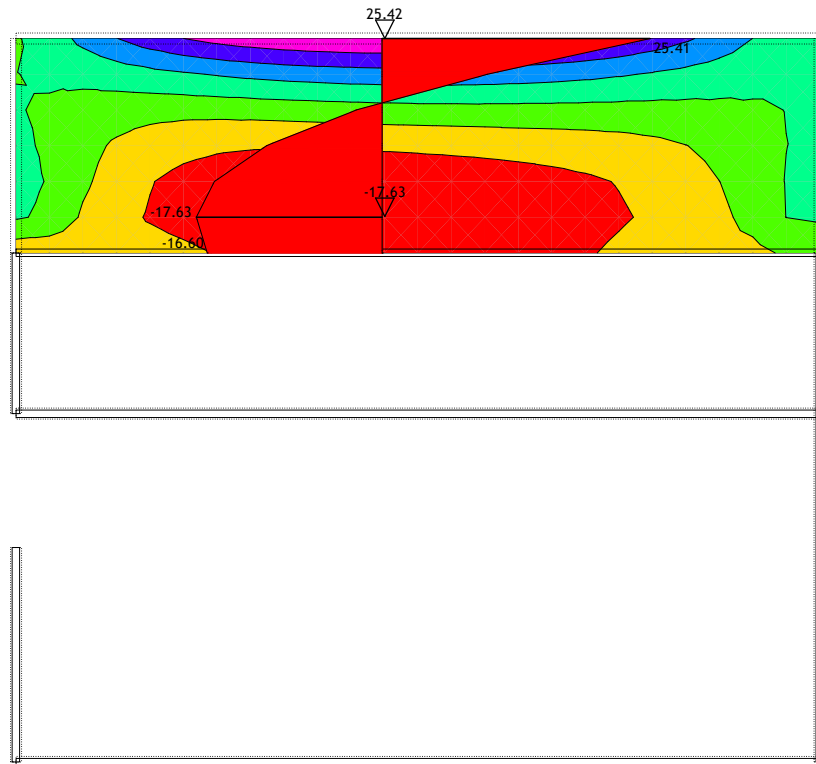


Nivo: [0.00 m]
 Uticaji u ploči: max M_y = 26.28 / min M_y = -14.36 kNm/m

Opt. 48: I+II+III+IV

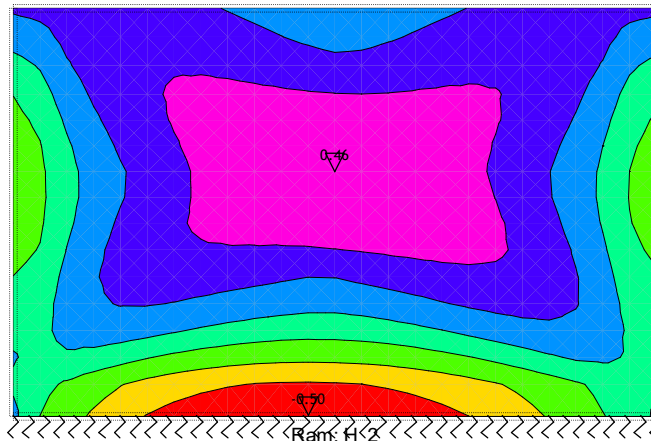
 σ, tla [kN/m²]

Nivo: [0.70 m]
 Uticaji u pov. osloncu: max σ, tla = 100.03 / min σ, tla = 63.19 kN/m²

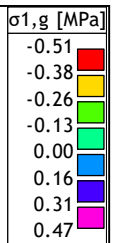


Nivo: [0.70 m]
 Uticaji u ploči: max $M_y = 25.42$ / min $M_y = -17.63$ kNm/m

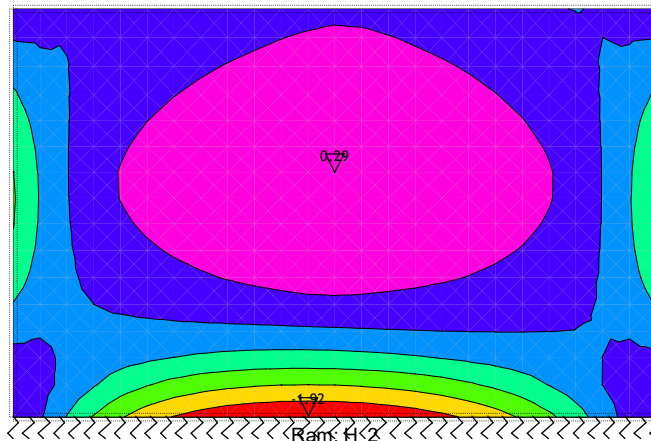
Opt. 48: I+II+III+IV



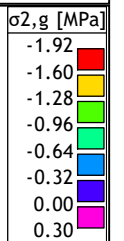
Utjecaji u ploči: max $\sigma_{1,g}$ = 0.46 / min $\sigma_{1,g}$ = -0.50 MPa



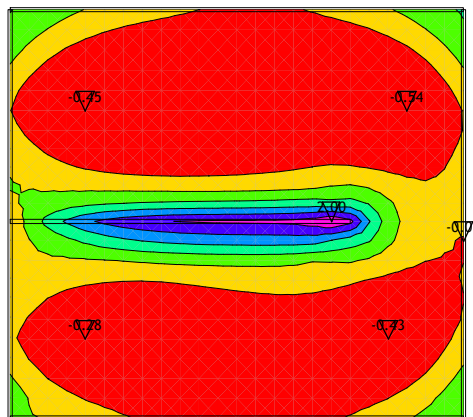
Opt. 48: I+II+III+IV



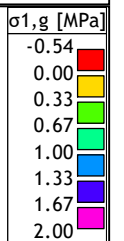
Utjecaji u ploči: max $\sigma_{2,g}$ = 0.29 / min $\sigma_{2,g}$ = -1.92 MPa



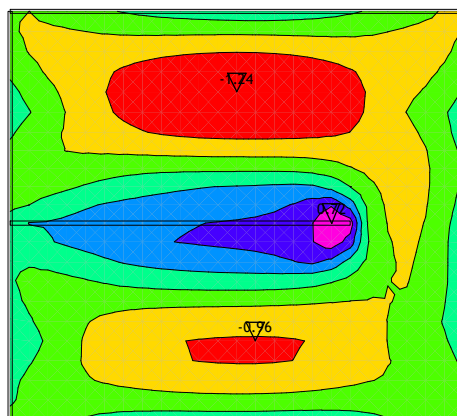
Opt. 48: I+II+III+IV



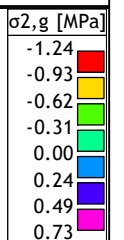
Nivo: [4.50 m]
Utjecaji u ploči: max $\sigma_{1,g}$ = 2.00 / min $\sigma_{1,g}$ = -0.54 MPa



Opt. 48: I+II+III+IV



Nivo: [4.50 m]
Utjecaji u ploči: max $\sigma_{2,g}$ = 0.72 / min $\sigma_{2,g}$ = -1.24 MPa



Dimenzionisanje (beton)

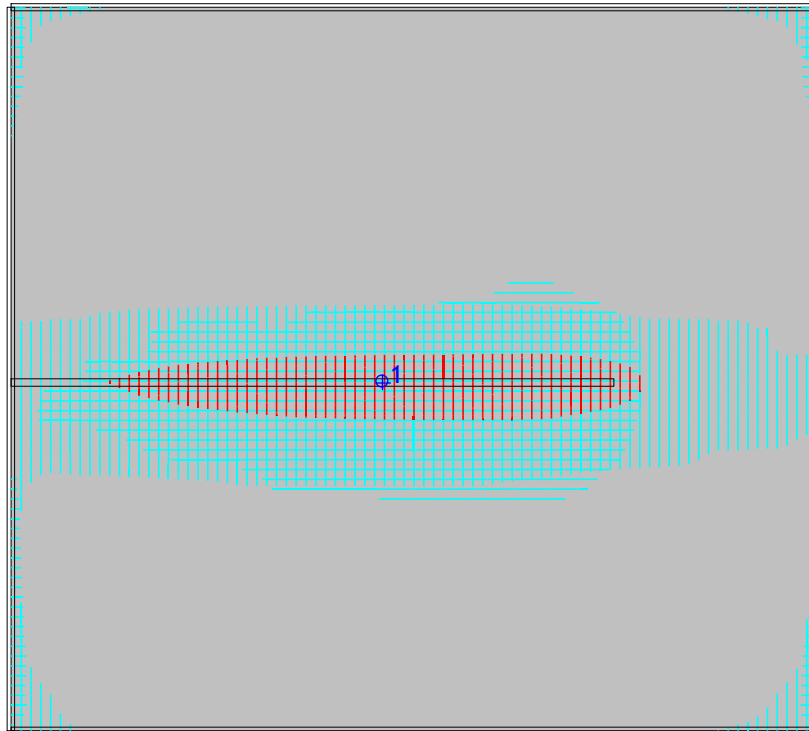
Merodavno opterećenje: 15,18,21-23,26-32,34,35,37,38,40-48
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.00 cm

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

-3.19

-1.60

0.00



Nivo: [4.50 m]

Aa - g.zona - max Aa,g= -3.18 cm^2/m

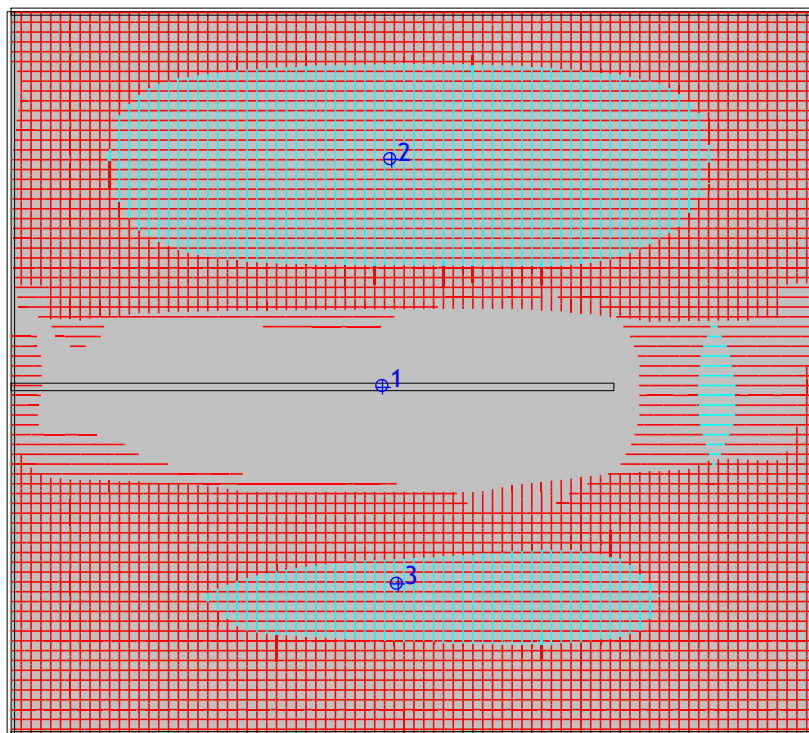
Merodavno opterećenje: 15,18,21-23,26-32,34,35,37,38,40-48
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.00 cm

Aa - d.zona [cm^2/m]

0.00

0.92

1.83



Nivo: [4.50 m]

Aa - d.zona - max Aa,d= 1.83 cm^2/m

Nivo: [4.50 m]

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
POS P (d,pl=25.0 cm)
C 30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
Donja zona: S500H (a=5.0 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva
opterećenja: 5-48 (Anv 5-48)

Tačka 1

X=2.75 m; Y=2.60 m; Z=4.50 m

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

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.00xIV

Mu = -3.29 kNm

Nu = 3.16 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.461/25.000 \%$

Ag1 = 0.43 cm²/m

Ad1 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

Q524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Q524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.42%

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

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.35xIV

Mu = -25.60 kNm

Nu = -20.65 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.586/25.000 \%$

Ag2 = 2.71 cm²/m

Ad2 = 0.00 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

Q524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Q524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.42%

Tačka 2

X=2.75 m; Y=4.33 m; Z=4.50 m

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

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.35xIV

Mu = 4.68 kNm

Nu = -0.52 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.582/25.000 \%$

Ag1 = 0.00 cm²/m

Ad1 = 0.53 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

Q524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Q524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.42%

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

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.35xIV

Mu = 17.19 kNm

Nu = -13.43 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.239/25.000 \%$

Ag2 = 0.00 cm²/m

Ad2 = 1.82 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

Q524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Q524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.42%

Tačka 3

X=3.00 m; Y=1.04 m; Z=4.50 m

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

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.50xII+1.35xIV

Mu = 2.90 kNm

Nu = 3.66 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.426/25.000 \%$

Ag1 = 0.00 cm²/m

Ad1 = 0.39 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

Q524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Q524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.42%

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

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.50xII+1.35xIV

Mu = 13.50 kNm

Nu = -34.10 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.150/25.000 \%$

Ag2 = 0.00 cm²/m

Ad2 = 1.09 cm²/m

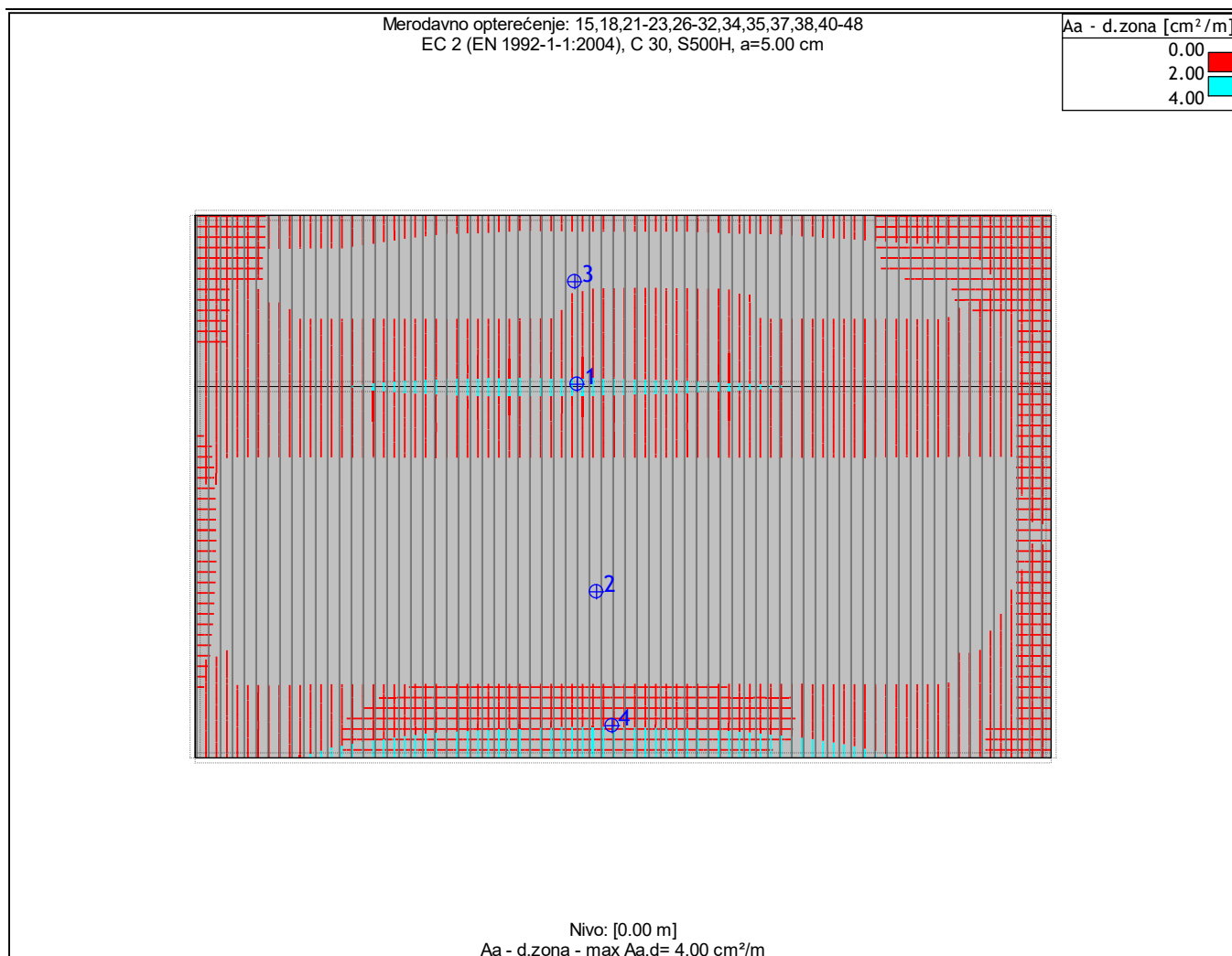
Usvojeno (gornja zona):

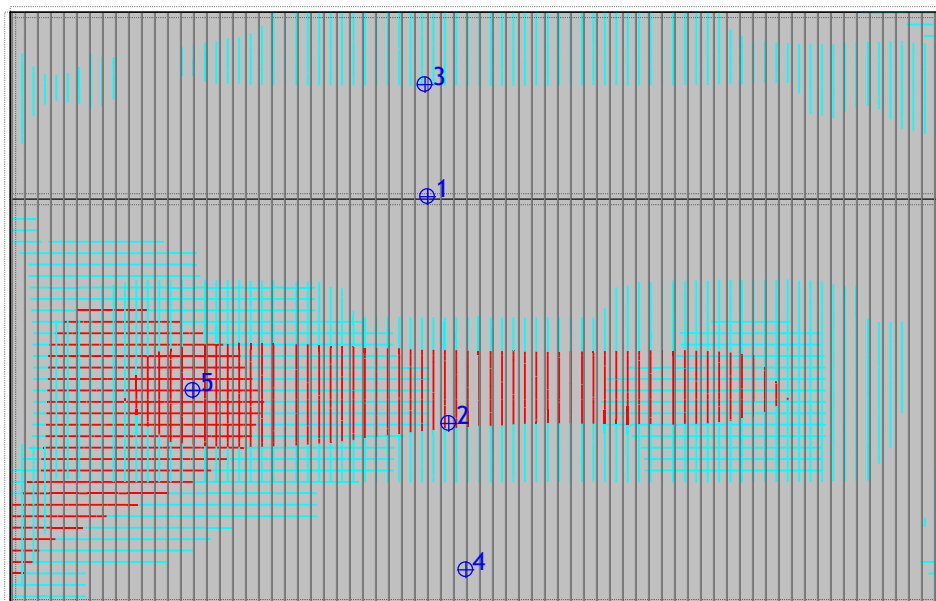
Q524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

Q524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.42%





Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= -0.96 cm²/m

Nivo: [0.00 m]

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
POS T1-2 (d,pl=30.0 cm)
C 30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
Donja zona: S500H (a=5.0 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva
opterećenja: 5-48 (Anv 5-48)

Tačka 1

X=2.75 m; Y=2.60 m; Z=0.00 m

Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xIV
Mu = 2.50 kNm
Nu = -28.48 kN
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.01%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.00xIV
Mu = 34.35 kNm
Nu = -65.41 kN
eb/ea = -1.548/25.000 %
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.34 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.01%

Tačka 3

X=2.75 m; Y=3.32 m; Z=0.00 m

Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xIV
Mu = 0.05 kNm
Nu = -43.74 kN
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.01%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xIV
Mu = 4.21 kNm
Nu = -52.25 kN
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.01%

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
POS T1-1 (d,pl=30.0 cm)
C 30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
Donja zona: S500H (a=5.0 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva
opterećenja: 5-48 (Anv 5-48)

Tačka 2

X=2.75 m; Y=1.04 m; Z=0.00 m

Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xIV
Mu = -1.11 kNm
Nu = -23.39 kN
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.01%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII+1.00xIV
Mu = -15.82 kNm
Nu = -80.38 kN
eb/ea = -1.115/25.000 %
Ag2 = 0.38 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.01%

Tačka 4

X=3.00 m; Y=0.26 m; Z=0.00 m

Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xIII+1.00xIV
Mu = 5.60 kNm
Nu = -22.85 kN
eb/ea = -0.602/25.000 %
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.21 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.01%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.35xIV
Mu = 32.71 kNm
Nu = -108.83 kN
eb/ea = -1.612/25.000 %
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.60 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.01%

Tačka 5

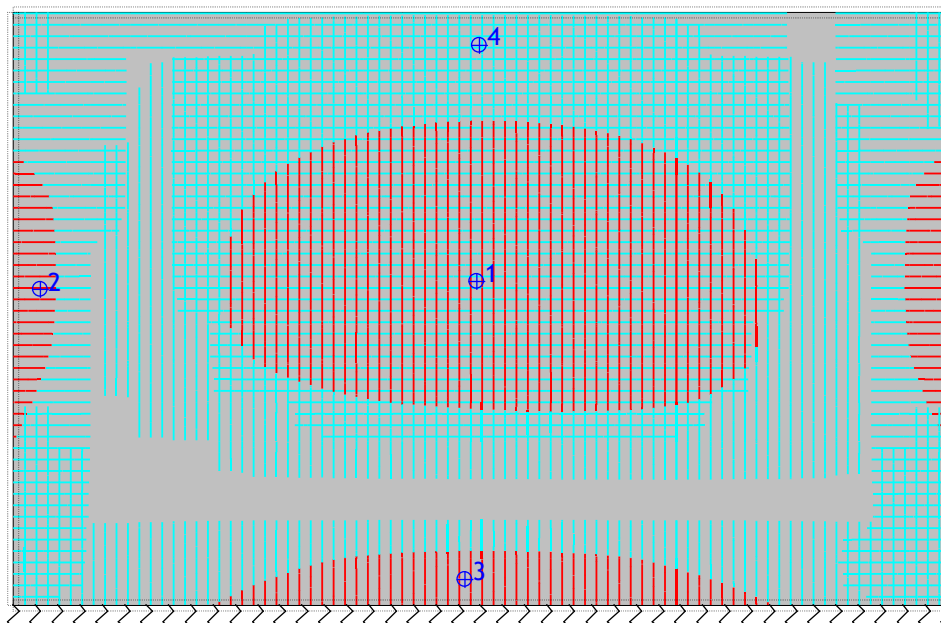
X=1.25 m; Y=1.32 m; Z=0.00 m

Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.35xIV
Mu = -9.11 kNm
Nu = -7.19 kN
eb/ea = -0.679/25.000 %
Ag1 = 0.75 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.01%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.35xI+1.50xII+1.00xIV
 $M_u = -17.42$ kNm
 $N_u = -63.75$ kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.114/25.000$ ‰
 $Ag_2 = 0.76$ cm²/m
 $Ad_2 = 0.00$ cm²/m
 Usvojeno (gornja zona):
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 Usvojeno (donja zona):
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 Procenat armiranja: 1.01%

Merodavno opterećenje: 15,18,21-23,26-32,34,35,37,38,40-48
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.00 cm

Aa - g. zona [cm²/m]
 -1.37
 -0.69
 0.00



Ram: H_2
 Aa - g. zona - max Aa,g= -1.37 cm²/m

Ram: H_2
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 POS Z1 (d,pl=30.0 cm)
 C 30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
 Donja zona: S500H (a=5.0 cm)
 Dimenzionisanje grupe slučajeva
 opterećenja: 5-48 (Anv 5-48)

Tačka 1
 X=3.00 m; Y=5.40 m; Z=2.74 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.00xI+1.35xIV
 $M_u = -14.30$ kNm
 $N_u = -43.34$ kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.122/25.000$ ‰
 $Ag_1 = 0.63$ cm²/m
 $Ad_1 = 0.63$ cm²/m
 Usvojeno (gornja zona):
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 Usvojeno (donja zona):
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 Procenat armiranja: 0.50%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.00xI+1.35xIV
 $M_u = -25.10$ kNm
 $N_u = -54.66$ kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.585/25.000$ ‰
 $Ag_2 = 1.37$ cm²/m
 $Ad_2 = 1.37$ cm²/m
 Usvojeno (gornja zona):
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 Usvojeno (donja zona):
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 Procenat armiranja: 0.50%

Tačka 2
 X=0.25 m; Y=5.40 m; Z=2.74 m
 Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.00xI+1.35xIV
 $M_u = 18.02$ kNm
 $N_u = -57.06$ kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.286/25.000$ ‰
 $Ag_1 = 0.76$ cm²/m
 $Ad_1 = 0.77$ cm²/m
 Usvojeno (gornja zona):
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 Usvojeno (donja zona):
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 Procenat armiranja: 0.50%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.00xI+1.00xIV
 $M_u = 1.52$ kNm
 $N_u = -22.24$ kN
 Nije potrebna armatura.
 Usvojeno (gornja zona):
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 Usvojeno (donja zona):
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 Procenat armiranja: 0.50%

Tačka 3
 X=3.00 m; Y=5.40 m; Z=1.00 m
 Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.00xI+1.00xIV
 $M_u = 1.78$ kNm
 $N_u = -106.71$ kN
 Nije potrebna armatura.
 Usvojeno (gornja zona):
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 Usvojeno (donja zona):
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 Procenat armiranja: 0.50%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.35xI+1.50xII+1.35xIV
 $M_u = 25.80$ kNm
 $N_u = -103.09$ kN
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.611/25.000$ ‰
 $Ag_2 = 0.86$ cm²/m
 $Ad_2 = 0.87$ cm²/m
 Usvojeno (gornja zona):
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 Usvojeno (donja zona):
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 Procenat armiranja: 0.50%

Tačka 4

X=3.00 m; Y=5.40 m; Z=4.23 m

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

Merodavna kombinacija:

1.00xI+1.35xIV

Mu = -3.39 kNm

Nu = -1.12 kN

sb/ea = -0.505/25.000 ‰

Ag1 = 0.25 cm²/mAd1 = 0.25 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.50%

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

Merodavna kombinacija:

1.00xI+1.35xIV

Mu = -5.75 kNm

Nu = -26.44 kN

sb/ea = -0.671/25.000 ‰

Ag2 = 0.14 cm²/mAd2 = 0.14 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)

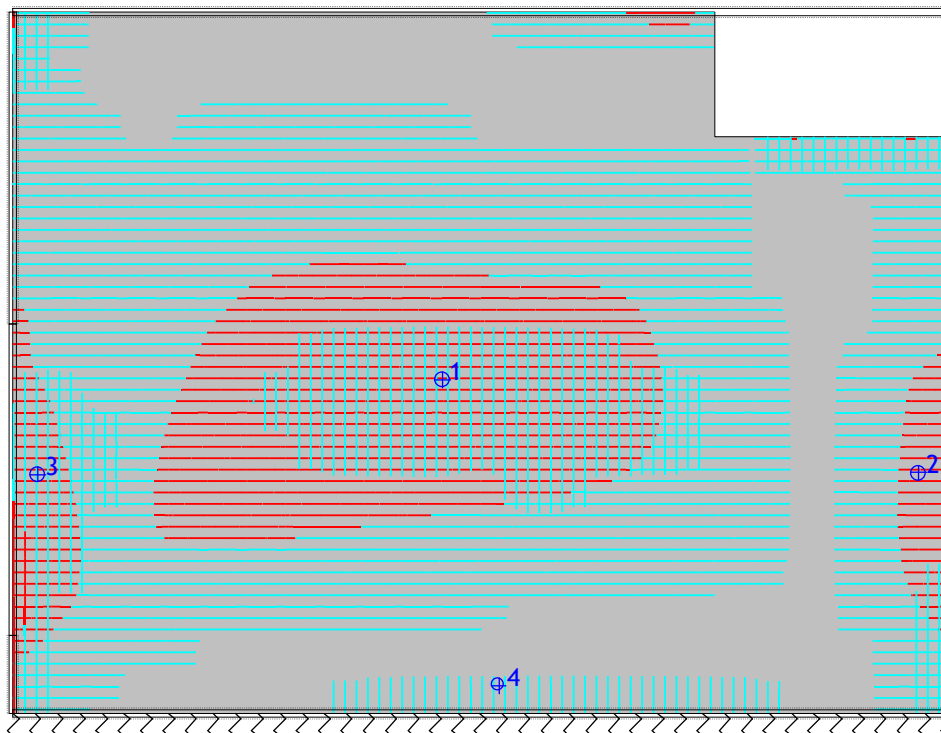
Procenat armiranja: 0.50%

Merodavno opterećenje: 15,18,21-23,26-32,34,35,37,38,40-48
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.00 cmAa - g. zona [cm²/m]

-1.00

-0.50

0.00



Ram: H_1

Aa - g. zona - max Aa,g = -0.99 cm²/m**Ram: H_1**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

POS Z3 (d,pl=30.0 cm)

C 30 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)

Donja zona: S500H (a=5.0 cm)

Dimenzionisanje grupe slučajeva
opterećenja: 5-48 (Anv 5-48)**Tačka 1**

X=2.75 m; Y=2.60 m; Z=2.25 m

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

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.00xIV

Mu = -8.20 kNm

Nu = 6.39 kN

sb/ea = -0.817/25.000 ‰

Ag1 = 0.71 cm²/mAd1 = 0.72 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.50%

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

Merodavna kombinacija:

1.00xI+1.50xIII+1.00xIV

Mu = -13.35 kNm

Nu = -80.62 kN

sb/ea = -1.077/25.000 ‰

Ag2 = 0.12 cm²/mAd2 = 0.12 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.50%

Tačka 2

X=5.75 m; Y=2.60 m; Z=1.50 m

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

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.00xIV

Mu = 12.41 kNm

Nu = -28.17 kN

sb/ea = -1.031/25.000 ‰

Ag1 = 0.65 cm²/mAd1 = 0.65 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.50%

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

Merodavna kombinacija:

1.00xI+1.00xIV

Mu = 0.22 kNm

Nu = -23.78 kN

Nije potrebna armatura.

Usvojeno (gornja zona):

12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.50%

Tačka 3

X=0.25 m; Y=2.60 m; Z=1.50 m

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

Merodavna kombinacija:

1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.00xIV

Mu = 5.91 kNm

Nu = 17.36 kN

sb/ea = -0.680/25.000 ‰

Ag1 = 0.66 cm²/mAd1 = 0.66 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.50%

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

Merodavna kombinacija:

1.00xI+1.50xIII+1.35xIV

Mu = -2.21 kNm

Nu = 1.42 kN

sb/ea = -0.402/25.000 ‰

Ag2 = 0.19 cm²/mAd2 = 0.19 cm²/m

Usvojeno (gornja zona):

12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Usvojeno (donja zona):

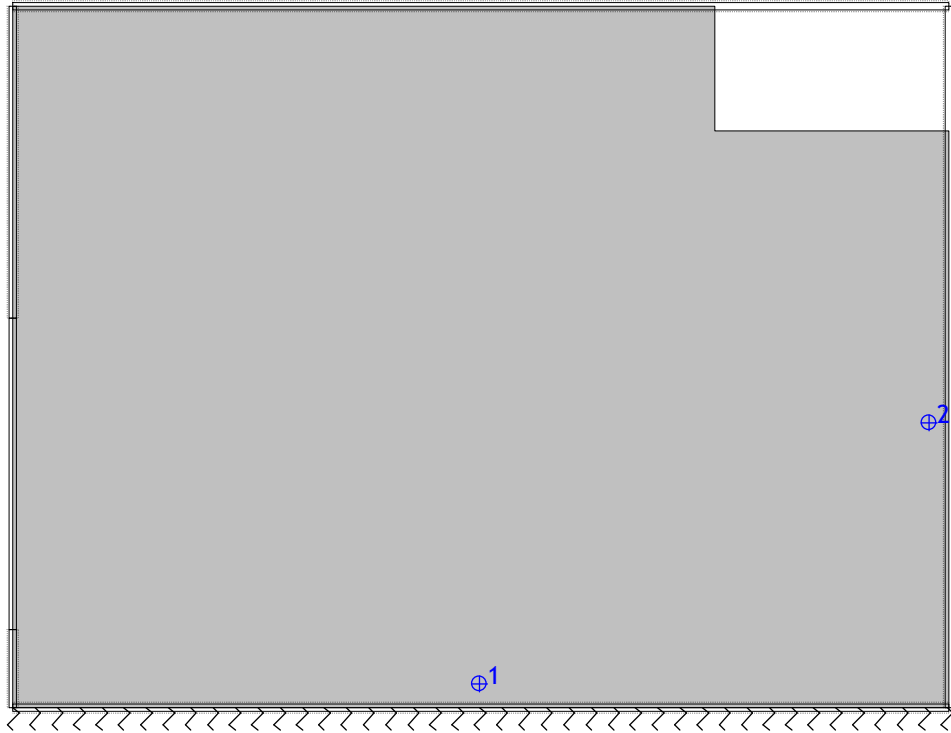
12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)

Procenat armiranja: 0.50%

Tačka 4
X=3.00 m; Y=2.60 m; Z=0.25 m
 Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.00xI+1.00xIV
 Mu = 0.21 kNm
 Nu = -30.24 kN
 Nije potrebna armatura.
 Usvojeno (gornja zona):
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 Usvojeno (donja zona):
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 Procenat armiranja: 0.50%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)
 Merodavna kombinacija:
 1.00xI+1.00xIV
 Mu = 1.19 kNm
 Nu = -92.10 kN
 Nije potrebna armatura.
 Usvojeno (gornja zona):
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 Usvojeno (donja zona):
 12 / 15 Ø12/15 (7.54 cm²/m)
 Procenat armiranja: 0.50%

Merodavno opterećenje: I+II+III
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H



Ram: H_1
 ak2/ak1,t0

Ram: H_1 - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 POS Z3 C 30 (d,pl=30.0 cm)
 Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
 Donja zona: S500H (a=5.0 cm)
 Moduo elastičnosti betona
 Zatezna čvrstoća pri savijanju
 Moduo elastičnosti armature
 Koeficijent tečenja betona
 Dilatacija skupljanja betona

Eb(t0)= 33000 MPa
 fbzs= 2.90 MPa
 Ea= 2.00e+5 MPa
 φ∞= 2.50
 εs= 0.00 ‰

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Tačka 2
X=6.00 m; Y=2.60 m; Z=1.75 m
 Gornja zona
 Ø12/15 $\alpha = 0^\circ$
 Ø12/15 $\alpha = 90^\circ$
 Donja zona
 Ø12/15 $\alpha = 0^\circ$
 Ø12/15 $\alpha = 90^\circ$

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

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

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

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

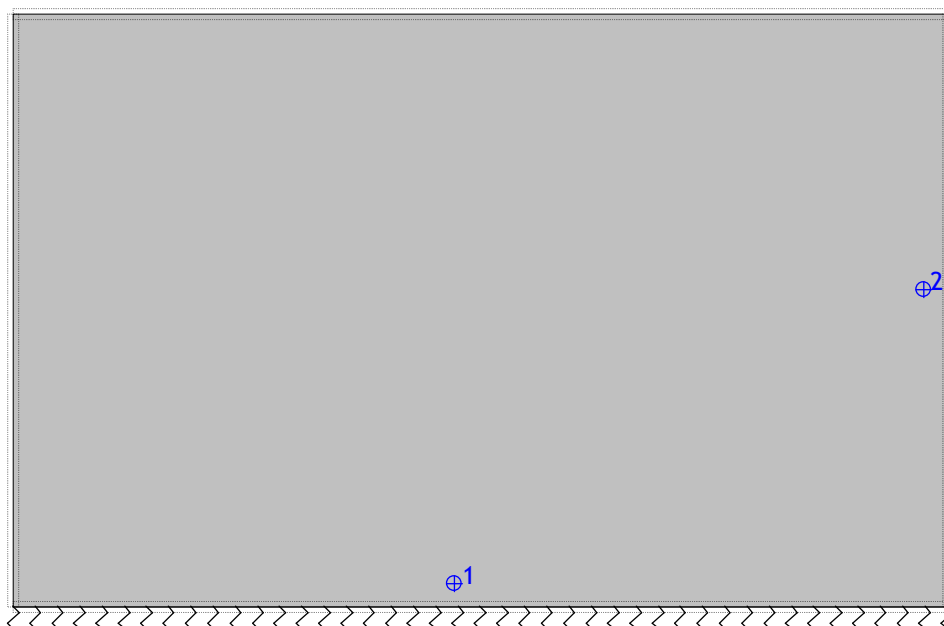
Tačka 1
X=3.00 m; Y=2.60 m; Z=0.25 m
 Gornja zona
 Ø12/15 $\alpha = 0^\circ$
 Ø12/15 $\alpha = 90^\circ$
 Donja zona
 Ø12/15 $\alpha = 0^\circ$
 Ø12/15 $\alpha = 90^\circ$

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

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

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



Ram: H_2
ak2/ak1,t0

Ram: H_2 - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

POS Z1 C 30 (d,pl=30.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
Donja zona: S500H (a=5.0 cm)
Moduo elastičnosti betona
Zatezna čvrstoća pri savijanju
Moduo elastičnosti armature
Koeficijent tečenja betona
Dilatacija skupljanja betona

Eb(t0)= 33000 MPa
fbzs= 2.90 MPa
Ea= 2.00e+5 MPa
φ∞= 2.50
εs= 0.00 ‰

Tačka 1

X=2.75 m; Y=5.40 m; Z=0.70 m

Gornja zona
Ø12/15 α = 0°
Ø12/15 α = 90°
Donja zona
Ø12/15 α = 0°
Ø12/15 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Tačka 2

X=5.75 m; Y=5.40 m; Z=2.74 m

Gornja zona
Ø12/15 α = 0°
Ø12/15 α = 90°
Donja zona
Ø12/15 α = 0°
Ø12/15 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Nivo: [4.50 m] - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

POS P C 30 (d,pl=25.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
Donja zona: S500H (a=5.0 cm)
Moduo elastičnosti betona
Zatezna čvrstoća pri savijanju
Moduo elastičnosti armature
Koeficijent tečenja betona
Dilatacija skupljanja betona

Eb(t0)= 33000 MPa
fbzs= 2.90 MPa
Ea= 2.00e+5 MPa
φ∞= 2.50
εs= 0.00 ‰

Tačka 1

X=3.00 m; Y=0.00 m; Z=4.50 m

Gornja zona
Ø10/15 α = 0°
Ø10/15 α = 90°
Donja zona
Ø10/15 α = 0°
Ø10/15 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Tačka 2

X=5.75 m; Y=3.08 m; Z=4.50 m

Gornja zona
Ø10/15 α = 0°
Ø10/15 α = 90°
Donja zona
Ø10/15 α = 0°
Ø10/15 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

1. ANALIZA OPTEREĆENJA

1. Analiza gravitacionih opterećenja

1.1.1. Stalno opterećenje

- Opterećenje od sopstvene težine konstrukcije uzeto je direktno u programu, $\gamma_b=25\text{kN/m}^3$.
- Dodatno stalno opterećenje
 - nasip $\Delta g = 0.5 \times 20 = 10 \text{ kN/m}^2$

1.1.2. Povremeno opterećenje

Povremeno opterećenje na ploči $p=5 \text{ kN/m}^2$

2. Analiza opterećenja od tla

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^2$$

$$\varphi = 30^\circ$$

mjerodavan je pritisak tla u miru

$$k_m = 1 - \sin \varphi = 0.5$$

$$p_1 = 5 \times 0.5 = 2.5 \text{ kN/m}^2$$

$$p_2 = (5 + 4.5 \times 20) \times 0.5 = 47.50 \text{ kN/m}^2$$

3. Analiza opterećenja od vode

$$\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^2$$

$$p_1 = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$p_2 = 10 \times 2.80 = 28 \text{ kN/m}^2$$

• **Usvojeni materijali i njihove fizičko-mehaničke karakteristike:**

beton: klasa C30/37

karakteristična vrijednost čvrstoće na pritisak $f_{ck}=30 \text{ MPa}$

karakteristična vrijednost čvrstoće na zatezanje $f_{ctm}=2,9 \text{ MPa}$

{MEST EN 1992 – 1- 1:2017, tabela 3.1}

proračunska čvrstoća betona na pritisak:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c = 1,0 \times 3,0 / 1,50 = 2,0 \text{ kN/cm}^2$$

gdje je $\gamma_c=1,5$, parcijalni koeficijent sigurnosti za materijal → beton

{MEST EN 1992 – 1- 1:2017, tačka 3.1.6}

armatura:

klasa B500B

karakteristična vrijednost granice razvlačenja $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

proračunska vrijednost granice razvlačenja

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 40 / 1,15 = 34,78 \text{ kN/cm}^2$$

gdje je $\gamma_s = 1,15$, parcijalni koeficijent sigurnosti za materijal armaturu

{MEST EN 1992 – 1- 1:2017, tačka 3.2}

- **Zaštitni sloj betona:**

{MEST EN 1992 – 1- 1:2017, tačka 4.1.1}

➤ Nominalni zaštitni sloj(nominal cover):

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}, \text{ gdje je: } \{MEST EN 1992 – 1- 1:2017, tačka 4.1\}$$

Minimalni zaštitni sloj:

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma}; 10 \text{ mm}) \{MEST EN 1992 – 1- 1:2017, tačka 4.2\}$$

$$c_{min,b} = \text{prečnik šipke} = 12 \text{ mm}$$

$c_{min,dur} \rightarrow$ minimalni zaštitni sloj betona s obzirom na uslove sredine $\rightarrow$

$c_{min,dur} = 30 \text{ mm}$, za klasu konstrukcije S2 i klasu izloženosti XD2 *{MEST EN 1992 – 1- 1:2017, tabela 4.3N}*

Klasa izloženosti XD2 odnosi se ciklično mokru I suhu sredinu *{MEST EN 1992 – 1- 1:2017, tabela 3.1}*

$\Delta c_{dur,\gamma} \rightarrow$ dodatni element sigurnosti $\rightarrow \Delta c_{dur,\gamma} = 0 \text{ mm}$ (preporučena vrijednost po MEST EN 1992 – 1- 1:2017/NA)

$$c_{min} = \max(12 \text{ mm}; 30 \text{ mm}; 10 \text{ mm}) = 30 \text{ mm}$$

$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$ (preporučena vrijednost po MEST EN 1992 – 1- 1/NA)

Dakle, kao konačna vrijednost usvaja se nominalni zaštitni sloj

$$c_{nom} = 30 + 10 = 40 \text{ mm} = 4 \text{ cm}$$

U daljem proračunu usvojena je vrijednost zaštitnog sloja $c_{nom} = 5,0 \text{ cm}$

- **Minimalna i maksimalna podužna armatura ploče, za beton C30/37 i armaturu B500B:**

$$A_{s,min} = 0,26 \times \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \times b_t \times d = 0,26 \times \frac{0,29}{50} \times 100 \times 12,4 = 3,66 \text{ cm}^2/\text{m}' \{MEST EN 1992 – 1- 1:2017, tačka 9.1N\}$$

Gdje je $d = h - c_{nom} - \phi/2 = 30 - 5,0 - 1,4/2 = 24,9 \text{ cm}$ (statička visina ploče)

$$\text{Odnosno } A_{s,min} \geq 0,0013 \times b_t \times d = 0,0013 \times 100 \times 12,4 = 1,61 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

➤ Minimalna armatura je $A_{s,min} = 3,66 \text{ cm}^2/\text{m}'$, što odgovara: šipka: $\phi = 10 \text{ mm}$
 $\rightarrow \phi 10/20 (3,93 \text{ cm}^2/\text{m}')$

- Navedena vrijednost mora biti zadovoljena na mjestima maksimalnih uticaja.

$$A_{s,max}=0,04 \times b_t \times d=0,04 \times 100 \times 24,9 =99,6 \text{ cm}^2/\text{m}' \{MEST EN 1992 - 1- 1:2017, \text{ tačka 9.2.1.1(3)}\}$$

GRANIČNA STANJA UPOTREBLJIVOSTI KONSTRUKCIJE (GSU)

{MEST EN 1992 - 1- 1:2017, poglavlje 7.1}

1/ OGRANIČENJE NAPONA *{MEST EN 1992 - 1- 1:2017, tačka 7.2}*

Naponi pritiska u betonu treba da se ograniče da bi se izbjegle podužne prsline, mikroprrsline ili veliko tečenje betona. Napon pritiska u betonu, od sila drugih opterećenja koja djeluju, treba da se ograniči na:

$$\sigma_{cp} \leq 0,6 f_{ck}(t)=18 \text{ MPa (preporučena vrijednost po MEST EN 1992 - 1- 1:2017/NA)}$$

2/ KONTROLA PRSLINA *{MEST EN 1992 - 1- 1:2017, tačka 7.3}*

Vrijednosti W_{max} se propisuju Nacionalnim aneksom. Preporučene vrijednosti su date u tabeli 7.1N (*MEST EN 1992 - 1- 1:2017*). Uz usvojenu klasu izloženosti XD2 usvojena vrijednost je 0,3mm, odnosno 0,4 mm za ploču POS P.

2.1./ Kontrola stanja upotrebljivosti na mjestu spoja zida i temeljne ploče

Kao što se vidi iz Priloga R2 prsline su manje od dozvoljenih : $ak_{\infty} < 0.1\text{mm}$

3/ KONTROLA UGIBA *{MEST EN 1992 - 1- 1:2017, tačka 7.4}*

Izgled i generalna upotrebljivost konstrukcije mogu da budu ugroženi ako je sračunati ugib greda, ploča ili konzola od kvazi-stalnih opterećenja veći od odnosa raspon/250. Ugib se određuje u odnosu na oslonce. Prethodno nadvišenje konstrukcije može da se koristi da bi se kompenzovao dio ugiba ili ukupan ugib, ali bilo kakvo prethodno izdizanje oplata generalno ne smije da bude veće od odnosa raspon/250. *{MEST EN 1992 - 1- 1:2017, tačka 7.4.1(4)}*

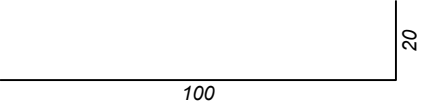
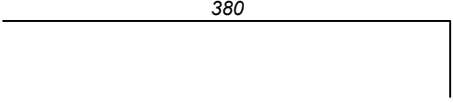
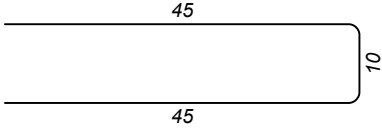
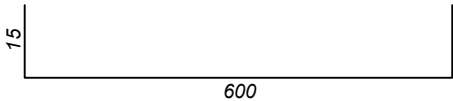
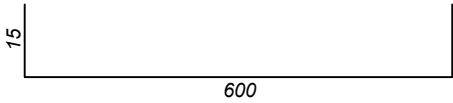
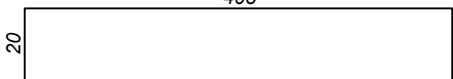
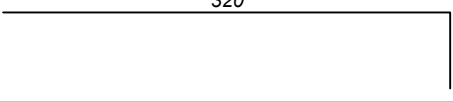
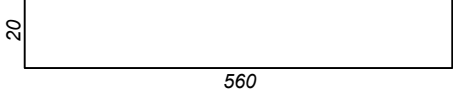
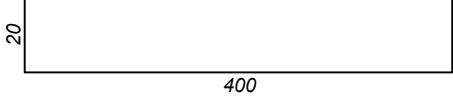
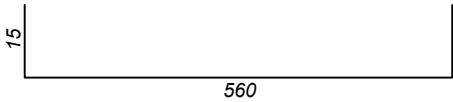
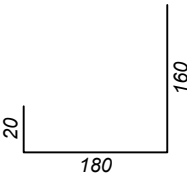
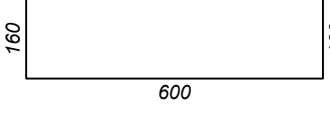
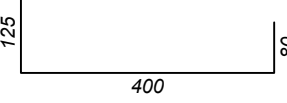
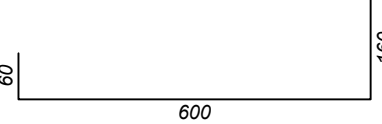
Ugibi u ploči Pos P

Kao što se vidi sa priloga R2 ugibi ploče su manji od dozvoljenih :

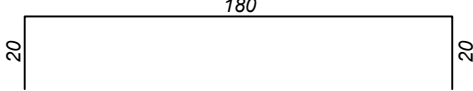
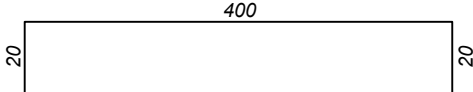
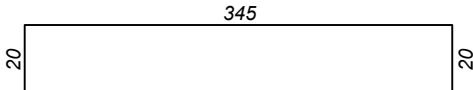
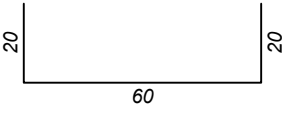
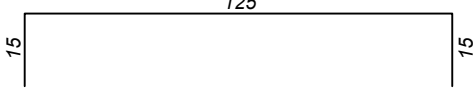
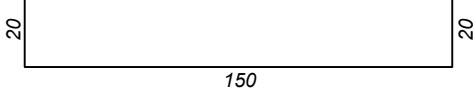
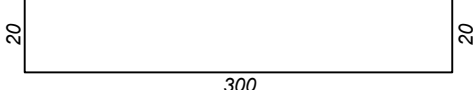
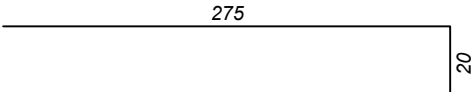
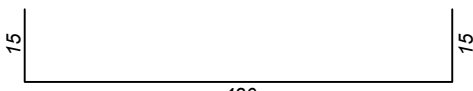
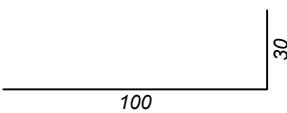
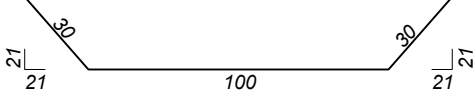
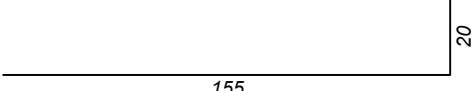
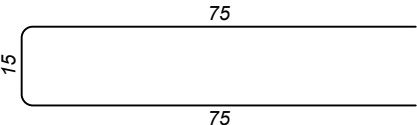
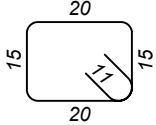
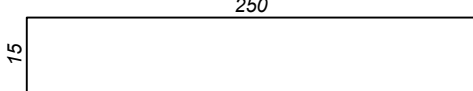
$$U_z=4.0\text{mm} < 2800/250 = 11.2\text{mm}$$

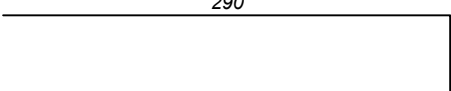
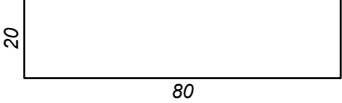
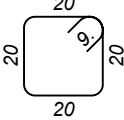
2.2 Specifikacija armature

Šipke - specifikacija

ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lg n [m]	Napomena
Zidovi (1 kom)						
1		12	1.20	95	114.00	
2		12	4.00	207	828.00	
3		8	1.00	150	150.00	
4		8	6.30	8	50.40	
5		12	6.30	198	1247.40	
6		12	4.45	20	89.00	
7		12	3.40	40	136.00	
8		12	6.00	69	414.00	
9		12	4.40	14	61.60	
10		8	5.90	8	47.20	
11		12	3.60	37	133.20	
12		12	9.20	27	248.40	
13		12	6.05	37	223.85	
14		12	8.20	7	57.40	

Šipke - specifikacija

ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lg n [m]	Napomena
15		12	2.20	45	99.00	
16		12	4.40	45	198.00	
17		12	3.85	8	30.80	
18		12	1.00	7	7.00	
19		12	1.55	14	21.70	
20		12	1.90	30	57.00	
21		12	3.40	26	88.40	
22		12	2.95	22	64.90	
23		12	4.50	12	54.00	
24		12	1.30	74	96.20	
25		12	1.60	74	118.40	
26		12	1.75	37	64.75	
27		10	1.65	142	234.30	
28		10	0.92	11	10.12	
29		12	2.65	4	10.60	

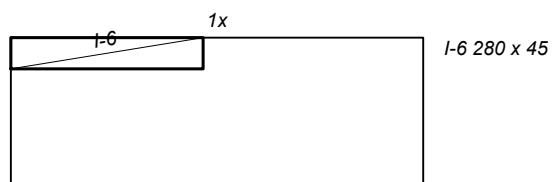
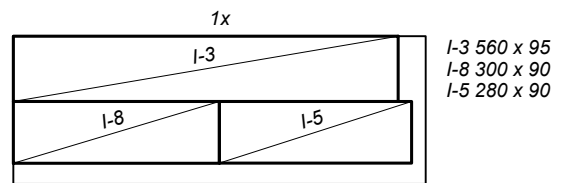
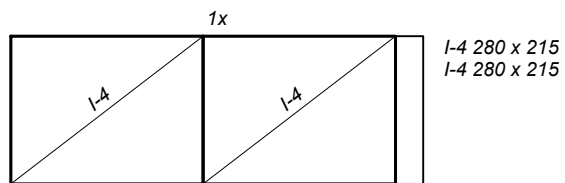
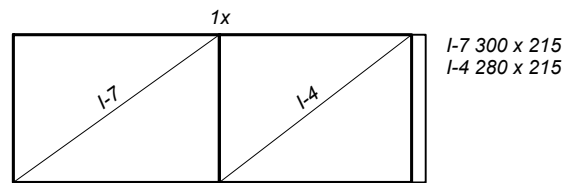
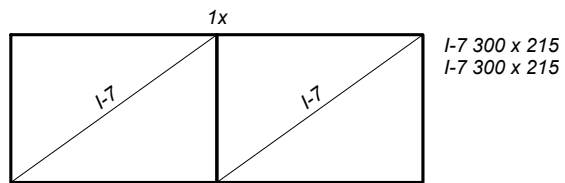
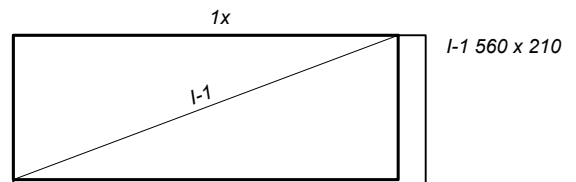
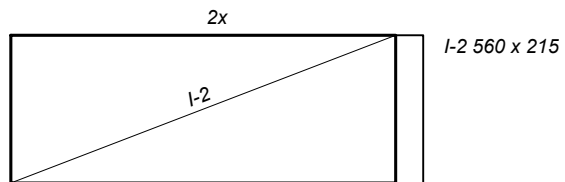
Šipke - specifikacija						
ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Napomena
30		12	3.10	74	229.40	
31		12	1.20	37	44.40	
32		8	0.98	41	40.18	

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	287.78	0.41	116.55
10	244.42	0.63	154.72
12	4737.40	0.91	4315.77
Ukupno (B500B)			4587.04
Ukupno			4587.04

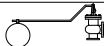
Mreže - specifikacija							
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Napomena
Zidovi (1 kom)							
I-1	Q-524	210	560	1	8.22	96.62	
I-2	Q-524	215	560	2	8.22	197.85	
I-3	Q-524	95	560	1	8.22	43.71	
I-4	Q-524	215	280	3	8.22	148.32	
I-5	Q-524	90	280	1	8.22	20.61	
I-6	Q-524	45	280	1	8.22	10.43	
I-7	Q-524	215	300	3	8.22	158.92	
I-8	Q-524	90	300	1	8.22	22.18	
Ukupno						698.65	

Mreže - rekapitulacija						
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-524	215	600	8	8.22	848.30	698.65
Ukupno					848.30	698.65

Mreže - plan sečenja
Zidovi
Q-524 (600 cm x 215 cm)



2.3 Specifikacija vodovodnog materijala

SPECIFIKACIJA MATERIJALA				
	SIMBOL	NAZIV	PROFIL	BR. KOM.
1		VENTIL PLOVAK	DN 100	1
2		EV VENTIL	DN 100	3
3		SP KOMAD	DN 100L=1000	2
4		SP KOMAD	DN 100L=800	1
5		SP KOMAD	DN 100L=700	1
6		SP KOMAD	DN 100L=600	1
7		SP KOMAD	DN 100L=500	3
8		LP4 KOMAD	DN 100	5
9		LS KOMAD	DN 100	1
10		OP KOMAD	DN 100	1
11		USISNA KORPA	DN 100	1
12		PRELIVNI KOMAD	DN 100	1
13		PRIRUBNICA SA NAVOJEM	DN 100/2.5"	1
14		TULJAK DN110 SA LETECOM PRIRUBNICOM DN100		2
15		T KOMAD	R 2"	28
16		KOLJENO	R 2"	3
17		REDUKCIJA	R 2"/5/4"	29
18		REDUKCIJA	R 5/4"/3/4"	29
19		NIPAL	R 2"	8
20		NIPAL	R 3/4"	29
21		KUGLASTI VENTIL	R 1/2"	29
22		KANDŽASTA POLUSPOJNICA	DN25	29

2.4 Geometrijski elementi trase

Geometrijski elementi trase		
Profil	X	Y
Pr1	6607150,56	4655985,27
Pr2	6607149,68	4655982,68
Pr3	6607148,89	4655980,35
Pr4	6607147,21	4655977,80
Pr5	6607145,07	4655974,54
Pr6	6607143,77	4655972,57
Pr7	6607144,34	4655971,17

2.5.Predmjer i predračun radova

PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA-REZERVOAR

1 PRIPREMNI RADOVI

Obilježavanje lokacije za objekat rezervoara u svemu prema geometrijskim elementima datim glavnim projektom.

- 1.1 Jediničnom cijenom obuhvaćen je sav potreban rad i oprema u svemu prema tehničkim propisima za ovu vrstu radova.

Obračun paušalno.

paus 300,00 1,00 300,00

UKUPNO PRIPREMNI RADOVI:

300,00

2 ZEMLJANI RADOVI

Ručni ili mašinski iskop jame za rezervoar. Iskopi se obavljaju u materijalu nadjene kategorije. Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad i materijal. Obaračun po m³ uredno i kvalitetno obavljenoq iskopa.

2.1

m³ 190,20 x 25,00 = 4755,00

Ručno i mašinski zatrpavanje komore materijalom iz iskopa oko spoljnih zidova i na ploči u sloju prosječno debelom: oko zidova 30cm a na ploči 20cm. Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad i materijal. Obračun po m³ kvalitetno napravljenog zaštitnog sloja za izolaciju.

2.2

m³ 28,60 x 7,00 = 200,20

Utovar i odvoz materijal od iskopa na deponiju koju odredi investitor. U jediničnu cijenu ulazi sav potreban rad i mehanizacija sa odvozom na udaljenost do 15km.Obračun po m³.

2.3

m³ 161,60 x 6,00 = 969,60

UKUPNO ZEMLJANI RADOVI:

5924,80

3 BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

Nabavka, transport i ugradnja nabijenog betona klase C16/25 u ploči za izravnavanje ispod komore debljine 10,0cm. Obračun po m²

3.1

m² 3,48 x 12,00 = 41,76

Nabavka, transport i ugradnja hidrotehničkog nabijenog i armiranog betona klase C25/30 i potrebne oplata u temeljnoj ploči komore, podnoj ploči i temeljima u zatvaračnici. Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad, materijal kao i oplata i njega betona.Obračun po m³ izvedenog dna.

3.2

m³ 11,60 x 200,00 = 2320,00

3.3 Nabavka, transport i ugradnja hidrotehničkog nabijenog i armiranog betona klase C25/30 u zidove komora, vertikalne vute, stubove i serklaže zatvaračnice. Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad, materijal kao i oplata i njega betona. Obračun po m3 izvedenih zidova i stubova.

m³ 19,22 x 200,00 = 3843,00

3.4 Nabavka, transport i ugradnja armiranog betona klase C25/30 u pokrovnu ploču komora i zatvaračnice. Debljina betona pokrovnih ploča je 25cm. Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad, materijal kao i oplata i njega betona. Obračun po m3 izvedene pokrovne ploče.

m3 10,11 x 200,00 = 2022,00

3.5 Izrada otvora u podnoj ploči za oticanje procjednih voda. Otvor je prečnika min.50mm. Ispod je produbljenje 50 x 50 x 30cm ispunjeno krupnim kamenom. Obračun od komada.

kom 2,00 x 200,00 = 400,00

3.6 Nabavka, transport i ugradnja armiranog betona klase C25/30 u stepenište sa podestom za ulaz u rezervoar. Dimenzije stepenica 0.25 x 0.25, širina stepeništa 1.10. Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad, materijal kao i oplata i armatura i njega betona.

m3 1,30 x 200,00 = 260,00

UKUPNO BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI: 8886,76

4 ARMIRAČKI RADOVI

4.1 Nabavka, transport i ugradnja, sa čišćenjem, sječenjem i savijanjem armature. Armaturu prije sječenja i savijanja očistiti od prljavštine, rdje i masnoće. Prije početka betoniranja pregledati da li je armatura stabilno postavljena i međusobno povezana. Jediničnom cijenom obuhvatiti sav rad i materijal. Obračun se vrši po kg. kvalitetno ugrađene armature. RA 400/500

kg 4587,04 x 1,80 = 8256,67

4.2 Nabavka, transport, rezanje i ugradjivanje armaturnih mreža MAG 500/560. Obračun po komadu ugrađene armaturne mreže.

Mreza Q524 kg 698,65 x 1,80 = 1257,57

UKUPNO ARMIRAČKI RADOVI 9514,24

5 INSTALATERSKI RADOVI

Nabavka, transport i montaža vodovodnih fazonskih komada.

Fazonski komadi su standarda kao i vodovodne cijevi za radne pritiske NP 10 bar. Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav

- 5.1 potreban rad i materijal uključujući i potrebne zavrtnje i odgovarajuće dihtunge za hladnu vodu. Obračun po komadu, montiranog, ispitanog i zaštićenog od korozije fazonskog komada.

VENTIL PLOVAK DN100	kom	1,00	x	200,00	=	200,00
EV VENTIL DN100	kom	3,00	x	180,00	=	540,00
SP KOMAD DN100/1000	kom	3,00	x	220,00	=	660,00
SP KOMAD DN100/800	kom	1,00	x	195,00	=	195,00
SP KOMAD DN100/700	kom	1,00	x	175,00	=	175,00
SP KOMAD DN100/600	kom	1,00	x	150,00	=	150,00
SP KOMAD DN100/500	kom	3,00	x	136,00	=	408,00
LP4 KOMAD DN100	kom	5,00	x	125,00	=	625,00
LS KOMAD DN100	kom	1,00	x	145,00	=	145,00
OP KOMAD DN100/100	kom	1,00	x	165,00	=	165,00
USISNA KORPA DN100	kom	1,00	x	95,00	=	95,00
PRELIVNI KOMAD DN100	kom	1,00	x	65,00	=	65,00
PRIRUBNICA SA NAVOJEM DN100/2"	kom	1,00	x	43,00	=	43,00
TULJAK DN110 SA LETEĆOM PRIRUBNICOM DN100	kom	2,00	x	90,00	=	180,00
T KOMAD Ø2"	kom	28,00	x	16,00	=	448,00
KOLJENO Ø2"	kom	3,00	x	17,00	=	51,00
NIPAL Ø2"	kom	8,00	x	11,00	=	88,00
NIPAL Ø3/4"	kom	29,00	x	8,00	=	232,00
REDUKCIJA Ø2"/5/4"	kom	29,00	x	13,00	=	377,00
REDUKCIJA Ø5/4"/3/4"	kom	29,00	x	10,00	=	290,00
KUGLSTI VENTIL Ø1/2"	kom	19,00	x	15,00	=	285,00
KANDŽASTA POLUSPOJNICA DN25mm	kom	29,00	x	12,00	=	348,00
UKUPNO INSTALATERSKI RADOVI						5765,00

6 RAZNI RADOVI

- | | | | | | | | |
|-----|--|-----|--------|---|--------|---|---------|
| 6.1 | Izrada hidroizolacije ispod donje ploče i na spoljnim zidovima komore i zatvaračnice. Hidroizolacija je od bitumenskih traka debljine d=4mm u dva sloja (kondor V4, ili ekvivalent) i premazom u dva sloja tečnim bitulitom. Obračun po m2 | m2 | 113,80 | x | 25,00 | = | 2845,00 |
| 6.2 | Izrada unutrašnje hidroizolacije komora (donje ploče i zidova) rezervoara. Hidroizolacija se izrađuje prema uputstvima proizvođača Sikaplan® WT 4220 (ili ekvivalent), Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabavka materijala, transport i rad. | m2 | 44,00 | | 28,00 | | 1232,00 |
| 6.3 | Izrada hidroizolacije na pokrovnim pločama komore i zatvaračnice. Hidroizolacija je od bitumenskih traka debljine d=4mm u dva sloja (kondor V4, ili ekvivalent) i premazom u dva sloja tečnim bitulitom. Obračun po m2 | m2 | 23,65 | x | 25,00 | = | 591,25 |
| 6.4 | Izrada drenaže oko zidova zatvaračnice drenažnom cijevi od PEHD R prečnika DN 160mm. Na uglovima ugraditi lukove. Obračun po m' | m' | 25,00 | x | 20,00 | = | 500,00 |
| 6.5 | Izrada upojnog šahta za procjedne vode oko rezervoara sa upajanjem drenažne cijevi. U cijenu je uključena nabavka transport i ugradnja AB cijevi DN1000mm za tijelo šahta I poklopca klase D250, izrada donje i gornje AB ploče sa svim potrebnim radnima. Obračun po komadu | kom | 1,00 | x | 800,00 | = | 800,00 |
| 6.6 | Izrada ventilacije na komori rezervoara 100mm sa ventilacionom kapom. Ventilaciju izvesti od luka 90° koji se spaja sa otvorom u ploči. OP komada, SP komada dužine 800mm i kape. Obračun od komada ugrađene ventilacije. | kom | 1,00 | x | 300,00 | = | 300,00 |

6.7

kom 1,00 x 300,00 = 300,00

6.8

pauš. 1,00 x 300,00 = 300,00

6.9

$$m' \quad 10,00 \quad \times \quad 1,00 = \quad 10,00$$

6.10

pauš. 1,00 x 300,00 = 300,00

6.11

m'	16,00	x	27,00	432,00
----	-------	---	-------	--------

6.11

kom	3,00	x	180,00	540,00
-----	------	---	--------	--------

UKUPNO RAZNI RADOVI

8150,25

REKAPITULACIJA

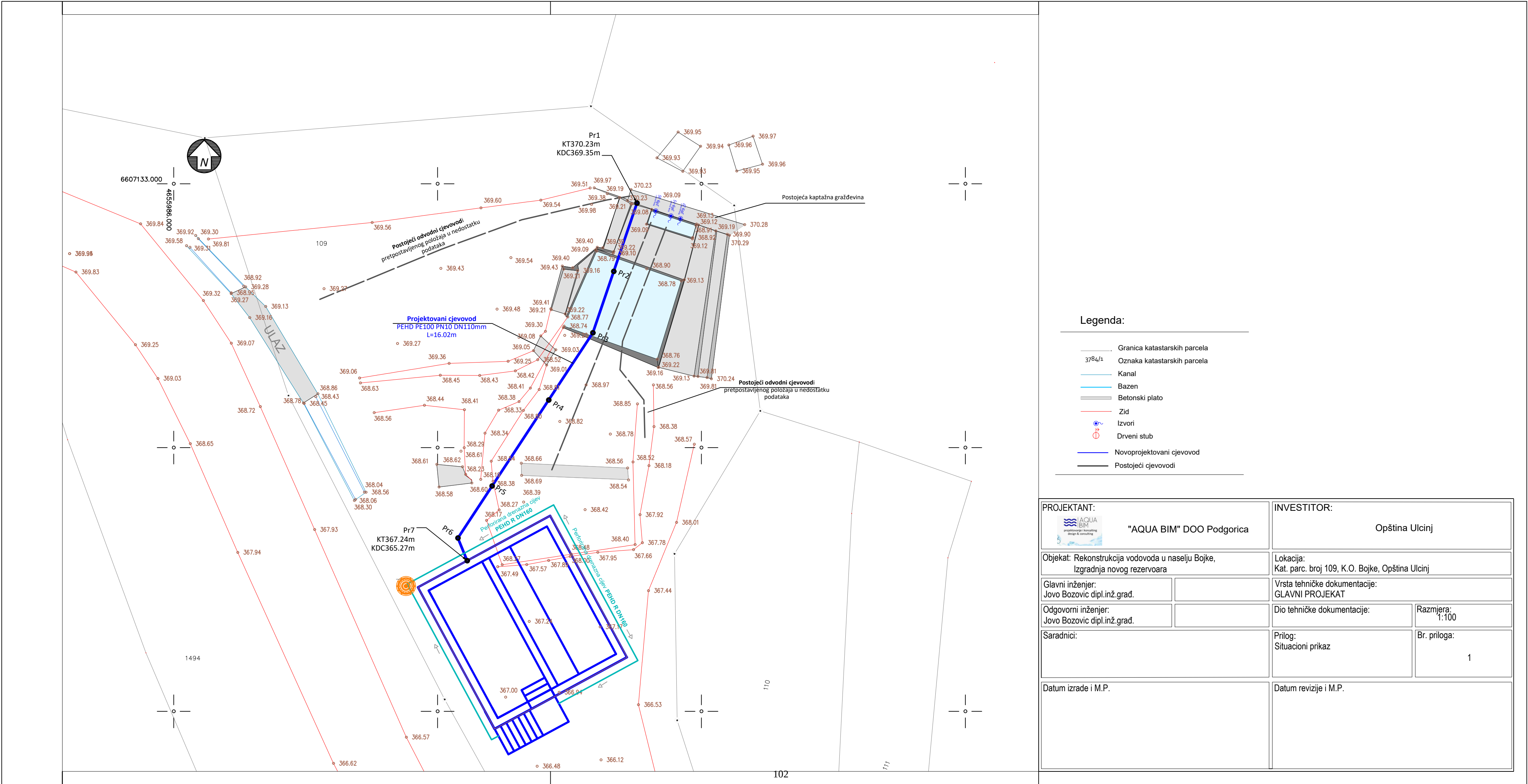
1	PRIPREMNI RADOVI	300,00 €
2	ZEMLJANI RADOVI	5.924,80 €
3	BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI	8.886,76 €
4	ARMIRAČKI RADOVI	9.514,24 €
5	INSTALATERSKI RADOVI	5.765,00 €
6	RAZNI RADOVI	8.150,25 €
REZERVOAR UKUPNO:		38.541,05 €

REKAPITULACIJA

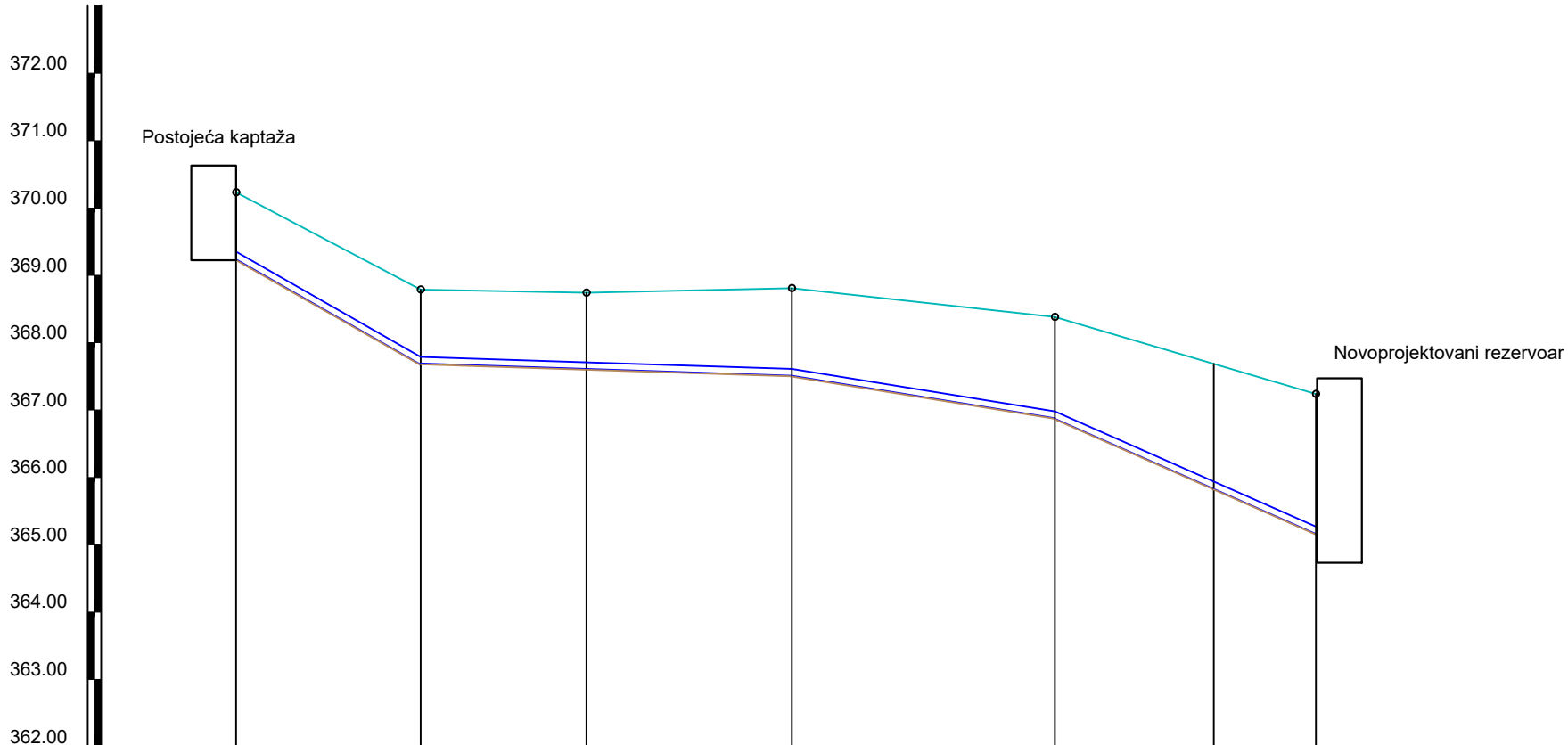
REZERVOAR	38.541,05 €
UKUPNO	38.541,05 €
PDV 21%	8.093,62 €
UKUPNO	46.634,67 €

3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

- Situacioni prikaz objekta
- Detaljni uzdužni profil
- Detalj rezervoara - hidrotehnika
- Detalj rezervoara - plan oplata
- Detalj rezervoara - plan armature

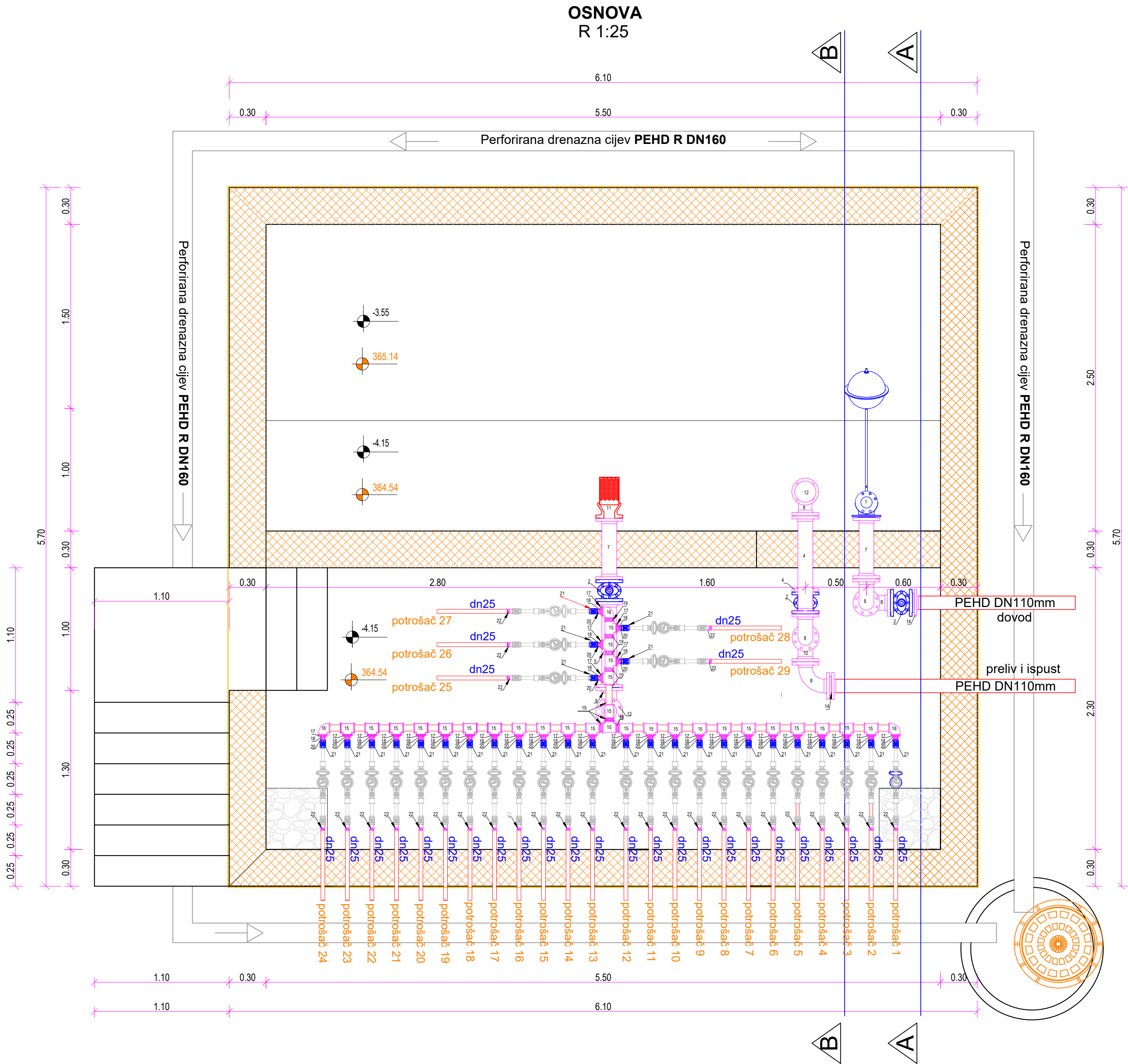


Detaljni uzduzni profil
Kanal K1
Razmjera R1:100/100



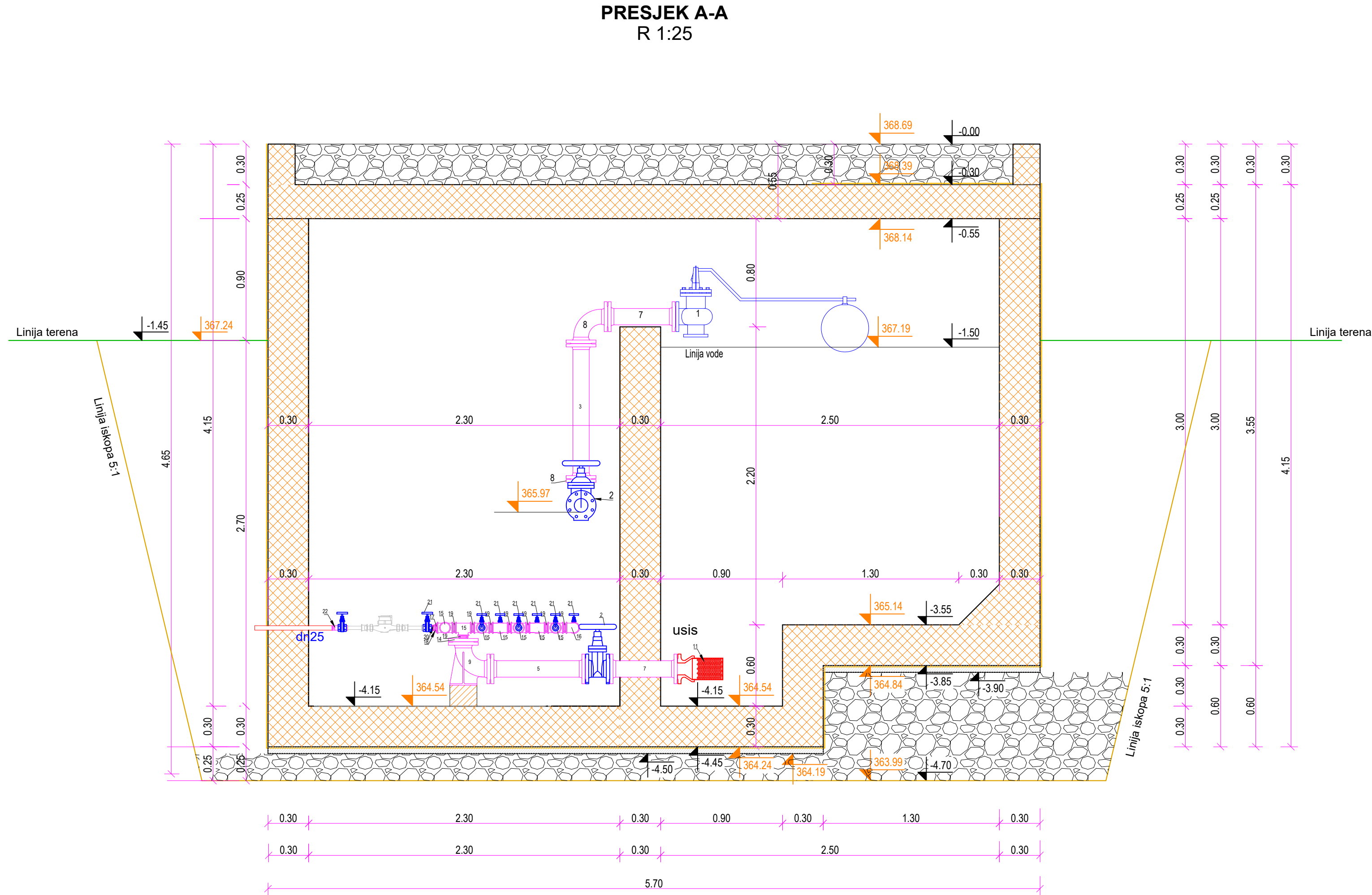
NAZIV	Pr1	Pr2	Pr3	Pr4	Pr5	Pr6	Pr7
STACIONAŽA	0.00	2.74	5.20	8.25	12.15	14.51	16.02
VISINA TERENA	370.23	368.79	368.74	368.81	368.38	367.69	367.24
VISINA CEVI	369.35	367.79	367.71	367.61	366.98	365.94	365.27
DUBINA ISKOPA	0.99	1.13	1.14	1.31	1.51	1.87	2.09
NAGIB	570.0	32.7		161.4	441.4		
DUŽINA	2.74	2.46	3.05	3.90	2.36	1.52	
CEV PROFIL, DUŽINA	PEHD PE100 PN10 DN110mm , L=16.02 m						

PROJEKTANT:  "AQUA BIM" DOO Podgorica		INVESTITOR: Opština Ulcinj	
Objekat: Rekonstrukcija vodovoda u naselju Bojke, Izgradnja novog rezervoara		Lokacija: Kat. parc. broj 109, K.O. Bojke, Opština Ulcinj	
Glavni inženjer: Jovo Bozovic dipl.inž.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Jovo Bozovic dipl.inž.građ.		Dio tehničke dokumentacije:	Razmjera: 1:100/100
Saradnici:		Prilog: Detaljni uzduzni profil	Br. priloga: 2
Datum izrade i M.P.		Datum revizije i M.P.	



SPECIFIKACIJA MATERIJALA				
	SIMBOL	NAZIV	PROFIL	BR. KOM.
1		VENTIL PLOVAK	DN 100	1
2		EV VENTIL	DN 100	3
3		SP KOMAD	DN 100L=1000	2
4		SP KOMAD	DN 100L=800	1
5		SP KOMAD	DN 100L=700	1
6		SP KOMAD	DN 100L=600	1
7		SP KOMAD	DN 100L=500	3
8		LP4 KOMAD	DN 100	5
9		LS KOMAD	DN 100	1
10		OP KOMAD	DN 100	1
11		USISNA KORPA	DN 100	1
12		PRELIVNI KOMAD	DN 100	1
13		PRIRUBNICA SA NAVOJEM	DN 100/2.5"	1
14		TULJAK DN110 SA LETECOM PRIRUBNICOM DN100		2
15		T KOMAD	R 2"	28
16		KOLIENO	R 2"	3
17		REDUKCIJA	R 2"/5/4"	29
18		REDUKCIJA	R 5/4"/3/4"	29
19		NIPAL	R 2"	8
20		NIPAL	R 3/4"	29
21		KUGLASTI VENTIL	R 1/2"	29
22		KANDŽASTA POLUSPOVNICA	DN25	29

PROJEKTANT:  "AQUA BIM" DOO Podgorica		INVESTITOR: Opština Ulcinj	
Objekat: Rekonstrukcija vodovoda u naselju Bojke, Izgradnja novog rezervoara		Lokacija: Kat. parc. broj 109, K.O. Bojke, Opština Ulcinj	
Glavni inženjer: Jovo Bozovic dipl.inž.grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Jovo Bozovic dipl.inž.grad.		Dio tehničke dokumentacije:	Razmjera: 1:25
Saradnici:		Prilog: Situacioni prikaz	Br. priloga: 3
Datum izrade i M.P.		Datum revizije i M.P.	

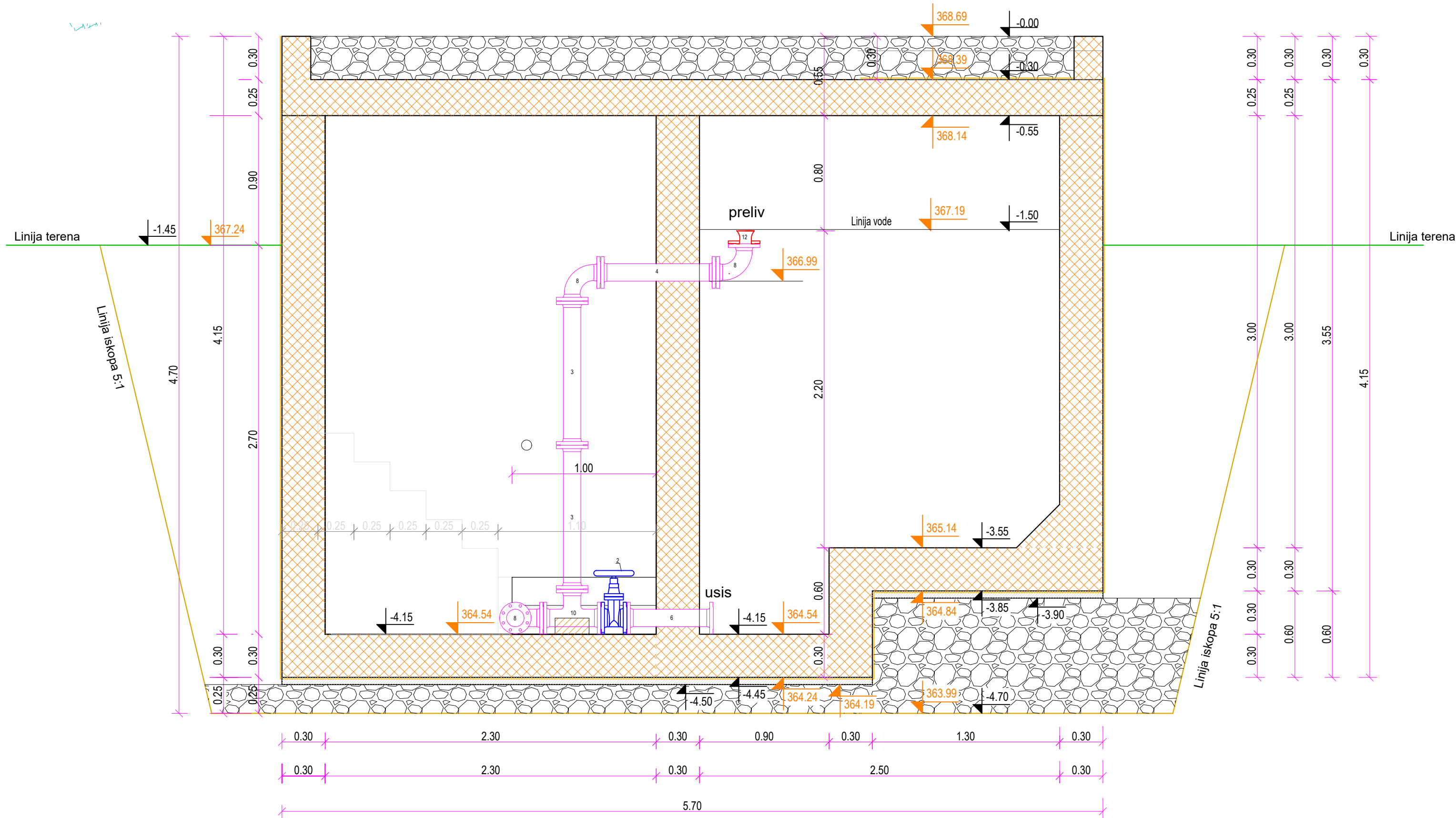


SPECIFIKACIJA MATERIJALA

	SIMBOL	NAZIV	PROFIL	BR. KOM.
1		VENTIL PLOVAK	DN 100	1
2		EV VENTIL	DN 100	3
3		SP KOMAD	DN 100L=1000	3
4		SP KOMAD	DN 100L=800	1
5		SP KOMAD	DN 100L=700	1
6		SP KOMAD	DN 100L=600	1
7		SP KOMAD	DN 100L=500	3
8		LP4 KOMAD	DN 100	5
9		LS KOMAD	DN 100	1
10		OP KOMAD	DN 100	1
11		USISNA KORPA	DN 100	1
12		PRELIVNI KOMAD	DN 100	1
13		PRIRUBNICA SA NAVOJEM	DN 100/2.5"	1
14		TULJAK DN110 SA LETECOM PRIRUBNICOM DN100		2
15		T KOMAD	R 2"	21
16		KOLJENO	R 2"	3
17		REDUKCIJA	R 2"/5/4"	22
18		REDUKCIJA	R 5/4"/3/4"	22
19		NIPAL	R 2"	10
20		NIPAL	R 3/4"	22
21		KUGLASTI VENTIL	R 1/2"	22
22		KANDŽASTA POLUSPOJNICA	DN25	22

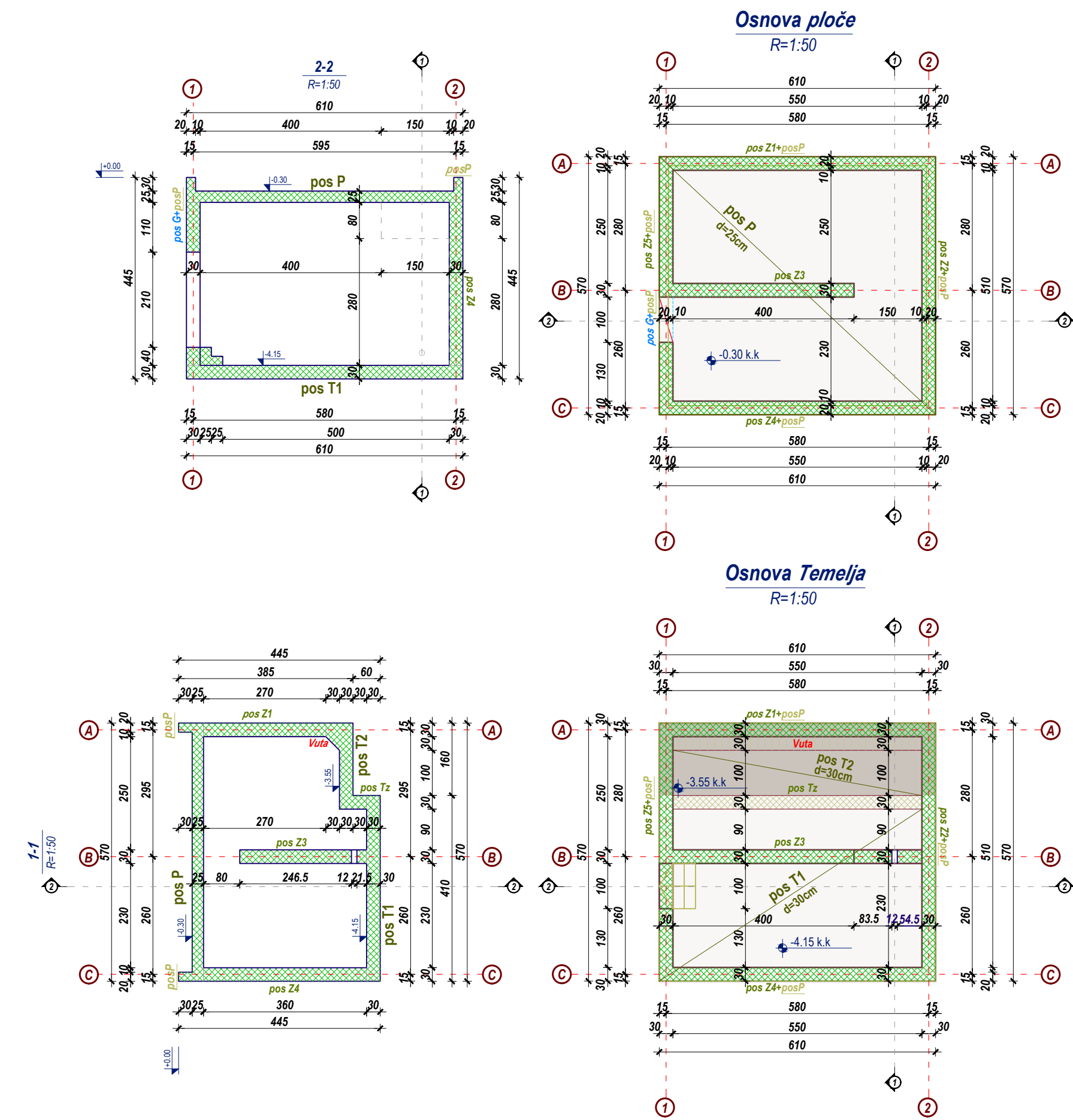
PROJEKTANT:  "AQUA BIM" DOO Podgorica		INVESTITOR: Opština Ulcinj	
Objekat: Rekonstrukcija vodovoda u naselju Bojke, Izgradnja novog rezervoara		Lokacija: Kat. parc. broj 109, K.O. Bojke, Opština Ulcinj	
Glavni inženjer: Jovo Bozovic dipl.inž.grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Jovo Bozovic dipl.inž.grad.		Dio tehničke dokumentacije:	Razmjera: 1:25
Saradnici:		Prilog: Presjek A-A	Br. priloga: 4
Datum izrade i M.P.		Datum revizije i M.P.	

PRESJEK B-B
R 1:25

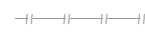
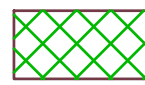
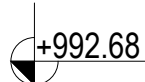


SPECIFIKACIJA MATERIJALA				
	SIMBOL	NAZIV	PROFIL	BR. KOM.
1		VENTIL PLOVAK	DN 100	1
2		EV VENTIL	DN 100	3
3		SP KOMAD	DN 100L=1000	3
4		SP KOMAD	DN 100L=800	1
5		SP KOMAD	DN 100L=700	1
6		SP KOMAD	DN 100L=600	1
7		SP KOMAD	DN 100L=500	3
8		LP4 KOMAD	DN 100	5
9		LS KOMAD	DN 100	1
10		OP KOMAD	DN 100	1
11		USISNA KORPA	DN 100	1
12		PRELIVNI KOMAD	DN 100	1
13		PRIRUBNICA SA NAVOJEM	DN 100/2.5"	1
14		TULJAK DN110 SA LETECOM PRIRUBNICOM DN100		2
15		T KOMAD	R 2"	21
16		KOLJENO	R 2"	3
17		REDUKCIJA	R 2"/5/4"	22
18		REDUKCIJA	R 5/4"/3/4"	22
19		NIPAL	R 2"	10
20		NIPAL	R 3/4"	22
21		KUGLASTI VENTIL	R 1/2"	22
22		KANDŽASTA POLUSPOJNICA	DN25	22

PROJEKTANT:  "AQUA BIM" DOO Podgorica		INVESTITOR: Opština Ulcinj	
Objekat: Rekonstrukcija vodovoda u naselju Bojke, Izgradnja novog rezervoara		Lokacija: Kat. parc. broj 109, K.O. Bojke, Opština Ulcinj	
Glavni inženjer: Jovo Bozovic dipl.inž.grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Jovo Bozovic dipl.inž.grad.		Dio tehničke dokumentacije:	Razmjera: 1:25
Saradnici:		Prilog: Presjek B-B	Br. priloga: 5
Datum izrade i M.P.		Datum revizije i M.P.	



Legenda: Plan oplate

- Pos Z1** - Pozicija zida
-  - Linija krune zida
-  - Linija temelja
-  - Prekid betoniranja
-  Armirani beton
-  +992.68 Visinska kota

NAPOMENE:

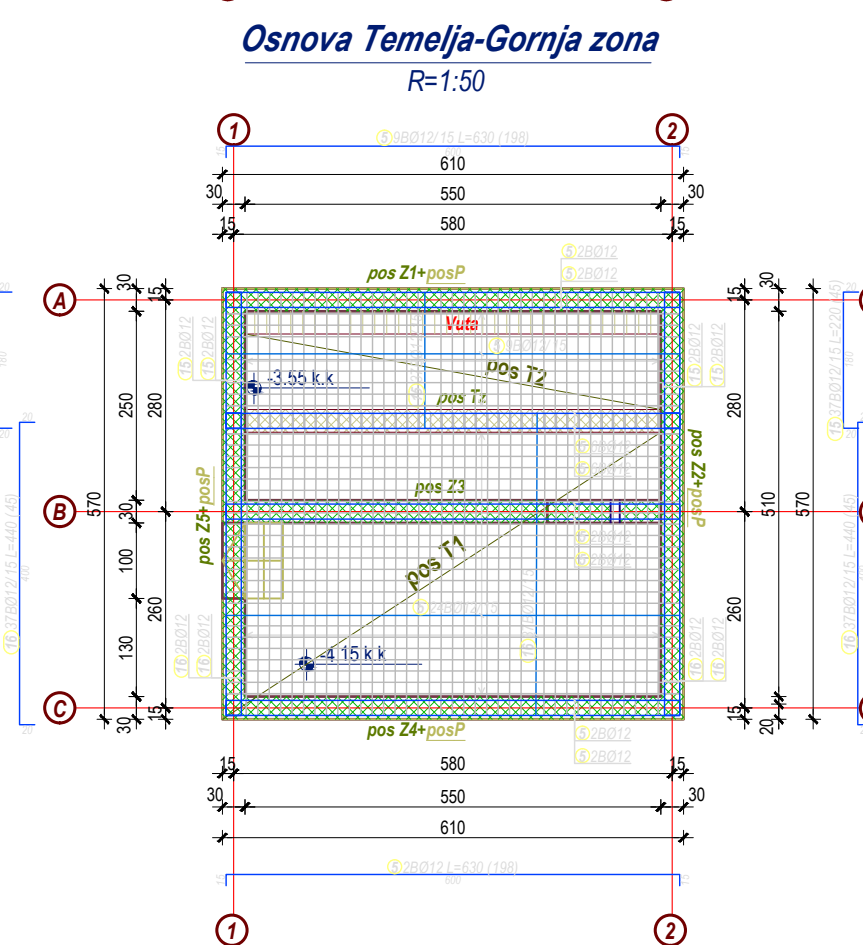
- Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova
- Položaj svih instalaterskih otvora prije izvođenja provjeriti sa odgovarajućim projektom instalacija
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta
- Na planovima armature su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija
- Na mjestima lukova potrebno je prilagoditi šipku geometriji zida.
- Ispod temelja izvesti libažni sloj 10cm.
- Nasip vršiti u slojevima 20-30cm kamenom drobinom D=0-320mm. Zbijenost tampona kontrolisati opitom kružne ploče D300mm. Minimalna zahtijevana zbijenost je 50MPa

Beton:
C30/37 - klasa čvrstoće
Klasa izloženosti - XD2
Vodonepropustnost betona - VDP-1, dopušteno prodiranje vode 10mm
a_s = 5,0 cm - Zidovi, temelji i ploča
Korišteni standard: **EN 1992-1-1, EN 206 i MEST EN 12390-8**

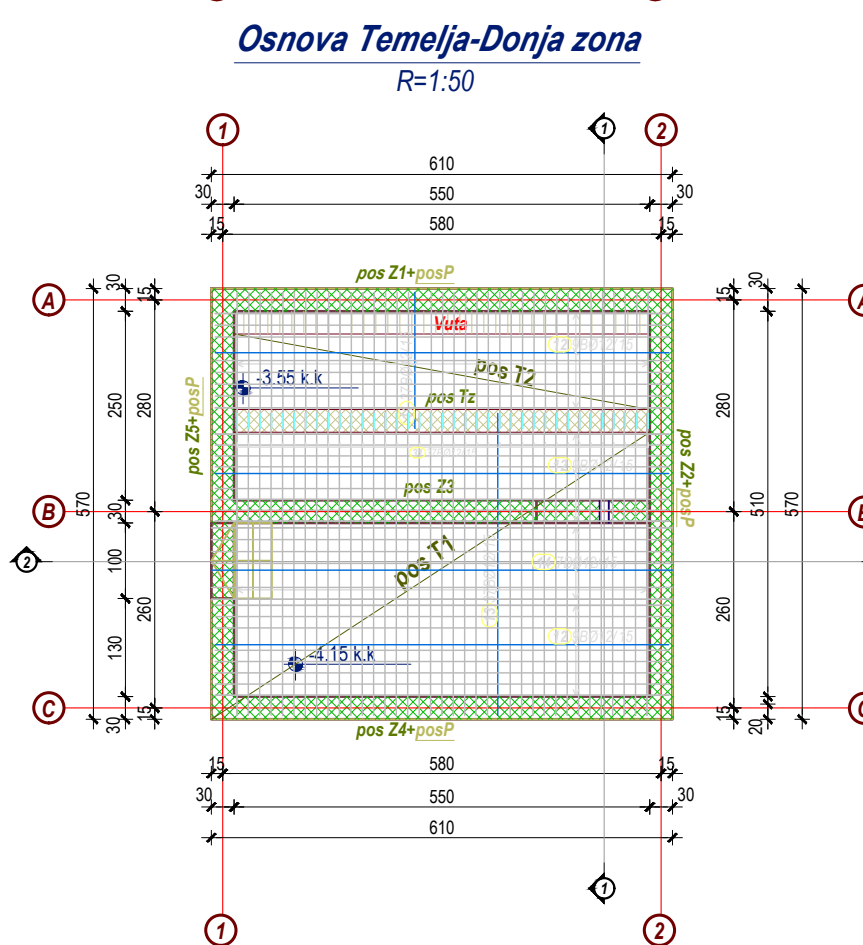
Armatura:
B500B - EN10080
MAR 500/560

PROJEKTANT:  "AQUA BIM" DOO Podgorica		INVESTITOR: Opština Ulcinj	
Objekat: Rekonstrukcija vodovoda u naselju Bojke, Izgradnja novog rezervoara		Lokacija: Kat. parc. broj 109, K.O. Bojke, Opština Ulcinj	
Glavni inženjer: Jovo Bozovic dipl.inž.grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Jovo Bozovic dipl.inž.grad.		Dio tehničke dokumentacije:	Razmjera: 1:50
Saradnici:		Prilog: Plan oplate	Br. priloga: 6
Datum izrade i M.P.		Datum revizije i M.P.	

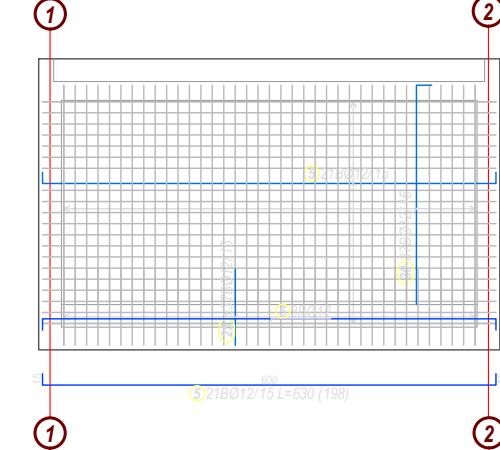
$R=1:50$



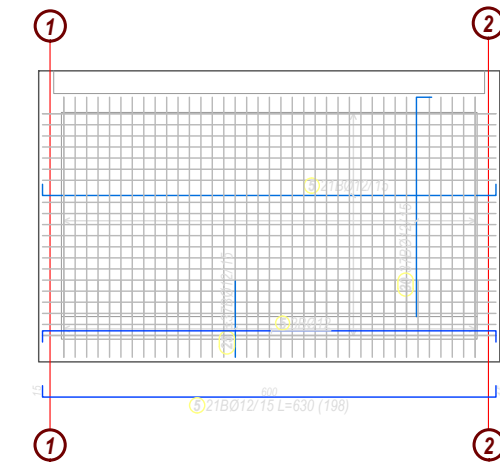
$R=1:50$



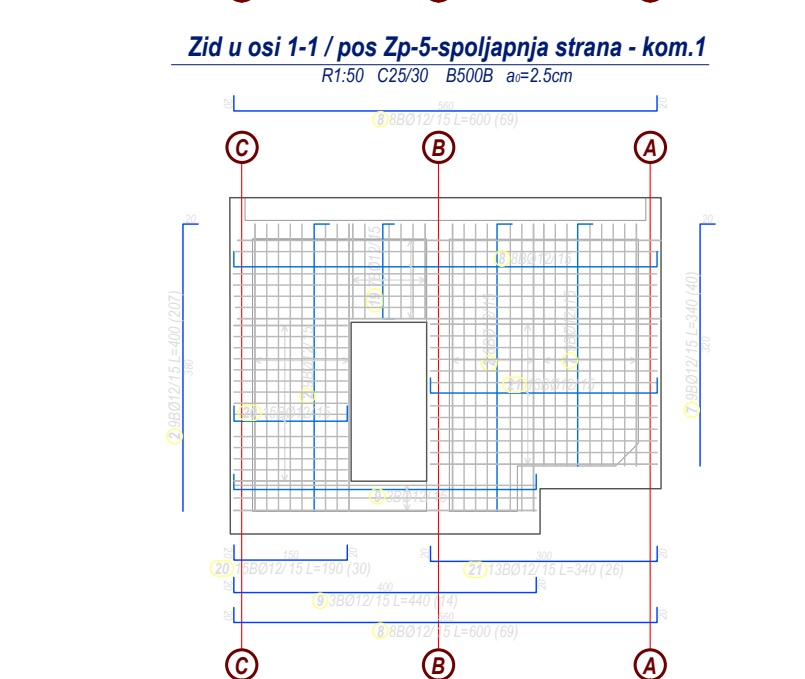
R1:50 C25/30 B500B $a_0=2.5\text{cm}$



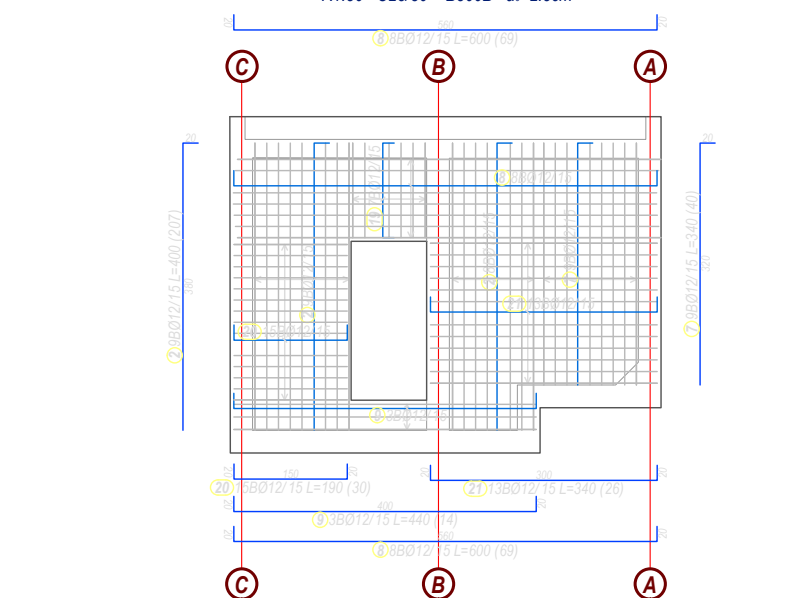
R1:50 C25/30 B500B $a_0=2.5cm$



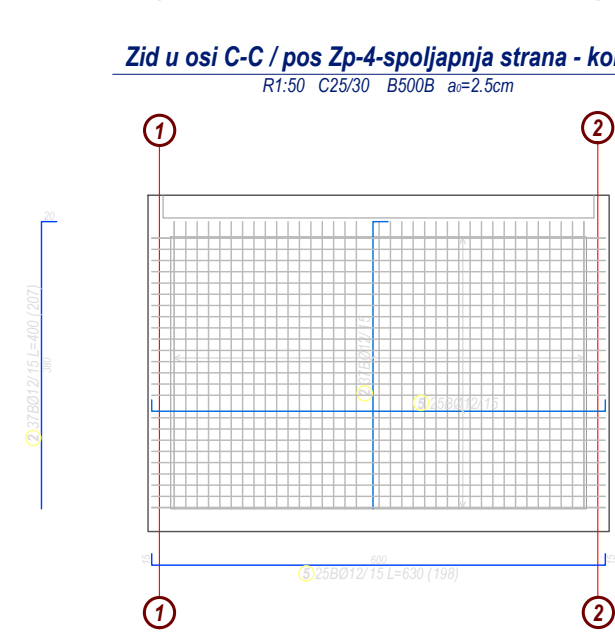
R1:50 C25/30 B500B $a_0=2.5\text{cm}$



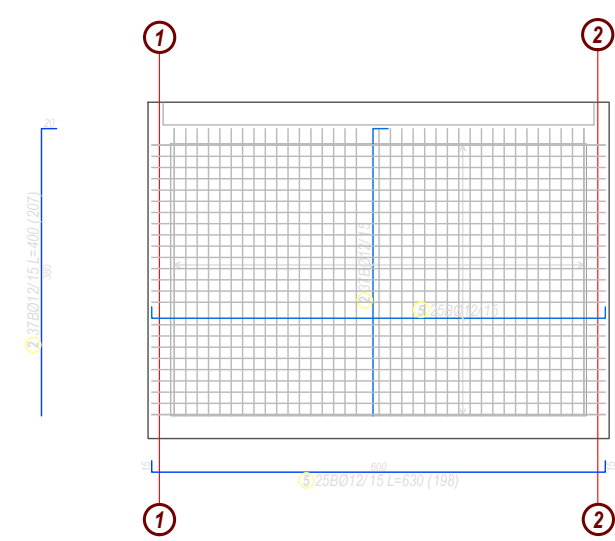
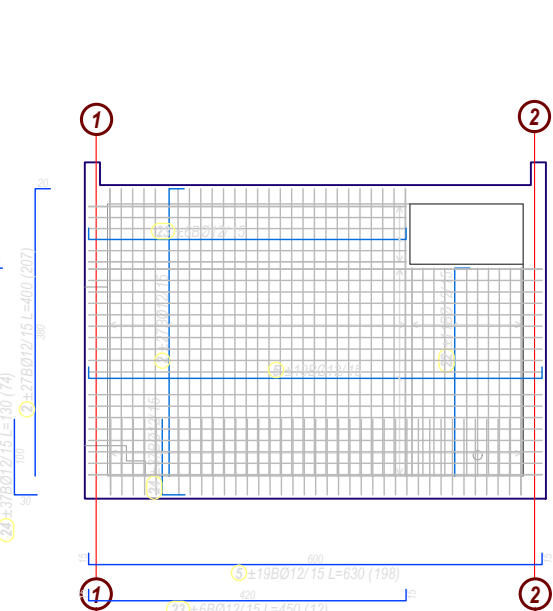
R1:50 C25/30 B500B $a_0=2.5\text{cm}$



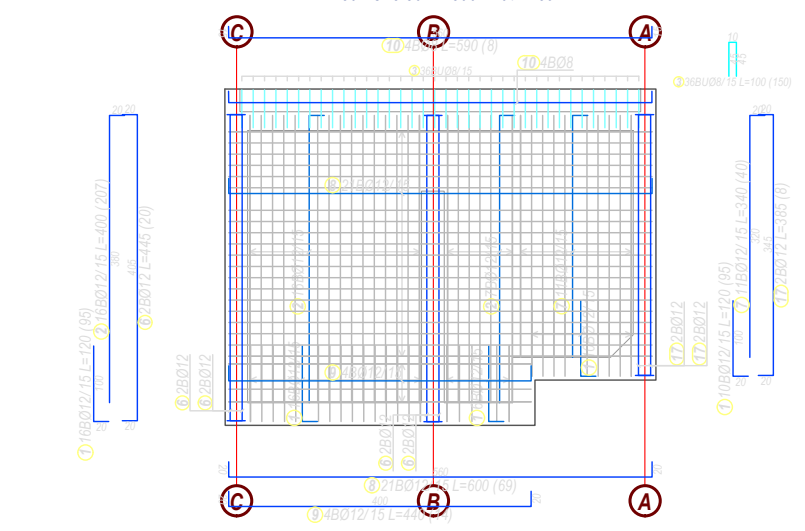
R1:50 C25/30 B500B $a_0=2.5\text{cm}$



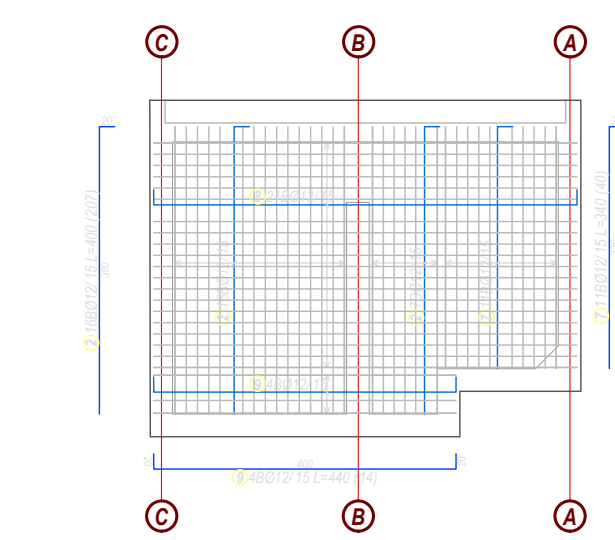
R1:50 C25/30 B500B $a_0=2.5\text{cm}$

R1:50 C25/30 B500B $a_c=2.5\text{cm}$ 

R1:50 C25/30 B500B $a_0=2.5\text{cm}$



R1:50	C25/30	B500B	$a_0=2.5\text{cm}$
-------	--------	-------	--------------------



- NAPOMENE:**
- Za bilo kakvo nepotpisivanje (pri: dužine, širine, količine i sl.) izdavač je u obavezni da konsultuje Projektanta.
 - Sve dužinske koze su date u centimetrima, a visinske koze u metrima
 - Obaveza izdavača radova je da sve prije početka radova prekontrolira na licu mjesta
 - Obaveza izvođača radova je obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova
 - Obaveza projektanta je izdati prije izvođenja projekta izdavaču odgovarajući projekat instalacija
 - Bilo kakve izmjene projekta nosnje dovoljenje bez prethodne saglasnosti Projektanta
 - Na planovima akuratsno su prikazane spojnicije dimenzije uzemljenja
 - Na mjestima lokura potrebno je priključiti spoju geometriji dizajna
 - Izvod teple vode izlazi širini 10cm
 - Nisni vrtovi u slojeva 20-30cm od površine dnošion 20-30cm. Zbijenost tampona kontrolisati optikom
 - Kroz meće D300mm. Minimalna zahtjevana zbijenost je 50MPa

Beton:		
C30/37 -	klasa čvrstoće	<u>Armatura:</u>
Klasa izloženosti -	XD2	
Vodonepropustnost betona - VDP-1,	dopušteno prodiranje	B500B - EN10080
	dolu 10mm	
a _s = 5,0 cm -	Zidovi, temelji i ploča	
Korišteni standard:	EN 1992-1-1, EN 206 i MEST EN 12390-8	MAR 500/560

 PROJEKANT: "AQUA BIM" DOO Podgorica		INVESTITOR: Opština Ulicinj	
Oznaka: Rekonstrukcija vodovoda u naselju Bokje, izgradnja novog rezervoara Glavni inženjer: Jovo Bozovic dipl.inž.grad. Odgovorni inženjer: Jovo Bozovic dipl.inž.grad. Saradnici:		Lokacija: Kat. parc. broj 105, K.O. Bokje, Opština Ulicinj Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEAT Dio tehničke dokumentacije: Razmjera: 1:50 Prilog: Plan armature Br. priloge:	
Datum izrade i M.P.		Datum revizije i M.P.	