



projektiranje, nadzor, inženjering
OIB 82934068372
Ruđera Boškovića 4/II, 23000 ZADAR
Tel.: 023-493-350, 023-493-353
Fax.: 023-493-351
E-mail: donat@donat.hr

INVESTITOR: Grad Zadar, OIB 09933651854, Narodni trg 1, 23000 Zadar

NAZIV GRAĐEVINE: GRADNJA SPOJA NA ULICU AUGUSTA ŠENOE
NA PODRUČJU UPU-A VITRENJAK II

LOKACIJA: ZADAR, PREDIO VITRENJAK

ZAJ. OZN. PROJEKTA: 5420

BROJ PROJEKTA. 5420-VO

MAPA: 2

RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE

GLAVNI

PROJEKTANT: DAVOR DOBROVIĆ, dipl.ing.grad.

PROJEKTANT: ROBERT MILETIĆ, dipl.ing.grad.



DIREKTOR: DAVOR DOBROVIĆ, dipl.ing.grad.

Zadar, ožujak 2018. god.



Sadržaj

• Registracija društva	
• Potvrda o članstvu u Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva	
• TEHNIČKI OPIS	str. 3 – 9
• TEHNIČKI UVJETI ZA IZVEDBU CJEVOVODA, NABAVU, DOPREMU, MONTAŽU OPREME I OSTALIH MATERIJALA	str. 10 – 20
• PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE	str. 21 – 36
• PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE	str. 37 – 42
• STATIČKI PRORAČUN	str. 43 – 48
• HIDRAULIČKI PRORAČUN	str. 49 – 53
• PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE	str. 54

GRAFIČKI PRILOZI

- 1.1. Situacija vodovoda, mj. 1:500
- 1.2. Situacija odvodnje, mj. 1:500
- 2.1. Uzdužni presjek vodovoda, mj. 1:1000/100
- 2.2. Uzdužni presjek fekalne odvodnje, mj. 1:1000/100
- 2.3. Uzdužni presjek oborinske odvodnje, mj. 1:1000/100
3. Karakteristični poprečni presjeci rova, mj. 1:25
- 4.1. Detalj vodovoda u stac. 0+012,12, mj. 1:25
- 4.2. Detalj okna vodovoda u stac. 0+000,00, mj. 1:25
- 4.3. Detalj hidranata, mj. 1:25
- 4.4. Detalj tipskog okna od plastičnih masa, mj. 1:25
- 4.5. Detalj slivnika, mj. 1:25

Projektant:
Robert Miletić, dipl.inž.građ.

Zadar, ožujak 2018. god.



Investitor:	Grad Zadar, Narodni trg 1, 23000 Zadar
Naziv građevine:	GRADNJA SPOJA NA ULICU AUGUSTA ŠENOE NA PODRUČJU UPU-A VITRENJAK II
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Zaj. ozn. projekta:	5420
Broj projekta:	5420-VO
Mapa:	2

TEHNIČKI OPIS

UVOD

Predmet ove mape je izgradnja vodovoda, fekalne i oborinske odvodnje u sklopu izgradnje na ulicu Augusta Šenoe u Zadru. Unutar predmetnog obuhvata nema izgrađenog vodovoda, fekalne i oborinske odvodnje.

1. PLANIRANO STANJE

1.1. FEKALNA ODVODNJA

Planirana fekalna odvodnja je predviđena za spajanje na postojeću fekalnu odvodnju u spoju ul. Augusta Šenoe.

Novoplanirana fekalna odvodnja predviđena je u ukupnoj dužini od 114,15 m. Kolektori će se izvesti od umjetnih materijala, polivinilkloridne (PVC) cijevi nazivnog promjera DN 250 mm nazivne krutosti SN8.



Trasa fekalne odvodnje položena je u trupu kolnika novog spoja na ul. Augusta Šenoe. Na cjevovodu je predviđeno ukupno 8 revizijskih okna. Novoplanirana fekalna odvodnja će u ul. Augusta Šenoe proći ispod postojećih cjevovoda oborinske i fekalne odvodnje i spojiti se na postojeći cjevovod na nižim kotama kako je vidljivo u situacionom nacrtu. Na postojeći fekalni cjevovod ubaciti će se novo reviziono okno od plastičnih materijala i pomoću kliznih spojnica spojiti na postojeći cjevovod. U vremenu izvođenja tog spoja potrebno je organizirati tečenje fekalne vode pomoću pumpe i mimovoda.

1.2. OBORINSKA ODVODNJA

Planirana oborinska odvodnja je predviđena za spajanje na postojeću oborinsku odvodnju u spoju ul. Augusta Šenoe.

Novoplanirana oborinska odvodnja predviđena je u ukupnoj dužini od 91,70 m. Kolektori će se izvesti od umjetnih materijala, polivinilkloridne (PVC) cijevi nazivnog promjera DN 400 mm nazivne krutosti SN8 u dužini 91,70 m

Rješenje odvodnje oborinskih voda rukovalo se temeljnim načelom da se oborinske vode čim efikasnije prikupe s prometnice u kolektore i najkraćim putem odvedu do recipijenta (postojeća oborinska odvodnja).

Sustav odvodnje je zatvorenog tipa, nepropustan te u cijelosti kontroliran, a rješava odvođenje sveukupnih količina oborinskih voda s ulice.

Trasa oborinske odvodnje položena je u trupu kolnika produžetka ul. Augusta Cesarca. Na cjevovodu je predviđeno ukupno 6 revizijskih okna. Na postojeći oborinski cjevovod ubaciti će se novo reviziono okno od plastičnih materijala i pomoću kliznih spojnica spojiti na postojeći cjevovod.

Za prikupljanje vode s prometnice predviđeni su slivnici izrađeni od betonske cijevi promjera 400 mm i ljevano željezne rešetke 400*400 mm koje se postavljene na nižoj strani kolnika u poprečnom pogledu. Slivnici se priključuju na oborinski kolektor.



1.3. ODABIR ELEMENATA KANALIZACIJSKE MREŽE (FEKALNE I OBORINSKE)

Materijal kanalizacije – predviđeno je korištenje cijevi od umjetnih materijala, prvenstveno polivinilkloridnih cijevi (PVC) nazivnog promjera DN 250 mm za fekalnu odvodnju i polivinilkloridnih cijevi (PVC) nazivnog promjera DN 400 mm za oborinsku odvodnju. Tjemena nosivost za cijevi je SN 8 kN/m². Cijevi između slivnika i revizijskih okana su PVC DN 200 mm.

Iskop rova (kanala) kanalizacije – oborinski i sanitarni kolektori polažu se dijelom samostalno u rov. Na dijelu rova gdje se polažu oborinski i sanitarni kolektori predviđen je iskop rova sa zasijecanjem stranica u nagibu 5:1 a koji se će se koristi kao obračunski, sva prekopavanja izvan gabarita projektnog rova ponuditelj radova treba uključiti u jediničnu cijenu izvedbe radova.

Prilikom iskopa na većim dubinama izvoditelj je dužan provesti sve potrebne i odgovarajuće zaštitne mjere kako ne bi došlo do obrušavanja materijala koje bi moglo ugroziti sigurnost radnika i opreme, kao i samu izvedbu radova. Potrebne zaštitne mjere osiguranja iskopanog kanala trebaju biti uključene u jediničnu cijenu iskopa.

Polaganje cijevi u kanalu - cijevi će se položiti u iskopani kanal (zajednički rov) na sitnozrnatu posteljicu debljine min. 10 cm ispod stijenki cijevi za promjer DN 250 mm i debljine min. 15 cm za promjere DN 400 mm, čime će se izvesti i zatrpavanje cijevi do visine 30 cm iznad tjemena. Ostalo zatrpavanje će se izvesti materijalom iz iskopa, a u slučaju da materijal iz iskopa nije odgovarajući, potrebno je ugraditi zamjenski materijal - miješani kameni materijal najvećeg zrna 63 mm.

Kanalizacijska revizijska okna – na svim mjestima gdje dolazi do promjene smjera, pada kanala, na horizontalnim i vertikalnim lomovima i mjestima priključka projektirana su kanalizacijska revizijska okna.

Polietilenska revizijska okna – predviđena su profila DN 1000 mm sa svim predviđenim prodorima priključnih cijevi. Okna su predviđena kao vodonepropusna. Za silazak u okna predviđeni su otvori promjera Ø 600 mm. Za postavu kanalizacijskog poklopca na okno se izvodi armirano betonska ploča C25/30, debljine 20 cm. Armirano betonske ploče su dimenzija 120 x 120 cm.

Poklopac kanalizacijskog okna – predviđena je ugradnja poklopca okna svijetlog promjera 605mm, iz lijevanog željeza EN-GJS-500-7 (nodularni lijev), okrugli, s dosjednom stopom, s Pewepren uloškom protiv lupanja debljine 10 mm smještenim horizontalno u ležište na okviru, izrađenim od sintetičkog elastomera tvrdoće cca. 70° (Shore A), razreda opterećenja C250 (prema HRN EN 124), s



dva bezvijačana elementa za zaključavanje od kompozitnog materijala koji ne zahtijevaju održavanje i potpuno su sigurni od podizanja uslijed prometa, sa zaštitnim premazom. Pritisak okvira na dosjednu površinu iznosi 3,6 N/mm². Vanjski promjer dosjedne stope 780mm, vanjski promjer okvira 698mm, visina okvira 75 mm, masa 62,0kg. Ugradnja sve prema uputama proizvođača. Proizvod kao ACO CityTop L FIX S ili jednako vrijedan.

Kućni priključci – ogranke za kućne priključke treba izvesti samo do ruba parcele, tj. do ogradnog zida ispod kojeg se probija i otvor za prolaz cijevi priključka. Prilikom definiranja pozicije pojedinog okna na trasi kanalizacije potrebno je voditi računa o tome da se omogući što lakše priključenje što većeg broja kućnih kanalizacijskih priključaka. U slučaju nemogućnosti priključenja pojedinog objekta na revizijsko okno na trasi, predvidjeti će se priključenje izravno na cijev, pomoću vodonepropusnog priključka u tjemenu cijevi, pod kutom od min. 45° prema horizontali.

Postojeće instalacije na trasi

Prije početka radova potrebno je zatražiti označavanje trase post. instalacija od strane nadležnih ustanova (vodovod, HT, HEP), s time da je prije toga potrebno na terenu izvršiti iskolčenje trase i okana planirane kanalizacije prema projektu. Primopredaja postojećeg stanja treba biti izvršena zapisnički.

U slučaju da neće svugdje biti moguće poštivati tražene razmake od postojećih instalacija, potrebno je dogovoriti eventualne korekcije trase kolektora i traženih razmaka, a isto treba također biti utvrđeno zapisnikom.

Prilikom izvedbe radova potrebno je da izvođač provodi zaštitu postojećih instalacija, pridržava se dogovorenih međusobnih udaljenosti, te snosi troškove eventualnih oštećenja instalacija koje su bile evidentirane i označene na terenu.

Tijekom izvedbe radova potrebno je također zatražiti pregled i stručno mišljenje za izvedbu radova od strane nadležnih institucija, a u slučaju da se naišlo na instalacije koje nisu bile pravilno označene. Potrebno osigurati arheološki nadzor.



1.4. VODOVOD

Izgradnja vodoopskrbne mreže predviđena je u dužini 96,71 m. Za izgradnju vodovoda predviđena je uporaba lijevanoželjeznih cijevi od nodularnog lijeva (ductile) klase 40, sa spojem na kolčak TYTON ili jednakovrijednih, duljine ugradnje $l = 6.0$ m, kvalitete prema DIN EN 545, s vanjskom izolacijom od sloja cink-aluminija (prema DIN EN 545) težine 400 g/m^2 s dodatnim epoksidnim pokrivnim slojem i unutrašnjom zaštitom od cementnog morta.

U smislu osiguranja funkcionalnosti, na cjevovodu su predviđene sve građevine koje omogućavaju normalan rad vodoopskrbnog cjevovoda, a sve s potrebnim fazonskim komadima i armaturama.

Polaganje cijevi je predviđeno u rov širine koja odgovara propisima. Dubina rova za polaganje cjevovoda treba biti što manja kako bi se olakšala izvedba kućnih priključaka. Potrebno je obratiti pažnju da visina nadsloja iznad cijevi iznosi najmanje 90 cm da bi bili zadovoljeni uvjeti statičke sigurnosti cijevi. Cijevi se polažu na posteljicu od sitnozrnatog materijala debljine 10 cm. Oko cjevovoda se izrađuje obloga od kamenog drobljenca veličine zrna 4-8 mm, u sloju koji pokriva cijev do visine 30 cm iznad tjemena cijevi. Ostalo zatrpavanje će se izvesti materijalom iz iskopa, a u slučaju da materijal iz iskopa nije odgovarajući, potrebno je ugraditi zamjenski materijal - miješani kameni materijal najvećeg zrna 63 mm.

Zatrpavanje se vrši u slojevima do 30 cm sa zbijanjem, do polaganja završnih slojeva. Dno rova mora biti isplanirano na točnost ± 2 cm i mora biti tvrdo.

Na stacionaži 0+000,00 predviđeno je armirano betonsko okno sa sekcijskim zasunima. U smislu osiguranja funkcionalnosti, na cjevovodu su predviđene sve građevine koje omogućavaju normalan rad vodoopskrbnog cjevovoda, a sve s potrebnim fazonskim komadima i armaturama. Predviđena je zaštita svih fazonskih komada i armatura sa epoksidnim premazom izvana i iznutra. Sklopovi u oknima moraju se podložiti betonskim osloncima tako da svojom težinom i silama koje se javljaju pri radu (kad je cjevovod u pogonu) ne opterećuju cijevi.

Na završetku cjevovoda predviđena je ugradnja nadzemnog hidranta. Uz hidrant je predviđeno postavljanje zasuna od lijevanog željeza, kratkih s ravnim prolazom i mekim naližeganjem, sa ugradbenom garniturom i okruglom uličnom kapom, za radni pritisak 10 bara. Fazonski N-komad



treba poduprti betonskim blokom, C16/20, a za hidrant izvesti bunarić od pune opeke, položen u cementnom mortu 1:4.. Uličnu kapu zasuna treba podložiti betonskim prstenom.

Nadzemni hidranti moraju biti izvedeni sukladno normi DIN 3222 kako bi se osiguralo sigurno rukovanje i uporaba.

Na horizontalnim lomovima cjevovoda, gdje se montiraju fazonski komadi – lukovi, izvode se betonska ukrućenja od C16/20, radi neutraliziranja smičućih sila i sprečavanja izvlačenja spojeva, usljed naprezanja cjevovoda prilikom tlačnih proba i poslije u pogonu. Ova se ukrućenja izvode prema detaljima i proračunima u projektu.

Označavanje cjevovoda u rovu izvodi se tako da se iznad položene cijevi, u vrhu sitnog materijala zatrpavanja, postavlja traka za trajnu oznaku trase vodovoda (plava s natpisom VODOVOD i metalnim vodičem).

Na određenim dijelovima trase dolazit će do njihova križanja ili paralelnog vođenja s drugim postojećim komunalnim instalacijama (vodovod, HPT, struja, i sl.). Prije početka radova potrebno je obavijestiti o početku radova sve nadležne organizacije, te izvršiti lociranje i iskolčavanje postojećih instalacija na terenu uz prisustvo predstavnika nadležnih komunalnih poduzeća, sve u skladu s njihovim posebnim uvjetima građenja. U blizini drugih podzemnih instalacija, odnosno infrastrukturnih objekata, obavezan je ručni iskop rova.

Sanitarno tehnički uvjeti i uvjeti zaštite od buke

1. Voda za ljudsku potrošnju mora udovoljavati parametrima zdravstvene ispravnosti navedene u Pravilniku o parametrima suglasnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN broj 125/13, 141/13 i 128/15).
2. Materijali i drugi predmeti koji se koriste prilikom gradnje – rekonstrukcije vodovodne mreže na smiju imati utjecaj na zdravstvenu ispravnost vode za ljudsku potrošnju sukladno članku 7. stavku 4. Zakona o vodi za ljudsku potrošnju (NN broj 56/13), a čija se sukladnost dokazuje odredbama Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti materijala i predmeta koji dolaze u neposredan dodir s hranom (NN broj 125/09 i 31/11).



3. Izgradnju fekalne kanalizacije izvesti na način da se osiguraju sanitarno-tehnički i higijenski uvjeti odvodnje sukladno odredbi članka 10. stavka 2. točke 5. Zakona o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN broj 79/07, 43/09 i 79/09).

4. U postupku izdavanja uporabne dozvole investitor je dužan predložiti dokaze – ateste izdane od ovlaštenih pravnih osoba o: zdravstvenoj ispravnosti vode za piće, zdravstvenoj ispravnosti materijala i drugih predmeta koji su u dodiru s vodom za ljudsku potrošnju koje se koriste prilikom gradnje – rekonstrukcije vodovodne mreže.

Regulacija prometa tijekom izvedbe - prije početka radova potrebno je izraditi projekt privremene regulacije prometa za vrijeme izvedbe radova. Projekt treba biti ovjeren od nadležne službe koja gospodari predmetnim prometnicama, a radovi vršeni u skladu s uvjetima prometne policije.

Projektant:

Robert Miletić, dipl.ing.grad.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Robert Miletić
dipl. ing. grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
6 4214

Zadar, ožujak 2018.



Investitor:	Grad Zadar, Narodni trg 1, 23000 Zadar
Naziv građevine:	GRADNJA SPOJA NA ULICU AUGUSTA ŠENOE NA PODRUČJU UPU-A VITRENJAK II
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Zaj. ozn. projekta:	5420
Broj projekta:	5420-VO
Mapa:	2

2.2. TEHNIČKI UVJETI ZA IZVEDBU CJEVOVODA, NABAVU, DOPREMU, MONTAŽU OPREME I OSTALIH MATERIJALA

2.2.1. Pripremni radovi

Prije početka radova moraju se obaviti pripremni radovi o kojima ovisi pravovremeni početak i ispravan tijek izgradnje bez zastoja. Pripremni radovi sastoje se od eventualnih rješavanja imovinsko - pravnih odnosa duž trase cjevovoda, eventualnih izmještanja objekata i instalacija, iskolčenja trase cjevovoda te uređenja gradilišta.

Imovinsko - pravni odnosi moraju se na vrijeme riješiti jer bez njihovog rješenja nadležno državno tijelo ne izdaje potvrdu glavnog projekta. Imovinsko - pravni odnosi koje treba riješiti jesu naknada za korištenje zemljišta za vrijeme izvedbe, a na području radnog pojasa, odšteta za eventualno posječeno drveće. Imovinsko - pravne odnose treba rješavati komisijskim uviđajem na terenu uz prisustvo svih zainteresiranih strana i uz prisustvo službenog vještaka - procjenitelja, izvješće kojeg je mjerodavno za određivanje visine odšteta i naknada.

Iskolčenje osi trase mora se precizno provjeriti prema projektu, te tom prilikom postaviti kolčiće za oznaku trase i tablice sa oznakama. Tom prilikom treba instrumentom snimiti trasu, izračunati podatke i kartirati snimljenu trasu.



Izvođač radova dužan je za vrijeme građenja stalno kontrolirati iskolčenu os trase, osiguranja svih točaka, repera i poligonskih točaka. Izvođač radova će po potrebi iskolčiti radni pojas potreban za izvođenje radova. Ovi kolci moraju ostati do kraja radova. Izvođač radova će nakon polaganja cjevovoda obaviti snimanja za potrebe izrade dokumentacije izvedenog stanja.

Pristup do trase vodovoda u svrhu dopreme materijala i opreme za izvedbu vršit će se po lokalnim prometnicama. Duž trase vodovoda, a u okviru predviđenog radnog pojasa izvođač mora o svom trošku osposobiti radni put za dovoz materijala i opreme, te za radno manevriranje mehanizacije koja je predviđena za upotrebu tijekom izvedbe.

Prije početka radova izvođač mora izvršiti pregled trase, locirati komunalne instalacije (probni šlicevi) na svim karakterističnim mjestima trase, u skladu s priloženom situacijom s prikazom komunalnih instalacija, te izvršiti potrebne radnje u skladu s posebnim uvjetima komunalnih i drugih poduzeća te državnih tijela uprave.

Ukoliko je potrebno radni pojas treba očistiti od drveća, grmlja, šiblja, panjeva i dr. Prije početka radova izvođač mora također o svom trošku pripremiti gradilište i opremiti ga potrebnim objektima kao što su: barake za radnike, uprava gradilišta, prehrana i tome slično, sanitarni objekti, skladišta i deponije materijala i oprema itd.

Prije početka zemljanih radova izvođač je dužan pribaviti Projekt privremene regulacije prometa (za slučaj presjecanja prometnica, odnosno radova na prometnici ili u neposrednoj blizini prometnice) te u skladu s tim planom provesti privremenu regulaciju prometa i postaviti privremenu prometnu signalizaciju koja mora biti u funkciji do završetka radova. Nakon završetka radova privremena regulacija mora se ukloniti.

Nakon dovršenja radova izvođač mora o svom trošku dovesti u prvobitno stanje radni pojas duž trase vodovoda i osposobiti ga za prvobitnu namjenu.



2.2.2. Zemljani radovi

Izvođenje radova na gradilištu započeti tek kad je ono uređeno prema odredbama Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu.

Iskop rova za izvedbu cjevovoda vrši se po obilježenoj trasi, na kote određene uzdužnim profilom, a na širinu prema detaljnom nacrtu. Sav iskop rova mora biti izvršen s pravilno odsječenim dnom i vertikalnim bočnim stranama, a eventualna skošenja ili zaštita podgradom mora biti sadržana kroz jedinične cijene.

Izvođač treba iskopati i održavati rov u koji će se polagati cjevovod. Dno rova mora biti jednoliko izravnavano i mora biti bez kamenja i drugih predmeta koji bi mogli oštetiti izolaciju cijevi.

Iskop rova za cjevovod vrši se strojno osim na mjestima križanja odnosno paralelnog vođenja trase s instalacijama i objektima ostalih komunalnih ili drugih zainteresiranih poduzeća, radove izvoditi uz potreban oprez (po potrebi ručno), te izvršiti potrebne radnje u skladu s posebnim uvjetima komunalnih i drugih poduzeća.

Prilikom izvedbe prekopa kolnika izvođač mora prije početka radova dobiti dozvolu od korisnika ceste, a po završetku radova pismenu potvrdu da je rad pravilno izveden.

Nakon iskopa rova treba obilježiti mjesta čvorova, te izvršiti iskop proširenja i produbljenja rova prema detaljnim nacrtima odnosno opisu u troškovniku kako bi se dobio slobodan prostor potreban za izvedbu objekata na trasi.

Sav iskopani materijal kao i materijal koji je suvišan prilikom planiranja treba odbaciti na jednu stranu rova i to najmanje 1 m od ruba rova, tako da se spriječi urušavanje natrag u rov, odnosno da pored rova ostane slobodan manipulativan prostor. Pri tom treba materijal od raskopanog kolnika odijeliti od ostalog iskopanog materijala.



Uklanjanje obrušenog materijala u rovu u bilo kojoj fazi radova odnosno radi vremenskih nepogoda uključeno je u jediničnu cijenu iskopa, što se odnosi i na zaostalu vodu u rovu. Na potezima trase na kojima se pojavljuje voda mora se vršiti isušivanje rova da se omogući dalji rad na polaganju i montaži cijevi. U tu svrhu treba tijekom iskopa i daljnjeg rada vodu iz rova precrpljivati muljnom crpkom u kanalizacijske kolektore, otvorene vodotoke jaruge i slično prema lokalnim prilikama, odnosno na najmanje 10 m od ruba rova, a po potrebi i na veću udaljenost.

Iskop rova može se raditi slobodno, bez razupiranja samo kod manjih dubina iskopa, u vezanim materijalima, odnosno ako to čvrstoća zemljišta omogućuje. Kod većih dubina iskopa i iskopa u rastresitom tlu rovovi se moraju obavezno razupirati, a način razupiranja ovisi o dubini iskopa i vrsti tla. Način razupiranja predlaže izvođač, a odobrava ga nadzorni inženjer.

Svakodnevno prije početka rada, a naročito poslije kišnog vremena, topljenja snijega i mraza te nakon dužeg prekida rada, moraju se pregledati bočne strane iskopanog rova i poduzeti eventualno potrebne mjere osiguranja rova.

Izvođač treba predvidjeti pješačke prijelaze preko iskopanog rova barem na dva mjesta na svaki kilometar trase ili gušće ako to traži nadzorni inženjer. Ukoliko postoje putevi kretanja stoke, potrebno je izvesti privremene sigurne mostove za prijelaz stoke.

Planiranje dna rova cjevovoda vrši se prema uzdužnom profilu iz projekta s izbacivanjem suvišnog materijala iz kanala na odgovarajuću udaljenost.

Dno rova mora biti isplanirano na točnost ± 2 cm i mora biti tvrdo, što znači da ga i kod najmanjeg prekopa treba ispuniti tamponom i nabiti vibronabijačem do zbijenosti $M_s > 40 \text{ MN/m}^2$, $S_z > 100\%$.

Zbijenost materijala (pijesak) oko cjevovoda kontrolirati uzimanjem neporemećenog uzorka odgovarajućim cilindrom na svakih 500 m cjevovoda. Cjevovod se ne smije zatrpavati dok se ne dokaže tražena zbijenost.



Planiranje dna rova na mjestu prekopa izvodi se u svemu prema stavki 2.10. O.T.U.-a za radove na cestama. Neposredno zatrpavanje rova (prvi sloj), do visine min. 30 cm iznad tjemena cijevi, kao i izrada podložnog sloja ispod cijevi, debljine min. 10 cm, ne smiju se izvoditi od biranog materijala iz iskopa već se mora izvoditi sitnim materijalom (pijesak i sitan šljunak veličine max. zrna do 8 mm) koji ne smije biti kemijski agresivan. Materijal treba biti takvog granulometrijskog sastava da omogućava zbijanje uz optimalnu vlažnost i gustoću prema DIN-u 4033.

Osiguranje cjevovoda prije početka tlačne probe potrebno je izvesti zasipavanjem cijevi sitnozrnastim materijalom kako je navedeno u opisu ispitivanja cjevovoda na tlak. Spojeve cijevi ostaviti slobodne sve dok se ne izvrši tlačna proba, a zatim i njih obložiti na isti način.

Zatrpavanje rova izvan trupa ceste i građevnih jama oko zasunskih okana nakon zatrpavanja sitnijim materijalom (drugi sloj) te na prekopu kolnika nakon završene obloge se vrši biranim materijalom iz iskopa. U ovom materijalu ne smije biti kamenja promjera većeg od 12 cm, te ne smije biti raslinja, humusa ni materijala dobivenog raskapanjem kolnika. Zbijanje se vrši oprezno drvenim nabijačima ili laganom vibrožabom (kako ne bi došlo do oštećenja cijevi) u slojevima od 20 cm do potrebite zbijenosti. Dio ispune koji je viši od 70 cm iznad tjemena cijevi, zbija se strojno.

Na mjestima prekopa kolnika zbijenost mora iznositi: $M_s > 40 \text{ MN/m}^2$ i $S_z > 100\%$. Za rad na prekopu kolnika u svemu prema stavkama 2.9. i 4.4. O.T.U. - a za radove na cestama.

Suvišni materijal će se zbrinuti u skladu s Pravilnikom o gospodarenju građevinskim otpadom (NN 38/08).

2.2.3. Tesarski radovi

Kod izvođenja tesarskih radova moraju se primjenjivati svi važeći propisi i standardi za drvene konstrukcije. Upotrebljena građa mora zadovoljavati HRN D. A0. 020.



Materijal potreban za izvedbu tesarских radova: daske, gredice, letve, čavli, žica i ostali materijal, mora biti tesarima donesen do najveće udaljenosti 30 m od mjesta ugradnje.

Oplata mora biti izrađena točno po mjerama za pojedine dijelove konstrukcije i treba biti poduprta tako da može sa sigurnošću podnijeti opterećenje betonom, mora biti stabilna, otporna, dovoljno ukrućena da se ne može deformirati ili popustiti u bilo kojem smjeru. Unutarnje površine moraju biti ravne, bilo da su horizontalne, vertikalne ili nagnute. Oplata mora biti tako izrađena da se može skidati bez potresa i oštećenja konstrukcije, a smije se skidati tek nakon što ugrađeni beton dobije odgovarajuću čvrstoću.

Pri skidanju oplate nakon dovršenja objekta treba sa konstrukcije odstraniti oplatu sa svim njenim elementima. Sav upotrebljeni materijal treba očistiti od eventualnih zaostataka stvrdnutog betona, a čavle treba povaditi. Sve elemente skinute oplate treba složiti na gomile te sortirati građu na određenim mjestima na udaljenosti do 20 m od objekta, odvojeno po vrsti materijala: drvo po dimenzijama, vijke i čavle u pripremljene sanduke.

Razupiranje bočnih strana rova mora se vršiti ovisno o dubini iskopa rova, vrsti zemljišta, pritisku zemlje i propisima zaštite na radu i to na način da se potpuno omogući i osigura rad u rovu. Prilikom skidanja razupirača treba sav materijal izbaciti iz rova te očistiti, sortirati i složiti na udaljenost do 20 m.

Građa za izvedbu oplate mora odgovarati propisima HRN - a:

- HRN D. C1. 040, 041 drvena rezana građa
- HRN D. C5. 026-70 glatke ploče
- HRN D. C5. 043 šper ploče
- HRN M. B4. 021 građevinski čavli.

2.2.4. Betonski i armirano-betonski radovi



Kod izvedbe betonskih i armirano - betonskih radova moraju se u svemu primjenjivati postojeći propisi i standardi.

CEMENT

U pogledu kakvoće mora odgovarati standardu: HRN B.C1.009, HRN B.C1.011, HRN B.C1.013, HRN B.C1.014. Prilikom isporuke cementa isporučilac je dužan dostaviti podatke i ateste. Kod centralne pripreme betona cement se ispituje od strane ovlaštenog instituta.

Cement na gradilištu treba čuvati na način i u uvjetima koji ne utječu negativno na njegovu kakvoću. Cement se mora skladištiti posebno po vrstama i klasama i upotrebljavati prema redoslijedu prijema na gradilištu. Ne smije se upotrebljavati cement koji je na gradilištu uskladišten duže od tri mjeseca, ako prethodnim ispitivanjem nije utvrđeno da kakvoćom odgovara propisanim uvjetima. Brzoočvršćavajući cement se bez provjere kakvoće ne smije upotrebljavati ako je uskladišten duže od mjesec dana.

Svaka pošiljka cementa mora biti snabdijevana podacima o:

- vrsti i klasi cementa
- porijeklu, odnosno proizvođaču, te nazivu i mjestu ili registriranom znaku proizvođača
- datumu proizvodnje
- datumu isporuke i količini cementa.

Svaka pošiljka cementa mora biti označena propisanim atestnim znakom (prema Naredbi o obaveznom atestiranju kakvoće cementa) otisnutim na vrećama ili na otpremnici kod cementa u rasutom stanju.

KAMENI AGREGAT



Agregat mora imati dovoljnu čvrstoću i postojanost, ne smije sadržavati zemljanih i organskih sastojaka niti drugih primjesa štetnih za beton i armaturu. Kameni agregat u pogledu kakvoće mora odgovarati standardima: HRN B.B3.100, HRN B.B2.010.

Frakcije agregata moraju se transportirati i skladištiti odvojeno tako da se ne prljaju, ne predrobljavaju i ne segregiraju. Podloga deponije agregata mora biti izvedena u dovoljnom nagibu za odvodnju vode koja se procjeđuje kroz agregat. Na istom mjestu smije se deponirati samo agregat iste nazivne frakcije iz istog izvora, a iste nazivne frakcije iz različitog izvora samo ako je prethodno dokazano da imaju ista ili dovoljno slična svojstva koja ne uzrokuju promjenu količine doziranja u betonu.

VODA

Voda koja se koristi za pripremu betona mora odgovarati standardu: HRN U.M1.058. Izuzetno od ove odredbe pouzdano pitka voda može se upotrebljavati i bez dokaza o njenoj podobnosti za izradu betona.

Otpadne vode industrije i vode iz močvara sa sadržajem sastojaka koji bi mogli štetno utjecati na vezanje cementa, treba u pravilu smatrati neupotrebljivim i izbjegavati njihovu upotrebu. Ako se njihova podobnost i dokaže treba ih stalno kontrolirati prema HRN U.M1.058.

Vodu koja se ne koristi za piće, a koristi se za izradu betona na osnovi izvršenih ispitivanja, treba kontrolirati najmanje jednom u tri mjeseca.

Kod primjene kloriranih pitkih voda treba imati na umu da je ukupna količina klornih iona u armiranom betonu ograničena na 0.4% mase cementa, pa ako postoji realna opasnost da se propisana količina prekorači treba kontrolirati količinu klorida i u pitkim vodama.

DODACI BETONU



Dodaci betonu moraju odgovarati standardu: HRN U.M1.035 i HRN U.M1.037. Dodaci betonu moraju biti uskladišteni prema uputama proizvođača. Dozirati se smiju samo dozatorima ugrađenim na miješalicu, koji moraju omogućavati istovremeno doziranje najmanje dva dodatka.

Izvođač betonskih radova mora pored atesta za svaki dodatak pribaviti upute isporučitelja u kojima moraju biti definirani podaci o dodatku, granicama doziranja, vrstama cementa s kojima se može

upotrebljavati, načinu skladištenja i doziranja te o trajnosti do upotrebe. Cijena dodataka betonu, ako nije drugačije određeno, ulazi u jediničnu cijenu betona i ne zaračunava se posebno.

BETON

Kakvoća i razred tlačne čvrstoće određuju se projektnom dokumentacijom, a ispituje prema HRN U.M1.005 i HRN U.M1.020. Izvođač se mora strogo pridržavati marke betona određene za pojedine konstrukcije, a označene u statičkom računu i troškovniku. Kontrola proizvodnje betona i ocjena postignute marke betona vrši se prema Pravilniku o tehničkim normativima za beton i armirani beton.

Očvršli beton mora imati slijedeće osobine :

- ispunjavati traženu klasu čvrstoće betona
- da niti jedan rezultat ispitivanja čvrstoće betona na pritisak nije manji od 0,9 MB
- da zadovoljava uvjete za tehnički vodonepropustan beton prema HRN U. M1. 015
- da zadovoljava uvjete za otpornost na mraz prema HRN U. M1. 016.

KONSTRUKTIVNE POJEDINOSTI

Sve betonske i armirano - betonske konstrukcije moraju u svemu zadovoljiti Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton, Sl. list 11/87. Vodonepropusnost prema HRN U.M1.015 stupanj vodonepropusnosti B6.

Ispitivanje betona provodi za takve poslove ovlaštena radna organizacija. Ukoliko se ustanovi da je beton podbacio kvalitetom u odnosu na traženu tehničku dokumentaciju, izvođač je dužan izraditi



projekt sanacije po ovlaštenoj stručnoj organizaciji i pružiti dokaze o uspješno provedenoj sanaciji. Projekt sanacije i dokazi moraju se podnijeti projektantu konstrukcije na uvid.

2.2.5. Montažerski radovi

Spajanje cijevi, kao i sve ostale radnje vezane za cijevi treba vršiti prema uputama proizvođača. Montažu može vršiti samo kvalificirano osoblje uz uporabu odgovarajuće opreme i alata. Cijevi se polažu na posteljicu u projektiranom padu.

Sva mjesta spajanja po cijeloj trasi potrebno je ostaviti slobodnim sve dok se ne obavi ispitivanje na nepropusnost. Ovo vrijedi uvijek osim ako projektom nije drugačije određeno. Za nabijanje po slojevima duž cijele trase cjevovoda preporučljivo je koristiti građevinske strojeve a ručne nabijače treba koristiti samo pri nabijanju ispod cjevovoda. Materijali, koji bi mogli oštetiti cjevovod (na pr. troska, šiljati šljunak i sL), ne smiju se koristiti za nabijanje. Krupno kamenje, zamrznuti komadi zemlje, mokri ili sa snijegom pomiješani materijal ne smiju se koristiti za zatrpavanje kanala a također ni materijal, koji bi se iz okoline mogao spustiti u kanal (npr. fini pijesak kao punilo u šljunku, a naročito ako postoje podzemne vode odnosno pri njihovom podizanju ispuštanju).

Tijekom cijelog građenja sve do ponovnog zatrpavanja kanala potrebno je osigurati cjevovod od uzgona (npr. sidrenjem). Pri prekidu rada tijekom polaganja preporučuje se zatvaranje krajeva cijevi kako bi se spriječilo ulazanje vode ili stranog materijala u cjevovod.

2.2.6. Obračun radova

Obračun radova izvršit će se prema stvarno izvršenom radu i jediničnim cijenama prihvaćene ponude izvođača te odredbama ugovora. Količina izvedenog rada ne smije prijeći količinu predviđenu pojedinom stavkom troškovnika, osim ako to nadzorni inženjer investitora ne odobri. Jedinične cijene pojedinih stavaka troškovnika moraju sadržavati:



- cijenu potrebnog materijala s troškovima dopreme do deponije na gradilištu, utovara, prijevoza i istovara, odvoza do mjesta ugradnje, troškova uskladištenja, ispitivanja kvaliteta, izdavanja atesta, čuvanje itd.
- cijenu izvršenja rada prema opisu stavke troškovnika, sa svim davanjima, naknadama i taksama itd.
- troškove organizacije gradilišta, režijskih troškova, pomoćnih objekata, pristupnih puteva, uspostave prvobitnog stanja itd.

Nakon usvajanja jediničnih cijena prema ponudi izvođača ne smiju se odobravati nikakvi režijski sati, pomoćni radovi i sl. Eventualne više radnje, izvan stavaka troškovnika, može odobriti jedino nadzorni inženjer investitora, u okviru svojih ovlaštenja, a na temelju satnica za pojedine kategorije radnika i faktora navedenih u ponudi izvođača. Cijene materijala za takve više radnje obračunat će se prema računima, a u okviru iznosa unaprijed odobrenog po nadzornom inženjeru investitora.

Projektant:

Robert Miletić, dipl.ing.građ.



Zadar, ožujak 2018.



Investitor:	Grad Zadar, Narodni trg 1, 23000 Zadar
Naziv građevine:	GRADNJA SPOJA NA ULICU AUGUSTA ŠENOE NA PODRUČJU UPU-A VITRENJAK II
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Zaj. ozn. projekta:	5420
Broj projekta:	5420-VO
Mapa:	2

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

Da bi se osiguralo kvalitetno građenje, pouzdanost građevine, te zaštita od štetnog djelovanja kojeg može izazvati neprimjereno korištenje građevine na štetu okoliša i obrnuto, izvođač se mora kod izvedbe glavnih kanalizacijskih kolektora i priključaka za vodolovna grla u potpunosti pridržavati odrednica iz ovog Programa.

Prije početka radova izvođač mora usporediti projektirano stanje sa stvarnim stanjem na gradilištu, provjeriti sve visinske kote i položajne koordinate. U slučaju odstupanja i eventualne izmjene mora obavijestiti nadzornog inženjera, odnosno zatražiti mišljenje projektanta.

U svezi s osiguranjem stalne kvalitete sastavnih materijala za proizvodnju, te stalnog uvida u kvalitetu sastavnih materijala mora se: kontrolirati kvaliteta materijala, osigurati odgovarajuća dokumentacija o kvaliteti materijala, te vršiti ispitivanje materijala primjenom metoda ispitivanja, standarda i propisa datih u Tehničkim uvjetima.

Investitor mora osigurati stalni stručni nadzor nad građenjem, kojeg u ime investitora obavlja pravna osoba registrirana za obavljanje poslova nadzora.

U provođenju stručnog nadzora nadzorni inženjer dužan je voditi brigu prvenstveno o tome da se gradnja odvija u skladu s dobivenom građevnom dozvolom i sa Zakonom o gradnji, da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima iz projekta, te da je kvaliteta ugrađenih materijala i opreme dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima.

GRAĐEVINA MORA BITI IZVEDENA NA NAČIN DA SE POSTIGNE:

a/ pouzdanost građevine



Građevina, mora biti sposobna izdržati sva predvidiva djelovanja koja se javljaju pri svakodnevnoj, uobičajenoj uporabi tijekom predviđenog vremena njezinog trajanja, a uz zadržavanje svih bitnih tehničkih karakteristika.

Izgradnjom i korištenjem ne smiju se ugroziti ni oštetiti (ako se oštete nužna je obnova) prometne površine, komunalne i druge instalacije, okoliš uz lokacije (trase) crpne postaje te stabilnost tla.

b/ tehnička otpornost i stabilnost

Navedene osobine građevine postižu se pravilnom ugradbom i odabirom nosive konstrukcije u potpunosti poštujući statički proračun kojim se građevina osigurava od rušenja, deformacija nosive konstrukcije te nerazmjerno velikih oštećenja.

c/ sigurnost u slučaju požara

Građevina *CRPNA STANICA »MAESTRAL« S PRIPADAJUĆIM GRAVITACIJSKIM KOLEKTORIMA I TLAČNIM CJEVOVODOM u sklopu DIJELA SUSTAVA ODVODNJE "BORIK" U GRADU ZADRU*, je projektirana, kao što mora biti i izgrađena, od provjerenih materijala sa stanovišta zaštite od požara. Buduća građevina je locirana tako daje omogućen pristup i djelovanje vatrogasaca sa svih strana građevine.

d/ zaštita od ugrožavanja zdravlja ljudi

Građevina je projektirana, kao što mora biti i izgrađena i održavana na takav način, da udovoljava zdravstvenim uvjetima te da ne ugrožava korisnike i okoliš uslijed: razvijanja otrovnih plinova, zagađivanja zraka, opasnih zračenja, zagađivanja voda i tla, te neodgovarajućih rješenja deponiranja i odvoza otpadaka.

Obzirom da je predmetna građevina *DIO KANALIZACIJSKOG SUSTAVA "BORIK" kao dijela KANALIZACIJSKOG SUSTAVA GRADA ZADRA*, to se većina potencijalnih opasnosti izbjegava pravilnim načinom korištenja, odabranim materijalima za građenje, upotrebom (projektirane!) odgovarajuće opreme, rada i upravljanja, uz što manji kontakt otpada sa zaposlenima.

e/ zaštita korisnika od povrede

Građevina je projektirana, a mora biti i izvedena, na način da tijekom njezina korištenja ne dolazi do nezgoda, koje bi mogle nastati uslijed: poskliznuća, pada, opekotina, udara električne struje, ili eksplozija. U tom smislu, odabrani su takvi materijali, koji to onemogućavaju, a takvi se trebaju i



ugrađivati. Njihova ugradba mora biti kontrolirana tijekom izvođenja radova od strane pravne osobe koja vrši stručni nadzor nad izvođenjem.

f/ zaštita od buke i vibracija

Građevina je projektirana, a treba biti i izvedena tako da razina buke na građevini i njezinom okolišu, tijekom korištenja i eksploatacije, ne prelazi dopuštene vrijednosti, što se postiže ugradnjom odgovarajućih materijala i opreme.

g/ ušteda energije i toplinska zaštita

Građevina je projektirana, treba biti i izvedena, u potpunoj usklađenosti sa zahtjevima za odgovarajućim materijalima, kojima će biti postignut najveći učinak uz racionalnu potrošnju energije. Građevina je hidrotehničkog karaktera te grijanje prostora nije predviđeno.

h/ zaštita od korozije

od zaštitom od korozije podrazumijeva se zaštita građevine i održavanje na način da se zaštiti građevina od štetnih djelovanja podzemnih i oborinskih voda, te agresivnosti tla i zraka. Kod izvođenja radova, izvoditelj je dužan osigurati antikorozivnu zaštitu kod armirano-betonskih, bravarskih i ostalih radova, predviđenim antikorozivnim premazom i upotrebom nehrđajućih materijala.

Materijali su predviđeni od nehrđajućeg materijala, odnosno zaštićeni odgovarajućom antikorozivnom zaštitom. Proizvođač mora dati ateste i jamstva na izvedene radove te ugrađenu opremu i materijale - i zbog vanjske ugradnje i otpornosti na djelovanje atmosferilija, i zbog agresivnosti medija.

PRIPREMNI RADOVI

Prije početka radova na terenu moraju biti riješeni svi imovinsko-pravni odnosi. Radovi koji se provode u sklopu pripremnih radova odnose se na: izradu elaborata privremene regulacije prometa, lociranje postojećih komunalnih instalacija, te obilježavanje trase projektiranih cjevovoda kanalizacije.

ZEMLJANI RADOVI



Zemljani radovi obuhvaćaju iskop rova za polaganje cijevi kolektora i priključaka, građevnih jama za kontrolna okna i vodolovna grla, izvedbu posteljice, zatrpavanje rovova, te ostale radove navedene u troškovniku.

Iskopi se moraju vršiti po obilježenoj trasi i kotama iz projekta. Kod iskopa građevnih jama za kontrolna okna i vodolovna grla, te rovova za polaganje pojedinih kanalizacijskih cjevovoda mora se izvršiti pravilno zasijecanje vertikalnih strana, a na dnu izvršiti planiranje.

Izvođač se mora strogo pridržavati mjera tehničke zaštite tijekom izvođenja zemljanih radova. Iskop na dubinama manjim od 1,0 m može se vršiti bez razupiranja, ako to čvrstoća zamlišta dozvoljava. U protivnom iskop se mora vršiti samo uz istovremeno postupno osiguranje i razupiranje bočnih strana rova ili građevne jame. Odgovornost i troškove za svu eventualnu štetu nastalu uslijed urušavanja rova snosi izvođač. Za iskop se priznaju samo potpuno vertikalne strane rova.

Izvođač radova je dužan po cijeloj dužini i dubini jarka osigurati traženu dubinu i širinu. Prekope, odnosno veći iskop koji će izvođač eventualno imati, dužan je ukalkulirati u jedinačnu cijenu idealnih količina za iskop. Znači, obračun će se vršiti na datu širinu i dubinu jarka bez obzira na stvarno veće dimenzije izvršenog iskopa.

Iskopani materijal iz rova mora se izbaciti najmanje 1,0 m od ruba rova kako bi se spriječilo urušavanje rova.

Prilikom izvođenja radova moraju se osigurati i predvidjeti radovi vezani uz potrebu crpljenja atmosferske ili podzemne vode iz građevnih jama ili rovova.

Posebna pažnja mora se obratiti na kvalitet materijala i izradu posteljice i nasipa uz bočne strane cijevi.

Zatrpavanje i nasipavanje mora se izvesti u slojevima od 20 cm, s nabijanjem svakog sloja posebno do potpune zbijenosti. Izvođač mora vršiti ispitivanje modula zbijenosti i isti dokazati atestom nadležne ustanove.

Višak iskopanog materijala nakon zatrpavanja rova mora se odvesti na deponiju.

TESARSKI RADOVI



Pri izvođenju tesarских radova moraju se primjenjivati svi važeći propisi i standardi za drvene konstrukcije. Upotrebljena građa mora zadovoljavati HRN D. A0. 020.

Oplata mora biti izrađena točno po mjerama za pojedine dijelove konstrukcije. Ista treba biti poduprta tako da može sa sigurnošću podnijeti opterećenje betonom. Također mora biti stabilna i dovoljno ukrućena da se ne bi deformirala ili popustila u bilo kojem smjeru. Oplata mora biti tako izrađena da se može skidati bez potresa i oštećenja konstrukcije. Ista se može skidati tek nakon što ugrađeni beton dobije odgovarajuću čvrstoću.

Nakon skidanja oplata građa se mora očistiti i sortirati na prethodno određenom mjestu.

Građa za izvedbu oplata mora odgovarati propisima HRN-a:

- rezana jelova građa	HRN D. C1. 040
	HRN D. C1. 041
- glatke ploče	HRN D. C5. 026-70
- šper ploče	HRN D. C5. 043
- čavli	HRN M. B4. 021

BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

Građevina je predviđena za transport (gravitacijski i tlačni) otpadnih voda;

U zoni plime/oseke, zapljuskivanjaradi zaštite armature mora se ugraditi beton razreda čvrstoće C35/45 radi zaštite armature od korozije u betonskim konstrukcijama ili njenim dijelovima koji su izloženi razornom djelovanju soli. Radni spoj na mjestu gdje je prekinuta faza betoniranja treba adekvatno obraditi ugradnjom povezne armature te premazima i brtvenim trakama s kriterijem vodonepropusnosti betona prema HRN EN 12390-8. (atest daje dobavljač)

Na temelju podataka izvođač radova treba napraviti Projekt betona od strane ovlaštenog poduzeća (kojega ovjerava projektant), a kojim se rješava sastav smjese betona, tehnologije ugradbe, transport, njega, ispitivanje i si. (Sl.list 11/87, čl.232 *Pravilnika o teknormativima za beton i armirani beton i Tehničkih propisi za betonske konstrukcije TPKB N.N. 100/05*).



Za projektirane glavne kanalizacijske kolektore, priključke te oblaganje kolektora betonom u zoni plime/oseke mora se upotrijebiti kvalitetan beton prema opisu iz stavki troškovnika.

Kod izvedbe betonskih i armiranobetonskih radova mora se primjenjivati "Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za beton i armirani beton".

Cement mora zadovoljiti HRN B. C. 009, 011, 013, odnosno B. C1. 014.

Agregat mora imati propisani granulometrijski sastav, mora biti dovoljno čvrst i postojan, te ne smije sadržavati organske sastojke niti druge primjese štetne za beton i armaturu. Mora zadovoljiti HRN B. B3. 100 i B. B2. 010 ili eventualno U. M1.057.

Kemijski dodaci betonu. Mogu se koristiti sukladno Prilogu E TPBK i HRN EN 934-2 za beton. Efikasnost osnovnog djelovanja svake pošiljke svakog tipa dodatka mora biti prije upotrebe provjerena i potvrđena.

Voda mora zadovoljiti HRN U. M1. 058 i postojeće propise.

Dodaci koji se dodaju prilikom spravljanja betona moraju zadovoljiti HRN U. M1 035 i U. M1. 037.

Izvođač se mora strogo pridržavati marke betona (MB) određene za pojedine konstrukcije.

Sastav betona, granulacija agregata, vrsta betonskog čelika za armature, savijanje ili postava armature, priprema i transport betonske smjese, te kontrola ugrađenog materijala mora u svemu odgovarati odredbama svih važećih pravila i zakona.

Beton koji se upotrebljava mora se ispitati kako bi se utvrdilo da odgovara propisanoj marki betona. Beton se ugrađuje mehanički. Beton se ne smije ugrađivati pri temperaturi zraka ispod + 5⁰ C, ako nisu poduzete odgovarajuće mjere zaštite.

Prilikom prekida ugradnje betona iz nepredviđenih razloga izvođač mora poduzeti mjere kako takav prekid ugradnje betona ne bi imao štetan utjecaj na nosivost i ostala svojstva konstrukcije, odnosno elemenata.

Za beton koji se ugrađuje mora se ispitati tlačna čvrstoća potrebnog broja kocaka s bridom od 20 cm, u starosti od 28 dana, kako bi se utvrdilo da li isti odgovara propisanoj marki betona.

Za utvrđivanje kakvoće betona koji se proizvodi i ugrađuje izrađuju se betonska tijela od svježeg betona koji se uzima na mjestu proizvodnje (iz mješalice za beton) i to od betona iste vrste. Radi kontrole kvalitete proizvedenog betona mora se izraditi najmanje jedno (1) betonsko tijelo dnevno od svake vrste betona koja se dotičnog dana upotrebljava.

Armatura mora odgovarati propisima HRN C. B0. 500, C. B3. 031, C. K6. 021, C. K6. 020-55.



Prije ugrađivanja armaturu je potrebno očistiti od korozije, eventualne masnoće i druge nečistoće. Armatura mora imati atest proizvođača, odnosno uvjerenje o kvaliteti.

Prije betoniranja nadzorni inženjer mora obvezatno pregledati armaturu, kako bi se ustanovio točan položaj, broj komada i pravilna ugradba iste u oplatu.

Prilikom betoniranja mora se kontrolirati stanje armature u oplati kako ista ne bi izašla na površinu betonske konstrukcije. Armatura mora obvezatno biti zaštićena na vanjskim dijelovima betonske konstrukcije sa slojem betona debljine 3-5 cm.

NABAVA I DOPREMA MATERIJALA

Sav potreban materijal mora se nabaviti točno prema opisu iz pojedinih stavki u troškovniku i specifikacijama iz projekta, a sa svim potrebnim atestima proizvođača. Eventualne izmjene materijala ili načina izvedbe mogu se vršiti isključivo uz pismeno odobrenje nadzornog inženjera, odnosno projektanta.

Utovar i istovar materijala treba biti pod stalnom kontrolom stručne i odgovorne osobe koja je za tu svrhu posebno određena.

Ukoliko se prilikom manipulacije pojedine cijevi oštete, moraju se odvojeno složiti. Cijevi se moraju slagati na ravnu podlogu u obliku prizme do najveće visine 1,5 m. Između pojedinih redova treba umetnuti letve na maksimalnom razmaku 80 cm.

Gumene brtve moraju se uskladištiti na suhom i čistom mjestu, te raspodijeliti duž rova neposredno prije montaže. Prije spuštanja u rov cijevi se moraju pažljivo pregledati kako bi se ustanovilo eventualno oštećenje.

Svi ostali radovi moraju se izvesti prema opisu u stavkama, propisima, uzancama i umijeću struke.

MONTAŽNI RADOVI

Svi ugrađeni materijali (kanalizacijske cijevi, lijevanoželjezni poklopci, rešetke, te sav brtveni materijal) moraju odgovarati svim važećim normama i imati priložene ateste o kvaliteti. Sav materijal mora se preuzimati od proizvođača komisijski uz vođenje zapisnika.



Norma za PVC cijevi je HRN EN 1401-1. Norma za reviziona okna je HRN EN 13598. Norma za duktilne cijevi je HRN EN 545. Reviziona okna moraju biti spremna za priključenje PVC cijevi. Također reviziona okna moraju imati vanjsko dno ravno.

Materijal koji ne odgovara zahtjevanim uvjetima ne smije se preuzeti ni ugraditi, već se mora na trošak proizvođača zamijeniti ispravnim.

Spajanje cijevi, kao i sve ostale radnje vezane za cijevi treba vršiti prema uputama proizvođača. Montažu može vršiti samo kvalificirano osoblje uz uporabu odgovarajuće opreme i alata. Cijevi se polažu na posteljicu u projektiranom padu.

Sva mjesta spajanja po cijeloj trasi potrebno je ostaviti slobodnim sve dok se ne obavi ispitivanje na nepropusnost. Ovo vrijedi uvijek osim ako projektom nije drugačije određeno. Za nabijanje po slojevima duž cijele trase cjevovoda preporučljivo je koristiti građevinske strojeve a ručne nabijače treba koristiti samo pri nabijanju ispod cjevovoda. Materijali, koji bi mogli oštetiti cjevovod (na pr. troska, šiljati šljunak i sL), ne smiju se koristiti za nabijanje. Krupno kamenje, zamrznuti komadi zemlje, mokri ili sa snijegom pomiješani materijal ne smiju se koristiti za zatrpavanje kanala a također ni materijal, koji bi se iz okoline mogao spustiti u kanal (npr. fini pijesak kao punilo u šljunku, a naročito ako postoje podzemne vode odnosno pri njihovom podizanju ispuštanju).

Tijekom cijelog građenja sve do ponovnog zatrpavanja kanala potrebno je osigurati cjevovod od uzgona (npr. sidrenjem). Pri prekidu rada tijekom polaganja preporučuje se zatvaranje krajeva cijevi kako bi se spriječilo ulazanje vode ili stranog materijala u cjevovod.

ISPITIVANJE CJEVOVODA

Nakon što se izvrši montaža kanalizacijskih cijevi određene dionice cjevovoda i izrade kontrolnih okana, a prije zatrpavanja rova, mora se izvršiti tlačna proba u svezi s utvrđivanjem njihove vodonepropusnosti.

Tlačna proba na vodonepropusnost vremenski je ograničen postupak kojim se provjerava ispravnost montaže i dokazuje vodonepropusnost spojeva kanalizacijskih cijevi gravitacijskih koektora kao i tlačnog cjevovoda. Provedba tlačnih proba sasi se iz više faza koje se razlikuju ovisno o materijalu od kojeg je cjevovod izveden.



Cijevi na probnoj dionici moraju se djelomično zatrpati, ali tako da spojevi ostanu nezatrpani i dostupni kontroli. Sloj nasipa se nanosi i nabija kako uslijed unutrašnjeg pritiska ne bi došlo do pomicanja cijevi u poprečnom ili vertikalnom smjeru. Dionica koja se ispituje mora se na krajevima poduprijeti.

S ispitivanjem na pritisak može se započeti kad su sva stalna usidrenja gotova i kad beton ima odgovarajuću čvrstoću. Privremeno usidrenje dionice i cijevnih zatvarača na probnoj dionici mora biti izvedeno tako da odgovara visini probnog tlaka i nosivosti tla isto kao i kod trajnog usidrenja.

Svi otvori probne dionice moraju se vodonepropusno zatvoriti odgovarajućim uređajima.

Ispitivanje vodonepropusnosti gravitacijskih kanalizacijskog cjevovoda najčešće se vrši postupkom ispitivanja vodom.

Dionica cjevovoda postupno se puni vodom kako bi se omogućilo potpuno ispuštanje zraka. Voda se dovodi na najnižoj točki dionice. Na svim najvišim točkama dionice moraju se otvoriti odvodi za zrak za vrijeme punjenja. Nakon što se probna dionica napuni vodom i utvrdi da u njoj nema više zraka, zatvore se ventili za ispuštanje zraka i dodavanje vode, a otvori ventil za podizanje probnog pritiska. Probni pritisak se podigne na visinu od 0,05 MPa (5 metara vodnog stupca) na najvišem mjestu probne dionice i održava 60 minuta. Za to vrijeme ne smije doći do propuštanja vode ni na jednom mjestu kanalizacijskog cjevovoda da bi se cjevovod smatrao ispravnim. Za vrijeme trajanja ispitivanja na vodonepropusnost mora se održavati ispitni pritisak stalnim dopunjavanjem ili dodatnim tlačenjem vode.

Ako je vizualni pregled nemoguć, vodonepropusnost dionice provjerava se tako da se, poslije postizanja probnog pritiska od 0,05 MPa (0,5 bara), na najvišem mjestu dionice zatvori ventil za postizanje pritiska i poslije 60 minuta ponovno uspostavi prvobitna visina pritiska. Dodata voda izmjeri se opremom. Smatra se da je cjevovod vodonepropustan ako količina dodate vode ne prelazi vrijednosti propisane po HRN B. C4. 026, što je usklađeno s međunarodnim standardom ISO 4483 iz 1979. godine.

Ako se pokažu neke nepravilnosti i ustanovi da kanalizacijski cjevovod nije vodonepropustan ispitivanje se mora prekinuti, voda ispustiti, te izvršiti popravak. Nakon toga ispočetka se ponavlja cijeli tijek ispitivanja na vodonepropusnost.



O ispitivanju na vodonepropusnost mora se sastaviti zapisnik koji svojim potpisom potvrđuju izvođač i nadzorni inženjer.

Ispitivanje cjevovoda / tlačni cjevovod

Zavarivanje je dopušteno izvoditi samo školovanim zavarivačima uz uporabu prikladnih uređaja za zavarivanje plastičnih cijevi.

Provedba tlačne probe sastoji se iz slijedećih faza:

a) Osiguranje cjevovoda

Prije punjenja vodom, cjevovod mora biti poduprt na krajevima ispitnih dionica te usidren na svim horizontalnim i vertikalnim zavojima, koljenima, ev. redukcijama promjera, završnim komadima i ograncima, da se spriječi promjena položaja, a time i mogućnost propuštanja na spojevima za vrijeme ispitivanja i u kasnijoj eksploataciji.

Osiguranje cjevovoda obavlja se zasipavanjem cijevi, ali tako da se ne zatrpaju spojevi cijevi na čitavoj dužini ispitne dionice.

Cijevni vod se na krajevima ispitne dionice zatvara putem fazonskih komada kojima je omogućeno punjenje cijevi vodom odnosno evakuacija zraka iz cijevi.

Privremene podupirače na krajevima ispitne dionice ne skidati dok se probni tlak ne spusti do nule.

b) Zaštita protiv utjecaja temperature

Zbog zaštite od temperaturnih utjecaja potrebno je cjevovod, naročito na spojevima, za vrućina zasjeniti.

c) Postavljanje tlačne pumpe i sistema za odzračivanje

Tlačnu pumpu i sustav za odzračivanje treba postaviti tako da se cijevni sistem osigura i od najmanjeg pomicanja uslijed djelovanja hidrauličke aksijalne sile da ne dođe do nesreća. Za postavljanje tlačne pumpe i sistema za odzračivanje potrebno je postaviti završne komade s prirubnicom. Na prirubnicu završnog komada ugrađuje se priključak za spoj sa pumpom na jednom kraju cjevovoda odnosno sistema za odzračivanje na drugom kraju. Nakon toga je potrebno izvršiti podupiranje navedenih



priključaka za pumpu i sistem za odzračivanje, koje se ne smije ukloniti dok se probni tlak ne spusti do nule.

d) Punjenje cjevovoda

Cjevovod treba puniti vodom čija kvaliteta odgovara onoj pitke vode. Doprema vode potrebne kvalitete vrši se prema mjesnim prilikama.

od punimo tako pažljivo da ga potpuno ispunimo vodom, a bez opasnih udara u vezi s istiskivanjem zraka. Preporuča se punjenje cjevovoda čistom vodom s najnižeg mjesta ispitne dionice brzinom 0,04 do 0,05 m/s. Istovremeno se na najvišim točkama i na kraju ispitne dionice provodi ispuštanje zraka. Da bi se omogućila evakuacija zraka punjenje treba vršiti polako. Izlaženje zraka mora se odvijati bez jačih šumova. Nakupine zraka ugrožavaju cjevovod, dovode do loma cjevovoda, a ometaju i tlačnu probu, naročito kod većih temperaturnih promjena u toku probe. Za postepeno i optimalno punjenje cjevovoda preporučuje se punjenje količinama vode prema slijedećoj tablici:

DN (mm)	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350
Količina punjenja (l/s)	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	1.3	2.0	2.8	3.8

e) Prethodno ispitivanje (pretproba)

Izvođač mora investitora pravovremeno obavijestiti kada će vršiti predprobu. Samo tlačno ispitivanje treba započeti tek 24-sata nakon punjenja cjevovoda. Na početku pretprobe cjevovod treba još jednom obilno isprati vodom i to pod tlakom, a zbog boljeg odzračivanja.

Jedan dan nakon punjenja, izvođač provodi pretprobu polaganim tlačenjem do najvećeg mogućeg pogonskog tlaka (bolje je do nazivnog tlaka - NP). Tlak treba u pravilnim razmacima ponovno uspostavljati, a najkasnije nakon pada tlaka od 0.5 bara.

Ako se već kod pogonskog tlaka pokažu pomaci ili propusnosti, treba tlak po mogućnosti povećati do ispitnog tlaka da bi se lakše ocijenile izvedbene pogreške. Ako investitor dopusti popravak spojeva bez obnavljanja, ne treba vod isprazniti nego samo otpustiti tlak.



Propisano trajanje pretprobe za ovu vrstu i profil cjevovoda je kao i kod glavne probe, tj. min. 6 sati. Ukoliko se za vrijeme pretprobe ukazu neispravnosti na cjevovodu, a nadzorni inženjer investitora odluči da je popravak moguće izvršiti dok je cjevovod pun, tada nije potrebno isprazniti cjevovod već samo osloboditi od tlaka.

Smatra se da je pretproba uspješno obavljena, ako se tijekom ispitivanja ne primjeri propuštanje vode na spojevima i cijevima.

f) Glavno ispitivanje (glavna tlačna proba)

Glavno ispitivanje mora se obaviti komisijski s predstavnikom građevinske inspekcije, investitora i izvođača.

Uvjet za glavno ispitivanje je uspješno završeno prethodno ispitivanje. Ono se obavlja nastavno na prethodno ispitivanje bez smanjivanja tlaka.

Ispitni tlak kod glavne tlačne probe za cjevovod iznosi $1,5 \cdot NP$ ($1,5 \times$ nominalni tlak). Trajanje glavne tlačne probe je min 6 sati.

Sve spojeve treba temeljito pregledati. U slučaju da se tijekom glavnog ispitivanja primjete nedostaci na cjevovodu, ispitivanje treba prekinuti, vodu ispustiti do te mjere da loša mjesta ostanu bez vode, nedostatke ukloniti i ispitivanje ponoviti.

Da bi se ustanovila ona eventualno propusna mjesta koja su već prekrivena, poželjno je mjeriti količinu vode u posudi tlačne pumpe i to za svakih 1 bar povišenja tlaka, te pomoću dijagrama pratiti funkcijsku vezu tih veličina. Kod idealno nepropusnog cjevovoda funkcija ovisnosti je pravac, a kod propusnog parabola.

Tijekom glavnog ispitivanja se ne smije dopumpavati voda u cjevovod radi izjednačenja na ispitni tlak. Glavno ispitivanje je zadovoljavajuće ako mjerodavni investitorov manometar (po mogućnosti na najnižem mjestu cjevovoda), uzevši u obzir sve od investitora priznate vanjske utjecaje, promjene temperature i si., nije pokazao za vrijeme tlačne probe veće sniženje tlaka od $0,1 \text{ kg/cm}^2$, te ako se prilikom pregleda cjevovoda ne ustanovi propuštanje vode niti nepravilne promjene na cjevovodu. Usidrena mjesta se ne smiju pomaknuti iz prvobitnog položaja.

g) Kontrolno ispitivanje



Nakon uspješno obavljene glavne probe, cjevovod treba ostaviti pod pogonskim tlakom sve dok svi spojevi ne budu na svojem položaju kako bi se manometrom moglo kontrolirati eventualno oštećenje cijevi koje nastane kod postavljanja.

h) Skupno ispitivanje (skupna proba)

Skupna proba se obavlja nakon uspješno provedenih glavnih tlačnih probi pojedinih dionica. Skupna tlačna proba provodi se za cijelu dionicu cjevovoda odjednom, a svrha ovog ispitivanja je da se ustanovi stanje spojeva između pojedinih dionica koji za vrijeme ove probe moraju ostati slobodni, ispravnost zasuna, brtvi i ostalih dijelova, te radi provjere da uslijed svih radova nakon tlačnih proba i kontrolnog ispitivanja nije došlo do propuštanja uslijed oštećenja ili pomaka cijevi.

Za vrijeme skupne probe potrebno je tlak dignuti do pogonskog, u trajanju od 12 sati. Ispitivanje zadovoljava, ako se na spojevima ne opazi propuštanje vode, utvrdi ispravnost zasuna, brtvi i ostalih dijelova, te da nije došlo do propuštanja uslijed oštećenja ili pomaka cijevi.

i) Mjerenje tlaka, temperature i nepomičnosti

Za mjerenje ispitnog tlaka upotrebljavaju se provjereni manometri koji imaju takvu podjelu da se može očitati promjena tlaka od 0.1 bara. Preporučuju se dva mjerna instrumenta, od kojih jedan registrira tlak, a drugi je kontrolni.

Za nadziranje tlačne probe potrebno je da i investitor i izvođač imaju svaki svoj manometar i na najvišoj i na najnižoj točki ispitivanog odsjeka. Investitor mora na svoj račun za čitavog trajanja tlačne probe držati na njoj stručnjaka koji je u stanju da stručno nadzire ispitivanja. Za trajanja probe nisu dozvoljeni nikakvi radovi na cjevovodu. Naročito je nedozvoljeno popravljivanje naglavnih spojeva kao i dopumpavanje vode zbog održanja tlaka.

Manometri za tlačnu probu moraju imati takvu skalu da u području probnog tlaka omogućuju besprijekorno očitavanje promjene tlaka od $0,1 \text{ kg/cm}^2$. Prije tlačne probe ih treba prekontrolirati.

Za utvrđivanje nepomičnosti cjevovoda treba mjeriti pomake naročito na zavojima, na usidrenjima lukova, redukcijama i si.

j) Nepropusnost



Ako se pokažu propusna mjesta na stijenci dijelova cjevovoda (uslijed pukotina i si.) ili na spoju treba probu prekinuti i polako prazniti cjevovod dok sva propusna mjesta ne ostanu izvan vode. Probu se smije ponoviti tek nakon što su te greške potpuno uklonjene. Kod zavarenih se spojeva preporuča prije tlačne probe vodom izvesti tlačnu probu zrakom do 2 kg/cm^2 nadtlaka, da bi se otkrile i najmanje propustljivosti.

Smatramo da su tlačne probe dokazale upotrebljivost cjevovoda, ako za to mjerodavni investitorov manometar, uzevši u obzir sve od investitora priznate vanjske utjecaje promjene temperature i si., nije pokazao za vrijeme tlačne probe veće sniženje tlaka od $0,1 \text{ kg/cm}^2$, a detaljni pregled cjevovoda osobito ukrućenja, usidrenja i spojeva nije pokazao ništa prema čemu bi se dalo zaključiti da je došlo do pomaka ili propuštanja ili da će postepeno doći.

Tlačne probe se priznaju samo, ako ih prizna od investitora imenovani preuzimač.

Ispitivanje nepropusnosti provodi se vodom kvalitete pitke vode uz istovremeno odzračivanje cjevovoda. Unutarnji tlak napunjenog cjevovoda se polagano povećava do vrijednosti ispitnog tlaka. Točni ispitni tlak određuje se prema DVGW propisima i prema vrijedećim internim propisima, a ni u kojem slučaju ne smije biti viši od 1,5 nazivnog tlaka cjevovoda.

Nakon što se postigne ispitni tlak potrebno ga je održati na tom nivou najmanje 12 sati. Ukoliko za to vrijeme padne tlak, treba ga podesiti svaka 2 sata i istovremeno provjeriti stanje cjevovoda.

Stvarno ispitno vrijeme u pravilu traje 1 sat.

Zapisnik o provedbi ispitivanja na vodonepropusnost mora sadržavati:

- podatke o investitoru, izvođaču i nadzornom inženjeru,
- podatke o kanalizacijskom cjevovodu (mjestu izgradnje kanalizacijskog cjevovoda, oznaci, duljini poteza koji se ispituje s početnom i završnom stacionažom, načinu izvedbe),
- podatke o cijevima i spojevima (proizvođač, naziv, vrsta materijala, promjer, debljina stijenske cijevi, vrsta spojnog materijala, broj spojeva na ispitnoj dionici, broj kontrolnih okana),
- podatke za ispitivanje (stacionažu i nadmorsku visinu najvišeg i najnižeg mjesta dionice koja se ispituje, stacionažu i nadmorsku visinu mjesta ugradnje manometra ili cijevnog nastavka, te jedinične i ukupne dozvoljene količine vode uz pritisak od 0,5 bara za vrijeme trajanja od najmanje 60 minuta),



- podatke o ispitivanju (dan i sat početka i završetka punjenja vodom, broj sati ukupnog trajanja punjenja vodom, vremenski razmak završetka punjenja vodom i početka ispitivanja, dan i sat početka i završetka ispitivanja, broj minuta ukupnog trajanja i ispitivanja, količina dodane vode, koji put se provodi ispitivanje),
- zapažanje za vrijeme ispitivanja na manometru ili cijevnom nastavku na kanalizacijskom cjevovodu, na spojevima, na kontrolnim oknima, ostala zapažanja,
- zaključak o ispravnosti ispitivanja dionice kanalizacijskog cjevovoda, potrebni odnosno nepotrebni popravci i dorade sustava, te o nepotrebnom odnosno potrebnom ponavljanju ispitivanja na vodonepropusnost,
- opis izvršenih popravaka (za svako ponavljanje ispitivanja na vodonepropusnost mora se sastaviti novi zapisnik koji će sadržavati navedene podatke o ispitivanju i zapažanju),
- nalaz kojim se potvrđuje da je ispitana dionica kanalizacijskog cjevovoda s navedenom oznakom, početnom i završnom stacionažom ispravna, te da se može pristupiti eventualnoj izvedbi bočnog betonskog osiguranja i nakon toga zatrpavanju kanalizacijskog rova,
- mjesto, datum i potpise nadzornog inženjera i izvođača.

Zapisniku o provedbi ispitivanja na vodonepropusnost mora se priložiti:

- položajni, situacijski nacrt ispitivane dionice kanalizacijskog cjevovoda,
- uzdužni profil dionice koja se ispituje s ucrtanim položajima manometara ili cijevnog nastavka,
- popis djelatnika s naznakom izvedenih spojeva.

Nakon uspješno provedenog ispitivanja na vodonepropusnost može se pristupiti zatrpavanju rova ispitane dionice kanalizacijskog cjevovoda.

Uređenje okoliša se odnosi na uređenje gradilišta nakon samog građenja cjevovoda. Ujedno se napominje da temeljem tehnološkog procesa u novoj građevini ne nastaju otpadne i slične tvari. U pogledu uređenja okoliša, nakon izvedene gradnje treba izvršiti radove čišćenja gradilišta, odnosno dovođenja gradilišta u stanje uporabnosti, odnosno vraćanje zemljišta u prvobitno stanje.

Tako je uređenjem okoliša, u smislu uređenja gradilišta po završetku građenja, predviđeno:

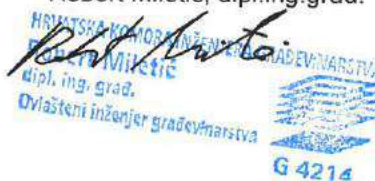
nakon izvedbe cjevovoda i pripadnih objekata potrebno je okoliš dovesti u uredno i funkcionalno stanje,



popraviti i urediti sve cestovne površine koje su prekopane u svrhu izgradnje cjevovoda, te onih cestovnih površina koje su korištene tijekom izgradnje,
ukloniti sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova kao i opremu gradilišta,
odvesti višak građevinskog materijala sa skladišnog prostora,
očistiti deponij od smeća i otpadaka,
demontirati privremene električne instalacije za pogon i osvjetljavanje pojedinih mjesta na gradilištu,
očistiti gradilište i trasu pristupnog puta i cjevovoda od smeća i svih otpadaka, te zaostalog građevinskog materijala,
humuzirati i zatravniti površine ako je predviđeno projektom,
odvesti višak humusa i materijala od čišćenja terena na mjesto gdje odredi nadzorni inženjer,
sva eventualno iskrčena stabla moraju biti uredno složena na gradilištu odnosno uz trasu pristupnog puta ili cjevovoda,
okolišno zemljište (travnate površine i raslinje) oštećeno gradnjom ozeleniti travom i raslinjem,
sve potporne i ogradne zidove, rubnjake, stepenice i sl. oštećene tijekom izgradnje popraviti i vratiti u prvobitno stanje,

Projektant:

Robert Miletić, dipl.ing.građ.



Zadar, ožujak 2018.



Investitor:	Grad Zadar, Narodni trg 1, 23000 Zadar
Naziv građevine:	GRADNJA SPOJA NA ULICU AUGUSTA ŠENOE NA PODRUČJU UPU-A VITRENJAK II
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Zaj. ozn. projekta:	5420
Broj projekta:	5420-VO
Mapa:	2

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Vijek uporabe građevine određen je zakonskom odredbom o amortizaciji. Za projektiranu vrstu građevine je amortizacija min. 2,5% godišnje, što znači da trebaju biti građeni za uporabu min. 40 godina.

UVJETI ODRŽAVANJA GRAĐEVINE

Osnovni zadatak službe za održavanje mreže odvodnjeogleda se u stalčnim aktivnostima oko osiguranja funkcionalnih ispravnosti i stabilnosti mreže, čime se stvaraju pretpostavke za normalno funkcioniranje cjelokupnog sustava odvodnje,

Da bi se ostvarili ovako postavljeni ciljevi, služba za održavanje mreže odvodnje pretežno se bavi slijedećim poslovima:



- redovno održavanje
- investiciono održavanje
- ostali radovi

REDOVNO ODRŽAVANJE

Pod redovnim održavanjem podrazumijevamo sve radove na sistematskom pregledu i na manjim popravcima mreže odvodnje i uređaja na njoj, pri čemu ne dolazi do prekida u radu. Cilj je da se na vrijeme otklone svi uočeni nedostaci, da se spriječe veći kvarovi i da se mreža održava funkcionalnom i tehnički ispravnom stanju.

U redovno održavanje spadaju slijedeći radovi:

- sistematski pregled mreže odvodnje
- popravak pukotina i zatvaranje otvora na zidovima cijevi
- popravak spojeva (sa naglavkom ili prirubnicom)
- brtvljenje i zamjena pojedinih dijelova
- zamjena kapa na zatvaračima
- čišćenje armatura od korozije i zaštita bojenjem
- zamjena korodiranih vijaka
- **Vizualni pregled mreže odvodnje**

Vizualni pregled mreže odvodnje vrši se obilaskom trase dovoda i uočavanjem svih bitnih promjena. Ekipu koja obavlja pregled čine dva radnika: KV i PK. Sve uočene nedostatke u toku pregleda ekipa unosi u svoj dnevnik, a manje kvarove sama otklanja.

Vizualnim pregledom mreže treba uočiti:

- Ulegnuća u kolovozu ceste u neposrednoj blizini mreže odvodnje koja mogu biti znak postojanja podzemnog kvara ili mogu izazvati kvar na cjevovodu.



- Porijeklo vode koja izbija na površinu: da li nastaje uslijed kvara na cijevi ili zatvaraču.
- Pojava bujnog zelenila na trasi tranzitnog dovoda izvan naselja siguran je znak da voda izbija iz cijevi.
- Da li ima polomljenih ili iz ležišta izbačenih poklopaca na šahtovima, polomljenih kapa, zatvarača, ili možda nedostaju (netko ih je odnio). Ovakvo stanje se ne smije dozvoliti, jer direktno ugrožava sigurnost prometa i čini poteškoće u održavanju mreže.
- Da li ima zatrpanih ili zabetoniranih kapa ili čak i čitavih šahtova na mreži.
- Da li su kape i poklopci postavljeni na niveletu kolovozu, trotoara, zelenila.

Obrazac dnevnika vizualnog pregleda mreže odvodnjete treba sadržavati slijedeće pozicije: redni broj, opis posla i lokacija, datum i sat pregleda, ime radnika koji je izvršio pregled, prijedlog rješenja za sanaciju oštećenja i broj skice. U obrascu treba naznačiti i naziv službe i ime rukovoditelja, koji uostalom i potpisuje ovaj dnevnik.

- **Orijentacioni rokovi i potrebno vrijeme za kontrolu stanja vodovodne mreže**

Periodičnost kontrole može se izraziti u vidu slijedeće tabele:

Red.br.	Opis posla	Učestalost kontrole (pregleda)
1.	Pregled trase cjevovoda	2 x godišnje
2.	Kontrola zatvarača (zasuna)	2 x godišnje
5.	Kontrola zračnih ventila	svaka 3 mjeseca
9.	Kontrola ispusta na cjevovodima	svaka 3 mjeseca

- **Pregled mreže odvodnje tehničkim sredstvima**

Oštećena mjesta koja se ne mogu otkriti vizualnim putem sistematski se istražuju posebnim uređajima i aparatima.

INVESTICIJSKO ODRŽAVANJE



Pod investicijskim održavanjem podrazumijeva se svi veći popravci na mreži, kao što su: zamjena jedne ili više cijevi, zamjena armatura, pojedinih objekata, uređaja i dr. U smislu investicijskog održavanja, mogu se zamijeniti (uslijed dotrajalosti) i kompletne dionice cjevovoda, ali ne duže od 50 metara (veći zahvati na cjevovodima imaju karakter investicija).

Manji popravci na armaturama spadaju u okvire redovnog održavanja, dok se pod investicijskim održavanjem podrazumijevaju poslovi na zamjeni (dotrajalih) kompletnih elemenata: zatvarača, hidranata, zračnih ventila, ispusta, kućnih priključaka, vodomjera i dr. U investicijsko održavanje također spadaju i veći popravci šahtova za smještaj armatura.

Razlikujemo dvije vrste investicijskog održavanja:

- plansko investicijsko održavanje i
- izvanredno investicijsko održavanje.

- Plansko investicijsko održavanje

Kod planskog investicijskog održavanja radovi se unaprijed planiraju, na bazi evidencije o promjenama i kvarovima na vodovodnoj mreži, koji su uočeni tijekom kontrole u okviru redovnog održavanja.

- Izvanredno investicijsko održavanje

Ova vrsta održavanja obuhvaća sve hitne, neodložne popravke, koji su prouzrokovani iznenadnim kvarovima na vodovodnoj mreži. Radovi na planskom investicijskom održavanju, po pravilu, izvode se u tijeku redovnog radnog vremena, dok se hitne intervencije obavljaju i izvan redovnog radnog vremena.

- Organizacija posla na otklanjanju kvara



Prvo treba odrediti mjesto za odlaganje iskopanog materijala, koje će biti dovoljno udaljeno od rova, kako bi se omogućila nesmetana manipulacija cijevi i fazonskih cjelova, a također i eventualno naknadno proširenje rova. U izuzetnim slučajevima (jače frekvencije prometa) iskopani materijal se u cijelosti odvozi izvan gradilišta.

Materijal za popravak, alat i druga oprema treba da su što bliže iskopu, i ne smiju se zatrpavati zemljom. Mora se omogućiti siguran odvod vode i spriječiti ulaz oborinskih voda. Kada se radovi izvode na pločniku, prolaz pješaka mora biti omogućen na odgovarajući način. Pri izvođenju radova na kolniku promet se može odvijati bez ograničenja ako na kolniku sa dvije trake ostaje slobodna traka širine 7 metara, a na kolovozu sa jednom trakom slobodna traka od 3,5 metara.

Teren koji je zauzet radovima na otklanjanju ikvara mora biti ograđen propisnom ogradom, visine najmanje 1,25 m, crveno-bijele boje i osiguran odgovarajućim prometnim znacima. U noćnim satima, rubovi ograde moraju biti ograničeni signalima reflektirajuće boje. U slučaju da bi planirani radovi na otklanjanju kvara mogli dovesti do poremećaja prometa, odgovarajuće rješenje mora se blagovremeno iznaći u suradnji sa organima grada, odnosno nadležnim organima odnosno društveno-političke zajednice.

O izvođenju radova treba obavijestiti i sve one komunalne organizacije čije su podzemne instalacije locirane u blizini ovako formiranog privremenog gradilišta.

ODRŽAVANJE MREŽE ODVODNJEU IZVANREDNIM UVJETIMA

Sa aspekta održavanja vodovodne mreže, izvanredni uvjeti nastaju u slučajevima:

- opće opasnosti, kao što su rat i elementarne nepogode (zemljotres, poplava, suša, klizanje terena)
- nedostatak potrebnih količina vode
- većih zastoja u opskrbi električnom energijom
- većih havarija na magistralnim cjevovodima ili pogonima za proizvodnju vode
- rada u zimskom periodu



- Rad u uvjetima opće opasnosti

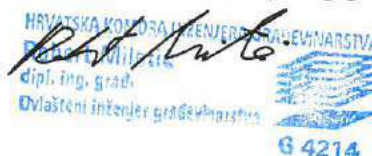
U uvjetima opće opasnosti, služba za održavanje mreže odvodnje obavlja iste poslove kao i u normalnim uvjetima, s tim što se utvrđuje redoslijed poslova po važnosti i što mora postojati maksimalni stupanj odgovornosti i discipliniranosti svih zaposlenih.

U danim okolnostima, poslove treba obavljati po slijedećem redoslijedu:

- osiguranje svih potrebnih uvjeta za normalno funkcioniranje vodovodnog susteva i za izvršavanje ostalih radnih zadataka
- stalna suradnja s ostalim službama u okviru vodoopskrbne organizacije
- hitno otklanjanje šteta i kontrola ispravnosti cjevovoda na ugroženim područjima mreže
- normalno odvijanje poslova na redovnom održavanju mreže, a također i na investicijskom održavanju, ako za to ima raspoloživih kapaciteta
- po mogućnosti, priključivanje novih potrošača na vodovodnu mrežu.

Projektant:

Robert Miletić, dipl.ing.građ.



Zadar, ožujak 2018.



Investitor:	Grad Zadar, Narodni trg 1, 23000 Zadar
Naziv građevine:	GRADNJA SPOJA NA ULICU AUGUSTA ŠENOE NA PODRUČJU UPU-A VITRENJAK II
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Zaj. ozn. projekta:	5420
Broj projekta:	5420-VO
Mapa:	2

STATIČKI PRORAČUN

**STATIČKI PRORAČUN I DIMENZIONIRANJE AB OKNA**

Materijali:

Beton: C30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ N/mm}^2$

→

$f_{cd} = 2,000 \text{ kN/cm}^2$

$f_{ctm} = 2,9$

$\omega_{lim} = 0,365$

Čelik: B 500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ N/mm}^2$

→

$f_{yd} = 43,478 \text{ kN/cm}^2$

Karakteristike tla:

$\gamma_{tlo} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

-jed. težina tla

$\gamma_w = 10,00 \text{ kN/m}^3$

-težina vode

$\gamma'_{tlo} = 9,00 \text{ kN/m}^3$

-jed. težina uronjenog tla

$c_k = 10,00 \text{ kPa}$

-kohezija

$\varphi_k = 22,0^\circ$

-kut trenja

$\varphi_k = 0,384 \text{ rad}$

$\tan \varphi_k = 0,404$

Parcijalni koef. za tlo:

$\gamma_{\varphi'} = 1,25$

$\gamma_{c'} = 1,25$

Proračunske karakteristike tla:

$c'_d = 8,00 \text{ kPa}$

$\tan \varphi'_d = 0,323$

$\varphi'_d = 0,313 \text{ rad}$

$\varphi'_d = 17,91^\circ$

$K_0 = 0,692$

Mogućnost ulaska vode: DA

0

Dimenzije okna:

$a = 1,8 \text{ m}$

$b = 2,0 \text{ m}$

$d_{p, ploča} = 0,2 \text{ m}$

$h = 2,2 \text{ m}$

$d_{zida} = 0,2 \text{ m}$

$d_{p, tem. ploča} = 0,2 \text{ m}$

Osne dimenzije okna:

$a = 1,6 \text{ m}$

$b = 1,8 \text{ m}$

$h = 2,0 \text{ m}$

Ostale vrijednosti:

Vrh ploče okna na dubini: $h_u = 0,20 \text{ m}$

Voda na dubini: $h_v = 5,00 \text{ m}$

Zaštitni sloj armature: $c = 5,0 \text{ cm}$

Pretp. promjer armature: $\phi 8 \text{ mm}$

Udaljenost armature od ruba: $d_1 = 5,4 \text{ cm}$

Proračun betonske pokrovne ploče okna:

Analiza opterećenja:

-Stalno opterećenje

vl. težina ploče $5,00 \text{ kN/m}^2$

zemlja iznad $3,80 \text{ kN/m}^2$

asfalt $4,00 \text{ kN/m}^2$

$0,00 \text{ kN/m}^2$

$g = 12,80 \text{ kN/m}^2$

-Uporabno opterećenje

gusjeničar $p = 33,00 \text{ kN/m}^2$

din. faktor - $\varphi = 1,4 - 0,008 \cdot l = 1,3864$

$p = \varphi \cdot p = 45,75 \text{ kN/m}^2$

Parcijalni koef. za opterećenja:

$\gamma_G = 1,35$

$\gamma_Q = 1,5$

-Proračunsko opterećenje

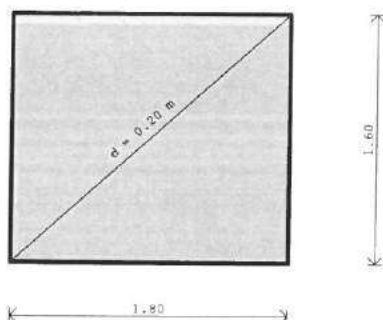
$q_u = 1,35 \cdot g + 1,5 \cdot p = 85,91 \text{ kN/m}^2$



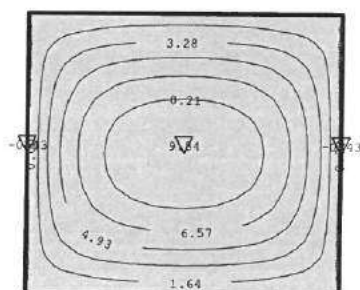
Statički proračun i dimenzioniranje su provedeni računalnim paketom TOWER 7:

Ulazni podaci – Konstrukcija i Opterećenje

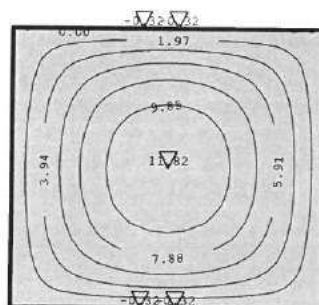
Opt. 1:

**Statički proračun**

Opt. 1:



Opt. 1:



Utjecaji u ploči: max Mx= 9.84 / min Mx= -0.43 kNm/m

Utjecaji u ploči: max My= 11.82 / min My= -0.32 kNm/m

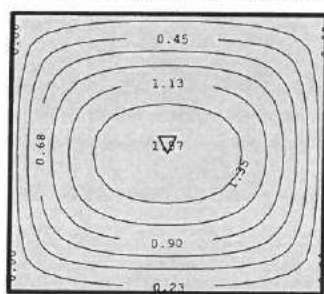
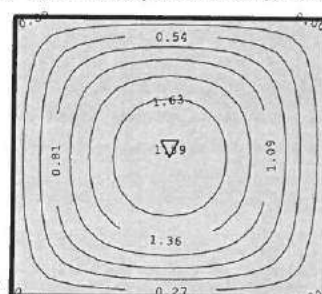
Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: I

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.40 cm

Mjerodavno opterećenje: I

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.40 cm

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 1.57 cm²/mAa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.89 cm²/m

Minimalna armatura:

$$A_{s1,min}=0,0013 \cdot b \cdot d = 1,90 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s1,min}=0,26 \cdot b \cdot d \cdot f_{ctm}/f_{yk} = 2,20 \text{ cm}^2/\text{m}$$

-Mjerodavno

Odabrana armatura:

Stropnu ploču armirati s armaturnom mrežom Q-257 u gornjoj i donjoj zoni i uz otvore ojačati s 3φ14 u gornjoj i donjoj zoni.

**Kontrola kontaktnih naprezanja ispod temeljne ploče (GEO):**

Kontrola za PP3 (A1+M2+R3).

Analiza opterećenja:

-Volumeni:

Tlo iznad: $V_{tla, iznad} = 0,58 \text{ m}^3 \rightarrow$

Betona: $V_{ploče, gore} = 0,58 \text{ m}^3$

$V_{ploče, dole} = 0,58 \text{ m}^3$

$V_{zida} = 2,72 \text{ m}^3$

$V_{betona} = 3,87 \text{ m}^3 \rightarrow$

-Djelujuće sile:

$G_{tla, iznad} = \gamma_{tla} \cdot V_{tla, iznad} = 10,94 \text{ kN}$

$G_{betona} = \gamma_b \cdot V_{betona} = 96,80 \text{ kN}$

Voda unutar okna:

$V_{okna, unutarnji} = 4,03 \text{ m}^3 \rightarrow$

$G_{vode, unutra} = \gamma_w \cdot V_{okna, unutarnji} = 40,32 \text{ kN}$

$G_{ukupno} = 148,06 \text{ kN}$

Proračunske karakteristike tla:

$c'_d = 8,00 \text{ kPa}$

$\phi'_d = 17,91^\circ$

$\tan \phi'_d = 0,323$

$\gamma_{tlo} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

$\gamma'_{tlo} = 9,00 \text{ kN/m}^3$

Faktori nosivosti ovisni o proračunskoj vrijednosti koeficijenta unutarnjeg trenja ϕ_d :

$N_q = 5,213$

$N_\gamma = 2,723$

$N_c = 13,034$

Dim. temeljne ploče:

Dubina temeljenja: $D_f = 2,40 \text{ m}$

$a = 1,8 \text{ m}$

$b = 2,0 \text{ m}$

Nagib temelja: $\alpha = 0,0^\circ$

Faktori:

$s_q = 1 + (a/b) \cdot \sin \phi'_d = 1,28$

$i_q = 1,00$

$b_q = 1,00$

$s_\gamma = 1 - 0,30 \cdot (a/b) = 0,73$

$i_\gamma = 1,00$

$b_\gamma = 1,00$

$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) \cdot (N_q - 1) = 1,34$

$i_c = 1,00$

$b_c = 1,00$

$q = \gamma_{tlo} \cdot D_f = 45,60 \text{ kPa}$

Projektna otpornost tla:

$p_a = c'_d \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma'_{tlo} \cdot a \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma = 459,58 \text{ kPa}$

Rezultanta sile projektne otpornosti tla:

$Q_f = p_a \cdot a \cdot b = 1655 \text{ kN}$

Parcijalni koef. (GEO):

$\gamma_{G, dst} = 1,35$

$\gamma_{Q, dst} = 1,50$

Kontrola naprezanja:

$V_{G, dtb} \cdot G_{ukupno}$

<

Q_f

$199,89 \text{ kN}$

<

1655 kN

ZADOVOLJAVA**Kontrola isplivavanja (UPL):**

Kontrola isplivavanja (UPL) se ne provodi jer ne postoji mogućnost podizanja razine podzemne vode do razine koja bi ugrožavala okno.

**Proračun zidova okna:**

Kontrola za PP3 (A2+M2+R3).

Dimenzije mjerodavnog zida (osne):

$$b = 1,8 \text{ m}$$

$$h = 2,0 \text{ m}$$

Analiza opterećenja:

-Sila tlaka od nasipa:

Na vrhu zida

$$h = 0,30 \text{ m}$$

$$P_{1,g} = \gamma_{tlo} \cdot h \cdot K_0 = 3,95 \text{ kN/m}$$

-Sila tlaka od pokretnog opterećenja:

$$P_2 = p \cdot K_0 = 22,85 \text{ kN/m}$$

-Sila tlaka od podzemne vode:

Voda na dubini: 5,00 m

Na vrhu zida

Visina vodnog stupca: $h = 0,00 \text{ m}$

$$P_{3,g} = \gamma_w \cdot g \cdot h = 0,00 \text{ kN/m}$$

Parcijalni koef. za opterećenja:

$$\gamma_{G,dst} = 1,0$$

$$\gamma_{Q,dst} = 1,3$$

Na dnu zida

$$h = 2,30 \text{ m}$$

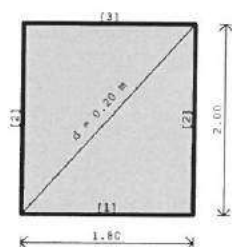
$$P_{1,d} = \gamma_{tlo} \cdot h \cdot K_0 = 30,26 \text{ kN/m}$$

Na dnu zida

$$h = 0,00 \text{ m}$$

$$P_{3,d} = \gamma_w \cdot g \cdot h = 0,00 \text{ kN/m}$$

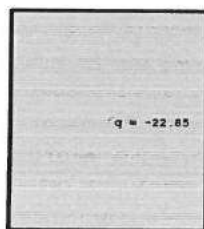
Statički proračun i dimenzioniranje su provedeni računalnim paketom TOWER 7:

Ulazni podaci – Konstrukcija i Opterećenje**Podaci linijskih ležajeva**

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		
3	1.000e+10		1.000e+10		

Opt. 1: Tlak od tla

Opt. 2: Tlak od pokretnog opterećenja

**Lista slučajeva opterećenja**

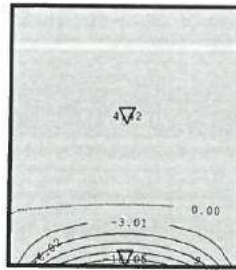
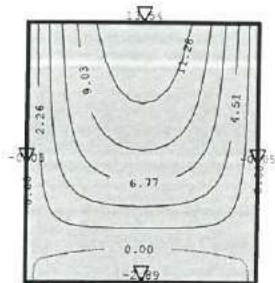
LC	Naziv
1	Tlak od tla
2	Tlak od pokretnog opterećenja
3	Komb. I+II+1.3xIII



Statički proračun

Opt. 3: I+1.3xII

Opt. 3: I+1.3xII



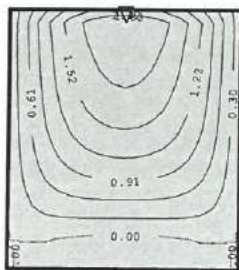
Utjecaji u ploči: max $M_x = 13.54$ / min $M_x = -2.89$ kNm/m

Utjecaji u ploči: max $M_y = 4.42$ / min $M_y = -18.05$ kNm/m

Dimenzioniranje (beton)

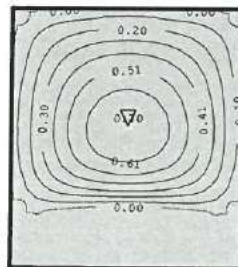
Mjerodavno opterećenje: I+1.30xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, $a=5.40$ cm

Mjerodavno opterećenje: I+1.30xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, $a=5.40$ cm



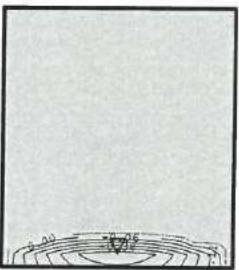
Aa - d.zona - Pravac 1 - max $A_{a1,d} = 2.12$ cm²/m

Mjerodavno opterećenje: I+1.30xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, $a=5.40$ cm

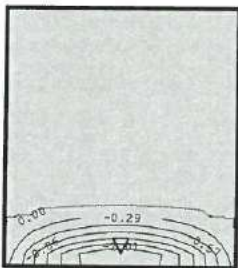


Aa - d.zona - Pravac 2 - max $A_{a2,d} = 0.70$ cm²/m

Mjerodavno opterećenje: I+1.30xII
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, $a=5.40$ cm



Aa - g.zona - Pravac 1 - max $A_{a1,g} = -0.38$ cm²/m



Aa - g.zona - Pravac 2 - max $A_{a2,g} = -2.01$ cm²/m

Minimalna armatura:

$$A_{s1,min} = 0.0013 \cdot b \cdot d = 1.90 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s1,min} = 0.26 \cdot b \cdot d \cdot f_{ctm} / f_{yk} = 2.20 \text{ cm}^2/\text{m}$$

-Mjerodavno

Odabrana armatura:

Zidove armirati s mrežom **Q-257** s obje strane i povezati s temeljnom pločom ankernim otvorenim U vilicama $\phi 8/20$ cm. Vertikalne serklaže i horizontalne serklaže na spoju zidova s pločama armirati s **4 $\phi 12$** . Temeljnu ploču armirati armaturnom mrežom **Q-257** u gornjoj i donjoj zoni.

Projektant:

Robert Miletić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽINJERA GRAĐEVINARSTVA
Robert Miletić
dipl. ing. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 4214



Investitor:	Grad Zadar, Narodni trg 1, 23000 Zadar
Naziv građevine:	GRADNJA SPOJA NA ULICU AUGUSTA ŠENOE NA PODRUČJU UPU-A VITRENJAK II
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Zaj. ozn. projekta:	5420
Broj projekta:	5420-VO
Mapa:	2

HIDRAULIČKI PRORAČUN



Hidraulički proračun za fekalnu odvodnju DN 250 mm PVC SN8

Ulazni parametri

Računaj

☒ Gravitacijski
cjevovod

Protok i brzina ▼

☐ Tlačni cjevovod

Podaci o cijevima

☐ Vanjski promjer

Du [mm]

SDR [-]

☒ Unutrašnji promjer

Di 235.4 [mm]

Hrapavost

μ 0.01 [mm]

Savjet

Nagib

α 2 ‰ ▼

Proračunate vrijednosti

Rezultati

Brzina protoka V 0.752 [m/s]

Protok Q 32.7 l/s ▼



Hidraulički proračun za oborinsku odvodnju DN 400 mm PVC SN8

Ulazni parametri

Računaj

☒ Gravitacijski
cjevovod

Protok i brzina ▼

☐ Tlačni cjevovod

Podaci o cijevima

☐ Vanjski promjer

Du [mm]

SDR [-]

☒ Unutrašnji promjer

Di 376.6 [mm]

Hrapavost

μ 0.01 [mm]

[Savjet](#)

Nagib

α 3 ‰ ▼

Proračunate vrijednosti

Rezultati

Brzina protoka

V 1.28 [m/s]

Protok

Q 142 l/s ▼



Hidraulički proračun za vodovod DN 100 mm duktil

Ulazni parametri

Računaj

☐ Gravitacijski
cjevovod

☒ Tlačni cjevovod

Gubitak tlaka i brzine ▼

Podaci o cijevima

☐ Vanjski promjer Du [mm] SDR [-]

☒ Unutrašnji promjer Di [mm]

Hrapavost μ [mm] [Savjet](#)

Duljina cjevovoda L [m]

Podaci o protoku

Željeni protok Q l/s ▼

Proračunate vrijednosti

Rezultati

Brzina protoka V 1.26 [m/s]

Gubitak tlaka ΔP 0.167 bar ▼

Potreban tlak na priključku:

25 m.v.s. + 1,67 m.v.s. - geodet. razlika 0,19 m = 26,48 m.v.s. = 2,65 bar



Investitor: Grad Zadar, Narodni trg 1, 23000 Zadar
Naziv građevine: GRADNJA SPOJA NA ULICU AUGUSTA ŠENOE
NA PODRUČJU UPU-A VITRENJAK II
Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Razina razrade: GLAVNI PROJEKT
Zaj. ozn. projekta: 5420
Broj projekta: 5420-VO
Mapa: 2

PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

Prema Zakona o prostornom uređenju (NN br. 153/13) i Zakona o gradnji (NN br. 153/13), iskustvima u gradnji na području Zadarske županije te pretpostavljene kvalitete radova za predmetnu građevinu procjenjuju se troškovi izgradnje rekonstrukcije vodovodne mreže i fekalne i oborinske odvodnje u gradnji spoja na ul. A. Šenoe u Zadru na

680.000 kn bez PDV-a

Projektant:

Robert Miletić, dipl.ing.građ.

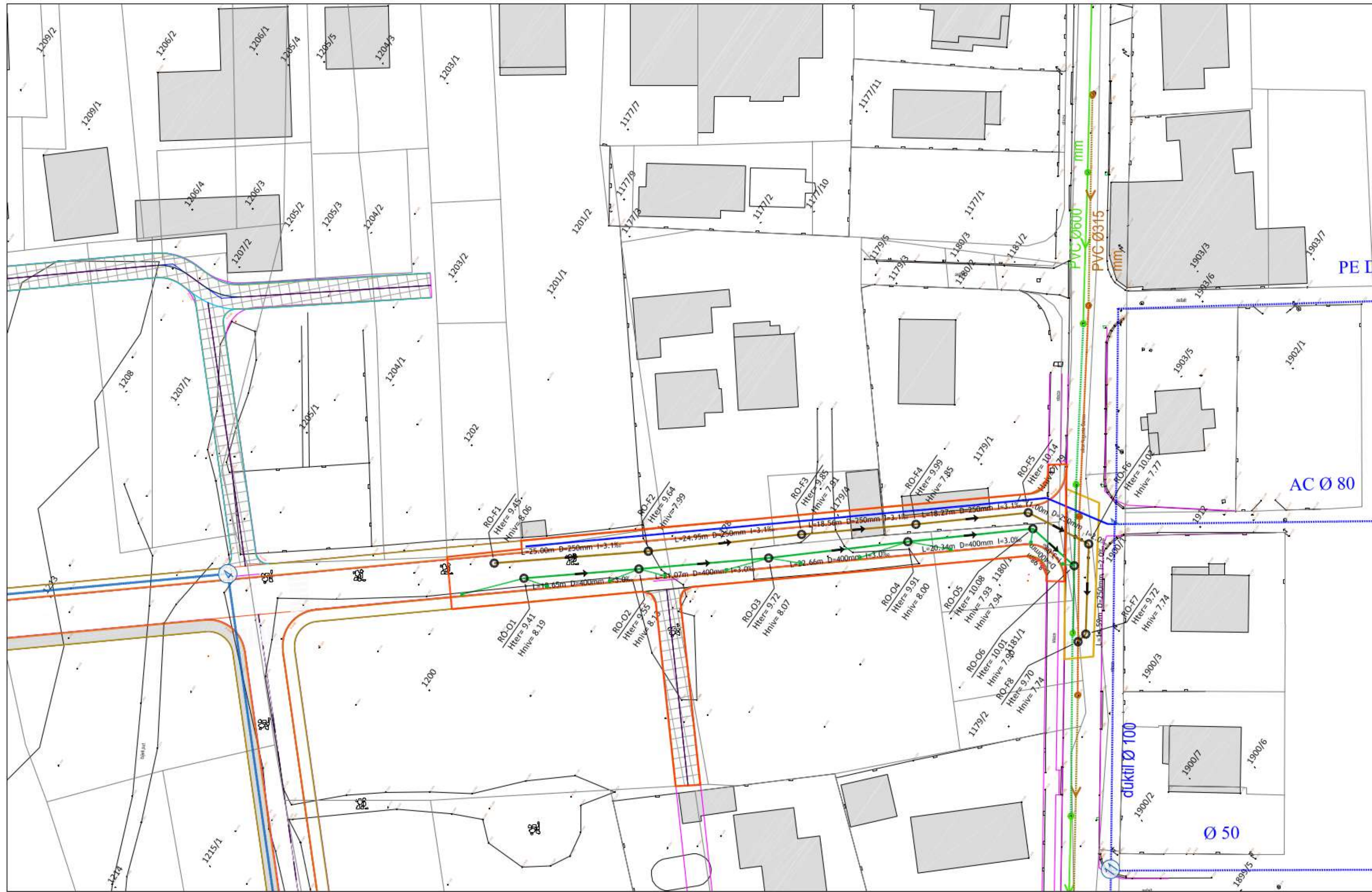
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Robert Miletić
dipl.ing.građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4214

Zadar, ožujak 2018.



Investitor:	Grad Zadar, Narodni trg 1, 23000 Zadar
Naziv građevine:	GRADNJA SPOJA NA ULICU AUGUSTA ŠENOE NA PODRUČJU UPU-A VITRENJAK II
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Zaj. ozn. projekta:	5420
Broj projekta:	5420-VO
Mapa:	2

GRAFIČKI PRILOZI



SITUACIJA ODVODNJA

MJ.1:500

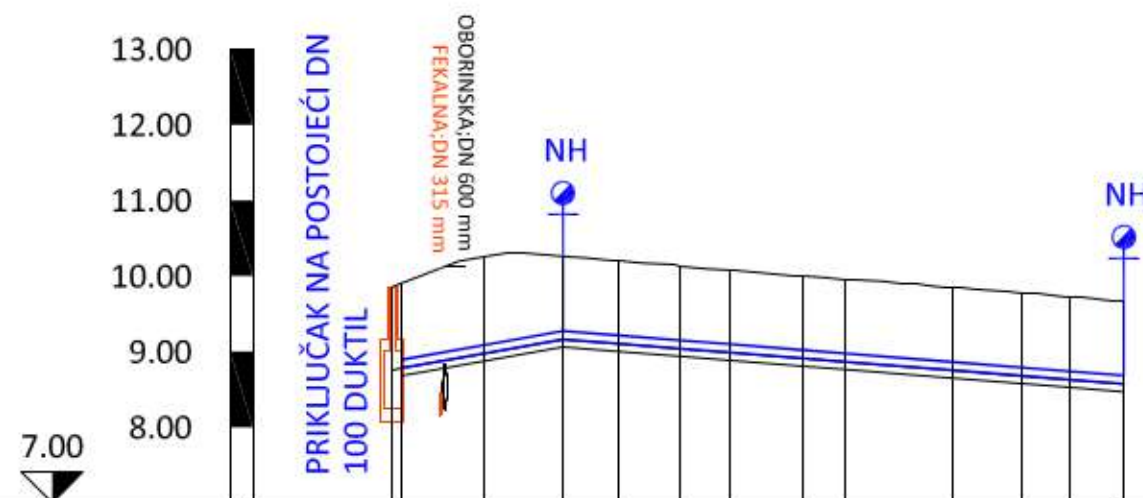
- POSTOJEĆI VODOVOD
- NOVOPLANIRANI VODOVOD (PREDMET OVOG PROJEKTA)
- POSTOJEĆA FEKALNA ODVODNJA
- NOVOPLANIRANA FEKALNA ODVODNJA (PREDMET OVOG PROJEKTA)
- POSTOJEĆA OBORINSKA ODVODNJA
- NOVOPLANIRANA OBORINSKA ODVODNJA (PREDMET OVOG PROJEKTA)
- REVIZIONA OKNA ODVODNJE
- SLIVNICI
- GRANICA PARCELACIJE
- GRANICA OBUHVATA ZAHVATA U PROSTORU

 donat d.o.o. za projektiranje, nadzor, inženjering Ul. Rudera Boškovića IV/II 23000 ZADAR Tel: 023/213-420 Fax: 023/493-351 E-mail: donat@donat.hr	Investitor:	GRAD ZADAR, NARODNI TRG 1, 23000 ZADAR		
	Građevina:	GRADNJA SPOJA NA ULICU AUGUSTA ŠENOEA NA PODRUČJU UPU-a VITRENJAK II		
	Vrsta projekta:	PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE		
	Zajednička oznaka projekta:	5420	Broj projekta:	5420-VO
Glavni projektant:	 DAVOR DOBROVIĆ, dipl.ing.građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 1563			Sastav crteža:
Projektant:	 ROBERT MILETIĆ, dipl.ing.građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4214			SITUACIJA ODVODNJA
Suradnik:	Faza:	GLAVNI PROJEKT		
Suradnik:	Mjerilo:	1:500	List:	
Suradnik:	Datum:	04. 2018	1.2.	

M:1:1000/100

UZDUŽNI PRESJEK VODOVODA

MJ.1:1000/100

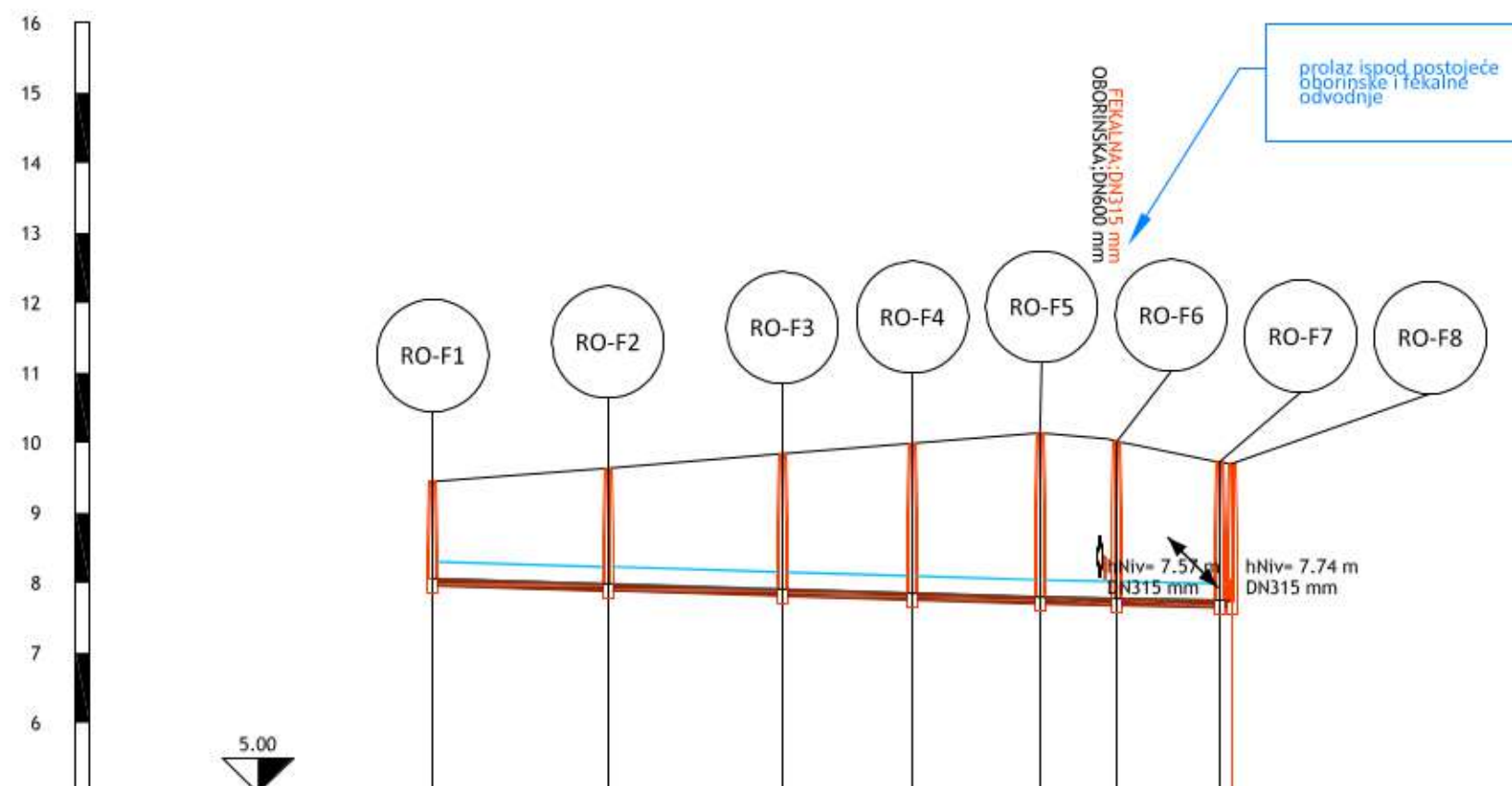


Materijal cijevi	NOD. LIJEV										
Nazivni promjer cijevi [mm]	DN 100										
Duljina/Pad	22.54 m 1.78 % 0.80 % 74.17 m										
Visina terena [m.n.m]	9.86	9.91	10.26	10.26	10.19	10.13	10.08	10.00	9.96	9.85	9.78
Visina nivelete [m.n.m]	8.76	8.78	8.97	9.16	9.10	9.04	8.98	8.91	8.86	8.75	8.68
Dubina nivelete [m]	1.10	1.13	1.28	1.10	1.09	1.09	1.10	1.09	1.10	1.10	1.10
Dubina rova cijevi u čvoru [m]	1.20	1.23	1.38	1.20	1.19	1.19	1.20	1.19	1.20	1.20	1.20
Visina dna rova cijevi [m.n.m]	8.66	8.68	8.87	9.06	9.00	8.94	8.88	8.81	8.76	8.65	8.58
Horizontalni kut [°] - Lijevo	180.00°	202.87°	151.39°	180.41°	180.00°	180.00°	180.00°	180.00°	180.00°	180.00°	180.00°
Vertikalni kut - Gore	180.00°	180.00°	180.00°	181.48°	180.00°	180.00°	180.00°	180.00°	180.00°	180.00°	180.00°
Duljina dionice [m]	1.27	10.84	10.42	7.25	8.21	6.66	9.59	5.58	14.10	9.16	6.48
Stacionaže čvorova	0+000.00	0+001.27	0+012.12	0+022.54	0+029.79	0+038.01	0+044.66	0+054.25	0+059.83	0+073.93	0+083.09



Investitor:	GRAD ZADAR, NARODNI TRG 1, 23000 ZADAR		
Građevina:	GRADNJA SPOJA NA ULICU AUGUSTA ŠENOEA NA PODRUČJU UPU-a VITRENJAK II		
Vrsta projekta:	PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE		
Zajednička oznaka projekta:	5420	Broj projekta:	5420-VO

Glavni projektant:	DAVOR DOBROVIĆ, dipl.ing.građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 1563	Sastav crteža: UZDUŽNI PRESJEK VODOVODA	
Projektant:	ROBERT MILETIĆ, dipl.ing.građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4214		
Suradnik:		Faza:	GLAVNI PROJEKT
Suradnik:		Mjerilo:	1:1000/100
Suradnik:		Datum:	04. 2018



Nazivni promjer i vrsta cijevi	DN 250 mm PVC						
Pad [%] i duljina [m]	0.31% 86.78 m 0.20% 27.35 m						
Visina terena [m.n.m.]	9.45	9.64	9.85	9.99	10.14	10.02	9.72
Visina nivelete [m.n.m.]	8.06	7.99	7.91	7.85	7.79	7.77	7.74
Dubina nivelete [m]	1.38	1.65	1.94	2.14	2.35	2.25	1.98
Visina dna rova [m.n.m.]	7.96	7.88	7.81	7.75	7.69	7.67	7.64
Dubina rova [m]	1.49	1.76	2.04	2.24	2.45	2.35	2.08
Horizontalni kut [o]		178°	181°	179°	213°	245°	224°
Vertikalni kut [o]		180°	180°	180°	180°	180°	180°
Shema topologije čvora							
Duljina dionice [m]		25.00	24.95	18.56	18.27	11.00	14.59
Stacionaže čvorova	0+000.00	0+025.00	0+049.95	0+068.51	0+086.78	0+097.79	0+112.37

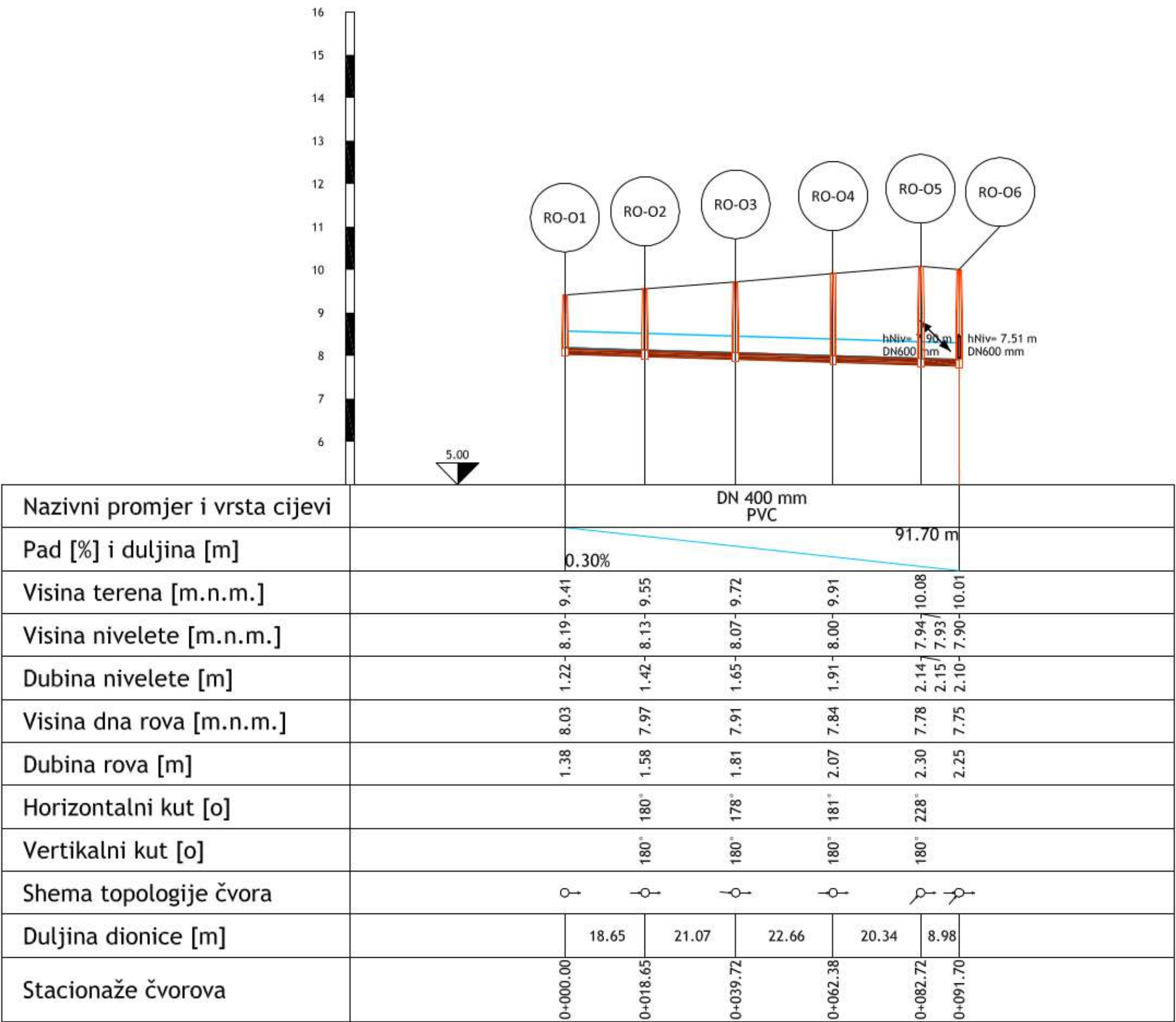
UZDUŽNI PRESJEK FEKALNE ODVODNJE

MJ.1:1000/100



Investitor:	GRAD ZADAR, NARODNI TRG 1, 23000 ZADAR		
Građevina:	GRADNJA SPOJA NA ULICU AUGUSTA ŠENOEA NA PODRUČJU UPU-a VITRENJAK II		
Vrsta projekta:	PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE		
Zajednička oznaka projekta:	5420	Broj projekta:	5420-VO

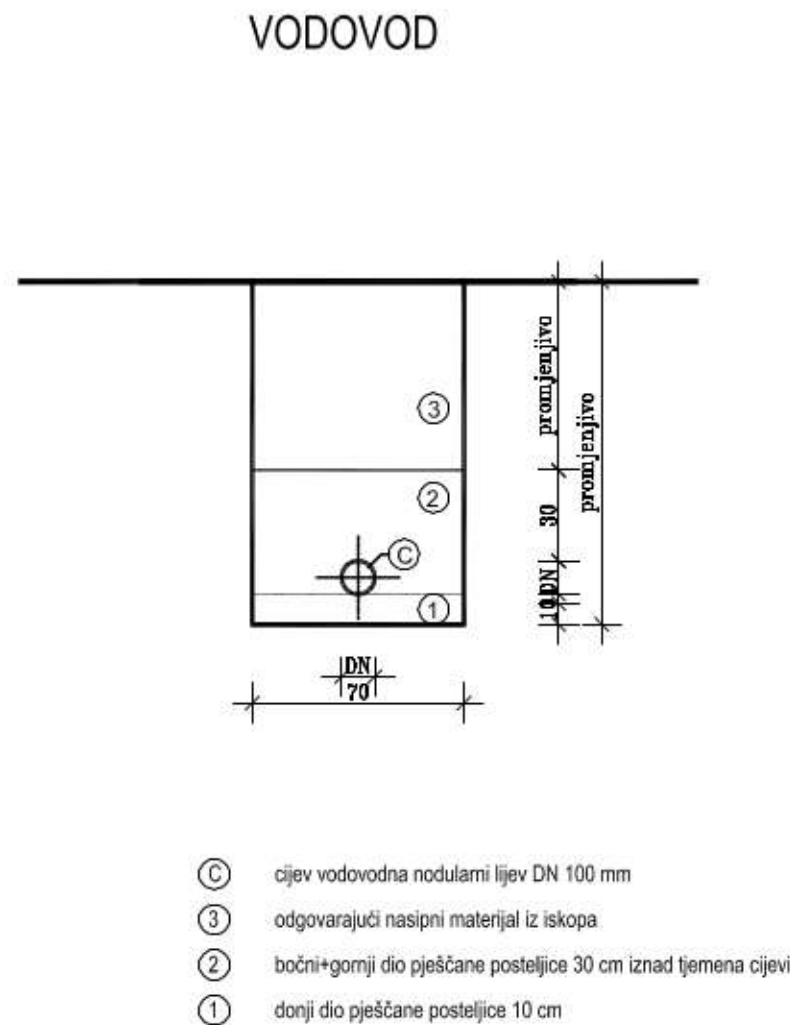
Glavni projektant:	DAVOR DOBROVIĆ, dipl.ing.građ. Ovlašten inženjer građevinarstva G 1563	Sastav crteža: UZDUŽNI PRESJEK FEKALNE ODVODNJE	
Projektant:	ROBERT MILETIĆ, dipl.ing.građ. Ovlašten inženjer građevinarstva G 4214		
Suradnik:		Faza:	GLAVNI PROJEKT
Suradnik:		Mjerilo:	1:1000/100
Suradnik:		Datum:	04. 2018



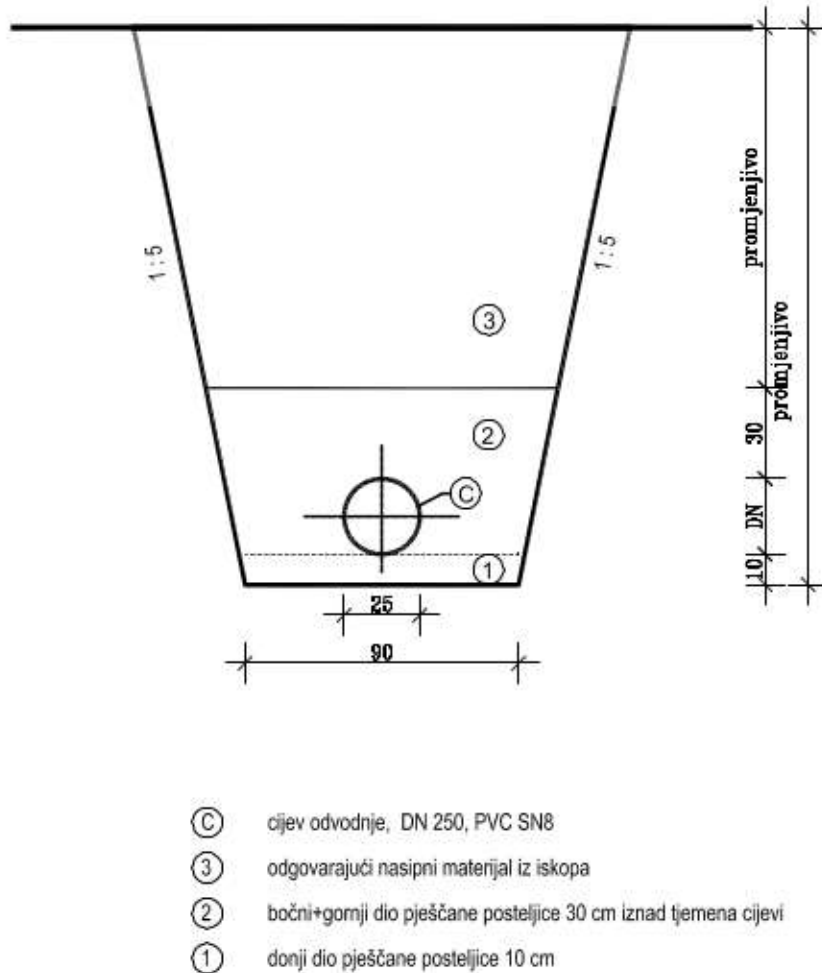
UZDUŽNI PRESJEK FEKALNE ODVODNJE

MJ.1:1000/100

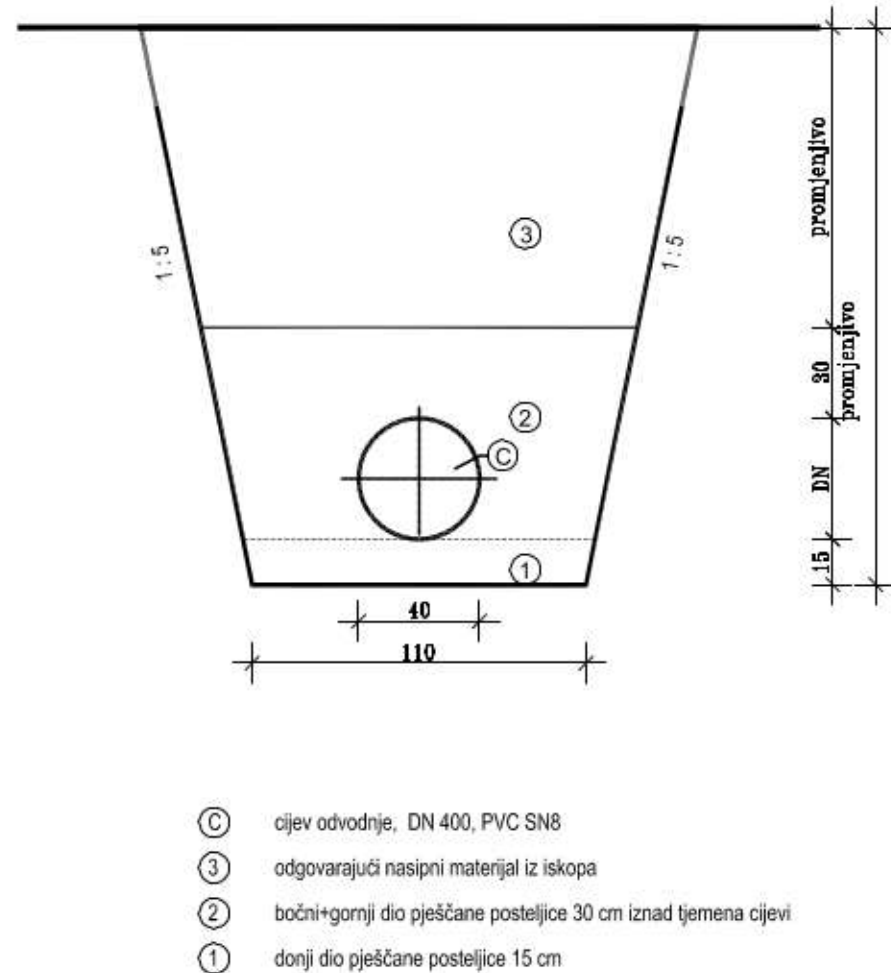
 donat d.o.o. za projektiranje, nadzor, inženjering Ul. Rudera Boškovića IV/II 23000 ZADAR Tel: 023/213-420 Fax: 023/493-351 E-mail: donat@donat.hr	Investitor:	GRAD ZADAR, NARODNI TRG 1, 23000 ZADAR		
	Građevina:	GRADNJA SPOJA NA ULICU AUGUSTA ŠENOE NA PODRUČJU UPU-a VITRENJAK II		
	Vrsta projekta:	PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE		
	Zajednička oznaka projekta:	5420	Broj projekta:	5420-VO
Glavni projektant:	 DAVOR DOBROVIĆ, dipl.ing.građ.	Sastav crteža: <i>UZDUŽNI PRESJEK OBORINSKE ODVODNJE</i>		
Projektant:	 ROBERT MILETIĆ, dipl.ing.građ.			
Suradnik:		Faza:	GLAVNI PROJEKT	
Suradnik:		Mjerilo:	1:1000/100	List:
Suradnik:		Datum:	04. 2018	2.3.



FEKALNA ODVODNJA DN 250 mm



OBORINSKA ODVODNJA DN 400 mm



KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI

MJ 1:25



Investitor: GRAD ZADAR, NARODNI TRG 1, 23000 ZADAR

Gradjevina: GRADNJA SPOJA NA ULICU AUGUSTA ŠENOEA NA PODRUČJU UPU-a VITRENJAK II

Vrsta projekta: PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE

Zajednička oznaka projekta: 5420 Broj projekta: 5420-VO

Glavni projektant: DAVOR DOBROVIĆ, dipl.ing.građ.

Sastav crteža:

Projektant: ROBERT MILETIĆ, dipl.ing.građ.

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI

Suradnik: Fazaz: GLAVNI PROJEKT

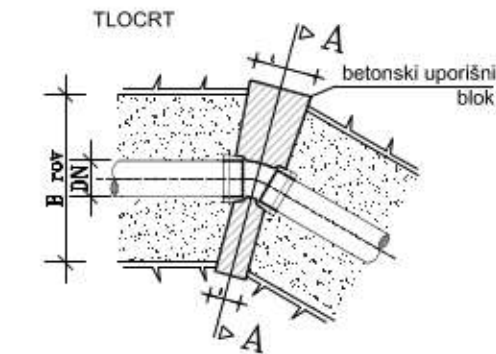
Suradnik: Mjerilo: 1:25 List:

Suradnik: Datum: 04. 2018 3.

DETALJ LUKA U STACIONAŽI 0+012,12
VODOVODA

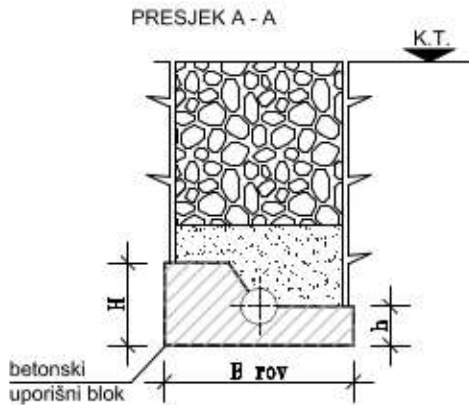
MJ 1:25

HORIZONTALNI LUK 30°



SPECIFIKACIJA

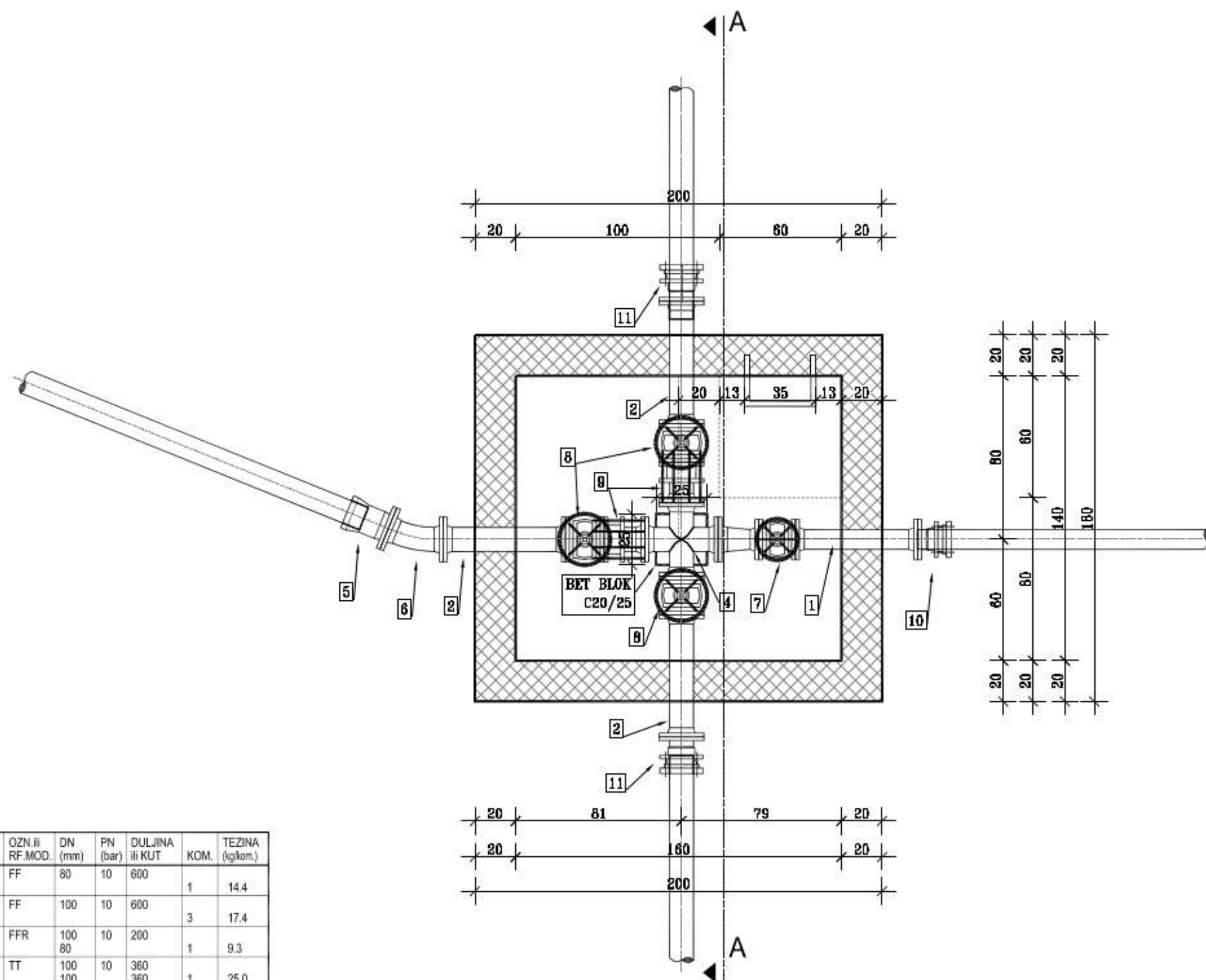
OPIS KOMADA	DN mm	PN bar	DULJINA m	TEŽINA kg/m
LUK 30° s roštelj TYTON	100	10	30°	8,5



$\alpha = 30^\circ$							
DN	PN	B	H	h	L	I	H=L
100	10	70	30	15	15	15	450

 donat d.o.o. za projektiranje, nadzor, inženjering Ul. Rudera Boškovića IV/II 23000 ZADAR Tel: 023/213-420 Fax: 023/493-351 E-mail: donat@donat.hr	Investitor:	GRAD ZADAR, NARODNI TRG 1, 23000 ZADAR		
	Građevina:	GRADNJA SPOJA NA ULICU AUGUSTA ŠENOEA NA PODRUČJU UPU-a VITRENJAK II		
	Vrsta projekta:	PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE		
	Zajednička oznaka projekta:	5420	Broj projekta:	5420-VO
Glavni projektant:	DAVOR DOBROVIĆ, dipl.ing.građ.  Ovlašten inženjer građevinarstva G 1563		Sastav crteža:	
Projektant:	ROBERT MILETIĆ, dipl.ing.građ.  Ovlašten inženjer građevinarstva G 4214		DETALJ LUKA U STACIONAŽI 0+012,12 VODOVODA	
Suradnik:		Faza:	GLAVNI PROJEKT	
Suradnik:		Mjerilo:	1:25	List:
Suradnik:		Datum:	04. 2018	4.1.

MJ 1:25



RED. BR.	OPIS KOMADA	OZNAČ. RF. MOČ.	DN (mm)	PN (bar)	DULJINA Ili KUT	KOM.	TEŽINA (kg/kom.)
1.	RAVNI KOMAD s prirubnicama	FF	80	10	600	1	14.4
2.	RAVNI KOMAD s prirubnicama	FF	100	10	600	3	17.4
3.	REDUKCIJSKI KOMAD s prirubnicama	FFR	100 80	10	200	1	9.3
4.	KRUŽNI KOMAD s prirubnicama	TT	100 100	10	360 360	1	25.0
5.	SPOLJNI KOMAD s prit. i nagl. TYNON	EU	100	10	130 360	1	9.1
6.	LUK 22°1/2 s prirubnicama	FFK22	100	10	22°1/2	1	11.9
7.	EV-ZASUN kratki + kolo	V2-05	80	10	180	1	21.6
8.	EV-ZASUN kratki + kolo	V2-05	100	10	190	3	27.8
9.	MONTAŽNO-DEMONT. KOMAD MDKA kratki	MDKA	100	10	200	2	21.0
10.	SPOLNICA M/V tip E-BS system DELTA	E-BS	80	10	165	1	.0
11.	SPOLNICA M/V tip E-BS system DELTA	E-BS	100	10	180	2	.0

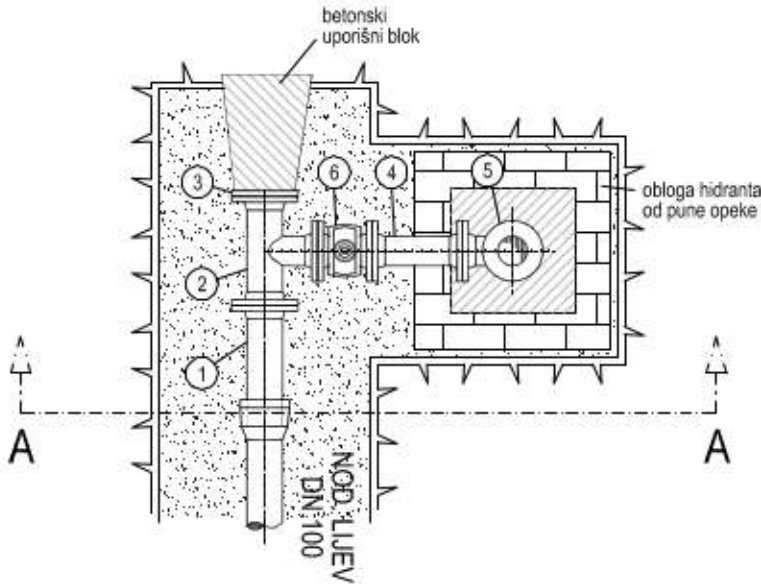
 donat • d.o.o. za projektiranje, nadzor, inženjering Ul. Rudera Boškovića IV/II 23000 ZADAR Tel: 023/213-420 Fax: 023/493-351 E-mail: donat@donat.hr		Investitor:		GRAD ZADAR, NARODNI TRG 1, 23000 ZADAR	
		Građevina:		GRADNJA SPOJA NA ULICU AUGUSTA ŠENOEA NA PODRUČJU UPU-a VITRENJAK II	
		Vrsta projekta:		PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE	
		Zajednička oznaka projekta:		5420	Broj projekta:
Glavni projektant:		DAVOR DOBROVIĆ, dipl.ing.građ.  ovlašten inženjer građevinarstva G 1563		Sastav crteža:	
Projektant:		ROBERT MILETIĆ, dipl.ing.građ.  ovlašten inženjer građevinarstva G 4214		DETALJ OKNA VODOVODA U STAC. 0+000,00	
Suradnik:		Faza:		GLAVNI PROJEKT	
Suradnik:		Mjerilo:		1:25	List:
Suradnik:		Datum:		03. 2018	4.2.

NADZEMNI HIDRANT NA
KRAJU CJEVOVODA DN 100

SPECIFIKACIJA

RED. BR.	OPIS KOMADA	OZN. Ili RF. MOD.	DN (mm)	PN (bar)	DULJINA Ili KUT	KOM.	TEŽINA (kg/kom.)
1.	RAVNI KOMAD s prirubnicom	F	100	10	400	1	9.7
2.	OTCJEPNI KOMAD s prirubicama	T	100/80	10	330/165	1	18.0
3.	ZAVRŠNI KOMAD	X	100	10		1	4.0
4.	RAVNI KOMAD s prirubicama	FF	80	10	300	1	10.1
5.	KUTNI KOMAD 90° s prirubicom i staklom	N	80	10	90°	1	13.0
6.	EV-ZASUN kratki		80	10	180	1	21.6
7.	NADZEMNI HIDRANT		80	10	1900	1	80.0
8.	UGRADBENA GARNITURA teleskopska					1	6.0
9.	KRUŽNA ULIČNA KAPA				180/125	1	6.0

TLOCRT

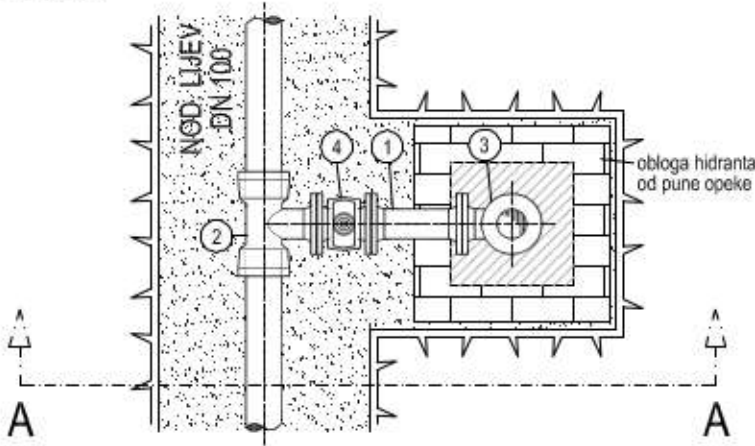


NADZEMNI HIDRANT U
STACIONAŽI 0+022,54

SPECIFIKACIJA

RED. BR.	OPIS KOMADA	OZN. Ili RF. MOD.	DN (mm)	PN (bar)	DULJINA Ili KUT	KOM.	TEŽINA (kg/kom.)
1.	RAVNI KOMAD s prirubicama	FF	80	10	300	1	10.1
2.	OTCJEPNI KOMAD s naglancima i prirubicom	MMA	100/80	10	170/175	1	14.5
3.	KUTNI KOMAD 90° s prirubicom i staklom	N	80	10	90°	1	13.0
4.	EV-ZASUN kratki		80	10	180	1	21.6
5.	NADZEMNI HIDRANT		80	10	1900	1	80.0
6.	UGRADBENA GARNITURA teleskopska					1	5.0
7.	KRUŽNA ULIČNA KAPA				180/125	1	6.0

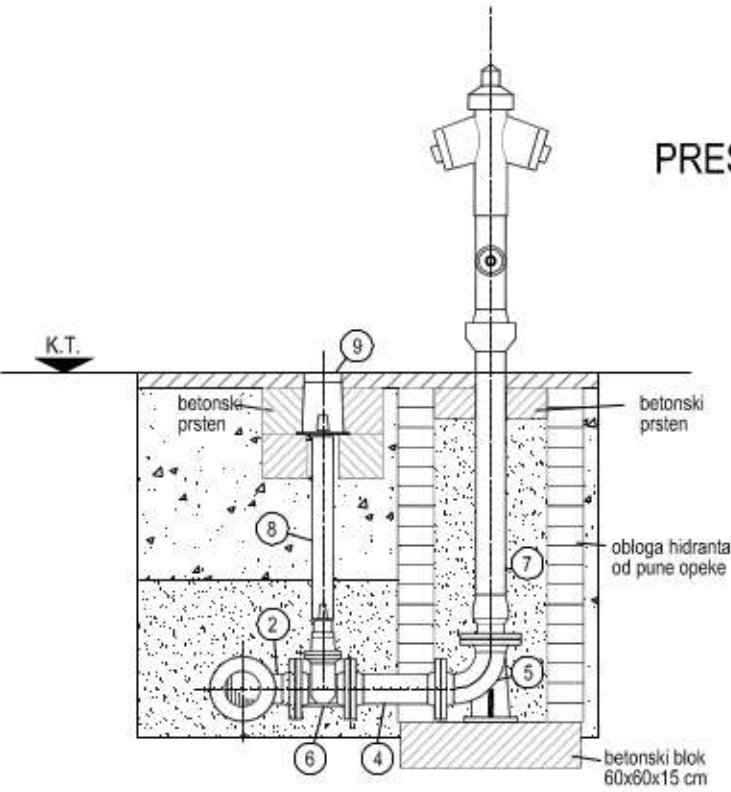
TLOCRT



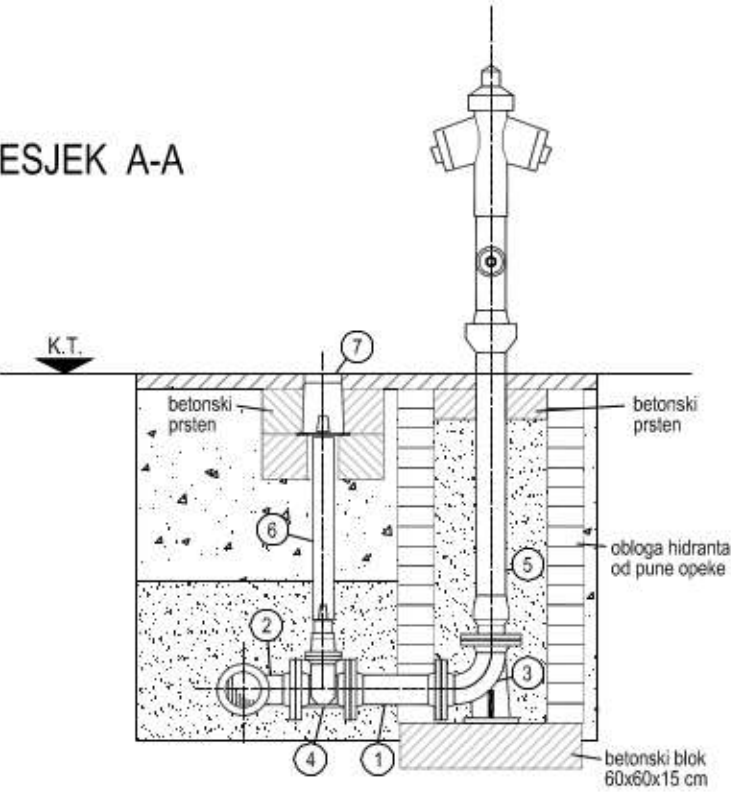
DETALJI HIDRANATA

MJ 1:25

PRESJEK A-A



PRESJEK A-A



donat d.o.o.
za projektiranje, nadzor, inženjering
Ul. Rudera Boškovića IV/II
23000 ZADAR
Tel: 023/213-420
Fax: 023/493-351
E-mail: donat@donat.hr

Investitor: GRAD ZADAR, NARODNI TRG 1, 23000 ZADAR

Gradjevina: GRADNJA SPOJA NA ULICU AUGUSTA ŠENOEA NA PODRUČJU UPU-a VITRENJAK II

Vrsta projekta: PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE

Zajednička oznaka projekta: 5420 Broj projekta: 5420-VO

Glavni projektant: DAVOR DOBROVIĆ, dipl.ing.grad.

Projektant: ROBERT MILETIĆ, dipl.ing.grad.

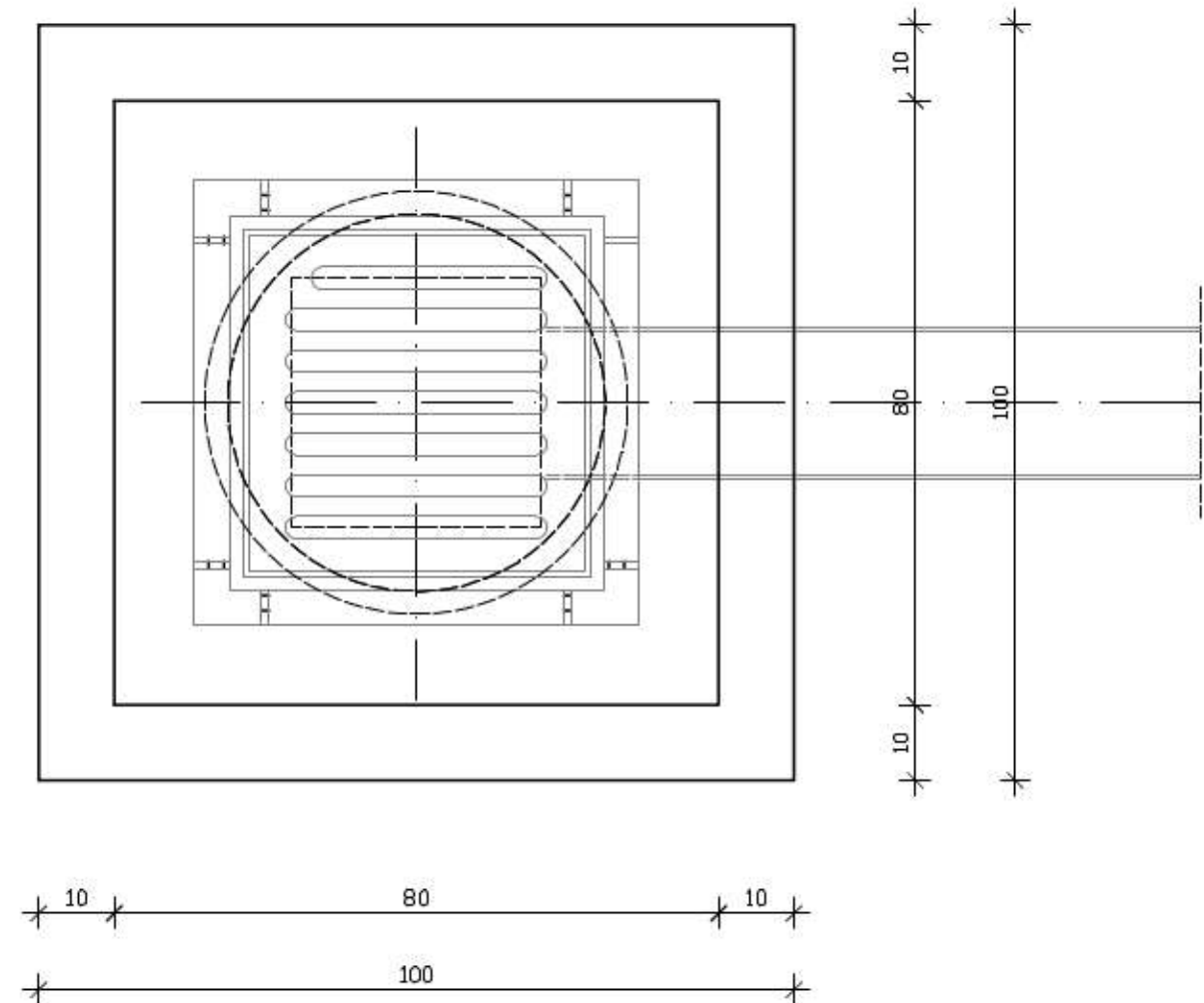
Suradnik: Datum: 04. 2018

Sastav crteža: DETALJI HIDRANATA

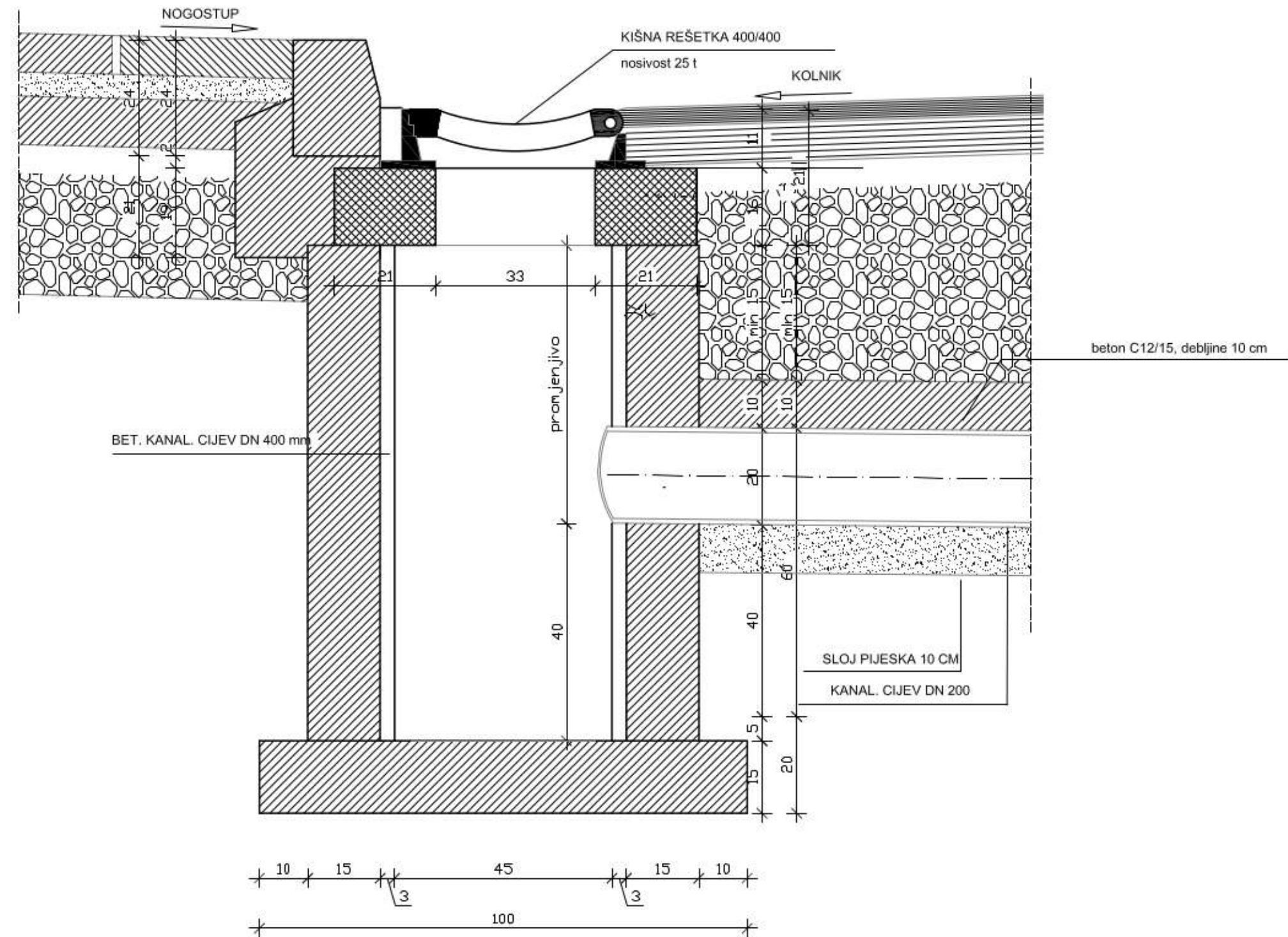
Faza: GLAVNI PROJEKT

Mjerilo: 1:25 List: 4.3.

TLOCRT



PRESJEK



DETALJ SLIVNIKA

MJ 1:25

donat d.o.o.
za projektiranje, nadzor, inženjering
Ul. Rudera Boškovića IV/II
23000 ZADAR
Tel: 023/213-420
Fax: 023/493-351
E-mail: donat@donat.hr

Investitor:	GRAD ZADAR, NARODNI TRG 1, 23000 ZADAR		
Gradjevina:	GRADNJA SPOJA NA ULICU AUGUSTA ŠENOE NA PODRUČJU UPU-a VITRENJAK II		
Vrsta projekta:	PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE		
Zajednička oznaka projekta:	5419-VO	Broj projekta:	5419

Glavni projektant:	DAVOR DOBROVIĆ, dipl.ing.grad. Ovlašten inženjer građevinarstva G 1563	Sastav crteža: DETALJ SLIVNIKA	
Projektant:	ROBERT MILETIĆ, dipl.ing.grad. Ovlašten inženjer građevinarstva G 4214		
Suradnik:		Faza:	GLAVNI PROJEKT
Suradnik:		Mjerilo:	1:10
Suradnik:		Datum:	03. 2018