

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BLAŽENKO PREMUŽIĆ VARAŽDIN, Hrv. branitelj 7	Građevina: VODOVOD DIJELA NASELJA RIJEKA VOĆANSKA (ZASELCI KOLAČKI, ŠINCEKI, VINCEKOVIĆI, RISI I KRČEKI)		Investitor: IVKOM – VODE d.o.o.			
	Projektant: B.PREMUŽIĆ dipl. ing. građ.	Projekt: GLAVNI - MAPA 1	Datum: 12.2017.	Z.O.P.: BP1582	Oz .proj.: GL-82/15	List: 15

## TEHNIČKI OPIS

### Općenito

Naselje Rijeka Voćanska nalazi se na jugozapadnom području općine Donja Voća. Visinski je vrlo razvedeno, prostire se na visinskim kotama od 220 do 350 m.n.m. U naselju je nastanjeno oko 300 stanovnika, pri čemu proizlazi srednja dnevna potreba na vodi od 0,50 l/s.

U sjeverozapadnom dijelu naselja (do zaseoka Mojzeši) je izgrađen vodovod kojim se voda doprema iz izvorišta „Sutinska“. Sustavom upravlja komunalno poduzeće „Ivkom-vode“ d.o.o. iz Ivanca.

Vodovodni sustav bazira se na izdašnosti izvora „Sutinska“, kapaciteta 10,0 l/s, lociranog u podnožju Ravne Gore, uz desnu obalu potoka Žarovnica. Isti se sastoji od kaptaže smještene u dolini Sutinska, precrpne stanice pomoću koje se voda tlačnim cjevovodom transportira do vodospreme „Prečni Breg“ ( $V=100 \text{ m}^3$ , Hgv=355,0 m n.m.). Iz ovog vodospremnika se transportnim cjevovodom (PVC DN 150 i 100 mm) položenim kroz Donju i Gornju Višnjicu, Cvetlin i Trakošćan snabdijevaju spomenuta naselja, dok su za naselja Zlogonje i Zalužje izvedeni cijevni odvojci (DN 80 mm), precrpne stanice „Zlogonje“, „Zalužje“, te vodospreme „Galinci“ ( $V=50 \text{ m}^3$ , Hgv=399,0 m n.m.) i „Zalužje“ ( $V=50 \text{ m}^3$ , Hgv=450,0 m n.m.) sa pripadnom razvodnom mrežom.

Iz ovog se vodovoda opskrbljuju i naselja u općini Donja Voća: Budinščak, Jelovec i dio naselja Rijeka Voćanska.

### Opis rješenja

Vodoopskrba predmetnog dijela naselja Rijeka Voćanska predviđa se produžetkom postojeće vodovodne mreže sustava „Sutinska“.

Izvesti će se priključak na postojeći cjevovod (PE-HD DN 63 mm) u zaseoku Mojzeši, putem nove zasunske komore ZK1.

Pogonski tlak u vodovodnom sustavu osigurava se putem vodospremnika „Galinci“ ( $V=50 \text{ m}^3$ , Hgv=400 m.n.m.), smještenog u Donjoj Višnjici i precrpne stanice „Zlogonje“ ( $Q=3,0 \text{ l/s}$ , H=318 m.n.m.).

Trase cjevovoda projektirane su na način da se osigura gravitacijska doprema vode do potrošača, što je i ostvareno za gotovo sve potrošače. Za potrebe dopreme vode i osiguranja potrebnih tlakova u vodovodnom cjevovodu za potrošače smještene na visinskim kotama iznad 360 m n.m. potrebno je na novoformiranoj parceli čkbr. 10820/3, k.o. Gornja Voća izgraditi hidrostanicu kapaciteta 2,5 l/s i manometarske visine dizanja Hm=40 m.

### Projektirani vodovod sastoji se od 4 voda ukupne dužine 3.616 m.

Na mjestima grananja cjevovoda (odvojci Vod 2, Vod 3 i Vod 4), predviđena je izgradnja zasuna i teleskopskih ugradbenih garnitura UG1, UG2 i UG3, s LŽ pokrovnom uličnom

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BLAŽENKO PREMUŽIĆ VARAŽDIN, Hrv. branitelja 7	Građevina: VODOVOD DIJELA NASELJA RIJEKA VOČANSKA (ZASELCI KOLAČKI, ŠINCEKI, VINCEKOVIĆI, RISI I KRČEKI)		Investitor: IVKOM – VODE d.o.o.			
	Projektant: B.PREMUŽIĆ dipl. ing. građ.	Projekt: GLAVNI - MAPA 1	Datum: 12.2017.	Z.O.P.: BP1582	Oz .proj.: GL-82/15	List: 16

kapom. Svaka ugradbena garnitura (prema situaciji) predviđena je sa EV zasunima s teleskopskom garniturom za manipulaciju vodom za slučaj kvara, rekonstrukcije i sl.

Vodovod će se izvesti od PE-HD 100 SDR 17 vodovodnih cijevi za radni tlak PN 10 bar, profila DN 63/55 mm, osim početne dionice Voda 1, dužine 589,17 m, koja će se izvesti ugradnjom PE-HD 100 SDR 11 vodovodnih cijevi za radni tlak PN 16 bar, profila DN 63/51 mm. Ukopavanje cjevovoda predviđeno je na dubinu 1,20 m ispod površine terena, radi termičke zaštite.

Zbog visinski razvedenog terena je za osiguranje optimalnih tlakova u mreži, na karakterističnim lokacijama potrebno ugraditi regulatore tlaka s teleskopskom garniturom za manipulaciju (UG1 - RV1, Vod 1, stac. km 809,88, UG3 - RV2, Vod 1, stac. km 1+910,81 i Vod 1 stac. km 2+411,65). Na površini terena ugrađuje se na mjestu redukcijskog ventila zasunska ulična kapa.

Na oštrim konveksnim prijevojima trase Voda 1 predviđena je ugradnja odzračnih ventila u AB zasunskoj komori (Z.V. 1, Vod 1, stac. km 0+648,46 i Z.V. 2, Vod 1, stac. km 1+337,61).

U većim uvalama je na trasi predviđena ugradnja muljnih ispusta za ispiranje cjevovoda (PH6 M.I., Vod 1, stac. km 2+820,47) u formi podzemnog hidranta.

Predmetna vodovodna mreža osim opskrbe vodom stanovništva, osigurava protupožarnu zaštitu građevina u naselju. S obzirom na karakter promatranog područja (uske ceste na brdovitom terenu i opasnosti od loma nadzemnih hidranata prilikom obavljanja zimske službe), za potrebe protupožarne zaštite predviđena je ugradnja podzemnih protupožarnih hidranata DN 50 mm kod većih skupina potrošača i na razmaku do 150 m u naselju (ukupno 12 komada).

Trasa vodovodne mreže predviđena je pretežno u koridoru poljskih puteva i nerazvrstanih cesta, te na mjestima gdje je to neophodno i na nekoliko privatnih parcela. Dionica Voda 1, od stac. km 2+638,24 do 2+820,47 polagat će se u cestovnom zemljištu ŽC 2056, na način kako je prikazano na karakterističnim poprečnim presjecima priloženim u grafičkom dijelu projekta.

Prijelazi cjevovoda ispod nerazvrstanih cesta će se izvesti prema uvjetima vlasnika istih. Položaj projektiranog cjevovoda s pripadnim građevinama prikazan je na situaciji mjerila 1:2000 u grafičkom prilogu.

### **Prikaz mjera zaštite od požara**

Projektirani vodovod osim opskrbe vodom stanovništva i gospodarstva ima funkciju osigurati i protupožarnu zaštitu građevina na promatranom području. S obzirom na vrstu naselja i karakter promatranog područja, za potrebe protupožarne zaštite predviđena je ugradnja podzemnih protupožarnih hidranata DN 50 mm kod većih skupina potrošača i na razmaku do 150 m u naselju, sukladno Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BLAŽENKO PREMUŽIĆ VARAŽDIN, Hrv. branitelja 7	Građevina: VODOVOD DIJELA NASELJA RIJEKA VOČANSKA (ZASELCI KOLAČKI, ŠINCEKI, VINCEKOVIĆI, RISI I KRČEKI)		Investitor: IVKOM – VODE d.o.o.			
	Projektant: B.PREMUŽIĆ dipl. ing. građ.	Projekt: GLAVNI - MAPA 1	Datum: 12.2017.	Z.O.P.: BP1582	Oz .proj.: GL-82/15	List: 17

## Usklađivanje s drugim instalacijama

Sve radove u blizini podzemnih instalacija (križanje i paralelno vođenje) potrebno je izvoditi prema izdanim uvjetima vlasnika instalacija, koji određuje potrebne minimalne razmake i eventualnu zaštitu. Izmicanje drugih instalacija nije predmet ovog projekta. Za određivanje točnog položaja postojećih instalacija prije početka radova potrebno je izvršiti očevid uz prisustvo predstavnika distributera svih postojećih instalacija.

U blizini postojećih električnih podzemnih instalacija, NN priključnih kabela, stupova zračnih vodova i uzemljenja SN i NN mreže vrši se iskop za polaganje vodovoda.

Zaštitu elektroenergetskih kablova kod eventualnog križanja s vodovodom riješiti će se prema „Tehničkim uvjetima za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela NN 1-35 kV-prve izmjene i dopune (granska norma HEP-a, br. N.033.01). U blizini elektroenergetskih vodova (0,5 m po horizontalnoj i vertikalnoj osi) obavezan je ručni iskop bez upotrebe krampa. Prilikom iskopa rova na mjestu križanja s nadzemnom niskonaponskom mrežom ne smije se ugroziti sigurnosna udaljenost između strojeva i vodiča, a koja iznosi 4,0 m.

Prije zatrpavanja rovova i temeljnih jama planiranih građevina, u blizini elektroenergetskih objekata, predstavnik Elektre će upisom u građevinski dnevnik potvrditi da li su radovi izvedeni u skladu s posebnim uvjetima.

Prilikom paralelnog vođenja trase vodovoda uz postojeći TK kabel potrebno je poštivati minimalni dozvoljeni razmak od 1,0 m.

Križanje trase vodovoda, sa postojećim TK kabelom izvesti će se polaganjem vodovoda ispod kabela, na način da vertikalni svijetli razmak instalacija iznosi 0,50 m. Svi radovi trebaju se izvoditi prema članku 7, Pravilnika o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora, te obveze investitora radova ili građevine, NN 75/13). Ukoliko se na mjestima radovi izvode bliže od 1,0 m od trase kabela, iskop se mora izvesti ručno uz povećan oprez i stalni nadzor vlasnika instalacije.

Vodovod i pripadne građevine će se graditi na slijedećim parcelama:

KO Gornja Voća	
KČBR	KČBR
9166	10898
10884	11545
11389	11632
11393	10900
12006	11362
12010	11363
12011	11403
12020	11411/1
10895	11541
11546	11543
10896	11549
10899	11634
11544	11666/1
10897	

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BLAŽENKO PREMUŽIĆ VARAŽDIN, Hrv. branitelja 7	Građevina: VODOVOD DIJELA NASELJA RIJEKA VOČANSKA (ZASELCI KOLAČKI, ŠINCEKI, VINCEKOVIĆI, RISI I KRČEKI)		Investitor: IVKOM – VODE d.o.o.			
	Projektant: B.PREMUŽIĆ dipl. ing. građ.	Projekt: GLAVNI - MAPA 1	Datum: 12.2017.	Z.O.P.: BP1582	Oz .proj.: GL-82/15	List: 18

KO Donja Voća KČBR
5963 (ŽC 2056)

## Hidraulički proračun cjevovoda i hidrostanice

Hidraulički proračun proveden je na elektroničkom računalu pomoću programskog alata „Epanet 2.0“, objavljenom od strane američke agencije EPA. Program EPANET je besplatna aplikacija i u svjetskoj praksi postao je standard za hidraulički proračun vodovodnih sustava.

Program se temelji na izjednačavanju protoka i tlakova u čvorovima vodoopskrbnog sustava. Proračun je proveden s koeficijentima hrapavosti cijevi po Chezy-Maningu.

Osnovna vodovodna mreža definirana je slijedećim elementima: čvorovima, ventilima, izvorima, hidrostanicama i dionicama (cjevovodima). Podaci o postojećim cjevovodima su dobiveni od strane naručitelja, dok su potrebe na vodi stanovništva i gospodarstva preuzeti iz Novelacije vodoopskrbnog plana Varaždinske županije.

Projektirani cjevovodi su na matematičkom modelu predstavljeni dionicama, a iz rezultata proračuna vidljivo je da su brzine tečenja za odabrani profil cjevovoda, pri traženim protocima unutar dozvoljenih granica. Tlakovi u novom cjevovodu također su zadovoljavajući.

Rezultati hidrauličkog proračuna su prikazani u priloženim listinzima u nastavku, uz prateću računsku shemu, za stanje minimalnog i maksimalnog satnog konzuma.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BLAŽENKO PREMUŽIĆ VARAŽDIN, Hrv. branitelj 7	Građevina: VODOVOD DIJELA NASELJA RIJEKA VOČANSKA (ZASELCI KOLAČKI, ŠINCEKI, VINCEKOVIĆI, RISI I KRČEKI)		Investitor: IVKOM – VODE d.o.o.			
	Projektant: B.PREMUŽIĆ dipl. ing. građ.	Projekt: GLAVNI - MAPA 1	Datum: 12.2017.	Z.O.P.: BP1582	Oz .proj.: GL-82/15	List: 19

## TEHNIČKI OPIS GRAĐEVINA VODOVODNE MREŽE

### 1. Cjevovod

U odnosu na količine vode i lokaciju transporta, dimenzije cjevovoda predviđene su u izvedbi od PE-HD 100 SDR 11 i SDR 17 vodovodnih cijevi za pogonski tlak PN 16 i PN 10 bar, u profilu DN 63/51 mm i DN 63/55 mm. Cijevi se isporučuju u kolutima dužine 100 m. Spajaju se elektrofuzijskim zavarivanjem pomoću odgovarajućih spojnica. Cijevi se polažu na pješčanu posteljicu debljine min. 10 cm te se zatrpavaju također pjeskom (ili prosijanim materijalom iz iskopa), debljine 15 cm iznad tjemena.

Dubina ukapanja cjevovoda usvojena je prosječno sa 1,2 m, što predstavlja dovoljnu garanciju zaštite cijevi, kako u pogledu statičke sigurnosti, tako i u pogledu termičkih uvjeta. Računska širina rova je odabrana prema HRN EN 1620 i znosi 0,60 m. Nakon provedbe tlačnih proba (ukoliko se pokažu zadovoljavajući rezultati) pristupa se definitivnom zatrpavanju cjevovoda materijalom od iskopa uz nabijanje lakim nabijačima u slojevima od po 30 cm.

Svi ostali detalji u vezi izvedbe i montaže cijevi, te ugradbe potrebnih fazona, opisani su u troškovničkim stavkama, a vidljivi su iz priloženih nacrti.

Kako je navedeno, cjevovodi će se izvesti od PE-HD 100 vodovodnih cijevi koje odgovaraju HRN EN 12201 i HRN EN 12001-2, a spojevi će se izvesti elektrofuzijskim zavarivanjem (spojnicama za zavarivanje ili sučeonim zavarivanjem).

Lijevano željezni fazonski komadi i armature (PN 10 i PN 16 bar) ugraditi će se kod izvedbe zasunskih komora, zračnih ventila i muljnih ispusta.

Isti moraju odgovarati:

Materijal (GGG 40 i 50) prema HRN EN1171 i HRN EN 593 za nazivni tlak PN 10 i PN 16 bar.

Sve armature trebaju imati antikorozivnu slojem epoksidne smole min. debljine 250µm. Armature moraju odgovarati normama HRN EN 1074, DIN 3230 za pitku vodu ibiti izvedene za priрубnički spoj za radni tlak PN 10 prema HRN EN 1092-2, ispitane i usuglašene za ventile prema HRN EN 12266.

Svi tipovi ventila moraju ispuniti slijedeće zahtjeve:

Glavno vrijeme do pojave greške (M.T.B.F.), očekivani životni vijek ventila pod normalnim eksploatacijskim uvjetima uz adekvatno održavanje i zamjenu potrošnog materijala mora biti 30 godina = cca. 250.000 h. Npr. kod ventila najosjetljivija komponenta - brtveni prsten mora izdržati minimalno 30.000-40.000 operacija, što kod korištenja od 30 godina, znači 3-4 operacije dnevno. U slučaju većeg broja operacija dnevno, dolazi u obzir samo zamjena brtvenog prstena.

### 2. Tlačna proba

#### 2.1. Općenito

Upute za provedbu tlačnog ispitivanja cjevovoda pripremljene su na temelju EN 805 standarda, usvojenog 2000. godine.

Prije puštanja u pogon, svaki izvedeni cjevovod mora proći tlačno ispitivanje kako bi se utvrdila ispravnost izvedenih cijevi, spojeva, fazonskih komada i armatura, kao i ostalih dijelova građevine (na primjer ukruta krivina, sidrenih blokova, pregrada).

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BLAŽENKO PREMUŽIĆ VARAŽDIN, Hrv. branitelja 7	Građevina: VODOVOD DIJELA NASELJA RIJEKA VOČANSKA (ZASELCI KOLAČKI, ŠINCEKI, VINCEKOVIĆI, RISI I KRČEKI)		Investitor: IVKOM – VODE d.o.o.			
	Projektant: B.PREMUŽIĆ dipl. ing. građ.	Projekt: GLAVNI - MAPA 1	Datum: 12.2017.	Z.O.P.: BP1582	Oz .proj.: GL-82/15	List: 20

O svim ispitivanjima vodi se Zapisnik, koji se konačno predaje Investitoru, a po potrebi, se s njim upoznaje i Proizvođač cijevi.

Izveštaj o tlačnom ispitivanju sastavlja se sa slijedećim podacima:

- opis cjevovoda,
- podaci o ispitivanju,
- opis provedenog ispitivanja
- ovjera provedenih ispitivanja,
- primjedbe vezane na ispitivanje.

## 2.2. Mjere sigurnosti

Za vrijeme trajanja tlačne probe zabranjen je ulazak svih ljudi koji ne obavljaju poslove provođenja tlačne probe u kanale i građevine (okna, crpne stanice, vodospreme), a ovlašteno osoblje za provedbu tlačne probe mora imati svu potrebnu zaštitnu opremu.

Prije početka ispitivanja treba provjeriti stanje opreme za ispitivanje, odnosno provjeriti da li je ista kalibrirana, u dobrom radnom stanju i ispravno postavljena na cjevovod.

U svim koracima ispitivanja, treba pažljivo pratiti planirani redoslijed radnji kako bi se izbjegla opasnost za osoblje. Svi prisutni moraju biti obaviješteni o tijeku radova, opterećenjima na privremenim i trajnim usidrenjima, kao i eventualnim posljedicama u slučaju neuspjeha.

Nakon provedene tlačne probe, snižavanje tlaka u cjevovodu treba vršiti polagano. Kod pražnjenja cjevovoda svi ventili za odzračivanje trebaju biti otvoreni. Demontaža privremenih usidrenja i opteživača dopuštena je tek nakon adekvatnog sniženja tlaka u cjevovodu

## 2.3. Zatrpavanje i sidrenje cjevovoda

Prije početka tlačne probe, treba usidriti krajeve odsjeka ispitivanja i sve horizontalne i vertikalne zavoje, kao i ogranke, da bi izbjegli pomake koji su opasni za nepropusnost spojeva tijekom ispitivanja i kasnijeg pogona. Trajna usidrenja i opteživače treba izvesti prema projektu, kako bi i oni mogli biti testirani, te ostaviti dovoljno vremena da beton postigne potrebnu čvrstoću. Privremena usidrenja i opteživače treba izvesti shodno situaciji na terenu, ovisno o opterećenju i nosivosti tla.

Nakon montaže cjevovoda, izvedbe okana i ukrućenja krivina, kao i svih potrebnih privremenih ukrućenja vrši se djelomično zatrpavanje rovova (opcionalno-spojevi cijevi ostavljeni vidljivi).

## 2.4. Ispitni odsjek i punjenje cjevovoda vodom

Ako cjevovod nije moguće ispitati odjednom, mora se ispitati po dionicama.

Podjela na ispitne dionice ovisi o dužini čitavog voda, o godišnjem dobu u kojem se vrši proba, o mjesnim prilikama, o visinskim razlikama trase voda, o smetnjama u prometu, kao i o padu tlačne linije. Općenito bi trebalo nastojati odabrati ispitne dionice od 500 do 1500 m.

Ispitne dionice se biraju imajući u vidu slijedeće:

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BLAŽENKO PREMUŽIĆ VARAŽDIN, Hrv. branitelja 7	Građevina: VODOVOD DIJELA NASELJA RIJEKA VOČANSKA (ZASELCI KOLAČKI, ŠINCEKI, VINCEKOVIĆI, RISI I KRČEKI)		Investitor: IVKOM – VODE d.o.o.			
	Projektant: B.PREMUŽIĆ dipl. ing. građ.	Projekt: GLAVNI - MAPA 1	Datum: 12.2017.	Z.O.P.: BP1582	Oz .proj.: GL-82/15	List: 21

- da se ispitni tlak može postići u najnižoj točki svih ispitnih dionica,
- da se ispitni tlak, najmanje u visini najvećeg projektiranog tlaka (MDP)<sup>1</sup>, može postići u najvišoj točki svih ispitnih dionica
- da se potrebna količina vode za provedbu tlačne probe može bez poteškoća dopremiti i ispustiti.

Doprema vode vrši se prema mjesnim prilikama. Punjenje vodovoda treba vršiti čistom vodom i to tako da se u cjevovodu ne zadrži nimalo zraka. Zato se punjenje vrši pri otvorenim ventilima za ispuštanje zraka. Ventili se zatvaraju odozdo prema gore i to onda kada iz njih ne izlazi zrak nego samo voda.

Da bi se omogućilo potpuno odstranjivanje zraka, punjenje treba vršiti polagano i pažljivo, bez opasnih udara zbog istiskivanja zraka.

Brzina punjenja cjevovoda ovisi o nazivnom promjeru cjevovoda. Pogodan dotok za punjenje cjevovoda je:

DN	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200
l/s	0,1	0,1	0,15	0,2	0,3	0,5	0,7	1,5	2	3	4	6	9	14	19	25	32	40	60

### Zaštita protiv utjecaja temperature

Zbog zaštite od temperaturnih utjecaja ispitni odsjek treba naročito na spojevima, za vrućina zasjeniti, slamom, trstikom i sl., a za velikih zima rov pokriti i grijati.

Da bi se smanjio upliv temperature, treba probu provesti u onom dijelu dana, u kojem su promjene temperatura male, a temperatura na početku probe jednaka predviđenoj temperaturi na kraju probe.

### Osiguranje nepropusnosti ispitnog odsjeka

Prema iskustvu, tlačne probe odsjeka ograničenih zasunima mogu besprijekorno uspjeti samo ako su zasuni ugrađeni bez otvaranja nakon dopreme iz lijevaonice. Zato treba za ograničenje probnog odsjeka upotrijebiti završnike.

### 2.5. Ispitni tlak

Ispitni tlak (STP)<sup>1</sup> za sve cjevovode računa se u odnosu na najveći projektirani tlak (MDP), kako slijedi:

<sup>1</sup> Prema standardu EN 805 Preporuke za vanjske vodovodne mreže i komponente – primjenjive na sve materijale) umjesto postojećeg termina nazivni tlak (nominal pressure–PN), definirana je potpuno nova terminologija pri uporabi termina "tlak" ("pressure"), kojom se razlikuje terminologija koju koriste projektanti, proizvođači cijevi i cijevnog materijal i korisnici vodoopskrbnog sustava (tj. komunalna poduzeća).

S aspekta ovog proračuna, najznačajniji su termini: projektirani tlak (DP), dozvoljeni radni tlak (PFA), najveći projektirani tlak (MDP) i ispitni tlak sustava (STP).

Pod terminom "projektirani tlak" (design pressure – DP) podrazumijeva se najveći opskrbeni tlak (bez hidrauličkog udara) u tlačnoj zoni predviđen od projektanta sustava.

Pod "dozvoljenim radnim tlakom" (allowable operating pressure – PFA) podrazumijeva se unutarnji tlak (bez hidrauličkog udara) koji komponenta (misli se na cijevi, fazonske komade, armatura i sl.) može sigurno i kontinuirano izdržati.

Pod terminom "najveći projektirani tlak" (maximum design pressure – MDP) podrazumijeva se najveći radni tlak u sustavu ili opskrbenj zoni, uključujući hidraulički udar, i to:

- najveći radni tlak, koji obuhvaća utvrđenu rezervu za hidraulički udar, s oznakom MDPa, i

- najveći radni tlak, dobiven na temelju provedenog proračuna za hidraulički udar, s oznakom MDPc.

Pod terminom "ispitni tlak sustava" (system test pressure – STP) podrazumijeva se hidrostatski tlak kojim će se ispitati vodonepropusnost i kompaktnost novoizgrađenog cjevovoda.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BLAŽENKO PREMUŽIĆ VARAŽDIN, Hrv. branitelja 7	Građevina: VODOVOD DIJELA NASELJA RIJEKA VOČANSKA (ZASELCI KOLAČKI, ŠINCEKI, VINCEKOVIĆI, RISI I KRČEKI)		Investitor: IVKOM – VODE d.o.o.			
	Projektant: B.PREMUŽIĆ dipl. ing. građ.	Projekt: GLAVNI - MAPA 1	Datum: 12.2017.	Z.O.P.: BP1582	Oz .proj.: GL-82/15	List: 22

- s proračunom hidrauličkog udara:  $STP = MDP_c + 100 \text{ kPa}$
- bez proračuna hidrauličkog udara:  $STP = MDP_a \times 1,5$  ili  
 $STP = MDP_a + 500 \text{ kPa}$ , prema manjem iznosu.

Utvrđena tlačna rezerva za hidraulički udar unutar iznosa  $MDP_a$  ne smije biti manja od 200 kPa.

Proračun hidrauličkog udara treba provesti odgovarajućim metodama i formulama, u skladu s uvjetima koje je predvidio projektant, za najnepovoljnije pogonsko stanje.

U normalnim uvjetima, mjesto ugradnje opreme za testiranje je u najnižoj točki ispitne dionice. Ako to nije moguće izvesti, ispitni tlak (STP) treba umanjiti za visinsku razliku u odnosu na najnižu točku.

U posebnim situacijama kada se ispituje relativno kratak cjevovod, ili mrežni cjevovod profila  $DN \leq 80 \text{ mm}$ , duljine dionice do 100 m, ispitni tlak jednak je radnom tlaku.

$$STP = 10 + 5 = 15 \text{ bara}$$

## 2.6. Vrste tlačnih proba

Cjevovodi za vodu moraju biti ispitani na tlak prije puštanja cjevovoda u eksploataciju. Ispitivanje se dijeli na:

- prethodno ispitivanje
- ispitivanje pada tlaka
- glavno ispitivanje
- skupno ispitivanje

### 2.6.1. Prethodno ispitivanje

Prethodno ispitivanje ima za cilj slijedeće:

stabilizirati ispitnu dionicu cjevovoda dopuštajući joj većinu pomaka ovisnih o vremenu,

dosegnuti odgovarajuću zasićenost vodom, kod materijala koji upijaju vodu,

dopustiti povećanje volumena materijala uslijed tlačnog opterećenja, prije provedbe glavnog ispitivanja, kod cijevi od rastezljivih materijala.

Cjevovod treba podijeliti na odgovarajuće ispitne dionice i napuniti vodom uz postupno ispuštanje zraka. Tlak u cjevovodu treba dosegnuti vrijednost najmanje u visini radnog tlaka, a najviše u visini ispitnog tlaka.

U slučaju pojave bilo kakvih vidljivih nedopuštenih pomaka bilo kojeg dijela cjevovoda, i/ili propusnosti (curenja vode), tlak u cjevovodu treba spustiti na nulu i popraviti izvedbene pogreške.

Trajanje prethodnog ispitivanja je ovisno o materijalu i kvaliteti cijevi.

### 2.6.2. Ispitivanje pada tlaka

Ispitivanje pada tlaka omogućuje procjenu volumena zaostalog zraka u cjevovodu. Ispitivanje je opcionalno i provodi se po potrebi.



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BLAŽENKO PREMUŽIĆ VARAŽDIN, Hrv. branitelja 7	Građevina: VODOVOD DIJELA NASELJA RIJEKA VOČANSKA (ZASELCI KOLAČKI, ŠINCEKI, VINCEKOVIĆI, RISI I KRČEKI)		Investitor: IVKOM – VODE d.o.o.			
	Projektant: B.PREMUŽIĆ dipl. ing. građ.	Projekt: GLAVNI - MAPA 1	Datum: 12.2017.	Z.O.P.: BP1582	Oz .proj.: GL-82/15	List: 23

Podaci dobiveni mjerenjem tlaka u ispitnoj dionici cjevovoda uslijed zaostalog zraka pokazuju pogreške koje mogu ukazivati na istjecanje, a ponekad mogu i prikriti manje istjecanje. Prisutnost zraka može smanjiti preciznost ispitivanja gubitka tlaka i ispitivanja gubitka vode.

### Metoda ispitivanja pada tlaka i izračun dopuštenog gubitka vode

Tlak u cjevovodu treba dosegnuti vrijednost ispitnog tlaka. Iz cjevovoda ispustiti vode u mjerljivoj količini DV i izmjeriti pad tlaka Dp. Usporediti ispuštenu količinu vode DV s dopuštenim gubitkom vode DVmax u odnosu na izmjereni pad tlaka Dp, gdje je

$$DV_{\max} = 1,5 \times V \times D_p \times \left[ \frac{1}{E_w} \times \frac{D}{e \times E_R} \right]$$

gdje je DVmax - dopušteni gubitak vode u litrama, V - volumen ispitne dionice u litrama, Dp - izmjereni pad tlaka u kPa, EW - modul elastičnosti vode u kPa, D - unutarnji profil cijevi u metrima, e – debljina stijenke cijevi u metrima, ER – radijalni modul elastičnosti stijenke cjevovoda u kPa, te 1,5 –koeficijent dopuštene količine zraka prije provedbe glavnog ispitivanja.

### Glavno ispitivanje

Nakon uspješno provedene pretprobe i po potrebi ispitivanja pada tlaka, pristupa se provedbi glavnog ispitivanja, pri čemu treba uzeti u obzir utjecaj većih temperaturnih promjena.

Mogu se primijeniti dvije osnovne metode:

- metoda gubitka vode i
- metoda gubitka tlaka.

### Metoda gubitka vode

Postoje dva načina proračuna gubitka vode: mjerenje volumena vode koja istječe, ili mjerenje volumena vode koja se upumpava, a prema slijedećem:

a/ mjerenje volumena vode koja istječe

Postepeno postići tlak u cjevovodu u visini ispitnog tlaka (STP), te ga održavati pumpanjem vode, po potrebi, tijekom perioda u trajanju od najmanje jednog sata. Zatim isključiti pumpu i spriječiti utjecanje nove vode, i tako ostaviti u periodu od najmanje jednog sata. Na kraju ispitnog perioda, izmjeriti pad tlaka. Zatim ponovo postići ispitni tlak pumpanjem vode, i mjeriti volumen polako ispuštane vode dok se ne izmjeri isti pad tlaka u točki istjecanja.

b/ mjerenje volumena vode koja se upumpava

Postepeno postići tlak u cjevovodu u visini ispitnog tlaka (STP), te ga održavati pumpanjem vode, po potrebi, tijekom perioda u trajanju od najmanje jednog sata. Za vrijeme ovog perioda, mjeriti volumen upumpane vode koja je bila potrebna za održavanje ispitnog tlaka, bilo kojim priručnim sredstvom.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BLAŽENKO PREMUŽIĆ VARAŽDIN, Hrv. branitelja 7	Građevina: VODOVOD DIJELA NASELJA RIJEKA VOČANSKA (ZASELCI KOLAČKI, ŠINCEKI, VINCEKOVIĆI, RISI I KRČEKI)		Investitor: IVKOM – VODE d.o.o.			
	Projektant: B.PREMUŽIĆ dipl. ing. građ.	Projekt: GLAVNI - MAPA 1	Datum: 12.2017.	Z.O.P.: BP1582	Oz .proj.: GL-82/15	List: 24

Izmjereni volumen vode na kraju prvog sata ispitnog perioda ne smije biti veći od

$$DV_{\max} = 1,2 \times V \times D_p \times \left[ \frac{1}{E_W} \times \frac{D}{e \times E_R} \right]$$

gdje je  $DV_{\max}$  - dopušteni gubitak vode u litrama,  $V$  - volumen ispitne dionice u litrama,  $D_p$  - dopušteni pad tlaka u kPa (naznačeno u slijedećem podnaslovu),  $E_W$  - modul elastičnosti vode u kPa,  $D$  - unutarnji profil cijevi u metrima,  $e$  – debljina stijenke cijevi u metrima,  $E_R$  – radijalni modul elastičnosti stijenke cjevovoda u kPa, te 1,2 –koeficijent dopuštene količine zraka za vrijeme provedbe glavnog ispitivanja.

### Metoda gubitka tlaka

Postepeno postići tlak u cjevovodu u visini ispitnog tlaka (STP).

Duljina trajanja ispitivanja je najmanje 6 sati. Za vrijeme glavnog ispitivanja pad tlaka  $D_p$  ne smije prijeći slijedeće vrijednosti na kraju prvog sata:

- 20 kPa, za duktilne lijevano željezne cijevi, s ili bez obloge od cementnog morta, čelične cijevi, s ili bez obloge od cementnog morta, betonske cijevi ojačane čelikom, plastične cijevi;
- 40 kPa, za azbest cementne cijevi i betonske cijevi. Ako projektant odredi da je za cijevi od cementnih vlakana mogućnost absorpcije veća, dozvoljeni pad tlaka može biti i do 60 kPa.

### Procjena rezultata

Ako gubici prelaze granične vrijednosti, ili ako su utvrđeni nedostaci na ispitnoj dionici, cjevovod treba pregledati i ukloniti nedostatke. Ispitivanje treba ponoviti do uspješno provedene tlačne probe.

#### 2.6.4. Skupna tlačna proba

U slučaju kada se ispitivanje provodi na dva ili više ispitna odsjeka, a nakon završetka uspješnih ispitivanja svih ispitnih odsjeka, treba izvršiti skupnu tlačnu probu izgrađenog sustava najvećim predviđenim pogonskim tlakom u trajanju od najmanje 2 sata, kako bi ispitali i još neispitane spojeve između ispitnih odsjeka.

Sva neispitana spojna mjesta treba pregledati vizualno, te utvrditi mogućnost istjecanja na spojevima i/ili pomaka.

Ispitivanje zadovoljava ako sva spojna mjesta dobro brtve, odnosno ako mjerni instrumenti (manometri) ne pokazuju nikakav pad tlaka.

#### 2.6.5. Preuzimanje

Smatra se da su tlačne probe provedene prema prednjim točkama dokazale upotrebljivost vodovoda, a detaljni pregled - osobito ukrućenja, usidrenja i spojeva - nije pokazao ništa prema čemu bi se dalo zaključiti da je nastao pomak ili propusnost.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BLAŽENKO PREMUŽIĆ VARAŽDIN, Hrv. branitelja 7	Građevina: VODOVOD DIJELA NASELJA RIJEKA VOČANSKA (ZASELCI KOLAČKI, ŠINCEKI, VINCEKOVIĆI, RISI I KRČEKI)		Investitor: IVKOM – VODE d.o.o.			
	Projektant: B.PREMUŽIĆ dipl. ing. građ.	Projekt: GLAVNI - MAPA 1	Datum: 12.2017.	Z.O.P.: BP1582	Oz .proj.: GL-82/15	List: 25

Tlačne probe se priznaju samo ako ih prizna nadzorni inženjer.

Nakon izgradnje, dogradnje ili zamjene dijela vodovoda, te uspješno provedene tlačne probe, vodovod treba dezinficirati ispiranjem i/ili uz korištenje dezinficirajućih sredstava. Smije se koristiti samo pitka voda. Voditi računa da su uvjeti takvi da se korištena voda može bez poteškoća dopremiti i ispustiti, bez štetnog utjecaja na okoliš.

Prilikom tehničkog pregleda izvođač je obavezan predložiti dokaze o provedenoj tlačnoj probi izvedenih cjevovoda (nepropusnost vodovodnih instalacija), te ispiranju i dezinfekciji istog, kao i atest – Analitičko izvješće ovlaštenog laboratorija o izvršenom ispitivanju unutarnje mreže (sistem cijevi, ventila i dr.) na zdravstvenu ispravnost prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti materijala i predmeta koji dolaze u neposredan dodir s hranom, NN 48/08 – i prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće NN 47/08.

### 3. Pranje i dezinfekcija cjevovoda

Po dovršenju i uspješno provedenim tlačnim probama na naprijed opisani način potrebno je prije puštanja u pogon obaviti pranje i dezinfekciju cjevovoda, prema EN 805 :2000.

Cjevovod treba dobro isprati sanitarno čistom vodom od svih nečistoća i stranih tvari, a zatim dezinficirati otopinom koja mora sadržavati min 30 mg/l klora, koja se mora zadržati u cjevovodu najmanje 6 sati, nakon čega rezidualni klor ne smije biti manji od 10 mg/l.

### 4. Tipski protupožarni hidranti

U okviru izvedbe hidrantske mreže predviđena je ugradnja tipskih podzemnih hidranata profila 50 mm (DIN 3222). Na čitavoj trasi predviđena je izvedba 12 podzemnih hidranata, oznake PH 1 - PH 12.

Hidranti se izgrade ugradnjom T komada (DN 50 mm), te N 90° komada DN 50 mm.

Između podzemnog hidranta i cjevovoda ugrađuje se FF komad i EV zasun sa ugradbenom garniturom. Hidrant se postavlja na N komad koji se nalazi na betonskom bloku (40x40x20 cm). Cestovna kapa hidranta i kapa ugradbene garniture postavljaju se također na betonsku podlogu.

Hidranti na najnižim mjestima i krajevima cjevovoda služe ujedno i za ispiranje mreže.

### 5. Polaganje cjevovoda ispod prometnica

Vodovod se gotovo cijelom trasom polaže u cestovnom zemljištu nerazvrstanih cesta, a manjim se dijelom polaže i uz kategoriziranu prometnicu ŽC 2056.

#### 1. Polaganje cjevovoda ispod razvrstanih cesta

U pojasu ŽC 2056, projektirani vodovod se polaže na udaljenosti propisanoj uvjetima Županijske uprave za ceste Varaždin, a koja iznosi minimalno 3,0 m od postojećeg ruba asfalta kolnika županijske ceste, kako je i prikazano na normalnim poprečnim profilima priloženim u sklopu grafičkog dijela projekta. Za predmetne radove u pojasu županijske ceste ŽC 2056 potrebno se u svemu strogo pridržavati dobivenih uvjeta građenja uz obavezno prisustvo i znanje stručne službe Županijske uprave za ceste Varaždin.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BLAŽENKO PREMUŽIĆ VARAŽDIN, Hrv. branitelj 7	Građevina: VODOVOD DIJELA NASELJA RIJEKA VOČANSKA (ZASELCI KOLAČKI, ŠINCEKI, VINCEKOVIĆI, RISI I KRČEKI)		Investitor: IVKOM – VODE d.o.o.			
	Projektant: B.PREMUŽIĆ dipl. ing. građ.	Projekt: GLAVNI - MAPA 1	Datum: 12.2017.	Z.O.P.: BP1582	Oz .proj.: GL-82/15	List: 26

Sustav oborinske odvodnje cesta potrebno je dovesti u prvobitno stanje. Sve štete nastale naknadnim slijeganjem ceste zbog nestručno izvedenih radova idu na teret izvođača.

Tabelarni prikaz dužina polaganja vodovoda u cestovnom zemljištu županijske ceste ŽC 2056 prikazan je u slijedećoj tablici:

ŽC 2056		
k.o.	čkrb.:	Dužina (m')
Gornja Voća	5963	183,00
<b>UKUPNO:</b>		<b>183,00</b>

## 2. Polagaje cjevovoda ispod nerazvrstanih cesta

Poprečni prijelazi cjevovoda ispod nerazvrstanih cesta izvest će se prekopom (oznake na situaciji C1-C6). Vodovodnu cijev je potrebno položiti u zaštitnu čeličnu cijev  $\varnothing$  150 mm u dužini prijelaza. Vodovodna cijev se na posebnim PEHD vodilicama sa distancerima (kao RACL, tip F ili odgovarajući), smještenim na svaka dva metra dužine cijevi, uvlači u zaštitnu cijev.

Čelična zaštitna cijev se zaštićuje od korozije sa dva premaza temeljnom bojom i bitumenom. Nakon montaže oba kraja cijevi potrebno je zabrtviti „Z“ brtvama.

Uzdužni prekopi asfaltnog i makadamskog kolnika nerazvrstanih cesta te betonskog kolnika prilaza će se izvesti razupiranjem stijenki rova metalnom širokoplošnom razupornom oplatom.

Nakon polaganja cjevovoda i obloge, rov se zatrpava kamenim materijalom 0/63 mm uz zbijanje po slojevima ( $M_e=40 \text{ MN/m}^2$ ), a na kraju se ugrađuje završni sloj od asfalta BNHS 0/16 d=6 cm. Bankine i zelene površine uz ceste potrebno je vratiti u prvobitno stanje.

Sanacija makadamskih puteva vrši se nasipavanjem sloja šljunka debljine 15 cm u cijeloj širini prometnice i zbijanjem do 60 MPa.

Sustav oborinske odvodnje cesta potrebno je dovesti u prvobitno stanje. Sve štete nastale naknadnim slijeganjem ceste zbog nestručno izvedenih radova idu na teret izvođača.

## 6. Zasunske komore

Zasunske komore su armiranobetonske podzemne građevine predviđene za smještaj armaturnih čvorova. U zasunske komore oznaka ZV 1 i ZV 2 će se za potrebe održavanja cjevovoda ugraditi odzračni ventili.

Komore se izrađuju od betona C30/37, debljine podne, pokrovne ploče i zidova 20 cm.

Opremljene su osmerokutnim ljevano-željeznim poklopcem dimenzija 650x500 mm za prometno opterećenje 40 tona i stupaljka za ulaz.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BLAŽENKO PREMUŽIĆ VARAŽDIN, Hrv. branitelja 7	Građevina: VODOVOD DIJELA NASELJA RIJEKA VOČANSKA (ZASELCI KOLAČKI, ŠINCEKI, VINCEKOVIĆI, RISI I KRČEKI)		Investitor: IVKOM – VODE d.o.o.			
	Projektant: B.PREMUŽIĆ dipl. ing. građ.	Projekt: GLAVNI - MAPA 1	Datum: 12.2017.	Z.O.P.: BP1582	Oz .proj.: GL-82/15	List: 27

Unutar komore izrađuje se betonsko postolje dim. 35x35x30 cm za armaturni čvor. Izvesti će se tri komore, oznaka ZK 1, ZV 1 i ZV 2, svijetlih dimenzija 100 x 100 cm.

## 7. Ugradbene garniture

Na odvojcima cjevovoda predviđeno je postavljanje ugradbenih garnitura koje se sastoje od EV zasuna (DN 50 mm) sa teleskopskom garniturom, tako da je omogućeno zatvaranje cijevnog odvojka i sekcije glavnog pravca.

Na površini terena se u betonski okvir (od betona C16/20) ugrađuje lijevanoželjezna okrugla ulična kapa.

Na mjestima gdje je potrebno reducirati tlakove u odvoju cjevovoda, predviđena ugradnja redukcijskih ventila DN 50 mm, s priрубnicom i teleskopskom garniturom (čvorišta UG1 - RV 1, UG3 - RV 2 i RV 3).

### NAPOMENA:

Imovinsko pravne odnose rješava naručitelj. Prije početka izgradnje potrebno je ishoditi građevinsku dozvolu sa svim potrebnim potvdama.

Varaždin, prosinac, 2017.

Projektant:  
Blaženko Premužić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Blaženko Premužić  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 4108

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BLAŽENKO PREMUŽIĆ VARAŽDIN, Hrv. branitelj 7	Građevina: VODOVOD DIJELA NASELJA RIJEKA VOČANSKA (ZASELCI KOLAČKI, ŠINCEKI, VINCEKOVIĆI, RISI I KRČEKI)		Investitor: IVKOM – VODE d.o.o.			
	Projektant: B.PREMUŽIĆ dipl. ing. građ.	Projekt: GLAVNI - MAPA 1	Datum: 12.2017.	Z.O.P.: BP1582	Oz .proj.: GL-82/15	List: 28

## TEHNIČKI OPIS GRAĐEVINE HIDROSTANICE

Radi osiguranja dopreme vode i adekvatnih pogonskih tlakova u novoj vodovodnoj mreži, potrebno je na čkr. 1080/2, k.o. Gornja Voća interpolirati stanicu za povećanje tlaka kapaciteta  $Q=2,5$  l/s i manometarske visine dizanja  $H_m=40$  m.

**Priključna snaga hidrostanice iznosi 11,04 kW**, a za građevinu je potrebno osigurati trofazni priključak na javnu električnu mrežu. Električne instalacije su predmet zasebne knjige projekta.

Hidrostanica je samostojeća zidana građevina vanjskih tlocrtnih dimenzija  $2,6 \times 3,6$  m (brutto površina  $9,4 \text{ m}^2$ ). Zgrada se sastoji od prizemlja i potkrovlja. Prostorija prizemlja je svijetle visine  $2,54$  m i ukupne netto površine  $6,0 \text{ m}^2$ .

Visina građevine od razine uređenog terena do sljemena iznosi  $4,3$  m.

Temeljenje građevine će se izvesti trakastim temeljima širine  $45$  cm i dubine  $55$  cm betonom C 20/25. Nadozidi će se izvesti u visini od  $50$  cm i u debljini  $30$  cm armiranim betonom C 20/25. Na mjestu prodora dovodnog i tlačnog cjevovoda ispod temelja, isti se produbljuju za  $50$  cm u širini od  $50$  cm, uz ubetoniravanje fazonskih FF komada.

Armirano betonska podna ploča građevine je debljine  $20$  cm izvedena od betona C 25/30. Na ploču se betonira betonski blok, na koji će se montirati crpni agregat. Betonski blok je dimenzija  $70 \times 50 \times 20$  cm.

Vanjski zidovi nadzemnog dijela zgrade su debljine  $30$  cm, a zidaju se saćastom blok opekam  $29/19/19$  cm i produženim mortom 1:2:6. Nosivi zidovi povezuju se vertikalnim AB serklažima dim.  $30/30$  cm. Prije betoniranja serklaža (vertikalnih i horizontalnih), a isto tako i nadvoja, u oplatu je potrebno sa vanjske strane ugraditi kombi ploče debljine  $5$  cm radi sprečavanja nastajanja toplinskog mosta. Kombi ploče je prije žbukanja potrebno obložiti rabić pletivom.

Stropna konstrukcija je predviđena u "fert" izvedbi sa blok ispunom visine  $16$  cm i armirano betonskom tlačnom pločom debljine  $4$  cm.

Unutarnje površine zidova i stropa grubo i fino ožbukati mortom omjera 1:3:9, a iste zatim obojiti silikatnom bojom u dva sloja uz prethodni premaz silikatnom emulzijom.

Gotovi nivo poda hidrostanice je podignut za cca  $25$  cm u odnosu na uređeni teren oko građevine. Kako u građevini nije predviđeno zadržavanje radnika dulje od dva sata, nisu predviđeni topli podovi. Pod je potrebno popločiti protukliznim keramičkim pločicama. Uz pod je također potrebno izraditi sokl od keramičkih pločica u visini  $10$  cm.

U podu je predviđena ugradnja sifona za odvod eventualno prolivene vode, koja će se odvesti cjevovodom DN  $50$  mm do ispusta.

Za fasadu je predviđena obloga od ekspandiranog polistirena debljine  $10$  cm, finalno obrađena završnim slojem tankoslojne akrilne žbuke ( $1$  mm). Sav materijal i izrada po uputama proizvođača za Demit fasade. Boja prema izboru investitora. Sokl na fasadi će se obraditi akrilnom tankoslojnom dekorativnom kulir žbukom sive boje.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BLAŽENKO PREMUŽIĆ VARAŽDIN, Hrv. branitelja 7	Građevina: VODOVOD DIJELA NASELJA RIJEKA VOČANSKA (ZASELCI KOLAČKI, ŠINCEKI, VINCEKOVIĆI, RISI I KRČEKI)		Investitor: IVKOM – VODE d.o.o.			
	Projektant: B.PREMUŽIĆ dipl. ing. građ.	Projekt: GLAVNI - MAPA 1	Datum: 12.2017.	Z.O.P.: BP1582	Oz .proj.: GL-82/15	List: 29

Ulaz u zgradu je osiguran s jugoistočne strane građevine. Vrata su predviđena metalna - zaokretna, od aluminijskih profila i limova sa međuprostorom ispunjenim termoizolacijom. Obavezna je ugradba brtvenih profila, a okov u skladu sa standardom. U donjem dijelu vrata je predviđena odzračno dozračna rešetka veličine 60x60 cm, čime je omogućeno prirodno strujanje zraka.

Ugradnjom prozora je omogućeno osvjjetljenje svih dijelova prostorije dnevnom svjetlošću. Osim prirodnog osvjjetljenja predviđena je i dopunska električna rasvjeta. Prozor je također aluminijski, a otvara se otklopno. Prozor je proizvodnih mjera 100/80 cm, a istog ostakliti sa izo-staklom 6+12+4 mm, s time da je vanjsko staklo armirano. Svi detalji za ostakljenje izo-staklom su tipski, sa obaveznom ugradnjom brtvenih profila, i trostrukim preklopom kod spoja krilo - doprozornik. Brtvljenje stakla trajno-elastičnim kitom. Sa vanjske strane se na prozor ugrađuje metalna rešetka, a sa unutarnje mreža za zaštitu od insekata.

Limarija koja uključuje izradu vanjske prozorske klupčice, polukružnog žljeba te odvodne krovne vertikale sa ispustom na teren, predviđena je od plastificiranog aluminijskog lima 0,7 mm i 0,8 mm, potrebnih razvijenih širina i s odgovarajućim pomoćnim materijalom zaštićenim pocinčavanjem.

Na građevini je predviđena četverostrešna krovna konstrukcija izvedena od četinara II klase sa pokrovom od biber crijepa. Nagib krovnih ploha je 40°.

U građevini se ugrađuju ljevanoželjezni fazonski komadi i armature potrebni za spajanje crpnog agregata sa cjevovodom (PN 10 bar). Fazonski komadi prolaze kroz podnu ploču i ispod temelja građevine, gdje se spajaju s vanjskim cjevovodom. Predmetne fazonske komade je potrebno ugraditi prije izvedbe betonskih radova.

Postrojenje hidro stanice, kapaciteta  $Q=2,5$  l/s,  $H_m=40,0$  m (kao GRUNDFOS HYDRO MPC-E 2 CRIE 5-10 ili jednakovrijedno) sastoji se od dvije crpke (1 radna + 1 rezervna) sa frekventnim pretvaračima, montirane na zajednički okvir, ulaznim i izlaznim kolektorom (sve od nehrđajućeg čelika), izolirajućim i nepovratnim ventilima (nepovratni ventili na usisnoj strani), ormarićem za upravljanje sa ugrađenom mikroprocesorom kontroliranom jedinicom s LCD zaslonom, mogućnošću automatske kaskadne kontrole crpki, automatskom samokontrolom crpki te funkcijama zaštite i monitoringa crpki. Ugrađene crpke su vertikalne, in-line s patronskim mehaničkim brtvama, elektromotorima klase energetske efikasnosti IE3 i ugrađenom termičkom zaštitom, kompletno izrađene od nehrđajućeg čelika AISI 316 i AISI 304.

Sa uređajem je potrebno isporučiti i membranski spremnik kapaciteta 100 lit. PN 10 bar, te nivo-sondu za zaštitu od rada na suho.

Za mjerenje protoka ugraditi će se na dovodnom cjevovodu elektromagnetski induktivni mjerač protoka. Isti je opremljen pretvaračem signala i displejem za očitavanje protoka na licu mjesta (montiran na zid) i telemetrijski u dispečerskom centru.

Na ulaznom i izlaznom cjevovodu je predviđena ugradnja mjerača tlaka vode. Mjerač se montira na sam cjevovod, a opremljen je pretvaračem sa displejem za očitavanje tlaka na licu mjesta i telemetrijski u dispečerskom centru, za radno područje do 10 bar. Oprema je specificirana troškovnikom.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BLAŽENKO PREMUŽIĆ VARAŽDIN, Hrv. branitelja 7	Građevina: VODOVOD DIJELA NASELJA RIJEKA VOČANSKA (ZASELCI KOLAČKI, ŠINCEKI, VINCEKOVIĆI, RISI I KRČEKI)		Investitor: IVKOM – VODE d.o.o.			
	Projektant: B.PREMUŽIĆ dipl. ing. građ.	Projekt: GLAVNI - MAPA 1	Datum: 12.2017.	Z.O.P.: BP1582	Oz .proj.: GL-82/15	List: 30

Zvučna zaštita građevine prema okolini i obrnuto postignuta je konstrukcijom obodnih zidova.

Protupožarna zaštita hidrostanice će biti osigurana vanjskom, uličnom, hidrantskom mrežom. Unutar objekta je potrebno postaviti aparat za suho gašenje požara S-9, s obzirom na prisutnost elektroinstalacija.

Oko građevine se izvodi hodna staza u širini od 1,0 m od kulir ploča. Kulir ploče se polažu na pijesak i nabijen šljunak sa reškama zapunjenim cementnim mortom.

Parcela hidrostanice će biti ograđena tipskom metalnom industrijskom ogradom ukupne visine 2,2 m, s ulaznim vratima širine 1,0 m.

Parapet je širine 20 cm i visine 20 cm iznad gornje kote uređenog terena. Sve metalne dijelove ograde potrebno je antikorozivno zaštititi.

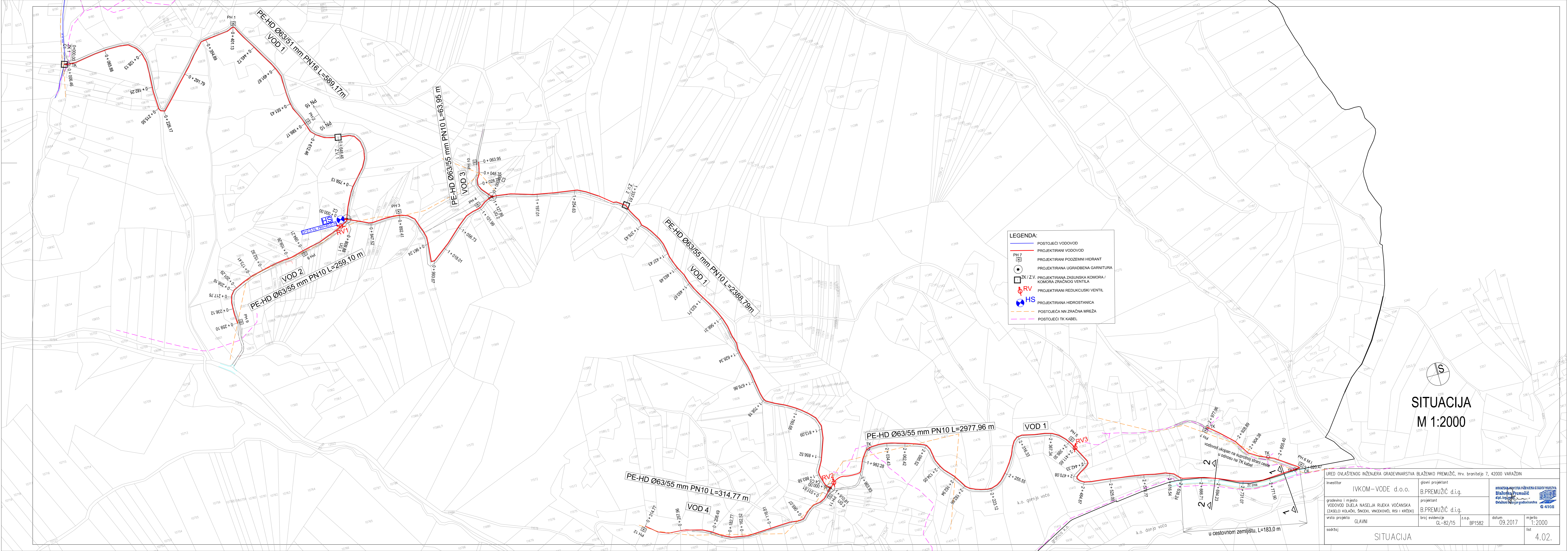
Prostor unutar parcele je potrebno urediti prema situaciji i presjecima priloženim u grafičkom prilogu projekta, s poravnanjem površina, ugradnjom humusnog tla i ozelenjivanjem. Isto tako, u grafičkom prilogu projekta se nalaze i ostali pripadni nacrti građevine hidrostanice.

Varaždin, prosinac, 2017.

Projektant:  
Blaženko Premužić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Blaženko Premužić  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 4108

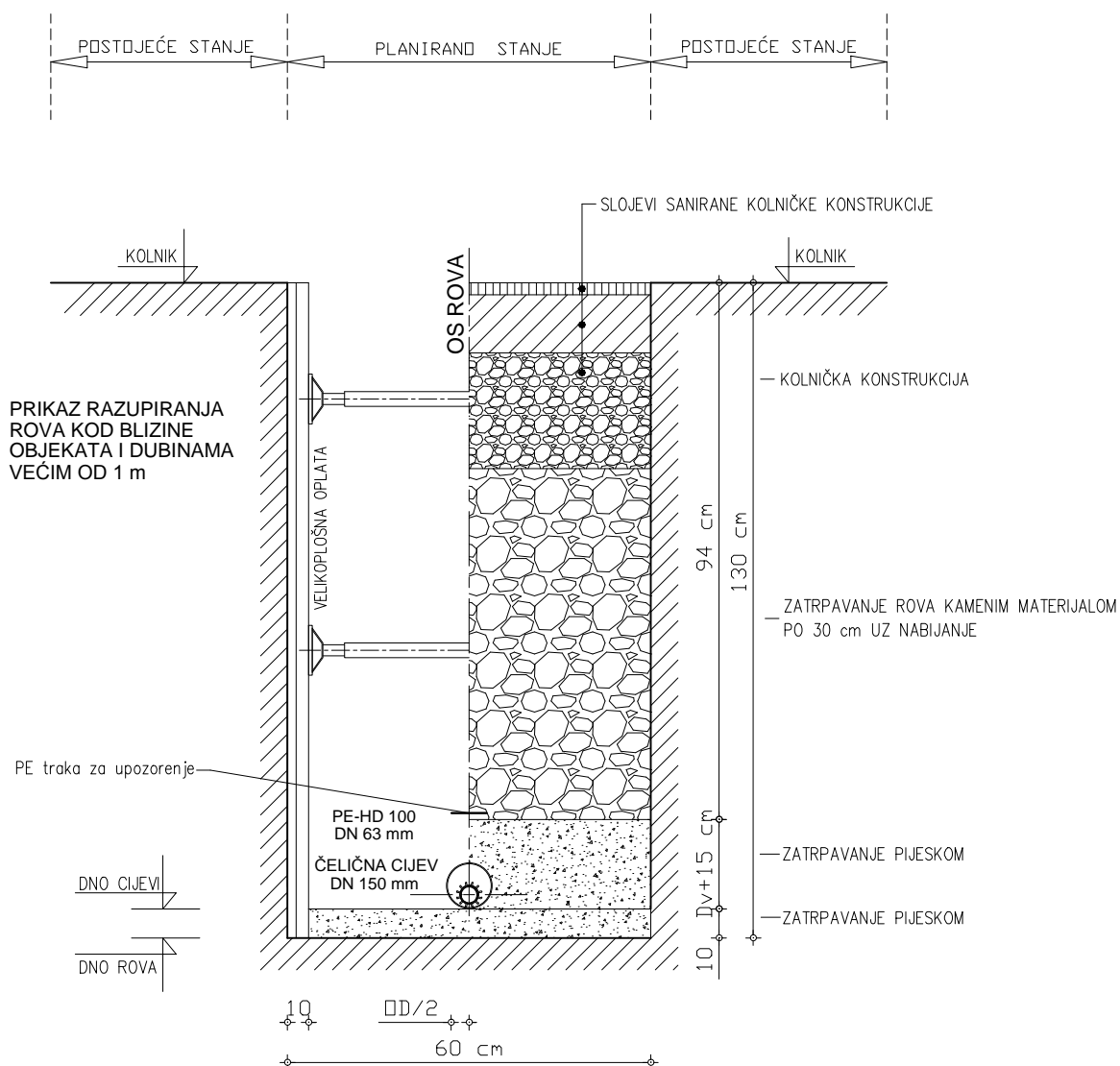






## NORMALNI POPREČNI PROFIL ROVA VODOVODA ISPOD ASFALTIRANIH POVRŠINA

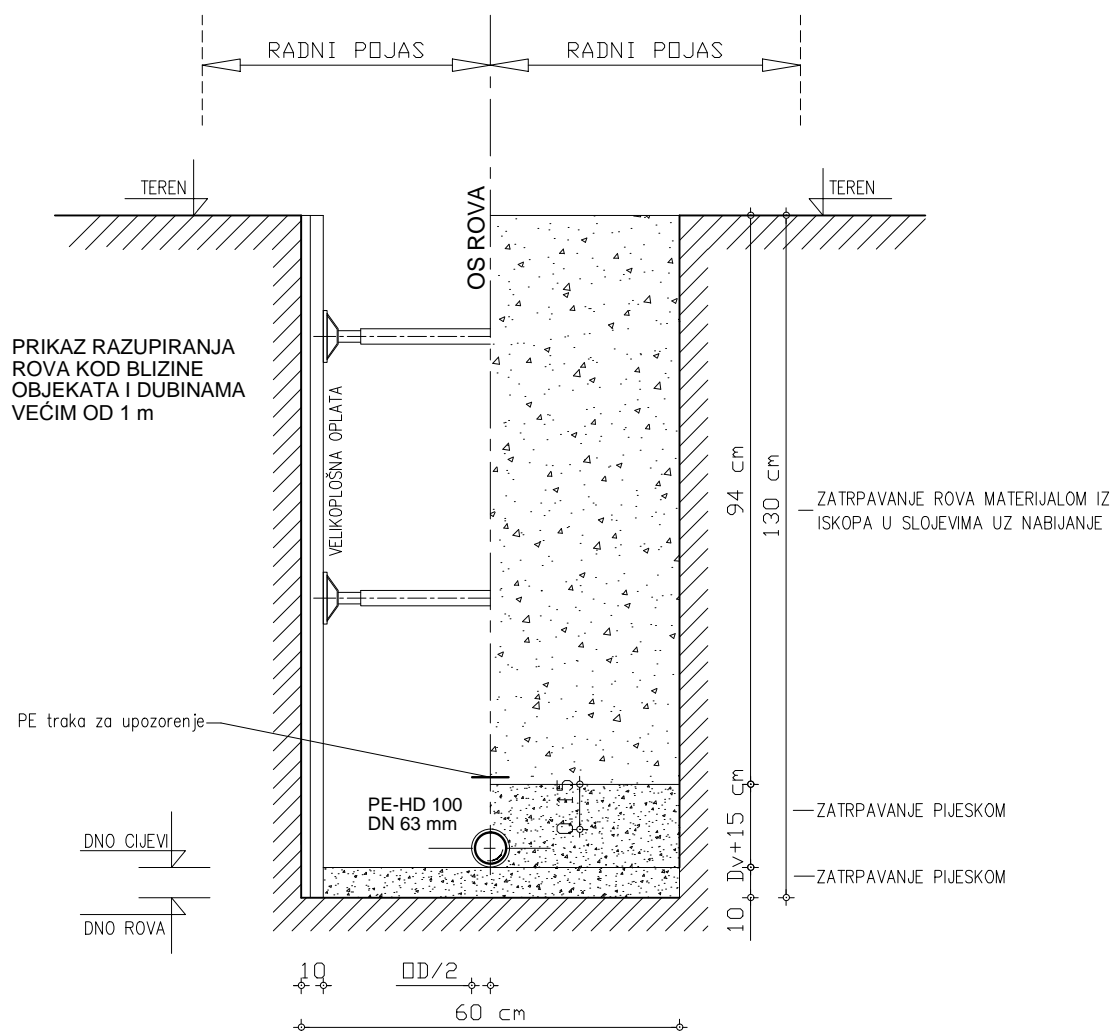
M 1:25



OD-vanjski promjer cijevi  
širina rova prema HRN EN 1610

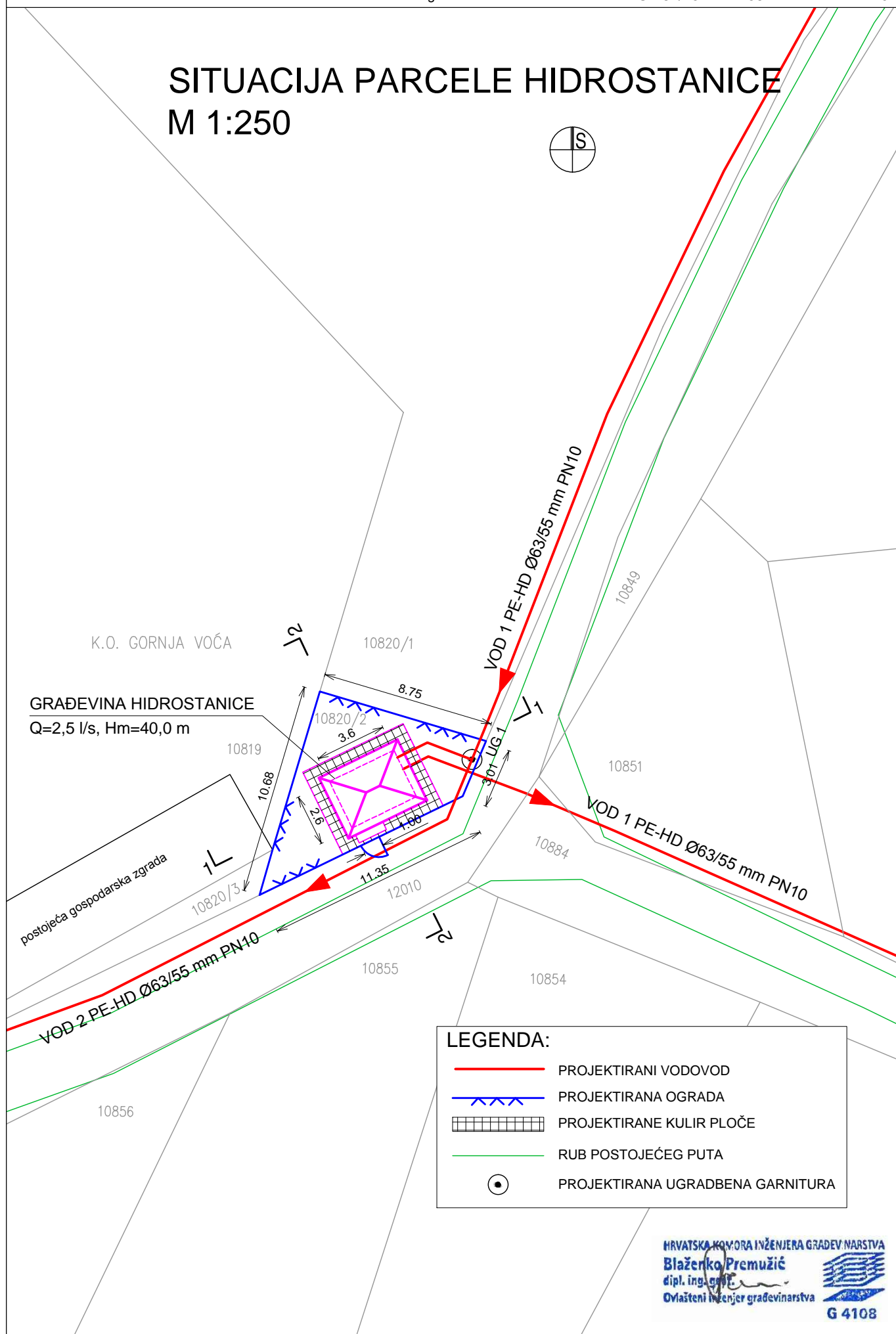
## NORMALNI POPREČNI PROFIL ROVA VODOVODA IZVAN ASFALTIRANIH POVRŠINA

M 1:25



OD-vanjski promjer cijevi  
širina rova prema HRN EN 1610

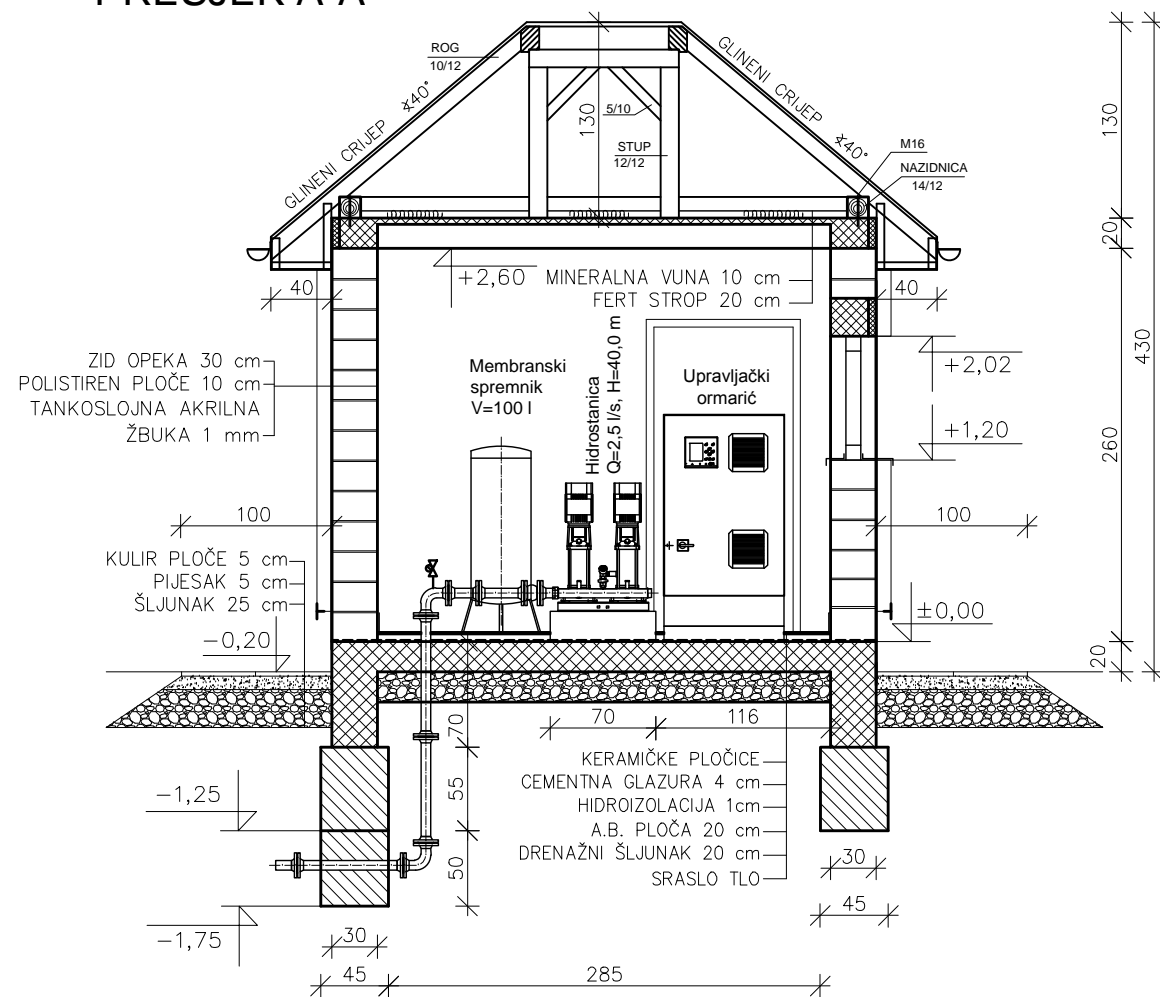
# SITUACIJA PARCELE HIDROSTANICE M 1:250



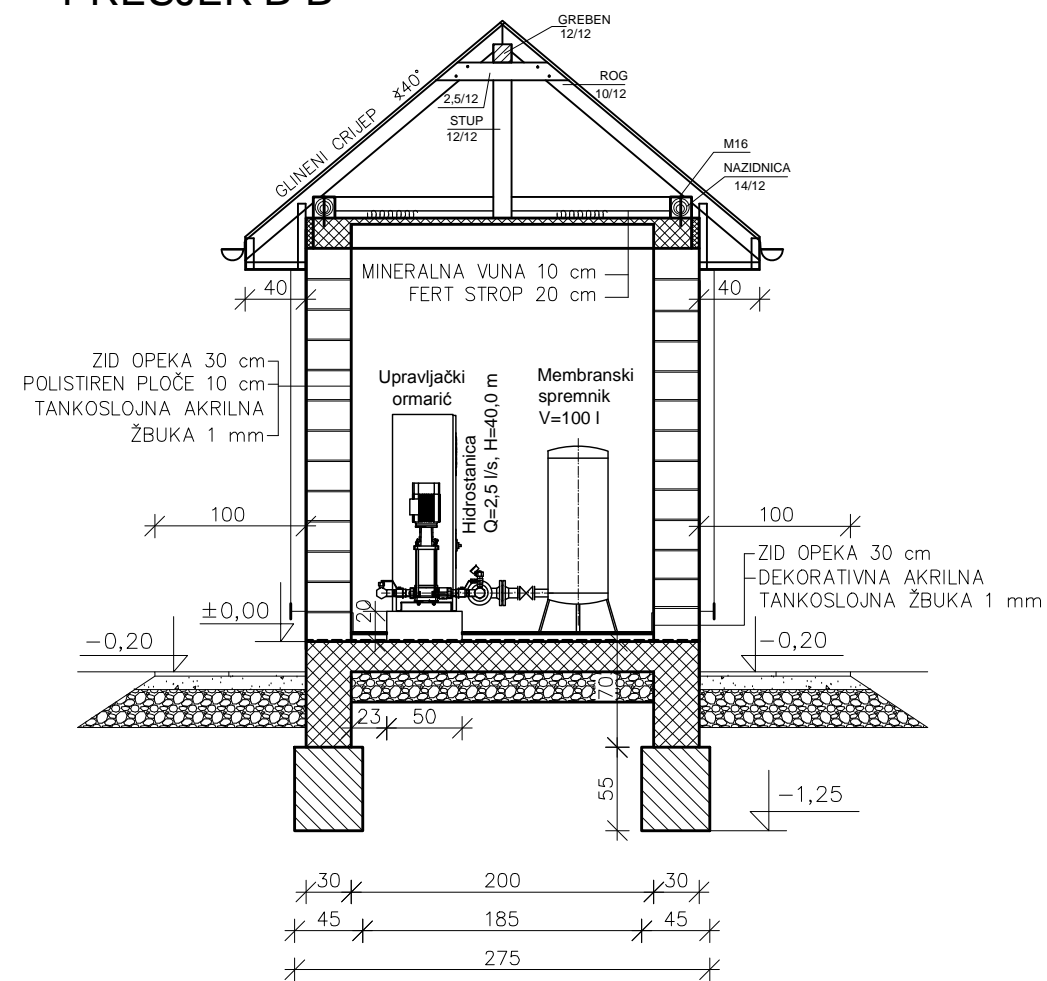
## LEGENDA:

- PROJEKTIRANI VODOVOD
- PROJEKTIRANA OGRADA
- PROJEKTIRANE KULIR PLOČE
- RUB POSTOJEĆEG PUTA
- PROJEKTIRANA UGRADBENA GARNITURA

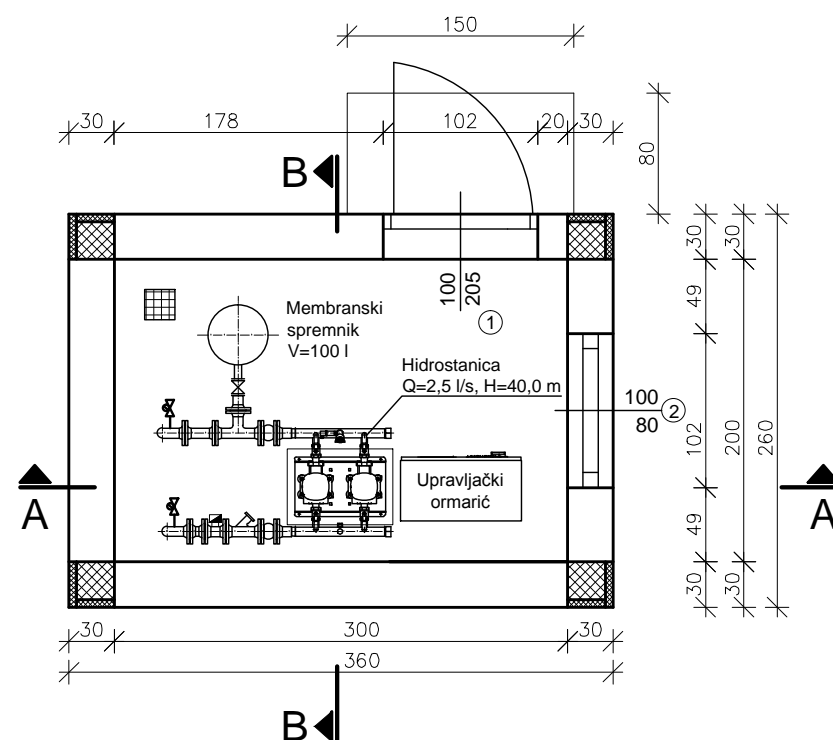
PRESJEK A-A



PRESJEK B-B



TLOCRT PRIZEMLJA

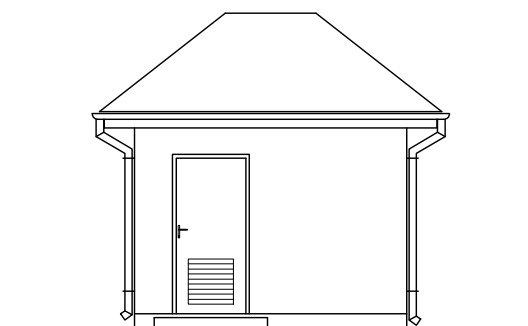


URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA BLAŽENKO PREMUŽIĆ, Hrv. branitelj 7, 42000 VARAŽDIN				
investitor	IVKOM-VODE d.o.o.		glavni projektant	B.PREMUŽIĆ d.i.g.
građevina i mjesto	VODOVOD DIJELA NASELJA RIJEKA VOČANSKA (ZASELCI KOLAČKI, ŠINCEKI, VINCEKOVIĆI, RISI I KRČEKI)		projektant	B.PREMUŽIĆ d.i.g.
vrsta projekta	GLAVNI GRAĐEVINSKI - MAPA 1	broj evidencije	GL-82/15	z.o.p. BP1582
datum			09.2017.	mjerilo 1:50
sadržaj			list 4.21.	

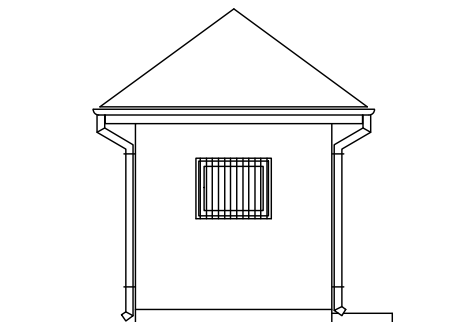
# PROČELJA HIDROSTANICE

M 1:100

## JUGOISTOČNO PROČELJE



## JUGOZAPADNO PROČELJE

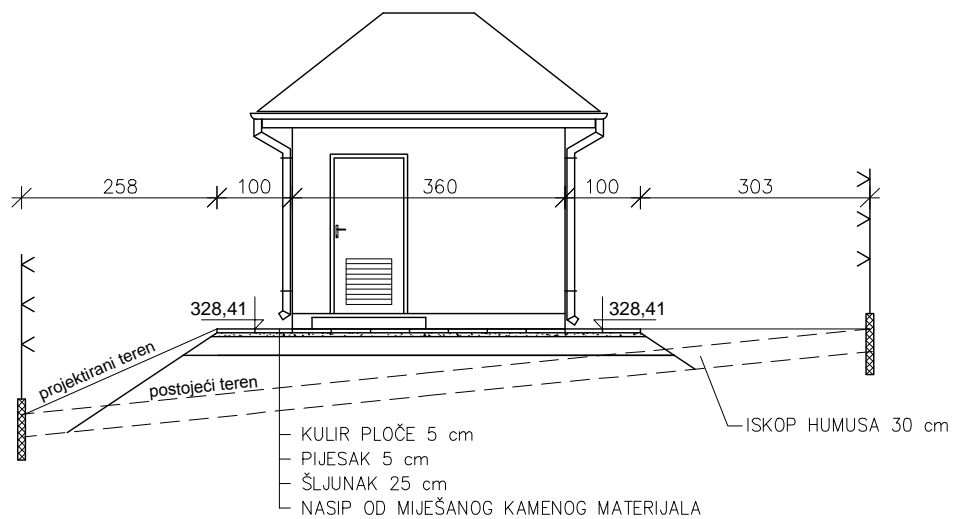


# PRESJECI UREĐENJA OKOLIŠA PARCELE HIDROSTANICE

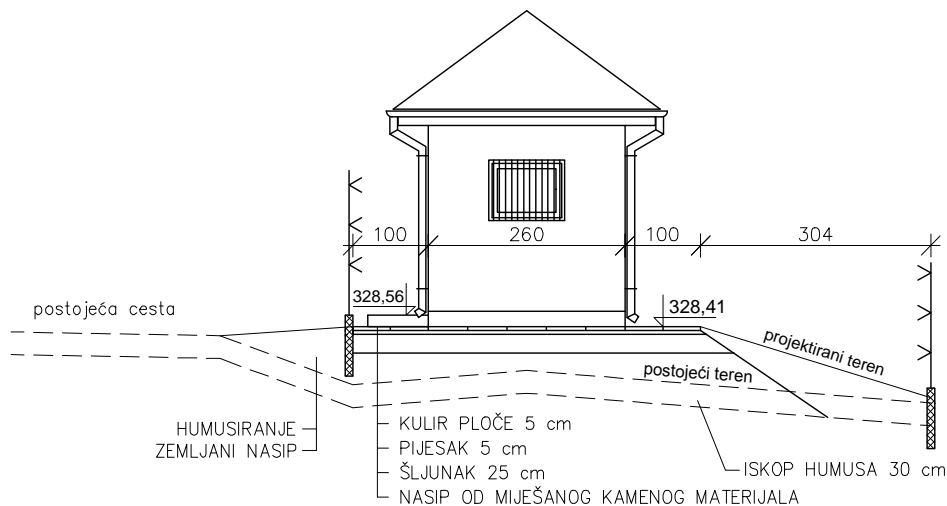
M 1:100



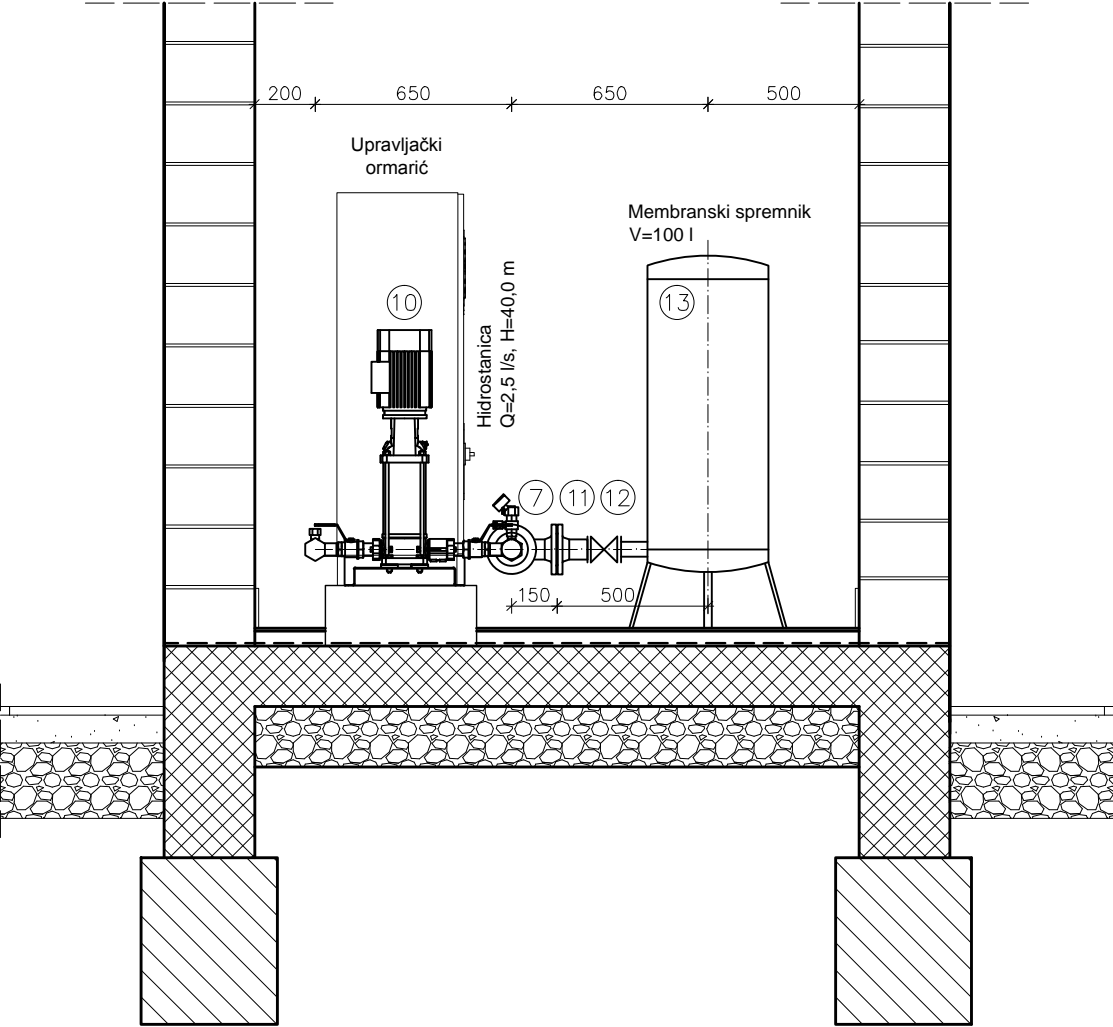
## PRESJEK 1-1



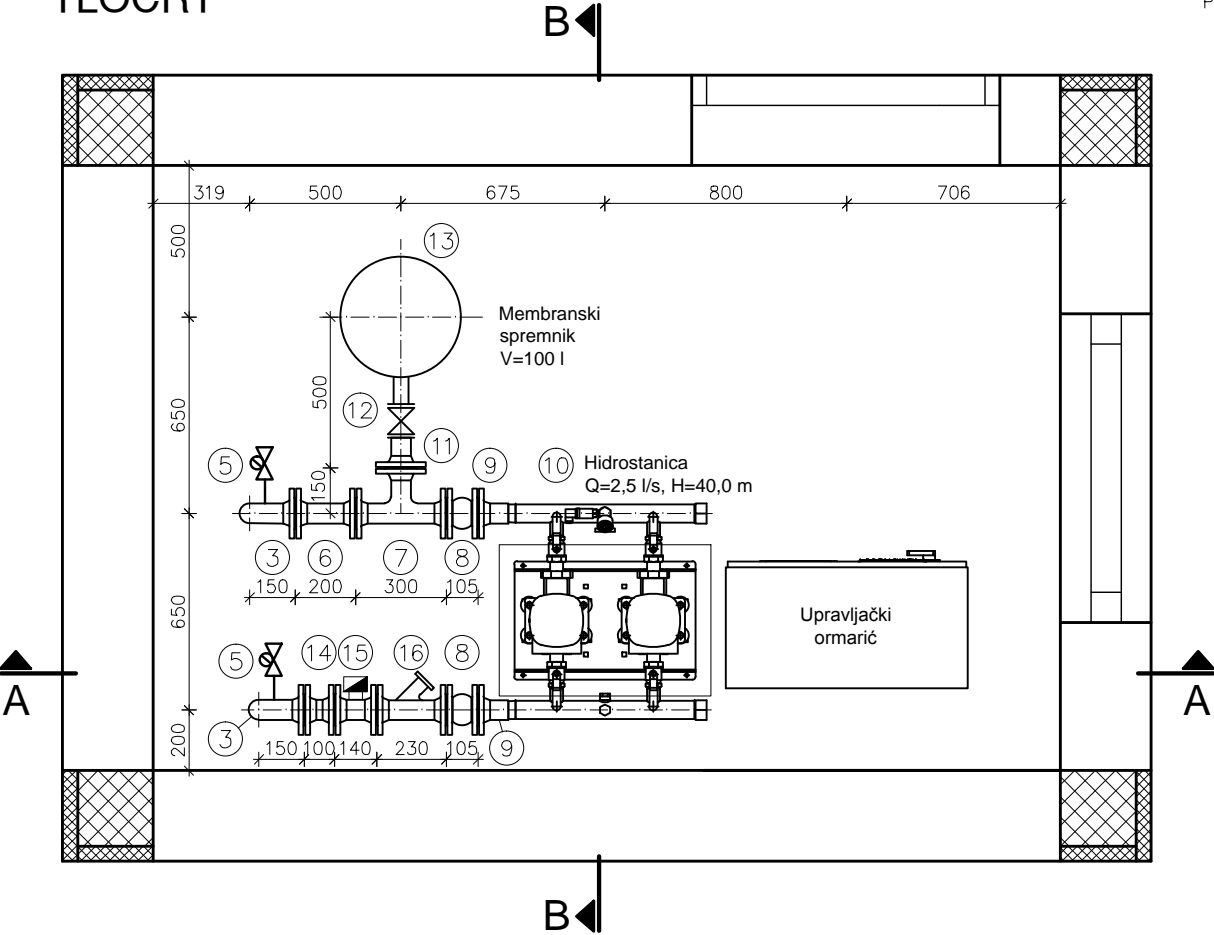
## PRESJEK 2-2



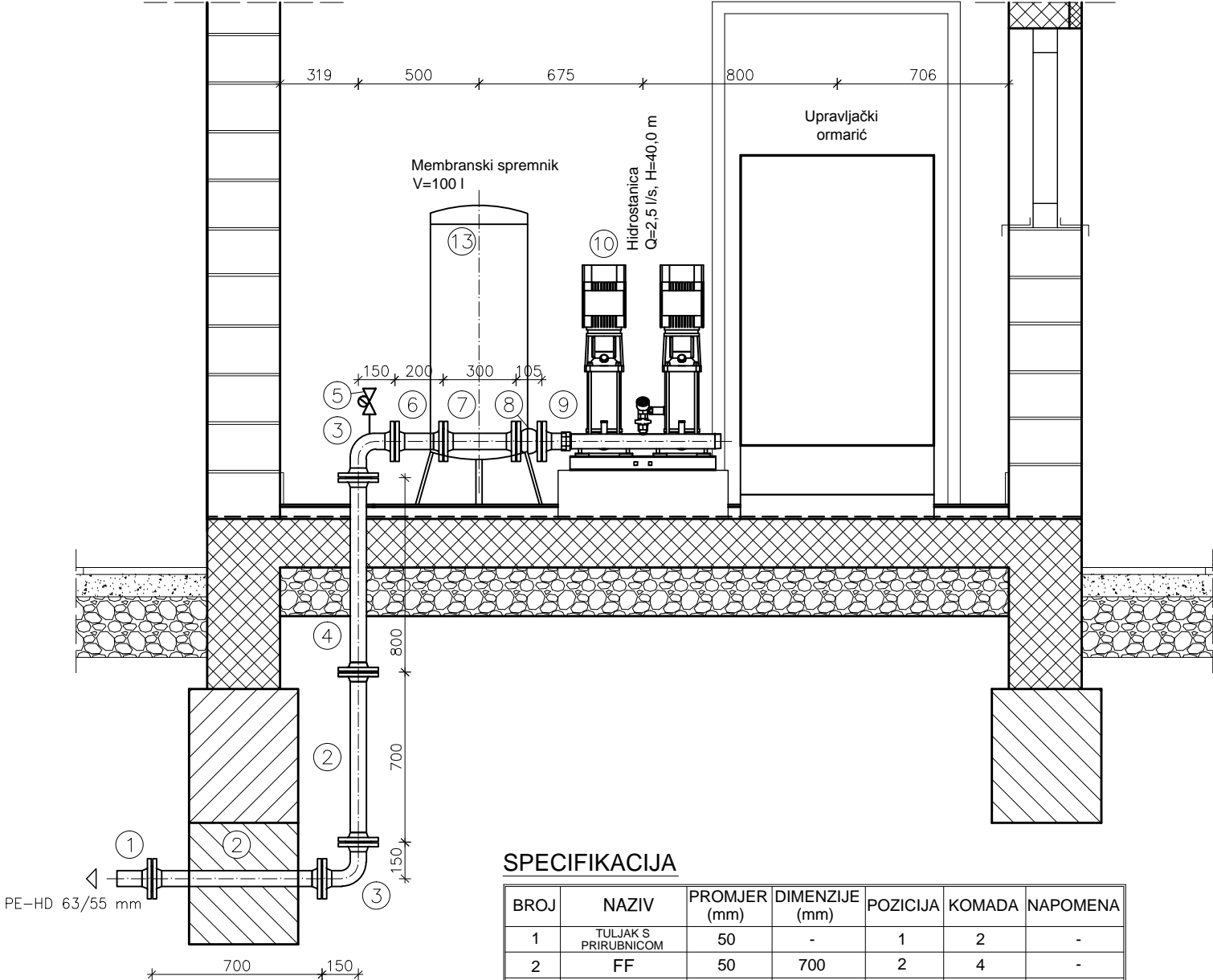
PRESJEK B-B



TLOCRT



PRESJEK A-A



SPECIFIKACIJA

BROJ	NAZIV	PROMJER (mm)	DIMENZIJE (mm)	POZICIJA	KOMADA	NAPOMENA
1	TULJAK S PRIRUBNICOM	50	-	1	2	-
2	FF	50	700	2	4	-
3	Q90°	50	150	3	4	-
4	FF	50	800	4	2	-
5	MJERAČ TLAKA	R 1/2"	DO 10 bar	5	2	-
6	FF	50	200	6	1	-
7	T	50	300/150	7	1	EN 545
8	GUMENI KOMPENZATOR	50	105	8	2	-
9	NAVOJNA PRIRUBNICA	50	-	9	2	-
10	HYDROBOX UREĐAJ	-	R 2 1/2"	10	1	-
11	NAVOJNA PRIRUBNICA	5/4"	-	11	1	-
12	EV ZASUN	5/4"	-	12	1	-
13	MEMBRANSKI SPREMNIK	V=100 lit.	R 5/4"	13	1	-
14	FF	50	100	14	1	-
15	EL. MAGN. MJERAČ PROTOKA	50	140	15	1	-
16	HVATAČ NEČISTOĆE	50	230	16	1	-

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BLAŽENKO PREMUŽIĆ, Hrv. branitelja 7, 42000 VARAŽDIN

investitor	glavni projektant	<div>HRVATSKA KOVORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div> <div>Blaženko Premužić</div> <div>dipl. ing. građ.</div> <div>Ovlašteni inženjer građevinarstva</div> <div>G 4108</div>	
IVKOM-VODE d.o.o.	B.PREMUŽIĆ d.i.g.		
građevina i mjesto	projektant	datum	
VODOVOD DIJELA NASELJA RIJEKA VOĆANSKA (ZASELCI KOLAČKI, ŠINCEKI, VINCEKOVIĆI, RISI I KRČEKI)	B.PREMUŽIĆ d.i.g.	09.2017.	
vrsta projekta	broj evidencije	z.o.p.	mjerilo
GLAVNI GRAĐEVINSKI - MAPA 1	GL-82/15	BP1582	1:25
sadržaj	MONTERSKA SHEMA HIDROSTANICE		list
			4.24.