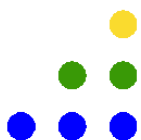


Investitor:



Uprava javnih radova

Projektant:



HydroGIS System d.o.o. Podgorica

Društvo za projektovanje, inženjering i konsalting

*Crna Gora, 81000 Podgorica, Ulica Atinska 30, hidrogis@gmail.com
PIB 02764962 PDV 30/31-09003-1 RegistarSKI broj 5-0546611/002*

GLAVNI PROJEKAT

*Fekalna kanalizacija za područje Vranjine
Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine
sa Lesendrom u Podgorici*

KNJIGA 1 – GRAĐEVINSKI PROJEKAT – FAZA HIDROTEHNIKA



Podgorica, jun 2020. godine


--	--

INVESTITOR *UPRAVA JAVNIH RADOVA*

OBJEKAT *Fekalna kanalizacija za područje Vranjine*

LOKACIJA *Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine
sa Lesendrom u Podgorici*

*VRSTA TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE* *GLAVNI PROJEKAT*

PROJEKTANT  *HydroGIS System d.o.o. Podgorica*
Društvo za projektovanje, inženjering i konsalting
Crna Gora, 81000 Podgorica, Ulica Atinska 30, hidrogis@gmail.com
PIB 02764962 PDV 30/31-09003-1 Registarski broj 5-0546611/003

ODGOVORNO LICE *Drago Đačić dipl.inž. _____*

GLAVNI INŽENJER *Aleksandra Stanković dipl. Inž .građ. _____*
Broj licence: 107/7-116/2 i 117/2

--	--


*SVESKA 1.3 - GRAFIČKA DOKUMENTACIJA
FEKALNA KANALIZACIJA*

INVESTITOR *UPRAVA JAVNIH RADOVA*

OBJEKAT *Fekalna kanalizacija za područje Vranjine*

LOKACIJA *Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine
sa Lesendrom u Podgorici*

*DIO TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE* *GLAVNI PROJEKAT
GRAĐEVINSKI PROJEKAT – FAZA HIDROTEHNIKA*

PROJEKTANT  *HydroGIS System d.o.o. Podgorica*
Društvo za projektovanje, inženjering i konsalting
Crna Gora, 81000 Podgorica, Ulica Atinska 30, hidrogis@gmail.com
PIB 02764962 PDV 30/31-09003-1 Registarski broj 5-0546611/003

ODGOVORNO LICE *Drago Đačić dipl.inž. _____*

*ODGOVORNI
INŽENJER* *Aleksandra Stanković dipl. Inž .građ. _____*
Broj licence: 107/7-116/2 i 117/2

SARADNICI: *Nemanja Tomović dipl. inž .građ. _____*

SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE
KNJIGA 0 - OPŠTA DOKUMENTACIJA
KNJIGA 1 - GRAĐEVINSKI PROJEKAT
<i>Faza hidrotehnike</i>
KNJIGA 2 - PROJEKAT ELEKTRO INSTALACIJA
<i>Jaka struja</i>

SADRŽAJ

KNJIGA 1 - GRAĐEVINSKI PROJEKAT FAZA HIDROTEHNIKA

III. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

- Tehnički opis
- Tehnički uslovi za izvođenja radova
- Program kontrole i osugaranja kvaliteta sa uslovima za ispunjavanje osnovnih zahtjeva za objekat tokom građenja i održavanja
- Predmjer sa predračunom radova
 - Fekalna kanalizacija
 - Pumpna stanica fekalne kanalizacije

IV. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

- Hidraulički proračun
- Dokaznice količina
 - Zemljani radovi fekalna kanalizacija
 - Zemljani radovi potisni cjevovod fekalne kanalizacije
 - Betonski radovi fekalna kanalizacija
- Specifikacija materijala
- Geometrijski elementi
 - Fekalna kanalizacija
 - Potisni cjevovod fekalne kanalizacije

V. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

	Razmjera	Broj priloga
Geodetska podloga	1:250	1
Geodetska podloga – LIST 1		1.1
Geodetska podloga – LIST 2		1.2
Geodetska podloga – LIST 3		1.3
Pregledna karta	1:1000	2
Situacioni plan trase	1:250	3
Situacioni plan trase – LIST 1		3.1
		3.2

<i>Situacioni plan trase – LIST 2</i>		
<i>Situacioni plan trase – LIST 3</i>		3.3
<i>Detaljni uzdužni profil fekalne kanalizacije</i>	1:100/500	4
<i>Detaljni uzdužni profil fekalne kanalizacije Krak 1 i Krak 2</i>		4.1
<i>Detaljni uzdužni profil fekalne kanalizacije Krak 3</i>		4.2
<i>Detaljni uzdužni profil fekalne kanalizacije priključni kanali</i>		4.3
<i>Detaljni uzdužni profil – potisni cjevovod</i>		4.4
<i>Detalji</i>	1:25	5
<i>Detalj tipskog protočno-priključnog revizionog okna od AB cijevi</i>		5.1
<i>Detalji plastičnih revizionih okana fekalne kanalizacije</i>		5.2
<i>Detalj armiranja gornje i donje ploče revizionog okna od AB cijevi</i>		5.3
<i>Detalj pumpne stanice fekalne kanalizacije</i>		5.4

GLAVNI PROJEKAT

*fekalne kanalizacije za područje Vranjine u zahvatu Studije
lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom u Podgorici*

KNJIGA 1

III. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

- *Tehnički opis*
- *Tehnički uslovi za izvođenja radova*
- *Program kontrole i osugaranja kvaliteta sa uslovima za ispunjavanje osnovnih zahtjeva za objekat tokom građenja i održavanja*
- *Predmjer sa predračunom radova*
Fekalna kanalizacija
Pumpna stanica fekalne kanalizacije

TEHNIČKI OPIS

TEHNIČKI IZVJEŠTAJ

1. UVOD

Na području naselja Vranjina u pogledu hidrotehničke infrastrukture izgrađen je vodovod koji se snabdijeva iz bunara koji se nalazi u kontaktnoj zoni brda i rijeke orače na istočnoj strani.

Način odvođenja fekalnih voda iz objekata je prema septičkim jamama koje se nalaze većinom u kontaktnom dijelu naselja i jezera što predstavlja ekološki problem stanovništvu ovog naselja. Izgradnjom pomenutog vodovdnog sistema i priključenjem objekata na isti problem sa otpadnim je postao izraženiji.

U cilju rješavanja problema otpadnih voda na ovom području izgrađen je biljni uređaj sa primarnim, sekundarnim i tercijalnim tretmanom fekalnih otpadnih voda do ispusta u Skadarsko jezero. Biljno postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda (BPPOV) Vranjina je projektovano za 400 ES. Hidraulički kapacitet BPPOV procjenjuje se na 60 m³/dan.

Komponenta koja nedostaje za stavljanje u funkciju izvedenog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda je kolektorska mreža fekalne kanalizacije u naselju kojom bi se otpadne vode sakupile o transportovale do postrojenja i kao prečišćene ispustile u Skadarsko jezero.

Predmet ovog projekta je upravo pomenuta nedostajuća komponenta kanalizacionog sistema. U okviru projektnog rješenja planirani su kanalizacioni kolektori i pumpna stanica za fekalnu kanalizaciju.

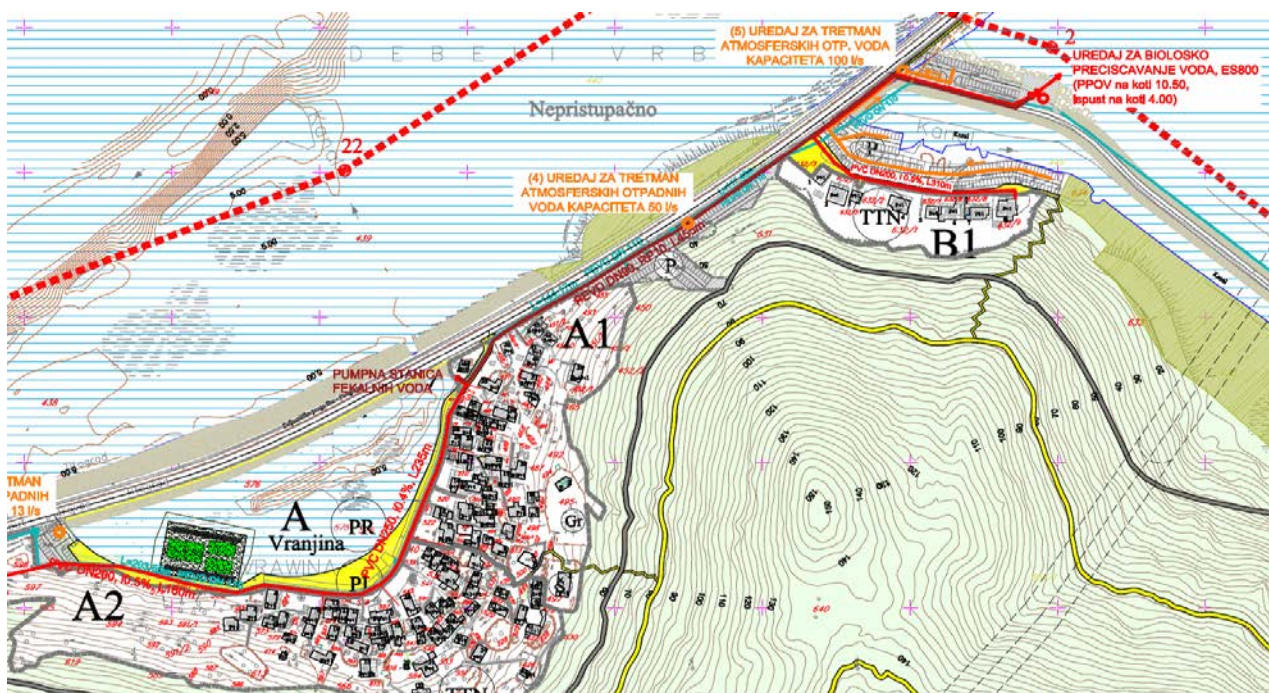
2. PODLOGE ZA PROJEKTOVANJE

Za potrebe ovog projekta stajale su nam na uvid sledeće podloge:

- Urbanističko-tehnički uslovi izdati od strane Sekretarijata za planiranje i uređenje prostora i održivi razvoj Glavni grad Podgorica broj:08-352/18-702 od 26.11.2018.godine;*
- Uslovi izdati od strane „Vodovod i kanalizacija“ DOO Podgorica*
- Projektni zadatak;*
- Studija lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom;*
- Katastarske podloge razmjere R 1:1000;*
- Katastar postojeće hidrotehničkih instalacija izdat od strane “Vodovod i kanalizacija” DOO podgorica*
- geodetske podloge snimljene na terenu za potrebe obrade ovog projekta.*

3. KONCEPCIJA TEHNIČKOG REŠENJA

Ovim projektom planirana je kanalizaciona mreža za naselje Vranjina prema uputima iz Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom obuhvaćene su tri zone i to A1, A2 i B1. Zone A1 i A2 obuhvataju centralni dio naselja dok je zona B1 neposredno uz izgrađeno postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda kao što je prikazano na sledećem izvodu iz Studije lokacije.



Izvod planiranih hidrotehničkih instalacija iz Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom

Kao što je i definisano planskim dokumentom otpadne vode iz zona A1 i A2 gravitacionim cjevovodima se odvođe do pumpne stanice za fekalnu kanalizaciju iz koje se potisnim cjevovodom transportuju prema postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda. Zonu B1 je moguće slivati gravitacionim cjevovodom prema postrojenju.

Na području koje je predmet ovog projekta obilaskom terena definisane su pozicije 22 septičke jame što je prikazano u grafičkim prilogima projekta. U postojećim septičkim jamama, prema podacima iz usmene komunikacije sa mještanima, priključeno je oko 40 domaćinstava.

U okviru projekta planirana su tri gravitaciona kolektora i to krak 1 ukupne dužine 238,00m (PVC DN315), krak 2 ukupne dužine 52,00m (PVC DN250) i krak 3 ukupne dužine 226,00m (PVC DN315 – 85,00m, PVC DN250 141,00m). Svi cjevovodi su klase čvrstoće SN8.

Krak 1 projektovan je osovinom sabračajnice uz Skadarsko jezero u centralnom dijelu naselja i to kao cjevovod DN315mm sa minimalnim padom kako bi se izbjeglo veliko ukopavanje cjevovoda na mjestu priključenja u pumpnu stanicu a obezbijedila dovoljna dubina u oknima za priključenje objekata. Na kraku 1 planirana su dva priključna kraka za povezivanje septičkih jama koje su udaljene u odnosu na glavni kolektor. Na ovoj dionici planirano je ukupno 14 plastičnih vodonepropusnih revizionih okana za priključenje objekata. Odabrani sistem plastičnih okana i cjevovoda obezbjeđuje vodonepropusnost sistema i funkcionisanje istog u vremenu pojave srednjih i velikih voda Skadarkog jezera. Obzirom da je sistem vodonepropusan na kraku 1 u najuzvodnijem revizionom oknu RO12 planirano je izvođenje oduška kanalizacije i to pocinčanim cjevovodom PCØ3" sa vertikalom od 4,00m.

Krak 2 je projektovan osovinom saobraćajnice prema magistralnom putu i takođe se povezuje na pumpnu stanicu otpadnih voda. Na kraku 2 projektovana su 3 revizionna okna za priključenje objekata na kanalizacionu mrežu.

Krak 3 se nalazi u zoni B1 koja predstavlja grupu domaćinstava koja su pozicionirana najbliže izgrađenom biljnom uređaju za prečišćavanje otpadnih voda. Na kraku 3 dio revizionih okana planiran je od klasičnih betonskih AB prstenova u zoni koja nije u domenu velikih voda Skadarskog jezera dok je dio okana koja su bliža samom postrojenju planiran od plastičnih vodonepropusnih okana. U revizionom oknu RO21 na kraku 3 planirano je priključenje potisnog cjevovoda fekalne kanalizacije i pumpne stanice koja sakuplja otpadne vode u zonama A1 i A2. Na kraku 3 u oknima projektovani su priključci cjevovodima PVC DN160 do ivica katastarskih parcela na kojima se nalaze objekti.

Pumpna stanica fekalne kanalizacije u kojoj se sakupljaju otpadne vode iz zona A1 i A2 je planirana na poziciji uz nasip magistralnog puta i plovni prolaz ispod magistrale. Dovodni cjevovod u pumpnu stanicu je PVC DN315mm na koti od 6.16 mnm. U pumpnoj stanici su planirane dvije potpone pumpe za otpadnu vodu sa inegriranim sjeckalicama za usitnjavanje materijala. Na ulaznoj cijevi planirana je automatska spiralna rešetka sa presom. Izbacivanje otpada koji dođe do automatske rešetke vrši se u beskonačnu kesu preko sistema "Longopack" a nakon toga u kontejner.

U okviru komore pumpne stanice planiran je i havarijski preliv na koti 7.40 mnm sanepovratnom klapnom za fekalnu kanalizaciju DN200 koja je pozicionirana unutar komore. Havarijski preliv je vertikalnim cjevovodom potopljen u jezero.

Neposredno uz pumpnu stanicu projektovan je šaht sa potrebnom fazonerijom i povezivanjem potisnih cjevovoda od pumpi u jedan cjevovod PEHD DN110mm. Objekat pumpne stanice je zaštićen ogradom na kojoj je planirana pješačka kapija.

Ovazdušenje pumpne stanice planirano je cjevovodom Ø 3" i to do gornjeg dijela plovnog prolaza koji je prepoznat kao pogodna pozicija za odušak. Cjevovod je potrebno ankerisati uz potporni zid magistralnog puta sve do plovnog prolaza gdje će se na svodu ankerisati cjevovod.

Od pumpne stanice projektovan je potisni cjevovod PEHD DN110mm u dužini od 288,00m uz magistralni put do revizionog okna RO21 gdje se priključuje u gravitacioni cjevovod. Obzirom na količine vode koje će se potiskivati kroz ovaj cjevovod odabrani prečnik je mogao biti manji ali imajući u vidu na strukturu otpadne vode u eksploataciji cjevovod DN110 je povoljniji.

3.1.1. Analiza količina otpadnih voda

Prema važećem planskom dokumentu na predmetnom području je planirano 393 korisnika:

Usvojena norma potrošnje:

- stalni potrošači200.0 l/kor./dan

Usvojeni koeficijenti neravnomernosti za naselja sa navedenim brojem korisnika za ovu vrstu naselja:

- koeficijent dnevne neravnomernosti $k_{dn} = 1.7$
- koeficijent časovne neravnomernosti $k_{čas} = 2.5$

OTPADNE VODE U NASELJU VRANJINA				
N(broj stanovnika)	393.00			
np (norma potrošnje)	200.00	l/stan./dan		
ad (koef. max dnevne potrošnje)	1.70			
au (koef. max čas. potr.)	2.50			
Ql (godišnja potrošnja)	28689.00	m ³		
Qd,sr (srednja dnevna potrošnja)	78.60	m ³ / dan	0.91	l/s
Qd.max (max dnevna potrošnja)	133.62	m ³ / dan	1.55	l/s
Qu,sr (srednja časovna potr.)	5.57	m ³ / h	1.55	l/s
Qu, max (max časovna pot)	13.92	m ³ / h	3.87	l/s

$$Q = 3.87 \text{ l/s}$$

Ovo je ujedno i količina vode na koju treba dimenzionisati fekalnu crpnu stanicu.

3.1.2. Hidraulički proračun cjevovoda

Na osnovu dobijenih količina otpadnih voda izvršeno je dimenzionisanje kanalizacione mreže.

Odabrani profil od DN315 pri punjenju od $h/D=0,6$ može propustiti količinu vode od $Q=39.3$ l/s pri brzini od $V=0.93$ m/s i minimalnom usvojenom padu u toj zoni od $i=3.0\%$, što je mnogo više od količina otpadnih voda sa ovih područja. Ovaj prečnik je usvojen zbog minimalnog pada i pogodnosti štomanjeg ukopavanje pumpne stanice i ostavljanja potrebnih dubina za priključenje objekata na kanalizacionu mrežu.

3.1.3. Fekalna crpna stanica

Po prethodni navedenom proračunu količina otpadnih voda koja treba da se prepumpa iznosi $Q=3.87$ l/s. Radi sigurnosti usvojena je količina od 4.0 l/s za dimenzionisanje fekalne crpne stanice.

Manometarska visina dizanja pumpnog agregata proračunata je na osnovu sledeće formule:

PRORAČUN PUMPE ZA OTPADNE VODE VRANJINA										
Hg=	6.45	m								
pul=	0.00	m			H=	12.91	m			
Hgub=	3.00	m								
Pmin	2.00	m			H usvojeno=	13.00	m			
Huk=	11.45	m								
Dn(mm)	L(m)	Q(l/s)	Du(mm)	v(m/s)	k(mm)	Re	λ	Ht(m)	HI(m)	Hu(m)
DN 110	295.00	0.50	97.06	0.07	0.200	5009	0.0000	0.00	0.00	0.00
DN 110	295.00	1.00	97.06	0.14	0.200	10019	0.0344	0.10	0.01	0.11
DN 110	295.00	1.50	97.06	0.20	0.200	15028	0.0321	0.20	0.03	0.24
DN 110	295.00	2.00	97.06	0.27	0.200	20038	0.0307	0.35	0.05	0.40
DN 110	295.00	2.50	97.06	0.34	0.200	25047	0.0297	0.53	0.08	0.60
DN 110	295.00	3.00	97.06	0.41	0.200	30057	0.0290	0.74	0.11	0.85
DN 110	295.00	3.50	97.06	0.47	0.200	35066	0.0285	0.99	0.15	1.14
DN 110	295.00	4.00	97.06	0.54	0.200	40076	0.0281	1.27	0.19	1.46
DN 110	295.00	4.50	97.06	0.61	0.200	45085	0.0278	1.59	0.24	1.83
DN 110	295.00	5.00	97.06	0.68	0.200	50095	0.0275	1.95	0.29	2.24
DN 110	295.00	5.50	97.06	0.74	0.200	55104	0.0272	2.33	0.35	2.68
DN 110	295.00	6.00	97.06	0.81	0.200	60114	0.0270	2.76	0.41	3.17

$$H_{man} = 12.91 - \text{usvojeno } H = 13.00 \text{ m}$$

Odabrana je fekalna crpna stanica kapaciteta od 4l/s sa visinom dizanja od 13.00m.

Odabrana fekalna crpna stanica može da se koristi i za trenutnu potrošnju, tj. za trenutni broj korisnika koji je za oko 50% manji pa je samim tim i oko 50% manja količina fekalnih voda, s tim da će biti manja korisna zapremina u crpilištu što će se regulisati plovcima.

Fekalna crpna stanica je predviđena od armiranog betona. Pravougaonog je oblika dimenzija 2.0x2.0m i visine oko 3.20 m. Opremljena je sa poklopcem, priključcima za električnu energiju, cijevnim priključkom za ventilaciju, spojevima za dovod i potis, šinama i vodičama za vađenje pumpi. Uz crpnu stanicu je predviđen AB šaht za smještanje zatvarača, nepovratnih ventila, vazdušnog ventila i potrebnih fazonskih komada za povezivanje crpne stanice na potisni cjevovod.

Pumpno postrojenje je sastavljeno od dvije pumpe SULZER Piranha S26/2D snage 2.6kW ili ekvivalent. Radno kolo pumpe mora da bude otvoreno, dvokanalno, samoispirajuće sa mogućnošću sječenja vlaknastih materijala i slobodnim prolazom kroz radno kolo minimum od 45 mm. a motor E3 izvedbe Kućište pumpe, elektromotora, radnog kola, elementa za sječenje

vlaknastih materijala moraju da budu od sivog liva, a uška pumpe za dizanje pumpe i vratilo pumpe od nerđajućeg čelika.

U crpnoj stanici je predviđena ugradnja vertikalne automatske spiralne rešetke sa presom na dovodnom cjevovodu.

Crpna stanica se izliva na predhodno izliven sloj mrševog betona debljine 5 cm. Nakon toga crpilište se zasipa materijalom granulacije 3-20mm u slojevima od po 20cm.

Crpljenje vode je predviđeno sa dvije pumpe, jednom radnom i drugom rezervnom. Pumpe se uključuju i isključuju po potrebi u zavisnosti od nivoa vode u crpilištu što je regulisano putem plovaka koje preko elektroelemenata u elektroormaru služe za upravljanje rada pumpi. Treba predvidjeti da se pumpe uključuju naizmjenično. Na površini terena u posebnom zaštitnom ormaru je predviđena ugradnja ormara sa energetsom, komadnom, mernom i signalnom opremom potrebnom za regulaciju rada pumpi.

Projektom je predviđeno da se lokacija crpne stanice ogradi žičanom ogradom od pletene žice na čeličnim stubovima, čija je visina 2 m. Ulaz u kompleks je riješen kapijom za pješački saobraćaj.

Odabrana je fekalna crpna stanica sa zapreminom crpilišta od oko 2.5m³, što će usloviti uključivanje pumpe u času maksimalne potrošnje 1-2 puta u toku jednog sata.

Dimenzija crpilišta je određena na osnovu formule:

$$V = 0,9 * Q / z$$

gde je: - V korisna zapremina u m³
- Q proticaj u l/s
- z broj uključenja pumpe

Ova formula je u skladu sa njemačkom normom ATV-DVWK A 134.

Dovod električne energije je obrađen posebnim projektom.

3.1.4. Proračun uzgona

Teren gdje je predviđena pumpna stanica je plavan sa vrlo visokim nivoom podzemnih voda. Zaštitu od isplivanja radmo za najkritičniji slučaj, a to je komora prazna a nivo podzemne vode, usled plavljenja, 20 cm ispod terena.

1. Sila uzgona

$$P_U = V_{IT} * \Delta v$$

- P_U - sila uzgona (kN)
- V_{IT} - zapremina istisnute tečnosti (m³)
- Δv - zapreminska težina vode 10.00 kN/m³

- V_{IT} - zapremina istisnute tečnosti - zapremina tijela crpilišta (m³)

$$V_{IT} = 2.40 * 2.40 * 2,96$$

$$V_{IT} = 17.05 \text{ m}^3$$

$$P_U = 17.05 * 10.00$$

$$P_U = 170.50 \text{ kN}$$

4.4.2. G - korisna težina (kN)

$$G = V * \Delta v$$

- V - zapremina oteživača
- Δv - zapreminska težina materijala u vodi

2. Težina betona crpne stanice

$$G_B = V_B * \Delta_V$$

- V_B zapremina betonskih elemenata
- Δ_V zapreminska težina armiranog betona u vodi 15.00 kN/m³

$$G_B = ((2.40*2.40-2.0*2.0)*2,76+(2,40*2,40*2)*0.20+0.80*0.80*2.00 \\ + (1.60*2.90-1.20*2.50)*1.30+2*1.60*2.90*0.20+2.40*2.40*0.05)*15 \\ G_B = 252,00 \text{ kN}$$

3. Težina pumpnih agregata

$$G_c = 2*150.0 \text{ kg} = 300.0 \text{ kg} * 0.001 = 0.30 \text{ KN}$$

4. Težina fazonskih komada i armatura

$$G_a = 250.0 \text{ kg} = 250.0 \text{ kg} * 0.001 = 0.25 \text{ KN}$$

$$G = G_B + G_c + G_a \\ G = 252.00 + 0.30 + 0.25 \\ G = 252.55 \text{ kN}$$

4. Koeficijent sigurnosti na isplivavanje

$$K_{SI} = G / P_u \\ K_{SI} = 252.55 / 170.50 \\ K_{SI} = 1.48 > \text{od } K_{SID} \text{ } 1.20$$

3.2. Opšti uslovi

Prilikom projektovanja nivelete, svih kolektora za sve tri zone, vodilo se računa o poštovanju preporučivih max padova kolektora. U pojedinim reviziionim oknima gdje je razlika između kota uzvodne i nizvodne cijevi veća od 70cm, kod saobraćajnica sa većim podužnim padovima, predviđene su spoljne cijevne kaskade.

Za izgradnju kanalizacionih kolektora predložili smo primjenu centrifugalni poliesterskih cijevi GRP SN5000. Ove cijevi su usvojene zbog veoma povoljnih mehaničkih karakteristika i dugog eksploatacionog perioda. Poliesterske cijevi su veoma otporne na hemijske uticaje industrijskih i drugih otpadnih voda koje eventualno mogu u ekcesnim situacijama dospjeti u kanalizacioni sistem.

Za glavne kolektore je usvojen cjevovod GRP-B2 DN 272/260.20 SN5000, kao i za bočne priključke u budućim saobraćajnicama gdje je planiran nastavak mreže, prema važećem DUP-u. Za priključenje objekta su predviđene cijevi GRP-B2 DN 220/210.00 SN5000.

Na projektovanom kolektoru su predviđena okrugla revizionna okna čije je telo formirano od AB cijevi prečnika Ø1000. Na spoju cjevovoda sa tijelom revizionog okna predviđena je ugradnja zaptivnog materijala na bazi cementa i smjesa na bazi poliesterskih smola, a na spoju dva AB prstena zaptivni materijal na bazi cementa čime se sprječava prodor atmosfrskih i podzemnih voda u fekalnu kanalizaciju.

Za svako revioziono okno data je kota dna revizionog okna i kota dna cijevi.

Nad oknima su predviđeni okrugli poklopci Ø600, sa zglobnom vezom rama i poklopca, nosivosti 400kN.

Na dionicama gdje su kolektori položeni duž asfaltnih saobraćajnica predviđena je kompletna zamjena materijala od iskopa tamponom, a nakon zatrpavanja rova predviđeno je skidanje preostalog asfalta u čitavoj širini saobraćajnica i presvlačenje novim asfaltom u postojećoj debljini na prethodno postavljenu podlogu od tampona, Ovo iz razloga što se radi o lokalnim

saobraćajnicama sa dosta lošim kvalitetom asfalta koji će biti potpuno oštećen mehanizacijom prilikom izvođenja radova. Na dionicama gdje su kolektori položeni duž makadamskih puteva predviđeno je zatrpavanje rova probranim materijalom od iskopa.

U Podgorici, jun 2020. godine

PROJEKTANT

Aleksandra Stanković dipl.ing.građ.

TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

1. GEODETSKI RADOVI

Prije početka radova izvođač mora da izvrši obilježavanje trase, prema geodetskim podacima iz ovog projekta. Isto tako da bi se moglo pratiti ispravno izvođenje radova, odnosno polaganje cjevovoda i kanala na potrebnim dubinama, neophodno je da izvođač duž trase, a na mjestima koja neće biti uništena prilikom izvođenja radova, postavi mrežu "repera" odnosno stalnih tačaka. Prije početka radova izvođač je dužan da izvrši osiguranje tjemena, tako što će napraviti elaborat osiguranja i dostaviti nadzornom organu na ovjeru.

2. ISKOP ROVA

Strane rova moraju biti ravne i stabilne. Iskopani materijal mora se deponovati na jednu stranu rova udaljen najmanje 1m od ivice rova. Druga strana rova "rezervisana" je za deponovanje cijevnog materijala, po pravilu sav materijal koji se ugrađuje, cijevi fazonski komadi i drugo, moraju biti kompletirani na trasi prije kopanja rova.

Ako se cjevovod polaže pored puta bilo u urbanim sredinama, ili magistralnim putevima, onda se prije bilo kakvih radova na cjevovodu mora pripremiti teren za saobraćajnice (nivelacija sanacija klizišta i sl.) i poslije tako pripremljenog terena mogu se izvoditi radovi na cjevovodu.

Ukoliko se instalacije izvode u nasipu onda prije polaganja mora se ispitati zbijenost tj. modul stišljivosti. On mora da odgovara zbijenosti za puteve i tek poslije dokaza može se pristupiti montaži.

Na dionicama gdje su dubine iskopa veće, kao i na onim dionicama gdje postoji bojazan da može doći do obrušavanja kanala, neophodno je izvršiti podgrađivanje rova.

Podgrađivanje mora biti takvo da ispunjava uslova Zakona o zaštiti na radu, odnosno mora biti 100% bezbjedno po život radnika koji rade u rovu.

Ukoliko se desi da se iskop kanala vrši u zoni drugih instalacija (elektro, PTT, toplovod, gasovod i dr.) pa njihove trase iz bilo kojih razloga nisu definisane mora se utvrditi položaj tih instalacija.

Položaj instalacija ako nema drugog načina utvrdiće se otkopavanjem tzv. "šlicovanje" , kada se utvrdi položaj instalacije za koje se ranije "nije znalo" izvođač radova je dužan da snimi instalacije, napravi geodetski snimak i takav snimak dostavi nadležnoj organizaciji koja vrši održavanje tih instalacija.

Izvođač radova ne sme pristupiti iskopu rova, ako nije siguran da predmetna trasa nije potpuno "čista" bez prethodne provjere tj. "šlicovanjem" .

Ukoliko se desi da Izvođač prekopa rov, odnosno (da je niveleta dna kanala dublja od predviđene po projektu), neophodno je da se izvrši nasipanje i nabijanje do potrebne zbijenosti. Kada se dokaže da podloga odgovara potrebnim uslovima pristupa se montaži.

3. BETONSKI I ARMIRANO - BETONSKI RADOVI

Svi betonski i armirano-betonski radovi se imaju izvesti u svemu prema Pravilniku o tehničkim mjerama i uslovima za beton i armirani beton.

Prije početka betoniranja izvršiti pregled oplate, podupirača i skele u pogledu

stabilnosti i oblika i u toku betoniranja vršiti kontrolu istih. Kod armature voditi računa da je ista pravilno postavljena a u toku betoniranja voditi računa da ista ostane u postavljenom položaju i da bude sa svih strana obuhvaćena betonom.

Spravljanje i ugrađivanje betona vršiti isključivo mašinskim putem. Naznačena marka betona ima se postići pravilnom mješavinom portland cementa, vode i agregata, kao i kvalitetom ovih sastojaka. Izvođač je dužan redovno da kontroliše kvalitet betona uzimanjem probnih kocki i uredno da pribavlja ateste o njihovom ispitivanju. Beton za ploče i zidove šahtova se spravlja sa odgovarajućom količinom cementa po m³ ugrađenog betona. Obaveza količine cementa je zbog vodopropustljivosti.

Ispitivanje probnih tijela se ne plaća posebno, a vrši se na pritisak i vodopropustljivost.

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

Segregaciju betona spriječiti pravilnim ugrađivanjem betona. Izvedenu konstrukciju od betona štititi od sunca, mraza i vjetrova i polivati ga vodom u trajanju od najmanje tri dana, a u svemu prema Pravilniku o tehničkim mjerama i uslovima za beton i armirani beton.

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

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

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

Nabavka, transport, sječenje, čišćenje, savijanje i montaža armature, obračunava se po kg ugrađene armature, a armaturene mreže po komadu ugrađene mreže.

4. IZRADA PODLOGE (JASTUKA) ISPOD CIJEVI

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

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

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

5. TRANSPORT CIJEVI I ARMATURA

Kod preuzimanja cijevi, svaku pošiljku treba pažljivo kontrolisati i ustanoviti da li je kompletna i neoštećena.

Oštećenja na cijevima obično su posljedica ne pažljivog rukovanja prilikom transporta kao i manipulacije pri istovaru.

Transportovanje opreme od fabrike (skladišta) do gradilišta vrši se vozom odnosno kamionom. Istovar i pretovar cijevi treba vršiti pod stalnom kontrolom stručne i odgovorne osobe, koja je u tu svrhu posebno određena. Cijevi treba slagati na sasvim ravnu podlogu i to u obliku piramide ili prizme.

Udarno opterećenje djelova cjevovoda mora se izbjegavati.

Sve djelove cjevovoda treba skladištiti tako, da se njihova unutrašnjost ne može zaprljati.

Pri utovaru i transportu treba paziti da se cijevi ne vuku preko tovarne površine transportnog vozila ili preko tla. Izvođač moneterskih radova mora se pridržavati uputstva isporučioaca opreme, kako i na koji način se postupa prilikom transporta i uskladištenja cijevi i cjevnog materijala.

6. USLOVI ZA POLIETILENSKE CIJEVI

Izrada cijevi

Cijevi se proizvode od polietilena , čiji kvalitet odgovara JUS-G.C1.300. Kvalitet cijevi se kontroliše prema zahtjevima JUS G.C6.601, JUS G.C6.602, JUS G.C6.500, JUS G.S3.502. i JUS G.S3.501.

Cijevi se proizvode za radne pritiske od 6 bara klasa S8 i 10 bara klasa S5, spoljnih prečnika od 20, 25, 32, 40, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560 pa čak i preko 1000 mm. Sve dimenzije cijevi do prečnika $\varnothing 110 \text{ mm}$ isporučuju se u koturovima dužine po želji kupca. Cijevi prečnika od 50 i više mm sijeku se na dužine 6 odnosno 12 m po želji naručioca.

Transport

Polietilen je žilav elastičan materijal. I pored toga, cijevima .treba pažljivo rukovati, budući da su mekše od metala, te su moguća oštećenja. Kod transporta cijevi treba odabrati odgovarajuće prevozno sredstvo bez oštrih ivica, eksera, nečistoća i slično. Cijevi se pri istovaru ne smiju vući po podu prevoznog sredstva.

Skladištenje

Cijevi se skladište na otvorenom prostoru. Za skladištenje duže od jedne godine moraju se zaštititi od sunca.

Ravne cijevi se skladište horizontalno, na ravnoj podlozi bez kamenja i oštih predmeta, do visine od jednog metra. Cijevi u koturu se skladište vertikalno ili slaganjem jednog kotura na drugi, vodeći računa da pri tome ne dođe do deformacije cijevi. Cijevi moraju na krajevima biti zatvorene da se spriječi ulaz nečistoća.

Cijevi se ne smiju skladištiti u blizini zagrijanih površina niti doći u kontakt sa gorivima, rastvaračima, bojama i sl.

Polaganje cijevi

Polietilenske cijevi se mogu polagati u zemlju, iznad zemlje i pod vodom (detalji obuhvaćeni JUS-om G.C6.605.).

Za polaganje cijevi u zemlju dubina kanala je od 0,8 do 1,0 m što zavisi od terena gdje se cjevovod polaže. Kod ukrštanja sa saobraćajnicama ili vodotocima, prilagođava se i dubina polaganja uz primjenu zaštitne cijevi.

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

Preporučuje se da se, prije polaganja, cijevi provjere da nijesu oštećene, zatim spojene tj. zavarene pored rova i poslije hlađenja položene. Rov za cijev treba da je širi 50 - 60 cm od prečnika cijevi.

Na podlozi od kamena cijevi se ne mogu polagati neposredno na dno rova već je potrebno u svim slučajevima polagati cijev na posteljicu od pijeska debljine 10 -15 cm.

Treba voditi računa o linearnom toplotnom koeficijentom širenja polietilena ($2 \times 10^{-4}/K$). Iz tog razloga se cijevi polažu u rov vijugasto.

Kod promjene pravca trase treba uzeti u obzir najmanje dozvoljene prečnike savijanja za različite temperature:

$R_{\min}=50$ d na 0°C.

$R_{\min}=35$ d na 10°C

$R_{\min}=20$ d na 20°C

Cijev položena u rov se zatrpa pijeskom ili finim materijalom bez kamenja do visine 30-40 cm iznad tjemena cijevi. Nasuti materijal treba dobro nabiti da ispuni sve praznine oko cijevi.

Mjesta spajanja na cjevovodu se zatrpavaju tek poslije obavljenog ispitivanja na probni pritisak.

Način spajanja polietilenskih cijevi

Polietilenske cijevi se mogu spajati na više načina (JUS-G.C6.605.):

- rastavljivom vezom (metalne spojnice, spojnice i fazonski komadi od PE i PP, prirubnice)

- nerastavljivom vezom (zavarivanje suočeno, polifuzijsko i elektrofuzionim spojnim elementima)

Učvršćivanje cjevovoda

Poslije izvedene montaže cjevovoda, a prije ispitivanja na probni pritisak, mora se izvršiti osiguranje cjevovoda na način kako je objašnjeno u poglavlju "Ispitivanje vodovodnih dovoda na probni pritisak".

Kada je izvršeno ispitivanje na probni pritisak i dat nalog, od strane nadzornog organa za izvođenje sljedeće faze radova na cjevovodu, neophodno je sve privremene potpore oko učvršćivanja cjevovoda za fazu ispitivanja zamijeniti stalnim objektima.

Cjevovod se mora učvrstiti od pomjeranja zbog nastupajućih unutrašnjih sila i spoljnih uticaja. Učvršćivanje cjevovoda posebnim betonskim blokovima predviđeno je u sledećim slučajevima:

- a) kad cjevovod mijenja pravac po horizontali ili vertikali
- b) na strmim terenima

Veličina, oblik i položaj zaštitnog bloka zavisi od nastupajućih sila, prečnika cijevi dozvoljenog opterećenja zemljišta i vrste fazonskog komada ili armature. U prilogu ovog elaborata, a na osnovu gornjih uticaja, sračunati su blokovi.

Na osnovu toga, date su dimenzije i oblik te je obaveza izvođača da se pridržava dimenzija i oblika. Za blokove je predviđena MB-20.

Na dionicama gdje se cjevovod postavlja po strmoj ravni predviđa se usidrenje, da ne bi došlo do toga da cjevovod zajedno na nasutim materijalom počne da klizi. Na takvim strminama predviđaju se poprečni zidovi koji će zadržati cijevi odnosno nasuti materijal.

Kod ugrađivanja cjevovoda na strminama treba vršiti zatrpavanje cijevi i nabijanje materijala u slojevima od po 10 cm debljine sve do nivelete terena. Nabijanje mora biti izvedeno tako da ne dozvoli prodiranje atmosferskih padavina u rov, jer bi mogle izazvati ispiranje pijeska a time i havariju cjevovoda.

7. SASTAVLJANJE I SPAJANJE PEHD CIJEVI

7.1. SPAJANJE ZAVARIVANJEM

7.1.1. Spajanje sučeonim zavarivanjem

Dva kraja cijevi spajaju se na način da se čeone površine cijevi zagriju pomoću grijaće ploče te se nakon toga pod određenom silom međusobno spoje bez dodatka dodatnog materijala.

7.1.1.2. Uslovi za zavarivanje

Postupak zavarivanja mora se obavljati u suvom pa je neophodno stvoriti uslove za isto. Mora se osigurati radno mjesto u suvom i suvi elementi koji se spajaju.

7.1.1.2. Priprema za zavarivanje

- Umetnuti cijevi u stezne čeljusti te centrirati krajeve cijevi tako da površine koje se zavaruju stoje međusobno u pravcu bez odstupanja. Nakon centriranja izvršiti stezanje krajeva cijevi pomoću steznih čeljusti.
- Osigurati da se cijevi koje se spajaju mogu nesmetano pomicati u aksijalnom smjeru.

- Izmjeriti silu povlačenja cijevi.
- Površine cijevi u području zavarivanja očistiti spolja i iznutra. Za čišćenje koristiti isključivo čisti industrijski alkohol. (Preporučuje se korišćenje maramica za jednokratnu upotrebu natopljenih alkoholom).
- Površine krajeva cijevi koje se zavaruju moraju biti paralelne. Paralelnost se ostvaruje obradom, glodanjem. Međusobni razmak cijevi osovinski ne smije biti veći od 5-10 % debljine stijenke cijevi. Postupak se ponavlja dok se ne postignu traženi zahtjevi.
- U našem slučaju za cjevovod DN 200, osovinsko mimoilaženje ne smije preći 1 mm.
- Odstraniti sve strugotine iz cijevi, bez diranja rukama površina cijevi u području zavarivanja.
- Hlađenje spoja mora biti preko razlike temperature okoline. Mora se spriječiti hlađenje vara usled strujanja vazduha kroz cijev zbog čega je neophodno staviti poklopce na krajevima cijevi.
- (Nijesu dozvoljena nikakva sredstva za prisilno hlađenje)
- Prije svakog zavarivanja očistiti teflonski dio grejne ploče čistim alkoholom, platnom ili papirom, obavezno onim koji ne ostavlja dlačice.
- Temperatura zavarivanja (190-210oC) mora se postići najmanje 5 minuta prije početka zavarivanja.
- Proces zavarivanja vrši se u fazama. Svaka faza ima svoj pritisak i vrijeme trajanja.

7.1.1.3. Postupak zavarivanja

- Pripremljenu grejnu ploču uložiti između već pripremljena kraja cijevi koji se zavaruju.
- Izvršiti pritiskivanje krajeva cijevi sve dok se ne postigne sila spajanja. (Pritisak spajanja). Cijev se drži pritisnuta sa silom spajanja dok se ne formira odgovarajuća visina prstena koja se formira sa spoljne i unutrašnje strane cijevi.
- Nakon stvaranja odgovarajućeg prstena, pritisak spajanja se smanji na pritisak sile zagrijavanja. Pod pritiskom zagrijavanja sistem se drži za potrebno vrijeme zagrijavanja.
- Nakon isteka vremena zagrijavanja u što kraćem vremenu uklanja se grejna ploča i spajaju površine koje se zavaruju.
- Nakon spajanja cijevi kontinualno se povećava pritisak dok se ne postigne potrebni pritisak zavarivanja od 0,15 N/mm²
- Pritisak zavarivanja treba držati za čitavo vrijeme hlađenja vara.

7.1.1.4. Vizuelna kontrola procesa sučeonog vara.

Priprema i tok zavarivanja moraju bit rađeni uz veliku pažnju i preciznost.

Prsten koji se formirao prilikom zavarivanja sa vanjske i unutrašnje strane površine cijevi mora biti jednak.

8. TRANSPORT I POLAGANJE PEHD CIJEVI

- Manipulaciju, spoljnji i unutrašnji transport, skladištenje i dr. treba izvoditi tako da ne dođe do oštećenja vanjske i unutrašnje površine cijevi.
- Kod transporta i skladištenja cijevi u palicama mora se voditi računa da iste moraju ležati po čitavoj dužini.
- Da bi se izbjegle deformacije cijevi, tj. Ovalnos cijevi, nepaletizirane cijevi ne smiju se skladištiti na visini većoj od 1,5m.
- Cijevi pakovane u obliku kotura skladištiti po mogućnosti u ležećem položaju do visine max. 1,5 m.
- Cijevi se ne smiju vući po terenu da ne bi došlo do vanjskih oštećenja cijevi. Ukoliko ukupno vanjsko oštećenje iznosi više od 10% takva cijev se ne može ugrađivati.
- Kod dužeg skladištenja cijevi na otvorenom cijevi se moraju zaštititi od neposrednog djelovanja UV zraka.
- Cijevi ne smiju doći u dodir sa uljima, raznim premazima, otpadom i slično.
- Cijevi se ne smiju držati na veoma zagrijanom kamenitom tlu jer se povećavaju negativni uslovi kod rada cjevovoda usled temperaturnih razlika.
- Kod polaganja cijevi treba uzeti u obzir promjenu dužine PE cijevi zavisno od vanjske temperature kod montaže i temperature u eksploataciji. Koeficijent toplinskog istezanja, odnosno skupljanja iznosi 0,2 mm/m oC. U rovu se cijevi obavezno postavljaju krivudavo. Ukoliko se očekuju značajnije promjene temperature, a neprekidni cjevovodi su većih dužina, poželjno je formirati i lire od cijevi.
- PEHD cijevi mogu se savijati bez upotrebe koljena. Minimalni radijus krivine do koje možemo savijati cijev zavisan je od vanjske temperature pri kojoj se vrši montaža.
 - - Vanjska temperatura +20oC min r = 20 x DN
 - - Vanjska temperatura +10oC min r = 25 x DN
 - - Vanjska temperatura 0oC min r = 50 x DN

Na temperaturama ispod 0 oC ne preporučuje se savijanje cijevi .

- Kanali za polaganje cijevi moraju biti izvedeni tako da se cjevovod može položiti krivudavo i da je siguran od zamrzavanja kao i od tereta saobraćaja koji se odvija iznad cjevovoda. Poželjno je da je minimalna dubina ukopavanja cijevi, nadsloj nad tjemnom, 80 cm čime se temperaturne razlike i nestabilnost cjevovoda svodi na minimum.
- Cijev se obavezno mora položiti na posteljici od pijeska ili pjeskovite zemlje minimalne debljine 10 cm. Posteljica od pijeska ili pjeskovite zemlje minimalne debljine 10 cm mora se staviti sa strana i preko cijevi u čitavoj širini rova, radi zaštite od povreda spoljnih površina i omogućavanja klizanja cijevi kod dilatiranja cijevi.
- Na strmim stranama treba izbjeći da iskopani kanal djeluje kao odvod vode čime se uzrokuje ispiranje pijeska, izvođenjem nadvišenja kanala i zatrpavanjem sloja iznad pijeska zemljom i sitnim materijalom.

- Na vrlo strmim stranama, cjevovod treba zaštititi od klizanja izvođenjem anker blokova ili drugim rješenjima.
- Nakon montaže kanal djelimično zatrpati u što kraćem roku, da bi se cjevovod prilagođavao uslovima rada i izbjeglo eventualno isplivavanje istog. Spojeve cjevovoda ne zatrpavati do uspješno sprovedenog ispitivanja na pritisak.
- Zatrpavanje kanala do visine 20 cm iznad pjeskovitog sloja ili 30 cm iznad vrha cijevi izvršiti ručno upotrebljavajući sipki materijal.
- Nakon uspješno sprovedenog ispitivanja na pritisak, kanal zatrpati prema uslovima iz projekta.

9. ISPITIVANJE UGRAĐENIH PEHD CIJEVI NA PRITISAK

Ispitivanje cijevi na pritisak je vremenski ograničen postupak, kojim se ispituje ispravnost montaže položenog cjevovoda i utvrđuju eventualna oštećenja cijevi nastala prilikom transporta i polaganja.

Ispitivanje na pritisak se vrši zavisno od vrste uređaja za stvaranje unutrašnjeg pritiska:

- Vodom
- Vazduhom pod vodom
- Vazduhom

Ispitivanje se odvija u sljedećim fazama:

- Priprema za ispitivanje
- Punjenje cjevovoda
- Predproba
- Ispitivanje

9.1. Priprema za ispitivanje

9.1.1. Određivanje dužine dionice

Dužina dionice koju treba ispitati zavisi od terena, prečnika cijevi, visinskih razlika, vrste cjevovoda i drugih uslova. Maksimalna dužina dionice ne bi trebalo da je duža od 500 m.

Kod znatnih uzvišica položenog cjevovoda, moraju se izabrati takve dužine dionica da se kod ispitivanja u najvisočijoj tački cjevovoda ostvari barem radni pritisak. U najnižoj tački ispitivane dionice mora biti probni pritisak maksimalno 1,5 radnog pritiska.

9.1.2. Podpore i sidrenja

Cjevovod se mora poduprijeti na krajevima dionice odnosno cjevovoda prije početka punjenja. Oštre krivine, krajeve, spojne komade i armature treba sidriti betoniranjem anker blokova već kod ugradnje cjevovoda.

Dimenzije oslonaca i sidrenja zavisne su od veličine horizontalne sile koja djeluje na spojni komad i od dozvoljenog specifičnog pritiska na tlo.

Orientaciono dozvoljeno opterećenje tla na dubini od 60 cm za razna tla dato je narednom tabelom.

r.b.	Vrsta tla	Dozvoljeno opterećenje
1.	Močvarno tlo, mulj	0,00kp/cm ²
2.	Meka ilovača	0,25kp/cm ²
3.	Pijesak	0,50kp/cm ²
4.	šljunak i pijesak	0,75kp/cm ²
5.	šljunak i pijesak čvrsto slijepljeni	1,00kp/cm ²
6.	Peščar, škriljac, meka stijena	2,50kp/cm ²

Podpore na krajevima dionica odstranjuju se tek nakon potpunog rasterećenja cjevovoda.

9.2. Punjenje cjevovoda

9.2.1. Punjenje cjevovoda vodom

Cjevovod napuniti čistom vodom tako da se iz njega odstrani sav vazduh. To je naročito važno kod cjevovoda položenih na konfiguriranom terenu, gdje je cjevovod položen uzbrdo i nizbrdo, jer vazduh u cjevovodu kod ispitivanja vodom, nepovojno utiče na tok kao i na rezultate ispitivanja na pritisak.

9.2.2. Postavljanje pumpe za pritisak

Pumpu za ispitivanje postaviti na mjesto koje pruža potpunu bezbjednost posluživaocu pumpe kao i ostalim radnicima, koji učestvuju kod izvođenja ispitivanja, od bilo kakvih neprilika i nezgoda.

9.2.3. Mjerenje pritiska

Za mjerenje pritiska upotrijebiti baždarene manometre sa podjelom na skali za očitavanje pritiska, koja omogućava očitavanje pritiska od 0,1 kp/cm².

Na najnižoj tački ispitivane dionice, odnosno cjevovoda mora biti postavljen kontrolni manometrar, a glavni manometar mora biti postavljen u neposrednoj blizini pumpe za ispitivanje.

Za vrijeme trajanja ispitivanja izvođač radova mora imati prisutnu monetersku grupu a ispitivanju moraju prisustvovati sva ovlašćena lica za potpisivanje zapisnika o izvršenom ispitivanju.

Za vrijeme trajanja ispitivanja zabranjeni su svi radovi u rovu dionice koja se ispituje, odnosno neposredno na ispitivanom cjevovodu iz bezbjedonosnih razloga.

9.3. Predproba

Po završenom punjenju cjevovoda ili dionice staviti istu pod radni pritisak, a na vazdušnim ventilima ispustiti vazduh, koji je eventualno preostao u cjevovodu. Usled ispuštanja vazduha, smanjeni pritisak ponovo podignuti na radni pritisak cjevovoda.

Prekontrolisati sva spojna mjesta i eventualne greške ili kvarove otkloniti, a predprobu ponoviti.

Trajanje predprobe je 12 časova. Na svaka 2 časa vrši se podizanje predprobnoeg pritiska na radni pritisak.

Kao najviša temperatura ispitivanja smatra se temperatura od 20oC.

Pošto se zapremina cjevovoda pod pritiskom povećava prvih 12 sati držanja cjevovoda pod pritiskom treba dopunjavati vodom

9.4. Ispitivanje

9.4.1. Ispitni pritisci

Zavisno od toga sa čime ispitujemo cjevovod, odnosno načina ispitivanja imamo i ispitne pritiske.

Kod ispitivanja vazduhom ili vazduhom pod vodom ispitni odnosno probni pritisak je $p_i = 0,6p$, dok je kod ispitivanja vodom ispitni odnosno probni pritisak je $p_i = 1,5p$, gdje je p = radni pritisak

Narednom tabelom dati su dozvoljeni pritisci ispitivanja za pojedine vrste cijevi.

Radni pritisci cijevi (bar)	Dozvoljeni pritisak ispitivanja (bar)	
	Ispitivanje vazduhom ili vazduhom pod vodom	Ispitivanje vodom
6,0	3,6	9,0
10,0	6,0	15,0
16,0	9,6	24,0

Kod ispitivanja vazduhom smatra se da je cjevovod nepropustljiv ako ostaje probni pritisak konstantan najmanje 1 minut.

Kod ispitivanja vazduhom pod vodom smatra se da je cjevovod nepropustljiv ako ostaje probni pritisak konstantan najmanje 2 minuta a da se u vodi ne pojavljuju vazdušni mjehurići.

9.4.2. Vrste ispitivanja

Pod vrstama ispitivanja podrazumijeva se:

- Ispitivanje dionice
- Glavno ispitivanje

9.4.2.1. Ispitivanje dionice sa međuspojevima dužine do 500 m.

- Prije ispitivanja mora se obaviti predproba.
- Ispitivanje počinje nakon 2 časa od zadnjeg podizanja pritiska u predprobi.
- Ispitivanje traje 30 minuta za svako započeto 100 m cjevovoda, ali ne manje od 2 sata
- U toku 2 sata izvrši se provjera spojnih mjesta.

- Nakon izvršene provjere spojnih mjesta cjevovod ili dionica se stave pod dozvoljeni ispitni pritisak.(1,5 pr za ispitivanje vodom)
- Cjevovod se smatra vodonepropustljivim ako je opadanje probnog pritiska u zadnjih 30 minuta, bez ponovnog podizanja pritiska, do 0,2 kp/cm² na sat.

9.4.2.2. Glavno ispitivanje

- Svrha glavnog ispitivanja je ispitivanje spojnih mjesta među pojedinim ispitnim dionicama i kao primopredajno ispitivanje objekta između investitora i izvođača.
- Dozvoljeni ispitni pritisak za glavno ispitivanje je 1,3 radna pritiska.
- Ispitivanje traje najmanje 2 sata.
- Ispitivanje je završeno, kada je konstatovano, da su sva spojna mjesta među pojedinim ispitnim dionicama, nepropustljiva.

10. EVIDENTIRANJA ISPITIVANJA NA PRITISAK

Ispitivanje na pritisak mora se konstatovati dnevnikom, a o istom se vodi zapisnik u kome moraju biti upisani osnovni podaci:

- Broj zapisnika i datum
- Objekat
- Projekat
- Investitor
- Izvođač radova
- Nadzorni organ

10.1. Opis cjevovoda

- Oznaka voda, vrsta i položaj.
- Broj i stacionaža dionice, odnosno cjevovoda
- Vrsta spojnice, spojnih komada i broj spojeva

10.2. Podaci o ispitivanju

- Vrsta ispitivanja (kratko, dionično i glavno).
- Mjesto gdje su ugrađeni manometri (stacionaža) i njihova geodetska visina .
- Propisani probni pritisak na mjestu ugrađenog manometra za predprobu i za ispitivanje na pritisak.
- Dozvoljeno opadanje pritiska radi rastezanja cjevovoda.
- Propisan rok trajanja ispitivanja.
- Stvarni pritisak očitani na manometrima.
- Stvarno opadanje pritiska
- Stvarno trajanje ispitivanja.
- Konstatacije na cjevovodima, spojkama i armaturama
- Ponavljanje ispitivanja na pritisak.
- Primjedbe kod preuzimanja cjevovoda kod glavnog ispitivanja.

10.3. Prilozi zapisniku

- Skica ili crtež dionice, odnosno cjevovoda
- Skica ili crtež uzdužnog profila dionice, odnosno cjevovoda.

- Zapisnici o proizvođaču cijevi ili spojnih elemenata.

10.4. Potpisi ovlaštenih lica

- Za izvođača
- Za nadzornog organa

11. ZATRPAVANJE ROVA

Položene i montirane cijevi treba zatrpavati pjeskovitim materijalom u visini od 15 cm. iznad cijevi, ali tako da spojnice ostanu vidljive. Nakon toga potrebno je izvršiti "zaštitno" zatrpavanje cijevi, da bi se izvršile hidrauličke probe. Cijevi po svojoj cijeloj dužini moraju biti dobro podbijene. Najčešće greške su šupljine, "kaverne" ispod i oko cijevi koje mogu prouzrokovati neželjene posljedice.

Do mehaničkog oštećenja dolazi najčešće usljed obrušavanja bokova iskopanog rova, pada teških predmeta na cijev i sl.

Ne smije se dozvoliti punjenje rova vodom prilikom jakih pljuskova, tada može doći do plivanja cjevovoda ukoliko nije zaštićen.

Zatrpavanjem rova ne postiže se samo zaštita položenog cjevovoda od mehaničkih udara, nego i prilagođavanja cijevi uz "jastuk".

Iz prednjeg proizilazi da se na ovakvu cijev pažljivo postavlja opterećenje od iskopanog materijala, ali da spojevi budu vidljivi, te da se može intervenirati ako se ukaže potreba, odnosno ako spoj curi.

Preostali dio rova treba nasipati materijalom iz iskopa uz odbacivanje kamenih samaca u slojevima od po 20 - 30 cm.

Ako se desi da je rov prekopan na dubini većoj od projektovane, dodavanje materijala mora se izvesti u slojevima sa nabijanjem mehaničkim sredstvima do prirodne zbijenosti.

Za cjevovod koji se polaže u trotoaru - bankini, mora se postići zbijenost koja važi na putevima.

12. OSTALI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

Dužnost izvođača je da do konačne predaje odnosno dobijanja upotrebne dozvole obezbijedi instalacije i objekte od mehaničkog oštećenja, zapušavanja, bespravnog korišćenja i sl. Ispitivanje cjevovoda na probni pritisak mora se izvesti u svemu prema uslovima nadležnog javnog preduzeća. Takođe probe kontroliše i prima predstavnik vodovoda. Sve troškove ispitivanja i obezbjeđenja snosi izvođač.

Ispitivanje i pražnjenje mreže može se vršiti samo po uputstvu nadzornog organa. Zabranjeno je pražnjenje mreže u iskopani rov ili korišćenje za te izvedene dionice kanalizacije. Sve troškove za preradu spojeva ili popravke nekvalitetno izvedenih radova snosi izvođač. Izvođač je dužan da uradi i sve radove (sa davanjem potrebnih materijala) koji nijesu obuhvaćeni projektom, ako su isti neophodni za normalno funkcionisanje instalacije ili usaglašavanje sa postojećim propisima. Instalaciju mora da preda ispravnu i sposobnu za pravilno funkcionisanje. Na mjestima ukrštanja sa drugim instalacijama mora da izvrši obezbjeđenje od slijeganja ili kasnije oštećenja u toku eksploatacije.

Izvođač je dužan da obezbijedi katastarsko snimanje instalacija i da na vrijeme (prije zatrpavanja) pozove predstavnike katastra da izvrše snimanje.

Sve troškove za to snosi izvođač ukoliko nije drukčije iznijeto kroz predmjer radova.

Priključke na postojeće kanale i cjevovode mora da izvede kvalitetno i tačno po projektu i uslovima nadležnog preduzeća u čiju nadležnost prelazi vodovod nakon tehničkog prijema.

Izvođač je dužan da cjevovod i kanale sa objektima na njima preda nadležnom preduzeću na korišćenje i održavanje i dostavi pismeni dokument o tome.

*PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA SA USLOVIMA ZA
ISPUNJAVANJE OSNOVNIH ZAHTJEVA ZA OBJEKAT TOKOM GRAĐENJA
I ODRŽAVANJA*

PROGRAM KONTROLE I OSUGARANJA KVALITETA SA USLOVIMA ZA ISPUNJAVANJE OSNOVNIH ZAHTJEVA ZA OBJEKAT TOKOM GRAĐENJA I ODRŽAVANJA

CJEVOVODI ZA ODVOĐENJA FEKALNIH VODA

I. OPŠTE NAPOMENE

U ovim programom propisuju se minimalni zahtjevi kvaliteta za materijale, proizvode i radove koji se koriste kod izvođenja montažni radova na odvodnim cjevovodima.

Materijali, građevinski proizvodi, oprema i radovi moraju biti u skladu sa zahtjevima MEST-a, Tehničkim propisima i drugim zahtjevima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nije navedena niti jedna MEST norma, obavezna je primjena trenutno važeće EN norme. Ako se neka norma ili propis stavi van snage, važiće zamjenjujuća norma ili tehnički propis.

Ako za neke materijale i građevinske proizvode ne postoji MEST ni EN, važiće crnogorsko ili evropsko tehnički propisi. Ako za neki materijal ili građevinski proizvod ne postoji ništa od navedenog, izvođač ima pravo predložiti primjenu propisa (normi) priznatih međunarodnih ili regionalnih normizacijskih subjekata (ISO, DIN, BS, AFNOR itd.), uz uslov da to prizna i odobrava projektant i nadzorni inženjer. Sve promjene u pogledu tehničkih zahtjeva za materijale, građevinske proizvode i radove izvođač je dužan unijeti u projekat izvedenog stanja.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajući kvalitet upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima i normama.

II. MATERIJALI I GRAĐEVINSKI PROIZVOD I MONTAŽNI RADOVA

U montažnim radovima primjenjuju se sljedeći formirani elementi i sklopovi: cijevi, kontrolna okna, slivnici, oblikovni komadi, armature, spojni i brtveni dijelovi, sredstva za podmazivanje, itd.

Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju biti novi - neupotrebljavani i u skladu s MEST i EN normama.

Materijali za koje ne postoje MEST moraju posjedovati certifikate koji odgovaraju predviđenoj namjeni.

OSNOVNI MATERIJALI

1.) Cijevi

1.1.) Betonske cijevi (BC) MEST EN 1916:2008; MEST EN 1917:2008

1.2.) Betonske cijevi pod pritiskom MEST EN 639:2005; MEST EN 640:2005; MEST EN 641:2005; MEST EN 642:2005

1.3.) Polivinilhloridne cijevi (PVC) MEST EN 1401-1:2009; MEST EN ISO 1452-1:2010

1.4.) Polietilenske cijevi (PE) MEST EN 12666-1:2005

1.5.) Polipropilenske cijevi (PP) MEST EN 1852-1:2009; MEST EN 14758-1:2007

1.6.) Strukturirane cijevi (PVC,PP,PE) MEST EN 13476-3:2009

1.7.) Poliesterske cijevi (GRP) MEST EN 14364:2008

1.8.) Vlakno-cementne cijevi (FGCP) MEST EN 588-1:2005

1.9.) Keramičke cijevi (VCP) MEST EN 295-1-7:2005

1.10.) Liveno željezne cijevi (LŽ) MEST EN 877:2001/A1:2007/Ispr.1:2008; MEST EN 598:2009

1.11.) Čelične cijevi (ČE) MEST EN 10027-2:1992; MEST EN 1124-1:2007

2.) Kontrolna (revizionna) okna

2.1.) Betonska kontrolna okna MEST EN 1916:2008; MEST EN 1917:2008

2.2.) PVC, PP i PE kontrolna okna MEST EN 13476-3:2009

2.3.) GRP kontrolna okna MEST EN 14364:2008

2.4.) Keramička kontrolna okna MEST EN 295-6:2005

3.) Slivnici

3.1.) PVC, PP i PE slivnici MEST EN 13476-3:2009

3.2.) GRP slivnici MEST EN 14364:2008

4.) Dodatna oprema (poklopci, kišne rešetke, penjalice)

4.1.) LŽ poklopci i kišne rešetke MEST EN 124:2005

4.2.) LŽ penjalice MEST EN 124:2005

4.3.) Zatvarači (zasuni) MEST EN 558-1:2002

4.4.) Tablasti zatvarači MEST EN 558-1:2002

4.5.) Žablji poklopci MEST EN 558-1:2002

5.) Spojni dijelovi (materijal)

5.) Brtve

5.1.) Elastomerne brtve MEST EN 681-1-4:2007

5.2.) Olovo

5.3.) Tesnit-klingerit

6.) Vijci

6.1.) Izrada, isporuka, oblik i mjere: MEST EN ISO 898-1 :2005

MEST EN ISO 898-2:1992

MEST EN ISO 14399-5:2008

MEST EN ISO 14399-6:2008

6.2.) zaštita od odvrtanja: elastične podložne pločice, oštećenje navoja ili dvostruke matice, sigurnosne matice

6.3.) Sidreni vijci odgovaraju osnovnom materijalu

7.) Zavari (metal/plastika)

7.1.) Konstruiranje, otpornost, prema projektu i

7.2.) Izrada, obrada i kontrola: tehničkim propisima

7.3.) Zavari koji nisu dimenzionisani: prema tehničkim propisima (debljina i dužina)

7.4.) Kvaliteta: II. (iznimno I. za sučeone varove konstrukcijskih elemenata)

Dodatni materijal

1.) Sredstva za podmazivanje (uz pojedine cijevi koriste se sredstva za podmazivanje koja su neutralna u odnosu na cijevni materijal i pripadnu brtvu)

2.) Elektrode

2.1.) Elektrode normalne za elektrolučno zavarivanje prema MEST EN ISO 2560:2007.

2.2.) Elektrode plastične za termo zavarivanje prema MEST EN ISO 2560:2007.

Organski premazi

1.) Alkidne smole - moraju udovoljavati zahtjevima MEST EN ISO 12944- 6:1999.

2.) Klorkaučuk - mora udovoljavati zahtjevima MEST EN ISO 12944-6:1999.

3.) Poliuretani - mora udovoljavati zahtjevima MEST EN ISO 12944-6:1999.

4.) Bitumenske prevlake - moraju udovoljavati zahtjevima MEST EN ISO 12944- 6:1999.

CIJEVI, SPOJNI DIJELOVI I MATERIJAL

Cijevi se proizvode u fabrici od različitog materijala kao što su: beton, armirani beton, plastični materijali, keramika, lijevano željezo i čelik.

Betonske i armirane betonske cijevi se proizvode od betona sa ili bez armature. Spajaju se na naglavak s integriranim brtvenim prstenom na ravnom dijelu. Za betonske cijevi specijalne namjene koriste se čelični spojni prsteni u koje ulazi dio cijevi s integriranim brtvenim prstenom.

Posebne su cijevi koje se armiraju staklenim vlaknima (fiberglass). Uz ovaj cijevni sustav tvornički se proizvode i kontrolna okna.

Cijevi od plastičnih materijala se razlikuju prema sirovini od koje se proizvode i to: PVC, PE, GRP, PP i specijalne plastike za specijalne slučajeve.

PVC (polivinilklorid) cijevi su najduže u primjeni, slijede nove generacije plastičnih materijala (polimeri) s poboljšanim svojstvima.

Tako su na raspolaganju cijevi od PE (polietilen), PP (polipropilen), GRP-a (poliester).

Za sve vrste plastičnih cijevi proizvode se i predgotovljena kontrolna okna.

Keramičke cijevi se proizvode od smjese „gline i šamota“, a nakon stvrdnjavanja, postupkom sušenja, na vanjsku i unutarnju površinu cijevi nanosi se glazura te se cijev u tunelskim pećima žari na temperaturi od 1250 °C, pri čemu se mijenjaju svojstva materijala koji se koriste kao sirovina i dobije se glazirana keramika. Glazura se na temperaturi pečenja trajno povezuje s materijalom cijevi.

Od željeza se proizvode lijevano željezne cijevi od nodularnog lijeva (cijevi imaju duktilna svojstva; sivi lijev – napušten zbog krtosti cijevi) koje se spajaju na naglavak s gumenom brtvom ili na prirubnički spoj s vijcima i brtvom.

Čelične cijevi se proizvode od čelika, a spajaju se zavarivanjem, a rjeđe na prirubnički spoj.

Spojni dijelovi (materijal) su prilagođeni za svaku vrstu cijevi, a osnovno se razlikuju rastavljivi i nerastavljivi spojevi.

Kod rastavljivih spojeva redovno se koristi elastična brtva (brtveni prsten) koji je integriran s cijevi (betonske i GRP cijevi) ili slobodni brtveni prsten kod ostalih vrsta cijevi koje se spajaju na naglavak ili posebnim spojnicama.

Kad je spajanje predviđeno spojnica, uobičajeno je da je spojnica tvornički ugrađena na svaku pojedinu cijev.

Spajanje cijevi se može predvidjeti i prirubničkim spojem i specijalnim spojnica (obujmice) kod kojih se koriste vijci za izradu spoja.

Nerastavljivi spojevi su spojevi kod kojih se međusobno spajanje cijevi obavlja termičkom obradom, zavarivanjem (plastične cijevi, čelične cijevi, lijevano željezne cijevi nove generacije) i lijepljenjem (betonske cijevi, GRP cijevi).

OBLIKOVNI KOMADI I ARMATURE

Oblikovni komadi su formirani elementi koji omogućuju jednostavnu izradu horizontalnih i vertikalnih promjena u vođenju trase, priključenja na različite građevine koje su dio sustava, prijelaze s jedne vrste cijevi na drugu i ugradnju armatura na pozicijama koje je predvidio projekt. Armature su formirani sklopovi koji omogućuju projektiranu funkciju sistema tako da se regulira protok, kontrolira tlak i smjer tečenja (zatvarači, zapornice, nepovratni ventili), dovođenje i ispuštanje zraka iz sustava (zračni ventili), odmuljivanje tlačnih cjevovoda crpnih stanica (odmuljni ventili), zaštita cijevi od produljivanja i stezanja (kompenzacijski komadi) i sl. Oblikovni komadi proizvode se tvornički, od materijala od kojih se proizvode cijevi, dok se armature proizvode pretežito od metala s pojedinim dijelovima od plastike i elastomera.

PREFABRIKOVANA KONTROLNA OKNA

Prefabrikovana kontrolna okna proizvode se u fabrici, od betona i plastičnih materijala.

Betonska prefabrikovana okna trebaju biti u skladu s MEST EN 1917:2008.

Plastična (PVC, PEHD, PP) prefabrikovana a okna trebaju biti u skladu s MEST EN 13476-3:2007.

Poliesterska (GRP) prefabrikovana okna trebaju biti u skladu s MEST EN 14364:2008 ili pr EN 15383:2005.

Keramička prefabrikovana okna trebaju biti u skladu s MEST EN 295-6:2005.

Vlakno-cementna prefabrikovana okna trebaju biti u skladu s MEST EN 588-2:2005.

Prefabrikovana kontrolna okna su formirani elementi koji se ugrađuju na početku cjevovoda, promjeni uzdužnog pada, promjeni profila, horizontalnim i vertikalnim lomovima cjevovoda, priključcima sekundarnih cjevovoda, kućnim priključcima, na propisanim razmacima, služe za nadzor i održavanje cjevovoda.

FORMIRANI SLIVNICI

Formirani slivnici se proizvode u fabrici od betona i plastičnih materijala.

Plastični (PVC, PE, PP) formirani slivnici trebaju biti u skladu s MEST EN 13476-3:2009.

Poliesterski (GRP) formirani slivnici trebaju biti u skladu s MEST EN 14364:2008.

Vlakno-cementni formirani slivnici trebaju biti u skladu s MEST EN 588-2:2005.

Formirani slivnici su formirani elementi predviđeni za prihvat površinskih voda s uređenih površina, a izvode se na pozicijama koje je predvidio projekt.

MONOLITNA KONTROLNA OKNA

Monolitna betonska kontrolna okna su obrađena u poglavlju 7, Betonski radovi, ali ako su predviđena projektom uz cijevi od plastičnih materijala u većini slučajeva treba primijeniti „spojne oblikovne komade“ kojima se osigurava nepropusna izvedba spoja cijevi i monolitnog betonskog kontrolnog okna.

MONOLITNI SLIVNICI

Isto vrijedi i za monolitne betonske slivnike.

III. TEHNIČKA SVOJSTVA CJEVOVODA, SPOJNIH DIJELOVA I MATERIJALA

Tehnička svojstva cjevovoda moraju biti takva da tijekom korištenja zadrže svojstva predviđena projektom.

Cjevovodi moraju biti izgrađeni i održavani na način da se spriječe diferencijalna slijeganja cijevi, uleknuća, slom cijevi, rastavljanja spoja ili odvajanja od građevina na cjevovodu, tj. da se ne naruši strukturalna stabilnost cjevovoda, da se spriječi unutarnja i vanjska korozija i unutarnja abrazija, – zadrži nepropusnost i projektovani hidraulički kapacitet.

Tehnička svojstva, kontrolnih okna, spojnih dijelova i materijala specificiraju se u projektu, a prema odredbama iz važećih propisa i normi.

Mehanička otpornost i stabilnost (strukturalna stabilnost)

Odabirom materijala i tipa konstrukcije te načinom izvedbe, građevina treba biti projektirana tako da se eliminiraju tijekom gradnje ili korištenja djelovanja koja bi prouzrokovala:

- rušenje dijelova ili cijele građevine
- nedopuštene deformacije i oštećenje te gubitak uporabljivosti, funkcionalnosti uslijed istih
- isplivavanje i deformacije uslijed prodora vode u rov prije zatrpavanja.

Ovo se dokazuje statičkim i geomehaničkim proračunima za pojedine dijelove, faze ili cjelinu konstrukcije, programom kontrole i osiguranja kvalitete te primjenom odgovarajućih propisa prilikom projektiranja i izvedbe koji su navedeni u TU-ima.

Pouzdanost

Odabranim materijalima, tipom konstrukcije i načinom izvedbe građevine, treba osigurati da će građevina pri normalnoj upotrebi zadržati odgovarajuća svojstva u projektom periodu. Izgradnja i korištenje građevine ne smije ugrožavati pouzdanost susjednih građevina i stabilnost okolnog zemljišta, prometnica i sl.

Protupožarna sigurnost

Građevinu treba projektirati tako da čuva nosivost dijelova konstrukcije tijekom određenog vremena trajanja požara, spriječi širenje vatre i dima na okolne objekte, omogućiti spašavanje osoba i zaštitu spasilaca.

Zaštita korisnika

Treba odabrati materijale i pojedine elemente i projektirati građevinu tako da tijekom njenog korištenja ne dolazi do nezgoda korisnika.

Zaštita od buke i vibracija

Treba odabrati materijale i tipove konstrukcija tako da razina buke u građevini i njenom okolišu neće prelaziti dopuštene vrijednosti prema Pravilniku (NN 145/04) i normama: Zaštita od vibracija koje se mogu prenijeti s opreme koja u funkciji proizvodi vibracije (pumpe i sl.).

Toplotna zaštita

Uobičajeno se cjevovodi ukopavaju ispod zone smrzavanja te nije potrebna toplinska zaštita. Ako cjevovodi nisu ukopani, tj. izloženi su toplinskom utjecaju, potrebno ih je na odgovarajući način toplinski izolirati.

Zaštita od zagađenja voda i tla

Obzirom da se cjevovodima transportira otpadna voda, njezino istjecanje bi uzrokovalo zagađenje podzemnih voda i tla, stoga treba cjevovode projektirati tako da se izvođenjem osigura nepropusnost i zadovolje svi propisi koji se odnose na zaštitu voda i tla.

V. IZVOĐENJE

IZVOĐENJE CJEVOVODA

Građenje linijskih građevina od formiranih elemenata (cijevi) mora biti takvo da cjevovod ima tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve u skladu s tehničkim rješenjem građevine i uslovima za građenje danim projektom te da se osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezinog trajanja.

Pri izvođenju cjevovoda izvođač je dužan pridržavati se projektnog rješenja i tehničkih uputa za ugradnju i uporabu građevinskih proizvoda. Kod preuzimanja građevnog proizvoda izvođač cjevovoda mora utvrditi: je li građevinski proizvod isporučen s oznakom u skladu s posebnim propisom i podudaraju li se podaci na dokumentaciji s kojom je građevinski proizvod isporučen s podacima u oznaci, je li građevinski proizvod isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu, jesu li svojstva, uključivo rok uporabe građevnog proizvoda te podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost cjevovoda sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim projektom. Sve navedeno zapisuje se u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je građevinski proizvod isporučen pohranjuje se među dokaze o sukladnosti građevinskih proizvoda koje izvođač mora imati na gradilištu.

Zabranjena je ugradnja građevnog proizvoda: koji je isporučen bez oznake u skladu s posebnim propisom, koji je isporučen bez tehničke upute za ugradnju i uporabu; koji nema svojstva zahtijevana projektom cjevovoda ili mu je istekao rok uporabe, odnosno čiji podaci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost cjevovoda nisu sukladni podacima određenim glavnim projektom.

Smatra se da cjevovod ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiv ako su:

- građevinski proizvodi ugrađeni u cjevovod na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti
- uslovi građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva cjevovoda, bile sukladne zahtjevima iz projekta
- geodetskom izmjerom dokazana projektirana geometrija građevine
- cjevovod ima dokaze o nepropusnosti utvrđene ispitivanjem, kada je ono propisano kao obvezno, ili zahtijevano projektom, te ako o svemu određenom postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.

IZVOĐENJE MONTAŽNI RADOVA

Cjevovod je sklop cijevi, fazonskih komada, formiranih kontrolnih okna i armatura montiranih na projektom određeni način povezanih spojnica s brtvom na konačnom mjestu u građevini.

Cijevi, kontrolna okna, spojni dijelovi i materijal na gradilištu moraju biti složeni po vrstama i razredima i osigurani od djelovanja atmosferilija (svjetlosti, kiše, snijega, leda).

Prije montaže cjevovoda mora se provesti sljedeće:

- pregled svake otpremnice i oznaka na cijevnim elementima, oblikovnom komadu, armaturi i drugim građevinskim proizvodima koji se koriste
- vizualna kontrola cijevi, fazonskih komada, armatura i ostalih građevinskih proizvoda da se utvrde moguća oštećenja i geometrijske nepravilnosti cijevi
- dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Izgrađeni cjevovod se može koristiti nakon što se ispitivanjem utvrdi nepropusnost cjevovoda i geodetskom izmjerom potvrde projektovani parametri cjevovoda.

VI. UPOTREBLJIVOST CJEVOVODA

Pri dokazivanju upotrebljivosti cjevovoda treba uzeti u obzir:

- a) zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevinskim proizvodima ugrađenim u cjevovod
- b) rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koji se obvezno provode prije ugradnje građevinskih proizvoda
- c) dokaze upotrebljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i drugo) koje je izvođač osigurao tijekom građenja cjevovoda
- d) rezultate kontrolnih ispitivanja cjevovoda ili njegovih dijelova
- e) uslove građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciju koju mora imati proizvođač građevnog proizvoda, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva cjevovoda.

Kontrolna ispitivanja cjevovoda provode se u cilju ocjene ponašanja cjevovoda u odnosu na projektom predviđene pretpostavke.

Uporabljivost cjevovoda se dokazuje Geodetskom izmjerom izvedenog stanja, dokazom nepropusnosti cjevovoda (atestom o nepropusnosti) i CCTV pregledom izgrađenog cjevovoda o čemu se izrađuje video zapis i elaborat stvarno izvedenog stanja.

Ispitivanje nepropusnosti gravitacijskih cjevovoda provodi se u skladu s uslovima iz projekta i normom MEST EN 1610:2002.

Ispitivanje nepropusnosti tlačnih cjevovoda provodi se u skladu s uslovima iz projekta i normom MEST EN 805:2005.

VII. ODRŽAVANJE CJEVOVODA

Održavanje cjevovoda mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine, te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Održavanje cjevovoda podrazumijeva izradu godišnjeg plana održavanja:

- redovite preglede cjevovoda, u razmacima i na način određen projektom građevine ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji
- vanredne preglede cjevovoda nakon kakvog vanrednog događaja ili po inspekcijskom nadzoru
- čišćenje i ispiranje cjevovoda s padovima manjim od onih koji jamče samoispiranje ili u slučaju vanrednog dotoka velikih količina materijala
- izvođenje radova kojima se cjevovod zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine, odnosno propisom u skladu s kojim je cjevovod izgrađen,
- ispitivanje vodonepropusnosti prema posebnim propisima (Pravilnik NN 01/11).

Ispunjavanje propisanih uslova održavanja cjevovoda dokumentira se u skladu s projektom građevine te: izvješćima o pregledima i ispitivanjima cjevovoda, zapisima o radovima održavanja na drugi, prikladan način, ako drugim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji nije što drugo određeno.

Za održavanje cjevovoda dopušteno je rabiti samo one građevinske proizvode za koje su ispunjeni propisani uslovi i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili za koje je uporabljivost dokazana u skladu s projektom građevine.

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja cjevovoda provodi se usklađujući zahtjevima projekta, ali ne rjeđe od 5 godina.

Način obavljanja pregleda određuje se projektom cjevovoda, a uključuje najmanje:

- a) vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje strukturne stabilnosti građevine,
- b) ispitivanje nepropusnosti kao dokaz funkcionalne uporabljivosti cjevovoda
- c) CCTV televizijska inspekcija (optički pregled), ako se na temelju vizualnog pregleda opisanog u podtočki a) sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva strukturne stabilnosti i nepropusnosti.

Dokumentaciju iz tačaka a), b) i c) te drugu dokumentaciju o održavanju cjevovoda dužan je trajno čuvati vlasnik građevine.

Održavanje cjevovoda mora biti takvo da se tijekom trajanja cjevovoda očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom cjevovod te drugi bitni zahtjevi koje cjevovod mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

CJEVOVOD OD PVC (POLIVINILHLORID) CIJEVI

1 SPAJANJE CIJEVI

Opis radova:

Rad obuhvaća međusobno spajanje cijevi položenih na posteljicu u predviđeni cjevovod prema projektu.

Materijal:

Za izradu cjevovoda koriste se cijevi (proizvodi) od PVC-a određenog sastava u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i norme (MEST EN 1401-1:2009; MEST EN ISO 1452-1:2010; MEST EN 13476-3:2009).

Prije početka radova izvođač je dužan dokazati traženu kakvoću materijala i građevinskih proizvoda koju namjerava upotrijebiti u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i ovih OTU-a.

Opis izvođenja radova:

Cijevi se transportiraju s gradilišnog deponija do iskopanog rova i polažu uz rov. Zatim se prikladnom opremom (gradilišna dizalica) spuštaju u rov na pripremljenu posteljicu, temeljnu podlogu. Potom se međusobno spajaju na naglavak s gumenim prstenom (EPDM) kao brtvilom uvlačenjem ravnog dijela cijevi u naglavak do oznake na cijevi (prema uputama proizvođača) upotrebom prikladnog alata pazeći da ne dođe do oštećenja brtve, naglavka ili ravnog dijela cijevi. Spojne dijelove cijevi (naglavak, utični dio i brtveni prsten) treba očistiti od nečistoća i premazati sredstvom za smanjenje trenja tako da se spajanje obavi uz primjenu što manje sile. Podloga ispod spojnih mjesta se treba produbiti za debljinu spoja, čime se izbjegava deformacija nivelete cjevovoda na svakom spoju.

Ako za vrijeme gradnje postoji opasnost od isplivavanja, tada cijevi treba osigurati prikladnim teretima ili sidrenjem.

Spajanje cijevi na predgotovljena PVC kontrolna okna je isto kao i cijevi međusobno, ali ako su predviđena monolitna betonska okna spajanje treba predvidjeti „spojnim oblikovnim komadima“.

Zahtjevi kvaliteta:

Kontrola se provodi sa tri stajališta:

- sa stajališta kvalitete ugrađenog materijala
- sa stajališta kvalitete ugradnje i vodonepropusnosti
- sa stajališta projektom definiranih oblika i položaja cjevovoda koji se izvode od cijevnih elemenata.

Način preuzimanja izvedenih radova:

Prije početka radova potrebno je na terenu iskolčiti građevinu (cjevovod) prema elaboratu iskolčenja građevine. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku izmjeru izvedene građevine, dokazati funkcionalnu ispravnost građevine i tehničku ispravnost izvedenih radova (ispitivanje nepropusnosti i optički pregled - CCTV) .

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju.

Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

Obračun radova:

Radovi na spajanju cijevi se ne obračunavaju posebno.

Radovi na ispitivanju nepropusnosti i optički pregled cjevovoda obračunavaju se po m1 položenog/izgrađenog cjevovoda.

2. POLAGANJE CIJEVI

Opis radova

Rad obuhvaća transport cijevi do rova, spuštanje cijevi u rov te međusobno spajanje cijevi, cijevi na predgotovljena PVC kontrolna okna ili monolitna betonska okna prema projektu.

Materijal posteljice

Pijesak, separirani prirodni šljunak ili drobljeni kameni materijal definirane granulacije.

Opis izvođenja radova

Nakon iskopa rova na dubinu prema uzdužnom profilu, dno rova se planira i višak materijala izbacuje van rova. Ako je tlo prikladno za temeljenje cijevi, isto je potrebno poravnati i zbiti na traženu nosivost (nosivost podloge varira ovisno o geomehaničkim svojstvima tla).

Ako zatečeni materijal dna rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od kamena, oštri i tvrdi rubovi) temeljnu podlogu treba izvesti od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0-4 mm) debljine min. 15 cm.

Ako dno rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od saturiranog pijeska niske nosivosti – Ms ispod 3 MN/m²), dno rova treba produbiti, sniziti razinu podzemne vode, ugraditi sloj zamjenskog kamenog materijala koji se od prirodnog tla odvaja geotekstilom, a na ovaj sloj se izvodi posteljica za cijev od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0-4 mm) debljine min. 10 cm.

Debljina sloja zamjenskog materijala u svrhu poboljšanja temeljnog tla ovisi o statičkom proračunu (za cijevi velike težine debljina sloja zamjenskog materijala bit će veća i obratno).

Podlogu/posteljicu za cijevi, bočno zatrpavanje i zaštitni sloj iznad cijevi u debljini od 30 cm, treba izvesti u skladu s MEST EN 1610:2002.

Ako dno rova ima malu nosivost (nestabilna tla, npr. treset, živi pijesak i sl.) za podlogu cijevi, tada će biti neophodna posebna konstruktivna rješenja.

Posebna konstruktivna rješenja obuhvaćaju zamjenu tla drugim materijalima (pijesak, šljunak i hidraulički vezani materijali, podupiranje cjevovoda pilotima uz primjenu poprečnih greda, uzdužnih greda i a.b. ploča koje premošćuju pilote).

Potreba posebne izvedbe podloge ili nosive konstrukcije treba biti dokazana statičkim proračunom.

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se provodi sa tri stajališta:

sa stajališta kvalitete ugrađenog materijala

sa stajališta kvalitete ugradnje i zbijenosti

sa stajališta projektom definiranih oblika i položaja slojeva koji se izvode od zamjenskog materijala.

Način preuzimanja izvedenih radova

Prije početka radova potrebno je na terenu iskolčiti građevinu (cjevovod) prema elaboratu iskolčenja građevine. Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku izmjeru izvedene građevine.

Prije početka radova i tijekom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

Obračun radova

Rad na polaganju cjevovoda obračunava se po m¹ položenog/izgrađenog cjevovoda.

U jediničnoj je cijeni uključen sav spojni i pomoćni materijal (sredstva za podmazivanje) i čišćenje radilišta od nečistoća nastalih izvođenjem radova.

Veće količine ugrađenog materijala od projektovanih ili neodobrenih od nadzornog inženjera, tj. nastale pogreškom izvođača, ne plaćaju se.

CJEVOVODI ZA VODOSNABDIJEVANJE

I. OPŠTE NAPOMENE

U ovom 13.A poglavlju OTU-a propisuju se minimalni zahtjevi kakvoće za materijale, proizvode i radove koji se koriste kod izvođenja montažerskih radova na cjevovodima za vodosnabdijevanje. OTU su pisani na način da mogu biti dio Ugovora, a da se uslovi koji se odnose na posebne radove uključe u Ugovor kao Posebni tehnički uslovi (PTU).

Materijali, građevni proizvodi, oprema i radovi moraju biti u skladu sa zahtjevima crnogorskih normi, Tehničkim propisima i drugim zahtjevima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nije navedena niti jedna crnogorska norma, obavezna je primjena trenutno važeće EN norme. Ako se neka norma ili propis stavi izvan snage, vrijedeće će zamjenjujuća norma ili tehnički propis.

Ako za neke materijale i građevne proizvode ne postoji crnogorska ni EN, vrijedit će crnogorsko ili europsko tehničko dopuštenje. Ako za neki materijal ili građevni proizvod ne postoji ništa od navedenog, izvođač ima pravo predložiti primjenu pravila (normi) priznatih međunarodnih ili regionalnih normizacijskih tijela (ISO, DIN, BS, AFNOR itd.), uz uslov da to odobre projektant i nadzorni inženjer.

Sve promjene u pogledu tehničkih zahtjeva za materijale, građevne proizvode i radove izvođač je dužan unijeti u projekt izvedenog stanja. Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kvalitet upotrijebljenih materijala, radova proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima i normama.

II. DEFINICIJE

Spoljni prečnik (OD)

Srednji vanjski prečnik tijela cijevi u bilo kojem poprečnom presjeku.

Unutrašnji prečnik (ID)

Srednji unutarnji prečnik tijela cijevi u bilo kojem poprečnom presjeku.

Nazivni prečnik (DN/ID ili DN/OD)

Cjelobrojna numerička oznaka promjera dijela cjevovoda koja približno odgovara stvarnom prečniku u mm. Odnosi se ili na unutarnji prečnik (DN/ID) ili na spoljni prečnik (DN/OD).

Najveći dozvoljeni radni pritisak dijela (PMA)

Najveći pritisak koji se pojavljuje povremeno, uključujući hidraulički udar, koji dio cjevovoda može podnijeti.

Dozvoljeni radni pritisak dijela (PFA)

Najveći hidrostatski pritisak kojeg dio cjevovoda može podnijeti u trajnom pogonu.

Dozvoljeni ispitni pritisak komponente na gradilištu (PEA)

Najveći hidrostatski pritisak koji novopoloženi dio cjevovoda može podnijeti u relativno kratkom vremenu, da bi se osigurala nepropusnost cjevovoda.

Radni pritisak Sistema (DP)

Najveći radni pritisak sistema ili s zone koju je odredio projektant uzimajući u obzir budući razvoj, ali bez hidrauličkih udara.

Najveći radni pritisak Sistema (MDP)

Najveći radni pritisak Sistema ili tlačne zone koju je odredio projektant uzimajući u obzir budući razvoj i hidrauličkih udara.

- MDP se označava kao MDPa kada se za hidraulički udar pretpostavlja određena vrijednost

- MDP se označava kao MDPC kada se hidraulički udar proračunava.

Radni pritisak (OP)

Unutarnji pritisak koji se javlja u određenom trenutku na određenom mjestu u sistemu vodosnabdijevanja

Zone pritiska

Zone s različitim energetske nivoima unutar sistema.

Pritisak na mjestu priključenja (SP)

Unutaršnji pritisak pri nultom protoku u priključnom vodu na mjestu predaje potrošaču.

Hidraulički udar

Brze oscilacije pritiska izazvane kratkotrajnim promjenama protoka.

Ispitni pritisak sistema (STP)

Hidrostatski pritisak koji se primjenjuje za ispitivanje nepropusnosti novopoloženog cjevovoda.

III. MATERIJALI I GRAĐEVNI PROIZVODI ZA MONTAŽERSKE RADOVE NA CJEVODIMA ZA VODOSNABDIJEVANJE

Dijelovi sistema za vodosnabdijevanje moraju biti u stanju izdržati sve uslove za koje su projektirani te tokom trajanja zadržati svojstva predviđena projektom.

Cjevovodi predstavljaju najveći i najskuplji dio sistema za vodosnabdijevanje, a budući da se sistemi dograđuju godinama često su podložni raznim tehnološkim i drugim utjecajima te je potrebna posebna pozornost u svim fazama od projektiranja do izvođenja i održavanja.

U montažerskim radovima primijenjuju se sljedeći prefabrikovani elementi i sredstva: cijevi, oblikovni komadi, armature, spojni i brtveni dijelovi, oprema i pribor cjevovoda, a ponekad i predgotovljene komore ili njihovi dijelovi. Cijevi koje su najčešće korištene u postojećim sistema za vodosnabdijevanje obično su od sljedećih materijala:

- lijevano ili sivo lijevano željezo (GG);
 - nodularno liv (DI, GGG);
 - čelik;
 - polietilen (PE);
 - PVC (polivinil klorid);
 - GRP (plastika armirana staklenim vlaknima)
 - prednapeti beton (PSC);

- armirani beton, (RC);
- azbestni cement (AC, više se ne proizvode).

Cijevi se proizvode u fabrikama u kontrolisanim uslovima.

Cijevi od sivog liva danas se više ne proizvode, ali i danas su jedan od najzastupljenijih cjevovodnih materijala u postojećim sistema za vodosnabdijevanje. Danas se, kao naslednik cijevi od sivog liva, proizvode liveno željezne cijevi od nodularnog lijeva (cijevi imaju duktilna svojstva; sivi liv – napušten zbog krтости cijevi) koje se spajaju na naglavak s gumenom brtvom ili na prirubnički spoj s vijcima i brtvom.

Čelične cijevi se spajaju zavarivanjem, a rjeđe na prirubnički spoj.

Cijevi od plastičnih materijala se razlikuju prema sirovini od koje se proizvode i to: PVC, PE, GRP i specijalne plastike za specijalne slučajeve.

Betonske i armirano betonske cijevi se proizvode od betona sa ili bez armature. Spajaju se na naglavak s integriranim brtvenim prstenom na ravnom dijelu. Za betonske cijevi specijalne namjene koriste se čelični spojni prsteni u koje ulazi dio cijevi s integriranim brtvenim prstenom.

Osnovni materijali

1. Cijevi

- 1.1 Betonske cijevi pod pritiskom MEST EN 639:2005, MEST EN 640:2005, MEST EN 641:2005, MEST EN 642:2005
- 1.2 Polivinilhloridne cijevi (PVC) MEST EN ISO 1452-1:2010
- 1.3 Polietilenske cijevi (PE) MEST EN 12201-1:2011, MEST EN 12201-2:2011
- 1.4 Poliesterske cijevi (GRP) MEST EN 1796:2009
- 1.5 Lijevano željezne cijevi (LŽ) MEST EN 545:2010
- 1.6 Čelične cijevi (ČE) MEST EN 10217-1:2003/A1:2007

2. Dodatna oprema (poklopci, penjalice)

- 2.1 LŽ poklopci MEST EN 124:2005
- 2.2 LŽ penjalice MEST EN 124:2005

3. Spojni dijelovi (materijal)

3.1. Brtve

- 1.1 Elastomerne brtve MEST EN 681-1-4:2007
- 1.2 Olovo
- 1.3 Klingerit

3.2. Vijci

- 2.1 Izrada, isporuka, oblik i mjere:
 - MEST EN ISO 898-1 :2005
 - MEST EN ISO 898-2:1992
 - MEST EN ISO 14399-5:2008
 - MEST EN ISO 14399-6:2008
- 2.2. Zaštita od odvrtanja: elastične podložne pločice, oštećenje navoja ili dvostruke matice, sigurnosne matice

3.3. Sidreni vijci odgovaraju osnovnom materijalu

Dodatni materijal

1. Sredstva za podmazivanje

Spoljna i unutarnja zaštita (obloga) cjevovoda

1. Spoljna polietilenska obloga - mora udovoljavati zahtjevima MEST EN 14628:2008.
2. Spoljna epoksidna obloga - mora udovoljavati zahtjevima MEST EN 14901:2008.
3. Spoljna obloga od poliuretana - mora udovoljavati zahtjevima MEST EN 15189:2007.
4. Spoljna obloga od cementnog morta - mora udovoljavati zahtjevima MEST EN 15542:2008.

IV. CIJEVI I SPOJNI DIJELOVI

Odabir i specifičnosti cijevnog materijala

Glavni faktori koji utječu na odabir materijala su tehnički razlozi, cijena, lokalna iskustva i vještine, uslovi vezani za tlo i standardizacija.

Slijedom raznih okolnosti danas su u sistemima za vodosnabdijevanje u Crnoj gori zastupljene gotovo sve vrste cjevovodnih materijala od čega su najzastupljeniji: sivi liv, azbestcement, PVC, a u novije vrijeme polietilen i nodularni liv.

Prilikom izgradnje novih cjevovoda za vodosnabdijevanje danas se najčešće koriste:

- cijevi od polietilena za distributivne cjevovode (DN 110–225),
- nodularnog liv za distributivne cjevovode (DN 100–300)
- nodularnog liv za glavne i dovodne cjevovode (DN 300–700)
- čelika za glavne i dovodne cjevovode DN ≥ 500 .

Za priključne cjevovode najčešće se koriste cijevi od polietilena (DN 20-110).

Vrstu cjevovodnog materijala uobičajeno zadaje već u projektnom zadatku nadležno poduzeće koje će kao krajnji korisnik održavati cjevovod, a na temelju potreba i mogućnosti održavanja (standardizacije cjevovodnog materijala na određenom području).

Tipovi spojeva

Spojni dijelovi su prilagođeni za svaku vrstu cijevi, a u osnovi razlikujemo:

1. rastavljive spojeve
2. nerastavljive spojeve

Nerastavljivi spojevi su spojevi kod kojih se međusobno spajanje cijevi obavlja zavarivanjem (npr. čelične cijevi i polietilenske cijevi). Zavarivanjem „elektrodama“ od istog materijala kao i cijev te povezivanjem cijevi dobivamo kontinuirane cjevovode.

Kod rastavljivih spojeva redovno se koristi elastična brtva (brtveni prsten) koji je integriran s cijevi (betonske i GRP cijevi) ili slobodni brtveni prsten kod ostalih vrsta cijevi koje se spajaju na kolčak ili posebnim spojnicama.

Spajanje cijevi se može predvidjeti i prirubničkim spojem i specijalnim spojnica (obujmice) kod kojih se koriste vijci za izvođenje spoja.

V. OBLIKOVNI KOMADI I ARMATURE

Oblikovni komadi su prfabrikovani elementi koji omogućuju jednostavnu izvođenje horizontalnih i vertikalnih promjena u vođenju trase, priključenja na dijelove sistema, prijelaze s jedne vrste cijevi na drugu i ugradnju armatura na pozicijama prema projektu.

Oblikovni komadi se proizvode s prirubničkim ili spojem na kolčak.

Armature su predgotovljeni „uređaji“ koji omogućuju projektovanu funkciju sistema takoda sereguliše protok (zatvarači, zapornice, nepovratni ventili), dovođenje i ispuštanje vazduha iz sistema (usisno-odzračni ventili), hidranti i sl. Postoje i armature za regulaciju protoka, odnosno pritisaka (leptirice, regulacijski ventili).

Oblikovni komadi i armature proizvode se od različitog materijala kao što su:

1. željezo (nodularni liv, sivi liv)
2. čelik
3. plastični materijali (polietilen, PVC)

VI. TEHNIČKA SVOJSTVA CJEVOVODA

Tehnička svojstva cjevovoda moraju biti takva da tijekom korištenja zadrže svojstva predviđena projektom.

Cjevovodi moraju biti izgrađeni i održavani na način da se očuvaju bitni zahtjevi za vodosnabdijevanje:

- mehanička otpornost i stabilnost
- higijena, zdravlje i zaštita okoliša
- zaštita od požara

VI. UGRADNJA CIJEVI

Prije montaže cjevovoda izvođač i nadzorni inženjer moraju provesti sljedeće:

- pregled svake otpremnice i oznaka na cijevnim elementima, oblikovnom komadu, armaturi i drugim građevnim proizvodima koji se koriste,
 - vizualnu kontrolu cijevi, oblikovnih komada, armatura i ostalih građevnih proizvoda da se utvrde moguća oštećenja,
 - dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.
- Pri izvođenju cjevovoda izvođač je dužan pridržavati se projekta cjevovoda i tehničkih upustva za ugradnju i uporabu građevnih proizvoda.

Smatra se da cjevovod ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiv ako:

- su građevni proizvodi ugrađeni u cjevovod na propisani način i imaju ateste,

su uslovi građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od uticaja na tehnička svojstva cjevovoda, bile u skladu sa zahtjevima iz projekta,
 cjevovod ima dokaze o nepropusnosti i odgovarajući atest o sanitarnoj ispravnosti utvrđene ispitivanjem, te ako o svemu postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.
Cjevovod se može koristiti nakon što zadovolji na tehničkom pregledu, a ispitivanjem utvrdi nepropusnost (ispitivanje na pritisak) i sanitarna ispravnost cjevovoda.

CJEVOVOD OD PE (POLIETILEN) CIJEVI

1. SPAJANJE CIJEVI

Opis radova

Rad obuhvata međusobno spajanje cijevi od polietilena u cjevovod predviđen prema projektu.

Materijal

Za izradu cjevovoda koriste se cijevi (proizvodi) od PE-a određenog sastava u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i norme (MEST EN 12201:2011).

Prije početka radova, izvođač je dužan dokazati traženu kakvoću materijala i građevinskih proizvoda koju namjerava upotrijebiti u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i ovih uslova.

Opis izvođenja radova

PE cijevi treba skladištiti, transportirati i ugrađivati prema uputama proizvođača.

Cijevi se transportiraju s gradilišnog deponija do iskopanog rova i polažu uz rov. Spajaju se zavarivanjem u cijevne sekcije koje se prikladnom opremom (gradilišna dizalica) spuštaju u rov na pripremljenu temeljnu podlogu. Potom se dionice u rovu međusobno spajaju zavarivanjem u projektiranu cjelinu.

Cijevi se međusobno spajaju sučeonim zavarivanjem ili elektrospojnicama.

Spajanje zahtjeva pripremu krajeva cijevi koji se spajaju (čišćenje od nečistoća) i kontrolisano spajanje zagrijavanjem.

PE cijevi moguće je spajati u dionice na ravnim potezima cjevovoda i zatim spuštati u rovna pripremljenu posteljicu. Širinu rova i način polaganja u skladu sa terenskim uslovima propisuje projektant.

Ako za vrijeme gradnje postoji opasnost od isplivavanja, tada cijevi treba osigurati prikladnim teretima ili sidrenjem

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se provodi sa stajališta:

- kvalitete ugrađenog materijala
- kvalitete ugradnje
- projektom definiranih oblika i položaja cjevovoda koji se izvode od cijevnih elemenata
- vodonepropusnosti i sanitarne ispravnosti.

II. POLAGANJE CIJEVI

Opis radova

Rad obuhvaća dobavu cijevi, unutarnje transporte na gradilištu i polaganje cijevi u rov na pripremljenu posteljicu prema projektu.

Materijal posteljice

Pijesak, separirani prirodni šljunak ili drobljeni kameni materijal definirane granulacije.

Opis izvođenja radova

Rov se kopa na dubinu prema uzdužnom profilu, a dno rova se planira i višak materijala izbacuje izvan rova. Ako je tlo prikladno za temeljenje cijevi isto je potrebno poravnati i zbiti na traženu nosivost (nosivost podloge varira ovisno o geomehaničkim svojstvima tla).

Ako dno rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od kamena-oštri i tvrdi rubovi) temeljnu podlogu treba izvesti od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0-4 mm) debljine min. 10 cm.

Ako dno rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od saturiranog pijeska niske nosivosti – Ms ispod 3 MN/m²) dno rova treba produbiti, sniziti nivo podzemne vode, ugraditi sloj zamjenskog kamenog materijala koji se od prirodnog tla odvajageotekstilom, a na ovaj sloj se izvodi posteljica za cijev od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0-4 mm) debljine min. 10 cm. Debljina sloja zamjenskog materijala u svrhu poboljšanja temeljnog tla zavisi od statičkog proračuna.

Podlogu/posteljicu za cijevi, bočno zatrpavanje i zaštitni sloj iznad cijevi u debljini od 30 cm treba izvesti u skladu s MEST EN 805:2005 i DVGW W 400-2. Ukoliko terenski uslovi omogućuju, cjevovod od PE cijevi moguće je spajati u sekcije pored rova i zatim spuštati u rov na pripremljenu posteljicu.

Širinu rova i način polaganja shodno terenskim uslovima propisuje projektant izvedbenog projekta. Cjevovodi se ugrađuju prema upustvima proizvođača cijevi, projektnoj dokumentaciji i važećim propisima.

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se provodi sa stajališta:

- kvalitete ugrađenog materijala
- kvalitete ugradnje i zbijenosti
- projektom definirane trase i nivelete.

III. ISPITIVANJE NA PRITISAK, DEZINFEKCIJA, ISPIRANJE, ATESTIRANJE NA SANITARNU ISPRAVNOST CJEVOVODA

U sklopu završnih radova, u sklopu kojih se obavljaju radovi za tehnički pregled cjevovoda za vodosnabdijevanje, potrebno je, obaviti uspješnu probu na pritisak, provesti dezinfekciju i ispiranje cjevovoda te atestirati cjevovod na sanitarnu ispravnost.

Ispitivanjem na pritisak se dokazuje nepropusnost cjevovoda za vodosnabdijevanje. Ispitivanje na pritisak cjevovodaza vodosnabdijevanje sprovodi se prema MEST EN 805: 2005

Dezinfekcija cjevovoda za vodosnabdijevanje se provodi kako bi se stekli uslovi za atestiranje cjevovoda na sanitarnu ispravnost za pitku vodu. Dezinfekciju cjevovoda provodi obučeno osoblje prema upustvima nadležne osobe za hlorisanje iz vodoopskrbnog poduzeća. Shodnoo veličini cjevovoda i terenskim uslovima, odnosno smanjenju količina utrošene vode, nadležna osoba za hlor može zahtijevati i **neutralizaciju** hlorirane vode prije ispuštanja u recipijent kako bi se zadovoljili standardi ispuštanja.

Ispiranje cjevovoda se provodi kako bi se cjevovod isprao od ostataka sredstva (hlora) za dezinfekciju. Nakon provedenog ispiranja provodi se atestiranje na sanitarnu ispravnost cjevovoda za vodosnabdijevanje.

Atestiranje na sanitarnu ispravnost vodoopskrbnog cjevovoda provodi ovlaštena javna ustanova (npr. Zavod za zaštitu javnog zdravlja i sl.).

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se provodi sa stajališta:

- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Geodetskog snimka izvedenog stanja
- Dokaza o sprovedenom ispitivanju na pritisak
- Dokaza o sanitarnoj ispravnosti cjevovoda

UGRADNJA ARMATURA - VENTILA

Opis radova

Armature se na cjevovod najčešće spajaju putem prirubnica, ali koriste se i druge vrste spojeva, npr. na naglavak, „baio“ i sl. Radovi na ugradnji armatura – ventila podrazumijevaju ugradnju spojnih i brtvenih dijelova prema upustvima proizvođača.

Neke armature zahtijevaju i ugradnju specijalnih oblikovnih komada, npr. MDK-a (montažno-demontažnih komada) i sl. i u tom smislu se treba pridržavati upustva proizvođača.

Materijali

Armature i ventili se danas proizvode od nodularnog liva, PVC-a te PE. Spojni dijelovi (vijci i matice, podložni prstenovi i sl.) trebaju biti od nehrđajućeg materijala. Brtve se najčešće ugrađuju od gume (NBR ili EPDM), a nekad su u uporabi bile olovne i od klingerita. Brtve moraju imati odgovarajući atest za kontakt s pitkom vodom.

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se provodi sa stajališta:

- Dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost)
- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Kvalitete materijala i izvedbe
- Funkcionalne ispravnosti
- Nepropusnosti (proba na pritisak) i atestiranja na sanitarnu ispravnost

UGRADNJA OBLIKOVNIH (FAZONSKIH) KOMADA

Opis radova

Ugradnja oblikovnih (fazonskih) komada podrazumijeva i ugradnju spojnih i brtvenih dijelova prema upustvima proizvođača. Spojni dijelovi (vijci i matice, podložni prstenovi i sl.) trebaju biti od nehrđajućeg materijala.

Materijali

Oblikovni komadi se proizvode od različitog materijala kao što su:

1. željezo (nodularni liv, sivi lijev)
2. plastični materijali (polietilen, PVC)
3. čelik
4. GRP

Oblikovni komadi i brtve moraju imati odgovarajući atest za kontakt s pitkom vodom.

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se provodi sa stajališta:

- Dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost)
- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Kvalitete materijala i izvedbe
- Funkcionalne ispravnosti
- Nepropusnosti (proba na pritisak) i atestiranja na sanitarnu ispravnost

NORME I TEHNIČKI PROPISI

Ovdje je naveden samo dio normi i propisa koji se odnose na radove, građevinske proizvode i opremu u ovom poglavlju. Izvođači i projektanti su dužni uzeti u obzir i sve ostale važeće zakone, norme i propise koji nisu ovdje navedeni, a odnose se posredno ili neposredno na radove, građevinske proizvode i opremu iz ovog poglavlja.

- MEST EN 805:2005
Snabdijevanje vodom - Zahtjevi za sisteme i dijelove izvan zgrada (EN 805:2000)
- MEST EN 1333:2007- Prirubnice i njihovi spojevi - Dijelovi cjevovoda - Definicije i odabir PN-a (EN 1333:2006)
- MEST EN 1074-1:2002 Ventili za snabdijevanje vodom – Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru – 1.dio: Opšti zahtjevi (EN 1074-1:2000)
- MEST EN 1074-2:2002 Ventili za snabdijevanje vodom – Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru – 2.dio: Ventili za odvajanje (EN 1074-2:2000)

- MEST EN 1074-2:2002/ A1:2008 Zaporni uređaji za snabdijevanje vodom – Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru – 2.dio: Zaporni uređaji za odvajanje (EN 1074- 2:2000/A1:2004)
- MEST EN 1074-3:2002 Ventili za snabdijevanje vodom – Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru – 3.dio: Nepovratni ventili (EN 1074-3:2000)
- MEST EN 1074-4:2002 Ventili za snabdijevanje vodom – Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru – 4.dio: Odzračni ventili (EN 1074-4:2000)
- MEST EN 1074-5:2002 Ventili za snabdijevanje vodom – Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru – 5.dio: Regulacioni ventili (EN 1074-5:2001)
- MEST EN 1074-6:2008 Zaporni uređaji za snabdijevanje vodom – Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru –6.dio: Hidranti (EN 1074-6:2008)
- MEST EN 681-1:2003/ A3:2007 Elastomerne brtve -- Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju -- 1.dio: Vulkanizirana guma (EN 681-1:1996/A3:2005)
- MEST EN 681-2/A2:2007 Elastomerne brtve -- Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju -- 2.dio: Plastomerni elastomeri (EN 681-2:2000/A2:2005)
- MEST EN 681-3/A2:2007 Elastomerne brtve -- Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju -- 3.dio: Pjenasti materijali od vulkanizirane gume (EN 681-3:2000/A2:2005)
- MEST EN 681-4/A2:2007 Elastomerne brtve -- Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju -- 4.dio: Livenii poliuretanski brtveni elementi (EN 681-4:2000/A2:2005)

- MEST EN 12201-1:2011 Plastični cijevni Sistemi za snabdijevanje vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 1. dio: Uopšteno (EN 12201-1:2011)
- MEST EN 12201-2:2011 Plastični cijevni Sistemi za snabdijevanje vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 2. dio: Cijevi (EN 12201- 2:2011)
- MEST EN 12201-3:2011 Plastični cijevni Sistemi za snabdijevanje vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 3. dio: Spojnice (EN 12201-3:2011)
- MEST EN 12201-4:2002 Plastični cijevni Sistemi za snabdijevanje vodom -- Polietilen (PE) -- 4. dio: Ventili i pomoćna oprema (EN 12201- 4:2001)
- MEST EN 12201-5:2011 Plastični cijevni Sistemi za snabdijevanje vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 5. dio: Prikladnost Sistema za uporabu (EN 12201-5:2011)

HIDRAULIČKI PRORAČUN

OTPADNE VODE U NASELJU VRANJINA

N(broj stanovnika)	393.00			
np (norma potrošnje)	200.00	l/stan./dan		
ad (koef.max dnevne potrošnje)	1.70			
au (koef.max čas.potr.)	2.50			
Ql (godišnja potrošnja)	28689.00	m ³		
Qd,sr(srednja dnevna potrošnja)	78.60	m ³ / dan	0.91	l/s
Qd.max (max dnevna potrošnja)	133.62	m ³ / dan	1.55	l/s
Qu,sr (srednja časovna potr.)	5.57	m ³ / h	1.55	l/s
Qu, max (max časovna pot)	13.92	m ³ / h	3.87	l/s

PRORAČUN PUMPE ZA OTPADNE VODE VRANJINA

Hg=	6.45	m								
pul=	0.00	m			H=	12.91	m			
Hgub=	3.00	m								
Pmin	2.00	m			H usvojeno=	13.00	m			
Huk=	11.45	m								
Dn(mm)	L(m)	Q(l/s)	Du(mm)	v(m/s)	k(mm)	Re	λ	Ht(m)	HI(m)	Hu(m)
DN 110	295.00	0.50	97.06	0.07	0.200	5009	0.0000	0.00	0.00	0.00
DN 110	295.00	1.00	97.06	0.14	0.200	10019	0.0344	0.10	0.01	0.11
DN 110	295.00	1.50	97.06	0.20	0.200	15028	0.0321	0.20	0.03	0.24
DN 110	295.00	2.00	97.06	0.27	0.200	20038	0.0307	0.35	0.05	0.40
DN 110	295.00	2.50	97.06	0.34	0.200	25047	0.0297	0.53	0.08	0.60
DN 110	295.00	3.00	97.06	0.41	0.200	30057	0.0290	0.74	0.11	0.85
DN 110	295.00	3.50	97.06	0.47	0.200	35066	0.0285	0.99	0.15	1.14
DN 110	295.00	4.00	97.06	0.54	0.200	40076	0.0281	1.27	0.19	1.46
DN 110	295.00	4.50	97.06	0.61	0.200	45085	0.0278	1.59	0.24	1.83
DN 110	295.00	5.00	97.06	0.68	0.200	50095	0.0275	1.95	0.29	2.24
DN 110	295.00	5.50	97.06	0.74	0.200	55104	0.0272	2.33	0.35	2.68
DN 110	295.00	6.00	97.06	0.81	0.200	60114	0.0270	2.76	0.41	3.17

DOKAZNICE KOLIČINA

DOKAZNICE ZA ISKOP, ZATRPAVANJE I ODVOZ MATERIJALA IZ KANALSKIH ROVOVA FEKALNA KANALIZACIJA

	DN cijevi		INA ROV	DEBLJINA _m	Širina rasjecanja asfalta
	0.315		1.0	0.10	0.00

OZNAKA PROFILA	SREDNJA DUBINA	UKUPAN ISKOP m3	ISKOP DO 2m	POSTELJICA-ISPOD OKO I IZNAD CIJEVI	ZATRPAVANJE
		825.79	825.79	181.13	608.82

FEKALNA					
KRAK 1					
PS					
RO1	1.88	15.37	15.37	2.88	11.83
RO2	2.04	37.22	37.22	6.86	28.77
RO3	1.89	44.76	44.76	8.83	33.88
RO4	1.79	34.51	34.51	7.21	25.62
RO5	1.77	33.66	33.66	7.14	24.86
RO6	1.79	39.01	39.01	8.15	28.96
RO7	1.78	22.10	22.10	4.64	16.37
RO8	1.76	24.95	24.95	5.33	18.39
RO9	1.73	27.77	27.77	6.02	20.34
RO10	1.64	28.76	28.76	6.64	20.58
RO11	1.53	21.47	21.47	5.35	14.88
RO12	1.35	36.49	36.49	10.37	23.70
KRAK 2					
RO1					
RO13	1.62	28.84	28.84	6.26	21.60
RO14	1.74	23.49	23.49	4.71	18.04
RO15	1.85	26.77	26.77	5.03	20.94
RO7 desno					
RO7					
RO16	1.62	23.57	23.57	4.74	18.31
RO11 desno					
RO11					
RO17	1.41	14.13	14.13	3.31	10.46
KRAK 3					
Priključak postrojenje					
RO18	1.27	18.76	18.76	5.72	11.71
RO19	1.14	27.11	27.11	9.24	15.71
RO20	1.51	32.54	32.54	8.19	22.44
RO21	1.87	25.58	25.58	5.11	19.29
RO22	1.58	36.15	36.15	8.09	26.79
RO23	1.61	40.17	40.17	8.80	29.98
RO24	1.65	43.72	43.72	9.29	32.96
RO25	1.80	44.30	44.30	8.56	34.39
RO26	1.73	45.24	45.24	9.13	34.67

OZNAKA PROFILA	SREDNJA DUBINA	UKUPAN ISKOP m3	ISKOP DO 2m	POSTELJICA-ISPOD OKO I IZNAD CIJEVI	ZATRPAVANJE
RO22 lijevo					
RO22					
FKPR3	1.54	4.65	4.65	0.92	3.66
RO23 lijevo					
RO23					
FKPR4	1.66	7.59	7.59	1.39	6.10
RO24 lijevo					
RO24					
FKPR5	1.63	6.07	6.07	1.13	4.85
RO25 lijevo					
RO25					
FKPR6	1.66	7.82	7.82	1.43	6.29
RO26 lijevo					
RO26					
FKPR7	1.43	3.20	3.20	0.69	2.46

**DOKAZNICE I TABELARNI PRIKAZ POTREBNOG BETONA, AB CIJEVI, POKLOPACA I PENJALICA ZA RO
FEKALNA KANALIZACIJA**

Unutrašnji prečnik AB cijevi za RO	Fi=	1.00	m												
	b=	0.10	m												
Debljina donje ploče RO	d1=	0.15	m												
Debljina gornje ploče	d2=	0.20	m												
Visina AB vijenca ispod gornje ploče I iznad donje ploče	h2=	0.25	m												
Prečnik poklopca	R=	0.60	m												
Spoljni prečnik cijevi kolektora	DN	0.20	m												
				UKUPNO m3 BETONA											
				2.70	3.15	2.40	4.80	23	15	8	35.97	736.00			
								UKUPNO PENJALICA	UKUPNO BETONSKIH CIJEVI PREČNIKA 1000 mm, DUŽINE L=1000 mm	UKUPNO POKLOPACA	UKUPNO m3	UKUPNO kg			
Broj RO	Kota Poklopca	KDC nizvodno	H=KP-KDC	h=(KP-(b+d2))- KDC	Donja ploča RO	Gornja AB ploča RO	AB vijenac ispod gornje ploče	Kineta	Broj penjalica	Broj cijevi	Broj poklopaca	Dodatni iskop za RO	ARMATURA za gornju ploču i vijenac		
RO14	11.19	9.01	2.18	1.88	0.34	0.39	0.30	0.60	4	2	1	5.672	92.00		
RO15	11.11	9.80	1.31	1.01	0.34	0.39	0.30	0.60	2	1	1	3.584	92.00		
RO21	11.45	9.58	1.87	1.57	0.34	0.39	0.30	0.60	3	2	1	4.928	92.00		
RO22	11.66	10.06	1.60	1.30	0.34	0.39	0.30	0.60	3	2	1	4.28	92.00		
RO23	12.42	10.78	1.64	1.34	0.34	0.39	0.30	0.60	3	2	1	4.376	92.00		
RO24	12.88	11.22	1.66	1.36	0.34	0.39	0.30	0.60	3	2	1	4.424	92.00		
RO25	13.35	11.61	1.74	1.44	0.34	0.39	0.30	0.60	3	2	1	4.616	92.00		
RO26	13.34	11.82	1.52	1.22	0.34	0.39	0.30	0.60	2	2	1	4.088	92.00		

**DOKAZNICE ZA ISKOP, ZATRPAVANJE I ODVOZ MATERIJALA IZ
KANALSKIH ROVOVA ZA POTISNI CJEVOVOD FEKALNE KANALIZACIJE**

	DN cijevi		ŠIRINA ROVA m	DEBLJINA_m	širina rasjecanja asfalta
	0.110		0.8	0.10	0.00

BROJ PROFILA	SREDNJA DUBINA	UKUPAN ISKOP m3	ISKOP DO 2 m	POSTELJICA-ISPOD OKO I IZNAD CJEVI	ZATRPAVAN JE m3
UKUPNO		254.32	254.32	50.85	200.74

Potis DN110					
Pumpna stanica					
Pumpna stanica	1.32	3.27	3.27	0.66	2.58
VPR2	1.31	3.25	3.25	0.66	2.56
VPR3	1.21	9.31	9.31	2.05	7.15
VPR4	1.12	12.79	12.79	3.06	9.56
VPR5	1.21	6.91	6.91	1.53	5.30
VPR6	1.28	13.23	13.23	2.75	10.33
VPR7	1.25	11.68	11.68	2.49	9.06
VPR8	1.27	19.74	19.74	4.12	15.40
VPR9	1.36	16.41	16.41	3.17	13.06
VPR10	1.47	25.75	25.75	4.57	20.94
VPR11	1.60	41.29	41.29	6.66	34.27
VPR12	1.53	33.12	33.12	5.62	27.20
VPR13	1.28	13.08	13.08	2.71	10.22
VPR14	1.06	26.08	26.08	6.62	19.10
VPR15	1.02	7.72	7.72	2.06	5.56
VPR16	1.09	10.69	10.69	2.14	8.43

ASFALTERSKI RADOVI

Dokaznice za asfalterske radove VRANJINA

DIONICA	Noseći sloj BNs22 debljine 6cm 6m2 po 1 toni asfalta					Tampon u zoni saobraćajnice van širine rova debljine 20 cm			
	Dužina	Broj slojeva	Prosječna širina	Površina	Količina	Dužina	Prosječna širina rova	Prosječna širina tampona	Količina
	m'	kom	m'	m2	tona	m'	m'	m'	m3
	447			2080	347	447			135
KRAK 1	240	1	5	1200	200	240	1	4	192
KRAK 2	52	1	5	260	43	52	1	4	42
KRAK 3 (RO20-RO26)	155	1	4	620	103	155	1	3	93

SPECIFIKACIJA MATERIJALA

SPECIFIKACIJA VODOVODNIH ARMATURA I FAZONSKIH KOMADA ZA RADNE PRITISKE DO 10 bara - PUMPNA STANICA FEKALNE KANALIZACIJE

FAZONSKI KOMADI

OZNAKA PO JUS-u	PROFIL	BROJ KOMADA	TEŽINA	
			POJEDINAČNO	170.70
T KOMAD	DN100/80	1	18.60	18.60
T KOMAD	DN100/50	1	16.60	16.60
Q KOMAD	DN80	2	9.50	19.00
FF KOMAD L=800	DN80	2	18.90	37.80
FF KOMAD L=700	DN80	4	17.30	69.20
FFR KOMAD	DN100/80	1	9.50	9.50

VODOVODNE ARMATURE

OZNAKA PO JUS-u	PROFIL	BROJ KOMADA
EV VENTIL	DN80	2
EV VENTIL	DN50	1
VAZDUŠNI VENTIL	DN50	1
NEPOVRATNI VENTIL	DN80	2
MDK KOMAD	DN80	2

GEOMETRIJSKI ELEMENTI TRASE

**GEOMETRIJSKI ELEMENTI TRASE POTISNI CJEVOVOD FEKALNE
KANALIZACIJE**

Broj profila	Y	X	Stacionaža	Kota Terena	Kota Dna Cijevi	Kota Dna Rova
Potis DN110						
Pumpna stanica	6,593,993.83	4,682,358.77	0.00	7.77	6.55	6.45
Pumpna stanica	6,593,997.36	4,682,357.88	3.72	8.07	6.86	6.76
VPR2	6,594,000.56	4,682,359.61	7.45	8.36	7.16	7.06
VPR3	6,594,006.95	4,682,369.29	19.05	9.13	8.11	8.01
VPR4	6,594,015.86	4,682,384.16	36.38	11.21	10.19	10.09
VPR5	6,594,022.22	4,682,390.01	45.03	11.39	10.20	10.10
VPR6	6,594,035.42	4,682,398.26	60.59	11.38	10.22	10.12
VPR7	6,594,047.50	4,682,405.53	74.69	11.36	10.23	10.13
VPR8	6,594,067.69	4,682,417.19	98.01	11.46	10.25	10.15
VPR9	6,594,083.27	4,682,426.14	115.98	11.58	10.27	10.17
VPR10	6,594,105.44	4,682,439.50	141.85	11.73	10.30	10.20
VPR11	6,594,137.83	4,682,458.86	179.59	11.91	10.34	10.24
VPR12	6,594,163.84	4,682,477.22	211.42	11.66	10.37	10.27
VPR13	6,594,176.35	4,682,486.15	226.80	11.44	10.38	10.28
VPR14	6,594,206.95	4,682,507.88	264.33	11.28	10.42	10.32
VPR15	6,594,217.34	4,682,513.15	275.98	11.40	10.43	10.33
VPR13	6,594,176.35	4,682,486.15	226.80	11.44	10.38	10.28
VPR14	6,594,206.95	4,682,507.88	264.33	11.28	10.42	10.32
VPR15	6,594,217.34	4,682,513.15	275.98	11.40	10.43	10.33
VPR16	6,594,229.45	4,682,513.63	288.09	11.45	10.44	10.34

GEOMETRIJSKI ELEMENTI TRASE FEKALNA KANALIZACIJA

Broj profila	Y	X	Stacionaža	Kota poklopca	KDC nizvodno	KDC uzvodno	KDR uzvodno	KDR nizvodno
FEKALNA								
KRAK 1								
PS	6,593,991.19	4,682,360.22	0.00	7.68	6.16	6.16	6.06	6.06
RO1	6,593,997.40	4,682,354.26	8.61	8.22	6.18	6.18	6.08	6.08
RO2	6,593,987.28	4,682,336.40	29.13	8.08	6.24	6.24	6.14	6.14
RO3	6,593,981.92	4,682,310.54	55.55	8.05	6.32	6.32	6.22	6.22
RO4	6,593,975.44	4,682,289.96	77.12	8.04	6.39	6.39	6.29	6.29
RO5	6,593,967.49	4,682,270.12	98.49	8.13	6.45	6.45	6.35	6.35
RO6	6,593,958.50	4,682,247.46	122.87	8.23	6.53	6.53	6.43	6.43
RO7	6,593,953.23	4,682,234.60	136.77	8.23	6.57	6.57	6.47	6.47
RO8	6,593,944.55	4,682,221.22	152.71	8.27	6.62	6.62	6.52	6.52
RO9	6,593,929.62	4,682,211.15	170.73	8.28	6.67	6.67	6.57	6.57
RO10	6,593,909.76	4,682,211.16	190.59	8.19	6.73	6.73	6.63	6.63
RO11	6,593,893.83	4,682,212.73	206.59	8.17	6.78	6.78	6.68	6.68
RO12	6,593,863.12	4,682,217.22	237.63	7.98	6.87	6.87	6.77	6.77
KRAK 2								
RO1	6,593,997.40	4,682,354.26	0.00	8.22	6.18	6.81	6.71	6.08
RO13	6,594,009.02	4,682,370.69	20.12	9.40	7.62	8.40	8.3	7.52
RO14	6,594,016.62	4,682,383.79	35.27	11.19	9.01	9.69	9.59	8.91
RO15	6,594,030.33	4,682,392.39	51.45	11.11	9.80	9.80	9.7	9.7
RO7 desno								
RO7	6,593,953.23	4,682,234.60	0.00	8.23	6.57	6.86	6.76	6.47
RO16	6,593,967.16	4,682,225.87	16.44	8.32	6.94	6.94	6.84	6.84
RO11 desno								
RO11	6,593,893.83	4,682,212.73	0.00	8.17	6.78	7.07	6.97	6.68
RO17	6,593,892.79	4,682,201.30	11.47	8.35	7.12	7.12	7.02	7.02
KRAK 3								
Priključak postrojenje	6,594,299.55	4,682,559.98	0.00	7.99	6.74	6.74	6.64	6.89
RO18	6,594,283.47	4,682,554.08	17.12	7.87	6.79	6.79	6.69	6.69
RO19	6,594,261.41	4,682,537.39	44.78	8.66	7.34	7.66	7.56	7.24
RO20	6,594,242.38	4,682,521.96	69.29	10.85	8.89	9.35	9.25	8.79
RO21	6,594,229.59	4,682,513.58	84.57	11.45	9.58	9.88	9.78	9.48
RO22	6,594,252.10	4,682,500.54	110.58	11.66	10.06	10.58	10.48	9.96
RO23	6,594,279.45	4,682,493.23	138.89	12.42	10.78	11.01	10.91	10.68
RO24	6,594,308.81	4,682,487.64	168.78	12.88	11.22	11.42	11.32	11.12
RO25	6,594,336.27	4,682,485.84	196.30	13.35	11.61	11.61	11.51	11.51
RO26	6,594,365.55	4,682,488.04	225.66	13.34	11.82	11.82	11.72	11.72
RO22 lijevo								
RO22	6,594,252.10	4,682,500.54	0.00	11.66	10.06	10.46	10.36	9.96
FKPR3	6,594,249.66	4,682,498.12	3.44	11.76	10.49	10.49	10.39	10.39
RO23 lijevo								
RO23	6,594,279.45	4,682,493.23	0.00	12.42	10.78	11.02	10.92	10.68
FKPR4	6,594,278.86	4,682,488.10	5.17	12.54	11.07	11.07	10.97	10.97
RO24 lijevo								
RO24	6,594,308.81	4,682,487.64	0.00	12.88	11.22	11.48	11.38	11.12
FKPR5	6,594,309.15	4,682,483.44	4.22	12.91	11.52	11.52	11.42	11.42
RO25 lijevo								
RO25	6,594,336.27	4,682,485.84	0.00	13.35	11.61	11.85	11.75	11.51
FKPR6	6,594,336.35	4,682,480.51	5.33	13.27	11.90	11.90	11.8	11.8
RO26 lijevo								
RO26	6,594,365.55	4,682,488.04	0.00	13.34	11.82	12.19	12.09	11.72
FKPR7	6,594,365.70	4,682,485.47	2.57	13.35	12.22	12.22	12.12	12.12

GLAVNI PROJEKAT

*fekalne kanalizacije za područje Vranjine u zahvatu Studije
lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom u Podgorici*

KNJIGA 1

V. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



GLAVNI PROJEKAT
 Fekalne kanalizacije za područje Vranjine
 u zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom
 u Podgorici

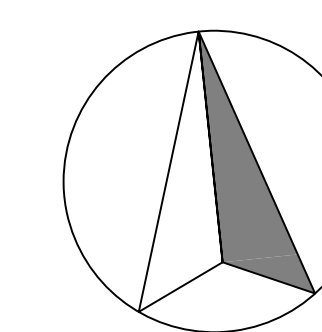
Geodetska podloga - LIST 1
 R 1:250

- Legenda:**
- Postojeći 10kv kabal
 - Postojeće PTT instalacije
 - Asfalt
 - Ograda
 - Beton
 - Makadam

Projektant /Designer: HydroGIS System d.o.o. Podgorica Poduzeće za projektovanje, inženjering i konsalting Podgorica, Ulica Atinska 30, E-mail: HydroGIS@gmail.com PIB 02764962 PDV 30/31-09003-1 R.br.5-0546611/003		Investitor: UPRAVA JAVNIH RADOVA	
Naziv objekta: Fekalna kanalizacija za područje Vranjine		Lokacija: Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom	
Glavni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.grad.	Potpis: <i>A. Stanković</i>	Vrsta dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Branko Jovanović, dipl.inž.geodezije	Potpis:	Dio dokumentacije: GRADEVINSKI PROJEKAT - FAZA HIDROTEHNIKE	Razmjera: R 1:250
Saradnik:	Potpis:	Naziv crteža: Geodetska podloga - List 1	Broj priloga: 1.1
Datum izrade i MP: Jun 2020.god		Datum revizije i MP:	
		Broj strane: 85	

LIST 3

S



GLAVNI PROJEKAT
 Fekalne kanalizacije za područje Vranjine
 u zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom
 u Podgorici

Geodetska podloga - LIST 3
 R 1:250

- Legenda:**
- Asfalt
 - Ograda
 - Beton
 - Makadam

Projektant /Designer: ● HydroGIS System d.o.o. Podgorica ● Preduzeće za projektovanje, inženjering i konsalting ● Podgorica, Ulica Atinska 30, E-mail: HydroGIS@gmail.com ● PIB 02764962 PDV 30/31-09003-1 R.br. 5-0546611/003		Investitor: □ UPRAVA JAVNIH RADOVA	
Naziv objekta: Fekalna kanalizacija za područje Vranjine		Lokacija: Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom	
Glavni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.grad.	Potpis: <i>A. Stanković</i>	Vrsta dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Branko Jovanović, dipl.inž.geodezije	Potpis: (Signature)	Dio dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT - FAZA HIDROTEHNIKE	Razmjera: R 1:250
Saradnik:	Potpis:	Naziv crteža: Geodetska podloga - List 3	Broj priloga: 1.3
Datum izrade i MP: Jun 2020.god		Datum revizije i MP:	
		Broj strane: 87	



GLAVNI PROJEKAT
 Fekalne kanalizacije za područje Vranjine
 u zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom
 u Podgorici

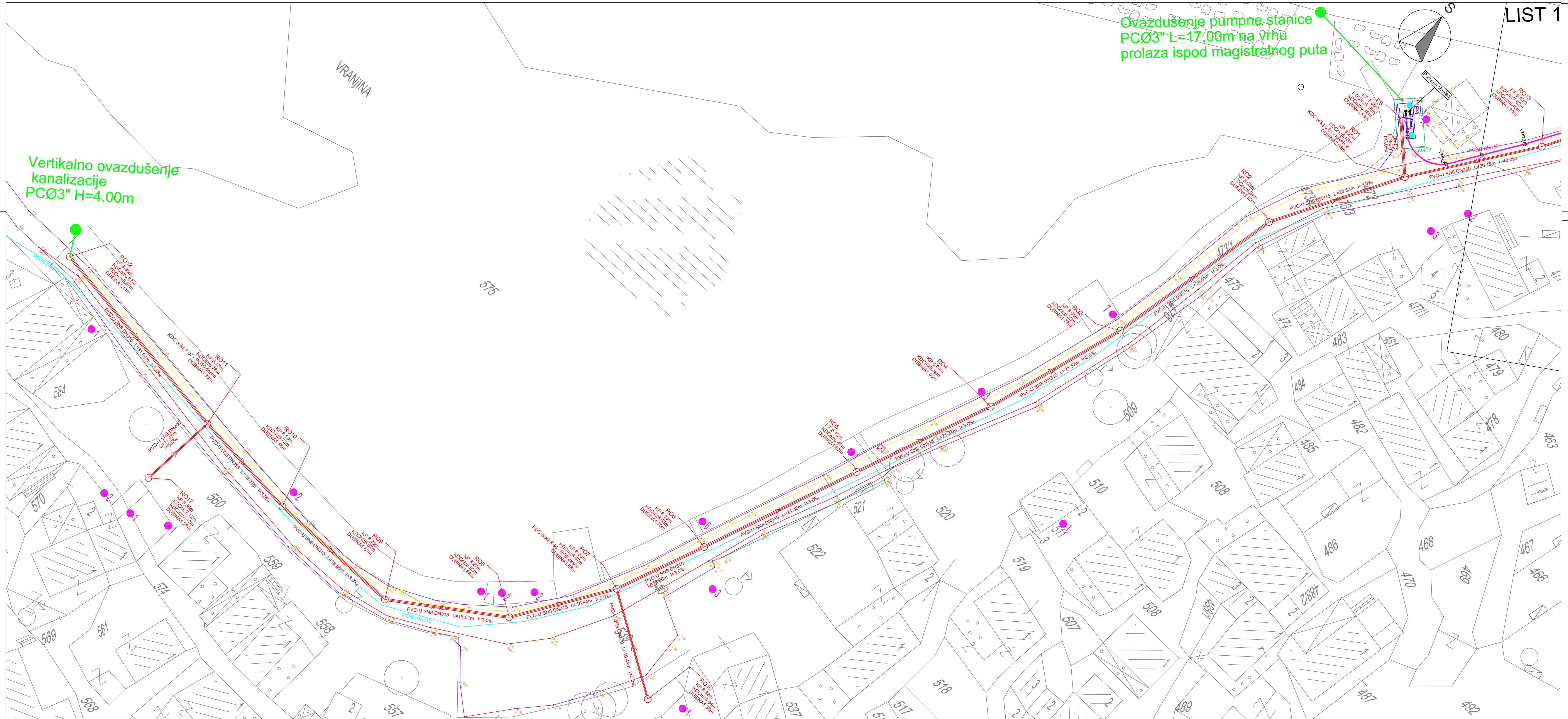
Pregledna situacija
 R 1:1000

- Legenda:**
- Projektovana fekalna kanalizacija
 - Projektovani potisni cjevovod fekalne kanalizacije
 - Ovazdušenje kanalizacije
 - Postojeći vovovod
 - Postojeći 10kv kabal
 - Postojeće PTT instalacije
 - Asfalt
 - Ograda
 - Reviziono okno fekalne kanalizacije
 - Postojeća septička jama

Projektant /Designer: HydroGIS System d.o.o. Podgorica Preduzeće za projektovanje, inženjering i konsalting Podgorica, Ulica Atinska 30, E-mail: HydroGIS@gmail.com PIB 02764962 PDV 30/31-09003-1 R.br.5-0546611/003		Investitor: UPRAVA JAVNIH RADOVA	
Naziv objekta: Fekalna kanalizacija za područje Vranjine		Lokacija: Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom	
Glavni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.građ.	Potpis: <i>A. Stanković</i>	Vrsta dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.građ.	Potpis: <i>A. Stanković</i>	Dio dokumentacije: GRADEVINSKI PROJEKAT - FAZA HIDROTEHNIKE	Razmjera: R 1:1000
Saradnik:	Potpis:	Naziv crteža: Pregledna situacija	Broj priloga: 2
Datum izrade i MP: Jun 2020.god		Datum revizije i MP:	
		Broj strane: 88	

Ovazdušenje pumpne stanice PCØ3" L=17,00m na vrhu prolaza ispod magistralnog puta

Vertikalno ovazdušenje kanalizacije PCØ3" H=4.00m

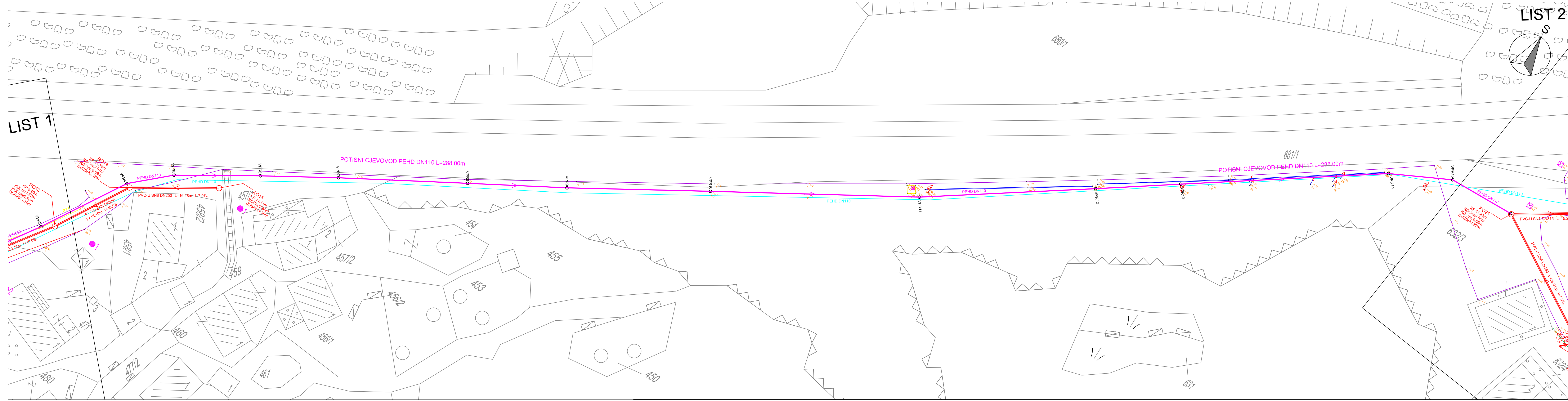


GLAVNI PROJEKAT
Fekalne kanalizacije za područje Vranjine
u zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom
u Podgorici

Situacija - LIST 1
R 1:250

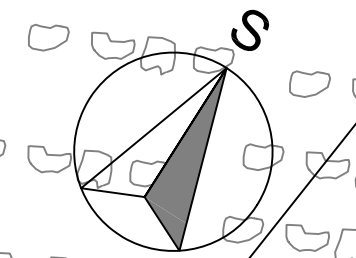
- Legenda:
- Projektovana fekalna kanalizacija
 - Projektovani potisni cjevovod fekalne kanalizacije
 - Ovazdušenje kanalizacije
 - Postojeći vovovod
 - Postojeći 10kv kabal
 - Postojeće PTT instalacije
 - Asfalt
 - Ograda
 - Revizijsko okno fekalne kanalizacije
 - Postojeća septička jama

Projektant /Designer: ● HydroGIS System d.o.o. Podgorica ● Područje za projektovanje, inženjering i konsalting ● Podgorica, Ulica Alimsko 20, E-mail: HydroGIS@gmail.com ● PIB 02764962 PDV 30/31-09003-1 R.br. 5-0546611/003		Investitor: UPRAVA JAVNIH RADOVA	
Naziv objekta: Fekalna kanalizacija za područje Vranjine		Lokacija: Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom	
Glavni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.grad.	Potpis: <i>A. Stanković</i>	Vrsta dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.grad.	Potpis: <i>A. Stanković</i>	Dio dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT - FAZA HIDROTEHNIKE	Razmjera: R 1:250
Saradnik:	Potpis:	Naziv crteža: Situacija - List 1	Broj priloga: 3.1
Datum izrade i MP: Jun 2020.god		Datum revizije i MP:	
		Broj strane: 89	



LIST 1

LIST 2



GLAVNI PROJEKAT
Fekalne kanalizacije za područje Vranjine
u zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom
u Podgorici

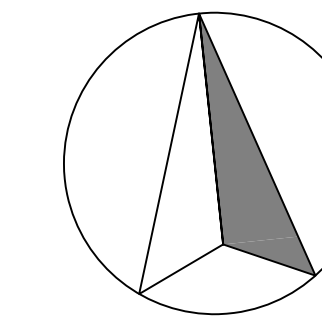
Situacija - LIST 2
R 1:250

- Legenda:
- Projektovana fekalna kanalizacija
 - Projektovani potisni cjevovod fekalne kanalizacije
 - Postojeći vodovod
 - Postojeći 10kv kabal
 - Postojeće PTT instalacije
 - Asfalt
 - Ograda
 - Reviziono okno fekalne kanalizacije
 - Postojeća septička jama

Projektant / Designer: ● HydroGIS System d.o.o. Podgorica Preduzeće za projektovanje, inženjering i konsalting Podgorica, Ulica Atiška 30, E-mail: HydroGIS@gmail.com PIB: 02764962 PDV: 30/31-09003-1 R.br. 5-0546611/003		Investitor: <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 5px auto;"></div> UPRAVA JAVNIH RADOVA	
Naziv objekta: Fekalna kanalizacija za područje Vranjine		Lokacija: Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom	
Glavni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.grad.	Potpis: <i>A. Stanković</i>	Vrsta dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.grad.	Potpis: <i>A. Stanković</i>	Dio dokumentacije: GRADEVINSKI PROJEKAT - FAZA HIDROTEHNIKE	Razmjera: R 1:250
Saradnik:	Potpis:	Naziv crteža: Situacija - List 2	Broj priloga: 3.2
Datum izrade i MP: Jun 2020.god		Datum revizije i MP:	
		Broj strane: 90	

LIST 3

S



Postrojenje za prečišćavanje
otpadnih voda

Priključak postrojenje
KP 7.99m
KDCniz6.99m
KDCuzv6.74m
DUBINA1.25m

RO18
KP 7.87m
KDCniz6.79m
KDCuzv7.66m
DUBINA1.08m

RO19
KP 8.66m
KDCniz7.34m
KDCuzv7.66m
DUBINA1.32m

RO20
KP 10.85m
KDCniz8.89m
KDCuzv9.35m
DUBINA1.97m

RO22
KP 11.66m
KDCniz10.06m
KDCuzv10.58m
KDC priklj 10.46 - RO22 lijevo
DUBINA1.69m

RO23
KP 12.42m
KDCniz10.78m
KDCuzv11.01m
KDC priklj 11.02 - RO23 lijevo
DUBINA1.65m

RO24
KP 12.98m
KDCniz11.22m
KDCuzv11.42m
KDC priklj 11.48 - RO24 lijevo
DUBINA1.66m

RO25
KP 13.35m
KDCniz11.61m
KDC priklj 11.85 - RO25 lijevo
DUBINA1.74m

RO26
KP 13.34m
KDCniz11.82m
KDCuzv11.82m
KDC priklj 12.19 - RO26 lijevo
DUBINA1.52m

632/3

632/4

632/2

632/7

632/6

632/8

FKPR3
KP 11.78m
KDCniz10.49m
KDCuzv11.27m
DUBINA1.27m

FKPR4
KP 12.54m
KDCniz11.07m
KDCuzv11.47m
DUBINA1.47m

FKPR5
KP 12.94m
KDCniz11.52m
KDCuzv11.39m
DUBINA1.39m

FKPR6
KP 13.27m
KDCniz11.90m
KDCuzv11.37m
DUBINA1.37m

FKPR7
KP 13.35m
KDCniz12.22m
KDCuzv11.44m
DUBINA1.44m

Kanal

Legenda:

- Projektovana fekalna kanalizacija
- Projektovani potpni gjevovod fekalne kanalizacije
- Postojeći vodovod
- Postojeći 10kv kabal
- Postojeći PTT instalacije
- Asfalt
- Ograda
- Reviziono okno fekalne kanalizacije
- Postojeća septička jama

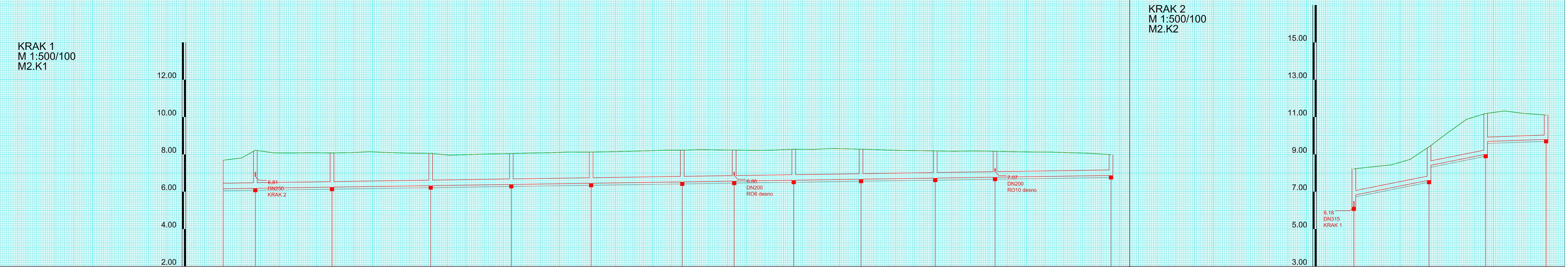
GLAVNI PROJEKAT
Fekalne kanalizacije za područje Vranjine
u zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom
u Podgorici

Situacija - LIST 3
R 1:250

Projektant /Designer: HydroGIS System d.o.o. Podgorica Preduzeće za projektovanje, inženjering i konsalting Podgorica, Ulica Atinska 30, E-mail: HydroGIS@gmail.com PIB 02764962 PDV 30/31-09003-1 R.br.5-0546611/003		Investitor: UPRAVA JAVNIH RADOVA	
Naziv objekta: Fekalna kanalizacija za područje Vranjine		Lokacija: Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom	
Glavni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.grad.	Potpis: <i>A. Stanković</i>	Vrsta dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.grad.	Potpis: <i>A. Stanković</i>	Dio dokumentacije: GRABEVINSKI PROJEKAT - FAZA HIDROTEHNIKE	Razmjera: R 1:250
Saradnik:	Potpis:	Naziv crteža: Situacija - List 3	Broj priloga: 3.3
Datum izrade i MP: Jun 2020.god		Datum revizije i MP:	

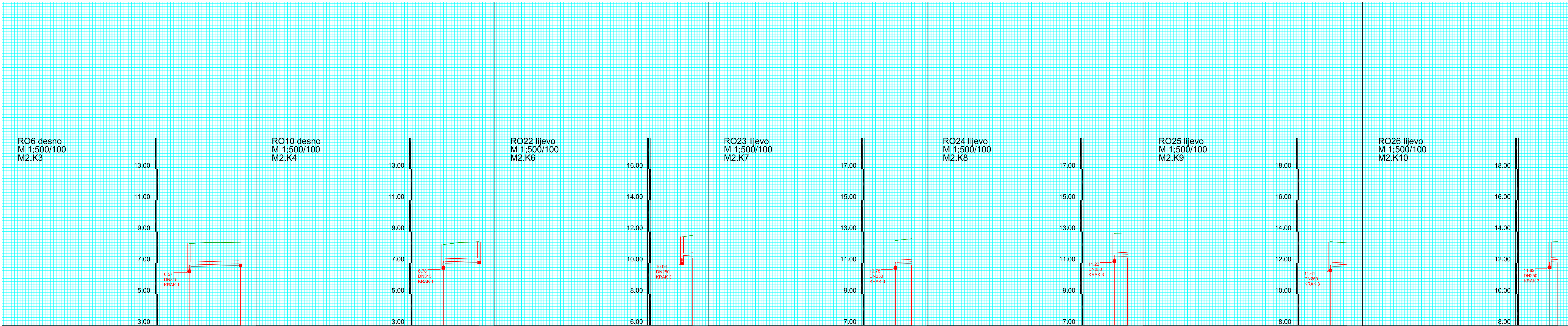
GLAVNI PROJEKAT
Fekalne kanalizacije za područje Vranjine
u zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom
u Podgorici

Detaljni uzdužni profil KRAK 1 i KRAK 2
R 1:100/500



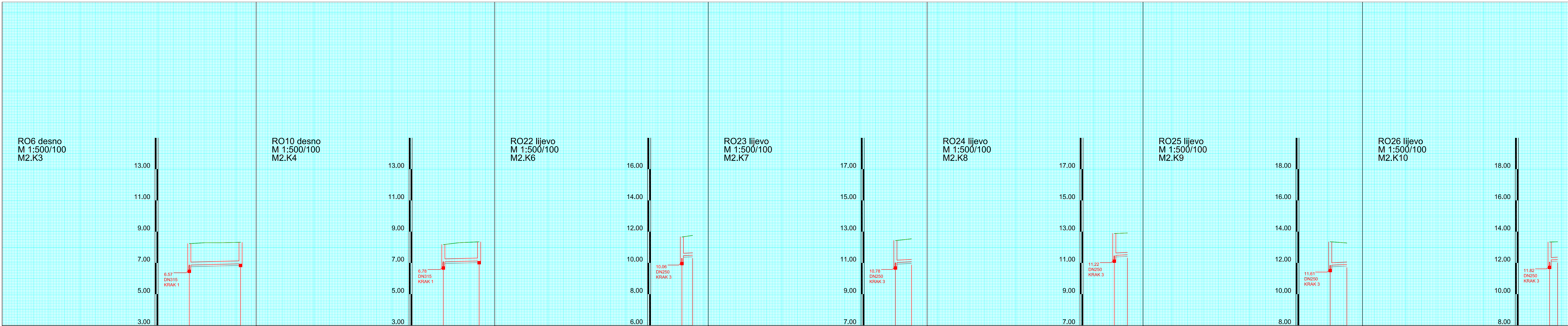
NAZIV	PS	RO1	RO2	RO3	RO4	RO5	RO6	RO7	RO8	RO9	RO10	RO11	RO12	NAZIV	RO1 - KRAK 1	RO13	RO14	RO15
STACIONAŽA	0.00	8.61	29.13	55.55	77.12	98.49	122.87	138.77	152.71	170.73	190.59	208.59	237.63	STACIONAŽA	0.00	20.12	35.27	51.45
VISINA TERENA	7.86	8.22	8.08	8.05	8.04	8.13	8.23	8.23	8.27	8.28	8.19	8.17	7.96	VISINA TERENA	8.22	9.40	11.19	11.11
VISINA IZLIVA, ULIVA	6.16 6.16	6.18	6.24	6.32	6.39	6.45	6.53	6.57	6.62	6.67	6.73	6.78	6.87	VISINA IZLIVA, ULIVA	6.18 6.81	7.62 8.40	9.01 9.69	9.80
DUBINA ISKOPA	1.63 1.64	2.15	1.84	1.74	1.77	1.78	1.81	1.77	1.77	1.72	1.57	1.50	1.22	DUBINA ISKOPA	2.15 1.52	1.90 1.11	2.20 1.61	1.41
NAGIB							3.0							NAGIB	40.0	40.0	7.0	
DUŽINA	8.61	20.53	26.41	21.57	21.37	24.38	13.90	15.94	18.01	19.86	16.01	31.04		DUŽINA	20.12	15.16	16.18	
CEV PROFIL DUŽINA							PVC-U SN8 DN315 . L=237.63 m							CEV PROFIL DUŽINA	PVC-U SN8 DN250 . L=51.45 m			

Projektant /Designer: HydroGIS System d.o.o. Podgorica Preduzeće za projektovanje, inženjering i konsalting Podgorica, Ulica Atinska 30, E-mail: HydroGIS@gmail.com PIB 02764962 PDV 30/31-09003-1 R.br.5-0546611/003	Investitor: UPRAVA JAVNIH RADOVA
Naziv objekta: Fekalna kanalizacija za područje Vranjine	Lokacija: Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom
Glavni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.građ. Potpis: <i>A. Stanković</i>	Vrsta dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT
Odgovorni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.građ. Potpis: <i>A. Stanković</i>	Dio dokumentacije: GRADEVINSKI PROJEKAT - FAZA HIDROTEHNIKE Razmjera : R 1:100/500
Saradnik: Potpis:	Naziv crteža: Detaljni uzdužni profil KRAK 1 i KRAK 2 Broj priloga: 4.1 Broj strane: 92
Datum izrade i MP: Jun 2020.god	Datum revizije i MP:



NAZIV	RO7 - KRAK 1	RO16	NAZIV	RO11 - KRAK 1	RO17	NAZIV	RO22 - KRAK 3	RO23 - KRAK 3	NAZIV	RO24 - KRAK 3	NAZIV	RO25 - KRAK 3	NAZIV	RO26 - KRAK 3
STACIONAŽA		0.00	STACIONAŽA		0.00	STACIONAŽA		0.00	STACIONAŽA		STACIONAŽA		0.00	0.00
VISINA TERENA	6.23	6.23	VISINA TERENA	6.17	6.26	VISINA TERENA	11.65	11.76	VISINA TERENA	12.85	VISINA TERENA	13.34	13.35	13.35
VISINA IZLIVA, ULIVA	6.57	6.86	VISINA IZLIVA, ULIVA	6.78	7.12	VISINA IZLIVA, ULIVA	10.95	11.07	VISINA IZLIVA, ULIVA	11.46	VISINA IZLIVA, ULIVA	11.90	12.19	12.19
DUBINA ISKOPA	1.77	1.48	DUBINA ISKOPA	1.50	1.34	DUBINA ISKOPA	1.70	1.57	DUBINA ISKOPA	1.77	DUBINA ISKOPA	1.85	1.81	1.47
NAGIB	5.0		NAGIB	5.0		NAGIB	10.0		NAGIB	10.0		NAGIB	10.0	
DUŽINA	16.44		DUŽINA	11.47		DUŽINA	3.44		DUŽINA	5.17		DUŽINA	2.57	
CEV PROFIL DUŽINA	PVC-U SN8 DN200 - L=16.44 m		CEV PROFIL DUŽINA	PVC-U SN8 DN200 - L=11.47 m		CEV PROFIL DUŽINA	PVC-U SN8 DN160 - L=3.44 m		CEV PROFIL DUŽINA	PVC-U SN8 DN160 - L=5.17 m		CEV PROFIL DUŽINA	PVC-U SN8 DN160 - L=2.57 m	

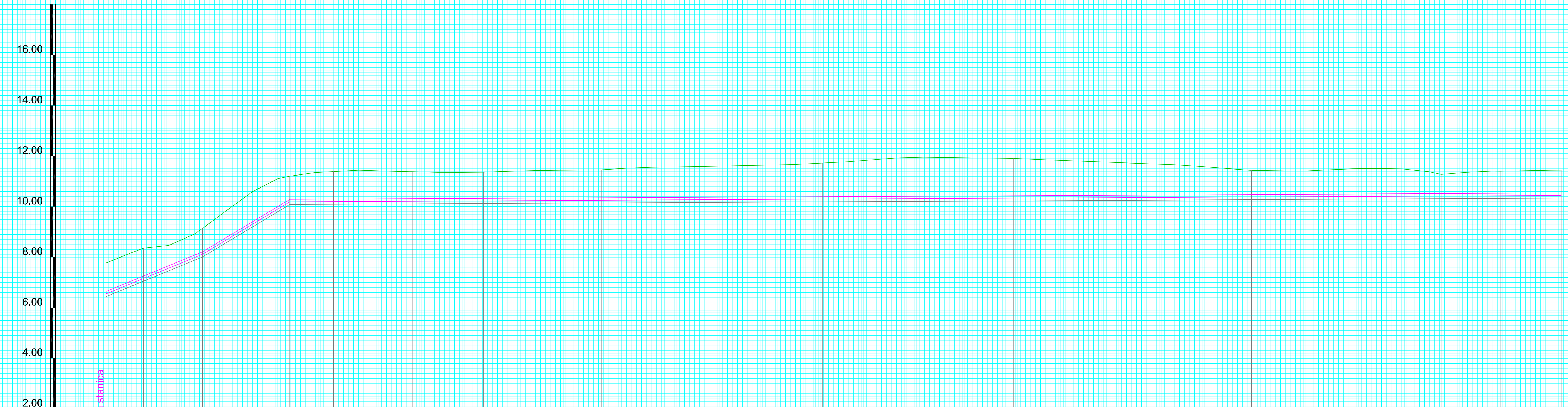
Projektant /Designer: HydroGIS System d.o.o. Podgorica Preduzeće za projektovanje, inženjering i konsalting Podgorica, Ulica Atinska 30, E-mail: HydroGIS@gmail.com PIB 02764962 PDV 30/31-09003-1 R.br.5-0546611/003	Investitor: UPRAVA JAVNIH RADOVA
Naziv objekta: Fekalna kanalizacija za područje Vranjine	Lokacija: Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom
Glavni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.grad.	Potpis: <i>A. Stanković</i>
Odgovorni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.grad.	Potpis: <i>A. Stanković</i>
Saradnik:	Potpis:
Datum izrade i MP: Jun 2020.god	Datum revizije i MP:
Vrsta dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Dio dokumentacije: GRADEVINSKI PROJEKAT - FAZA HIDROTEHNIKE	
Razmjera: R 1:100/500	Razmjera: R 1:100/500
Broj priloga: 4.3	Broj strane: 93



NAZIV	RO7 - KRAK 1	RO16	NAZIV	RO11 - KRAK 1	RO17	NAZIV	RO22 - KRAK 3	NAZIV	RO23 - KRAK 3	NAZIV	RO24 - KRAK 3	NAZIV	RO25 - KRAK 3	NAZIV	RO26 - KRAK 3
STACIONAŽA		0.00	STACIONAŽA	0.00	11.47	STACIONAŽA	0.00	STACIONAŽA	0.00	STACIONAŽA	0.00	STACIONAŽA	0.00	STACIONAŽA	0.00
VISINA TERENA	6.23	6.23	VISINA TERENA	6.17	6.23	VISINA TERENA	11.65	VISINA TERENA	12.42	VISINA TERENA	12.85	VISINA TERENA	13.35	VISINA TERENA	13.34
VISINA IZLIVA, ULIVA	6.57	6.86	VISINA IZLIVA, ULIVA	6.78	7.07	VISINA IZLIVA, ULIVA	10.95	VISINA IZLIVA, ULIVA	10.78	VISINA IZLIVA, ULIVA	11.22	VISINA IZLIVA, ULIVA	11.61	VISINA IZLIVA, ULIVA	11.82
DUBINA ISKOPA	1.77	1.48	DUBINA ISKOPA	1.50	1.21	DUBINA ISKOPA	1.70	DUBINA ISKOPA	1.51	DUBINA ISKOPA	1.77	DUBINA ISKOPA	1.86	DUBINA ISKOPA	1.62
NAGIB		5.0	NAGIB		5.0	NAGIB	10.0	NAGIB	10.0	NAGIB	10.0	NAGIB	10.0	NAGIB	10.0
DUŽINA		16.44	DUŽINA		11.47	DUŽINA	3.44	DUŽINA	5.17	DUŽINA	4.22	DUŽINA	5.33	DUŽINA	2.57
CEV PROFIL DUŽINA		PVC-U SN8 DN200 - L=16.44 m	CEV PROFIL DUŽINA		PVC-U SN8 DN200 - L=11.47 m	CEV PROFIL DUŽINA		CEV PROFIL DUŽINA		PVC-U SN8 DN160 - L=5.17 m	CEV PROFIL DUŽINA		PVC-U SN8 DN160 - L=4.22 m	CEV PROFIL DUŽINA	PVC-U SN8 DN160 - L=5.33 m

Projektant /Designer: HydroGIS System d.o.o. Podgorica Preduzeće za projektovanje, inženjering i konsalting Podgorica, Ulica Atinska 30, E-mail: HydroGIS@gmail.com PIB 02764962 PDV 30/31-09003-1 R.br.5-0546611/003	Investitor: UPRAVA JAVNIH RADOVA
Naziv objekta: Fekalna kanalizacija za područje Vranjine	Lokacija: Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom
Glavni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.grad.	Potpis: <i>A. Stanković</i>
Odgovorni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.grad.	Potpis: <i>A. Stanković</i>
Saradnik:	Potpis:
Datum izrade i MP: Jun 2020.god	Datum revizije i MP:
Vrsta dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Dio dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT - FAZA HIDROTEHNIKE	
Razmjera: R 1:100/500	
Broj priloga: 4.3	Broj strane: 94

Potis DN110
M 1:500/100
M1.K1



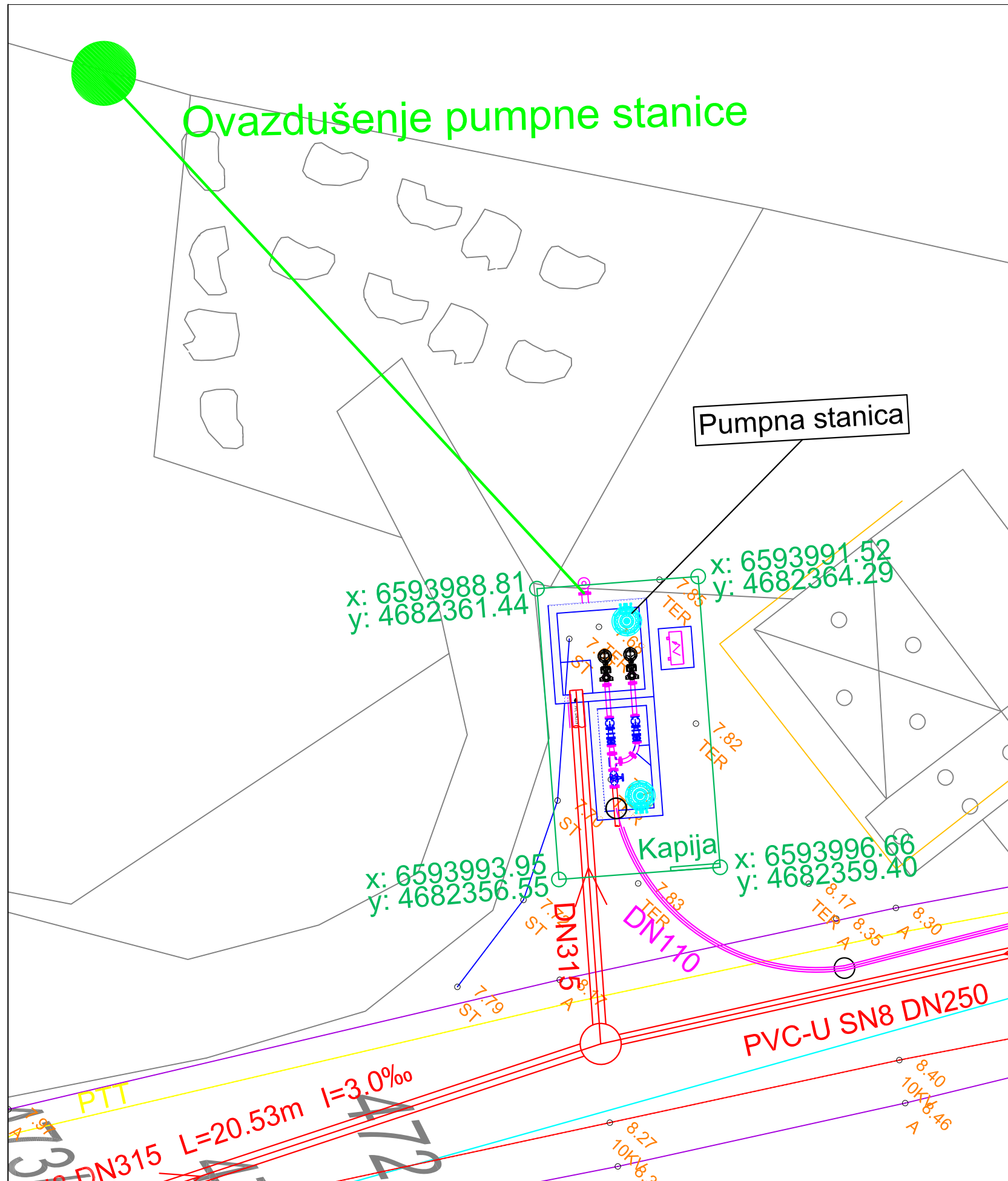
NAZIV		VPR2	VPR3	VPR4	VPR5	VPR6	VPR7	VPR8	VPR9	VPR10	VPR11	VPR12	VPR13	VPR14	VPR15	VPR16
STACIONAŽA	0.00	7.45	19.05	36.38	45.03	60.59	74.69	98.01	115.98	141.85	175.59	211.42	226.80	264.33	275.98	288.09
VISINA TERENA	7.77	8.36	9.13	11.21	11.39	11.38	11.36	11.46	11.58	11.73	11.91	11.66	11.44	11.28	11.40	11.45
VISINA CEVI	6.55	7.16	8.11	10.19	10.20	10.22	10.23	10.25	10.27	10.30	10.34	10.37	10.38	10.42	10.43	10.44
DUBINA ISKOPA	1.33	1.30	1.13	1.12	1.30	1.27	1.24	1.31	1.42	1.54	1.68	1.40	1.16	0.96	1.08	1.11
NAGIB		82.0	120.0							1.0						
DUŽINA		7.45	11.60	17.34	8.64	15.57	14.10	23.32	17.97	25.88	37.74	31.83	15.38	37.53	11.64	12.12
CEV PROFIL, DUŽINA		PE100 PN10 SDR17 DN110 , L=288.09 m														

GLAVNI PROJEKAT
Fekalne kanalizacije za područje Vranjine
u zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom
u Podgorici

Detaljni uzdužni profil -priključci
R 1:100/500

Projektant /Designer: HydroGIS System d.o.o. Podgorica Preduzeće za projektovanje, inženjering i konsalting Podgorica, Ulica Atinska 30, E-mail: HidroGIS@gmail.com PIB 02764962 PDV 30/31-09003-1 R.br.5-0546611/003		Investitor: UPRAVA JAVNIH RADOVA	
Naziv objekta: Fekalna kanalizacija za područje Vranjine		Lokacija: Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom	
Glavni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.grad.	Potpis: <i>A. Stanković</i>	Vrsta dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.grad.	Potpis: <i>A. Stanković</i>	Dio dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT - FAZA HIDROTEHNIKE	Razmjera : R 1:100/500
Saradnik:	Potpis:	Naziv crteža: Detaljni uzdužni profil potisni cjevovod	Broj priloga: 4.4
Datum izrade i MP: Jun 2020.god		Datum revizije i MP:	
		Broj strane: 95	

Ovazdušenje pumpne stanice

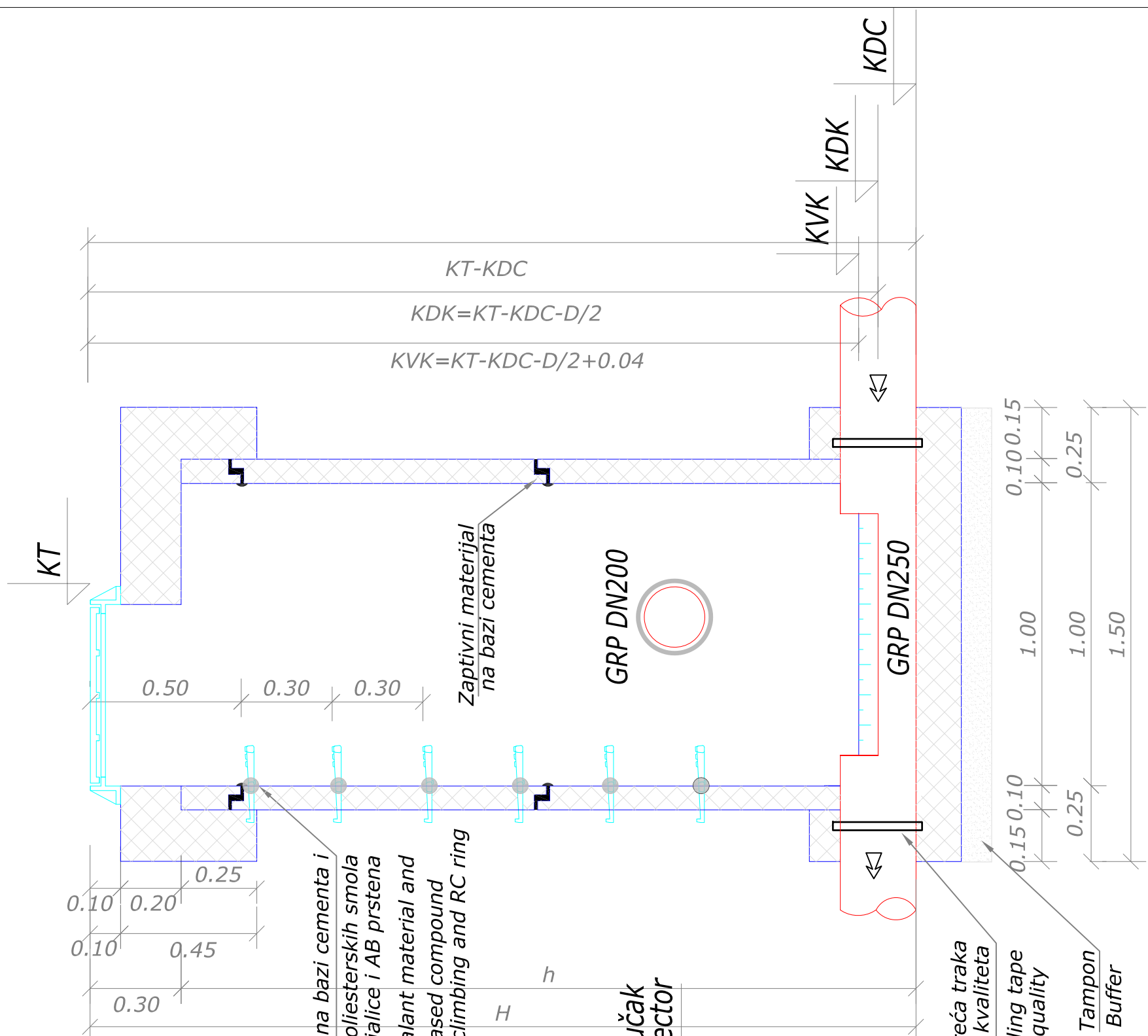


GLAVNI PROJEKAT
 Fekalne kanalizacije za područje Vranjine
 u zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom
 u Podgorici

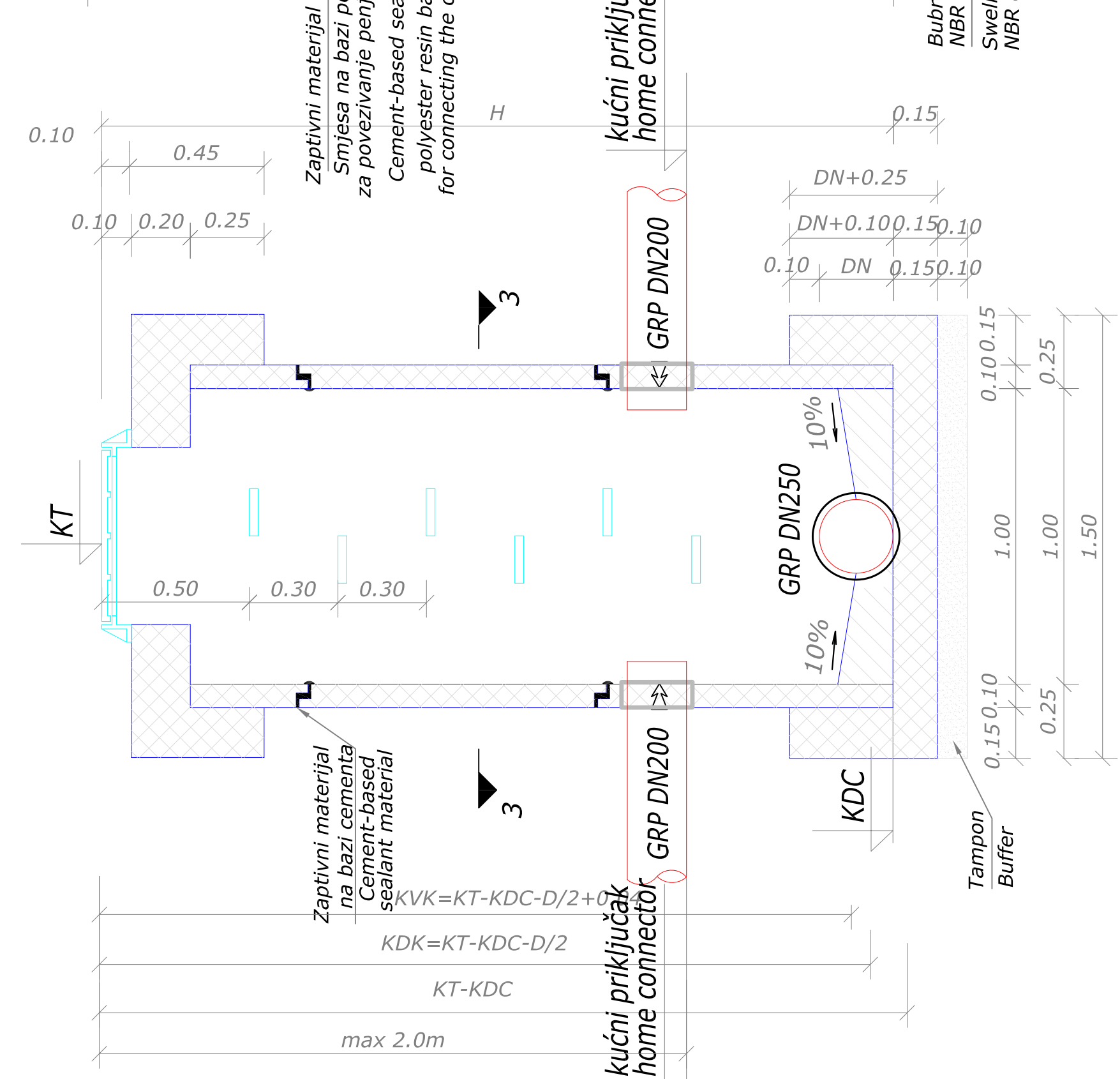
Situacija pumpne stanice
 R 1:100

Projektant /Designer: HydroGIS System d.o.o. Podgorica Preduzeće za projektovanje, inženjering i konsalting Podgorica, Ulica Atinska 30, E-mail: HidroGIS@gmail.com PIB 02764962 PDV 30/31-09003-1 R.br. 5-0546611/003		Investitor: UPRAVA JAVNIH RADOVA	
Naziv objekta: Fekalna kanalizacija za područje Vranjine		Lokacija: Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom	
Glavni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.građ.	Potpis: 	Vrsta dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.građ.	Potpis: 	Dio dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT - FAZA HIDROTEHNIKE	Razmjera : R 1:100
Saradnik:	Potpis:	Naziv crteža: Situacija pumpne stanice	Broj priloga: 5
Datum izrade i MP: Jun 2020.god		Datum revizije i MP:	
		Broj strane: 96	

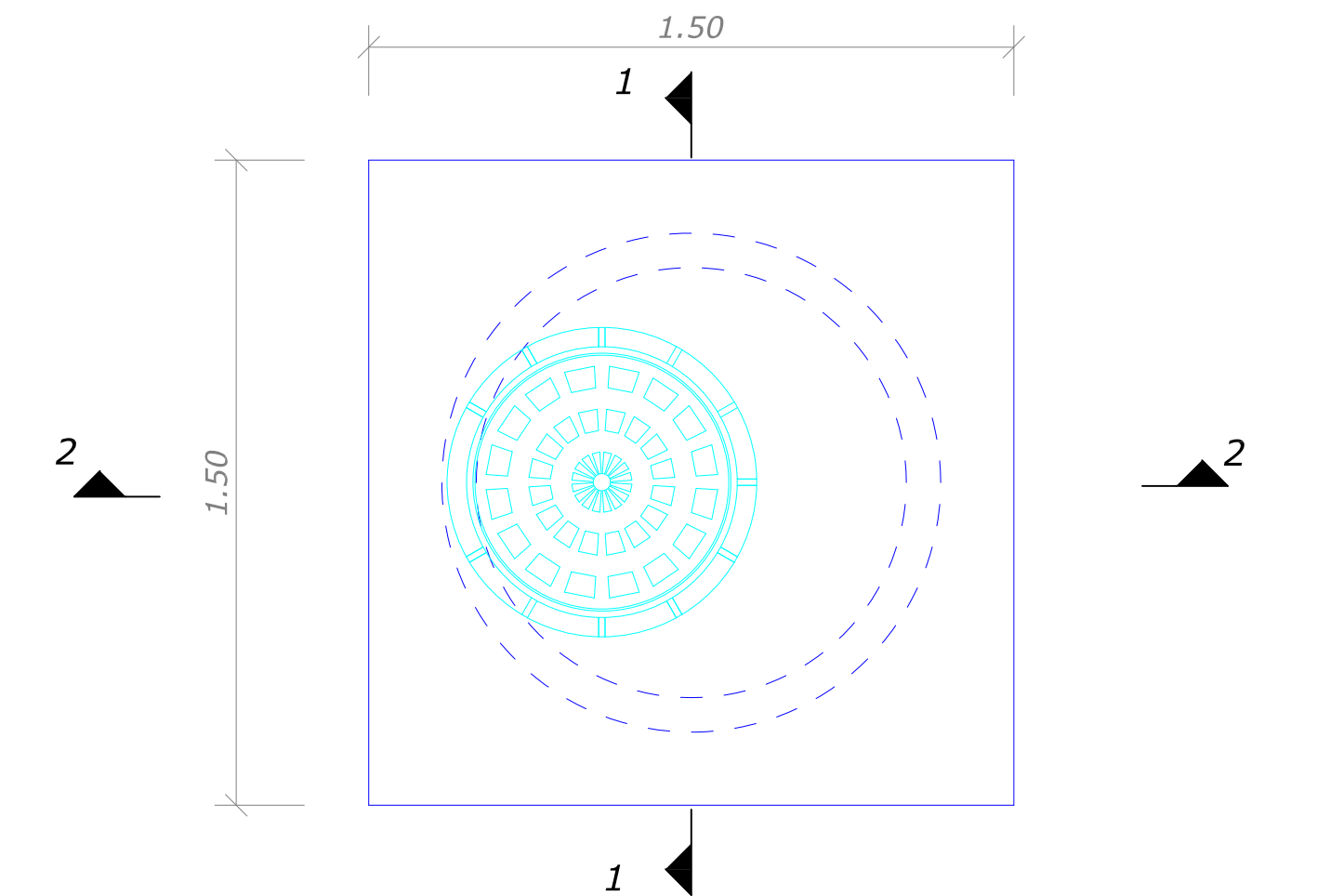
PRESJEK 2 - 2/SECTION 2-2



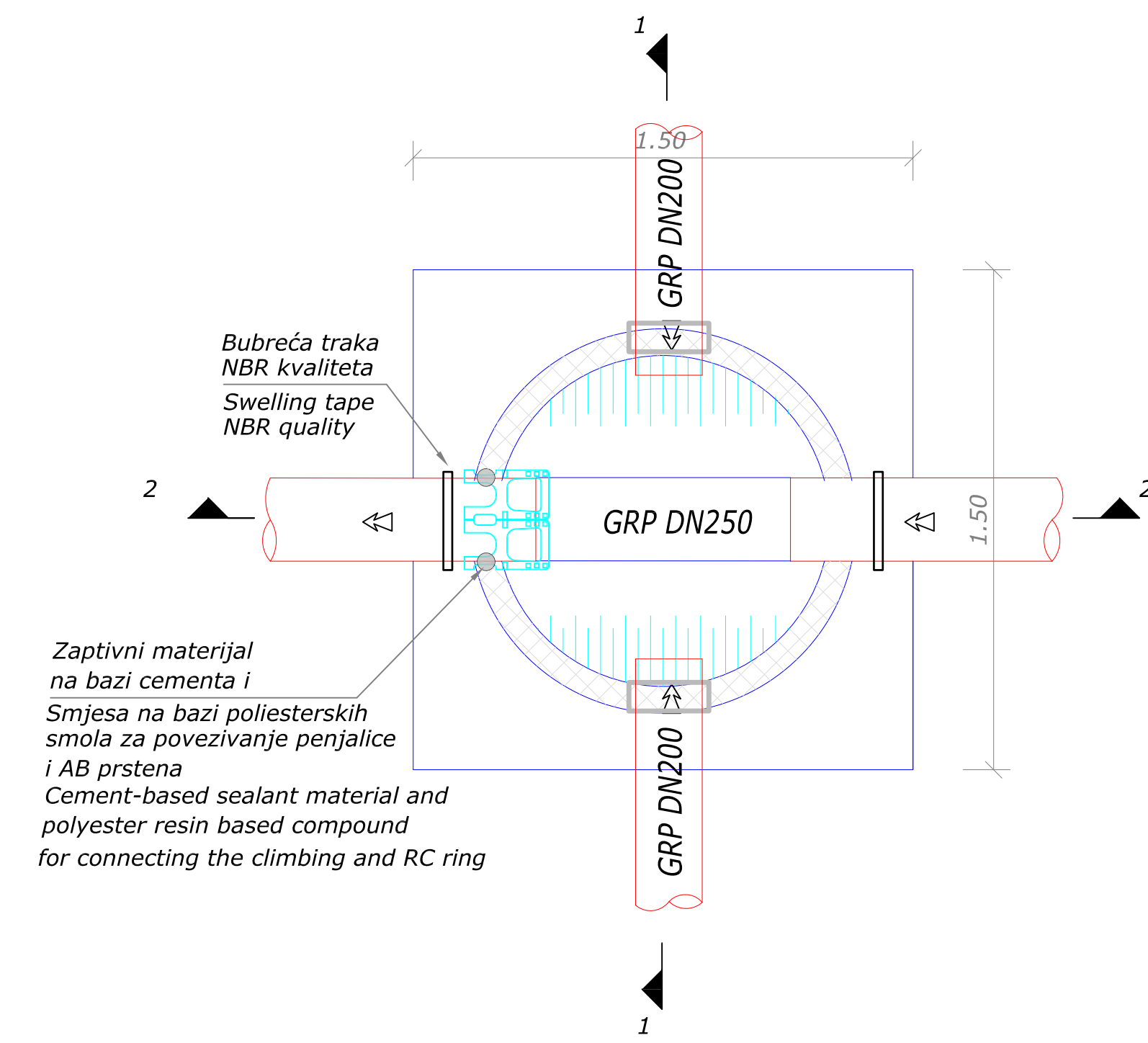
PRESJEK 1 - 1/SECTION 1-1



OSNOVA PLOČE /PLAN VIEW



OSNOVA 3-3/PLAN VIEW 3-3



Broj RO	Kota poklopca	KDC	H=KP-KDC	H=(KP-(b+d2)) KDC
RO14	11.19	9.01	2.18	1.88
RO15	11.11	9.80	1.31	1.01
RO21	11.45	9.58	1.87	1.57
RO22	11.66	10.06	1.60	1.30
RO23	12.42	10.78	1.64	1.34
RO24	12.88	11.22	1.66	1.36
RO25	13.35	11.61	1.74	1.44
RO26	13.34	11.82	1.52	1.22

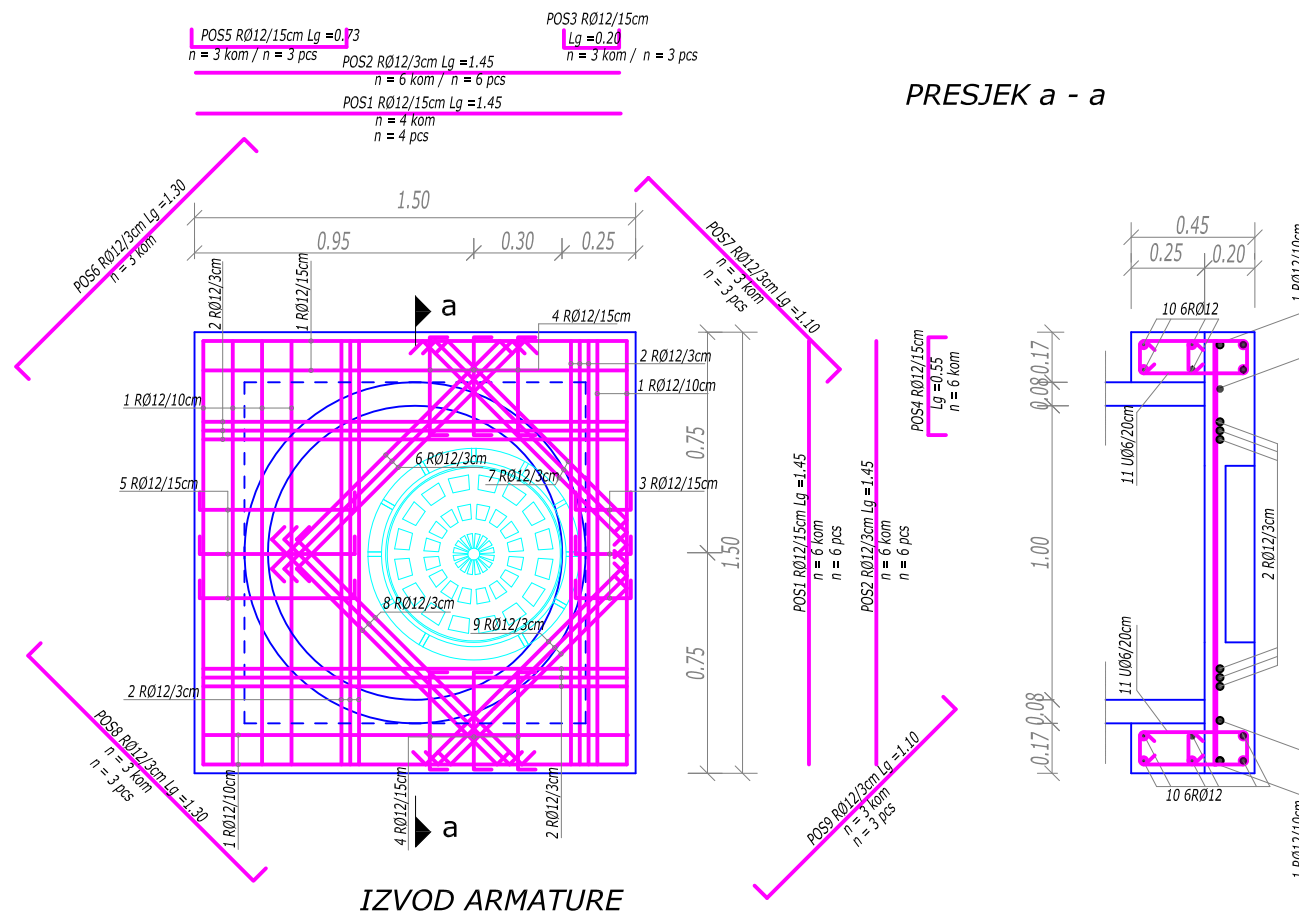
GLAVNI PROJEKAT
Fekalne kanalizacije za područje Vranjine u zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom u Podgorici

Detalj tipskog protočnog revizionog okna od AB cijevi

R 1:25

Projektant /Designer: HydroGIS System d.o.o. Podgorica Preduzeće za projektovanje, inženjering i konsalting Podgorica, Ulica Atinska 30, E-mail: HydroGIS@gmail.com PIB 02764962 PDV 30/31-09003-1 R.br. 5-0546611/003		Investitor: UPRAVA JAVNIH RADOVA	
Naziv objekta: Fekalna kanalizacija za područje Vranjine		Lokacija: Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom	
Glavni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.građ.	Potpis: 	Vrsta dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.građ.	Potpis: 	Dio dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT - FAZA HIDROTEHNIKE	Razmjera: R 1:25
Saradnik:	Potpis:	Naziv crteža: Detalj betonskog revizionog okna fekalne kanalizacije	Broj priloga: 9
Datum izrade i MP: Jun 2020.god		Datum revizije i MP:	
		Broj strane: 100	

GORNJA PLOČA REVIZIONOG OKNA



IZVOD ARMATURE

ELEMENT	POS.	OBLIK / SHAPE	Ø mm	Lg cm	n kom. pcs.	Σ Lg m
AB. PLOČA	1	145	12	145	10	14.50
	2	145	12	145	12	17.40
	3	10 20 10	12	40	3	1.20
	4	10 35 10	12	55	6	3.30
	5	10 60 10	12	80	3	2.40
	6	10 110 10	12	130	3	3.90
	7	10 90 10	12	110	3	3.30
	8	10 110 10	12	130	3	3.90
	9	10 90 10	12	110	3	3.30
AB. VIJENAC	10	145	12	145	24	34.80
	11	15 20 15	6	82	32	26.24

GORNJA PLOČA I AB VIJENAC REKAPITULACIJA RA 400/500

Ø	g (kg/m)	Σ Lg (m)	RASTUR 5%	G (kg)
12	0.920	88.00	4.50	85.50

REKAPITULACIJA GA 240/360

Ø	g (kg/m)	Σ Lg (m)	RASTUR 5%	G (kg)
6	0.222	26.24	1.30	6.10

Gornja ploča ukupno : 92,00 kg

PRESJEK a - a

GLAVNI PROJEKAT Fekalne kanalizacije za područje Vranjine u zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom u Podgorici

Detalj armiranja gornje ploče
revizionog okna fekalne kanalizacije
R 1:25

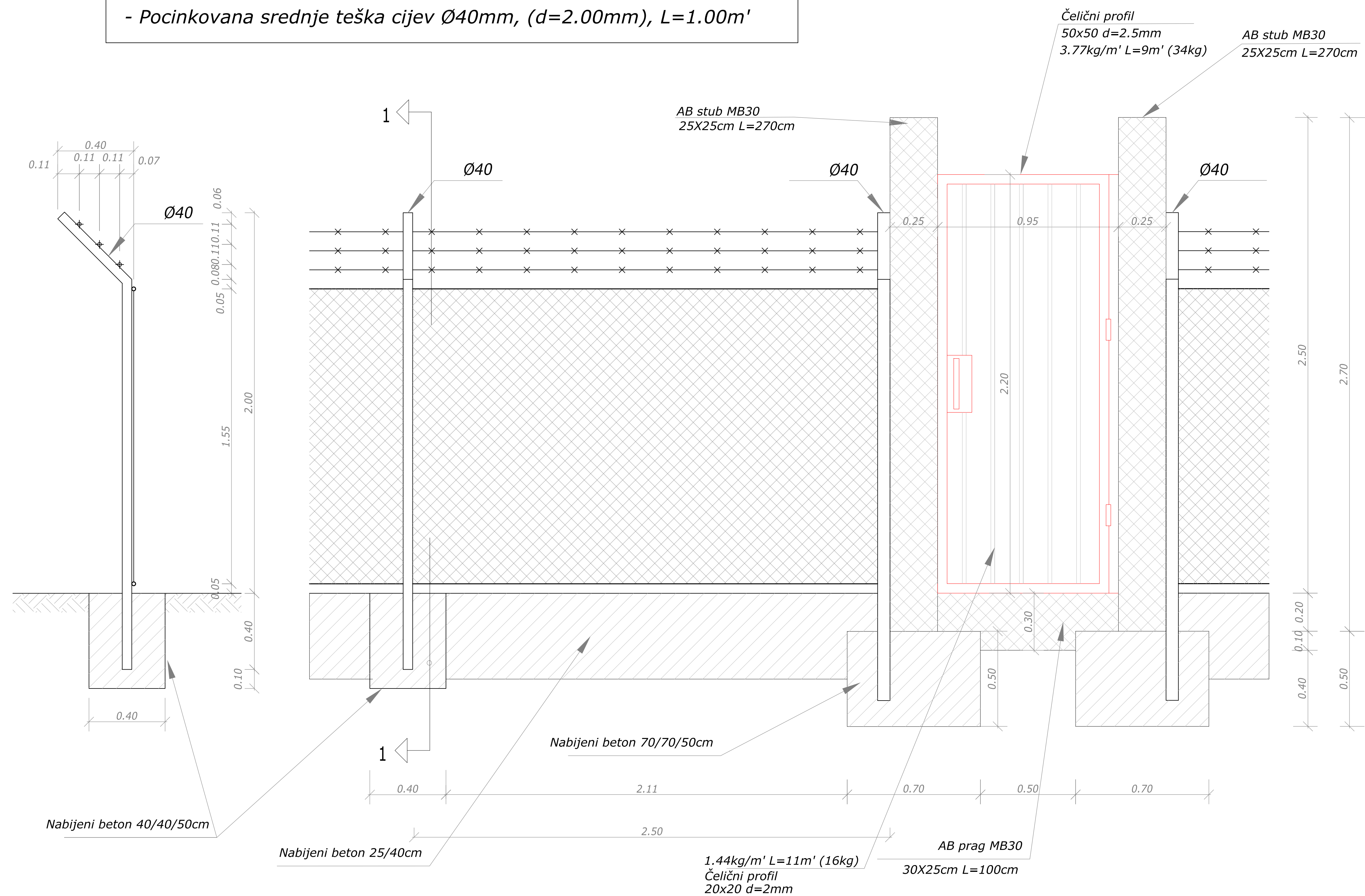
Projektant /Designer: HydroGIS System d.o.o. Podgorica Preduzeće za projektovanje, inženjering i konsalting Podgorica, Ulica Atinska 30, E-mail: HidroGIS@gmail.com PIB 02764962 PDV 30/31-09003-1 R.br.5-0546611/003		Investitor: UPRAVA JAVNIH RADOVA	
Naziv objekta: Fekalna kanalizacija za područje Vranjine		Lokacija: Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom	
Glavni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.građ.	Potpis: 	Vrsta dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.građ.	Potpis: 	Dio dokumentacije: GRADEVINSKI PROJEKAT - FAZA HIDROTEHNIKE	Razmjera : R 1:25
Saradnik:	Potpis:	Naziv crteža: Detalj armiranja gornje ploče revizionog okna fekalne kanalizacije	Broj priloga: 10
Datum izrade i MP: Jun 2020.god		Datum revizije i MP:	
		Broj strane: 101	

Detalj ograde oko kaptaža "Sopot 1" i "Sopot 2"

Za 1m' ograde potrebno je:

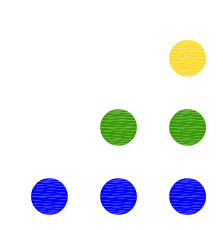
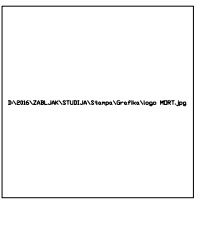


- Iskop materijala 0.3m³
- Nabijenog betona MB25 0.3m³
- Pocinkovane bodljikave žice Ø2mm, rastojanje bodlji 10cm, L=3.00m'
- Pocinkovane žice Ø2.5mm, L=2.00m'
- Pocinkovano i plastificirano (polietilen) univerzalno pletivo, dimenzija oka 30x30mm, visine 1.50m', L=1.00m'
- Pocinkovana srednje teška cijev Ø40mm, (d=2.00mm), L=1.00m'

Detalj kapije za kolski i pješački ulaz
(oko 50kg Čeličnih profila)



GLAVNI PROJEKAT
Fekalne kanalizacije za područje Vranjine
u zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom
u Podgorici

Detalj kapije i ograde oko pumpne stanice
R 1:25

Projektant /Designer:  HydroGIS System d.o.o. Podgorica Preduzeće za projektovanje, inženjering i konsalting Podgorica, Ulica Atinska 30, E-mail: HidroGIS@gmail.com PIB 02764962 PDV 30/31-09003-1 R.br. 5-0546611/003		Investitor:  UPRAVA JAVNIH RADOVA	
Naziv objekta: Fekalna kanalizacija za područje Vranjine		Lokacija: Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom	
Glavni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.građ.	Potpis: 	Vrsta dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.građ.	Potpis: 	Dio dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT - FAZA HIDROTEHNIKE	Razmjera : R 1:25
Saradnik:	Potpis:	Naziv crteža: Detalj kapije i ograde oko pumpne stanice	Broj priloga: 11
Datum izrade i MP: Jun 2020.god		Datum revizije i MP:	
		Broj strane: 102	


--	--

INVESTITOR *UPRAVA JAVNIH RADOVA*

OBJEKAT *Fekalna kanalizacija za područje Vranjine*

LOKACIJA *Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine
sa Lesendrom u Podgorici*

*VRSTA TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE* *GLAVNI PROJEKAT*

PROJEKTANT  *HydroGIS System d.o.o. Podgorica*
Društvo za projektovanje, inženjering i konsalting
Crna Gora, 81000 Podgorica, Ulica Atinska 30, hidrogis@gmail.com
PIB 02764962 PDV 30/31-09003-1 Regstarski broj 5-0546611/003

ODGOVORNO LICE *Drago Đačić dipl.inž. _____*

GLAVNI INŽENJER *Aleksandra Stanković dipl. Inž .građ. _____*
Broj licence: 107/7-116/2 i 117/2

SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

KNJIGA 0 - OPŠTA DOKUMENTACIJA

KNJIGA 1 - GRAĐEVINSKI PROJEKAT
--

<i>Faza hidrotehnike</i>

KNJIGA 2 - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT
--

<i>Jaka struja</i>

SADRŽAJ

0	TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA		03
-	Tehnički uslovi za priključenje		04
-	Tehnički opis i opšti tehnički uslovi		06
1	NUMERIČKA DOKUMENTACIJA		20
-	Proračuni		21
-	Specifikacija materijala i opreme		30
-	Predmjer i predračun radova sa rekapitulacijom		33
-	Obrazac 5 - podaci za statistiku		39
2	GRAFIČKA DOKUMENTACIJA		41
01	Situacioni plan NN kablova od PMO do GRT, kao i za napajanje potrošača na predmetnoj lokaciji – instalacije jake struje	R 1:100	42
02	Jednopolna šema PMO i GRT		43
03	Prilozi za izvođenje		44

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA



Društvo sa ograničenom odgovornošću
„Crnogorski elektrodistributivni sistem“
Podgorica, Ul. I. Milutinovića br. 12
tel: +382 20 408 400
fax: +382 20 408 413
www.cedis.me

Sektor za pristup mreži
Ul. Ivana Milutinovića br. 12
tel: +382 20 408 308
fax: +382 20 241 012
www.cedis.me
Br. 30-20-02-
U Podgorici, 7-07-2020. godine

„HYDROGIS SYSTEM“ D.O.O.

Ul. Atinska 30, Podgorica

Poštovani,

Vezano za vaš zahtjev br. **031/20** od **18.06.2020.godine** (zavodni broj CEDIS-a **30-20-02-6864** od **03.07.2020.godine**), kojim tražite tehničke uslove za **fekalne pumpne stanice, na KP 575, KO Vranjina u Podgorici**, obavještavamo vas da za traženi objekat definišemo mjesta priključenja:

- Planirana jednovremena snaga: **15kW**
- Mjesto priključenja: **postojeći ABKZ stub NN mreže – PMO**
- Trafo reon: **DTS 10/0,4kV 400kVA „Vranjina“ Š:192001A**

Elektroenergetske instalacije objekta projektovati odnosno izvesti prema:

- Pravilniku o tehničkim normativima za elektroinstalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ" br.53/88,54/88)
- Pravilniku o izmjenama i dopunama pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SRJ" br.28/95)
- Pravilniku o tehničkim normativima za zaštitu objekta od atmosferskog pražnjenja („Sl. List SRJ", broj 11/96)
- kao i svim drugim važećim pravilnicima i standardima za ovu vrstu objekata

Pri izradi projekta poštovati tehničke preporuke CEDIS-a:

- Tehnička preporuka za priključenje potrošača na niskonaponsku mrežu TP-2 (dopunjeno izdanje)
- Tehnička preporuka – Tipizacija mjernih mjesta

Prije početka građenja investitor je u obavezi da pribavi katastar podzemnih i nadzemnih instalacija, a njihovo eventualno izmještanje pada na teret Investitora.

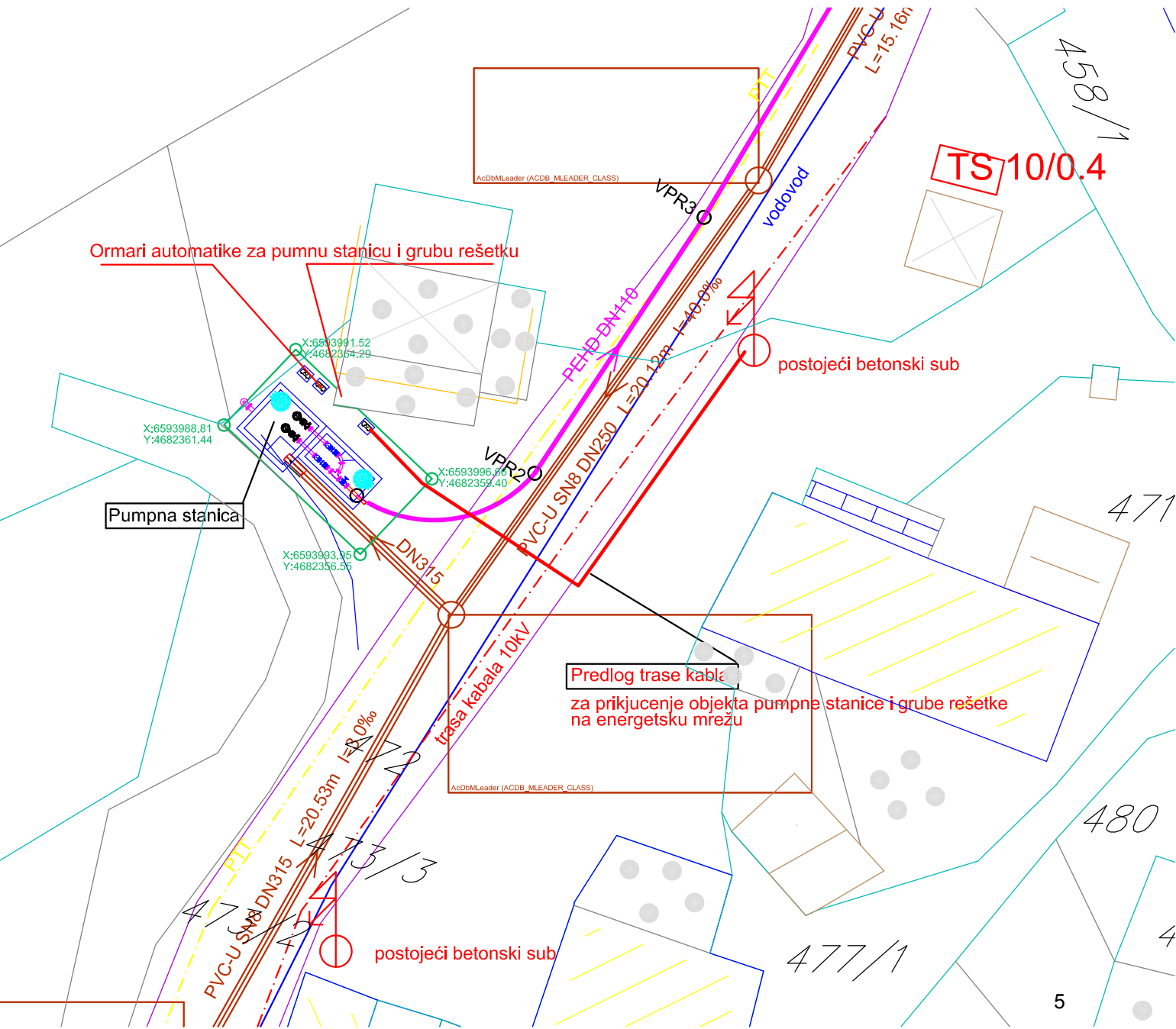
S poštovanjem,

Dostavljeno:

- naslovu
- Sektor za pristup mreži - Služba za pristup mreži Regiona 2
- a/a

CEDIS
Sektor za pristup mreži
Šef Službe za pristup mreži Regiona 2
Vladimir Babić, dipl. el.ing.





Ormari automatike za pumpnu stanicu i grubu rešetku

Pumpna stanica

Predlog trase kabela
za priključenje objekta pumpne stanice i grube rešetke
na energetska mrežu

TS 10/0.4

postojeći betonski sub

postojeći betonski sub

X:6593988.81
Y:4682361.44

X:6593991.52
Y:4682354.29

X:6593996.66
Y:4682359.40

X:6593993.95
Y:4682356.96

ACDB_MLeader (ACDB_MLEADER_CLASS)

ACDB_MLeader (ACDB_MLEADER_CLASS)

458/1

471

480

477/1

5

TEHNIČKI OPIS

OPŠTI DIO

Popis primijenjenih tehničkih propisa i standarda

- Zakon u upravljanju otpadom ("Službeni list Crne Gore", br. 064/11 od 29.12.2011, 039/16 od 29.06.2016)
- Zakon o energetici (Objavljen u "Sl. listu CG", br. 5 od 20. januara 2016)
- Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Službeni list Republike Crne Gore", br. 080/05 od 28.12.2005, Službeni list Crne Gore", br. 040/10 od 22.07.2010, 073/10 od 10.12.2010, 040/11 od 08.08.2011, 027/13 od 11.06.2013, 052/16 od 09.08.2016)
- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore", br. 064/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018, 063/18 od 28.09.2018)
- Zakon o efikasnom korišćenju energije („Službeni list Crne Gore“ br. 57/2014). 2. 7)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu NN mreža i pripadajućih transformatorskih stanica ("Sl. list SFRJ" br. 13/78 sa izmjenama objavljenim u Sl. listu 37/95)
- Pravilnik o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000V ("Sl. list SFRJ " br. 13/78 sa izmjenama objavljenim u Sl. listu br. 61/95)
- Zakona o zaštiti i spašavanju ("Službeni list Crne Gore", br. 054/16 od. 15.08.2016)
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Službeni list Crne Gore", br. 034/14 od 08.08.2014)
- Preporuke Poslovne zajednice Elektrodistribucije - Srbije
- Preporuke i propisi za elektroenergetske objekte na području "Elektroprivrede Crne Gore"
- Pravilnik o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekta ("Službeni list Crne Gore", br. 044/18 od 06.07.2018)
- Pravilnik o načinu vršenja revizije glavnog projekta ("Službeni list Crne Gore", br. 018/18 od 23.03.2018)
- Pravila za snabdijevanje električnom energijom (Objavljena u "Sl. listu CG", br. 54 od 10. avgusta 2009, 29/10)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (Sl. list SFRJ, br. 44/1986)
- Pravilnik o Jugoslovenskim standardima za električne instalacije u zgradama ("Sl. list SFRJ" br. 68/1988).
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uslovima za izvođene elektro energetskih instalacija niskog napona ("Sl. list SFRJ" 53/88, sa izmjenama i dopunama ovog pravilnika objavljene u sl. listu broj 28/95)
- Pravilnik o tehničkim normativima za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja i vodova ("Sl. list SRJ, br.41/1993)
- JUS N.A5.070 - Stepeni zaštite električne opreme ostvareni pomoću zaštitnih kućišta.
- JUS N.B2.702 - Električne instalacije u zgradama. Opsezi napona.
- JUS N.B2.730 - Električne instalacije u zgradama. Opšte karakteristike i klasifikacija.
- JUS N.B2.741 - Električne instalacije niskog napona. Zahtjevi za bezbjednost. Zaštita od električnog udara.
- JUS N.B2.743 - Električne instalacije niskog napona. Zahtjevi za bezbjednost. Zaštita od prekomjernih struja. Izmjene.
- JUS N.B2.743/1 - Električne instalacije niskog napona. Zahtjevi za bezbjednost. Zaštita od prekomjernih struja. Izmjene.
- JUS N.B2.752 - Električne instalacije u zgradama. Električni razvod. Trajno dozvoljene struje.
- JUS N.B2.754 - Električne instalacije u zgradama. Uzemljenje i zaštitni provodnici.

- JUS N.B2.754/1 - Električne instalacije u zgradama. Uzemljenje i zaštitni provodnici. Izmjene.
- JUS N.B2.762 - Električne instalacije niskog napona. Mjerenje otpora uzemljenja.
- JUS N.B2.763 - Električne instalacije niskog napona. Mjerenje impedanse petlje kvara.
- JUS N.E5.205, 206. - Niskonaponski osigurači.
- Katalozi opreme i pribora za TS 10/0/4 kV, kablove i kablovski pribor, kao i druge tehničke propise i preporuke za tipizaciju elemenata električnih instalacija.

Opšti tehnički uslovi

Ovi uslovi su sastavni dio Projekta i kao takvi obavezuju Investitora i Izvođača, da se pri izradi projektovanih instalacija, pored ostalog, pridržavaju i ovih uslova, jer oni sadrže mnoge elemente koji nijesu navedeni u tehničkom opisu i ostalom dijelu teksta, a važni su za izvođenje radova. Prema tome, pri izradi projektovanih instalacija, potrebno je pridržavati se dolje navedenog.

- Cjelokupna el. instalacija ima se izvesti prema priloženim planovima, ovim uslovima i važećim JUS propisima za izvođenje električnih instalacija jake struje, odnosno Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ" br. 53/88, 54/88 i 29/95).
- Prije početka radova, Izvođač je dužan da se detaljno upozna sa Projektom i da sve svoje primjedbe, ukoliko ih ima, blagovremeno dostavi Investitoru, odnosno nadzornom organu.
- Investitor je dužan da u toku cijele gradnje objekta obezbijedi stručan nadzor nad izvođenjem radova. U slučaju potrebe nadzorna služba može vršiti manje izmjene projekta, u protivnom potrebna je saglasnost Investitora i projektanta. Sve izmjene odobrenog projekta Izvođač mora unijeti u projekat, koga će poslije završetka radova predati Investitoru.
- Izvođač je dužan da se prije početka radova upozna na licu mjesta sa objektom, pa ako nađe da su potrebne izvjesne izmjene, zbog građevinskih izmjena o tome obavijesti nadzornog organa i od njega pribavi potrebnu saglasnost za eventualne izmjene.
- Ukoliko se u toku izgradnje pojavi opravdana potreba za izvjesna odstupanja ili manje izmjene u Projektu, Izvođač je dužan da za svako ovako odstupanje ili izmjene prethodno pribavi saglasnost nadzornog organa. Nadzorni organ će po potrebi upoznati i projektanta sa predloženom izmjenom i tražiti njegovu saglasnost.
- Na osnovu datog Elaborata, Izvođač će tek po pregledu i dobijanju saglasnosti od strane Nadzornog organa početi sa radom.
- Sav instalacioni materijal i oprema koji će se koristiti za izvođenje ovih instalacija mora odgovarati standardima i biti prvoklasnog kvaliteta. Materijal koji ne ispunjava ove uslove ne smije se upotrebljavati.
- Kod izvođenja ovih radova, ima se voditi računa da se što manje štete već izvedeni radovi i postojeće konstrukcije. Isto tako, treba sprovesti koordinaciju poslova, kako bi se izbjegle međusobne smetnje pri radu različitih faza.
- Za vrijeme izvođenja radova, Izvođač je dužan da vodi ispravan građevinski dnevnik, sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i saopštenja, kako od strane Nadzornog organa, tako i od strane Izvođača, moraju se saopštiti preko građevinskog dnevnika.
- Za ispravnost izvedenih radova, Izvođač garantuje 2 godine, računajući od dana tehničkog prijema objekta. Sve havarije i kvarove, koje bi se u tom periodu pojavile, bilo zbog upotrebe lošeg materijala ili nesolidne izrade, Izvođač mora otkloniti bez ikakve nadoknade.

- Po završetku radova, Izvođač treba da izvrši potrebna ispitivanja instalacija i pribavi odgovarajuće ateste.

Opšte odredbe

- Uređaji i oprema za električne instalacije moraju biti podesni za rad instalacije pri nazivnom naponu el. instalacije. Električna oprema mora da podnese struje koje protiču toku normalnog rada kao i u vanrednim okolnostima, u toku vremena koje dopuštaju karakteristike uređaja za zaštitu. Takođe, električna oprema, pri uključivanju i isključivanju, ne smije štetno da djeluje na drugu opremu. Oprema, uključujući provodnike i kablove, mora se postaviti tako da se lako može provjeravati, održavati i prilaziti njenim priključcima i da se njom može lako rukovati. Predhodno važi i za opremu postavljenu u kućištu.
- Natpisne pločice i druga sredstva koja služe za označavanje moraju se postaviti na rasklopne aparate radi označavanja njihove namjene. Upravljački elementi o elementi signalizacije moraju se postaviti na lako pristupačna i vidljiva mjesta.
- Izolovani provodnici i kablovi moraju se položiti i označiti tako da se lako raspoznaju kod ispitivanja, popravke ili zamjene. Zašitni provodnik (PE) ili zašitno-neutralni provodnik (PEN) označavaju se kombinacijom zelene i žute boje, a neutralni (N)-svjetloplavom bojom. Ove boje ne smiju se upotrebiti za bilo koje drugo označavanje. Označavanje se može vršiti i na kraju provodnika blizu spoja, pogotovu kad provodnici nijesu izolovani.
- Uređaj za zaštitu mora se postaviti i označiti tako da se lako raspozna njihovo pripadajuće strujno kolo. Uređaj za zaštitu se mora postaviti u rasklopni blok (razvodnu tablu).
- Šeme, dijagrame ili tabele el. instalacija niskog napona moraju se postaviti na mjesta na kojima ima više strujnih krugova, tako da označavaju prirodu i sastav strujnih krugova i karakteristike za raspoznavanje uređaja za zaštitu, uključivanje i isključivanje, kao i mjesto njihovog postavljanja i izolacije.
- U rasklopnom bloku /tabli/ mora se postaviti i grupisati el. oprema iste vrste struje i napona tako da ne može doći do međusobnih štetnih uticaja.

Električni razvod

- Spoj provodnika i druge el. opreme mora biti izveden tako da bude siguran i postavljen tako da dozvoljava mogućnost stalne provjere. Spoj mora biti osiguran sredstvima koji odgovaraju materijalu provodnika i njegovom presjeku. Spoj mora biti pristupačan poslije skidanja poklopca ili pregrade alatom, a pristup mora imati stepen zaštite najmanje IP 2X, prema JUS N.A5.070.
- Izolovani provodnici i kablovi ne smiju se nastavljati u instalacionim cijevima i instalacionim kanalima. Isti se mogu spajati samo u instalacionim kutijama, kablovskim spojnicama ili rasklopnim blokovima, a mjesta spajanja moraju se izolovati stepenom izolacije koji odgovara tipu električnog razvoda. Izuzetno, u zidovima koji se montiraju od elemenata izlivenih od betona spajanje se može vršiti i u kutijama zidnih priključnica, pod uslovom da dubina tih kutija dozvoljava smještaj spojeva istog strujnog kola.
- Međusobni spoj el. instalacije ili spoj el. razvoda sa el. opremom mora biti izveden tako da el. razvod ne bude izložen silama izvlačenja ili uvijanja. Ukoliko se dejstvo sila ne može izbjeći mora se predvidjeti sistem za rasterećenje.
- Spoj mora biti izveden tako da ne dođe do smanjenja presjeka ili oštećenja provodnika i izolacije. Na krajevima el. razvoda, a posebno ulazima i izlazima, kao i na mjestima prodiranja el. razvoda kroz zidove i el. opremu, mora se izvršiti trajno zaptivanje.

- Ako se u blizini el. razvoda nalaze druge neelektrične instalacije, između njih se mora obezbijediti takav razmak da održavanje jedne instalacije ne ugrožava druge instalacije. Min dozvoljeni razmak iznosi 30 mm. Ako se u blizini el.razvoda nalaze instalacije grijanja, cijevi sa toplim vazduhom ili dimnjak, el. razvod se mora izolovati toplotnom izolacijom ili ekranima ili se mora postaviti van toplotnih uticaja.
- El.razvod se ne smije postaviti ispod neelektrične instalacije na kojoj je moguća kondenzacija vode ili drugih tečnosti. El.razvod se ne smije postavljati u isti instalacioni kanal, cijev ili sl., sa drugim neelektričnim instalacijama, a ako se to ne može izbjeći, mora se osigurati zaštita od indirektnog dodira automatskim isključenjem napajanja ili primjenom izolacije za opremu klase II i mora se postaviti odgovarajuća zaštita od opasnih uticaja drugih instalacija. Metalni dijelovi električnog razvoda koji su izloženi kondenzaciji moraju biti zaštićeni od korozije spolja i iznutra i moraju imati obezbijeđen odvod kondenzata.
- Ako se el. razvod postavlja po zidu, najmanji dozvoljeni razmak između elemenata el. razvoda i zida je 5 mm. El. razvod nižeg napona ne smije se postavljati u isti omotač ili cijev, niti blizu el. razvoda čiji je napon viši osim ako između ta dva razvoda postoji izolaciona pregrada koja izdržava ispitni napon el razvoda višeg napona. U istu instalacionu cijev ili inst. kanal mogu se postaviti provodnici samo jednog strujnog kruga, osim provodnika upravljačkih i pomoćnih strujnih kola.

Rovovi

Kablovi 0,4 kV polažu se slobodno u rov dubine 0,8 m. Prilikom kopanja rova sav upotrebljivi materijal odvojiti i ponovo koristiti (kocke, asfalt i sl.). Prilikom kopanja rova slivnici, zatvarači hidranata, oluci i drugo ne smeju biti oštećeni ili zatrpani. Prepreke u rovu (kablovi, vodovodne cevi, i sl) kao i trošne zgrade i sl. moraju biti pažljivo otkopani i zaštićeni mehanički, statički i od međusobnog uticaja.

U toku kopanja rova i polaganja kablova mora se obezbediti nesmetano odvijanje pješačkog i motornog saobraćaja, a prilaze radnjama i kućama zaštititi.

Na svim mestima gde se očekuju veća mehanička naprezanja (kolovozi i slično) ili na mjestima gdje je kasniji pristup kablovima otežan (betonirane površine) pravi se kablovska kanalizacija od betonskih kablovica ili PVC cevi unutrašnjeg prečnika od \varnothing 110, sa odgovarajućim kablovkim oknima.

Deo rova iznad kablovica zatrpara se krupno zrnastim šljunkom. U slučaju kada nije moguće izvesti kablovsku kanalizaciju betonskim kablovicama dozvoljava se upotreba plastičnih cevi prečnika od \varnothing 110.

Naknadne opravke usled sleganja terena i slično padaju na teret izvođača radova.

Polaganje kablova

Pri polaganju kablova u rov, prvo se na dnu rova razastre sloj usitnjene zemlje (ili pijeska (1-4)mm), debljine 10 cm, a nakon toga polaže kabal.

Normalno se za posteljicu kabla koristi sitnozrnasta zemlja iz iskopanog rova ili pijesak (1-4)mm. U slučajevima kada se grupno paralelno polaže veliki broj kablova odnosno kada postoji opasnost od isušivanja zemljišta ili kada je loš sastav zemljišta u pogledu odvođenja toplote (šut i slično) ugrađuje se posebno pripremljena posteljica kabla "frakcija"

tj mješavina šljunka i pijeska sa dodatkom do 15% mljevenog krečnjaka, mješavina pijeska i cementa i sl.

Kabal se ne sme polagati na temperaturi nižoj od 0°C, a preporučljivo je iznad +5°C.

Na oba kraja kablovskog voda treba galvanski da se povežu metalni plaštovi ili električne zaštite sva tri jednožilna kabla i da se ovakav spoj uzemlji.

Kabl se ne sme bacati, vući motornim vozilom, vući preko šuta, kamenja i sl, lomiti i sl. Kabl se polaže preko prvog sloja posteljice zmijoliko, zbog kompenzacije dužine usled sleganja materijala u rovu.

Prečnik krivine savijanja kabla iznosi minimalno 30D za aluminijumske kablove i 15D za bakarne kablove. Za jednožilne aluminijumske kablove prečnik savijanja iznosi 15D.

Kroz kablovsku kanalizaciju dužine do 8 m kabl se polaže guranjem kroz otvor, a za veće dužine koriste se kablovske motke i čarapica. Po provlačenju kabla otvori se oblože olovnim limom. Kablovi viših naponskih nivoa idu u donje otvore kablovice.

Kablovi se obeležavaju olovnim obujmicama na kojima su utisnuti podaci: tip, presjek kabla, godina polaganja i broj kablovskog protokola. Obujmice se postavljaju na svakih 20m u pravoj liniji, na mjestima kablovskih kanalizacija (ulaz, izlaz) i gdje nadzorni organ smatra da je potrebno. Preko kabla polaže se drugi sloj posteljice debljine 10 cm.

U izgrađenom gradskom jezgru i neurbanizovanim lokacijama na 20 cm iznad kabla postavlja se PVC mehanički šitnik a na 40 cm iznad kabla postavlja se PVC traka za upozorenje.

Zatrpavanje preostalog rova vršiti isključivo sitnozrnastom zemljom, peskom ili specijalnom "frakcijom".

Nabijanje materijala u rovu vrši se u tri sloja vibracionim nabijačem sa po dva prolaza.

Izvođač je dužan da obezbijedi ispitivanje nabijenosti materijala u rovu i potvrdu o kvalitetu nabijenosti.

Nakon polaganja kabl se snimi i ucrtu u situacioni plan.

Po završetku radova kabl se naponski ispita i izda atest za upotrebu.

Provjeravanje i ispitivanje

Svaka električna instalacija mora tokom postavljanja ili kada je završna, ali prije predaje korisniku, biti pregledana i ispitana. Prilikom proveravanja i ispitivanja moraju se preduzeti mjere za bezbjednost lica i zaštitu od oštećenja električne i druge opreme. Ako se električna instalacija mijenja mora se isto provjeriti i ispitati da li je električna instalacija u skladu sa odredbama Pravilnika.

Opšte napomene i obaveze

- Pri izradi ovog projekta uvaženi su svi zahtjevi važećih tehničkih propisa, jugoslovenskih standarda, kao i Zakona o zaštiti na radu (Službeni list RCG, br. 79/2004.).

- Elektro-oprema i materijali predviđeni ovim projektom moraju odgovarati odgovarajućem JUS-u, IEC standardima, kao i svim relevantnim standardima koji obrađuju ovu tematiku.
- Radna organizacija je dužna 8 dana prije početka izvođenja radova, obavijestiti nadležni organ o početku radova.
- Radna organizacija je dužna da uradi sva propisana normativna akta iz oblasti zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada i izvorima štetnosti i opasnosti, kao i mjerama zaštite.
- RO je dužna da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima rada, ukoliko takva mjesta postoje.
- Svuda, gdje to propisi zahtijevaju potrebno je postaviti vidno označene natpise sa upozorenjima na:
 - visinu napona,
 - namjenu određene opreme, i
 - druga važna obavještenja.
- Pri intervencijama u TS, RT i instalacijama, stručno lice je dužno primjenjivati zaštitnu opremu i sredstva.
- Po završetku radova potrebno je urediti okolinu i prilagoditi je prirodnom izgledu. Sve oštećene površine (trotoarske, asfaltne itd.) potrebno je vratiti u prvobitno stanje.

Završne odredbe tehničkih uslova

1. Predmetni projekat se mora izvesti u skladu sa Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore", br. 064/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018, 063/18 od 28.09.2018), i u duhu važećih propisa i standarda, prema kojima je i urađjen ovaj projekat.
2. Sastavni dio ovih tehničkih uslova je i tehnički opis, te se mora postupiti po njemu pri izvođenju, montaži, ispitivanju i stavljanju u pogon
3. Investitor je dužan, po prijemu projekta, organizovati njegovu reviziju, preko stručne komisije, ili organizacije koja ispunjava uslove za djelatnost revizije projektne dokumentacije. U slučaju eventualnih primjedbi revizione komisije, projektant se obavezuje da izvrši izmjene u projektu, ukoliko su primjedbe u skladu sa tehničkim propisima i Projektnim zadatkom investitora.
4. Izvođač je dužan, prije početka izgradnje, da provjeri ovu dokumentaciju, te ako nađe da su potrebne ili izvjesne nužne izmjene ili odstupanja, kako u pogledu materijala, tako i u pogledu tehničkog rješenja, mora o tome konsultovati nadzornog organa, odnosno projektanta, a u slučaju većih izmjena, pribaviti od njih pismena upustva i saglasnost na predložene izmjene.
5. Sav materijal koji se ugrađuje u objekte mora odgovarati JUS standardima za odnosnu vrstu materijala.
6. Ugrađivanje i montaža pojedinih elemenata ovog objekta mora se izvesti prema tehničkom opisu i predmjeru ovog projekta, kao i prema glavnom projektu kompletnog objekta, i prema priloženim crtežima.
7. Pri izvodjenju radova na ovom objektu izvođač mora voditi računa da se ne oštete okolni objekti, druge instalacije ili uređaji.
8. Za ispravnost izvedenih radova izvođač garantuje najmanje dvije godine, računajući od dana tehničkog prijema. Sva oštećenja koja bi se u tom periodu pojavila zbog upotrebe lošeg materijala ili nesolidne izrade, izvođač je dužan ukloniti bez prava na nadoknadu.
9. Sve izmjene i dopune radova koje imaju uticaj na predračunsku vrijednost objekta moraju biti odobrene od strane investitora ili njegovog predstavnika.

10. Investitor, odnosno organ ili organizacija na koju se prenosi vlasništvo objekta i njegovo održavanje, dužni su trajno da čuvaju jedan primjerak tehničke dokumentacije.
11. Investitor je dužan organizovati stalni stručni nadzor tokom izgradnje objekta - stručno lice koje ispunjava uslove predviđene Zakonom, preko firme koja posjeduje licencu za obavljanje ove djelatnosti.
12. Oprema koju izvođač montira, a ne proizvodi, ima garanciju prema garantnom listu proizvođača.
13. Izvođač je dužan, po završetku radova, izvršiti ispitivanje objekta, obezbijediti sve potrebne ateste i certifikate, izvršiti tehnički prijem, a zatim objekat pustiti u rad. U tu svrhu osigurati potrebnu radnu snagu, materijal, alat, pribor, mjerne instrumente i ostalo.
14. Po izvršenoj izgradnji objekta mora se izvršiti tehnički prijem i predaja investitoru na korišćenje.
15. Bez obezbedjivanja upotrebne dozvole, investitor ne smije koristiti izvedene objekte.
16. Ovi opšti uslovi su sastavni dio projektne dokumentacije i obavezni su za izvođača. Po završetku svih radova izvođač i nadzorni organ investitora dužni su da sastave tačan plan postrojenja i mreže i unesu sve nastale izmene u jedan primerak ovog projekta a u cilju izrade tačne dokumentacije izvedenog stanja i da ga predaju, preko investitora, organu koji će eksploatirati ovo postrojenje i mrežu.

Prilog o zaštiti na radu

Opasnosti i mjere zaštite na radu

Zaštita od električnog udara se ostvaruje shodno Zakonu JUS N.B2.741 kao:

- zaštita od direktnog dodira djelova pod naponom
- zaštita od indirektnog dodira automatskim isklapanjem napajanja:
- sistemom TN/C-S, uz primjenu posebnog zaštitnog voda (treća odnosno peta žila) koji se spaja sa neutralnim vodom na razvodnoj tabli i treba da je žuto-zelene boje.
- primjenom presjeka provodnika i nazivnih strujnih osigurača koji zadovoljavaju osnovni zahtjev zaštite sistema TN/C-S.

Opasnosti i štetan uticaj koje se mogu javiti, kao i mjere zaštite su:

- Opasnost od slučajnog dodira djelova pod naponom
Zaštita je postignuta izolovanjem djelova pod naponom tj. upotrebom isključivo izolovanih provodnika i kablova sa električnom i mehaničkom zaštitom. Odabrani kablovi i provodnici su predviđeni za napon veći od nominalnog (za napone 0,4kV predviđeni su kablovi od 1kV), pregrađivanjem ili ugrađivanjem u kućišta jer se svi elektro uređaji sa nezaštićenim djelovima pod naponom smještaju u zatvorene ormare, odgovarajućeg stepena zaštite, kao i postavljanjem van dohvata ruke.
- Opasnost od previsokog napona dodira
Zaštita od indirektnog dodira djelova električne instalacije postignuta je automatskim isključivanjem napajanja u TN - C/S sistemu mreže, u kome su provodnici neutralnog i zaštitnog voda razdvojeni od GRT do krajnjih potrošača, prema JUS N.B2.730 i JUS N.B2.741. Proračunima je potvrđeno da je predviđeni sistem efikasan. Za automatsko isključivanje napajanja koriste se kompaktni zaštitni prekidači, visokoučinski osigurači i automatski instalacioni prekidači - osigurači. Karakteristike zaštitnih uređaja nadstruje odabrane su na osnovu proračuna impedanse petlje kratkospojenog strujnog kruga, dozvoljenog napona dodira i

dopuštenog vremena trajanja napona dodira, saglasno važećim propisima. U cijeloj instalaciji sprovedeno je lokalno izjednačenje potencijala spajanjem zaštitnog provodnika na združeno uzemljenje. Sve metalne mase, koje nijesu normalno pod naponom, a mogu doći pod napon u slučaju greške, predviđeno je da se povežu vidno (provodnikom odgovarajućeg presjeka, žutozelene izolacije) na sabirnicu zaštitnog provodnika (uzemljenja).

- Opasnost od prevelike struje (struje preopterećenja i struje kratkog spoja)
U skladu sa JUS N.B2.743, zaštita od struje preopterećenja i od struje kratkog spoja predviđena je zaštitnim prekidačima i automatskim instalacionim prekidačima, kao i pravilnim dimenzionisanjem strujnih kola, a postignuta je i selektivnost djelovanja osigurača u strujnim krugovima s različitim presjecima provodnika.
- Opasnost od prenapona
Predviđena je kablovska instalacija. Primijenjene su tehničke mjere zaštite od prenapona ugradnjom odgovarajućih odvodnika prenapona u svim razvodnim ormarima.
- Opasnost od vlage, vode i prašine
Zaštita je postignuta pravilnim izborom opreme, u skladu sa uslovima koji vladaju na mjestu ugradnje.

Radovi na objektu ne mogu početi prije dobijanja katastra postojećih podzemnih instalacija od nadležnih preduzeća (Elektrodistribucija, Vodovod,...), svih potrebnih saglasnosti i građevinske dozvole.

Razbijanje regulisanih površina (beton, asfalt) vršiti na način koji obezbeđuje okolne površine od nepotrebnih oštećenja.

Sa posebnom pažnjom pristupiti iskopu rova na mjestima očekivanih ukrštanja, približavanja i paralelnog vođenja projektovanih vodova sa drugim podzemnim instalacijama. Na tim mjestima iskop rova se vrši ručno, bez upotrebe mehanizacije.

Pri prekopavanju saobraćajnica obavezno se pridržavati vremena i režima rada iz dobijene saglasnosti za isto. Obezbijediti zaštitu radnika od motornog saobraćaja, kao i zaštitu motornog saobraćaja od izvođenja radova (postavljanjem prepreka i natpisa sa upozorenjem vozača).

Obezbijediti pješake od upada u iskopani rov, a na mjestima gdje se očekuje veća frekvencija pješaka omogućiti prelaz rova drvenim "mostovima".

Po završetku radova sve regulisane površine dovesti u prvobitno stanje.

Oprema gradilišta, osiguranje uređaja, mašina i ljudi moraju zadovoljiti odredbe Zakona o zaštiti na radu. Kod izvođenja radova potrebno je koristiti :

- ispravan alat za rad
- zaštitni šljem, radno odijelo, zaštitne rukavice i cipele i opasač za rad na visini
- ljestve, vitla i dizalice te ostalu mehanizaciju.

Projektom je predviđeno da se pregled i održavanje električne instalacije treba vršiti jednom godišnje. Obim nužnog održavanja podrazumijeva :

- pritezanje vijčanih spojeva na kablovima sa bakarnim provodnicima
- obnavljanje antikorozivne zaštite
- kontrolu iskrenja sklopnih aparata
- zamjenu signalnih sijalica
- obnavljanje natpisa i opomenskih tablica
- kontrolu spojeva provodnika kablova i sabirnica
- kontrolu zaštite opreme prema vanjskim uticajima

Povremeno, a najmanje jednom godišnje treba obaviti sledeća ispitivanja i mjerenja :

- funkcionalna ispitivanja
- mjerenje izolacionog otpora električne instalacije
- mjerenje zaštite automatskim isključivanjem napajanja
- mjerenje otpora uzemljivača
- mjerenje impedanse petlje kvara

Uz investicionu – tehničku dokumentaciju u smislu Zakona o zaštiti na radu navode se opasnosti i mjere zaštite na radu i zaštite od požara.

Opasnosti koje se mogu javiti pri izgradnji - izmještanju kablovskih vodova

Pri izvođenju kablovskih vodova mogu se pojaviti opasnosti i štetnosti pri slijedećim radovima:

1. Radovi na utovaru i istovaru koturova sa namotanim kabl vodom i sličnih tereta, radovi na ljestvama pokretnim platformama kao i rad sa montažnom dizalicom.
2. Radovi na čišćenju trase.
3. Radovi na kopanju (zemljani radovi).
4. Radovi na razvlačenju provodnika (kabla).
5. Radovi pri ukrštanju kabl voda sa drugim objektima i instalacijama kao što su željezničke pruge, TT vodovi, drugi elektroenergetski vodovi, vodovodna i kanalizaciona mreža i slično.
6. Trajne i jednokratne štete na kulturama i usjevima duž trase kabl voda.
7. Opasnost od električnog udara i električnog luka

Opasnosti koje se mogu pojaviti pri eksploataciji kabl voda

U ovu grupu opasnosti i štetnosti koje se mogu pojaviti pri eksploataciji kablovskog voda spadaju:

- opasnosti prouzrokovane lošim izborom odnosno neodgovarajućim dimenzionisanjen opreme
- opasnosti i štete prouzrokovane nepravilnim rukovanjem i neblagovremenim održavanjem
- opasnosti uslijed elementarnih nepogoda

Opasnosti i štete ove grupe obuhvataju sledeće:

1. Opasnost uslijed električnog udara
2. Opasnost usled struje kratkih spojeva
3. Opasnost izazivanja požara
4. Opasnost uslojed nedozvoljenih mehaničkih naprezanja opreme
5. Opasnost usled atmosferskih pražnjenja (udara groma)
6. Opasnost usled poplava, klizišta i slično
7. Opasnost uslijed pogrešnog rukovanja, manipulacije: rad u blizini napona, korišćenja opreme i sredstava

Mjere zaštite na radu predviđene za otklanjanje opasnosti

Izgradnja kablovskih vodova

1. Opasnost pod pozicijom 1. odnosno utovaru i istovaru kabla i opreme eliminiše se izvođenjem sa obučanim radnicima uz nadzor za to specijalizovanih lica. Lica koja

- rade na ovim poslovima moraju imati pogodnu odjeću. U zoni gde se izvode ovi radovi ne smiju se nalaziti strana lica. Dizalice za dizanje tereta moraju biti registrovane kod nadležnog organa.
2. Opasnost pod pozicijom 2. odnosno čišćenje trase kada treba obarati velika stabla eliminišu se primjenom:
 - kontrole specijalno za to određenog lica
 - sječu drveća ne vršiti noću, pri jakom vjetru, magli, poledici, kiši
 - poslove sječenja ne može vršiti lice mlađe od 18 godina
 - u slučaju sječe drveća u blizini el. vodova upotrijebiti zaštitnu užad na onoj strani koja je suprotna mjestu prelaska voda
 3. Opasnost pod pozicijom 3. odnosno pri zemljanim radovima i kopanju kabl rova eliminišu se dobrom organizacijom radova obježavanjem iskopanog kabl rova sa postavljanjem upozoravajućih traka i natpisa.
 4. Opasnost pod pozicijom 4. odnosno pri razvlačenju kabl voda eliminišu se primenom sledećeg:
 - razvlačenje provodnika vršiti prevozom doboša po trasi ili odmotavanjem provodnika sa doboša koji je fiksiran
 - za vrijeme odmotavanja kontrolisati da se provodnik ne zakači za neki predmet
 - razvlačenje provodnika u blizini i ispod el.energetskog voda napona iznad 1000 V mora se obavljati suvim nemetalnim užetom koje je vezano za kraj provodnika koji se razvlači
 5. Opasnost pod pozicijom 5. odnosno pri ukrštanju kablovskog voda sa drugim objektima i instalacijama a posebno drugim električnim vodovima mogu se izbjeći primjenom slijedećih mjera:
 - isključiti vodove sa kojima se vrši ukrštanje za vrijeme montaže i uzemljiti iste na mestima ukrštanja
 - na mjestima neposrednog prelaza voda preko voda postaviti specijalna zaštitna sredstva koja onemogućavaju međusobni dodir provodnika
 - pri ukrštanju kablovskog voda sa objektima i instalacijama sva ukrsna mjesta obezbijediti prema važećim tehničkim propisima
 6. Pri izvođenju radova na kablovskom vodu a prema poziciji 6. mogu se uzrokovati štete na usjevima i raznim kulturama. Za svaki pojedinačni slučaj voditi računa da se štete svedu na minimum. Pri izboru trase u obzir su uzeti i predhodni zahtjevi.

Eksploatacija kablovskog voda

1. Opasnost pod pozicijom 1. odnosno usled električnog udara eliminiše se primjenom sledećih mjera:
 - projektom je predviđeno da se svi delovi pod naponom nalaze na propisanom sigurnosnom rastojanju
 - predviđena je oprema propisnog izolacionog nivoa
 - potencijalna mesta opasnosti se označavaju postavljanjem opomenskih tablica
 - sve metalne mase koje u nominalnom pogonu nisu pod naponom propisno uzemljiti
 - na početku i kraju kablovskog voda kao i na prelazu sa vazdušnog na podzemni vod postavljaju se odvodnici prenapona
2. Opasnost pod pozicijom 2. odnosno usled struja kratkog spoja eliminišu se primjenom sledećih mjera:
 - izvršeno je pravilno dimenzionisanje električne opreme kabl voda
 - kabl vod je na svom izvoristu zaštićen odgovarajućom tehnikom (releji ili visokoučinski osigurači)

3. Opasnost pod pozicijom 3. odnosno od izazivanja požara eliminišu se primjenom sledećih mjera:
 - pravilnom dimenzionisanjem opreme i ispoštovanjem propisnih rastojanja od drugih objekata
4. Opasnost pod pozicijom 4. odnosno usled nedozvoljenih mehaničkih napreznja opreme eliminišu se primjenom sledećih mjera:
 - isto kao pod 2. i 3.
5. Opasnost pod pozicijom 5. odnosno usled udara groma eliminišu se primjenom sledećih mjera:
 - postavljanjem pocinkovane zaštitne trake
 - uzemljenjem metalnih masa koje normalno nisu pod naponom
6. Opasnost pod pozicijom 6. odnosno usled poplava, klizišta eliminišu se primjenom sledećih mjera:
 - izvršen je pravilan izbor trase kabl voda
7. Opasnost pod pozicijom 7. odnosno usled nepravilnog rukovanja i održavanja eliminišu se primenom sledećih mera:
 - donošenjem odgovarajućih pravilnika i to:
 - Pravilnik o zaštiti na radu
 - Pravilnik o ličnoj i ekipnoj zaštitnoj opremi

Prilog o zaštiti od požara

Opasnost izazivanja požara

1. Opasnost od izazivanja požara eliminiše se pravilnim dimenzionisanjem opreme i poštovanjem propisnih rastojanja od drugih objekata
2. Vodove realizovati uz poštovanje tehničkih uslova za zaštitu podzemnih metalnih cjevovoda
3. Vodove realizovati u skladu sa tehničkim preporukama i standardima o bezbjednom ukrštanju i vođenju vodova sa drugim instalacijama.
4. Vodove realizovati u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara (Sl. List SFRJ 74/90)

Predviđeni objekat je projektovan u duhu navedenih važećih propisa kao i drugih propisa, tehničkih preporuka i standarda kojima su obuhvaćene mjere za sigurnost objekta.

Za mjere navedene zaštite se navodi :

- Sva oprema je tipska, izradjenja od materijala otpornog na vatru, tj. od nezapaljivog materijala, čime se preventivno sprečava pojava požara.
- Trasa kablovskog voda je odabrana na licu mjesta, pri čemu je vodjeno računa da što manje ugrožava postojeće objekte, kako je dato opisom u projektu.
- Mreža i ogranci koji se napajaju preko ove mreže će biti zaštićeni od kratkih spojeva i preopterećenja. Strujna opterećenja kablova znatno su manja od dozvoljenih.
- Isključenje električne energije omogućeno je lokalno iz razvodnih ormara pri čemu svi izvodi tog ormara ostaju u beznaponskom stanju.
- Zaštita od atmosferskih prenapona će biti postignuta, do zadovoljavajućeg stepena, izborom tipa mreže kao i ugradnjom odvodnika prenapona odgovarajućih karakteristika.
- Obaveza održavanja objekta u ispravnom pogonskom stanju bitno smanjuje rizik od havarija ili požara, a što se postiže redovnim godišnjim pregledom objekta i njegovim planiranim remontom a što je u nadležnosti budućeg vlasnika objekta.

- Sve naprijed navedene mjere obezbeđuju pogonsku sigurnost objekta i svode na minimum opasnosti od mogućih havarija odnosno požara.

ZAKLJUČAK

Prema priloženom projektu predviđene su sve potrebne mere za otklanjanje opasnosti u pogledu zaštite na radu i od požara.

Odgovorni inženjer,

Saša Živković dipl.ing.el.

Tehnički opis

Uvodne napomene

Ovim projektom je predviđeno napajanje pumpi fekalne kanalizacije koja se nalazi na predmetnoj lokaciji, na katastarskoj parceli 575, KO Vranjina. Snage pumpi su 3000W i 10500W, i do njihovih ormara su dovedeni samo odgovarajući napojni kablovi dok je upravljanje i napajanje samih pumpi predmet posebnog dijela projektne dokumentacije. U skladu sa tehničkim uslovima za priključenje broj 30-20-02-7016, od dana 07.07.2020. u Podgorici izdatih od strane CEDIS-a, projektom je predviđeno da se pumpe priključe na mjerno priključno mjerni ormar koji se nalazi na postojećem ABKZ stubu NN mreže, trafo reon DTS 10/0,4kV 400kVA "Vranjina". U PMO je predviđeno brojilo za mjerenje utrošene električne energije predmetnih pumpi.

Sa PMO ormara će se napojiti Glavna razvodna tabla koja se nalazi na predmetnoj parceli, a sa nje će biti napojeni razvodni ormari pumpi.

Projektom je predviđen i jedan stub za rasvjetu koji će osvijetliti parcelu sa pumpama.

U svim ormarima je predviđena oprema proizvođača Schneider Electric, a može biti ugrađena slična istih ili boljih karakteristika.

Prije početka radova pribaviti katastre postojećih instalacija.

Opis trase kabla

Od PMO ormara koji se nalazi na postojećem stubu NN mreže do GRT koja se nalazi na predmetnoj parceli je predviđeno polaganje niskonaponskog kabla tipa PP00-Y 5x16 mm² (uz koji je položena i traka za uzemljenje Fe/Zn 25x4mm), trasom definisanom od strane Investitora na koju je saglasnost dao i CEDIS. Trasa kabla je dijelom u zemljanom rovu, a na mjestu prolaska ispod saobraćajnice predviđeno je da se kabal polaže u odgovarajućim PVC cijevima prečnika 110 mm. Prije iskopa rova potrebno je obilježiti trasu i uporediti je sa katastrom podzemnih instalacija, koje je Investitor u obavezi da pribavi od nadležnih institucija. Na taj način se utvrđuje gdje će biti eventualno ukrštanje i paralelno polaganje sa drugim instalacijama. Na mjestima gdje se vrši ukrštanje ili paralelno vođenje, iskop obavezno vršiti ručno, uz maksimalnu pažnju i kontrolu.

Situacioni plan polaganja kablova je dat u grafičkom dijelu dokumentacije u razmjeri 1:100.

Način i uslovi polaganja kabla

Pri polaganju kablova u rov, prvo se na dnu rova razastre sloj usitnjene zemlje debljine 10cm, a nakon toga polaže kabal. Kabal se polaže » zmijski «, sa blagim krivinama, da ne bi došlo do naprezanja kabla pri eventualnom slijeganju zemlje. Pri polaganju kabla treba voditi računa da se isti savija tako da mu poluprečnik savijanja ne bude manji od 15 D, gdje je D prečnik kabla. Na mjestu prolaza napojnog kablovskog voda ispod kolovoza, kabal treba položiti kroz kablovsku kanalizaciju. Kablovska kanalizacija se izrađuje od plastičnih PVC cijevi Ø 110mm, potrebne dužine. Pri tome se, na dnu rova, cijelom širinom rova, razastre sloj pijeska debljine 10cm, a zatim se polažu kablovice (za nastavljavanje cijevi koristiti gumene prstenove). Na prolazu ispod kolovoza je predviđeno polaganje dvije kablovice (predviđena je jedna kablovica kao rezerva), uz korišćenje odstoynih držača koji se postavljaju na svakih 1,5m i gumenih čepova za zatvaranje rezervnih kablovica. Nakon toga se ponovo nasipa sloj pijeska, cijelom širinom rova, koji treba da prekriva kablovice za 10cm. Dalje zatrpavanje rova, uz nabijanje, vršiti iskopom.

Nakon polaganja kabla, a prije zatrpavanja, izvršiti snimanje trase, a na situaciji ucrtati i upisati sve značajnije podatke, koji su potrebni za katastar podzemnih instalacija.

Po završetku snimanja tačnog položaja kabla, kabl se prekriva drugim slojem pijeska - posteljice tako da je ukupna debljina posteljice 20cm. Zatim se postavljaju "gal" štitnici. Dalje zatrpavanje rova se vrši iskopom, vodeći računa da iskop ne sadrži veće komade materijala oštih ivica i sl. Zatrpavanje se vrši nabijanjem u slojevima od po 20 cm. Nakon tog sloja polaže se traka za uzemljenje, Fe-Zn 25 x 4 mm i to nasatice. Pri daljem zatrpavanju, na regulisanim površinama postavljaju se upozoravajuće trake. Plastična upozoravajuća traka treba da bude crvene boje, širine najmanje 0,1m a kvalitet materijala treba da garantuje vijek trajanja od 30 godina.

Nakon zatrpavanja rovova sve regulisane površine dovesti u prvobitno stanje.

Trasu kablovskog voda i kablove u rovu obilježiti standardnim oznakama.

Ukrštanje kabla sa drugim objektima i podzemnim instalacijama

Kako projektant ne posjeduje tačan katastar svih podzemnih instalacija, to izvođač mora sa krajnjom pažnjom da pristupi iskopu rova, ili da zahtijeva njihovo pribavljanje.

Pri polaganju kabla voditi računa da sva eventualna ukrštanja, približavanja ili paralelna vođenja kabla sa drugim podzemnim instalacijama budu izvedena u skladu sa navedenim propisima i preporukama:

- Međusobni razmak energetskih kablova niskoga napona ne smije biti manji od 7 cm, pri paralelnom vođenju, odnosno 20 cm pri međusobnom ukrštanju.
- U slučaju paralelnog polaganja 10 kV kablova sa niskonaponskim kablovima, isti moraju biti odvojeni opekama, a minimalni međusobni razmak mora iznositi 10 cm.
- Pri ukrštanju energetskih kablova istog ili različitog naponskog nivoa razmak između energetskih kablova treba da iznosi najmanje 20 cm.
- Nije dozvoljeno paralelno vođenje kabla ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi (osim pri ukrštanju). Horizontalni razmak između kabla i vodovodne ili kanalizacione cijevi treba da iznosi najmanje 0,40 m.
- Kabal pri ukrštanju može biti položen ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi, uz rastojanje od 0,3 m.
- Ukoliko ovi razmaci ne mogu biti postignuti, tada energetski kabl treba položiti kroz zaštitnu cijev.
- Pri paralelnom vođenju kablovskog sa telekomunikacionim kablom najmanji dozvoljeni horizontalni iznosi 0,5 m.
- Ukrštanje energetskog i telekomunikacionog kabla izvesti uz međusobni razmak od 0,50 m, s tim što se energetski kabal polaže ispod telekomunikacionog kabla. Ugao ukrštanja treba da bude bliži 90 °, ali ne manje od 45 °.
- Energetske kablove pored zidova i temelja zgrada treba polagati na rastojanju od najmanje 30 cm. Ako pored zgrade postoji trotoar onda kabal mora da bude van trotoara.
- Pored drvoreda energetske kablovske treba polagati na rastojanju od najmanje 1 m.
- Na svim mjestima paralelnog vođenja ili ukrštanja kablova sa ostalim podzemnim instalacijama rov se kopa ručno, bez upotrebe mehanizacije.

Odgovorni inženjer,

Saša Živković dipl.ing.el.

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

TEHNIČKI PRORAČUNI

Izbor kabla

Izbor kablova je urađjen na osnovu standarda JUS. N. B2. 752 (trajno dopustene struje) uzimajući u obzir i zahtjeve za:

- zaštitu od prevelikih struja, po standardu JUS. N. B2. 743
- zaštitu od toplotnog uticaja, po standardu JUS. N. B2. 742
- zaštitu od elektricnog udara, po standardu JUS. N. B2. 741
- padova napona
- termicke otpornosti tla (ukoliko se kabal polaze u zemlji)

Osnova za izbor je maksimalna struja u kolu (označena sa I_b), koja se određuje na osnovu analize opterećenja, odnosno bilansa snaga. Iz odgovarajućih tabela (prema standardu JUS N.B2.752) se, a na osnovu tipa razvoda određuje trajno dozvoljena struja usvojenog kabla, za uslove propisane standardom (označena sa I_d) za taj tip razvoda.

Uzimajući u obzir da se kablovi polažu i pod drugim uslovima od propisanih standardom, uzimaju se u obzir faktori i to:

- K_p - za grupe koje sadrže više od jednog strujnog kruga,
- K_t - za vrijednost temperature okoline, koja se razlikuje od temperature date standardom,
- K_z - za vrijednost čija se termička otpornost zemlje razlikuje od $2,5 \text{ K} \cdot \text{m/W}$.

Na taj način dolazimo do trajno dozvoljene struje (oznaka I_z) za usvojeni kabal.

Tabela 4 – Trajno dozvoljena struja (u A) za električni razvod tipa D, za izolaciju provodnika od PVC, prirodne gume i umreženog polietilena

Električni razvod tipa	Presek mm^2	Broj opterećenih provodnika i vrsta izolacije			
		dva, PVC i guma	tri, PVC i guma	dva, umreženi polietilen	tri, umreženi polietilen
D	Bakar				
	1,5	22	18	26	22
	2,5	29	24	34	29
	4	38	31	44	37
	6	47	39	56	46
	10	63	52	73	61
	16	81	67	95	79
	25	104	86	121	101
	35	125	103	146	122
	50	148	122	173	144
	70	183	151	213	178
	95	216	179	252	211
	120	246	203	287	240
	150	278	230	324	271
	185	312	257	363	304
	240	360	297	419	351
300	407	336	474	396	
D	Aluminijum				
	1,5	17	14	20	16,5
	2,5	22	19	26	22
	4	29	24	34	29
	6	36	30	42	36
	10	48	40	56	47
	16	62	52	73	61
	25	80	66	93	78
	35	96	80	112	94
	50	113	94	132	112
	70	140	117	163	138
	95	166	138	193	164
	120	189	157	220	186
	150	213	178	249	210
	185	240	200	279	236
	240	277	230	321	272
300	313	260	364	308	

PP 00, PP 00-A

(BBГ, ABBГ; NYY, NAPP)



Standard: SRPS N.C5.220
 Nazivni napon U_0/U : 0,6/1 kV
 Ispitni napon: 3,5 kV

KONSTRUKCIJA

Provodnik: žica ili uže klase 2, prema SRPS N.C0.015, izrađeno od mekožarenog bakra za kabel tipa PP 00, aluminijuma za tip PP 00-A.

Izolacija: PVC masa.

Jezgro: dve ili više žila međusobno použene.

Ispuna: sloj od neovulkanizovane gumene mešavine postavljen preko jezgra. Kod kablova sa provodnicima sektorskog oblika (oznaka S u tabeli) omot od termoplastičnih traka.

Plašt: sloj od PVC mase.

Boja plašta crna

PRIMENA

Za polaganje u zatvorenim prostorijama, kablovskim kanalima, u zemlji i na otvorenom prostoru, u mesnim i industrijskim mrežama, elektranama i rasklopnim postrojenjima kada ne postoji opasnost mehaničkih oštećenja kabela.

TEHNIČKI PODACI

Dozvoljena temperatura provodnika:

- najviša radna temperatura + 70°C
- u kratkom spoju (najduže 5 s), najviša 160°C

Dozvoljena temperatura okoline:

- pri polaganju i rukovanju najniža + 5°C

Najmanji poluprečnik savijanja:

- jednožilni kablovi 15D (D - prečnik kabela)
- višežilni kablovi 12 D

Podaci za standardne konstrukcije

n x q ¹⁾ mm ²	Cu broj PP 00 kg/km	Al broj PP 00-A kg/km	D ~ mm	Q kg/km	
				PP 00	PP 00-A
1x1,5	14,4	-	7,0	65	-
1x2,5	24	-	7,5	82	-
1x4	38	12	8,0	105	78
1x6	58	18	8,5	125	89
1x10	96	29	9,5	174	110
1x16	154	46	11,0	252	143
1x25	240	72	13,0	363	204
1x35	336	102	13,5	475	251
1x50	480	145	15,5	637	316
1x70	672	203	17,5	850	398
1x95	912	276	19,0	1115	516
1x120	1152	348	20,5	1365	617
1x150	1440	435	22,5	1707	736
1x185	1778	537	24,5	2056	896
1x240	2304	696	28,0	2657	1131
2x1,5	29	-	10,5	150	-
2x2,5	48	-	11,5	197	-
2x4	77	23	13,0	270	235
2x6	115	36	14,5	365	277
2x10	192	58	16,5	494	350
2x16	307	93	19,0	683	467
2x25	480	145	22,0	1005	688
3x1,5	43	-	11,0	171	-
3x2,5	72	-	12,0	227	-

$n \times q^{1)}$ mm ²	Cu broj PP 00 kg/km	Al broj PP 00-A kg/km	D ~ mm	Q kg/km	
				PP 00	PP 00-A
3x4	115	35	14,0	307	284
3x6	173	52	15,0	400	306
3x10	288	87	17,0	570	391
3x16	461	139	20,5	851	530
3x25	720	218	23,0	1246	736
3x35	1008	305	27,0	1686	930
S 3x50	1440	435	25,0	1715	853
S 3x70	2016	609	28,5	2391	1095
S 3x95	2736	827	32,5	3251	1438
S 3x120	3456	1044	35,5	4037	1742
S 3x150	4320	1305	39,5	4928	2128
S 3x185	5328	1610	43,5	6127	2597
S 3x240	6912	2088	49,0	7983	3363
3x25+16	874	263	24,5	1278	850
3x35+16	1162	351	27,0	1627	1109
S 3x50+25	1680	507	29,0	2105	1019
S 3x70+35	2352	711	30,0	2760	1340
S 3x95+50	3216	972	34,5	3794	1715
S 3x120+70	4128	1247	38,0	4755	2019
S 3x150+70	4992	1508	41,0	5645	2433
S 3x185+95	6240	1888	48,5	7361	3046
S 3x240+120	8064	2436	54,0	9492	3903
4x1,5	58	-	12,0	201	-
4x2,5	96	-	13,0	270	-
4x4	154	46	15,0	378	298
4x6	230	70	16,5	483	354
4x10	384	116	18,5	692	456
4x16	614	186	22,0	1044	591
4x25	960	290	25,5	1542	909
4x35	1344	406	28,5	2011	1210
S 4x50	1920	580	29,5	2380	1103
S 4x70	2688	812	33,0	3144	1356
S 4x95	3648	1102	38,5	4381	1883
S 4x120	4608	1392	41,5	5310	2248
S 4x150	5760	1740	46,0	6569	2737
S 4x185	7104	2148	51,0	8127	3430
S 4x240	9216	3480	58,0	10560	4404
5x1,5	72	-	12,5	238	-
5x2,5	120	-	14,0	323	-
5x4	192	58	16,5	455	352
5x6	288	88	17,5	582	421
5x10	480	145	20,5	838	546
5x16	768	233	24,0	1275	729
5x25	1200	363	28,5	1925	1226

* Moguća je izrada konstrukcije sektorskog oblika po zahtevu kupca.

¹⁾ Oznaka S ispred broja žila označava provodnike sektorskog oblika

q – nazivni presek provodnika,
n – broj žila
D – prečnik kabala,
Q – masa kabala

Provjera zaštite

Provjera se svodi na izbor zaštitnih uređaja, a shodno standardu JUS N.B2.743. Vršiti se provjera zaštite od struje preopterećenja i zaštite od indirektnog napona dodira.

Zaštita od struje preopterećenja

Zaštitni uređaji moraju biti predviđeni za prekidanje svake struje preopterećenja koja protiče vodovima prije nego što prouzrokuje povišenje temperature štetne za izolaciju, spojeve, stezaljke ili okolinu.

Radna karakteristika uređaja koji štiti vod od preopterećenja mora zadovoljavati slijedeće uslove:

- 1) $I_b < I_n < I_z$
- 2) $I_2 < 1,45 \times I_z$

gdje su:

I_b - struja za koju je strujni krug projektovan,

I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja,

I_z - trajno ponosiva struja kabla ili provodnika

I_2 - struja koja obezbjeđuje pouzdano djelovanje zaštitnog uređaja i iznosi " k " x I_n , gdje je " k " faktor koji zavisi od vrste i veličine izabranog zaštitnog uređaja.

Zaštita od električnog udara

Prema standardu JUS. N. B2. 741. " Zaštita od električnog udara " je ustvari zaštita od indirektnog dodira, podrazumijeva automatsko isključenje napajanja u slučaju kvara i na taj način obezbjeđuje da se opasni - nedozvoljeni napon prekine u propisima predviđenom vremenskom intervalu.

Zaštita se izvodi sistemom TN-C/S.

Zaštitni uređaji moraju osigurati prekidanje kratkospojne struje koja protiče kroz vodove strujnog kruga prije nego takva struja prouzrokuje opasnost od toplotnih i mehaničkih djelovanja u vodovima i spojevima.

U zavisnosti od nazivnog napona dodira i odnosa presjeka faznog i nultog provodnika izračunava se stvarni napon dodira. Prema podacima u JUS N. B2. 741 dobija se vrijeme u kome napajanje mora biti isključeno.

Najduže dozvoljeno vrijeme isključenja (sec)	Najviši dozvoljeni napon dodira -efektivna vrijednost-	
	naizmjenični napon (V)	jednosmjerni napon (V)
beskonačno	50	120
5,00	50	120
1,00	75	140
0,50	90	160
0,20	110	175
0,10	150	200
0,03	280	310

Petlja kvara se sastoji od provodnika pod naponom (na kojemu je došlo do kvara) i zaštitnog PE provodnika, koji je direktno povezan sa uzemljenjem.

Napon dodira na mjestu kvara, između izolovanih provodnih dijelova i nulte tačke, odnosno uzemljenja je:

$$U_d = I_k \times Z_{pe}$$

gdje je:

- I_k - struja greške - kvara

- Z_{pe} - impedansa zaštitnog PE provodnika

Struja kvara je: $I_k = U_o / Z_k$

gdje je :

- U_o - nazivni napon prema zemlji

- Z_k - impedansa petlje kvara, koja obuhvata izvor (transformator), provodnik pod naponom do tačke kvara i zaštitni provodnik između tačke kvara i izvora.

Napon dodira je

$$U_d = U \times Z_{pe} / Z_k$$

Kada su fazni i zaštitni provodnik istog presjeka i ako zanemarimo impedansu transformatora, imamo da je:

$$U_{\delta} = 0,5 \times U_0 = 0,5 \times 220 = 110 \text{ V}$$

Za ovaj napon vrijeme isključenja je 0,2 sec.

Iz karakteristika usvojenih osigurača ili zaštitnih prekidača, dobija se vrijednost struje isključenja (I_{is}), koja je data dijagramima i za vrijeme 0,2 sec. iznosi:

1. Tromi topljivi umetci, tip DI i DII

I_n (A)	2	4	6	10	16	20	25	35	50	63
I_{is} (A)	10	20	40	70	100	135	170	250	450	650

2. Brzi topljivi umetci, tip DI i DII

I_n (A)	2	4	6	10	16	20	25	35	50	63
I_{is} (A)	8	15	29	50	73	105	140	185	320	450

3. Topljivi visokoučinski umeci prema JUS N. E5. 205, JUS N. E5. 210 i VDE 0636/21

I_n (A)	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
I_{is} (A)	120	150	170	225	340	400	540	780	950	1400
I_n (A)	160	200	250	315	400	500	630			
I_{is} (A)	1850	2500	3200	3900	4900	5800	8800			

Pri ovoj ili većoj struji isključenja biće obezbijedjena efikasna zaštita od indirektnog napona dodira.

Stvarna struja greške - kvara se izračunava prema izrazu:

$$I_k = U_0 / Z_k = 220 / (R_k^2 + X_k^2)^{-2}$$

a/ Impedansa transformatora je:

$$R_t = u_r \times U^2 / (100 \times P_t) (\Omega)$$

$$X_t = u_x \times U^2 / (100 \times P_t) (\Omega)$$

Tabelarno su dati podaci za transformatore različitih snaga. Gornja vrijednost se odnosi na transformatore u ulju, a donja za suve transformatore:

P_t	kVA	250	400	630	1000	1600
R_t	$\Omega \times 0,001$	8,32	4,60	2,62	2,16	1,24
		8,20	4,60	2,66	1,73	0,93
X_t	$\Omega \times 0,001$	24,20	15,32	9,80	9,34	5,88
		24,10	15,32	9,80	9,35	5,92

b/ Impedansa kablova:

Omski i induktivni otpor se izračunava prema izrazu :

$$R = 2 \times l \times r / n (\Omega) \quad X = 2 \times l \times "x" / n (\Omega)$$

gdje su:

- l (km) dužina kabla
- r (Ω /km) omski otpor jedne žile kabla
- "x" (Ω /km) induktivni otpor jedne žile kabla
- n (l) broj paralelno položenih kablova

U slijedećoj tabeli dati su omski i induktivni otpori bakarnih kablova različitih presjeka:

S (mm ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50
r (Ω /km)	12	7,2	4,47	3,00	1,81	1,14	0,73	0,52	0,36
"x" (Ω /km)	0,12	0,12	0,11	0,11	0,105	0,10	0,093	0,09	0,087
S (mm ²)	70	95	120	150	185	240			
r (Ω /km)	0,26	0,19	0,15	0,12	0,098	0,075			
"x" (Ω /km)	0,085	0,084	0,083	0,083	0,082	0,082			

U slijedećoj tabeli dati su omski i induktivni otpori aluminijumskih kablova različitih presjeka:

		koeficient	
		Omski	Induktivni
mm ²		W/km	W/km
Al	1,5 Al1,5	22,7	0,115
Al	2,5 Al2,5	12,4	0,11
Al	4 Al4	7,7	0,107
Al	6 Al6	5,09	0,1
Al	10 Al10	30,2	0,094
Al	16 Al16	1,91	0,09
Al	25 Al25	1,2	0,086
Al	35 Al35	0,868	0,083
Al	50 Al50	0,641	0,083
Al	70 Al70	0,443	0,082
Al	95 Al95	0,32	0,082
Al	120 Al120	0,253	0,08
Al	150 Al150	0,206	0,08
Al	185 Al185	0,164	0,08
Al	240 Al240	0,125	0,08
Al	300 Al300	0,1	0,08

Napomena: Rezultati proračuna su uradjeni i dati tabelom.

Proračun pada napona

Pad napona, od izvora do potrošača, mora da bude manji od dozvoljenog napona propisanog u Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona, koji iznosi:

- za strujno kolo osvjetljenja 3%, a za strujna kola ostalih potrošača 5%, ako se instalacija napaja iz niskonaponske mreže,
- za strujno kolo osvjetljenja 5%, a za strujna kola ostalih potrošača 8%, ako se instalacija napaja neposredno iz trafostanice.
- za elektromotore pad napona pri pokretanju ne smije premašiti vrijednost pri kojoj dolazi do smanjenja momenta motora koji ugrožava njegov pouzdan zalet.
- za instalacije čije su dužine veće od 100 m, dozvoljeni pad napona se povećava za 0,005% po metru, ali ne više od 0,5%.

Proračun pada napona za trofazne potrošače izračunava se prema slijedećoj formuli:

$$u (\%) = (100 \times L \times P) / (\gamma \times S \times U_l^2)$$

Proračun pada napona za monofazne potrošače izračunava se prema slijedećoj formuli:

$$u (\%) = (200 \times L \times P) / (\gamma \times S \times U_f^2)$$

U navedenim formulama su :

L (m) - dužina kabla, odnosno provodnika od izvora do potrošača,

P (W) - snaga potrošača

S (mm²) - površina poprečnog presjeka kabla, odnosno provodnika,

U_l (V) - linijski napon,

U_f (V) - fazni napon

γ (Sm/mm²), specifična provodnost: - za bakar iznosi 56, a za aluminijum 34.

Napomena: Rezultati naprijed navedenih proračuna su dati tabelarno u prilogu projekta.

Odgovorni inženjer,

Saša Živković dipl.ing.el.

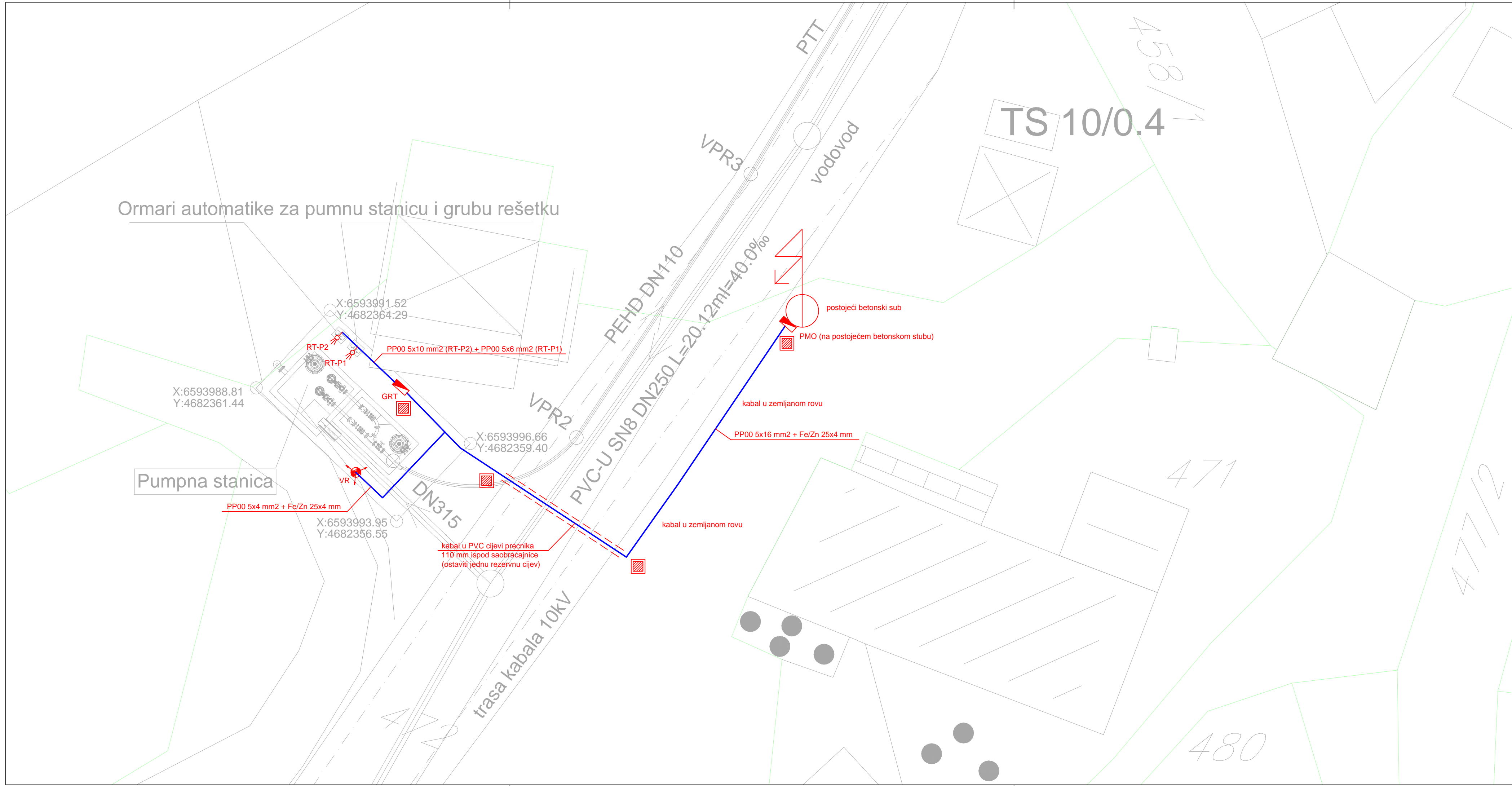
PRORACUN NAPOJNIH KABLOVA

Relacija		Instalis. snaga	Jednovr. snaga		Fakt. snage	Struja opterec	Tip i presjek kabla	Nosiv. kabla	"A"	Korekcionni faktori			"B"	"C"	"D"	"E"	"F2"	Duz. kabla	Pad napon	
od	do	Pi (W)	fi	Pj (W)	cos f	Ib (A)	(mm2)	Id(A)	/	* Kk	*Kt	*Kz	Iz(A)	In(A)	/	(A)	/	l(m)	%	%
PMO	GRT	15.000	1,00	15.000	0,98	22,12	PP00-Y 5x16	67	D	1,00	1,00	1,55	103,85	50	1,45	72,50	zadov.	30	0,31	0,31
GRT	RT-P1	3.000	1,00	3.000	0,98	4,42	PP00-Y 5x6	39	D	0,86	1,00	1,55	51,99	25	1,45	36,25	zadov.	10	0,05	0,36
GRT	RT-P2	10.500	1,00	10.500	0,98	15,48	PP00-Y 5x10	52	D	0,86	1,00	1,55	69,32	32	1,45	46,40	zadov.	12	0,14	0,45
<p><u>Napomena:</u></p> <p>"Ib" - struja za koju je strujni krug projektovan (u A) "Id" - trajno dopuštena struja (u A) za tip razvoda naveden u stavci "A" "A" - tip električnog razvoda: prema JUS N.B2. 752 "B" - trajno dozvoljena struja $I_z = I_d \times K_k \times K_t \times K_z$ (u A) "C" - I_n - nazivna struja zaštitnog uredjaja - osiguraca (u A). "D" - koeficijent zaštitnog uredjaja - osiguraca (k) "E" - $I_2 = I_n \times k$ - struja kod koje zaštitni uređaj - osigurač pouzdano djeluje (u A)</p> <p>Podgorica, jul 2020.</p> <p>"F" - uslovi za uređaj -osigurač, koji štiti električni vod od preopterećenja 1. $I_b < I_n < I_z$ 2. $I_2 < 1.45 \times I_z$ * K_k - zbog paralelnog vodjenja kablova * K_t - zbog temperature ambijenta * K_z - zbog termičke otpornosti zemlje</p>																				

**PROVJERA EFIKASNOSTI ZASTITE OD
INDIREKTOG NAPONA DODIRA U SISTEMU TN-C/S**

1. Relacija: TS - PMO (pretpostavka)										
	"S" - f	"S" - z	"r" - f	"r" - z	"x" - f	"x" - z	"L"	"R"	"X"	
Predpostavlja se da vrijednosti "R" i "X" za navedenu relaciju iznose:										
								ukupno:	25,00	33,00
Impedansa kratkog spoja:					$Z=(R^2+X^2)^{0.5} * 10^{-3} \text{ (Om)}$		=	0,04140		
Struja kratkog spoja: $I_k=220/Z_k \text{ (A)}$					5.314					
2. Relacija: TS - PMO - GRT										
1	TS - PMO							25,00	33,00	
2	kabal od PMO do GRT	16	16	1,14	1,14	0,100	0,100	30	68,40	6,00
								ukupno:	93,40	39,00
Impedansa kratkog spoja:					$Z=(R^2+X^2)^{0.5} * 10^{-3} \text{ (Om)}$		=	0,10122		
Struja kratkog spoja: $I_k=220/Z_k \text{ (A)}$					=		2.174			
Kako je: $I_k = 2.174 \text{ A}$ veće od $I_{is} = 400 \text{ A}$, to osigurač od 50 A zadovoljava										
3. Relacija: TS - PMO - GRT - RT-P2										
1	TS - PMO							25,00	33,00	
2	kabal od PMO do GRT	16	16	1,14	1,14	0,100	0,100	30	68,40	6,00
3	kabal od GRT do RT-P2	10	10	1,81	1,81	0,105	0,105	12	43,44	2,52
								ukupno:	136,84	41,52
Impedansa kratkog spoja:					$Z=(R^2+X^2)^{0.5} * 10^{-3} \text{ (Om)}$		=	0,14300		
Struja kratkog spoja: $I_k=220/Z_k \text{ (A)}$					=		1.538			
Kako je: $I_k = 1.538 \text{ A}$ veće od $I_{is} = 225 \text{ A}$, to osigurač od 32 A zadovoljava										
Podgorica, jul 2020.										

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



Ormari automatike za pumnu stanicu i grubu rešetku

X:6593988.81
Y:4682361.44

Pumpna stanica

X:6593993.95
Y:4682356.55

kabal u PVC cijevi precnika
110 mm ispod saobracajnice
(ostaviti jednu rezervnu cijev)

X:6593996.66
Y:4682359.40

kabal u zemljanom rovu

PP00 5x16 mm2 + Fe/Zn 25x4 mm

kabal u zemljanom rovu

PMO (na postojećem betonskom stubu)

postojeći betonski sub

PEHD DN110

VPR3

Vodovod

TS 10/0.4

458/1

471

480

trasa kabala 10kV

DN315

VPR2

LEGENDA:



oznake za obilježavanje trase kabla



svjetiljka AVENIDA LED 40W 4400lm 4000K IP66 O17, na stubu visine 4 m, LUG, ili slicna

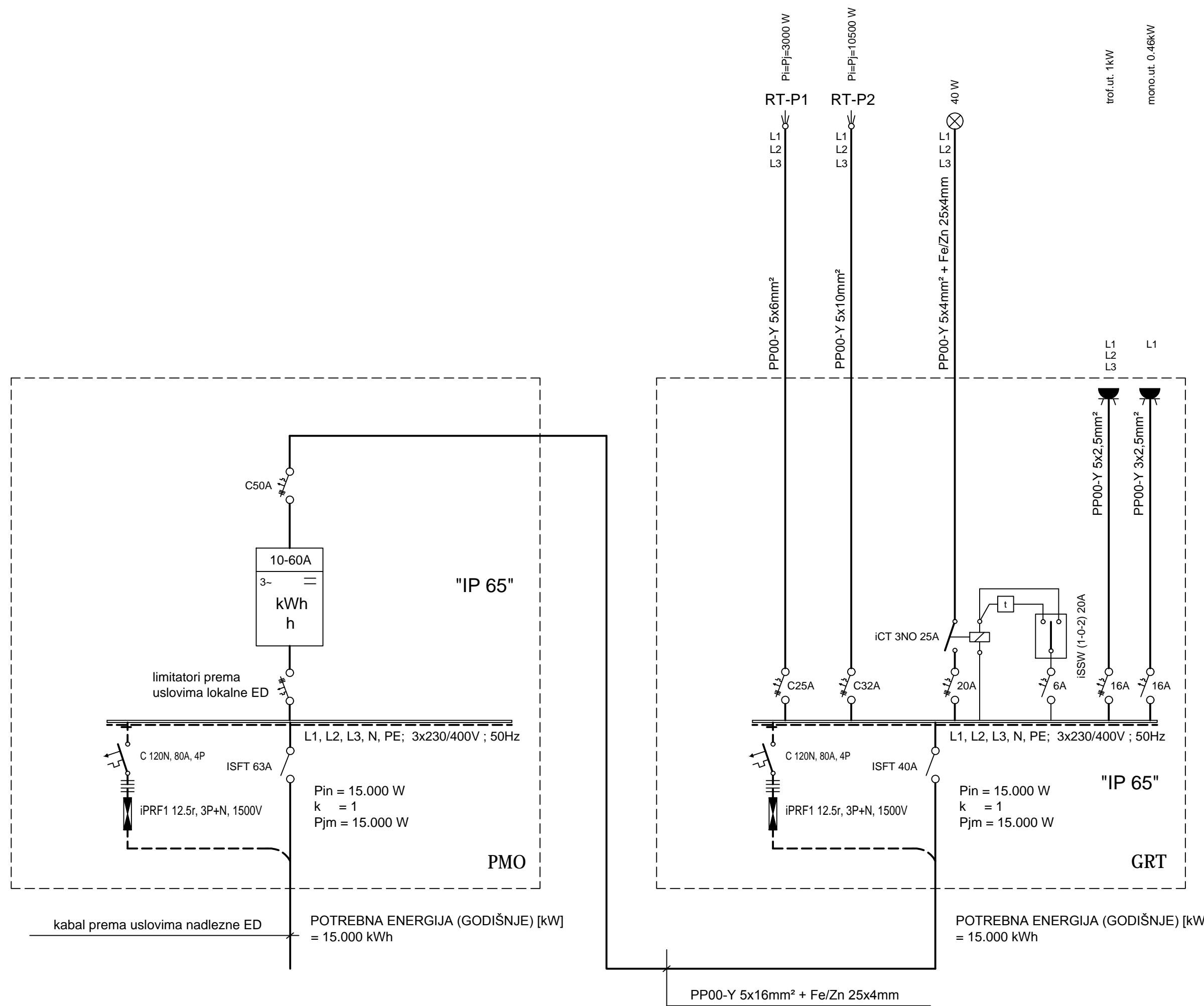


trofazni izvod

INSTALACIJE JAKE STRUJE

PROJEKTANT: LINES d.o.o. Podgorica		INVESTITOR:  UPRAVA JAVNIH RADOVA	
Objekat: Fekalna kanalizacija za područje Vranjine Niskonaponski kablovski vod za napajanje pumpi na predmetnoj lokaciji		Lokacija: Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom u Podgorici	
Glavni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.gr.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT NAPA JANJA	
Odgovorni inženjer: Saša Živković, dipl. ing. el.		Dio tehničke dokumentacije: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT	
Saradnik/ci: Goran Čeranić, BSc - EA.		Prilog: SITUACIONI PLAN NN KABLOVA OD PMO DO GRT, KAO I ZA NAPA JANJE POTROŠAČA NA PREDMETNOJ LOKACIJI	
Datum izrade i M.P.		Datum revizije i M.P.	
Jul 2020		Br. priloga: 01 Br. strane: 42	

Razmjera:
1:100



trof. ut. 1kW
mono.ut. 0.46kW

INSTALACIJE JAKE STRUJE

PROJEKTANT: LINES d.o.o. Podgorica		INVESTITOR:  UPRAVA JAVNIH RADOVA	
Objekat: Fekalna kanalizacija za područje Vranjine Niskonaponski kablovski vod za napajanje pumpi na predmetnoj lokaciji		Lokacija: Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom u Podgorici	
Glavni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.gr.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT NAPAJANJA	
Odgovorni inženjer: Saša Živković, dipl. ing. el.		Dio tehničke dokumentacije: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT	
Saradnik/ci: Goran Čeranić, BSc - EA.		Prilog: Jednopolna sema PMO i GRT	Br. priloga: 02 Br. strane: 43
Datum izrade i M.P.		Datum revizije i M.P.	
Jul 2020			

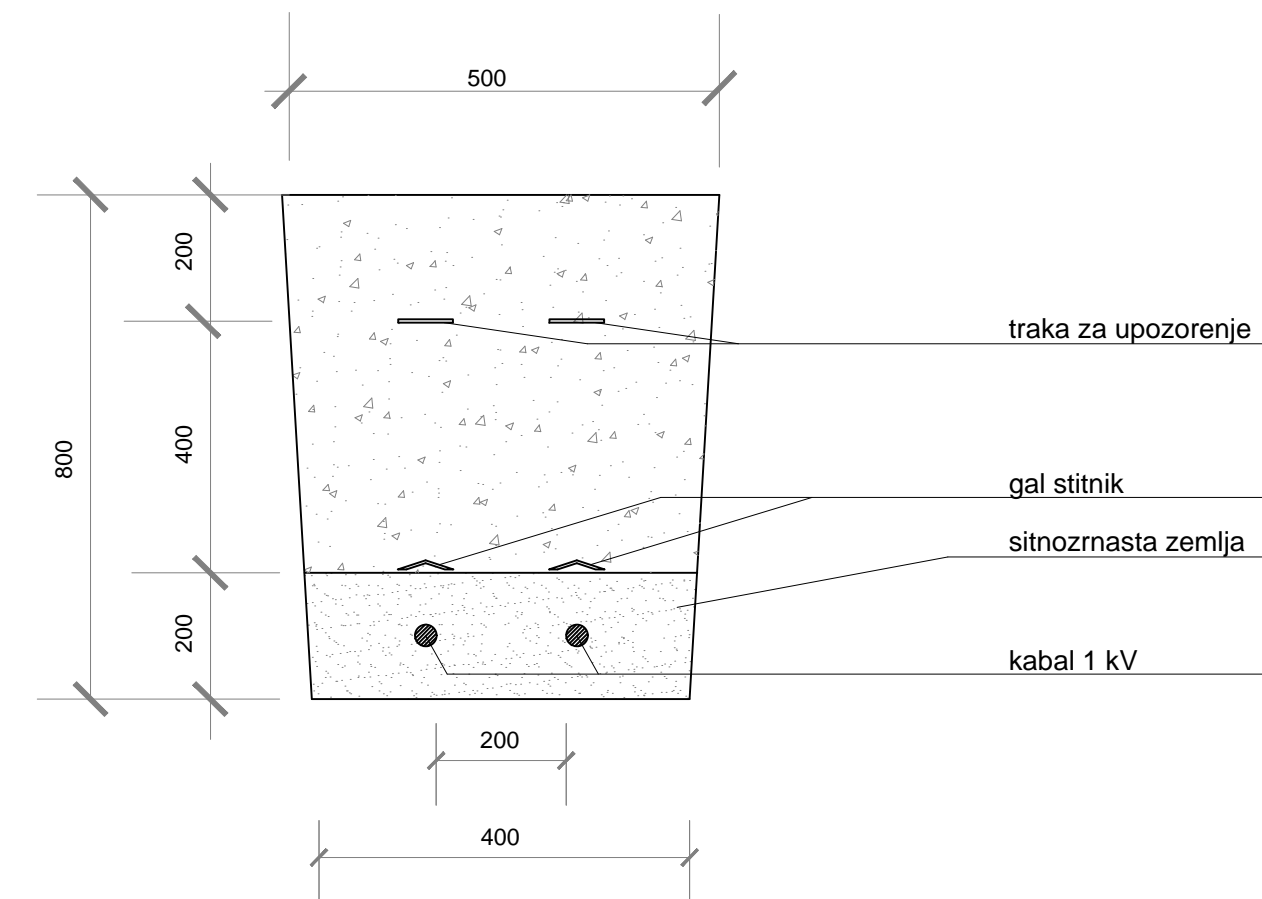
Pin = 15.000 W
k = 1
Pjm = 15.000 W

Pin = 15.000 W
k = 1
Pjm = 15.000 W

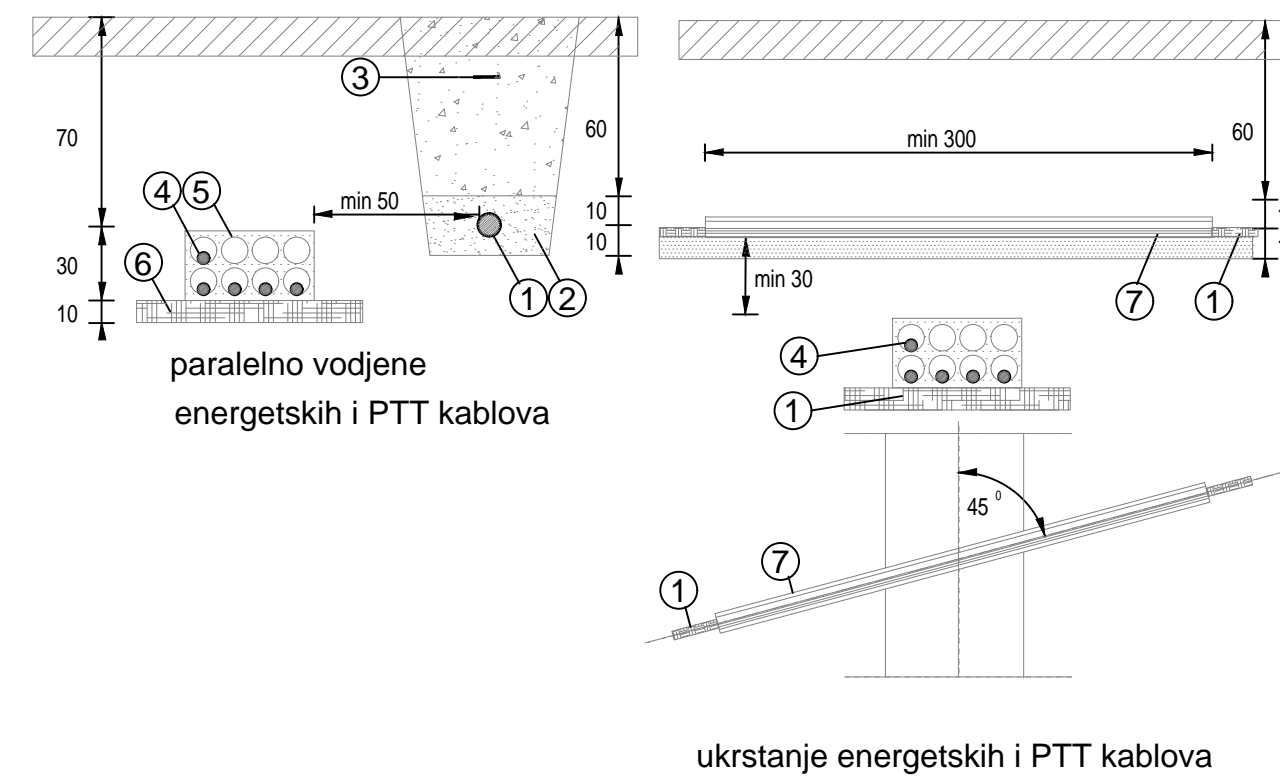
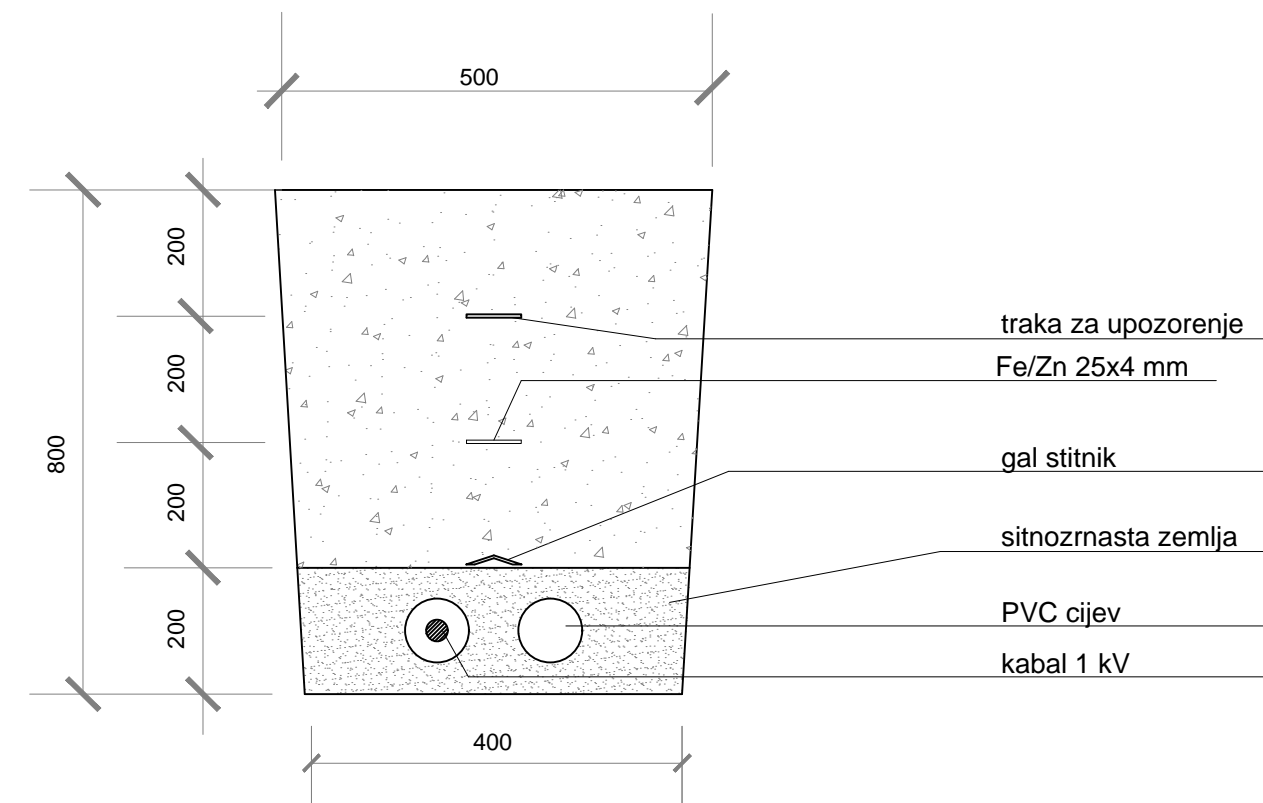
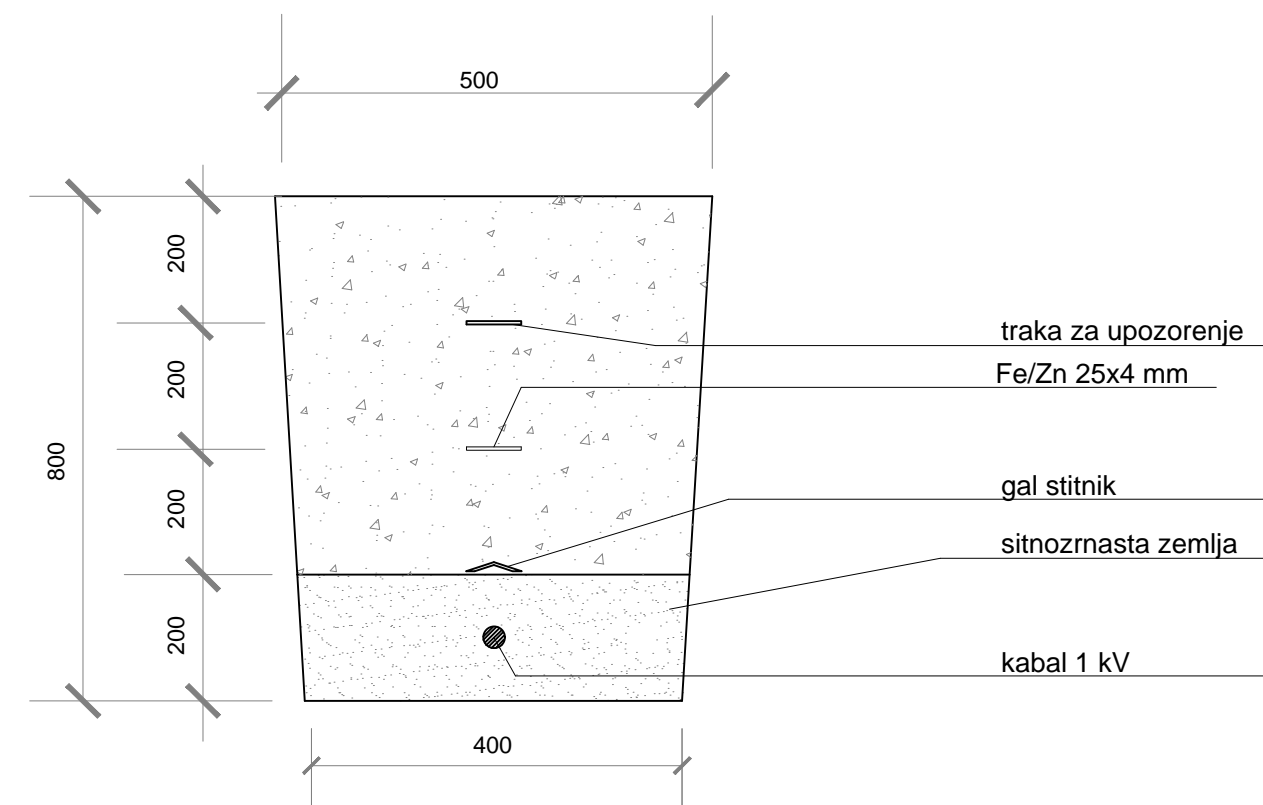
POTREBNA ENERGIJA (GODIŠNJE) [kW]
= 15.000 kWh

POTREBNA ENERGIJA (GODIŠNJE) [kW]
= 15.000 kWh

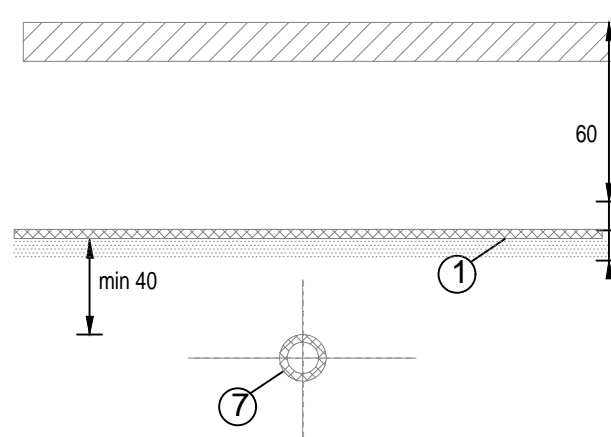
PP00-Y 5x16mm² + Fe/Zn 25x4mm



Kabal 1kV u zemljanom rovu



ukrstanje energetskih i PTT kablova

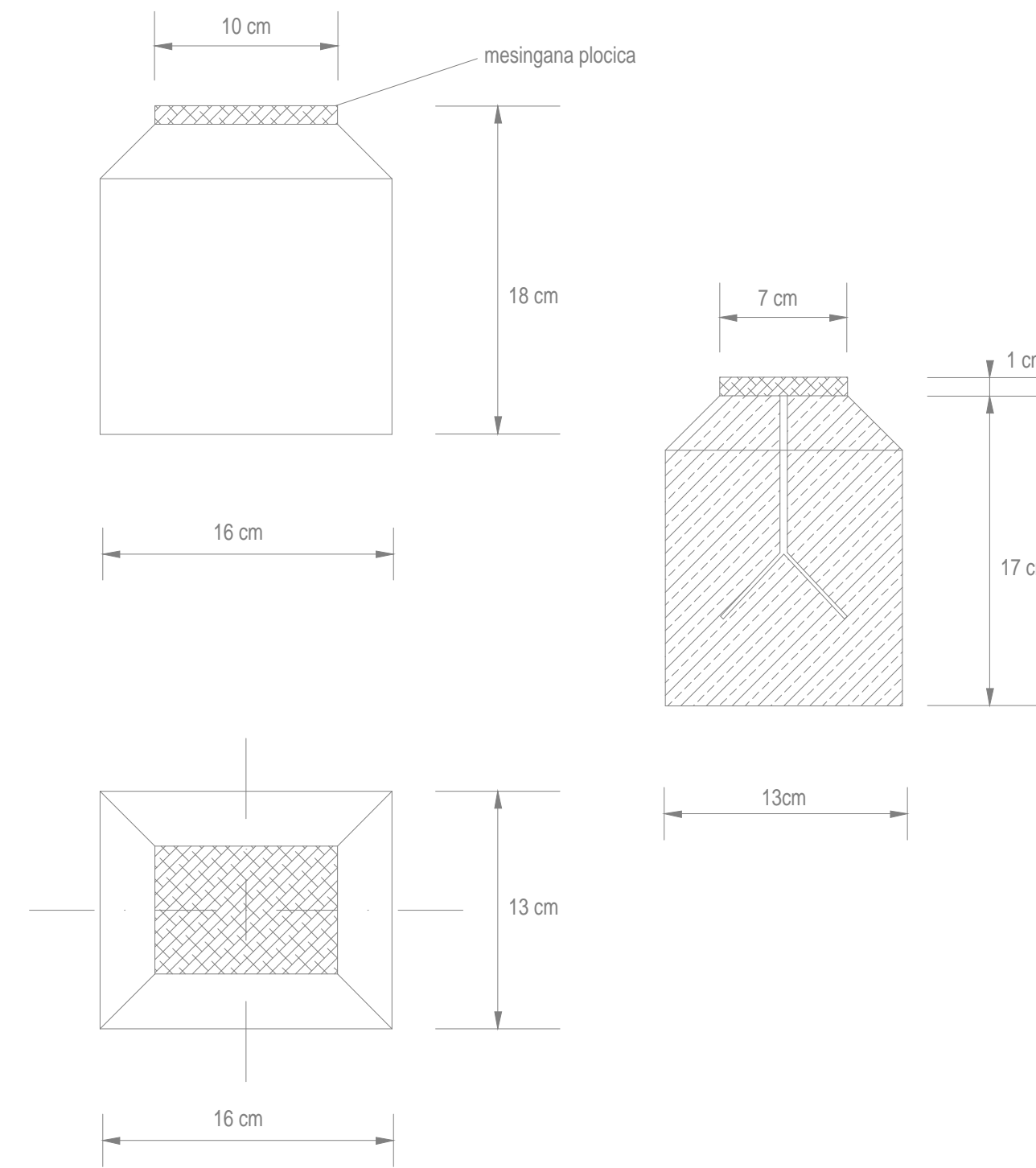


Ukrstanje sa vodovodom ili kanalizacijom

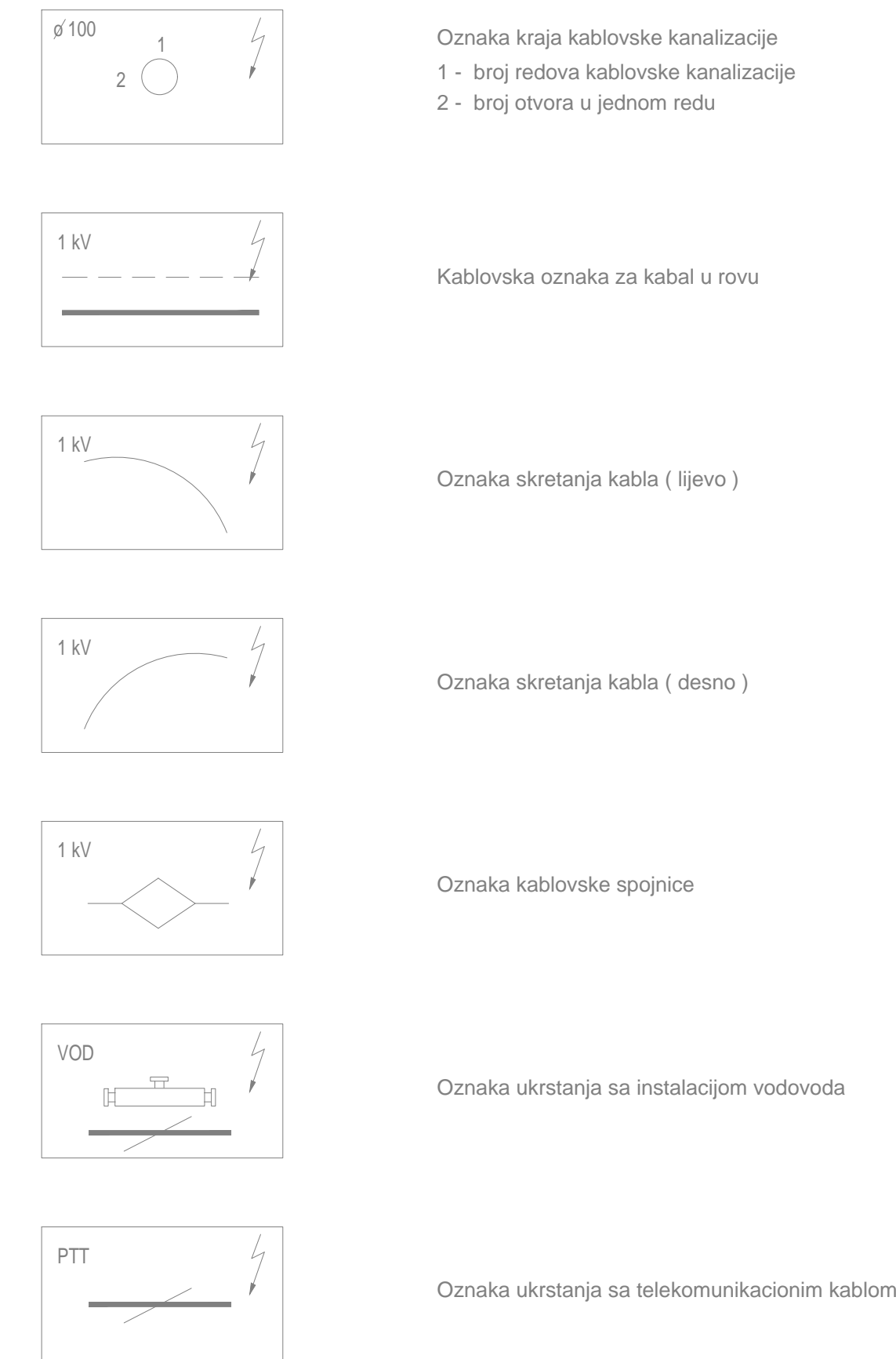
Napomena:
Energetski kabal moze biti ispod ili iznad vodovoda
Nije dozvoljeno paralelno vodjenje kablja i vodovoda

- 1 - Energetski kabal PP000,6/1kV
- 2 - Sitnozrnasta zemlja
- 3 - Traka za upozorenje T-E/80
- 4 - Telekomunikacioni kabal
- 5 - Kablovska kanalizacija
- 6 - Betonska podloga
- 7 - Celicna cijev
- 8 - Vodovodna ili kanalizaciona cijev


Prelazi i ukrstanja kablja sa drugim podzemnim instalacijama



Skica betonskog stubica sa mesinganom plocom



Oznake za obilježavanje trase 1kV kablja

INSTALACIJE JAKE STRUJE			
PROJEKTANT: LINES d.o.o. Podgorica		INVESTITOR:  UPRAVA JAVNIH RADOVA	
Objekat: Fekalna kanalizacija za područje Vranjine Niskonaponski kablovski vod za napajanje pumpi na predmetnoj lokaciji		Lokacija: Zahvat Studije lokacije za područje Vranjine sa Lesendrom u Podgorici	
Glavni inženjer: Aleksandra Stanković, dipl.inž.gr.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT NAPAJANJA	
Odgovorni inženjer: Saša Živković, dipl. ing. et.		Dio tehničke dokumentacije: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT	
Saradnik/ci: Goran Čeranić, BSc - EA.		Prilog: Prilozi za izvodjenje	Razmjera: Br. priloga: 03 Br. strane: 44
Datum izrade i M.P.		Datum revizije i M.P.	
Jul 2020			