

OBRAZAC 1

Elektronski potpis projektanta	Elektronski potpis revidenta	Elektronski potpis nadležnog organa za izdavanje građevinske dozvole
--------------------------------	------------------------------	--

INVESTITOR¹

..... MINISTARSTVO PROSVJETE, NAUKE I INOVACIJA

OBJEKAT²**OSNOVNA ŠKOLA**LOKACIJA³**kat. par. br.506,
Prostorno urbanistički plan
OPŠTINA ROŽAJE**DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE⁴**PROJEKAT
HIDROTEHNIČKE INFRASTRUKTURE**AUTOR PROJEKTA⁵**Luka Vujović spec.sci.arh.**PROJEKTANT⁶ODGOVORNO LICE⁷**Luka Vujović spec.sci.arh.**VODEĆI PROJEKTANT⁸**Luka Vujović spec.sci.arh.**ODGOVORNI PROJEKTANT⁹**Luka Vujović spec.sci.arh.**SARADNICI NA PROJEKTU¹⁰**Filip Nišavić
Anđela Dragišić
Filip Kažić**¹Naziv/ime investitora²Naziv objekta koji se gradi³Mjesto gradnje, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska opština, katastarska parcela⁴Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat, projekat izvedenog stanja, projekat održavanja⁵Ime i prezime autora projekta⁶Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio tehničku dokumentaciju, adresa⁷Ime i prezime odgovornog lica u privrednom društvu ili pravnom licu ili ime i prezime preduzetnika⁸Ime i prezime vodećeg projektanta⁹Ime i prezime odgovornog projektanta

- **SADRŽAJ KNJIGE 3 - GLAVNI PROJEKAT HIDROTEHNIČKE INFRASTRUKTURE**

- Obrazac 1a
- Sadržaj

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA:

- Tehnički izvještaj
- Tehnički uslovi za izvođenje
- Program kontrole i osiguranja kvaliteta

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA:

- Predmjer i predračun radova
- Predmjer radova
- Proračun hidrantske mreže
- Hidraulički proračun sanitarne mreže
- Proračun oglavnog odvodnog kanala otpadne vode

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA:

- | | | |
|----|----------------------------------|---------|
| 1. | Situacija | R=1:200 |
| 2. | Osnova prizemlja - kanalizacija | R=1:50 |
| 3. | Osnova krova - kanalizacija | R=1:50 |
| 4. | Vertikalan presjek- kanalizacija | R=1:50 |
| 5. | Osnova prizemlja - vodovod | R=1:50 |
| 6. | Izometrijska šema vodovod | R=1:50 |
| 7. | Detalj septičke jame | R=1:50 |
| 8. | Detalj protivpožarnog hidranta | R=1:25 |

¹⁰Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehničke dokumentacije

TEHNIČKI IZVJEŠTAJ

Uz Projekat adaptacije unutrašnjih instalacija vodovoda i kanalizacije ,

za

ŠKOLSKI OBJEKAT

na kat.par. br. 506, PUP Opštine Rožaje

Projekat instalacija vodovoda i kanalizacije izrađen je prema projektu arhitekture rekonstrukcije i dogradnje objekta JU OŠ „Donja Lovnica“ PO Ćosovica, Rožaje.

I. OPŠTI DIO

Instalacije vodovoda su projektovane prema potrebama a u skladu sa naprijed navedenim uslovima, tako da je priključenje predviđeno na postojeću vodovodnu mrežu a za potrebe kanalizacione mreže predviđena je izgradnja septičke jame.

Fekalnu kanalizaciju treba uraditi u skladu sa rješenjima iz važeće planske dokumentacije, ove instalacije će se riješiti u okviru trenutnih mogućnosti na terenu. Gradska fekalna kanalizacija trenutno ne postoji u neposrednoj blizini objekta, stoga je predloženo kao rješenje priključenje na septičku jamu.

VODOVOD

Vodovodna mreža , biće priključena kada se steknu uslovi na gradsku mrežu profilom cjevovoda DN52mm, do tada, objekat se povezuje na postojeći vodovodni priključak.

Unutrašnji razvod u objektu i sanitarnim čvorovima je od PPR cijevi i izvodi se sa zaštitom i postavljanjem flica za termičku zaštitu na razvodu hladne vode. Potreba za toplom vodom riješena je putem odgovarajućeg bojlera.

Potrošači hladne vode u objektu su:

-Umivaonik	kom	5 x 0,50	=	2,50J.O.
-WC šolje	kom	3 x 0,25	=	0.75J.O.
-Bojler	kom	1 x 3.5	=	3,50J.O.
-Sudopera	kom	1 x 1,0	=	1,00J.O.
S v e g a:				<u>7.75J.O.</u>

Sve vertikale u visini međuspratne konstrukcije obuhvatiti metalnim obujmicama sa umetkom od gume ili plastične mase i iste pričvrstiti za međuspratnu konstrukciju.

Po završenoj montaži sva točeća mesta blindirati i pristupiti ispitivanju nepropustljivosti vodovodne mreže. Instalacija mora biti pod pritiskom sve dok se ne pregledaju svi delovi instalacije. Pritisak se mjeri na najnižem mestu instalacije.

Prije puštanja u upotrebu cjelokupnu vodovodnu mrežu dezinfikovati, a uzorke vode poslati na hemijsko-bakteriološku analizu kod nadležnog organa i od njega dobiti odgovarajuću potvrdu o ispravnosti .

II. SANITARNI UREĐAJI

Broj i raspored sanitarnih objekata predviđen je prema dispoziciji koju je dao arhitekta u arhitektonskom projektu. Svi sanitarni objekti projektovani su od sanitarne keramike ekskluzivnog kvaliteta. Cijene koje su date u predmjeru i predračunu ovog projekta su projektantske.

III. FEKALNA KANALIZACIJA

Kompletan razvod kanalizacione mreže predviđen je od PVC cijevi.

Sekundarnim razvod unutar objekta je nagiba 2%. izvedi se pvc cijevima \varnothing 50mm, \varnothing 75mm, \varnothing 110mm i \varnothing 160mm. Razvod u zemlji od vertikala prema revizionim oknima je prečnika \varnothing 160mm, sa nagibom 1% .

Odzračne vertikale izvesti u tavanskom prostoru i završiti ventilacionom glavom \varnothing 110mm. Međusobno spajanje PVC cijevi i delova izvesti pomoću gumenih prstenova.

Spoj cevi i obujmice izvesti pomoću umetka od gume ili plastične mase. Ukoliko se prilikom izvođenja ukaže potreba izvršiti korekciju pravca kanalizacione vertikale S-komadom.

Revizije se predviđaju na svim potrebnim mjestima, skretanjima, ukrštanjima, priključcima na kanalizacionu vertikal tako da se može lako omogućiti eventualna intervencija.

Broj, vrsta i položaj sanitarnih objekata dati su građevinsko arhitektonskim projektom.

Po završenoj montaži sve kanalizacione cijevi moraju biti ispitane na vodonpropusnost spojeva .

S A S T A V I O,

Luka Vujović, spec. arh.

TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

1. OPŠTI TEHNIČKI USLOVI

MATERIJALI I IZVOĐENJE RADOVA

Uvod

Kvalitet materijala i kvalitet izvođenja radova moraju biti prema datim propisima i ugovornim dokumentima i prema uputstvima Nadzornog organa. Nad radovima i materijalima vršiće se stalna provjera kvaliteta na način predviđen ugovornim dokumentima.

Izvođač radova dužan je da izvrši o svom trošku sva prethodna ispitivanja materijala, opreme i svega ostalog što će se koristiti na radovima koji su predmet Ugovora. Izvođač radova dužan je, da prije nego što donese na gradilište material podnese analize o kvalitetu materijala kako bi rezultate analize mogao da pregleda Nadzorni organ i da po njima odabere material.

Standardi

Izuzev slučajeva gdje je tako određeno u specifikacijama i crtežima, sav materijal, oprema proizvođača i ispitivanje odgovaraće najnovijim standardima koji se primjenjuju u specifikacijama ustanovljenim i odobrenim u Republici Crnoj Gori ili u zemlji u kojoj se proizvode ili nabavljaju. Kroz ugovorna dokumenta navode se EN ISO standardi.

Kvalitet materijala

Sav materijal i oprema koja se ugrađuje za radove po ovom Ugovoru, mora biti u saglasnosti sa odobrenim standardom, prvoklasnog kvaliteta i najbolje izrade i marke. Neće se odobriti ili prihvatiti materijal slabijeg kvaliteta od propisanog. Svi radovi se moraju obavljati pažljivo, stručno i sa prvoklasnom izradom. Izvođač radova dužan je da podnese Nadzornom organu na odobrenje imena proizvođača materijala i opreme koju namjerava kupiti za obavljanje radova po ovom Ugovoru.

Uz ove podatke Izvođač radova dostaviće i ostala potrebna obavještenja u pogledu kapaciteta i sposobnosti proizvođača. Materijali pribavljeni bez prethodnog odobrenja Nadzornog organa biće podložni riziku odbijanja, koje može da izvrši Nadzorni organ.

Kontrola i ispitivanje

Sva oprema i materijal nabavljen prema specifikacijama i sav rad obavljen prema opisu radova podvrgnuće se stručnoj kontroli Nadzornog organa. Kod proizvođača će se obaviti ispitivanje i pregled kojim treba da se dokaže da li su oprema i materijal saglasni sa odredbama Tehničkih uslova. Prije pregleda i ispitivanja kod proizvođača ne smije se otpremiti nikakav materijal niti oprema, izuzev ako Nadzorni organ to ne odobri. Kvalitet materijala i oprema mora biti dokazan atestima proizvođača. Prihvatanje materijala i djelova na osnovu atesta proizvođača neće osloboditi Izvođača radova od odgovornosti da materijal i djelovi koje nabavlja treba da budu u svemu prema specifikaciji i ugovornim dokumentima.

Prethodna ispitivanja

Sva prethodna ispitivanja materijala, opreme, betona i svega ostalog što se koristi u toku izgradnje, organizuje i vrši izvođač radova, a koštanje istih biće ukalkulisano u ponuđene jedinične cijene. Rezultate ovih prethodnih ispitivanja Izvođač radova dostaviće Nadzornom organu

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja materijala i radova vršiće Izvođač radova preko ovlašćenih institucija, a koštanje istih biće ukalkulisano u ponuđene jedinične cijene.

2. POSEBNI TEHNIČKI USLOVI

1 PRIPREMNI RADOVI

1.1 OPŠTE

1.1.1. Pripremni radovi za vodovod i kanalizaciju van objekta

Pripremni radovi za vodovod i kanalizaciju van objekta dele se na četiri kategorija ovisno o dužini voda i to prema sledećoj podeli:

- Objekat do 500 m' dužine voda,
- Objekat od 500 m' do 1000 m' dužine voda,
- Objekat od 1000 m' do 2000 m' dužine voda,
- Objekat od 2000 m' do 3000 m' dužine voda.

Pod pripremnim radovima podrazumevamo sledeće:

- izlazak brigade na objekat sa alatom,
- smeštaj alata i materijala u magacin,
- proučavanje tehničke dokumentacije,
- obilazak terena,
- uvođenje moneterskih grupa u posao.

Obračun za pripremne radove za vodovod i kanalizaciju van objekta se vrši po objektu.

2 ZEMLJANI RADOVI

2.1 Opšte

U toku izrade projekta zemljište se blagovremeno ispituje i podaci unose u knjigu o ispitivanju zemljišta. Pre početka zemljanih radova teren treba očistiti od šiblja, drveća i korenja. Ukoliko se sloj od humusa upotrebljava kasnije, iste iseći na komade debljine do 15 cm i složiti sa žilama na dole u kupu; iste svakodnevno polivati i održavati do upotrebe.

Svi zemljani radovi dele se na 7 kategorija zemljišta i to:

I kategorija: rastresita, laka (meka) zemlja, tj. čist pesak, nevezan šljunak, humus, finja, rastresita les i zemljište slično onom bez unutrašnje veze. Vrš se najnužnije otkopavanje i odbacivanje lopatom, a po potrebi (pomaže) i ašovom;

II kategorija: plodna zemlja, mekša zdravica i peskuša, laka peskovita glina - glinoviti pesak, zbijeni pesak i sitniji šljunak, tj. u zemljištu sa slabijom unutrašnjom vezom. Otkopavanje se vrši ašovom;

III kategorija: čvrsta i žilava zemlja, zdravica, grub poluvezan šljunak, utrinsko zemljište sa samcima i prirodno vlažna glina sa malim procentom peska. Otkopavanje se vrši ašovom i pijukom (krampom, budakom, trnokopom i sl.);

IV kategorija: stene prelaznih formacija u raspadanju, laporoviti i umoviti škriljci, meki i raspadnuti krečnjaci, meki peščari, konglomerati i brečije sa slabijom vezom filitima, mikišistima i bogatim liskunom, hlotizošistima i kvarcitnim škriljcima. Otkopavanje se vrši ćuskijama, klinovima, pijucima (krampovima) kao i povremeno eksplozivom;

V kategorija: meka stena (srednja čvrstoća), tj. čvrst peščar, konglomerat, krečnjak, čvrsti vulkanski tufovi, škriljeviti gnajsevi kao i sve prsline jako ispresecani masivnim stenama itd. Razbijanje se vrši ćuskijom, klinovima, pijukom, uz povremenu upotrebu eksploziva (baruta);

VI kategorija: čvrsta ali krta stena, tj. jedri masivni krečnjaci, mermeri, dolomiti, peščari i konglomerati debelih slojeva i dobro cementirani; u većini magmatskih stena, granatske, sijenitske i dioritske magme; u gnajsu, u uslojenim kvarcitima itd. Razbijanje se vrši samo eksplozivom (dinamitom);

VII kategorija: vrlo čvrsta i žilava stena, tj. sveža bazična i ultrabazična magmatska stena kao: granit, porfir, bazalt, kvarcit, dijabaz, piroksenit, mnogi gabri, neki dioriti, masivni amfiboligim, itd. Razbijanje se vrši samo eksplozivom (dinamitom).

TABELA OSOBINA ZEMLJIŠTA

Kategorija zemljišta	Naziv zemljišta po kategorijama	Alat koji se naročito upotrebljava za otkopavanje i razbijanje	Koeficijent tovarjenja	Trajno povećanje zapremine u % samonikle zemlje / privremeno povećanje zapremine
I	Rastresita zemlja	Lopata	1,15	0-2 %
II	Obična zemlja	Ašov	1,20	2-4 %
III	Čvrsta zemlja	Teški ašov i pijuk	1,25	3-5 %
IV	Trošna stena	Pijuk i ćuskija	1,30	4-7 % i više
V	Meka stena	Barut	1,40	8-10 % i više
VI	Čvrsta stena	Dinamit	1,50	10-15 % i više
VII	Vrlo čvrsta stena	Dinamit	1,50	10-15 % i više

Kategorije zemljišta ulaze u predračun po prethodnoj ceni, ali njihove prave kategorizacije utvrđuju se tek prilikom izvršenja radova.

Pre nego što počne kopanje moraju se snimiti profili radi obračuna.

Kad se radi o iskopu pozajmišta određuje se kako da se vrši otkopavanje da bi iskop imao pravilnu figuru.

Prvenstveno se koriste pozajmišta sa najmanjom daljinom transporta.

Obračuni za otkopanu zemlju vrše se prema ranije snimljenim profilima, pošto se nivelisanjem utvrdi da je otkop izvršen na potrebnu dubinu.

2.2 Ručno otkopavanje zemlje u širokom otkopu

2.2.1 Opis rada

Ručno otkopavanje zemlje u širokom otkopu po normativima podrazumeva rad lopatom, ašovom, pijukom, čuskijom ili eksplozivom, u zavisnosti od kategorije zemlje. Radnik je dužan da zemlju iskopa jednim od nabrojenih sredstava (oruđa) za rad i odbaci na stranu ili utovari u prevozno sredstvo: tragač, kolica ili japaner.

Iskop izvršiti po datim merama s tim da strane iskopa budu ravno odsečene, a dno iskopa poravnato do tražene kote sa tačnošću ± 5 cm.

Pod širokim iskopom smatraju se svi iskopi čija je osnova preko 20,00 m², a ne odnose se na temelje objekata, septičke jame, kanalske rovove.

2.2.2 Način obračuna

Način obračuna je po 1m³ otkopa na osnovu profila snimljenih pre i posle otkopavanja. Normativi su dati kako za rad u prirodno vlažnom zemljištu, tako isto i u mokrom kao i u zemljištu sa žilama. U slučaju prodora površinske vode u iskop izvođač je dužan o svom trošku odstraniti vodu raspoloživim sredstvima.

Pod pojmom iskopa u mokrom podrazumeva se iskop u slučaju prodora podzemne vode. Kategoriju zemljišta i iskopa određuje nadzorni organ uviđajem na terenu. Geodetske radove kojima se snima teren pre i posle iskopa obračunati kroz jediničnu cenu iskopa.

2.3 Ručno otkopavanje zemljišta za kanalske rovove svih širina i otkop koji ne pripada kategoriji otkopavanje zemljišta u širokom otkopu

2.3.1 Opis rada

Kopanje izvršiti jednim od potrebnih oruđa za rad sa pravilnim odsecanjem bočnih strana i tražene kote dna sa tačnošću ± 5 cm. Iskopanu zemlju odbaciti od ivice iskopa na daljinu od 1 m. Na dubinama većim od 2 m kopanje izvršiti postupnim putem prebacivanjem iskopanog materijala lopatom ili ručno sa skele na skelu.

2.3.2 Način obračuna

Način obračuna je po 1 m³ otkopa računajući po lamelama od 0–2, 2–4, 4–6 i 6–8 m dubine. Normativi su dati kako za rad u prirodno vlažnom zemljištu, tako isto i u mokrom, kao i u zemljištu sa žilama. U slučaju prodora površinske vode u iskop izvođač je dužan o svom trošku odstraniti vodu raspoloživim sredstvima. Pod pojmom iskopa u mokrom podrazumeva se iskop u slučaju prodora podzemne vode. Kategoriju zemljišta i iskopa određuje nadzorni organ uviđajem na terenu. Normativom je obuhvaćen

i rad među razupiračima kao i premeštanje radne skele (platforme) od dasaka, koja služi za prebacivanje iskopanog materijala.

2.4 Nasipanje i nabijanje

2.4.1 Opis rada

Pod ovom pozicijom se podrazumeva razastiranje doveženog materijala lopatom i nabijanje do potrebne zbijenosti. Kod nasipanja radnik je dužan da sa već dovežene gomile lopatom razastre i naspe materijal do udaljenosti od 3 m. Prevoz materijala nije obuhvaćen.

2.4.2 Način plaćanja

Plaćanje se obračunava po 1 m³ razastrtog materijala. Normativ je podeljen u 5 kategorija i to:

1. Ručno nabijanje zemlje u sloju od 10 cm nabijačem težine 10 kg do potrebne zbijenosti,
2. Ručno nabijanje zemlje u sloju od 20 cm nabijačem težine 10 kg do potrebne zbijenosti,
3. Ručno nabijanje zemlje u sloju od 30 cm nabijačem težine 10 kg do potrebne zbijenosti,
4. Ručno nasipanje i zatrpavanje bez nabijanja.
5. Mašinsko nabijanje vibro pločom,

2.5 Planiranje

2.5.1 Opis rada

Planiranje podrazumeva planiranje terena sa tačnošću ± 3 cm sa prosečnim otkopom od 0,05 m³/m² i odvozom suvišnog materijala na daljinu od 50 m.

2.5.2 Način plaćanja

Plaćanje se obračunava po 1 m² isplanirane površine. Geodetski radovi potrebni za planiranje nisu obračunati u normativu.

2.6 Mašinski iskop bagerom

2.6.1 Opis rada

U mašinski iskop bagerom podrazumeva se iskop sa direktnim utovarom u transportno vozilo. Pri tome se ne dozvoljava prekopavanje, odnosno iskop bagerom ispod potrebne kote.

2.6.2 Način obračuna

Obračun mašinskog iskopa se vrši po 1 m³ iskopane zdravice. Jedinična cena obuhvata cenu unajmljivanja bagera.

3 MONTERSKI RADOVI

3.1 Polietilenske (P.E.) vodovodne cevi

3.1.1 Opis rada

U poziciji montaža P.E. vodovodnih cevi podrazumeva se raznošenje cevi sa deponije udaljene do 50 m do mesta spuštanja u rov, spuštanje cevi u rov i montaža cevi. Za sve profile se podrazumeva ručno raznošenje i spuštanje.

P.E. cevi se spajaju u cevovode sa rastavljivim i nerastavljivim spojevima (JUS G.C6.685).

Među rastavljive spojeve ubrajamo:

1. Spojeve sa spojnica

- 1.1. PP-spojnice sa navrtkama za cevi od P.E. male gustoće;
- 1.2. Zupčaste spojnice sa cevnom navojem za cevi od P.E. male i velike gustoće;
- 1.3. Ogrlice od livenog gvožđa za cevi od P.E. male i velike gustoće.

2. Spojevi sa priрубnicama

- 2.1. Spoj sa slobodnom priрубnicom i zavarenim tuljkom za cevi od P.E. velike gustoće;
- 2.2. Spoj sa slobodnom priрубnicom i zupčastom spojnicom za cevi od P.E. male i velike gustoće.

Među nerastavljive spojeve ubrajamo:

1. Spoj sa čeonim varom za cevi od P.E. velike gustoće;
2. Spoj sa naglavkom od P.E. male gustoće privarenim na cev pomoću posebnog grejnog elementa;
3. Spoj sa naglavkom od P.E. velike gustoće privarenim pomoću otpornog spiralnog grejača.

Spajanje cevi sa standardnim fazonskim komadima i sa posebnim fazonskim komadima od livenog gvožđa mogu se izvesti kao priрубnički spojevi ili sa spojnica sa cevnom navojem.

Posebno su interesantni manji profili P.E. cevi koji uspješno zamenjuju čelične pocinkovane cevi za izradu potrošačkih priključaka.

Polaganje:

- Kod montaže cevovoda treba uzeti u obzir promene dužine koje su posledica razlike temperature. Dužinske promene P.E. cevi su 16 puta veće nego kod gvozdениh cevi;
- Širina rova se određuje prema promeru cevi prema obrascu $\text{š} = \text{DN} + 2 \text{ h } 20 \text{ cm}$, a minimalna širina rova je 0,60 m ukoliko se cev polaže izvan objekta, ukoliko se cev polaže unutar objekta širina rova je 0,40 m;
- Dubina polaganja cevovoda je ovisno o klimatskim uslovima. U našim krajevima dubina nebi trebala biti manja od 80 cm od temena cevi do površine terena;
- Cev mora ležati u rovu po celoj dužini i to na materijalu kao što je pesak, ilovača i slični materijali, bez primesa krupnijeg kamenja;
- Kod zatrpavanja rova prvi sloj iznad cevi od cca 30 cm mora biti od istog materijala kao i posteljica. Materijal pre daljeg zatrpavanja treba nabiti ručnim nabijačem težine 10 kg do potrebne zbijenosti do visine 0,5 m od cevi, a dalje vibro pločom;
- Dalje zatrpavanje rova treba izvesti materijalom od iskopa u slojevima od 30 cm

3.1.2 Transport

P.E. cevi se isporučuju, ovisno o profilu, u kolutovima od 200 i 100 m dužine i u ravnim cevima 6–12 m dužine. Mogu se prevoziti svim transportnim sredstvima.

3.1.3 Način obračuna

U poziciji montaža P.E. vodovodnih cevi podrazumeva se raznošenje cevi sa deponije udaljene do 50 m, do mesta spuštanja u rov, odmotavanje iz koluta, spuštanje cevi u rov i montaža cevi. Podrazumeva se ručno raznošenje i spuštanje. Pretpostavlja se spuštanje u rov u suvom.

Plaćanje se obračunava po 1 m' cevi. U slučaju otežanih uslova (rad u mokrom, rad između razupirača) rad se dodatno obračunava. U jediničnu cenu rada se uzima angažirana radna snaga te sav potreban materijal.

3.2 Montaža liveno-gvozdених водоводних фазонских комада

3.2.1 Opis rada

U poziciji montaža liveno-gvozdених водоводних фазонских комада podrazumeva se raznošenje фазонских комада od mesta skladištenja do mesta ugradnje maksimalno 50 m udaljenosti, spuštanje фазонских комада u rov, nameštanje dihtunga, centriranje фазонског комада i pritezanje vijaka.

3.2.2 Transport

Liveno-gvozdeni фазонски комади se mogu transportovati svim prevoznim sredstvima. Pri utovaru i istovaru treba voditi računa da ne dođe do pada фазонског комада pošto može doći do njegovog pucanja. Za фазонске комаде do težine od 50 kg pretpostavlja se ručno prenošenje i spuštanje u rov, a za teže фазонске комаде manipulacija se obavlja dizalicom.

3.2.3 Način obračuna

Stavka montaža liveno-gvozdених водоводних фазонских комада se obračunava po 1 kg фазонског комада. Pri tome se pretpostavlja rad u suvom. Ukoliko se rad obavlja u otežanim uslovima (rad u mokrom, rad među razupiračima i sl.) na jediničnu cenu stavke se dodaje nadoknada za rad u otežanim uslovima.

3.3 Montaža liveno-gvozdених водоводних armature

3.3.1 Opis rada

U poziciji montaža liveno-gvozdених водоводних armatura podrazumeva se raznošenje armatura od mesta skladištenja do mesta ugradnje maksimalno 50 m udaljenosti, spuštanje armatura u rov, nameštanje dihtunga, centriranje armatura i pritezanje vijaka.

3.3.2 Transport

Liveno-gvozdene armature se mogu transportovati svim prevoznim sredstvima. Pri utovaru i istovaru treba voditi računa da ne dođe do pada armature pošto može doći do pucanja. Za armature do težine od 50 kg pretpostavlja se ručno prenošenje i spuštanje u rov, a za teže armature manipulacija se obavlja dizalicom.

3.3.3 Način obračuna

Stavka montaža liveno-gvozdених водоводних armatura se obračunava po 1 kom armature. Pri tome se pretpostavlja rad u suvom. Ukoliko se rad obavlja u otežanim uslovima (rad u mokrom, rad među razupiračima i sl.) na jediničnu cenu stavke se dodaje nadoknada za rad u otežanim uslovima.

3.4 Drenažne cijevi

Drenažne fleksibilne korugovane perforirane cijevi nosivosti SN8, perforacija 240°, za ugradnju uz temeljne stope.

Podlogu treba izraditi s najmanje 10 do 15 cm materijala fine granulacije. Preporučeno je upotrebljavati materijale koji se sabijaju (kao što su pijesak i šljunak) te se slabo ili uopšte ne vežu. S obje donje bočne strane vargodren drenažne cijevi treba nasuti sa istim materijalom kako se cijev više ne bi mogla pomaknuti. Nakon toga, dalje s istim materijalom treba izvesti prekrivanje cijevi do 15 cm iznad njenog tjemena. Sabijanje materijala kojim se pokriva vrh cijevi, ukoliko je potrebno, izvodi se rukom. Mehaničko sabijanje materijala direktno iznad cijevi slijedi tek onda kada je sloj od najmanje 30 cm nanesen preko tjemena cijevi. Cijevi se ne smiju dodirivati uređajima za sabijanje. Pri ugradnji se cijevi trebaju osigurati sa strane i u visinskom položaju. Nasipanje (od 30 cm iznad tjemena cijevi) slijedi u slojevima. Do 1 m prekrivanja mogu se koristiti lakši do srednji uređaji za sabijanje. Teške mašine smiju se upotrijebiti tek nakon toga.

4 PRENOS GRAĐEVINSKOG MATERIJALA

4.1 Opšte napomene

Prenos materijala dat normativima obuhvata:

- prost prenos (ručno) bez pomoćnih sredstava i pribora,
- tragačem ili koritom,
- kolicima,
- japanerom,
- transportnom trakom,
- stubnom dizalicom,
- skipom,
- kranom,
- koturačem,
- kao i utovar i istovar materijala u vozila.

Prenos materijala se vrši:

- Po horizontalnoj odnosno blago nagnutoj ravni (do 3%),
- Po kosini (do 30 %) na visinu odnosno dubinu,
- Vertikalno na visinu odnosno dubinu.

4.2 Utovar

- Polaganjem - komad po komad natovariti na transportno sredstvo tako da se što više iskoristi zapremina transportnog sredstva i materijal ne ošteti;
- Nabacivanjem - utovariti lopatom, vilama ili rukom sa zemlje ili gomile u transportno sredstvo;
- Iz bunkera - materijal pada sam svojom težinom neposredno u transportno sredstvo (iz bunkera, silosa, bubnja, mešalice i sl.).

Prevozno sredstvo postaviti na 1–2 m od mesta utovara, a u normu vremena se uračunava dizanje odnosno spuštanje do 1,5 m.

4.3 Istovar

- Skidanjem (sлагanjem) - skinuti komad po komad sa transportnog sredstva i spustiti na zemlju, tako da se materijal ne ošteti i stabilno leži, zauzimajući što manji prostor;
- Izbacivanjem - izbaciti lopatama ili rukama materijal iz transportnog sredstva na određeno mesto na zemlji;
- Izručivanjem (izvrтанjem) - izručiti materijal iz transportnog sredstva prevrtanjem istog na mesto istovara.

Prevozno sredstvo postaviti na 1–2 m od mesta utovara, a u normu vremena se uračunava dizanje odnosno spuštanje do 2 m.

4.4 Način obračuna

Plaćanje se obračunava po 1 m³, 1 t ili po komadu ovisno o vrsti materijala koji se prevozi.

5 ZAVRŠNI RADOVI

5.1 Ispitivanje na pritisak novoizvedene vodovodne instalacije

5.1.2 Tehnički uslovi izvodjenja radova i ispitivanje na probni pritisak cijevi od polietilena visoke gustine (HDPE cijevi)

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 oštrih predmeta, do visine od jednog metra. Cijevi u koturu se skladište vertikalno ili sлагanjem 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 u zemlju

Pri polaganju plastičnih cijevi u zemlju primenjuju se slična pravila kao za polaganje cijevi od klasičnih materijala. Ležišta moraju biti tako konstruisana da cjevovod ne bude podvrgnut neravnomernom slijeganju. Ovo može prevashodno dovesti do pojave pukotine kod cijevi od klasičnih materijala dok kod plastičnih cijevi ne dolazi do pucanja već formiranja visokih tačaka koje u slučaju cijevi pod pritiskom mogu izazvati vazdušne čepove kao i niskih tačaka u kanalizacionim cjevima gdje se mogu skupljati naslage mulja. Neophodno je preduzeti mjere koje će spriječiti potpuno slobodno ugibanje cijevi i odstupanje od eliptične deformacije cijevi. Postupak profesionalne ugradnje podrazumijeva konstantnu ulegnutost cijevi posle izvesnog vremena, godinu-dvije po završetku radova. To se objašnjava taloženjem i kompakcijom tla usled uticaja saobraćaja, kretanja podzemnih voda, djelovanjem mraza itd. Zbog toga krutost tla sukcesivno dostiže konstantnu vrijednost posle izvesnog vremenskog perioda koje zavisi uglavnom od korišćene tehnike dopunjavanja, dubine polaganja i vrste opterećenja od saobraćaja.

Polaganje ukopanih polietilenskih cjevovoda može se vršiti ručno ili mašinski. Cijevi koje su namotane na kotur treba pažljivo odmotati da ne dodje do oštećenja. Pri temperaturama bliskim 0°C cijevi se odmotavaju uz zagrevanje toplim vazduhom do 100°C. Nije dozvoljena upotreba otvorenog plamena i temperatura viših od 100°C.

Preporučuje se da se, pre polaganja, cijevi provere da nijesu oštećene, zatim spoje tj. zavare pored rova i posle hlađenja polože. Rov za cijev treba da bude tako iskopan da su svi djelovi cjevovoda položeni na dubinu na kojoj nema zamrzavanja zemlje. Dubina rova treba da bude od 0.6 - 1.5 m. U izuzetnim slučajevima može biti i 0.5 m pod uslovom da su preduzete dodatne tehničke mjere. Rov treba da je 30-40 cm širi od prečnika cijevi.

Na podlozi bez kamena cijevi se polažu neposredno na dno rova, dok je na kamenitoj podlozi potrebno da se dno rova iskopa još 15 cm dublje. Ova dodatna dubina se popunjava jednim slojem pijeska ili finog šljunka ili zemljom i zatim se sabije. U predelima sa nagibom, mora se predvidjeti način za sprečavanje spiranja nasutog materijala. Zbog promena u dužini pri povišenju temperature cijevi treba polagati vijugavo. Postavljena cijev u rovu se zatrpa finim šljunkom ili pijeskom iznad cijevi. Nasuti materijal treba dobro nabiti da ispuni sve praznine oko cijevi. Na taj način umanjuju se deformacije koje nastaju usled dejstva opterećenja iznad cijevi. Ako je dubina rova veća od 1 m za sabijanje nasutog materijala se upotrijebljavaju razne mašine za sabijanje.

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

Mjesta spajanja na cjevovodu se zatrpavaju tek posle završenog ispitivanja na pritisak.

Spajanje, polaganje i hidrostatički pritisak

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

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

Spajanje suočnim zavarivanjem

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

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.

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.
- 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 ($190\text{--}210^{\circ}\text{C}$) mora se postići najmanje 5 minuta prije početka zavarivanja.
- Proces zavarivanja vrši se u fazama. Svaka faza ima svoj pritisak i vrijeme trajanja.

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 0,5 N/mm²
- Pritisak zavarivanja treba držati za čitavo vrijeme hlađenja vara.

Vizuelna kontrola procesa sučeonog vara.

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

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

Učvršćivanje cjevovoda

Poslije izvedene montaže cjevovoda, a prije ispitivanja na probni pritisak, mora se izvršiti osiguranje cjevovoda.

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. Trajnji oprci ili ankeri moraju se tako konstruisati da izdrže potisak pri ispitivanju pod pritiskom. Prije početka ispitivanja cjevovoda na pritisak betonski anker blokovi treba da dostignu dovoljnu čvrstoću. Svi privremeni oslonci ili ankeri na krajevima dijela koji se ispituje ne smiju se ukloniti dok se pritisak u cjevovodu smanji.

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.

Transport i polaganje PEHD cijevi

- Manipulaciju, spoljni 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. ovalnost 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 °C. 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 zavisno je od vanjske temperature pri kojoj se vrši montaža.
 - Vanjska temperatura +20°C min r = 20 x DN
 - Vanjska temperatura +10°C min r = 25 x DN
 - Vanjska temperatura 0°C min r = 50 x DN
- Na temperaturama ispod 0°C 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 izbeći 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.

Ispitivanje ugrađenih PEHD cijevi na pritisak

Po završenom polaganju cjevovoda vrši se ispitivanje 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:

- Prethodno ispitivanje
- Ispitivanje pada pritiska
- Glavno ispitivanje pritiska

Pre početka ispitivanja, cijevi i spojnice treba pregledati. Ako je cjevovod dugačak, ispitivanje se vrši po sekcijama, ne dužim od 500 m. Kad se sistem ispituje po sekcijama krajevi cijevi se privremeno zatvaraju slijepim priрубnicama.

Djelovi za ispitivanje moraju se odabrati tako da:

- Pritisak ispitivanja može da se dostigne na najnižoj tački svakog dijela koji se ispituje,
- Pritisak najmanje jednak MDP (maksimalnom projektovanom (radnom) pritisku) može da se dostigne na najvišoj tački svakog dijela za ispitivanje,
- Voda neophodna za ispitivanje može da se dovede i odvede bez teškoća.

Prije punjenja vodom cjevovod mora biti propisno uglavljen i usidren na svim krivinama i kod armatura. Uglavljivanje mora biti prilagođeno pritisku ispitivanja. Cjevovod se može delimično zatrpati tako da spojevi i armatura ostanu otkriveni radi pregleda. Sistem treba napuniti vodom pažljivo, i ukoliko je to moguće, iz najniže tačke cjevovoda, tako da voda polako istera sav vazduh iz sistema. Za cjevovode za vodu za piće, voda za piće mora da se koristi za ispitivanje pod pritiskom. Pumpa za podizanje pritiska se mora postaviti na najbezbednijem mjestu. Za ispitivanje se upotrijebljavaju

manometri sa mogućnošću očitavanja promjene pritiska od 0.1 bara. 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.

Ispitivanje se mora prekinuti i dionica isprazniti ako se pokažu mjesta na spojevima koja ispuštaju. Ispitivanje se može ponoviti posle popravke.

Ispitni pritisak

Za sve cjevovode, probni pritisak sistema (STP) mora se izračunati iz najvećeg projektnog pritiska (MDP):

- uzimajući hidraulički udar u proračun
 $STP = MDP_c + 100 \text{ kPa}$
- ne uzimajući hidraulički udar u proračun
 $STP = MDP_a \times 1.5$ ili
 $STP = MDP_a + 500 \text{ kPa}$

pri čemu se uzima manja vrijednost.

Prethodno ispitivanje

Prethodno ispitivanje služi da se:

- stabilizuje dio cjevovoda koji se ispituje, tako što se dopusti većina pomjeranja koja zavise od vremena,
- postigne odgovarajuće zasićenje vodom kada se koriste materijali koji upijaju vodu,
- dopusti da se prije glavnog ispitivanja dogodi povećanje zapremine fleksibilnih cijevi koje zavisi od pritiska.

Cjevovod se mora podijeliti u pogodne djelove za ispitivanje, potpuno napuni vodom i provjetri, a onda se pritisak mora povećati najmanje do vrijednosti radnog pritiska, ali ne više od vrijednosti probnog pritiska sistema.

Ukoliko su vidljive neprihvatljive promjene položaja bilo kog dijela cjevovoda i / ili curenje, mora se cjevovod osloboditi pritiska i greške popraviti.

Svrha prethodnog ispitivanja je da se postave preduslovi za promjene zapremine koje zavise od pritiska, vremena i temperature.

Nakon ispiranja i provjetravanja, u cjevovodu se smanji pritisak na atmosferski i dopusti se cjevovodu period relaksacije od najmanje 1 sat, kako bi se otpustilo naprezanje nastalo pod pritiskom. Pri tome treba spriječiti ulaz vazduha u cjevovod na ispitnoj dionici;

Nakon perioda relaksacije, ujednačeno i ubrzano postići probni pritisak (STP), za najviše 10 minuta. Održavati STP tokom perioda od 30 minuta, kontinuiranim pumpanjem ili pumpanjem u kratkim intervalima. Tokom ovog perioda pregledati ispitnu dionicu i utvrditi vidljiva mjesta curenja.

Dopustiti dodatni period relaksacije u trajanju od 1 sata, bez pumpanja, za vrijeme kojeg se može dogoditi razvlačenje cjevovoda uslijed viskozno-elastičnog puzanja materijala;

Izmjeriti preostali pritisak u cjevovodu na kraju ovog perioda.

U slučaju uspješno provedene prethodne faze odmah nastaviti s ispitivanjem. Ako je pritisak pao za više od 30% probnog pritiska (STP), treba prekinuti prethodno ispitivanje i ispitivani dio osloboditi pritiska.

Nastaviti postupak ispitivanja tek nakon isteka perioda relaksacije od najmanje 1 sata.

Integrirano ispitivanje pada pritiska

Rezultati glavnog ispitivanja se mogu pravilno tumačiti jedino ako je preostala zapremina vazduha u dijelu cjevovoda koji se ispituje dovoljno mala.

Treba učiniti slijedeće:

- naglo smanjiti vrijednost pritiska, preostalog na kraju prethodnog ispitivanja, ispuštanjem vode, za vrijednost od $\Delta p = 10-15\%$ STP ;
- precizno izmjeriti zapreminu ispuštene vode ΔV ;
- izmjereni volumen vode ΔV ne smije biti veći od dopuštenog gubitka vode ΔV_{max} ,
$$\Delta V_{max} = 1,2 \times V \times \Delta p \times (1/E_w) \times (D/e \times E_r),$$

gdje je:

ΔV_{max} - dopušteni gubitak vode u litrama,

V - zapremina ispitivanog dijela cjevovoda, u litrama,

Δp - izmjereni pad tlaka u kPa,

E_w - modul elastičnosti vode u kPa,

D - unutarnji prečnik cijevi u metrima,

e – debljina stijenke cijevi u metrima,

E_r – radijalni modul elastičnosti stijenke cjevovoda u kPa,

1,2 – koeficijent dopuštene količine vazduha za vrijeme glavnog ispitivanja.

Za bolju interpretaciju rezultata važno je imati tačan podatak za E_r , imajući u vidu temperaturu i trajanje ispitivanja. Mjerenje Δp i ΔV treba biti što preciznije, a naročito za manje profile i kraće ispitne dionice. Ako je ΔV veće od ΔV_{max} treba prekinuti ispitivanje, spustiti pritisak na nulu i ponoviti postupak odzračivanja cjevovoda.

Glavno ispitivanje

Nagli pad pritiska kod sprovedenog integriranog ispitivanja rezultirat će skupljanjem cjevovoda. Glavno ispitivanje obuhvata praćenje i zabilješku povećanja pritiska kao posljedice skupljanja cjevovoda, tokom perioda od 30 minuta. Glavno ispitivanje je uspješno ako se za vrijeme ispitnog perioda zabilježi krivulja povećanja pritiska tokom svih 30 minuta, bez zabilježenog pada pritiska. Ispitni period od 30 minuta je obično sasvim dovoljan da se dobiju dobri pokazatelji. Ako krivulja pokaže tendenciju pada pritiska, u cjevovodu je prisutno curenje. U slučaju sumnje, produžiti trajanje glavnog ispitivanja na 90 minuta. U tom slučaju dozvoljeni pad pritiska ne smije biti veći od 0.25 bara u odnosu na najveći zabilježeni pritisak uslijed skupljanja cjevovoda. Ako je pad pritiska veći, ispitivanje je neuspješno.

Smatra se da su probe na pritisak provedene prema prednjim tačkama dokazale upotrebljivost vodovoda, a detaljni pregled - osobito ukrućenja, usidrenja i spojeva - nije pokazao ništa prema čemu bi se dalo zaključiti da je nastao pomak ili propusnost. O izvršenju probe na pritisak treba napraviti zapisnik kojeg ovjeravaju izvođač i nadzor.

Završno ispitivanje sistema

Kada je cjevovod dijeljen na dva ili više djelova za ispitivanje pod pritiskom i kada su svi djelovi zadovoljili, pritisak u cijelom sistemu mora se dovesti do radnog pritiska i tako održati bar 2 h.

Zapisnik br. _____

o ispitivanju vodovodnih cijevi na pritisak u skladu sa EN 805:2000

Opšti podaci

Datum : _____

Objekat: _____

Investitor: _____

Izvođač: _____

Nadzor: _____

Dnevnik br. - list br.: _____

Opis cjevovoda:

Ispitna deonica: _____

Dužina: _____

Vrsta i prečnik cijevi: _____

Proizvođač: _____

Vrsta i broj spojeva: _____

Tip manometra: _____

Podaci o probi:

Mjesto ugradnje manometra: _____

Punjenje cjevovoda je izvršeno dana: _____ god. u _____ časova

Podizanje pritiska na _____ bara u _____ časova

Održavanje pritiska na _____ bara u trajanju od _____ časova

Pad pritiska _____ bara ; dozvoljeno _____ bara

Zaključak: Vizuelnim pregledom instalacija nijesu primijećeni tragovi curenja vode dok je na manometru registrovan dozvoljeni pad pritiska.

Cjevovod je uspješno ispitano: DA NE

Nadzor:

Izvođač:

Čišćenje, dezinfekcija i ispiranje cjevovoda

Svi vodovodni objekti kao na primjer novi ili remontovani cjevovodi, rezervoari, prekidne komore, crpni bazeni i drugo se prije upotrebe moraju dezinfikovati. U komore zbog pranja i održavanja opreme, mogu da uđu samo radnici u čistim gumenim čizmama i odgovarajućom čistom zaštitnom opremom.

Tokom izvođenja radova, Izvođač je dužan da čuva od zaprljanja unutrašnjost cjevovoda i opreme.

Prije početka dezinfekcije i ispiranja dijelova objekata vodovodne mreže mora se obavijestiti odgovorno lice gradske sanitarne službe o vremenu vršenja predmentih radova kako bi ono moglo učestvovati u definisanju postupaka, prisustvovati i pravovremeno dati odgovarajuću saglasnost. Zagađenost dovoda vode može da potiče od zaprljanosti samih cijevi i ostalog materijala koji se ugrađuju, kao i od prodiranja nečistoće kao što su pijesak, zemlja, blato, zagađena voda itd. pri izvođenju radova na polaganju vodovoda. Da bi se postupak oko pranja i dezinfekcije dovoda vode što jednostavnije i efikasnije sproveo, neophodno je da se ugrađuju što je moguće čistije cijevi i ostali materijal (fazonski komadi, armature), kao i da se pri polaganju vodovoda preduzmu sve mjere kako bi se spriječilo prodiranje nečistoće i raznih materijala u dovod vode.

U slučaju da se u rovu nalazi voda obavezno je treba ispumpati prije polaganja cjevovoda. Pri svakom prekidu radova krajeve cijevi obavezno treba zatvoriti odgovarajućim zatvaračem ili čepom. Komore za vodu se u toku izvođenja radova takođe zagađuju. Zato je neophodno da se po završenoj izgradnji komora, rezervoara i ostalih objekata za prihvatanje i skladištenje vode iz istih iznese sav materijal i izvrši detaljno čišćenje.

Dezinfekcija cjevovoda za vodu za piće je znatno teža nego dezinfekcija zagađene vode, jer hlor mora da izreaguje sa svim organskim materijama kojima je prekrivena unutrašnja površina zidova cijevi. Koncentraciju, količinu i vrijeme zadržavanja rastvora hlora u cjevovodu, rezervoaru i slično definiše odgovorno lice gradske sanitarne službe. Za dobijanje dobrih rezultata potrebno je prethodno očistiti i dobro isprati cjevovode, komore, rezervoare itd.

Pranje

Pranje dovoda vode obavlja se poslije završenog ispitivanja na probni pritisak. Za pranje je dozvoljena upotreba isključivo vode za piće. Efikasno ispiranje dovoda vode može se postići samo ako je brzina vode min. 1,5 m/sec. Kako će se vršiti ispiranje zavisi od broja ispusta. Kod dovoda koji su u padu ispiranje se vrši odozgo naniže.

Ne smije se prouzrokovati nikakva šteta sa ispuštenom vodom tokom ispiranja, posebno ukoliko se ispuštanje vode vrši na otvorene površine. Ukoliko ovo nije definisano Projektom, Nadzorni organ je obavezan da u dogovoru sa predstavnikom da rješenje neposredno na terenu. Pranje se vrši sve dok na ispustu ne poteče čista voda. Ako se na ispustu pojavi čista voda prije nego što je prošlo 20 minuta, ispiranje produžiti do tog vremena kako bi upotrebljena količina vode za pranje dostigla približno

propisanu količinu vode za ispiranje.

Ako Projektom nije definisano kako se vrši ispuštanje vode, to će učiniti Nadzorni organ neposredno na terenu u dogovoru sa predstavnikom Izvođača.

Minimalne količine vode za pranje cjevovoda:

do DN150 mm je 3 – 5 struka zapremine dionice koja se pere

preko DN150 mm je 2 – 3 struka zapremine dionice koja se pere.

Pranje komora, rezervoara, crpnih bazena itd. vrši se tako što se ispusti sva količina vode, a zatim se lopatama i kofama izbaci sav čvrst talog i otpad iz komora. Površina zidova i podova se pere vodom za piće koja se nanosi na površine kroz dizne-pištolje mobilnih visokopritisnih pumpi za pranje, pri čemu pritisak na vode na površinu ne smije biti toliko veliki da može da skine sloj hidroizolacije sa površina. Zatim se voda kroz cjevovod propušta kroz objekat u vremenu koje odredi Nadzorni organ, a zatim se prekida pranje. Voda se sve vrijeme ispušta kroz ispušt, tako da taj zatvarač mora biti otvoren.

Dezinfekcija

Da bi se poslije izvršenog pranja eventualno zaostale organske materije i organizmi razorili, te da bi dovodi vode, komore, rezervoari itd. bili po kvalitetu takvi, da voda pri proticanju i akumuliranju u komorama i rezervoarima zadovolji u bakteriološkom pogledu, neophodno je da se izvrši dezinfekcija dovoda i komora.

Da bi dezinfekcija mogla da se obavi u potpunosti, neophodno je da voda sa određenom dozom hlora ostane u cjevovodima, komorama, rezervoarima itd. oko 24 sata. Dezinfekciono sredstvo, proceduru za vršenje dezinfekcije, mjere zaštite i ostalo, na osnovu važećih propisa, određuje ovlašćena služba gradskog vodovoda uz saglasnost sa sanitarnom inspekcijom grada. Ispiranje i dezinfekcija navedenih vodovodnih objekata vrši se isključivo na osnovu važećih sanitarnih propisa i uz obavezno prisustvo i kontrolu kvalifikovanog i ovlašćenog predstavnika sanitarne službe preduzeća.

Doza hlora za dezinfekciju treba da se kreće u propisanim koncentracijama. U svakom konkretnom slučaju prije početka hlorisanje se propisuje doza hlora. Niža koncentracija se koristi kod uobičajenih procesa kada hlor ostaje u kontaktu 12–24 sata. Veće doze hlora upotrebljavaju se kada je poznato da dovod vode sadrži veću količinu organskih materija ili kada je neophodno da se vrijeme dezinfekcije skрати.

Minimalno vrijeme trajanja dezinfekcije treba da iznosi 30-60 minuta. Djelovi mreže koji se ne dezinfikuju moraju biti potpuno isključeni od djelova mreže koji se dezinfikuju.

Odgovorni rukovodilac sanitarne službe treba da obezbijedi zaštitu radnika koji rade na dezinfekciji, obzirom da je hlor opasan po zdravlje, ako se pažljivo ne rukuje s njim. O izvršenom hlorisanju vodi se zapisnik, koji ovjerava lice pod čijom je kontrolom izvršena dezinfekcija.

Ispiranje

Po isteku vremena predviđenog za uspješnu dezinfekciju vrši se ispiranje pitkom vodom hlorisanih dovoda vode ili vodovodnih objekata. Ispiranje se vrši sve dok doza hlora u vodi ne padne ispod 1 mg/lit. Pri ispiranju vodovodnih objekata (komore i dr.) i poslije provjetravanja treba sve površine u objektima isprati. Radi toga radnici ulaze u dotični objekat sa čistim gumenim čizmama i gas maskom, i vrše pranje. Kod ovakvog rada radnici koji su u komori moraju biti vezani užadima koje drugi radnici drže, spremni da intervenišu ako treba. Nakon ovako obavljene dezinfekcije i ispiranja, dovodi i ostali vodovodni objekti (komore, rezervoari i dr.) spremni su za eksploataciju i korišćenje. Tek po izvršenom pranju, dezinfekciji i ispiranju, odgovorno lice iz gradske sanitarne službe daje saglasnost da se objekti koji su isprani mogu uključiti u sistem vodosnabdijevanja stanovništva.

5.2 Hidrauličko ispitivanje kanalizacione mreže

Kod građenja kanalizacije potrebno je vršiti ispitivanje kanalizacione mreže, a u cilju saznanja o kvalitetu izvedenih radova. Ne smije se dozvoliti prekomerna infiltracija vode u mrežu niti eksfiltracija. Da bi se obezbijedila potrebna vodoizdržljivost kanalizacione mreže potrebno je da cijevi budu vodoizdržljive, a spojeve treba tako uraditi da dihtuju pod određenim uslovima. U dobro izvedenoj mreži ne bi trebalo da bude ni infiltracije ni eksfiltracije.

Ispitivanje se vrši prema EN1610 normi.

Provjeravanje kanalizacione mreže na vodoizdržljivost vrši se prije zatrpavanja cijevi u rovu.

Ispitivanje se može vršiti na dva načina, vodom ili vazduhom.

Za ispitivanje vodom, krajeve ispitivanog dijela cjevovoda treba zatvoriti pomoću vodonepropusnih poklopaca opremljenih vertikalnim cijevima za postizanje hidrostatskog pritiska. Cjevovod mora biti dobro učvršćen kako bi se izbjeglo pomicanje uslijed hidrostatskog pritiska. Minimalni pritisak od 1 m vode (mjereno od najviše točke cijevi) treba primijeniti na najvišem dijelu rova, dok pritisak primijenjen na najniži dio rova ne smije prijeći 5 m nivoa vode. Prije svakog novog ispitivanja, sistem treba ostaviti napunjen vodom najmanje jedan sat. Nakon ovog perioda treba utvrditi eventualni gubitak vode, kako bi se, dodajući vodu u pravilnim vremenskim razmacima, održao početni nivo. Gubitak vode nakon 30 minuta od početka ispitivanja ne bi smio premašiti:

a) za cjevovod	0.15 l/m ²
b) za cjevovod uključujući šahtove	0.20 l/m ²
c) za šahtove i revizione otvore	0.40 l/m ²

(l po svakom m² unutrašnje površine cijevi).

Smatra se da je cjevovod zadovoljio test na vodonepropusnost ako nakon prvog punjenja nema daljnjih promjena nivoa. Nakon uspješno provedenog ispitivanja i spojna mjesta treba nasuti pijeskom. Potom treba pristupiti zatrpavanju rova.

IZVJEŠTAJ

o izvršenom hidrauličkom ispitivanju gravitacione kanalizacione mreže- postupak sa vodom

Datum i vrijeme ispitivanja _____

A / OPŠTI PODACI:

1) Ovlašćeni predstavnici :

Investitora: _____

Izvođača: _____

Nadzora: _____

2) Ispitivanje se odnosi na:

- a) cjevovod
- b) cjevovod sa šahtovima
- c) šahtove i revizione otvore

3) Naziv objekta koji se ispituje: _____

4) Mjesto izvođenja radova: _____

5) Dionica koja se ispituje od km _____ do km _____, ukupna dužina _____

6) Isporučilac/proizvođač cijevi: _____

7) Materijal cijevi/šahtova/revizionih otvora: _____

8) Tip cijevi: _____

9) Prečnik cijevi: _____

B / PRIPREMA ZA ISPITIVANJE:

1) Punjenje vode: početak _____ h, kraj _____ h, ukupno vrijeme punjenja _____ h

2) Vrijeme prilagođavanja uslovima: ukupno _____ h

C / REZULTATI ISPITIVANJA:

- Prečnik cijevi (mm)
- Ovlažena unutrašnja površina cijevi $A=L \times DN \times \pi \times 10^{-3}$ (m²)
- Količina dodate vode u toku ispitivanja (m³)
- Razlika pritiska u odnosu na ispitni pritisak (kPa)
- Ukupna zapremina dodate vode (l)
- Zapremina dodate vode po jedinici površine (l/m²)

D / OCJENA REZULTATA ISPITIVANJA:

Dozvoljene vrijednosti zapremine dodate vode u toku 30 min ispitivanja

d) za cjevovod	0.15 l/m ²
e) za cjevovod uključujući šahtove	0.20 l/m ²
f) za šahtove i revizione otvore	0.40 l/m ²

Dobijeni rezultat ispitivanja:

- a) zadovoljava (nije potrebno dodatno ispitivanje)
- b) ne zadovoljava (potrebno dodatno ispitivanje)

E / OTKLANJANJE DEFEKATA:

- 1) Pozicije na kojima su otkriveni defekti: _____

- 2) Opis načina otklanjanja defekata: _____

- 3) Ostale napomene u vezi ispitivanja: _____

E / OVJERA ZAPISNIKA:

Za Investitora: _____

Za Izvođača: _____

Za Nadzor: _____

5.3 Geodetsko snimanje trase novoizvedene vodovodne i kanalizacione mreže

5.3.1 Opis rada

Rad se sastoji u angažiranju geodetske ekipe koja izlazi na teren, meri koordinate za sve prelomne tačke trase, ukrštanja se drugim objektima (druge podzemne instalacije, trotoari, kolnici i sl.) i dubine cevovoda, te iste podatke obrađuje u kancelariji i dostavlja pisani izveštaj i skice potrebne za dopunu katastra podzemnih instalacija.

5.3.2 Način obračuna

Geodetsko snimanje trase novoizvedene vodovodne i kanalizacione mreže se obračunava po m' snimljene trase.

Za obezbedenje dobre izrade instalacije prema projektu, njenog besprekornog funkcionisanja i dobrog održavanja, izvodac se mora držati tehničkih uslova koji se prilazu kao obavezni sastavni dio projektnog elaborata. Ovim uslovima se regulise materija koja nije precizirana samim projektom, DIN standardom, GN normama niti drugim propisima.

PRETHODNE MJERE

Izdovac je dužan do se u svemu pridržava odobrenog projekta. On je dužan do prije početka rada uporedi projekat instalacije sa stvarnim stanjem na gradilištu i sa nadzornim organom otkloni eventualne nejasnoće.

Prije svake eventualne izmjene izvodac je dužan do blagovremeno obavijesti nadzornog organa, te o istom izvrši konsultaciju sa projektantom. Izvodac radova za predmetne instalacije dužan je do u toku izgradnje korektno saraduje sa ostalim izvodacima na objektu u skladu sa ugovorenim dinamikom.

POSTAVLJANJE VODOVA

Pri izradi kanalizacione mreže potrebno je prvo izvesti priključak na ulični kanal, zatim temeljnu mrežu i na kraju vertikalni vodovi sa granama.

Svi horizontalni vodovi vodovoda postavljaju se u padu ka najnižem ispušnom mjestu. Promjena pravca cijevi će se izvoditi lukovima a ne koljenima. Kroz zidove cijevi se ne smiju voditi koso nego upravno na površinu zida.

CIJEVI U KONSTRUKCIJAMA

Cvrsto uzidivanje cijevi u zidove i druge konstrukcije nije dozvoljeno. Otvori za prolaz cijevi kroz konstrukcije moraju biti dovoljno veliki, a prostor između cijevi i konstrukcija ispunjen plastičnim materijalom, da bi se spriječilo oštećenje cijevi. Vodovodne cijevi će se pri prolazu kroz konstruktivne zidove zaštititi zaštitnom cijevi, čiji je prečnik za 40mm veći od spoljnog prečnika vodovodne cijevi, a međuprostor će se ispuniti stalno elastičnim kitom.

Kanalizacione cijevi pri prolazu kroz zidove ne smiju se cvrsto ugraditi već prostor između iste i zida ispuniti trajno elastičnim kitom.

Eventualna nepredviđena dubljenja, proboji, sličenja u zidovima i drugim konstrukcijama može se vrsiti samo po prethodnoj dozvoli nadzornog organa.

ZASTITA CIJEVI

Vodovodne cijevi ne smiju prolaziti kroz zidove dimnjaka, ventilacijskih kanala, kroz kanalska okna, odnosno nigdje gdje mogu biti izložene zagađivanju, zamrzavanju, zagrijavanju i koroziji.

Na mjestima gdje su izložene zamrzavanju cijevi se moraju toplotno izolovati. Izolacija se mora izvesti brizljivo a vodovi se ne smiju zatvarati, zatrpavati prije nego što ih pregleda nadzorni organ. Isto važi i za zvucnu izolaciju.

U toku izvođenja radova no predmetnim instalacijama pri obustavi rada moraju se cijevi no pogodan način privremeno zacepiti, do se ne bi zagadile, ispunile materijalom iii oštetile.

SPOJEVI

Spajanje cijevi, odnosno armatura mora se izvesti strucno i pazljivo po propisanim normama standardima za ovu poziciju rada. Pri spajanju unutrasnji precnik cijevi ne smije biti suzen okrajcima, djelovima armature, kudeljom iii no drugi način, niti deformisan savijanjem cijevi.

Cijevi od plastike spajaju se lijepljenjem iii gumenim prstenovima. Spajanje cijevi kroz prodore zidova i u drugim konstrukcijama moraju se izbjegavati.

PRICVRSCENJE CIJEVI

Vodovi se imaju pricvrstiti no zidove i stropove obujmicama, odnosno vjesaljkama, no razmacima zavisnim od precnika i vrste cijevi.

Plasticne cijevi u toplim prostorima treba do budu po cijeloj duzini no cvrstoj podlozi.

ARMATURE

Ugradivanje prethodno pregledanih armatura ima se izvesti precizno, vodeci racuna o dobrom i lakom rukovanju i o estetskom izgledu.

Ispusnice, mjesaljke i druge armature kojima se rukuje imaju se pricvrstiti no zidove pomocu zidnih plocica no uglavcima.

SANITARNI UREĐAJI

Ugradivanje sanitarnih uređaja mora se izvesti uredno, cisto i precizno, vodeci racuna o dobroj funkcionalnosti i estetskom izgledu cjeline.

Isti se pricvrscuju pomocu plasticnih iii metalnih uglavaka. Konzolno montirani uređaji treba do izdrze opterecenje od 981 N no najnepovoljnijem mjestu.

Visine postavljanja sanitarnih uređaja, ako u opisu radova nije drugacije navedeno, mjerene od gotovog poda su:

Umivaonik, prednja ivica-----	80cm
Polica - Etazer	125cm
Ogledalo, do sredine.....	155cm
Drzac peskira.....	75cm
Zidna slavina	110cm
Vodokotlic visokomontazni, dno -----	200cm
Drzac toalet papira.....	80cm
We solja zidna, prednji rub-----	65cm

ISPITIVANJE INSTALACIJA

Vodovodno cijevna mreža ako propisima nije drugačije određeno stavlja se pod probni pritisak najmanje dvaput veći od radnog za vrijeme od 30 minuta.

Postupak za ispitivanje je sljedeći:

Svi otvori na cijevnoj mreži se zatvore cepovima, pa se na istoj montira druk pumpa i manometar. Nakon punjenja mreže kao i pratećeg ispuštanja zraka druk pumpom se sabija voda do propisanog probnog pritiska.

U slučaju da kazaljka na monometru opada, potrebno je da se vizuelno pregleda cjelokupna mreža, te da se pronade kvar.

Cesto vizuelnim putem je teško otkriti mjesto kvara koje se manifestuje znojenjem i orosivanjem cijevi pa se pristupa raznim metodama među kojima je i opipavanje rukama. Nakon otklanjanja kvarova, pristup se ponovnom ispitivanju sve dotle dok se ne utvrdi ispravnost. Kada se utvrdi ispravnost pristupa se ispuštanju vode iz mreže.

Prije upotrebe potrebno je izvršiti bakteriološku analizu vode da bi se utvrdila ispravnost iste. U slučaju da se analizom dobije negativan rezultat pristup se dezinfekciji hlorom-hlorisanje koje vrši ovlaštena organizacija.

U konkretnom slučaju dozu hlora propisuje ovlašten predstavnik sanitarne službe koji je u cjelini odgovoran za postupak dezinfekcije, eventualne posljedice samog postupka, te i za bezbjednost radnika koji vrše dezinfekciju.

Nakon izvršenog postupka hlorisanja pristupa se ispiranju čistom pićnom vodom sve dotle dok se ne dobije čista pićna voda sa tolerantnom koncentracijom hlora.

O izvršenom hlorisanju mora se voditi zapisnik koji ovjerava lice pod čijom kontrolom je izvršena dezinfekcija cjevovoda.

Ispitivanje kanalizacione mreže u cjelini ili parcijalno vrši se na sljedeći način:

Ispitivanje kanalizacije se vrši pod pritiskom od najmanje 0.3 bara. Ispitivanje donje odvodne mreže treba izvršiti prije nego se rovovi zatrpavaju. Ispitivanje se svodi na kontrolu projektovanog nagiba kanala i hermetičnost spoja cijevi.

Nagib se kontrolise nivelirom ili ravnjacom i libelom. Da bi ispitali hermetičnost spoja cijevi potrebno je sistem napuniti vodom tako da se prethodno zacepi kanal na najnižem dijelu.

U slučaju da neki spoj propusta vodu, mora se izvršiti ponovno zaptivanje, te zatim ispitivanje ponoviti. Tek nakon toga pristupa se zatrpavanju rova.

Ispitivanje instalacija se vrši uz prisustvo nadzornog organa izvođača o čemu se vodi zapisnik. Ispitivanje se vrši o trošku izvođača.

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

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

OPŠTE ODREDBE

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

- Zakon izgradnji objekata (Službeni list Crne Gore, br.19/2025)

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

Osnovni zahtjev, koji se ovim Programom propisuje, je obaveza ugradnje materijala, sklopova i opreme, koja ima tehničko dopuštenje prema Zakonu o planiranju prostora i izgradnji objekata, sertifikat ili izjavu o usaglašenosti, te odgovaraju navedenim tehničkim propisima i normama. Ispitivanja će se vršiti za elemente objekta, koji su važni za postizanje bitnih karakteristika, kada je to posebnim propisima propisano.

OPŠTI USLOVI

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

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

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

Instalacija se mora izvesti prema grafičkim priložima, tehničkom opisu, te važećim propisima i tehničkim pravilima struke. Pojeekat mora biti ovjeren u skladu sa Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata.

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

U cijene ponude treba uračunati sav rad i materijal za izvođenje instalacija kao i potrebna ispitivanja. Izvođač je dužan po završetku montaže dostaviti investitoru projekat stvarno izvedene instalacije za potrebe održavanja objekta, ukoliko u toku izvođenja dođe do izmjena u odnosu na projektovano rješenje.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

TEHNIČKI USLOVI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Instalaciju kanalizacije isprobati na funkciju i nepropusnost. Svim ispitivanjima mora prisustvovati nadzorni inženjer.

Instalacije trebaju biti provjerene:

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

- pokazuju li svi kontrolni instrumenti ispravne podatke
- postoje li natpisne pločice na svim osnovnim elementima postrojenja s uputstvima o funkcionisanju i rukovanju

Zatrpavanje i zatvaranje cjevovoda u rovovima, podovima, podnim kanalima i zidnim usjecima može se izvršiti tek nakon što je izvršeno uspješno ispitivanje i zapisnički dozvoljen nastavak radova. Po završetku radova, a prije početka korišćenja građevine potrebno je izvršiti dezinfekciju vodovodne instalacije. Sanitarne predmete i pripadajuću armaturu potrebno je zaštititi od mehaničkih oštećenja odmah nakon montaže.

ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO IZVRŠITI I CERTIFIKATI KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI

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

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

Za ispunjavanje očekivanih zahtjeva Instalacije trebaju biti provjerene:

- rade li bez šumova i udaraca
- da li je instalacija i kod radnih temperatura nepropusna
- da li je cirkulacija tople vode ispravna
- rade li ventili i regulatori ispravno i mogu li se lako podešavati
- rade li regulacione sklopke prema traženim projektovanim parametrima (hidro stanice)
- pokazuju li svi kontrolni instrumenti ispravne podatke
- postoje li natpisne pločice na svim osnovnim elementima postrojenja s uputstvima o funkcionisanju i rukovanju

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

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

MJERENJA I KONTROLNI PREGLEDI

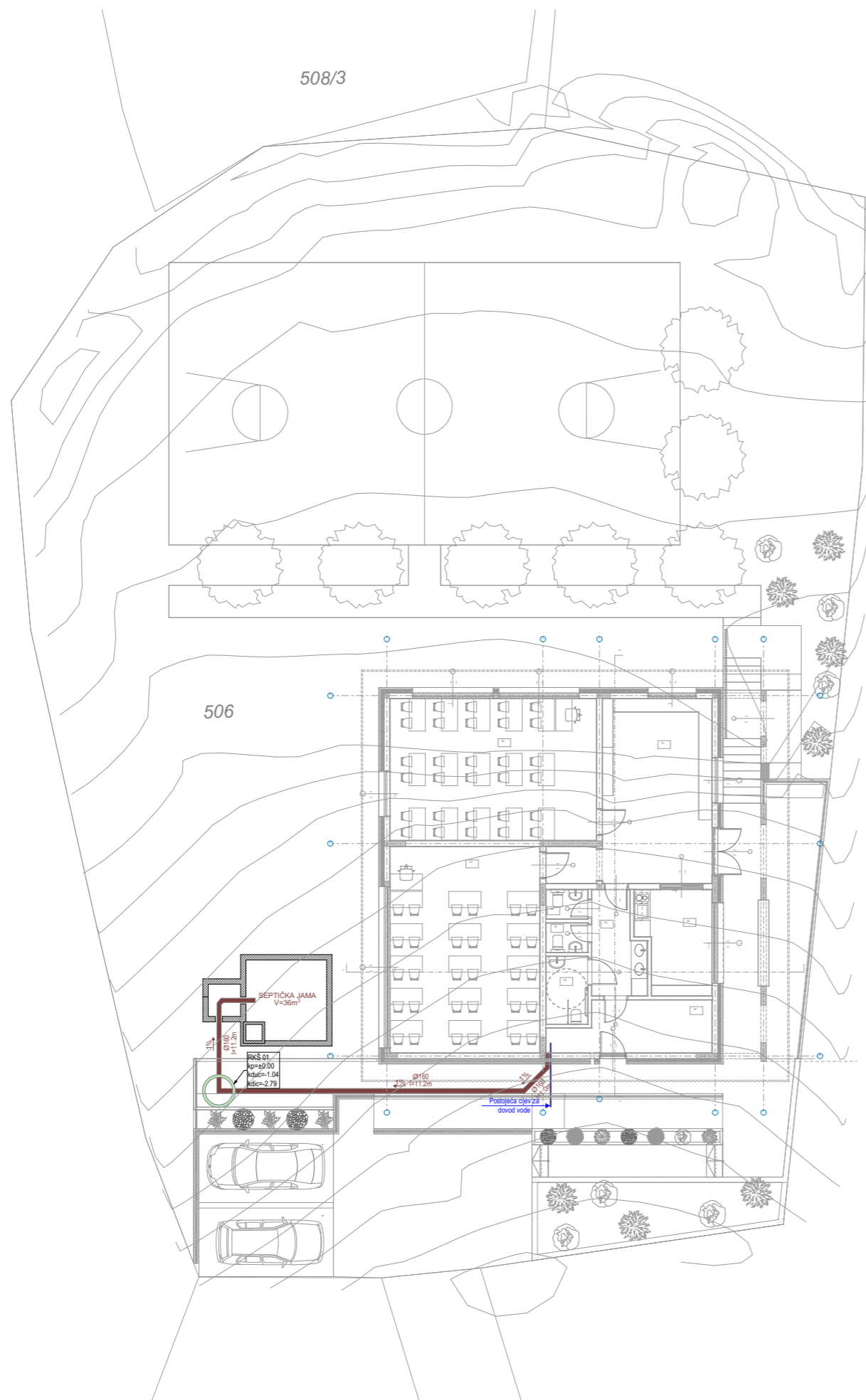
Najmanje jedanput godišnje treba izvršiti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja.

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

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

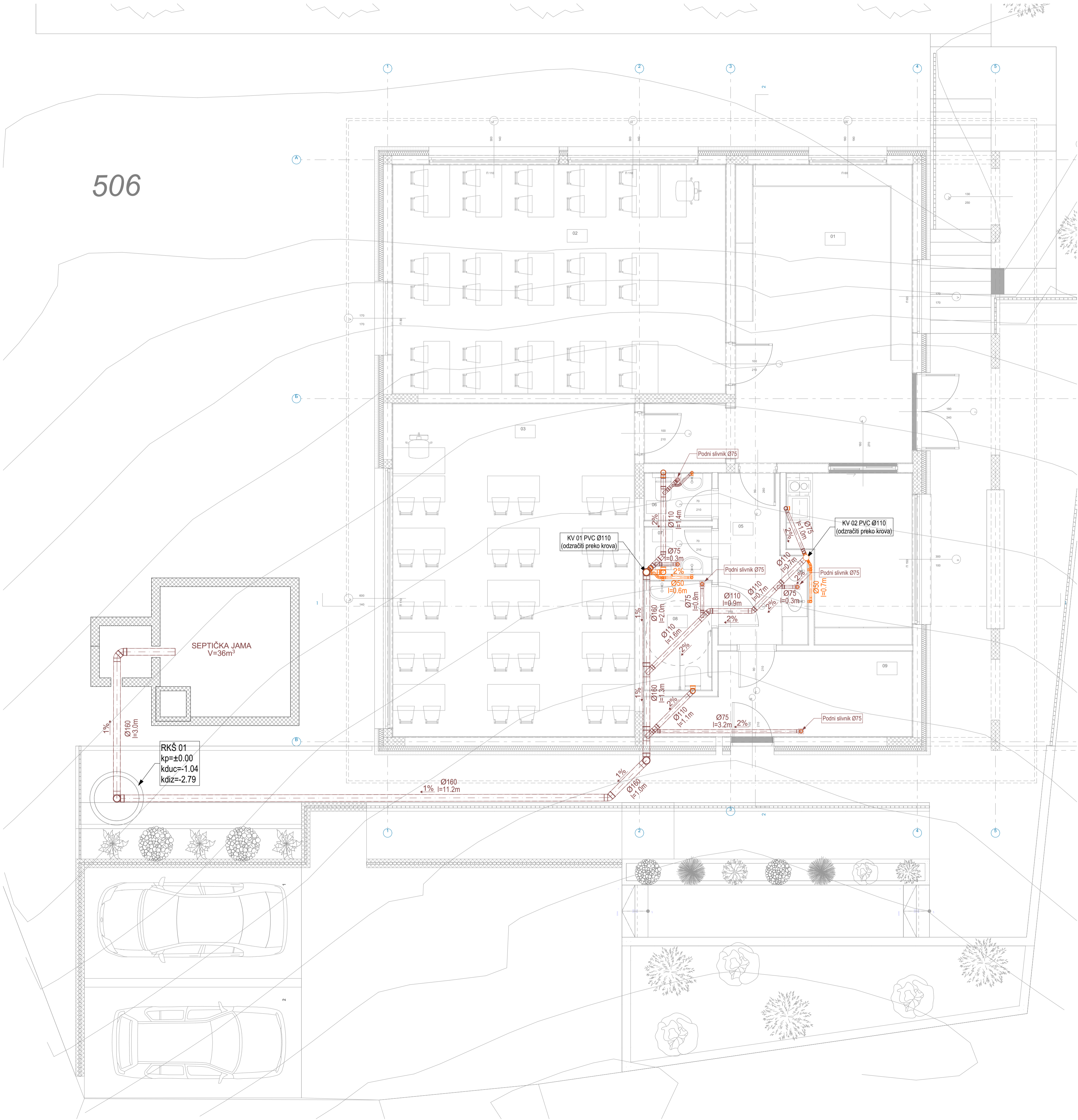
Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu vršiti samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



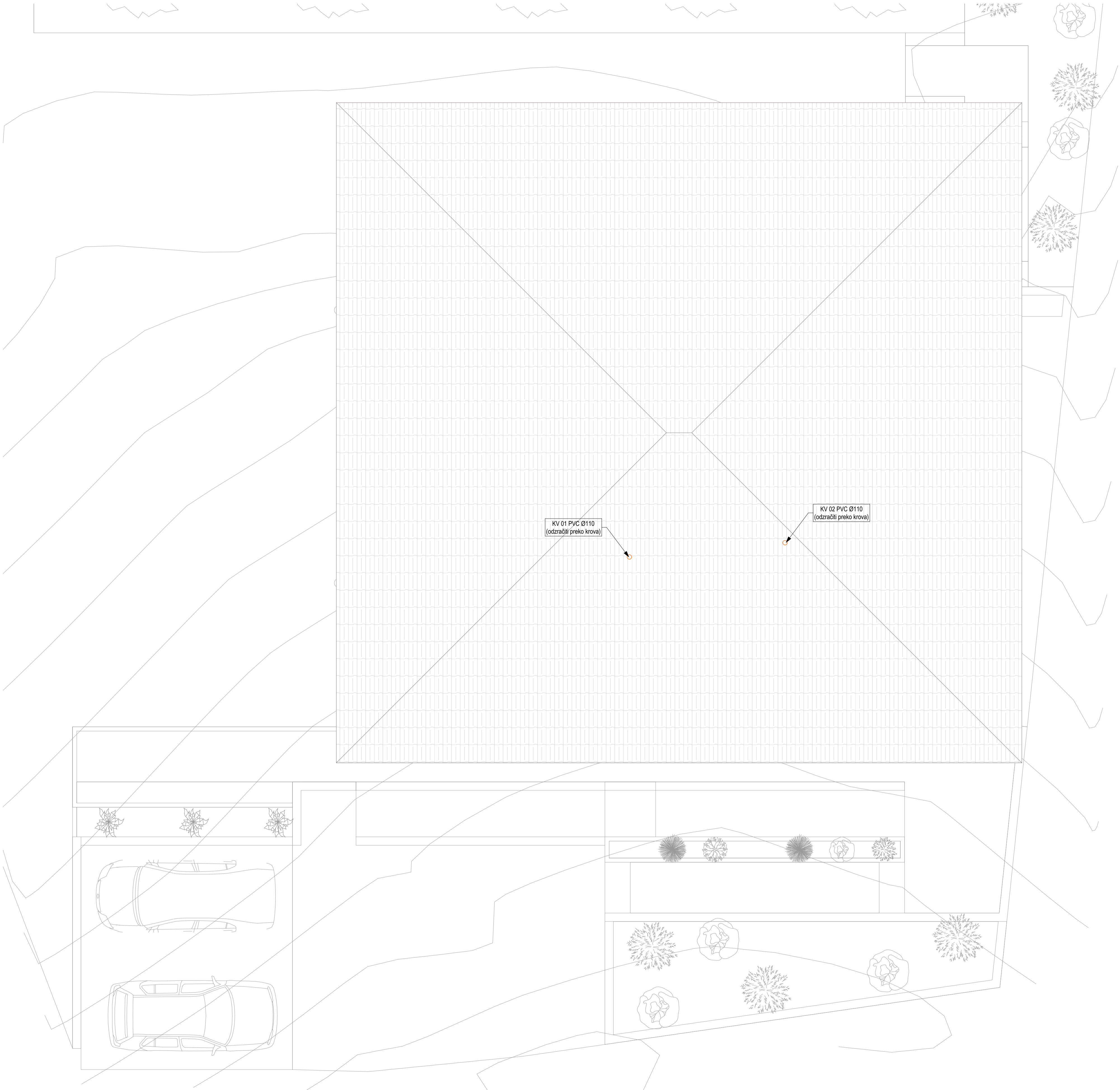
- Цијеви фекалне канализационе мреже - у плочи
- Цијеви фекалне канализационе мреже - вођене по зиду
- Цијеви санитарне водоводне мреже-хладна вода
- Цијеви санитарне водоводне мреже-топла вода
- Електрични гријач воде-бојлер
- Унутрашњи зидни хидрант

<div><div><div></div><div>ПРОЈЕКТ</div><div>СТУДИО</div></div><div>Пројектант / Главни инжењер: "КОНТРАСТ СТУДИО" д.о.о. Булевар Светог Петра Цетињског, број 13, Подгорица</div></div>		Инвеститор: МИНИСТАРСТВО ПРОСВЈЕТЕ, НАУКЕ И ИНОВАЦИЈА	
Објект: Реконструкција и доградња ЈУ ОШ "Доња Ловница" Рожаје		Локација: кат. парц. бр. 506, у захвату ПУП-а Општине Рожаје	
Аутор пројекта: Лука Вујовић спец.арх.		Врста техничке документације: ГЛАВНИ ПРОЈЕКАТ	
Водећи пројектант: Лука Вујовић спец.арх.			
Одговорни пројектант: Лука Вујовић спец.арх.		Дио техничке документације: Пројекат хидротехничке инфраструктуре	Размјера: 1:200
Сарадници: Филип Кажич Анђела Драгишић Филип Нишавић		Прилог: СИТУАЦИЈА	Бр.прилога 1 Бр. стране
Датум израде и МП:		Датум ревизије	
Август, 2025.год			



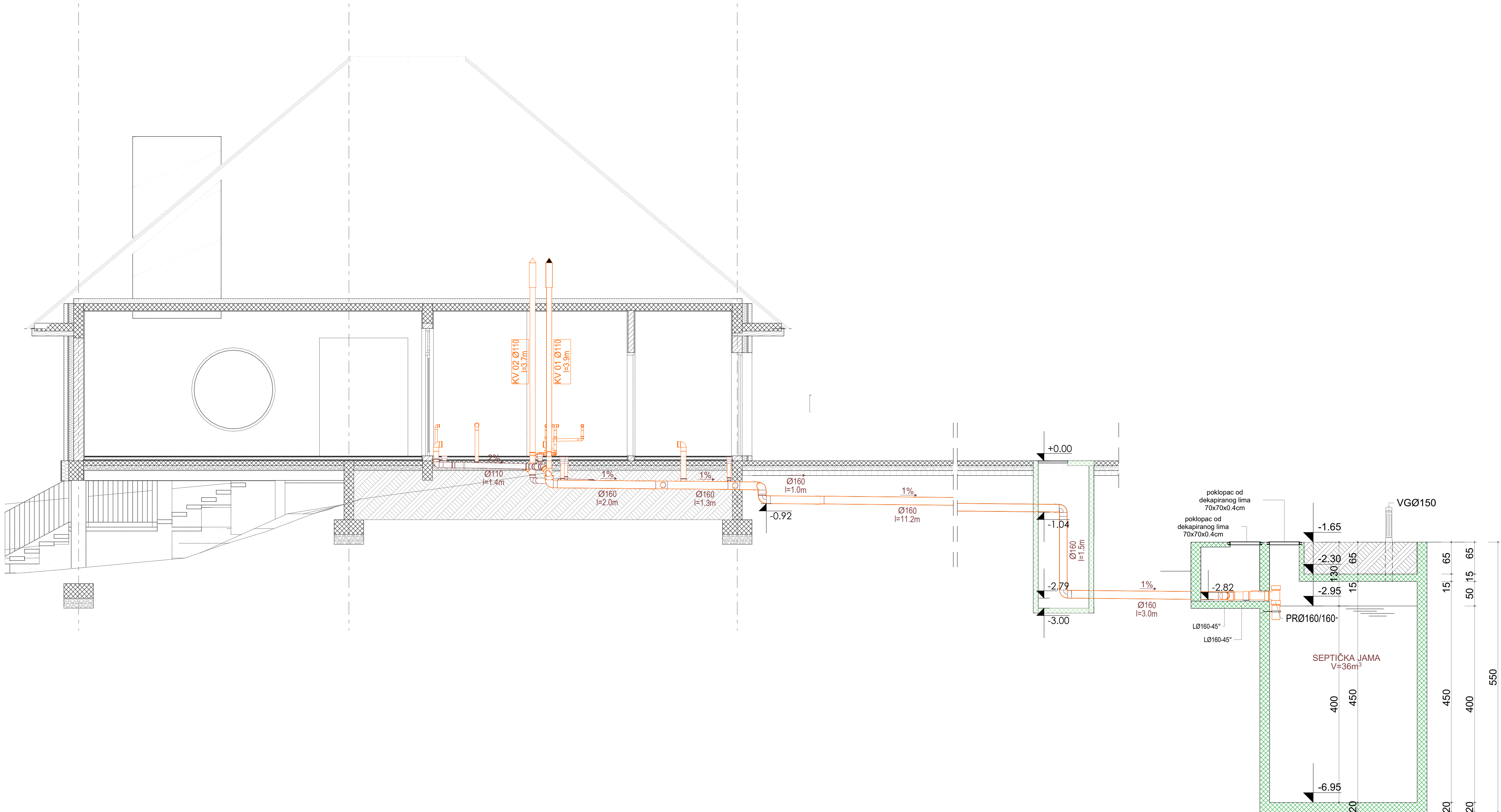
- Цијеви фекалне канализационе мреже - у плочи
- Цијеви фекалне канализационе мреже - вођене по зиду
- Цијеви санитарне водоводне мреже-хладна вода
- Цијеви санитарне водоводне мреже-топла вода
- Електрични гријач воде-бојлер
- Унутрашњи зидни хидрант

<div><div><div></div><div>ПРОЈЕКТ</div></div><div>ПРОЈЕКТ</div></div> <div>Пројектант / Главни инжењер: "КОНТРАСТ СТУДИО" Д.О.О. Булевар Светог Петра Цетинског, број 13, Подгорица</div>		Инвеститор: МИНИСТАРСТВО ПРОСВЈЕТЕ, НАУКЕ И И НОВАЦИЈА		
Објекат: Реконструкција и доградња ЈУ ОШ "Доња Ловница" Рожаје		Локација: кат. парц. бр. 506, у захвату ПУП-а Општине Рожаје		
Аутор пројекта: Лука Вујовић спец.арх.		Врста техничке документације: ГЛАВНИ ПРОЈЕКАТ		
Водећи пројектант: Лука Вујовић спец.арх.				
Одговорни пројектант: Лука Вујовић спец.арх.		Дιο техничке документације: Пројекат хидротехничке инфраструктуре	Размјера: 1:50	
Сарадници: Филип Кожич Анђела Драгишић Филип Нишовић		Прилог: ОСНОВА ПРИЗЕМЉА - КАНАЛИЗАЦИЈА	Бр.прилога 2	Бр. стране
Датум израде и МП:		Датум ревизије		
Август, 2025.год				




- Цијеви фекалне канализационе мреже - у плочи
- Цијеви фекалне канализационе мреже - вођене по зиду
- Цијеви санитарне водоводне мреже-хладна вода
- Цијеви санитарне водоводне мреже-топла вода
- Електрични гријач воде-бојлер
- Унутрашњи зидни хидрант

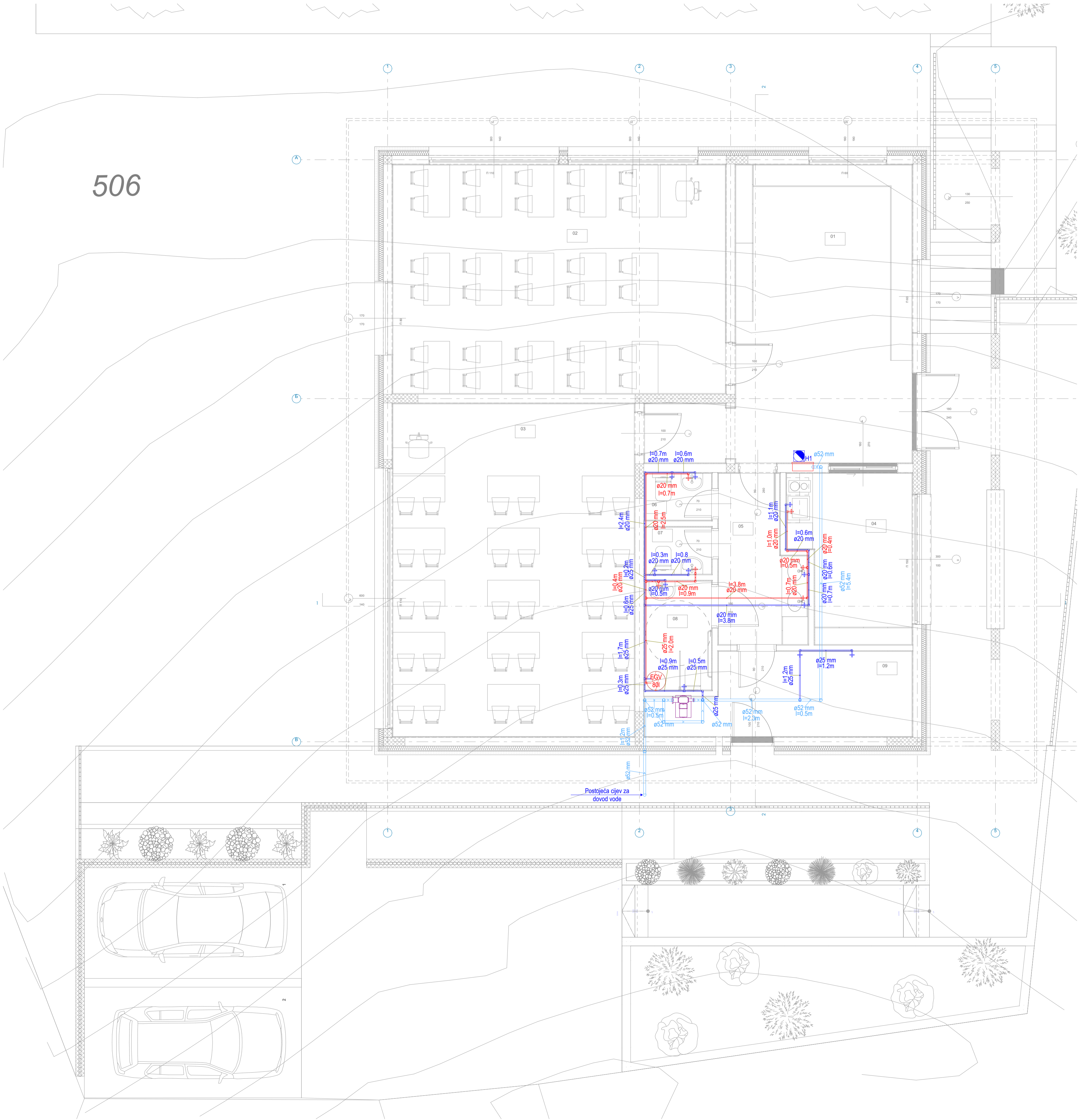
<div><div><div></div><div>КОНТРАСТ</div></div><div>ПРОЈЕКТИ</div></div> <div>Пројектант / Главни инжењер: "КОНТРАСТ СТУДИО" Д.О.О. Булевар Светог Петра Цетинског, број 13, Подгорица</div>		Инвеститор: МИНИСТАРСТВО ПРОСВЈЕТЕ, НАУКЕ И ИНОВАЦИЈА	
Објект: Реконструкција и доградња ЈУ ОШ "Доња Ловница" Рожаје		Локација: кат. парц. бр. 506, у захвату ПУП-а Општине Рожаје	
Аутор пројекта: Лука Вујовић спец.арх.			
Водећи пројектант: Лука Вујовић спец.арх.		Врста техничке документације: ГЛАВНИ ПРОЈЕКАТ	
Одговорни пројектант: Лука Вујовић спец.арх.		Дио техничке документације: Пројекат хидротехничке инфраструктуре	Размјера: 1:50
Сарадници: Филип Кажих Анђела Драгишић Филип Нишовић		Прилог: ОСНОВА КРОВА - КАНАЛИЗАЦИЈА	Бр.прилога 3 Бр. стране



- Цијеви фекалне канализационе мреже - у плочи
- Цијеви фекалне канализационе мреже - вођене по зиду
- Цијеви санитарне водоводне мреже-хладна вода
- Цијеви санитарне водоводне мреже-топла вода
- Електрични гријач воде-бојлер
- Унутрашњи зидни хидрант

<div><div>KONTRASTSTUDIO</div></div> <div>Пројектант / Главни инжењер: "КОНТРАСТ СТУДИО" д.о.о. Булевар Светог Петра Цетинског, број 13, Подгорица</div>	Инвеститор: МИНИСТАРСТВО ПРОСВЈЕТЕ, НАУКЕ И ИНОВАЦИЈА		
Објект: Реконструкција и доградња ЈУ ОШ "Доња Ловница" Рожаје	Локација: кат. парц. бр. 506, у захвату ПУП-а Општине Рожаје		
Аутор пројекта: Лука Вујовић спец.арх.	Врста техничке документације: ГЛАВНИ ПРОЈЕКАТ		
Водећи пројектант: Лука Вујовић спец.арх.			
Одговорни пројектант: Лука Вујовић спец.арх.	Дио техничке документације: Пројекат хидротехничке инфраструктуре	Размјера: 1:50	
Сарадници: Филип Кажић Анђела Драгишић Филип Нишовић	Прилог: ПРЕСЈЕК КРОЗ КВ	Бр.прилога 4	Бр. стране
Датум израде и МП:	Датум ревизије		
Август, 2025.год			

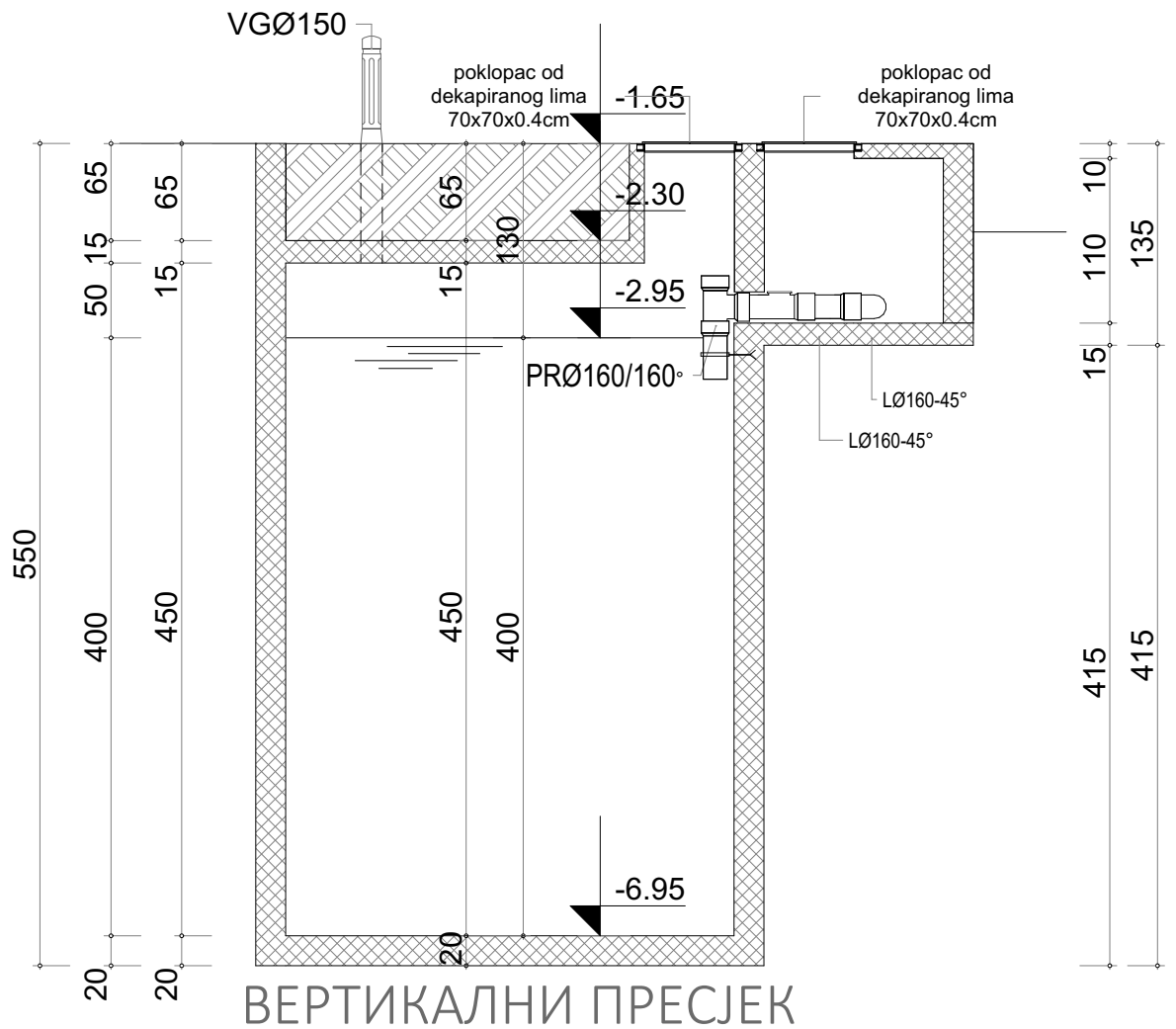
506



- Цијеви фекалне канализационе мреже - у плочи
- Цијеви фекалне канализационе мреже - вођене по зиду
- Цијеви санитарне водоводне мреже-хладна вода
- Цијеви санитарне водоводне мреже-топла вода
- Електрични гријач воде-бојлер
- Унутрашњи зидни хидрант

<div><div><div></div><div>КОНТРАСТ</div></div><div>ПРОЈЕКТИ</div></div> <div>Пројектант / Главни инжењер: "КОНТРАСТ СТУДИО" Д.О.О. Булевар Светог Петра Цетинског, број 13, Подгорица</div>		Инвеститор: МИНИСТАРСТВО ПРОСВЈЕТЕ, НАУКЕ И ИНОВАЦИЈА	
Објекат: Реконструкција и доградња ЈУ ОШ "Доња Ловница" Рожаје		Локација: кат. парц. бр. 506, у захвату ПУП-а Општине Рожаје	
Аутор пројекта: Лука Вујовић спец.арх.		Врста техничке документације: ГЛАВНИ ПРОЈЕКАТ	
Водећи пројектант: Лука Вујовић спец.арх.		Дио техничке документације: Пројекат хидротехничке инфраструктуре	
Одговорни пројектант: Лука Вујовић спец.арх.		Прилог: ОСНОВА ПРИЗЕМЉА - ВОДОВОД	Размјера: 1:50
Сарадници: Филип Кажих Анђела Драгишић Филип Нишовић		Бр.прилога 5	Бр. стране
Датум израде и МП:		Датум ревизије	

СЕПТИЧКА ЈАМА



ВЕРТИКАЛНИ ПРЕСЈЕК

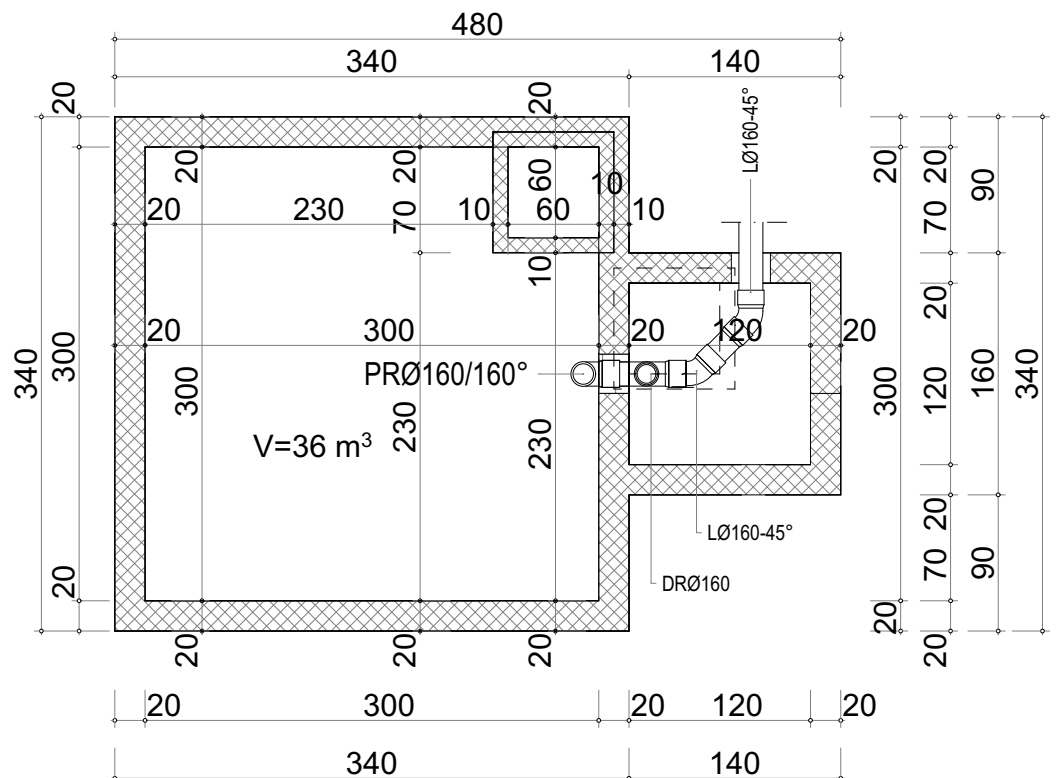
ПРОРАЧУН СЕПТИЧКЕ ЈАМЕ

-бр. чланова=12

$$\frac{(100 \times 12) \times 30}{1000}$$

$$V=36\text{m}^3$$

- Пажњење јаке
једном мјесечно



ОСНОВА

УНУТРАШЊИ ПРОТИВПОЖАРНИ ХИДРАНТ

