

# **GLAVNI PROJEKAT VODOVODA I KANALIZACIJE**

elektronski potpis projektanta <b>Ivan Asanović</b> Digitally signed by Ivan Asanović Date: 2025.08.11 11:15:21 +02'00'	elektronski potpis revidenta
--	------------------------------

INVESTITOR:

JU DOM ZDRAVLJA TIVAT

OBJEKAT:

OBJEKAT ZDRAVSTVA

LOKACIJA :

LOKLACIJA SE NALAZI U  
URBANISTICKOJ ZONI A DUP-A „TIVAT-  
CENTAR" NA UP7

DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:

VODOVOD I KANALIZACIJA

PROJEKTANT:

„ARHILOG" d.o.o.  
Ivana Milutinovića br 15, Podgorica,  
81000  
br. licence UPI 107/7-2108/2

ODGOVORNO LICE:

Ivan M. Asanović dipl. inž. arh-master

OVLAŠĆENI INŽENJER:

Ivan M. Asanović dipl. inž. arh-master  
br. licence UPI 107/7-2107/2

## SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKTA

### SADRŽAJ

<b>A. OPŠTA DOKUMENTACIJA .....</b>	<b>4</b>
<b>B. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA.....</b>	<b>6</b>
<b>1. TEHNIČKI IZVJEŠTAJ .....</b>	<b>7</b>
<b>2. TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA .....</b>	<b>10</b>
<b>3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA.....</b>	<b>32</b>
<b>C. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA .....</b>	<b>37</b>
<b>4. SPECIFIKACIJA MATERIJALA.....</b>	<b>38</b>
<b>5. PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA .....</b>	<b>40</b>
<b>D. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA .....</b>	<b>49</b>
<b>6. GRAFIČKI PRILOZI .....</b>	<b>50</b>

### UVODNA NAPOMENA

Ugovori o tehničkoj saradnji između obrađivača projekta i obrađivača odgovarajućih faza, kao i opšti podaci o projektu, licence, UTU, rješenja o imenovanju ovlašćenog inženjera i podloge za projektovanje date su u Knjizi 1: Opšti dio, sve u skladu sa važećim Pravilnikom o načinu izrade, razmjeri i bližoj sadržini tehničke dokumentacije.

## A. OPŠTA DOKUMENTACIJA



IZJAVA ODGOVORNOG INŽENJERA DA JE TEHNIČKA DOKUMENTACIJA  
IZRAĐENA U SKLADU SA VAŽEĆIM PROPISIMA

OBJEKAT:	OBJEKAT ZDRAVSTVA
LOKACIJA :	LOKLACIJA SE NALAZI U URBANISTICKOJ ZONI A DUP-A „TIVAT-CENTAR" NA UP7
VRSTA I DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	GLAVNI PROJEKAT – VODOVOD I KANALIZACIJA
ODGOVORNI INŽENJER:	Ivan Asanović, dipl. inž. Arh-master. br. licence UPI 107/7-2107/2

I Z J A V L J U J E M

da je ovaj projekat urađen u skladu sa:

- Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata i podzakonskim aktima donešen na osnovu navedenog zakona;
- posebnim propisima koji direktno ili na drugi način utiču na osnovne zahtjeve za objekte;
- pravilima struke i
- urbanističko-tehničkim uslovima.

---

(potpis odgovornog inženjera)

Podgorica, 23.02.2024. godine  
(mjesto i datum)

---

(potpis odgovornog lica)

## **B. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

## 1. TEHNIČKI IZVJEŠTAJ

### UVOD

---

Za potrebe rekonstrukcije objekta doma zdravlja izrađena je projektno-tehnička dokumentacija. Dom zdravlja kao objekat čini prizemlje. Objekat će se za potrebe vodosnabdijevanja priključiti na postojeću gradsku hidrotehničku infrastrukturu, dok će sistem otpadne sanitarne vode priključiti takođe na gradsku infrastrukturu.

Ovaj projekat je urađen na osnovu sljedećih podloga i podataka:

- Projektnog zadatka
- Projekta arhitekture

### LOKACIJA

---

Planirani objekat će se graditi u Tivtu, na URBANISTICKOJ ZONI A DUP-A „TIVAT-CENTAR” NA UP7.

### OPŠTE NAPOMENE

---

Napominje se da su sva, u ovom glavnom projektu, primijenjena tehnička rješenja kao i svi primijenjeni materijali, uređaji i oprema revidovani i prihvaćeni od strane predstavnika u fazi izrade projekta.

Ovim projektom su obuhvaćene sledeće hidrotehničke instalacije sa pripadajućom opremom, uređajima i priborom:

- Unutrašnja vodovodna mreža sanitarne vode
- Unutrašnja kanalizaciona mreža za sakupljanje i evakuaciju sanitarnih otpadnih voda
- Unutrašnja hidrantska mreža

Priključenje će se izvršiti na postojećim vertikalama, vodovodne i fekalne instalacije.

### UNUTRAŠNJA VODOVODNA MREŽA SANITARNE VODE

---

Unutrašnji razvod sanitarne vode u objektu je projektovan od troslojnih metalo-plastičnih (ppr) vodovodnih cijevi i plastičnih fazonskih komada, za radne pritiske do 10 bara. Unutrašnja vodovodna mreža za sanitarnu vodu se sastoji od horizontalnih i vertikalnih djelova odgovarajućeg prečnika i armature, neophodnih za funkcionisanje cjelokupnog sistema. Mreža će se postavljati u okviru cementne košuljice. Cijevi je potrebno termoizolovati odgovarajućom termičkom izolacijom. Na unutrašnjem razvodu sanitarne vode predviđen je potreban broj centralnih i propusnih ventila kojima se obezbjeđuje njegovo uredno funkcionisanje i uredno snabdijevanje svih planiranih potrošača u re dovnim i havarijskim uslovima. Snabdevanje toplom vodom je obezbeđeno iz lokalnih električnih bojlera, smještenih pored umiaonika.

Tačan položaj instalacije sa ventilima i fazonskim komadima dat je u izometrijskim šemama vodovoda. Nakon motaže cjelokupne mreže istu je potrebno isprati, dezinfikovati i ispitati na vodonepropusnost po propisima.

## **FEKALNA KANALIZACIJA**

---

Otpadne vode iz sanitarnih uređaja se odvođe preko tri nezavisne horizontale prečnika DN110 do temeljnog odvoda koji se van objekta spaja u šaht i odvodi otpadnu vodu perma postojećoj gradskoj mreži. Razvod kanalizacije u objektu se vrši PVC kanalizacionim cijevima SN4 (EN 13476) i fazonskim komadima kroz pod toaleta, detalji su prikazani u priloženim šemama i crtežima. Prodor kroz zid objekta se vrši kroz prethodno ubetoniranu cijev većeg prečnika od horizontalnog izvoda. Predviđena je montaža vertikalnog podnog slivnika sa sifonom za nepredviđene slučajeve nekontrolisanog isticanja iz točecih mjesta.

Svi priključci na feklanu kanalizacionu mrežu su ostvareni preko vodenih zatvarača ("S" sifona) radi sprečavanja povratka neželjenih mirisa u sanitarne prostorije predmetnog objekta. Cijevi je potrebno postaviti u padu 2,00% prema vertikalu u skladu sa grafičkim priložima. Ukupan oticaj sanitarnih otpadnih voda koji se evakuišu sa lokacije je sračunat analizom količina voda sanitarnih otpadnih voda koja je data u poglavlju (4. HIDRAULIČKI PRORAČUN / Hidraulički proračun kanalizacione mreže). Ukupan oticaj sanitarnih otpadnih voda iz objekta je  $Q_s=1,78$  l/s.

Ventiliranje razvoda sanitarne kanalizacije je obezbijeđeno preko dvije ventilacione vertikale DN110 sa ventilacionom kapom DN160. Na sanitarnim kanalizacionim razvodima je, radi redovnog odražavanja i eventualnog intervencija, predviđen potreban broj revizionih fazonskih komada.

## **UNUTRAŠNJA HIDRANTSKA MREŽA**

---

Za potrebe protivpožarne zaštite u objektu predviđena je odgovarajuća unutrašnja hidrantska mreža.

Unutar objekta hidranti su raspoređeni tako da zadovoljavaju protivpožarne tehničke norme i u skladu sa važećim propisima za tu vrstu instalacija. Predviđeni su protivpožarni hidranti i to na vidnim mjestima etaže objekta, njihov polažaj je prikazan u grafičkim priložima. Smještaj hidranata predviđen je u hidrantskim ormarima 500x500x150mm, u kojima se nalazi crijevo dužine 15-20m, sa mlaznicom na vrhu 30mm. Priključak za hidrante na svakoj etaži je na 1.50m od gotovog poda. Na osnovu gabarita objekta predviđena su dva unutrašnja hidranta prikazana na grafičkim priložima.

Materijal predviđen za razvod hidrantske mreže je pocinčani čelik, a profil cijevi je usvojen na osnovu hidrauličkog proračuna.

## SANITARNI UREĐAJI

---

Predviđeni sanitarni uređaji i oprema su prvoklasne izvedbe proizvođača po izboru Investitora. Sva oprema od keramike je u boji po izboru i saglasnosti Investitora/projektanta, a baterije, slavine i sanitarna galanterija su hromirane ili po izboru uz saglasnosti Investitora/projektanta. Spoj objekta sa kanalizacionom mrežom izvršiti pomoću dihtung guma odgovarajućeg prečnika. Tip sanitarnih uređaja, kao i tip armatura i sanitarne galanterije je usvojen u skladu sa tehničkim propisima i upustvima za projektovanje i prema zahtjevima Projektanta eneterijera. Montažu na zidu i podu izvršiti mesinganim, niklovanim ili inox zavrtnjima. Sve sanitarne objekte adekvatno spojiti sa zidom ili ih adekvatno ugraditi u zid.

Za grijanje tople vode predviđeni su lokalni električni bojleri zapremine 15,00l.

***Napomena:***

***Ukoliko se nakon ispitivanja postojeće mreže, dokaže da je potrebno izvršiti i zamjenu postojećih temeljnih dovoda za vodovodne i fekalne instalacije, potrebno je izvršiti i njihovu rekonstrukciju do izvan objekta .***

Sastavio,  
Ivan Asanović, dipl.inž. arh-master.

---

## 2. TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

### OPŠTI USLOVI

---

Izvođač je dužan da sve ugovorene radove izvodi u svemu premu ovim "Tehničkim uslovima" koji su sastavni deo Investiciono tehničke dokumentacije.

Prije početka radova Izvođač je obavezan da pažljivo pregleda svu tehničku dokumentaciju vezanu za ugovorene radove, da se upozna sa stvarnim uslovima na gradilištu i da sagleda sve eventualne nepovoljnosti koje bi mogle nepovoljno uticati ili ugroziti njihovo izvođenje. Obaveza izvođača je da napravi detaljan dinamički plan izvođenja ugovorenih radova.

Uz dinamički plan Izvođač mora dostaviti pismeni dokaz da je obezbijeđen sav potreban materijal sa rokovima njegove isporuke koji je usaglašen sa dinamikom izvođenja ugovorenih radova.

Izvođač je obavezan da organizuje upravu gradnje na gradilištu, obezbijedi potrebne prostorije i skladišta i odredi odgovornog rukovodioca sa ovlašćenjem za izvođenje ove vrste radova. Rukovodilac radova mora biti stalno prisutan na gradilištu. Pored toga on organizuje stalni interni stručni nadzor i prijavljuje otpočinjanje radova odgovarajućim institucijama i odgovarajućoj službi JKP.

Svi troškovi za prijavu ugovorenih radova su obuhvaćeni ugovorenom cijenom.

Rukovodilaca radova za ugovorene radove vodi građevinski dnevnik i građevinsku knjigu.

Svi izvedeni radovi se moraju dokumentovati kroz građevinsku knjigu i ona mora biti pregledno i ažurno vođena po pozicijama za ugovorene radove i za naknadne radove, ukoliko ih bude.

Naplata izvedenih radova se vrši vrši putem mesečnih situacija koje ispostavlja izvođač, a ovjerava Nadzorni organ. Izvođač je dužan da uz svaku mjesečnu situaciju za naplatu izvršenih radova priloži i odgovarajuće listove građevinske knjige, kao dokaz da su radovi za koje ispostavlja situaciju izvedeni. Svaki list građevinske knjige koji se prilaže uz situaciju mora biti ovjeren od Nadzornog organa.

Ugovoreni radovi se moraju izvoditi u svemu prema Ugovoru, projektu, tenderskoj dokumentaciji, ovim tehničkim uslovima i važećim propisima za ovu vrstu radova. Ukoliko u toku izvođenja neki od tih propisa pretrpi izmjene, dopune ili se usvoji novi, Izvođač je dužan da po njima postupi bez naknade.

Svi materijali za izvođenje ugovorenih radova moraju odgovarati odredbama JUS-a ili nekog drugog međunarodnog priznatog standarda. Uz svaku isporuku nekog materijala koji se ugrađuje (cijevi, fazonski komadi, itd) mora se dostaviti atest, kao potvrda da je isti ispitan i da je u skladu sa odredbama odgovarajućeg standarda.

Izvođač je odgovoran za sav ugrađeni i neugrađeni materijal i izvedene radove sve do njihove konačne predaje odnosno dobijanja upotrebne dozvole i preuzimanja kompletne instalacije od strane Investitora.

Prije početka radova izvođač mora izvršiti detaljno snimanje dijela objekta u kome će izvoditi ugovorene radove kako bi detaljno sagledao stvarne uslove za njihovo izvođenje. Izvođač mora izvršiti obilježavanje trasa svih cjevovoda i kanala koji se montiraju, sa svim karakterističnim tačkama i mjestima ukrštanja sa drugim instalacijama. Na obilježenim trasama izvođač mora uspostaviti mrežu privremenih repera i pomoću kojih će u toku gradnje vršiti stalnu kontrolu i usaglašavanje izvedenog stanja sa pravcima i kotama iz glavnog projekta. Ukoliko otkrije neku

neusaglašenost Izvođač je dužan da o tome na vrijeme obavijesti Nadzornog organa i da od njega traži rješenje. Izvođač ne smije sam vršiti izmjene tehničkih rješenja ili pojedinih detalja iz glavnog projekta. Za svaku eventualnu izmjenu Izvođač mora pribaviti pismenu saglasnost Projektanta, Nadzornog organa ili Investitora, a u slučaju njihove nadležnosti i od nadzorne službe.

Svi montirani djelovi instalacija i cjevovoda se moraju ispitati na vododrživost u skladu sa odgovarajućim tehničkim propisima. Po isteku vremena potrebnog za ispitivanje Nadzorni organ pegleda instalaciju koja se ispituje, ispravnost tj. Vododrživost izvedenih spojeva, usklađenost trasa sa trasama ostalih instalacija, kontroliše visinske kote koje mu je izvođač dostavio i ako je sve ispravno, u dnevniku konstatuje da je instalacija ispitana i ispravna. Ukoliko u toku ispitivanja pokaže da neki od izvedenih spojeva puštaju vodu, tj. Da nisu vododrživi Izvođač je dužan da takve spojeve demontira i ponovo ispituje. Postupak se ponavlja sve do potpune funkcionalne ispravnosti dijela instalacije koja se ispituje.

Dužnost Izvođača je da do konačne predaje, odnosno do dobijanja upotrebne dozvole obezbijedi instalacije i objekte od mehaničkog oštećenja, zapušavanja, bespravnog korišćenja i sl. Ispitivanje cjevovodana vododrživost mora se izvesti u svemu prema važećim tehničkim propisima za ovu vrstu radova.

Izvođač snosi sve troškove ispitivanja instalacija, demontaže i ponovne montaže neispravnih slojeva, kao i obezbjeđenja instalacija do njihove konačne predaje Investitoru.

Ispitivanje i pražnjenje mreže se može vršiti samo po uputstvu Nadležne službe. Zabranjeno je pražnjenje mreže u iskopani rov ili korišćenje za to izvedene dionice kanalizacije. Sve troškove za preradu spojeva ili porpavke nepravilno izvedenih radova snosi Izvođač.

Izvođač je dužan da uradi i sve radove (sa davanjem potrebnih materijala) koji nisu obuhvaćeni projektom, ako su isti neophodni za ispravno 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 slijezanja ili kasnijeg oštećenja u toku eksploatacije.

## **IZVOĐENJE UNUTRAŠNJE VODOVODNE INSTALACIJE**

---

Glavni razlog zbog koga su polipropilenske vodovodne cijevi kao instalacioni materijali našli primenu u građevinarstvu su njihove izvanredne osobine kao što su mala težina, visoka mehanička otpornost, otpornost na koroziju, mala inkrustacija, otpornost na hemijska sredstva i sl.. Dodatne prednosti su jednostavna i brza montaža instalacije

### **Montaza cjevovoda**

Ovi radovi obuhvataju preuzimanje potrebnog materijala iz magacina, njegov lokalni transport i raznošenje po gradilištu, montažu i ugradnju, zaptivanje spojeva, hidrauličko ispitivanje, ispiranje, hlorigisanje i bakteriološku analizu uzetih uzoraka vode sve za cjevovode određenog nazivnog prečnika.

Sve isporučene polipropilenske cijevi, fazonski komadi, i sav spojni i vezni materijal moraju biti proizvedeni od materijala, na način i u dimenzijama koji u svemu odgovaraju standardima navedenim u atestima i sertifikatima proizvođača.

Svaka isporuka materijala mora odgovarati specifikaciji iz Glavnog projekta i mora biti praćena odgovarajućim atestima i sertifikatima proizvođača koje Izvođač mora dostaviti na uvid Nadzornom organu.

Transport cijevi, fazonskih komada i ostalog spojnog i veznog materijala, kao i njihovo skladištenje mora se vršiti u skladu sa uputstvima proizvođača kako bi se izbeglo njihovo oštećenje, deformacije i unošenje nečistoće u cijevi. Kod skladištenja na otvorenom cijevi moraju biti zaštićene od sunca, a da bi se obezbjedilo strujanje vazduha ne smeju biti potpuno pokrivena. Sav oštećeni materijal idvojiti i odmah odstaniti sa gradilišta.

Izvođač se kod montaže cijevi, mora obavezno pridržavati svih uputstava za montažu, propisanih od strane Proizvođača. Sve radove na montaži instalacija cijevi moraju izvesti obučeni i stručni monter, pod odgovarajućim stručnim nadzorom i uz kontrolu i direktivni nadzor ovlaštenog predstavnika Proizvođača. Pre montaže se sve cijevi, fazonski komadi i sav potreban vezni i spojni materijal moraju pažljivo pregledati i po potrebi očistiti sa unutrašnje strane. Ukoliko se naiđe na oštećenja na cijevima oštećene delove odrezati testerom ili makazama vodeći računa da rez bude upravan na osu cijevi. Sve odrezane oštećene delove cijevi, kao i sav ostali oštećeni materijal odmah treba idvojiti i odstraniti sa gradilišta.

Sve slobodno vođene razvode hladne vode izvedene treba, u cilju srećavanja pojave kondenzata, termički izolovati termo izolacijom tipa koja pri gorenju ne stvara otrovne gasove.

Obračun i plaćanje izvedenih radova će se vršiti se po 1 m dužnom ugrađene cijevi određenog nazivnog prečnika i vrste, sa svim napred opisanim radnjama. Jediničnom cenom su obuhvaćeni i svi ostali radovi i troškovi koji se normalno javljaju kod montaže, svi potrebni fazonski komadi, spojni materijal, šelne, konzole i termo izolacija cijevi.

- Montažu treba vršiti na osnovi planske dokumentacije rađene po važećim pravilima.
- Trasu i zaštitu trase cijevi treba planirati tako, da ih dilatacija građevinskih konstrukcija ne opterećuje.
- Pri formiranju cjevovoda treba imati na umu vlastitu dilataciju te manipuliranje iste s lirkama, lomovima smjerova, i točnim planiranjem fiksni i klizni tački.
- Cijev za pitku vodu ne smije prolaziti prostorima u kojima mogu nastati pare naftni proizvoda u većim koncentracijama (skladišta goriva, lož ulja itd.) i to treba izbjegavati u slučaju svih PP cjevovoda.
- Cijevi unutrašnje vodovodne mreže se smiju položiti u pod (podni beton) samo ako imaju odgovarajuću mehaničku zaštitu (zaštitna cijev, cijev u cijevi, izolacija, šaht itd.).

#### Vertikalni vodovi/izvodi

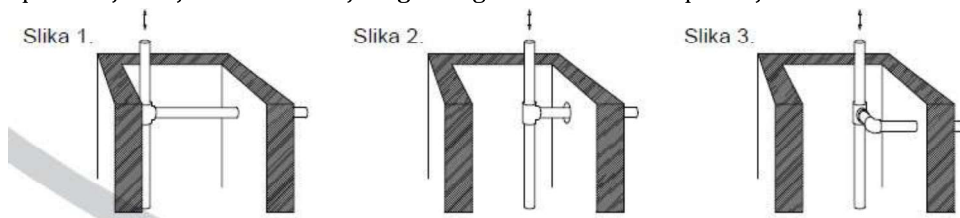
- Izvode vertikalni vodova treba voditi tako, da se oni ne mogu oštetiti kod fiksiranja razni inventarski predmeta (npr. ogledala, ograda itd.), bušenjem ili zabijanjem.
- Svaki izlivni fitting valja fiksno postaviti, bilo to na uobičajeni način u slučaju klasičnih zidova ili pomoću posebni elemenata za fiksiranje kod montažni zidova lake konstrukcije.
- Cijevi treba učvrstiti obujmicama za fiksiranje. Između cijevi i obujmice treba staviti podlošku od filca, stiropora, gume, polietilena, itd., da bi izbjegli oštećenje cijevi prilikom dilatacijski pomicanja. Nadalje mogu se koristiti i plastične obujmice i u tom slučaju podloške nisu potrebne.



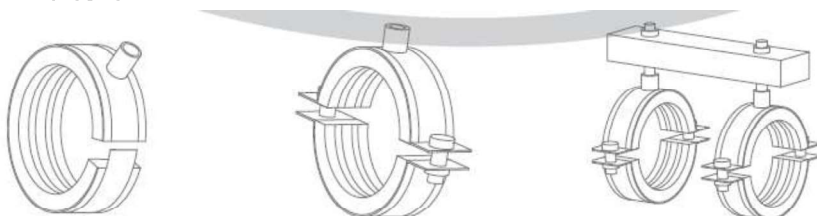
- Fiksiranje cijevi smještenih u utore možemo izvesti i gipsanjem cijevne izolacije ili zaštitnih cijevi.
- Trasu polaganja cijevi treba ostvariti u skladu s planom i pri tome paziti da se ostvari propisani kut nagiba cijevi. Ako međutim nagib u dokumentaciji nije propisan, tada cijev treba položiti s nagibom prema izlijevu od najmanje 0,3 %.

#### Ogranci vertikalnih vodova

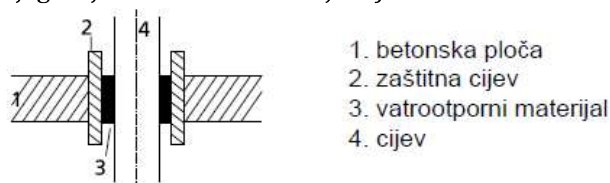
- Ogranci od vertikalnih vodova se formiraju u šahtovima, pomoću koljena i to tako, da se ostvaruje elastična grana između odvojka i vertikalnog voda. Pomoću ovog rješenja se efikasno kompenzuje dilatacija plastične cjevovodne mreže (vidi sl. 3). Slike 1. i 2. prikazuju dalje alternative tj. dugačku granu ili slobodni proboj zida.



- Ogranke treba opremiti s kompenzacijskim elementima.
- Zavisno o tipu primjenjenih kompenzatora kod ogranaka treba koristiti fiksne odnosno klizne tačke.
- Cijevi odgranaka možemo fiksirati s plastičnim „klik“ obujmicama ili s obujmicama s gumenim uloškom.



- Svaki proboj građevne konstrukcije (zida ili stropa) treba izvesti uz korištenje odgovarajućih plastičnih zaštitnih cijevi (polietilen, PVC, itd.) s ciljem da PP-R cijevi ne dolaze u neposredni doticaj s građevinskom konstrukcijom.
- Prostor između cijevi odvojaka i zaštitne cijevi treba popuniti s vatrootpornim materijalom (izbjegavajući time efekt dimnjaka).



- Ogranke valja opremiti s vlastitom ventilskom armaturom.
- Pri priključivanju ogranaka na razvodnu mrežu treba primijeniti takvo rješenje kod kojega neće dolaziti do prenošenja tereta

- vlastite težine te efekata termičkih rastezanja na razvodnu mrežu.
- Ventile pojedinih ogranaka (štrangova) treba smjestiti na lako dostupnom mjestu.

#### Horizontalna razvodna mreža

- Horizontalna razvodna mreža može biti smještena u metalnim razvodnim boksovima ispod stropa, zidnim utorima, podnim kanalima ili plastičnim, odnosno pločastim polukanalima. Zbog različitog koeficijenta temperaturnog rastezanja ne preporučuje se vezivanje plastičnih cijevi za čelične, odnosno bakrene cijevi.
- Slično ograncima, horizontalnu razvodnu mrežu također treba opremiti s kompenzacijskim elementima s fiksnim i kliznim tačkama, radi akumuliranja dimenzijskih promjena uzrokovanih temperaturnim rastezanjem.

#### Nagib cijevi

- Horizontalne cijevi treba voditi s najmanje 0,3 % nagiba prema najnižoj tački odvodnje, odnosno najvišoj tački odzračivanja.
- Hladnovodnu cjevovodnu mrežu predlažemo tako formirati, da ona ima nagib prema tački priključka (prema tački opremljenom s odvodnom ventilskom armaturom i vodomjerom). Kod toplovodnih sistema i sistema s cirkulirajućom toplom vodom, nagib treba formirati prema rezervoaru tople vode.
- Onaj dio horizontalne cijevi koji se ne može odzračiti prema odvojkju treba opremiti s vlastitim odzračnim ventilom i to na njegovoj najvišoj tački.

#### Udaljenost nosivih elemenata cijevi

U slučaju kada se cijevi montiraju na zid ili vode pod pločom tada se treba pridržavati odgovarajućih udaljenosti potpornih (klizne tačke) i fiksirajućih (fiksne tačke) elemenata. Razmak prihvatnih elemenata horizontalne cijevi S 2,5 (SDR6).

Razmak pojedinih potpornih elemenata zadat u centimetrima za pojedine temperature (vidi tablicu):

Promjer cijevi	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C
20	95	90	85	85	80	70	70
25	100	100	100	95	90	90	85
32	120	115	115	110	100	95	90
40	130	130	125	120	115	110	100
50	150	180	140	130	125	120	110
63	170	160	155	150	145	140	120
75	185	180	175	160	155	150	140
90	200	200	185	180	175	160	150

Za utvrđivanje razmaka prihvatnih elemenata za horizontalno postavljene cijevi S 5 (4,5) (vidi stupce tablice označene s 20°C i 30°C) : vrijednosti iz tablice treba pomnožiti s koeficijentom 0,85. Primjer: Razmak točaka podupiranja kod cijevi (S5, SDR 11) PN 10 promjera 20 cm-a, na temperaturi od 30°C biti će  $L = 90 \times 0,85 = 76,5$  tj. zaokruženo 75 cm.

Razmak prihvatnih točaka kod okomito montiranih cijevi:

Razmaci kod okomitih cijevi mogu biti 1,3 puta veći nego kod horizontalno postavljenih cijevi. Kod točnog određivanja mjesta i razmaka prihvata treba uzeti još u obzir i kompenzatore i uputstva projektanta.

Dozvoljeni načini spajanja

- Plastične cijevi iz PP-R materijala obično se spajaju zavarivanjem, ali u slučaju potrebe moguće je primijeniti i mehanički spoj s prirubnicama. Kod spajanja na metalne cijevi moguće je koristiti i spojne fittinge s navojima. Cijevi se ne mogu lijepiti.
- Kod mehaničkih spojeva na osnovi prisanjanja koje koristimo pri spajanju na cijevi iz raznih drugih materijala, treba prethodno tražiti mišljenje proizvođača spojnih elemenata, jesu li oni primjenjivi za hladnovodne i toplovodne sisteme te ako jesu, koliki im je najviši dozvoljeni pritisak odnosno temperatura.
- Sužavanje cijevi izvodi se s postojećim specijalnim fitinzima i oni se ni u kom slučaju ne smiju modificirati ili pregrađivati.
- Promjene smjerova izvode se s postojećim fitinzima. Najmanji dozvoljeni polumjer hladnog zakrivljavanja cijevi sistema iznosi 50-ostruku vrijednost vanjskog promjera cijevi, tj.  $R = 50 \times d$ . Kod zakrivljavanja cijevi ne smije se zagrijavati s otvorenim plamenom ili s prostrujavanjem toploga zraka.
- Za spajanja i popravke cijevi može se koristiti zavarivanje s elektrofitinzima koji se mogu uskladiti s materijalom zadate cijevi.
- Cijevi namijenjene toplovodnim sistemima smiju se koristiti samo onda ako postoji mogućnost regulacije zagrijavanja vode, tj. ako temperatura agregata kod cijevi 20 (S 2,5) ne prelazi trajno 60°C, pri pogonskom pritisku od 10,9 bara, a kratkotrajno pak nije preko 70°C, uz maksimalno 8.3 bara pogonskog pritiska.

Brtvljenje spojnica s navojima

- Korištenje kudelje je zabranjeno, s obzirom na to, da se kod nje zahtijeva veliki pritezni moment, što može dovesti do ispadanja ili labavljenja metalnog uloška unutar spojnice.
- Preporuča se isključivo teflonska traka, teflonska žica ili drugi materijal za brtvljenje na bazi teflona. Primijenjeni materijali za brtvljenje moraju imati dozvolu za materijale koji dolaze u doticaj s pitkom vodom.

Upozorenje: Spojni fitinzi s plastičnim navojima se u slijedećim slučajevima ne smiju koristiti:

- Kod toplovodnih cjevovoda – dilatacija uzrokovana razlikama temperature dovodi do mehaničkog opterećenja plastičnih navoja.
- Kod cijevi s mehaničkim opterećenjem – savijanje, dinamički utjecaji, vibracije.

- Kod spojeva koji se rastavljaju – dakle gdje se može pretpostaviti često spajanje i rastavljanje.

Područije posebne primjene

- Prije korištenja na posebnim područjima primjene (hemijske tečnosti, razvod plinskih supstanci) prvo treba konsultovati proizvođača, odnosno treba primjenjivati standarde ISO/TR i/ili DIN o hemijskoj otpornosti, jer treba uzeti u obzir hemijsku otpornost materijala cijevi, fizikalne parametre i ostale zahtjeve tehnologije montaže.

Kompezacija termičkog rastezanja plastičnih cijevi

Kod instalacije i kod eksploatacije cjevovodnog sistema, uslijed temperaturnih razlika dolazi do rastezanja (skupljanja) cijevi. Iznos promjene duljine ovisi o dužini cijevi, o linearnom koeficijentu temperaturnog rastezanja i o razlici temperature.

Poređenje linearnih koeficijenata temperaturnog rastezanja:

Materijal	$\alpha$ (mm/mK)
PE	0,20
PP-R	0,15
PB	0,13
PVC	0,08
Čelik	0,012

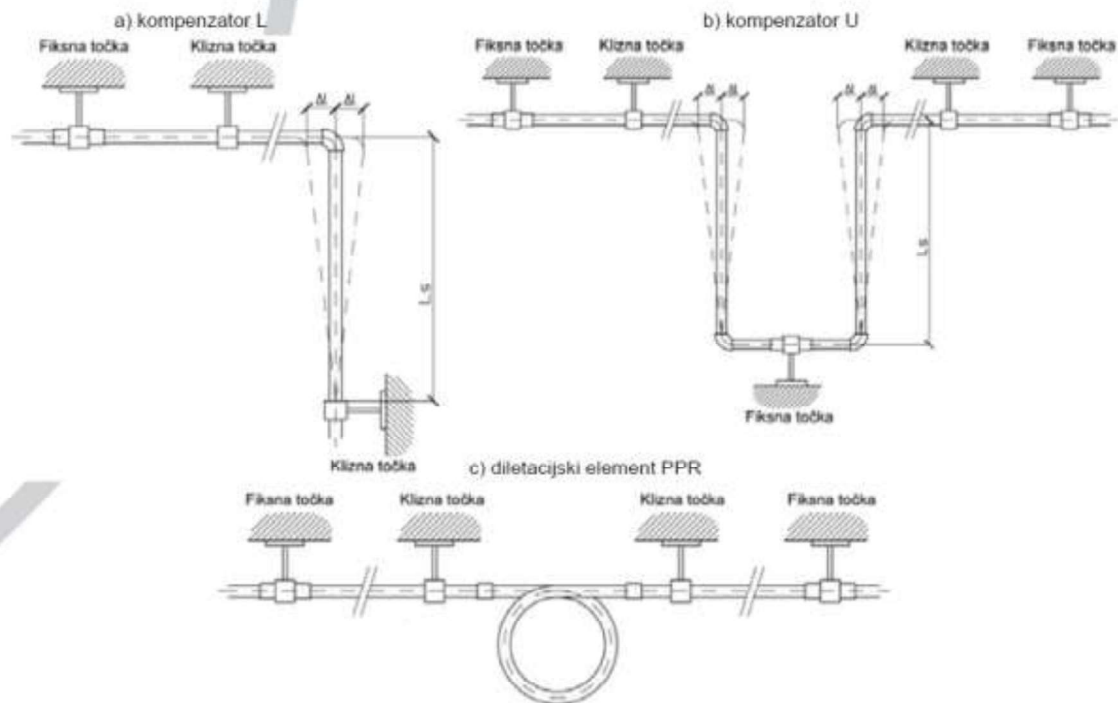
Primjer:

$t_m$  temperatura pri montaži 15 °C  
 $t_p$  temperatura pri eksploataciji (topla voda) 65 °C  
 $L$  duljina cijevi 6 m  
 $\alpha$  PP-R (PP 3 tipa) 0,5 mm/mK

$$\Delta l = \alpha \cdot L \cdot \Delta t$$

$\Delta t$  je ovdje:  $\Delta t = t_p - t_m$   
 $\Delta l = 0,15 \cdot 6 \cdot 50 = 45 \text{ mm}$

Ovo povećanje dužine možemo kompenzirati pomoću odgovarajućeg kompenzatora.



Rastezanje, akumulirano u kompenzatoru:

d (mm)	max. $\Delta l$ (mm)
20	80
25	70
32	55
40	45

$L$  duljina cijevi  
 $\Delta l$  rastezanje  
 $L_s$  duljina kompenzatora

Duljina elastične grane  $L_s$  (duljina kompenzatora) ovisi o rastezanju i o promjeru cijevi.

$$L_s = k \cdot \sqrt{\Delta l \cdot d_e}$$

Tu su:

$k$  konstanta materijala (u slučaju PP-R iznosi = 30)  
 $\Delta l$  rastezanje (mm)  
 $d$  promjer cijevi (mm)  
 $L_s = 30 \cdot \sqrt{45 \cdot 32} = 1138 \text{ mm}$

## Izolacija cijevi

Za termičku izolaciju cijevovoda treba koristiti izolaciju proizvedenu u skladu sa PN-85/B- 02421 normom. Poželjna je primjena izolacije od pjene na kartonu ili aluminijskoj foliji kao i izolacije od mikroporozne gume. Koeficijent termičke provodljivosti izolacije ne smije biti manji od 0.040 W /m K.

Debljinu termo izolacije cjevovoda treba odrediti iz uslova da temperatura spoljne površine montirane izolacije bude za najviše 4°C viša od temperature prostorije u kojoj je cjevovod postavljen.

Sve eventualne sumnje u vezi odabrane izolacije se moraju otkloniti konsultacijom sa predstavnikom proizvođača cijevi.

Prilikom izolovanja vodovodnih cijevi treba se pridržavati sledeceg:

- Cijevi unutarnjeg vodovoda se ne smiju provoditi kroz prostor u kojemu temperatura pri normalnom radu pada ispod 5°C, izuzev ako ćemo sistem adekvatno zaštititi od utjecaja pada temperature (npr. izolacijom).
- Hladnovodne cijevi (ako se vode van zida, u montažnom kanalu, itd.) treba izolirati od utjecaja kondenzirane vlage.
- Hladnovodne cijevi, koje se u toploj ili grijanoj prostoriji vode izvan zida, ili paralelno cijevima grijanja odnosno vodova cirkulacijske tople vode, treba opremiti s odgovarajućom zaštitom (npr. izolacijom) radi sprječavanja porasta temperature vode. Izolacijom paralelno postavljenih vodova pitke i tople vode sprječava se zagrijavanje vode, a time i razmnožavanje štetnih bakterija.
- U skladu s postojećim propisima, toplovodne cijevi kao i cijevi cirkulacijske tople vode potrebno je opremiti toplinskom izolacijom radi sprječavanja gubitaka topline.
- Razni materijali se mogu primijeniti kao izolacijski, kao polistirol, PE, PP, ili PUR pjena, mineralni- odnosno izolacijski materijali sa staklenim vlaknima. U slučaju hladne vode minimalna debljina izolacijskog sloja je 5 mm, dok je kod tople vode 10-15 mm-a.
- Izolaciju cijevi treba instalirati s prednaprezanjem (malo stisnuti u uzdužnom smjeru), u skladu s preporukama proizvođača, jer kod pjenastih materijala valja računati s prirodnim uzdužnim skupljanjem.

## Popravka cijevi

Kod upotrebe plastičnih cijevi ne možemo isključiti takva oštećenja koja nastaju kao posljedica nestručne montaže, zavarivanja slabe kvalitete ili pojave raznih vanjskih uticaja za vrijeme životnog vijeka cjevovodne mreže – npr. mehanička oštećenja (bušenje, presjecanje, probadanje, itd.) ili nepredviđenih promjena pogonskih uvjeta (porast temperatura ili čak i pritisaka agregata u cijevima).

Kod tih slučajeva cijevi napuknu ili se oštete na drugi način. U takvim slučajevima potreban je stručan popravak cijevi.

Primjenjena metoda popravljanja ovisi o mjeri oštećenosti. U većini slučajeva je oštećena samo jedna sekcija mreže koju je potrebno izrezati i zamijeniti, jer varovi nisu razgrađivi.

U praksi se popravak obavlja na mogući najjednostavniji način, što znači, da se oštećena sekcija cijevi izreže i pomoću odgovarajućih fittinga se zavari nova sekcija. To je najjednostavnija metoda, međutim dosta dugo traje i već i kod manjih oštećenja iziskuje dosta opsežne zidarske radove.

## **IZVOĐENJE INSTALACIJA SANITARNE KANALIZACIJE OD PVC KANALIZACIONIH CIJEVI**

---

### PVC cijevi i fitting za kućnu i uličnu instalaciju

Cijevi za sisteme kućne i ulične kanalizacije zajedno sa odgovarajućim spojnicama su predviđeni za uklanjanje svih vrsta otpadnih voda. Veoma lako se postavljaju, a spajaju se međusobno spojnim elementima pri čemu se gumenim prstenovima obezbeđuje potpuna zaptivenost spoja. Cijevi izdržavaju temperature do + 60°C. Otporne su na slanu vodu, alkohol, kiseline, alkale, sulfate, agresivne gasove i sve vrste deterdženata. Sa druge strane, ne mogu se koristiti kod otpreme vode koja sadrži visok procenat benzena, benzina (nafta) ili acetona.

### Osnovne karakteristike, tehnički podaci i primjenljivost

- veoma lak materijal
- jednostavan i lak način kako transporta tako i rukovanja
- brzo i jeftino montiranje
- spojnice su otporne na vodu i druge tipove tečnosti
- otporne su na koroziju u alkalnim, kiselim ili agresivnim okruženjima
- dobar su električni izolator, a takođe su otporni na mehanički uticaj
- vek trajanja duži od 50 godina
- praktično bez troškova održavanja cijevovoda
- spojevi sa mufovima i zaptivni prstenovi su napravljeni od EPDM gume (EN 681)
- • EN1401
- • DIN19531

### Polaganje kanalizacionih cijevi i spojnih elemenata

Dozvoljeno je posebnog statičkog dokaza po sledećim uslovima:

- Ispod saobraćajnih površina predviđenih za saobraćajni teret do 30 tona, minimalni pokrivni sloj treba da iznosi 1,50 m.ž
- Ispod nesaobraćajnih površina ili površina koje su samo povremeno izložene saobraćaju lakših vozila, minimalni pokrivni sloj treba da iznosi 0,8m.
- Pri polaganju u zemlju ispod zgrada pokrivni sloj iznad naglavka cijevi mora da iznese najmanje 150mm. Ukoliko se ne mogu izbeći opterećenja usled ugradnih konstrukcionih delova, treba ugraditi zaštitne cijevi.
- Pri polaganju u kanale minimalne širine, pokrivni sloj nesme da prelazi 6m , dok pri polaganju ispod nasipa i u veoma široke kanale taj sloj ne treba da prelazi 4m .
- Zemljište za nasipanje treba da ima približno sledeće karakteristike:  $g < 20,5 \text{ kN/m}^3$   
 $r < 22,50$
- Polaganje u području podzemnih voda dozvoljeno je samo pod uslovom da se spreči odnošenje nasipnog materijala . Odnosnje se sprečava polaganjem u filterski sloj od šljunka ili u beton.

- Ukoliko se odstupa od ovih normi potrebno je vršiti proračun nosivosti cijevi pri čemu treba obezbediti standardne uslove nasipanja i sabijanja (DIN 4033) što znači da u zoni cjevovoda od dna kanala do najmanje 30 cm iznad temena cijevi treba postići sledeće vrednosti sabijanja:
- 97% gustine nekopanog zemljišta za neveziva tla.
- 95% gustine nekopanog zemljišta za veziva tla. Sve vrednosti sabijanja treba dokazati u toku radova.
- Nasipanje u zoni cjevovoda (od dna kanala do najmanje 30 cm iznad temena cijevi) vrši se bezkamenitim materijalom koji se ujedno, može i sabijati. Materijal za nasipanje, koji je u direktnom dodiru sa cijevi, može se uzeti sa gomile od iskopanog kanala, ali ga treba prethodno očistiti od krupnog materijala. Sabijanje oko cijevi vrši se ručnim ili hidrauličkim alatom. Materijal se svaki put nasipa samo do temena cijevi i sabijanje se vrši samo sa strane, a nikako u zoni koju zauzima cijev. Materijal se sabija sve dok se ne ostvari dobro podgrađivanje kanalizacionog voda sa strane. Nasipanje iznad temena cijevi vrši se u slojevima, tako da viši slojevi sabijaju niže.

## ISPITIVANJE INSTALACIJA

---

### Ispitivanje vodovodnih instalacija

Na instalacijama se ispituje nepropustljivost svih delova, kvalitet izvođenja i upotrebljenog materijala. Ispitivanje nepropustljivosti vrši se pod hidrauličkim pritiskom koji je 1,5 puta veći od redovnog radnog pritiska na mestu priključka i iznosi najmanje 10 bar.

Instalacija se ostavlja pod pritiskom sve dok se ne pregledaju svi delovi instalacije, a najmanje 10 minuta. Pritisak se meri na najnižem mestu na instalaciji.

Postupak ispitivanja je sledeći:

Svi otvori i krajevi mreže se zatvore čepovima, a potom se mreža puni vodom. Prethodno se na pogodnom mestu montira manometar. Potom se pumpom voda sabije sve dok manometar ne pokaže određeni probni pritisak.

U slučaju da kazaljka na manometru opada, pristupa se traženju neispravnog mesta na kom mreža propušta vodu. ^esto to nije vidljivo na prvi pogled pa se svaki sastav mora opipati ručno i videti da li je mokar. Propuštanje je neki put samo u vidu znojenja i orošavanja cijevi.

Neispravna mesta treba odmah dovesti u red i ponoviti probu. Kada se instalacija završi, treba izvršiti ponovnu probu cele mreže na isti način. Po uspešno završenoj probi mreža se mora isprazniti.

Pre upotrebe, gotovu instalaciju isprati vodom od stranih tela koja su mogla dospeti u mrežu za vreme radova. Ispiranje vršiti dok se ne dobije sasvim čista voda. Pri tom izvršiti dezinfekciju mreže

### Ispiranje i dezinfekcija vodovodnih instalacija

Nakon uspešne probe na pritisak, instalaciju treba isprati pomoću čiste vode iz vodovodne mreže. Brzina protoka vode treba omogućiti otklanjanje svih mehaničkih nečistoća koje se nalaze u cjevovodu.



Po izvršenom ispiranju instalacije vrši se njena dezinfekcija. Vrstu dezinfekcionog sredstva će odabrati ovlašćeni predstavnik sanitarne službe ili specijalizovanog preduzeća koja vrši dezinfekciju, u saglasnosti sa sanitarnom inspekcijom.

Bez obzira na odabrano dezinfekciono sredstvo doza hlora mora biti u granicama 10- 20mg/l/h. Odgovarajuću dozu hlora propisuje ovlašćeni predstavnik sanitarne službe ili specijalizovanog preduzeća koja vrši dezinfekciju. Normalno trajanje dezinfekcije je 3 – 12h. Niža koncentracija hlora od 10mg/l/h se dozvoljava u slučaju se kada hlor ostaje u kontaktu 12 - 24h. Doze hlora veće od 20 mg/l/h se koriste se kada je poznato da cjevovod sadrži organske materije koje je nemoguće ukloniti ispiranjem, ili kada je neophodno da se vreme dezinfekcije iz opravdanog razloga skрати na manje od 3h. Minimalno vreme trajanja dezinfekcije treba da iznosi 30-60min. Punjenje instalacije dezinfekcionim sredstvom se vrši kroz pogodnu armaturu ili kroz posebni priključak za dezinfekciju.

Po isteku vremena potrebnog za dezinfekciju dezinfekciono sredstvo se, preko najnižeg točućeg mesta, ispušta iz instalacije.

Nakon završenog ispuštanja dezinfekcionog sredstva instalacija se ispira vodom iz gradske vodovodne mreže, a nakon završenog ispiranja, uzima se uzorak vode koji se daje na fizičko-hemijska i bakteriološka ispitivanja.

O izvršenoj dezinfekciji se mora voditi zapisnik, koji overava lice pod čijom kontrolom je izvršena dezinfekcija cjevovoda.

#### Ispitivanje kanalizacionih instalacija

Ispitivanje ispravnosti kanalizacione mreže u zgradama obavlja tako da se kontroliše nagib kanala po planu i vododrživost svih spojeva na mreži koja se ispituje. Nagib se proverava nivelmanom ili ravnjačom i libelom. Za proveru vododrživosti spojeva, deo mreže koji se ispituje treba napuniti vodom, pošto se prethodno svi otvori ogranaka, kao i otvor na najnižoj tački mreže začepi. Na najviši priključak se postavi komad cijevi do visine od min 3.0 m iznad njegove kote, pa se vrši punjenje instalacije vodom do vrha vertikalne cijevi. Po završenom punjenju instalacije vrši se kontrola svih spojeva na vododrživost. U slučaju da neki spoj propušta vodu, instalacija se mora isprazniti, a neispravan spoj se mora demontirati i ponovno propisno montirati. Postupak se ponavlja sve dok svi spojevi ne budu ispravni. Samo ispitivanje se vrši pod pritiskom vodenog stuba visine od najmanje 3,0 m iznad najvišeg izliva, a u trajanju od 15 minuta. Ako u periodu trajanja probe svi spojevi izdrže, znači da je instalacija vododrživa, tj. ispravna.

## TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA NA SPOLJNIM HIDROTEHNIČKIM INSTALACIJAMA

---

### PRIPREMNI RADOVI

Osiguranje i obezbjeđenje trase iskopa. Prije početka izvođenja radova potrebno je izvršiti prijavu radova na trasi odnosno kolovozu. Nakon dobijene saglasnosti od nadležnih organa da se mogu izvoditi radovi, pristupiće se obilježavanju vidnim, pokretnim saobraćajnim oznakama a po potrebi i svjetlećim oznakama. U zavisnosti od širine i položaja rova u istoj odabiraće se način i pribor za obilježavanje i obezbjeđenje nesmetanog izvođenja radova. U uzanim dionicama gdje ne postoje uslovi jednovremenog izvođenja radova i odvijanja saobraćaja, primeniće se znakovi zabrane ulice za saobraćaj. U širokim ulicama, gdje postoje isti uslovi, primeniće znakovi upozorenja vozačima da se izvode radovi na kolovozu i znaci za ograničenje brzina. U neosvetljenim ulicama upotrebiće se još i svetleći znaci. Na mjestima gdje mreža nije u ulici potrebno je vidno obeležiti postojeću trasu od prijeloma do prijeloma (od silaza do silaza). U slučaju da na obeleženoj trasi postoje prirodni ili veštački objekti potrebno je iste na vrijeme ukloniti ili izmestiti. Prije početka izvođenja radova potrebno je obezbjediti imovinsko-pravne odnose kako za samu trasu tako i za prilazne puteve do same trase. U slučaju da trasa prolazi pored stalnih objekata potrebno je prijeduzeti sve neophodne mjere na zaštiti stabilnosti tih objekata od budućih radova. Na pešačkim stazama i prilazima stambenim objektima obezbjediti prijelaz preko rova od drveta. Prijelaze obavezno praviti sa ogradama i rasvetom

### ZEMLJANI RADOVI

U narednim potpoglavljima daće se detaljni tehnički opis za rekonstrukciju i izgradnju kanalizacione mreže u kolovoznim i zelenim površinama, za iskop koji će se vršiti u materijalu IV ili slične kategorije.

Iskop rovova za polaganje kanalizacionih cijevi: Razbijanje kolovoza ili betona, širine u zavisnosti od prečnika cijevi (ND+ 0,6 m) i debljine do 20 cm mašinskim i ručnim putem. Od vrste i jačine kolovoznog materijala zavisiće i primena odgovarajućih mašina (komprijesor, rovokopač i dr.). Razbijeni materijal, ukoliko se može ponovo upotrebiti, deponuje se na posebno mesto, a materijal koji nije više za upotrebu kamionima se odvozi u gradsku deponiju, uz saglasnost nadzornog organa. Iskop materijala (zemlje) ispod kolovoznih konstrukcija i zelenih površina do projektovanih kota vršiće se mašinskim putem uz istovremeni utovar u kamione i odvozom u deponiju ili deponovanjem pored rova. Vađenje postojećih kanalizacionih cijevi. Postojeće cijevi neće se posebno vaditi već će se iste razbijati i vaditi zajedno sa iskopom. Na mjestima većih dubina rova potrebno je prilikom iskopa vršiti potpuno ili djelimično razupiranje rova.

Redosled iskopa. Iskop obavezno vršiti od nizvodne ka uzvodnoj dionici i pošto se radi o rekonstrukciji mreže obezbjediti nesmetano oticanje eventualnih podzemnih ili kišnih voda cijevima nizvodnih dionica.

Profil iskopa. Profil kanala iskopa zavisiće od materijala u kome se vrši iskop. Uz saglasnost sa nadzornim organom određivaće se nagibi bočnih strana iskopa.

Planiranje dna rova i polaganje pijeska: Po iskopu rova u dužini jedne dionice, vrši se planiranje rova sa ubacivanjem i razastiranjem nekoheretnog materijala (pijeska ili sitnog šljunka) u sloju debljine prijema JUS-u u zavisnosti od vrste cijevi, minimum 10 cm. Pri izradi ovih radova obavezno vršiti kontrolu projektovanog nagiba rova geodetskim instrumentima. Po završetku

polaganja cijevi vrši se nasipanje i razastiranje istog materijala oko i iznad cijevi (10 cm iznad tjemena cijevi). Spojevi cijevi moraju biti vidni sve dok se ne izvrši ispitivanje cijevi na pritisak.

**Zatrpavanje rovovoda:** Rov se zatrpava materijalom jednolikih osobina (pijesak, sitan šljunak ili prosijana zemlja iz iskopa), koju voda ne može da rastvori ili da ispere da bi se postigli uslovi što sličniji uslovima u neporemećenom zemljištu. Materijal se pri zatrpavanju rova nanosi u ravnomerno raspoređenim slojevima od 12 do 15 cm do visine od 30 cm iznad tjemena cijevi. Poslije se može nanositi na isti način u slojevima od 20 do 30 cm. Svaki sloj je potrebno što je moguće bolje nabiti. Pijesak i šljunak se obično prije nabijanja djelimično sabija šlemovanjem (natapanje vodom). Poslije šlemovanja potrebno je materijal još i nabijati.

Za nabijanje do visine 30 cm iznad tjemena cijevi, upotrebljavaju se laki ručni nabijači od 2,5 do 3,5 kg mase, da ne bi došlo do oštećenja cijevi. Zemlju koja je sasvim uz cijev nabijati nabijačima sa što manjom površinom. Od 30cm pa do 1m iznad tjemena cijevi opasnost za cijevi još uvek postoji, zato treba koristiti nabijače od najviše 9 kg mase. Nabijanje se vrši od bočnih zidova rova ka cijevi. Pri nabijanju slojeva iznad tjemena cijevi treba istovremeno početi sa obe strane rova i podjednako sa obe strane naprijedovati ka osovini cijevi. Nejednako opterećenje, pomjeranje i lom cijevi najčešće su posljedice neravnomjerne zbijenosti. Kada sloj zemlje iznad tjemena cijevi iznosi 2 m postignuta je dovoljna zbijenost zemljišta pa se dalje mogu primenjivati mašinski nabijači. Skidanje podgrade iz rova se mora pažljivo uraditi zbog labilne ravnoteže masa zemlje iznad kliznih ravni, čije se rušenje mora spriječiti. Skida se samo po jedan dio podgrade. Dio rova sa koga je skinuta podgrada treba odmah zatrpati i zemlju nabiti. Tek poslije ovog se ponovo skida sledeći dio podgrade na isti način. Zatrpavanje rovova kanala u ulicama gdje se saobraćaj brzo uspostavlja, prijedviđa se pijeskom i šljunkom po cijeloj dubini rova sve do kolovozne konstrukcije sa nabijanjem, mehaničkim sredstvima i vodom. Materijal za zatrpavanje se lopatom baca tako da se prilikom pada u rov na već nabijeni sloj čuje udar. Ako širok rov treba zatrpavati grajferom, cijev mora biti pokrivena nabijenom zemljom 2 m iznad tjemena, da bi se izbeglo oštećenje spojeva cijevi, razaranje cijevi i sl. Napunjeni grajfer se pažljivo spušta na zemlju i polako prazni. Istovarenu zemlju rasporediti u sloju ravnomjerne debljine po cijeloj širini rova i tek tada nabijati.

## TESARSKI RADOVI

**Tesarski radovi** obuhvataju razupiranje kanala (rovova) i izradu oplata za betonske cijevi koje se liju (izgrađuju) na licu mjesta. svie tesarski radovi se izvode od kvalitetnog drveta.

**Podgrađivanje:** U zemljištima u kojima postoji opasnost od oburvavanja ili ako se zemljište sastoji od pijeska mora se vršiti podgrađivanje bočnih strana rovova. U zavisnosti od stepena opasnosti oburvavanja primeniće se i način podgrađivanja. Ako se zemljište sastoji od finog pijeska ili sl. podgrada se radi od pripijenih dasaka. Kada je rov dublji od 2 m u njemu se izrađuje platforma na koju se izbacuje zemlja sa dna, a sa nje na površinu terena ukoliko je ručni iskop. U homogenim zemljištima gdje je opasnost od oburvavanja manja razupiranje se može vršiti djelimično, i sa proređenim daska.

Za sve profile koji se liju na licu mjesta potrebno je uraditi jednostruku ili dvostruku oplatu veličine i oblika profila kanalizacione mreže.

Oplatu uraditi od kvalitetnog materijala. Oplata mora biti solidno izrađena, dovoljno kruta kako se prilikom betoniranja ne bi deformisala. Delovi oplata moraju biti propisno spojeni kako bi se sprečilo oticanje cementnog mleka iz betona. U novije vrijeme oticanje cementnog mleka sprečava se oblaganjem oplata plastičnim folijama. Da bi se dobila glatka površina betona primenjuje se rendisana (glatka) daska. Prije početka betoniranja obavezno se vrši kontrola oplata i podupirača.

Kad ugrađeni beton dobije odgovarajuću čvrstoću, demontažu oplata izvesti pažljivo, kako bi se ista mogla ponovo upotrebiti i spriječiti oštećenje površine betona. Demontiranu oplatu treba očistiti od tragova cementnog mleka, sortirati je i složiti do sledeće upotrebe.

## BETONSKI RADOVI

Spravljanje i ugrađivanje betona izvodi se mašinskim putem. Spravljanje može da se organizuje na samom gradilištu (pomoću mješalica) ili u fabrikama betona i mikserima dovodi na gradilište. Ugrađivanje se isključivo vrši na licu mjesta (gradilištu), mehaničkim i ručnim putem. Nabijanje betona se vrši vibratorima, pervibratorima a može i ručno. Ugrađivanje betona ne može otpočeti dok nadzorni organ nije primio oplatu i površine na koje će se beton položiti i dao odobrenje za početak betoniranja. Takođe, betoniranje ne može otpočeti ukoliko nisu preduzete sve mjere potrebne za zaštitu betona od eventualnih podzemnih, površinskih i otpadnih voda.

Prekid i nastavak betoniranja vršiće se uz saglasnost i odobrenje nadzornog organa. Betonska površina preko koje će se vršiti nastavak - ugrađivanje novog betona tako da sa ranije očvrslim betonom prijedstavlja integralnu cjelinu, naziva se radnom spojnicom. To su privrijemene spojnice, kojim je monolitni dio podjeljen radi smanjenja zatezanja u betonu, prskanja betona itd. Površina radne spojnice prije nastavka betoniranja, mora biti dobro očišćena tako da se ukloni površinski tanak sloj betona. Čišćenje će se izvršiti pikovanjem ili pijeskarenjem a potom se dobro oprati vodom pod pritiskom. Na ovako pripremljenu površinu radne spojnice, koje se prethodno dobro pokvase, nanosi se sloj maltera od 10 mm. Odnos pijeska, cementa, vode i dodatka za ovazdušenje betona ovog maltera biće isti kao i kod betona koji će se preko spojnica ugraditi. Malter će se naneti pažljivo na površinu spojnice, tako da dobro prione na njenu rapavu površinu. Primenu radne spojnice odobrava nadzorni organ. Kada je radna spojnica pripremljena može se početi sa betoniranjem.

U ovom projektu betonski radovi zastupljeni su na objektima revizionih silaza, koji se liju na licu mjesta. Spravljanje betona vrši se djelimično na licu mjesta, a veći dio u fabrikama betona. Pored ovih objekata ugradnja betona će se vršiti i u kolovoznim konstrukcija, koje su porušene radi rekonstrukcije kanalske mreže. Vrsta i debljina kolovozne konstrukcije primijenije se ista kakva je i bila na dotičnim dionicama a u svemu prijema važećim propisima izvođenja radova.

Transport i ugrađivanje betona: Beton koji stiže na mjesto ugrađivanja mora da bude isti onakav kakav je izašao iz mješalice i da može da se ugradi prije početka vezivanja. U vezi sa ovim zahtjevom odabira se način transporta od strane nadzornog organa, kojim će se spriječiti segregacija betona. Nije dozvoljeno naknadno mješanje betona van fabrike, osim u kamionima mješalicama za vrijeme transporta. Takođe nije dozvoljeno naknadno dodavanje vode betonu.

Ugrađivanje betona se vrši neposredno po izvršenom miješanju i najkasnije prije početka vezivanja cementa. Ugrađivanje se vrši primjenom pervibratora. Vrijeme vibriranja mora biti tako da se postigne potpuno zbijanje betona. Prijedugim vibriranjem se može izazvati segregacija betona, a prekratkim vibriranjem nedovoljno zbijen beton. Debljina sloja betoniranja je najviše 0,5 m. Beton donjeg sloja ne smije početi vezivanje prije nanošenja i ugrađivanja vibriranjem gornjeg sloja. Ako se beton ne može ugraditi tako da ispuni ove uslove, nadzorni organ ima pravo da zahtijeva ugrađivanje betona u tanjim slojevima.

Ako se betoniranje vrši po toplom vremenu, potrebno ga je što prije ugraditi, poslije spravljanja. Kada vrijeme transporta betona prekoračuje 20 min. pri temperaturi većoj od 20oC, ispitivanjem treba dokazati da li transport pri ovakvim uslovima ne utiče na kvalitet betona.

**Njega betona:** Dok je u oplati, beton će se njegovati kvašenjem. Gornje površine betona pokrivaju se vododržljivim materijalom koji se održava vlaženjem. Sa kvašenjem će se otpočeti odmah po ugrađivanju betona, odnosno od momenta kada beton toliko veže da površina ne može biti oštećena vodom. Beton se mora održavati kontinualno vlažnim u periodu od 14 dana od dana ugrađivanja. Kvalitet vode upotrebijene za negu betona mora biti istog kvaliteta koji se zahtijeva za vodu koja će se upotrijebiti za spravljanje betona.

**Zaštita betona od potresa:** Sve radove, koji se izvode u blizini mjesta gdje se nalazi betonska konstrukcija pod oplatom, izvođač je dužan da organizuje tako da zaštiti beton koji je u procesu stvrdnjavanja od svih potresa koji mogu biti prouzrokovani kretanjem mehanizacije, ili na bilo koji drugi način. Zaštita betona od potresa sprovodi se dok je beton u oplati.

**Kvalitet betona:** Beton će se spravljati od komponenti (cement, agregat, voda, i dodaci betonu), koje je izvođač prethodno ispitao i na osnovu rezultata ispitivanja dobio odobrenje od nadzornog organa da iste može upotrijebiti za spravljanje betona, prijema PBAB-u. Spravljen beton mora da zadovolji sledeće uslove : Konzistencija betona ispitivaće se pomoću VEBE aparata (JUS u.M8.0.54) i pomoću mjere sleganja (JUS u.M8.50). Nadzorni organ će propisati, na osnovu rezultata prijetihodnih ispitivanja, kriterijume kojima treba da odgovara konzistencija betona. Beton mora da zadovolji uslov V-4 u pogledu vodonepropustljivosti a prijema JUS u.M1.0.15, da se kod uzoraka starih 90 dana, izloženih pritisku vode od 2 bara na jednoj strani, ne pojave znaci procurivanja vode na drugoj strani, kod najmanje 6 ispitanih uzoraka. Čvrstoća betona pri pritisku dokazaće se kockom dužine ivice 200 mm a uzimanje uzoraka i njihovo ispitivanje vršiće se prijema PBAB-u. Čvrstoća betona pri zatezanju savijanjem, za elemente izložene zatezanju treba da bude min. 35 MPa. Potreban broj uzoraka analogan je odredbama PBAB-u.

**Postupak sa betonom koji ne odgovara zahtijevanom kvalitetu:** Osim prijetihodnih ispitivanja, izvođač je dužan da za svo vrijeme izvođenja betonskih radova vrši kontrolna ispitivanja betona. Sva kontrolna ispitivanja betona treba da se izvedu po odredbama datim za prethodna ispitivanja, a rezultati ispitivanja treba da odgovaraju istim uslovima kao za prethodna ispitivanja.

## MONTAŽNI RADOVI

Mrežu atmosferske kanalizacije izraditi od PVC cijevi za uličnu kanalizaciju.

materijal: tvrdi PVC

dimenzije: prijema JUS G.C6.501

postojanost: prijema JUS G.C6.503

kvalitet: prijema JUS G.C6.502

PVC kanalizacione cijevi se proizvode sa nazivnim prečnicima navedenim u sledećoj tabeli

ND (mm)	110	125	160	200	250	315	400	500	630	710
d (mm)	110	125	160	200	250	315	400	500	630	710
s (mm)	2.3	2.5	3.3	4.5	4.9	6.2	7.9	9.8	12.4	14.0
kg/m	1.2	1.47	2.46	4.6	6.6	10.36	17.2	22.4	35.7	45.3

Cijevi i fazonski komadi se izrađuju sa oblikovanim mufovima, sa pojačanim zidom na samom mufu. Na glatkom kraju cijevi izvedeno je iskošenje koje omogućuje lakše utiskivanje cijevi u muf.

Kod transporta PVC cijevi i spojnih delova znatno se umanjuju troškovi usljed male težine. Prilikom transporta cijevi moraju celom dužinom nalegati na transportno sredstvo. Uz njih se ne smijeju transportovati drugi oštri predmeti. PVC cijevi se ne smijeju bacati i vući po tlu. PVC cijevi se smijeju skladištiti na otvorenom prostoru, ali se moraju zaštititi pokrivačima. Kod skladištenja se mora voditi računa o tome da cijevi svojom celom dužinom naležu na površinu. Visina skladištenja ne smije da prelazi 2 m.

#### *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 prekomjerna infiltracija vode u mrežu niti eksfiltracija. Da bi se obezbjedila 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.

Kvalitet izvedenih spojeva i mreže provjerava se na sledeći način:

- U terenu sa podzemnom vodom - na prodiranje vode u cjevovode pri prirodnom nivou podzemne vode, ako je nivo podzemne vode na 2 - 4 m iznad tjemena cijevi količina vode koja uvire u cijevi ne treba da bude veća od vrijednosti navedenih u tabeli 1. Pri većem nivou podzemne vode vrijednosti se uvećavaju za 10% na svaki sledeći metar.
- U suvom terenu - na procjeđivanje vode iz cjevovoda u teren. Za izvršenje ovog ispitivanja dio kanalizacionog cjevovoda između šahtova napuni se vodom do visine do 4 m nad tjemnom cijevi. Kod uvedenog šahta gubitak ne treba da prekorači vrijednost datu u tabeli 1.
- U terenu sa nižom podzemnom vodom, gdje je nivo podzemne vode niži od 2 m iznad tjemena cijevi - ispituje se na gubitak vode iz cijevi. Ispituje se isto kao pod tačkom b.

Provjeravanje kanalizacione mreže na vodoizdržljivost vrši se prije zatrpavanja cijevi u rovu. U terenu sa visokom podzemnom vodom putem mjerenja količine vode koja prodire u cjevovod na prijelivu koji se postavlja u kanalu kod nizvodnog šahta.

Kod suvog terena mjerenje se vrši na dva načina. Po prvom načinu istovremeno će se vršiti ispitivanje na dvije susjedne dionice za tri revizionna silaza. Na krajnjim silazima blindira se mreža a kroz srednji silaz kanali se pune vodom do određene kote. Zatim se vrši osmatranje spojnica na vodoizdržljivost i održavanja konstantnog nivoa vode u šahtu u toku 30 minuta. Dopuštene količine izliva ili gubitaka vode kroz spojeve i zidove kanalizacionih cjevovoda date su u sledećoj tabeli:

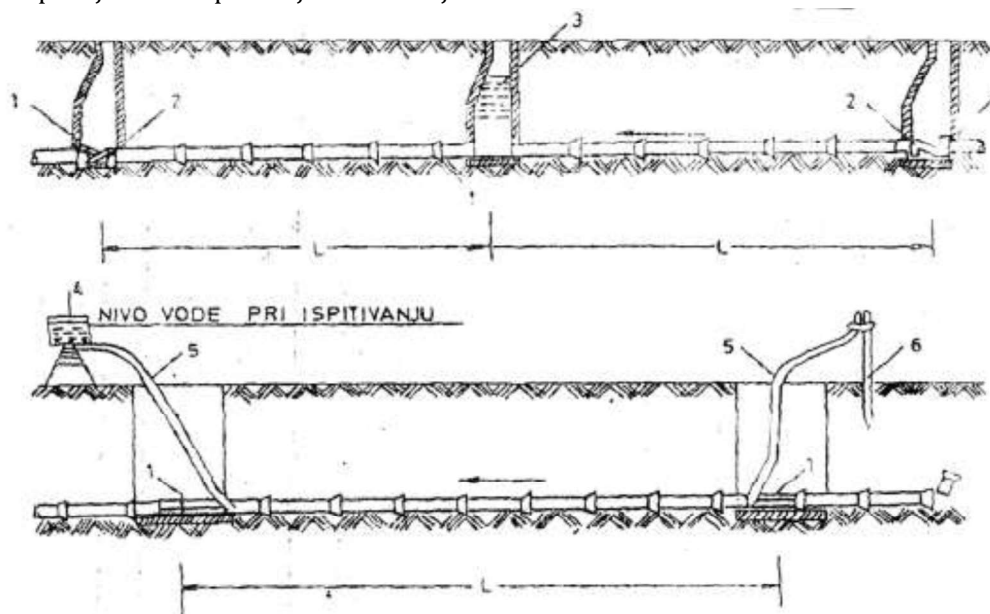
Vrsta cijevi	Dopuštena količina uliva ili gubitaka vode u m <sup>3</sup> /dan/km dužine cjevovoda za									
	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
betonske	7	20	24	28	30	32	34	36	38	40
keramičke	7	12	15	18	20	21	22	23	23	23

U vezi sa korišćenjem ovih podataka treba imati u vidu sledeće:

- Za betonske i armiranobetonske cijevi prečnika većih od 600 mm dobijene količine vode mogu se dobiti na taj način što se na svaki naredni decimetar povećanja prečnika povećava količina vode za 10%.
- Za zidane kolektore od cigle i sl. dozvoljena količina ne smije da prelazi 10 m<sup>3</sup>/dan/km dužine, bez obzira na veličinu profila.

3. Za kolektore od montažnih armiranobetonskih elemenata dozvoljen priliv i gubitak vode uzimaju se na isti način kao za armiranobetonske cijevi, koje imaju istu površinu poprečnog presjeka
4. Dopuštene količine prilivne ili izgubljene vode kroz zidove i dno šahtova na 1 m njihove dubine usvaja se da je isti kao kod gubitaka ili priliva vode na 1 m dužine istog prečnika kao što je šaht.
5. Kod ispitivanja cjevovoda većeg prečnika od 1000 mm i kolektora većeg presjeka od 1 m<sup>2</sup> koji prolaze kroz neizgrađenu teritoriju dozvoljeno je ispitivanje samo na jednoj dionici.
6. Ispitivanje mreže na vodoizdržljivost treba vršiti 24 časa Poslije punjenja mreže.

Eksfiltracija se određuje po količini vode koja se doliva u toku od 30 minuta i izvrši se preračunavanje na 24 sata na 1 km. Po drugom metodu ispitivanje se vrši na jednoj dionici, i to prije izgradnje šahtova. Krajevi kanala se zatvaraju sa određenom vrstom zatvarača (blindaže). Na ovim blindažama postoje otvori na koje se vezuju dva crijeva, jedno za punjenje kanala vodom a drugo za ispuštanje vazduha. Crijevo preko koga se vrši punjenje vodom veže se sa pokretnim rezervoarom zaprijemine do 55 lit. Rezervoar se postavi na visinu od 4 m iznad tjemena cijevi. Kanal se puni vodom i u buretu se uspostavi potreban nivo vode. Dolivanjem potrebne količine vode u rezervoaru se održava konstantan nivo. Količina vode koja se doliva mora se mjeriti, a zatim se to pretvori u m<sup>3</sup>/dan/km što prijedstavlja gubitak vode na ovoj dionici. U zavisnosti od konkretnih prilika, shodno ovim zahtevima nadzorni organ će odrediti koji će se postupak primjeniti za ispitivanje kanalizacije.



Šema hidrauličkog ispitivanja kanalizacije.  
a) posle izgradnje šahtova;  
b) pre izgradnje šahtova.

1. razupirač
2. zatvarač
3. nivo vode pri ispitivanju
4. pokretni rezervoar
5. pokretne cevi (creva)
6. kolje za fiksiranje cevi (creva).

## OBJEKTI NA KANALSKOJ MREŽI

Za pravilan rad mreže pored cijevi potrebno je uraditi prateće građevine : revizione silaze, kaskade, ulične i kućne priključke, ulivne građevine i dr. Većina ovih građevina prijedstavljaju posebne elemente kanala i mogu se istovremeno sa cijevima ili posebno izvoditi.

Revizioni silazi su objekti koji služe za prilaz kanalima sa površine terena, radi prijedgleda, čišćenja i popravke kanala. Izrađuju se od nabijenog ili armiranog betona, livenjem na licu mjesta ili od montažnih elemenata (betonskih i azbest-cementnih cijevi). Revizioni silazi su obično kružnog presjeka, unutrašnjeg prečnika  $D=1$  m sa svođenjem tog otvora u visini terena na 0,6 m. U visini terena nad otvorom 0,6 m ugrađuje se liveno-gvozdeni poklopac preko koga se nesmetano odvija saobraćaj. Poklopci mogu biti i od betona ukoliko se preko njih ne odvija saobraćaj.

Kod većih prečnika cijevi (D500 mm) revizioni silazi imaju kvadratnu ili pravougaonu osnovu, vertikalne ili zasvedene zidove sa donjom i gornjom armiranom betonskom pločom. U gornju armirano betonsku ploču ugrađuje se kružni liveno gvozdeni poklopac. Dimenzije i oblik pravougaonih i kvadratnih šaftova različiti su i zavise od prečnika i dubine ukopavanja cijevi. Na svim cijevnim kanalima revizije se uvek postavljaju u osovini kanala dok u slučaju ostalih i prohodnih kanala mogu da budu postavljeni pored kanala. Tada se u kanal ulazi u poseban hodnik. Na neprohodnim kanalima silazi se postavljaju na svim ulivima (spojevima bočnih kanala), na mjestima skretanja trase, na kaskadama, promenama prečnika profila, promena nagiba dna i tome slično. Zavisno od veličine profila na pravim dionicama revizioni silazi se postavljaju na razmaku 160D. Kada su kanali lako prohodni silazi kanala mogu biti na većem rastojanju i ako dionica nije u pravcu. Cijevni kanali su u revizionim silazima otvoreni radi nesmetanog ulaza vazduha u cijevi. Dno silaza izvodi se u vidu kinete od betona sa cementnom glazurom. Na svim revizionim silazima na zidu ispod poklopca ugrađuju se liveno gvozdene penjalice. U priložima su dati tipovi revizionih silaza.

## OBJEKTI NA KANALSKOJ MREŽI

Potreba za čišćenjem kanala javlja se usljed taloženja mulja i pijeska, ulaska korenja drveća i krupnih prijedmeta koje ponekad bacaju korisnici. Takođe usljed neispravnih spojeva kanala ili prskanja kanala dolazi do oštećenja kanalizacije, pa do isticanja kanalske vode u zemljište ili do proviranja podzemne vode u kanalizaciju sa unošenjem pijeska. Usljed svega navedenog dolazi do deformacije kanala, zagušenja otežanog oticanja, izazivanja uspora sa opasnošću od plavljenja i izlivanja otpadnih voda na ulice.

Održavanje kanala se sastoji od prijedgleda stanja kanalizacije, čišćenja i popravke, gdje je potrebno. Za prijedgled stanja koriste se sledeća sredstva: ogledalo, foto aparat, kanalizaciona filmska kamjera, kanalizaciona televizijska kamjera kao i mjerenje nivoa vode na pogodnim mjestima. Takođe, znaci koji ukazuju na neko oštećenje su pojava pijeska u kanalskoj vodi, sleganje terena iznad kanala, povećano oticanje vode noću itd. Čišćenje se vrši mehaničkim sredstvima i ispiranjem. Mehanička sredstva su čelična četka, lanac za razbijanje taloga, kuke ili noževi za čupanje i sečenje korenja, kofa za izvlačenje mulja iz kanala i sl. Pomoću čeličnog užeta i ručnog ili motornog vitla ovi prijedmeti se vuku kroz kanal. Ispiranje kanala se vrši mlazom vode iz samog kanala obližnjih površinskih tokova ili iz vodovoda. Ispiranje se vrši na više načina. Ispiranje kanala povećanjem proticaja može se uraditi na sledeći način: revizioni silaz se zatvori sa oba kraja pa se napuni površinskom ili vodovodskom vodom, zatim se nizvodni zatvarač otvori i talas povećanog proticaja spira nizvodne dionice. Ispiranje pomoću pokretnih zatvarača: za



spiranje jajastih i drugih profila upotrebljavaju se štitovi koji imaju oblik samog profila; štitovi predstavljaju kolica koja se kreću kanalom, izazivajući uspor uzvodno od svog položaja i mlaz vode koji izbija nizvodno od štita po dnu kanala. Ispiranje aparatom za ispiranje vodom pod visokim pritiskom je najsavremeniji postupak. Aparat se sastoji iz cistjerne za vodu, pumpe za visoki pritisak od 100x105 Pa i kapacitetom od 300- 600 l/min i dugačkog armiranog gumenog crijeva za visoki pritisak.

## TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA I ISPITIVANJE NA PROBNI PRITISAK CIJEVI OD POLIETILENA VISOKE GUSTINE

### 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 cijevovod ne bude podvrgnut neravnomernom sleganju. Ovo može prijevashodno 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 cijevima gdje se mogu skupljati naslage mulja. Neophodno je prijeduzeti mjere koje će spriječiti potpuno slobodno ugibanje cijevi i odstupanje od eliptične deformacije cijevi. Postupak profesionalne ugradnje podrazumeva konstantnu ulegnutost cijevi poslije izvesnog vremena, godinu-dve po završetku radova. To se objašnjava taloženjem i kompakcijom tla usljed uticaja saobraćaja, kretanja podzemnih voda, delovanjem mraza itd. Zbog toga krutost tla sukcesivno dostiže konstantnu vrijednost poslije 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 0C cijevi se odmotavaju uz zagrevanje toplim vazduhom do 100C. Nije dozvoljena upotreba otvorenog plamena i temperatura viših od 100C.

Prijeporučuje se da se, prije polaganja, cijevi provere da nisu oštećene, zatim spoje tj. zavare pored rova i poslije hlađenja polože. Rov za cijev treba da bude tako iskopan da su svi delovi 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 prijedelima sa nagibom, mora se prijedvideti način za sprečavanje spiranja nasutog materijala. Zbog promena u dužini pri povišenju temperature cijevi treba polagati vijugavo. Postavljena cijev u rovu se zatrpava finim šljunkom ili pijeskom do visine 30-40 cm iznad cijevi. Nasuti materijal treba dobro nabiti da ispuni sve praznine oko cijevi. Na taj način umanjuju se deformacije koje nastaju usljed dejstva opterećenja iznad cijevi. Ako je dubina rova veća od 1 m za sabijanje nasutog materijala se upotrebljavaju razne mašine za sabijanje.

Mjesta spajanja na cijevovodu se zatrpavaju tek Poslije završenog ispitivanja na pritisak.

### Spajanje, polaganje i hidrostatički pritisak

Spajanje i polaganje cijevi za vodovod se izvodi u saglasnosti sa JUS.G.C6.605 na način koji je prethodno opisan. Po završenom polaganju cjevovoda vrši se hidrostatičko ispitivanje na nepropusnost. Ovo ispitivanje u zavisnosti od dužine cjevovoda, međuspojeva i načina ispitivanja se deli na kratko ispitivanje, prethodno, glavno i ukupno ispitivanje.

Prije početka ispitivanja, cijevi i spojnice treba prijedgledati. 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 slepim prirubnicama.

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 djelimično zatrpiti tako da spojevi i armatura ostanu otkriveni radi prijedgleda. Sistem treba napuniti vodom pažljivo tako da voda polako istera sav vazduh iz sistema. Pumpa za podizanje pritiska se mora postaviti na najbezbednijem mestu. Za ispitivanje se upotrebljavaju manometri sa mogućnošću očitavanja promjene pritiska od 0.1 bara koji se obično postavljaju na najnižu tačku dionice. Ispitivanje se mora prekinuti i dionica isprazniti ako se pokažu mjesta na spojevima koja ispuštaju. Ispitivanje se može ponoviti poslije popravke. O ispitivanju na pritisak se vodi zapisnik u obliku koji je propisan standardom.

#### Kratko ispitivanje I

Ovo ispitivanje se primenjuje na kratkim cjevovodima, na primer 15 m dužine bez međuspojeva. Sastoji se u pogledu cjevovoda i spojeva pod radnim pritiskom.

#### Kratko ispitivanje II

Primenjuje se kod cjevovoda približne dužine 30 m i do prečnika 63 mm. Cjevovod se stavi pod pritisak koji iznosi 1.5x radni pritisak. Poslije 30 minuta počinje ispitivanje bez bilo kakvog podizanja pritiska za to vrijeme. Ispitivanje traje 60 minuta. U tom vremenu pritisak ne smije da opada više od 0.2 bara u toku 5 minuta.

#### Kratko ispitivanje III

Primenjuje se kod cjevovoda bez međuelemenata dužine preko 30 m. Cjevovod se stavi pod pritisak koji iznosi 1.5x radni pritisak. Poslije dva časa započinje ispitivanje bez ponovnog podizanja pritiska. U toku ispitivanja može se računati sa opadanjem pritiska od 0.2 bara po času. Ispitivanje traje 30 minuta za svakih započetih 100 m cjevovoda, a najmanje 2 časa.

#### Prethodno ispitivanje i glavno ispitivanje

Na ovaj način se ispituju dionice cijevi sa međuelementima dužine do 500 m.

Za prethodno ispitivanje pritisak iznosi 1.3 x radni pritisak. Vrijeme ispitivanja iznosi 12 časova. U pravilnim vremenskim razmacima cjevovod se dopuni vodom do pritiska ispitivanja. Na kraju prethodnog ispitivanja pad pritiska može iznositi 0.1-0.2 bara po času i ako je cjevovod nepropustiv na svim mjestima. Zatim se prelazi na glavno ispitivanje ne puštajući pritisak ako se ne pokaže propuštanje vode na cijevima, spojevima i armaturama. Pritisak je isti kao kod prethodnog ispitivanja, a vrijeme ispitivanja se tako bira da se prijedgledaju pojedinačno svi spojevi. Prijeporučuje se 30 minuta za svakih 100 m, a najmanje 2 časa. Ovo ispitivanje treba započeti 2 časa Poslije Poslijednjeg podizanja pritiska u prethodnom ispitivanju. Ispitivanje je završeno ako ne dodje do pada pritiska većeg od 0.1 - 0.2 bara po času i ako nema mjesta koja propuštaju vodu.

#### Ukupno ispitivanje

Na ovaj način se ispituju spojna mjesta izmedju ispitnih dionica. Pritisak ispitivanja iznosi 1.3 x radni pritisak, a vrijeme ispitivanja 2 časa. Ispitivanje je završeno ako su sva spojna

mjesta između pojedinih dionica vodonepropustljiva.

Najviša temperatura ispitivanja je 20C. Kako se zaprijemina cjevovoda pod pritiskom povećava i kako ispitni pritisak na temperaturi od 20C iznosi 1.3x radni pritisak, u tabeli su date proračunate količine vode potrebne za dopunjavanje cjevovoda za 12 sati na svakih 100 m cjevovoda.

Tabela: Proračunate količine vode potrebne za dopunjavanje cjevovoda za 12 sati na svakih 100 m dužine

Nazivni prečnik mm	Cijevi od polietilena tip 2 i 3 lit/100 m cjevovoda	
	6 bara	10 bara
32	-	-
40	2.0	1.7
50	3.1	2.6
63	4.9	4.2
75	6.9	5.9
90	10.0	8.5
110	15.0	12.7
125	19.3	16.4
140	24.2	20.7
160	31.6	26.9
180	40.0	34.0
200	49.4	42.0
225	62.5	53.1
250	77.1	65.6

Mora se uzeti u obzir da se količine vode koje se dodaju radi povećanja pritiska povećavaju sve dotle dok se ne eliminiše sav vazduh iz cjevovoda.

### 3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

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 objekata, koji su važni za postizanje bitnih karakteristika, kada je to posebnim propisima propisano. Kontrolu kvaliteta izvođenja radova redovno će pratiti nadzorni inženjer.

#### OPŠTI USLOVI:

- Instalacija se izvodi na temelju projekta čiji su prilozi ovi opšti i tehnički uslovi.
- Sastavni dio projekta su :
- a. Svi priloženi nacrti (osnove, šeme, presjeci, detalji)
  - b. Tehnički opis
  - c. Opšti i tehnički uslovi
- Ovi tehnički uslovi su dopuna i objašnjenja za ovu vrstu instalacija, i kao takvi, sastavni su dio projekta, pa prema tome obavezni za izvodaca.
  - Instalacija se mora izvesti prema nacrtima (osnove i šeme), tehničkom opisu, te važećim propisima i tehničkim pravilima struke. Projekt za izvođenje mora biti ovjeren od nadležnih ustanova.
  - Ugovor za izvođenje instalacije sklapa se na temelju predračuna. U cijenama predračuna izvodac je dužan ponuditi izvođenje kompletne instalacije, a prema opisu predračuna, nacrtima, tehničkom opisu i ovim uslovima.
  - U cijene predračuna treba ukalkulirati sav rad i materijal za izvođenje instalacije te potrebna ispitivanja.
  - Izvodac je dužan po završetku montaže dostaviti investitoru nacрте stvarno izvedene instalacije u dva primjerka, što treba ukalkulisati u ponudeni iznos.
  - Prije početka radova i svih dobava, izvodac je dužan izvršiti pregled građevine te da za eventualna odstupanja projekta od stvarnog stanja upozori investitora.
  - Ukoliko izvodac kod pregleda projekta ustanovi da dio projekta ne odgovara ili smatra da projekt funkcionalno neće zadovoljiti, dužan je na to pismeno upozoriti investitora i projektanta.
  - Mijenjanje projekta od strane izvodaca bez pismenog odobrenja investitora nije dozvoljeno. Preporučuje se investitoru da se za svaku promjenu konsultuje s projektantom, jer u slučaju da investitor s izvodacom izvrši izmjenu projekta, projektant se neće smatrati odgovornim za pravilno funkcioniranje izvedene instalacije.
  - Izvodac je dužan tokom montaže voditi građevinski dnevnik u koji upisuje početak radova, svakodnevno upisuje montažno osoblje na radu i posao koji se obavlja. U građevinsku knjigu upisuje nadzorni inženjer i investitor sve primjedbe na izvođenje instalacije, te sve eventualne promjene prema projektu.
  - Radi normalnog odvijanja radova investitor je dužan izvesti sve građevinske predradnje, osigurati prostoriju za smještaj materijala i alata izvodaca.
  - Po dovršenju 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, a po potrebi i predstavnika mjesnog vodovoda koji potpisuje zapisnik o probi na pritisak. Tek po uspješno završenoj probi može se prići zatvaranju usjeka odnosno kanala.

- Po završetku objekta odnosno odmah kada građevinski uslovi to dozvoljavaju izvršiti ponovno ispitivanje kompletne instalacije, te izvršiti dezinfekciju instalacije vodovoda.
- Izvodac za svoje radove daje garanciju od godinu dana. Garantni rok počinje teći od dana tehničkog prijema instalacije odnosno od dana predaje instalacije na upotrebu investitoru, ukoliko je isti zatražio prijem instalacije na upotrebu prije tehničkog pregleda.
- Za vrijeme trajanja garantnog roka izvodac je dužan, po pozivu investitora, u najkracem vremenu otkloniti svaki kvar na instalaciji koji je nastao uslijed upotrebe nekvalitetnog materijala ili je uzrokovan nesolidnom montažom.
- Od garancije su isključeni dijelovi podložni normalnom trošenju u pogonu kao zaptivni materijal i slično. Ukoliko se izvodac ne odazove pozivu i ne otkloni nedostatke u određenom roku, investitor može dati da nedostatke otkloni treće lice na teret izvodaca.
- Po isteku garantnog roka investitor održava superkolaudaciju te rešava izvodaca garancije. Ukoliko investitor ne održi superkolaudaciju u navedenom roku garantni rok se automatski prekida.
- Prije narudžbe materijala kod dobavljača, te isporuke materijala na građevinu, izvodac radova je dužan izvršiti kontrolu količina prema specifikaciji u predračunu i prikaza u nacrtima te potrebnu kontrolu i izmjeru izvedenog stanja objekta u odnosu na projektovano stanje.
- Izbor sanitarnih predmeta i pripadajuće armature vrši projektant instalacije na temelju uzoraka koje je dužan dobiti izvodac i iste dostaviti na gradilište.

#### TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA:

- Izvodac radova prije izrade ponude treba dobro pregledati tehničku dokumentaciju, upoznati se s postojećim stanjem, te zatražiti sva objašnjenja od projektanta i investitora.
- U tom smislu ponuđene stavke opreme, materijala i radova specificirane ovim projektom moraju sadržati sve nabavke materijala s tačno određenim tipovima i vrstom opreme, atestima i sl., kao i sve potrebne Transporte, prijenos po gradilištu te ugradnju do finalnog proizvoda i to tako da su od strane ponudaca provjerene sve količine i prema potrebi korigovane.
- Izvodac radova dužan je pridržavati se svih uslova iz ovog projekta, važećih propisa i normi za izvođenje instalacije vodovoda i kanalizacije.
- Pod stavkom priključka i cjevovoda za vodosnabdjevanje, ponudac radova treba izraditi ponudu prema preporuci nadležne komunalne ustanove sektor snabdjevanje vodom.
- 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 vrstu radova, kao i opisu u predračunu te uslovima nadležnih komunalnih preduzeća. Materijal i oprema mora posjedovati odgovarajuće

ateste prema standardima važećim u Crnoj Gori. Ako izvodac 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 projektni elaborat pregledan i potvrđen po nadležnim organima i investitoru, gradskom vodovodu i gradskoj kanalizaciji, te nakon što je izvodac uveden u posao po projektu instalacija.
- Vodovi hladne i tople vode moraju se izvesti od prvoklasnog materijala predviđenog predračunom i tehničkim opisom.
- Temeljna vodovodna razvodna mreža mora se izvesti u padu od 0,2% prema ispusnim ventilima.
- Cijevi hladne vode montirane u pod moraju biti izolovane dekoradal trakama uz potrebni prethodni premaz.
- Cijevi hladne vode u zidu moraju se takode izolovati dekoradal trakama, a dalje poteze u vanjskim zidovima potrebno je i toplotno izolovati.
- U zidu se cjevovod pričvršćuje sa metalnim minimiziranim držačima ili obujmicama s umecima od plute ili gume. Razmak kuka u horizontli može biti najviše 10 x d, a u vertikali 2,00 m.
- Goli cjevovod ne smije nigdje dodirivati konstrukciju objekta.
- Potrebna termička izolacija mora se izvesti kod svih vodova koji su izvrgnuti hladnoci, vodova položenih u kanal te vodova izvedenih slobodno pod plafonom.
- 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 da:
  - Rade li bez šumova i udaraca
  - Da li je instalacija i kod radnih temperatura nepropusna
  - Da li je cirkulacija tople vode ispravna
  - Rade li zaporni ventili i regulacijski sklopovi ispravno i mogu li se lako podešavati
  - Rade li regulacijski sklopovi prema traženim projektovanim parametrima (hidro stanice)
  - Pokazuju li svi kontrolni instrumenti ispravne podatke
  - Postoje li natpisane pločice nasvim osnovnim elementima postrojenja s uputstvima o funkcionisanju i rukovanju
  - Postoje li u prostoru kotlarnice ili toplotne stanice vidno istaknuta uputstva za opsluživanje postrojenja.
- 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 korištenja objekta potrebno je izvršiti dezinfekciju vodovodne instalacije.

- Sanitarne predmete i pripadajuću armaturu potrebno je zaštititi od mehanickih oštećenja odmah nakon montaže.

**ISPITIVANJA KOJA JE POTREBNO IZVRŠITI I CERTIFIKATI KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTEJ ZA TEHNIČKI PREGLED I UPOTREBNU DOZVOLU:**

Ispitana i završena instalacija mora funkcionisati na način koji osigurava ispunjavanje bitnih zahteva koji se postavljaju na građevinu, a posebno da:

- ne bude prijenosnik niti izvor požara;
- ne narušava higijenu i zdravlje ljudi;
- nije izvor ili prenosioc buke;
- ne utice na zdravlje ljudi te ne zagađuje 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 zaporni ventili i regulacijski sklopovi ispravno i mogu li se lako podešavati
- rade li regulacioni sklopovi 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
- postoje li u prostoru kotlarnice ili toplotne stanice vidno istaknuto uputstvo za opsluživanje postrojenja.
- O izvršenim ispitivanjima i njihovim rezultatima potrebno je priložiti sertifikate, protokole ispitivanja i postignute rezultate i to:
  - Sertifikat o funkcionalnoj probi i dokaz o nepropusnosti instalacije kanalizacije
  - Sertifikat o izvršenoj probi na pritisak instalacije vodovoda
  - Sertifikat o izvršenoj dezinfekciji i ispiranju vodovodne mreže
  - Sertifikat o ispitivanju KVALITETA pitke vode i dokaz o sanitarnoj ispravnosti vode za piće
  - Sertifikat o probi na pritisak i funkcionalnoj probi instalacije hidrantske mreže
  - Sertifikati ugrađene opreme i materijala
  - Geodetski snimak vanjske interne kanalizacione mreže i kanalizacionog prikljucka
  - Geodetski snimak vanjske interne vodovodne mreže i vodovodnog prikljucka

## MERENJA I KONTROLNI PREGLEDI

- Najmanje jedanput godišnje treba izvršiti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja za pripremu potrošne tople vode.
- Kontrolu uređaja i opreme kao što su mjerni uređaji, regulator 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 tehnicke zahtjeve treba kontrolisati 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.



## C. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

#### 4. SPECIFIKACIJA MATERIJALA

Specifikacija materijala - fekalna kanalizacija				
Komad	Jed. Mjere	Dimenzija	Materijal	Količina
Cijev	m	DN 110	PVC	16.65
Cijev	m	DN 160	PVC	10.00
Cijev	m	DN 50	PVC	54.63
Cijev	kom	DN 75	PVC	16.56
(DR90) Dupla racva 90°	kom	DN 110/110	PVC	1.00
(L45) Luk 45°	kom	DN 110	PVC	7.00
(L45) Luk 45°	kom	DN 50	PVC	7.00
(L45) Luk 45°	kom	DN 75	PVC	1.00
(L90) Luk 90°	kom	DN 110	PVC	6.00
(L90) Luk 90°	kom	DN 50	PVC	39.00
(R45) Racva 45°	kom	DN 110/110	PVC	6.00
(R45) Racva 45°	kom	DN 110/50	PVC	5.00
(R45) Racva 45°	kom	DN 110/75	PVC	1.00
(R45) Racva 45°	kom	DN 50/50	PVC	6.00
(R45) Racva 45°	kom	DN 75/50	PVC	8.00
(R45) Racva 45°	kom	DN 75/75	PVC	3.00
(R90) Racva 90°	kom	DN 110/110	PVC	2.00
(Red) Redukcija	kom	DN 110/50	PVC	1.00
(Red) Redukcija	kom	DN 110/75	PVC	3.00
(Red) Redukcija	kom	DN 160/110	PVC	1.00
(Red) Redukcija	kom	DN 75/50	PVC	6.00
(SS) Slivnik	kom	DN 50	PVC	5.00
Cijevni dozračnik HL 900N	kom	DN 110/50		2.00
Ventilaciona glava	kom	DN160		2.00

Specifikacija materijala - vodovod			
Komad	Jed. Mjere	Materijal	Količina
CIJEV d20	m	PPR PN10	55.97
CIJEV d32	m	PPR PN10	9.86
CIJEV d25	m	PPR PN10	29.91

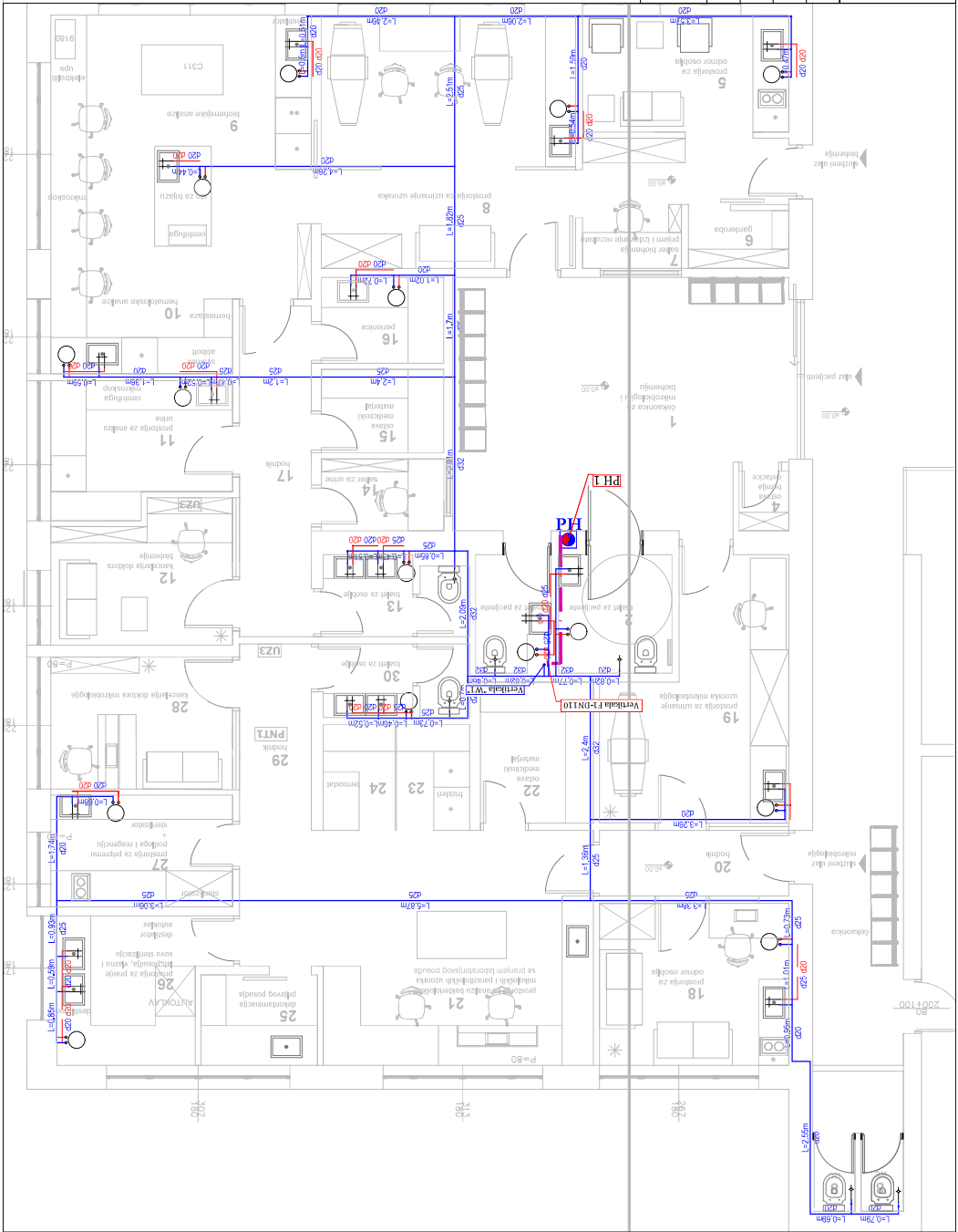
Specifikacija sanitarnih uređaja		
Komad	Jed. Mjere	Količina
WC	kom	6.00
UMIVAONIK	kom	18.00
BOJLER električni 15 l	kom	15.00

## **D. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA**

## 6. GRAFIČKI PRILOZI

List br.	Naziv crteža	Razmjera
01	Osnova postojećeg stanja	R=1:50
02	Osnova vodovodnih instalacija na etaži prizemlja	R=1:50
03	Izometrijska šema vodovodnih instalacija	R=1:50
04	Osnova fekalne kanalizacije na etaži prizemlja	R=1:50
05	Izometrijska šema fekalne kanalizacije	R=1:50





LEGENDA		Površina Prost.
Namenjena prostora		
1	Ciklonica za mikrobiologiju i biokemiju	22,39
2	Toalet za pacijente i besa sa invaliditetom	2,86
3	Toalet za pacijente	2,23
4	Prostorija za dešavanje	1,15
5	Prostorija za odmor osoblja	6,78
6	Sanitarni	1,62
7	Salon biokemije i prijem i izdavanje rezultata	5,60
8	Prostorija za uzimanje uzoraka biokemije	4,00
9	Prostorija za biokemiju i analizu	18,20
10	Prostorija za uzimanje uzoraka biokemije	6,32
11	Prostorija za analizu urina	6,37
12	Kanalizacija doktora biokemije	6,69
13	Toalet za zaposlene	3,17
14	Salon urina prijem i izdavanje rezultata	2,46
15	Odjava medicinskog materijala	2,67
16	Perionica	2,54
17	Hodnik	6,62
18	Prostorija za odmor osoblja	8,57
19	Prostorija za uzimanje uzoraka mikrobiologije	12,22
20	Hodnik	3,48
21	Prostorija za analizu balisa, mikrobioloških i parazitoloških uzoraka	17,76
22	Odjava medicinskog materijala	4,46
23	Prostorija za riđenje	2,16
24	Prostorija za riđenje	2,16
25	Prostorija za dekontaminaciju plavog posuda	2,93
26	Prostorija za pranje i sušenje posuda i suva sterilizaciju	6,32
27	Prostorija za pranje posuda i sušenje posuda	5,68
28	Prostorija za uzimanje uzoraka mikrobiologije	6,72
29	Kanizacija	6,48
30	Toalet za zaposlene	2,85
UKUPNA NETO PLOŠTINA		198,20

LEGENDA:

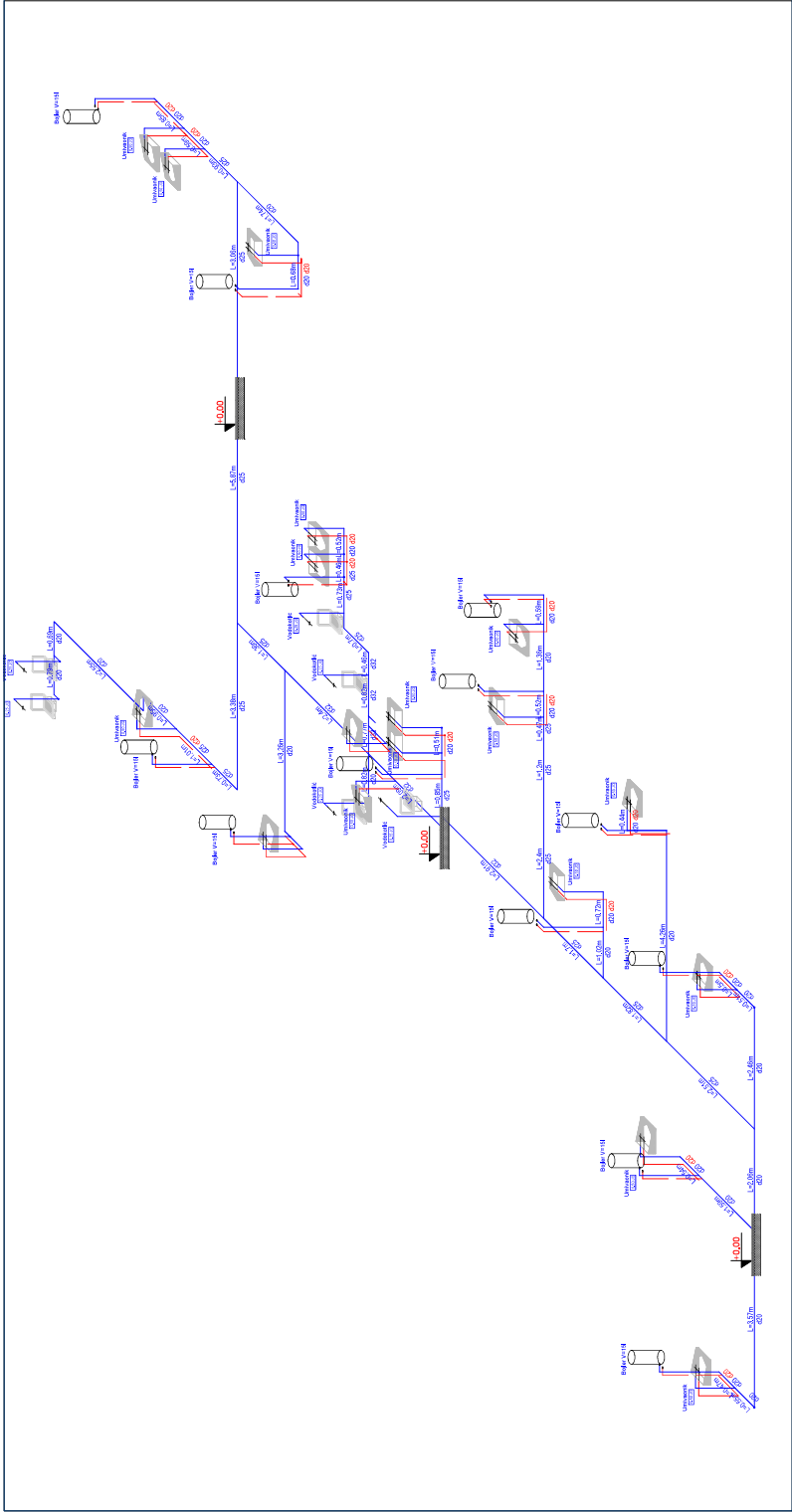
Hladna voda

Topla voda

KOTA ±0.00

PROJEKTANT:	ARHILOG D.O.O. PODGORICA	INVESTITOR:	JU DOM ZDRAVLJA - TIVAT
Objekat:	Objekat zdravstva	Lokacija:	Lokacija se nalazi u ulaznom delu zgrade JU Dom Zdravlja na ulici
Glavni inženjer:	Ken M. Asanović, dipl.inž.arh., Master	Vrsta instalacije:	Vrsta instalacije je vodovod i kanalizacija - laboratorija za mikrobiologiju i biokemiju
Odgovorni inženjer:	Ken M. Asanović, dipl.inž.arh., Master	Die tehničke dokumentacije:	RAZMERA R=1:50
Saradnik:	Iva Pećković, dipl.inž.arh., Master	Prilog:	VODOVOD I KANALIZACIJA
Datum izrade:	1.M.P.	Prilog:	Osnova vodovodnih instalacija
Datum revizije:	1.M.P.	Prilog:	Branka 2
Datum revizije:	1.M.P.	Datum revizije:	1.M.P.

Februar, 2024. god.

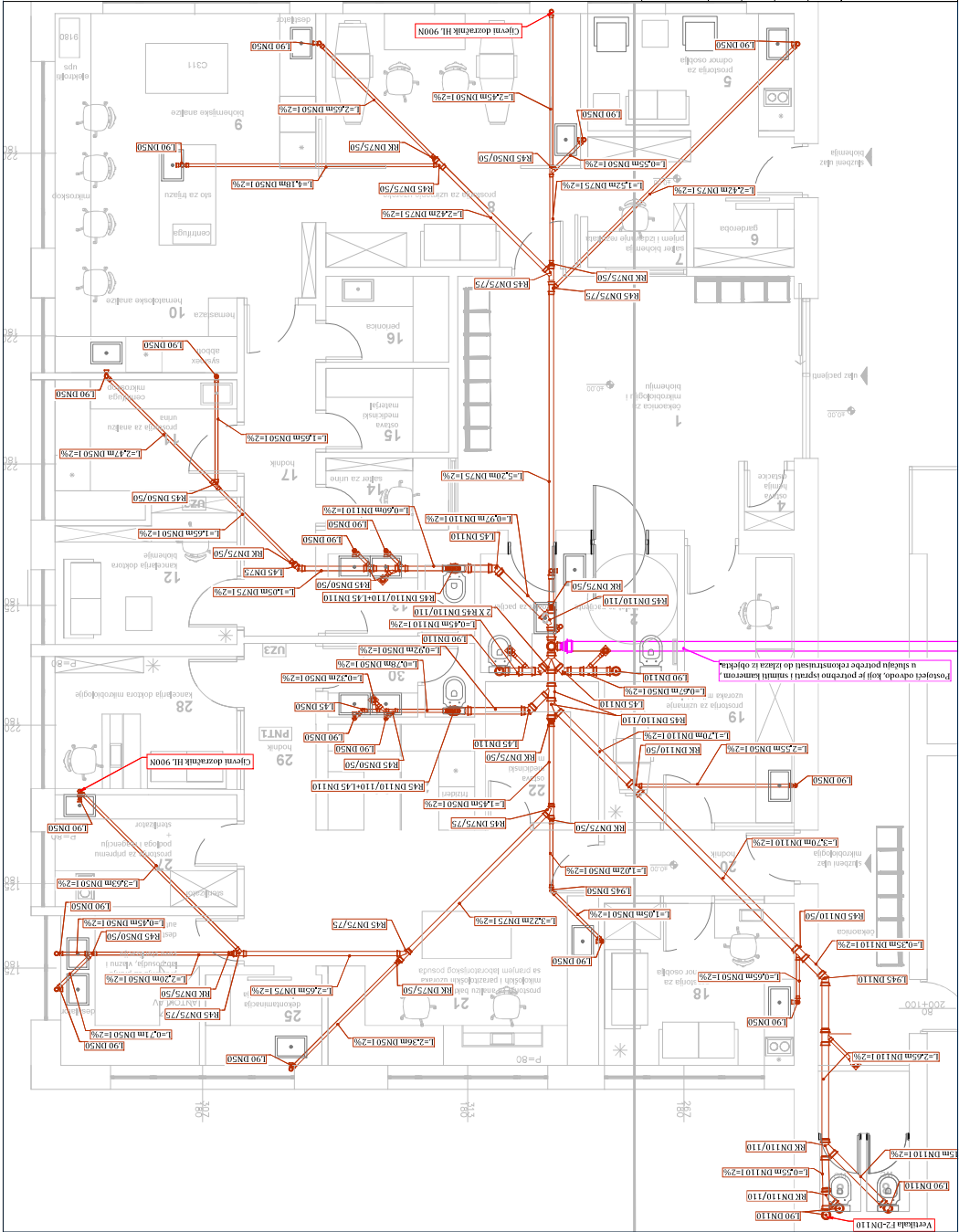


LEGENDA		Prostori	Prostori
Naziv prostora		Prostori	Prostori
1	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
2	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
3	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
4	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
5	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
6	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
7	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
8	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
9	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
10	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
11	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
12	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
13	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
14	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
15	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
16	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
17	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
18	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
19	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
20	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
21	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
22	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
23	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
24	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
25	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
26	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
27	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
28	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
29	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
30	Spalnica za mladenke (10 m <sup>2</sup> )	25.39	
UKUPNA NETO PLOŠTINA		199.20	

LEGENDA	
—	Hladna voda
—	Topla voda
KOTA: ±0.00	

PROJEKTANT	ARHILOG D.O.O. PODGORICA	INVESTITOR	JU DOM ZDRAVLJA - TIVAT
Objekat	Objekat zdravstva	Locacija	Locacija
Glavni inženjer	Ivan M. Adamović, dipl.ing. Master	Glavni inženjer	Glavni inženjer
Objavljeno	Ivan M. Adamović, dipl.ing. Master	Objavljeno	Objavljeno
Stranica	Stranica	Stranica	Stranica
Datum izdavanja: 10.02.2024.		Datum izdavanja: 10.02.2024.	
Februar, 2024. god.		Februar, 2024. god.	





LEGENDA		Površina Prostora
Namjena prostora		
1	Ciklonica za mikrobiologiju i biotermiju	22,39
2	Toalet za pacijente i besa sa invaliditetom	2,48
3	Toalet za pacijente	2,23
4	Prostorije za osoblje	1,15
5	Prostorije za osoblje	6,78
6	Sanitarni	1,62
7	Salon biotermiju prijam i izdavanje rezultata	5,60
8	Prostorije za uzimanje uzoraka biotermiju	1,20
9	Prostorije za biotermiju i analizu	18,20
10	Prostorije za uzimanje uzoraka biotermiju	6,32
11	Prostorije za analizu urina	6,37
12	Kanalizacija dotokna biotermiju	6,69
13	Toalet za zaposlene	3,17
14	Salon urina prijam i izdavanje rezultata	2,46
15	Oslova medicinskog materijala	2,67
16	Perionica	2,94
17	Hodnik	6,62
18	Prostorije za osoblje	8,57
19	Prostorije za uzimanje uzoraka mikrobiologija	12,22
20	Hodnik	3,48
21	Prostorije za analizu balisa, mikrobioloških i parazitoloških uzoraka	17,76
22	Oslova medicinskog materijala	4,46
23	Prostorije za ričene	2,16
24	Prostorije za ričene	2,16
25	Prostorije za dekontaminaciju i pranje posuda	2,93
26	Prostorije za pranje i dezinfekciju, vaku i savu sterilizaciju	6,32
27	Prostorije za pranje i dezinfekciju, vaku i savu sterilizaciju	5,68
28	Prostorije za uzimanje uzoraka mikrobiologije	6,72
29	Prostorije za uzimanje uzoraka mikrobiologije	6,48
30	Toalet za zaposlene	2,95
UKUPNA NETO PLOŠTINA		198,20

PROJEKTANT:		ARHILOG D.O.O. PODGORICA	INVESTITOR:		JU DOM ZDRAVLJA - TIVAT	KOTA 40.00	
Objekat:		Objekat zdravstva	Lokacija:		Lokacija se nalazi u administrativnoj zoni A, D/Pos, "Tivatski Centar" na ulici		
Glavni inženjer:		Kan M. Asanović, dipl.inž.arh., Master	Vrsta projekta:		Vrsta projekta je sanitarna instalacija - laboratorija za mikrobiologiju i biotermiju		
Odgovorni inženjer:		Kan M. Asanović, dipl.inž.arh., Master	Dio tehničke dokumentacije:		Dio tehničke dokumentacije		
Saradnik:		Iva Pečević, dipl.inž.arh., Master	VODOVOD I KANALIZACIJA		RAZMERA R=1:50		
Datum izrade:		1.11.2024.	Br. projekta:		Br. projekta		
Datum revizije:		1.11.2024.	Datum revizije:		Datum revizije		

Februar, 2024. god.

