

**OBRAZAC 1**

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
--------------------------------	------------------------------

INVESTITOR                      SEKRETARIJAT ZA INVESTICIJE I PROJEKTE OPŠTINE NIKŠIĆ

OBJEKAT                         Sportsko rekreativni park sa trim stazom

LOKACIJA                      KP br: 4487/1, 4487/2, 4487/3, 4541/1, 4541/2, 4541/3, 4576/5, 483, 4484, 4485, 4486, 4478, 4488, 4542, 4515/1, 4516, 4543, 4508, 4509, 4494, 4496/1, 4495/1, KO Nikšić u zahvatu Izmjena i dopuna PUP-a, Opštine Nikšić - GUR

VRSTA TEHNIČKE  
DOKUMENTACIJE              **GLAVNI PROJEKAT**

PROJEKTANT                   "ENFORMA" doo, Jadranska magistrala b.b., Kotor

ODGOVORNO LICE            Nikola Novaković dipl.ing.arh. , br.lic UP 107/7-649/2

GLAVNI INŽENJER            Nikola Novaković dipl.ing.arh. , br.lic UP 107/7-649/2

**OBRAZAC 1 a**

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
--------------------------------	------------------------------

INVESTITOR	<u>SEKRETARIJAT ZA INVESTICIJE I PROJEKTE OPŠTINE NIKŠIĆ</u>
OBJEKAT	<u>Sportsko rekreativni park sa trim stazom</u>
LOKACIJA	<u>KP br: 4487/1, 4487/2, 4487/3, 4541/1, 4541/2, 4541/3, 4576/5, 483, 4484, 4485, 4486, 4478, 4488, 4542, 4515/1, 4516, 4543, 4508, 4509, 4494, 4496/1, 4495/1, KO Nikšić u zahvatu Izmjena i dopuna PUP-a, Opštine Nikšić - GUR</u>
DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	<u><b>GLAVNI PROJEKT</b> VODOVOD I KANALIZACIJA</u>
PROJEKTANT	<u>"ENFORMA" doo, Jadranska magistrala b.b., Kotor</u>
ODGOVORNO LICE	<u>Nikola Novaković dipl.ing.arh. , br.lic UP 107/7-649/2</u>
ODGOVORNI INŽENJER	<u>Nikola Novaković dipl.ing.arh. , br.lic UP 107/7-649/2</u>
SARADNICI NA PROJEKTU	<u>Miloš Kapetanović, m.arh Miloš Petrović, dipl.ing.arh</u>

# SADRŽAJ

## TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1. TEHNIČKI OPIS
2. TEHNIČKI USLOVI
3. PRILOG ZAŠTITE NA RADU
4. UPRAVLJANJE GRADJEVINSKIM OTPADOM
5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETA
6. PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA

## GRAFIČKI DIO

1. SITUACIJA
2. PODUŽNI PROFIL ATMOSFERSKE KANALIZACIJE
3. DETALJ RO
4. DETALJ ARMIRANJA DONJE PLOČE OKNA
5. DETALJ ARMIRANJA AB PRSTENA REVIZIONOG OKNA
6. DETALJ PRIKLJUČNOG ČVORA
7. DETALJ VODOMJERNOG ČVORA

## TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA



## 1. TEHNIČKI IZVJEŠTAJ

Uz Glavni projekat instalacija vodovoda i kanalizacije „Sportsko rekreativni park sa trim stazom“ na kat.parcelama br.4487/1,4487/1,4487/3.454/1,4541/2,4541/3,4576/5,483,4484.4485,4486,4478,4488,4542,4515/1,4516,45434508,45094494,4496/1,4495/1, KO Nikšić, u zahvatu izmjena I dopuna PUP-a, Opština Nikšić-GUR

Faza: Vodovod i kanalizacija

### I. OPŠTI DIO

Objekat “Sportsko rekreativni park sa trim stazom” nalaziće se na kat.parcelama br.4487/1,4487/1,4487/3.454/1,4541/2,4541/3,4576/5,483,4484.4485,4486,4478,4488,4542,4515/1,4516,45434508,45094494,4496/1,4495/1, KO Nikšić, u zahvatu izmjena I dopuna PUP-a, Opština Nikšić-GUR.

#### PODLOGE ZA PROJEKTOVANJE

Kao osnova za izradu projekta korištena je sledeća dokumentacija:

- arhitektonske – građevinske podloge
- projektni zadatak
- urbanističko tehnički uslovi
- tehnički uslovi dobijeni od “Vodovod i kanalizacija” d.o.o. Nikšić
- geodetske podloge

### II. VODOVOD

Dato je rješenje priključenja na postojeću vodovodnu mrežu PEVG DN200mm, na kojoj će se otvoriti priključni šaht u ulici

i armatura ugraditi OP KOMAD DN200/100 i EV ventil DN100mm” u pravcu objekta.

Na parceli će se izgraditi vodomjerni šaht, u kojem će se ugraditi četiri kontrolna vodomjera, za očitavanje potrošnje i to:

-DN50mm za potrebe hidrantske mreže.

-DN32mm za potrebe objekata(2 vodomjera).

-DN32mm za javne česme.

Vodomjeri su sa daljinskim očitavanjem, tj. impulsivnim mehanizmom i mesinganim kućištem.

Za zaštitu od požara oko objekta predviđena su dva nadzemna hidranta Ø80mm, a unutar

Vodoinstalaterske radove na izradi priključka i ugradnji kontrolnih vodomjera predviđenih u šahtu ispred objekta izvodi isključivo D.O.O. “Vodovod i kanalizacija” Nikšić, po zahtjevu korisnika.

Prije predaje izvedenih radova na instalacijama vodovoda potrebno je pribaviti dokaz o izvršenoj dezinfekciji vodovodne mreže i dokaz da su uzorci vode iz ove mreže bakteriološki ispravni tj. da je voda po izvršenoj dezinfekciji ispravna za piće i ljudsku upotrebu. Takođe sav razvod treba ispitati na probni pritisak od 10bara.

### III. KANALIZACIJA ZA OTPADNE VODE

Na predmetnom području ne postoji gradska kanalizacija za otpadne vode, pa je buduće planirane objekte potrebno priključiti na vodonepropusne septike zapremine 10m<sup>3</sup>( 2 bioseptika).

## **IV. ATMOSFERSKA KANALIZACIJA**

Prema hidrauličkom proračunu količine vode koje treba prihvatiti i odvesti sa zahvaćenih slivnih površina i stanja na terenu opredijelili smo se za dato tehničko rješenje, i rješenje koje obezbjeđuje dobro odvodnjavanje.

Prema projektovanom padu terena planirane su kanalske rešetka tipa ACO Drain za sakupljanje voda koje se slivaju sa sportskih terena. Te vode se preko kanala ulivaju u glavne kolektore PVC DN 250( dva kolektora), dalje do rijeke Mrkošnice.

## **2. TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA**

Tehnički uslovi su sastavni dio projekta i obavezni su za izvodjača. Pri izvođenju radova, izvodjač je dužan poštovati sve odredbe tehničkih propisa za zemljane, građevinske, vodoinstalaterske, armiračko-betonske i ostale radove.

Sve radove kao i nabavka materijala moraju biti izvedeni prema opštim uslovima, opisu predmjera i predračuna, tehničkom opisu, nacrtima, detaljima, uputstvima nadzornog organa i projektanta.

Za sva odstupanja od projekta izvodjač je dužan da pribavi mišljenje projektanta i pismenu saglasnost nadzornog organa (investitora).

Materijal koji se ugrađuje mora biti nov, neoštećen, za koji je izvodjač dužan podnijeti nadzornom organu uzorak, odnosno atest, na uvid i odobrenje; kao i dokaze o sistematskom ispitivanju materijala koji se ugrađuje, a podliježe propisima o njegovom ispitivanju prilikom ugradnje.

Materijal koji ne odgovara tehničkim propisima, uslovima i standardima ne smije se ugraditi, a izvodjač je dužan da ga ukloni sa gradilišta o svom trošku.

Investitor je dužan da kod lokalnih vlasti blagovremeno obezbijedi rješavanje administrativnih poslova za izgradnju objekta (građevinska dozvola itd.)

Za slučaj da tehnička dokumentacija nije potpuna ili je netačna, izvodjač radova je dužan da investitora blagovremeno upozori na dopunu i ispravku iste; u protivnom snosi sve troškove i posledice nastale usled neispravnosti. Ukoliko u tehničkoj dokumentaciji koja je data izvodjaču na korišćenje ne postoje detaljni situacioni planovi, potrebno je prije početka radova izvršiti snimanje terena od strane investitora ili od njegovog ovlašćenog organa i izraditi odgovarajuće podloge sa dovoljno kota, stalnih tačaka, profila i ostalih elemenata bitnih za buduće radove na objektu. Investitor je dužan da izvođača blagovremeno uvede u prostor terena na kome će se graditi; kao i da pokaže izvođaču mjesta gde se može vršiti eksploatacija pojedinih materijala (pijesak, šljunak, kamen itd.).

Takodje, investitor je dužan da za potrebe podizanja privremenih pomoćnih objekata (barake, magacini i sl.) sa izvodjačem odredi najpogodnije lokacije; kao i da izvodjaču radova preda spisak repera i drugih geodetskih tačaka i da na terenu pokaže njihove lokacije; i da blagovremeno dostavi tehničku dokumentaciju ili djelove dokumentacije neophodne za izvođenje radova.

Dužnost izvođača je da na gradilište blagovremeno dopremi potreban građevinski materijal, alat, mehanizaciju i sve ostalo što je neophodno da bi izgradnja počela na vrijeme i završila se u ugovorenom roku. Pored navedenih elemenata kao preduslov za kvalitetno i blagovremeno izvršenje radova je stručni i kvalifikovani kadar kojim izvođač radova mora raspolagati u dovoljnom broju na gradilištu.

Izvodjač radova je dužan da na gradilištu zatrpa i dovede u prvobitno stanje sve otvore – rupe, rovove i zidove koje je u toku radova morao otvoriti. Osim toga, cjelokupan okolni teren oko gradilišta mora očistiti od građevinskog materijala koji je koristio za vrijeme izvođenja.

Prije davanja ponude za izgradnju objekta izvođač radova treba da obiđe teren kako bi se upoznao sa terenskim, klimatskim i drugim uslovima, karakteristikama, mogućnostima izgradnje i ostalim elementima bitnim za određivanje realnih jediničnih cijena sa kojima će učestvovati na licitaciji.

Prije početka radova izvodjač je dužan da se upozna sa lokalnim uslovima, propisima, pristupnim putevima, mogućim deponijama i svim drugim činiocima koji bi mogli da utiču na nesmetano izvođenje radova.

Obračun izvedenih radova izvršiće se prema ponudi i ugovoru na osnovu mjera i količina unijetih u građevinsku knjigu ovjerenu od strane nadzornog organa. Izrada pristupnih puteva i pomoćnih objekata ne plaća se posebno, već ulazi u jedinične cijene date u predračunu; o čemu se mora voditi računa pri sastavljanju ponude za učestvovanje na licitaciji.

Izvodjač je dužan da primjenjuje važeće tehničke mjere zaštite na radu.

## **Tehnički opis pozicija za izvođenje radova na izgradnji vodovoda**

### **1. Geodetski radovi**

#### **1.1. Obilježavanje trase vodovoda**

Obilježavanje (iskolčavanje) trase vodovoda na terenu prije početka radova, uspostavljanje repernih tačaka duž trase i snimanje izvedenog stanja sa unošenjem podataka u KAT-KOM vrši ovlaštena radna organizacija za ovu vrstu radova.

Pored geodetskog snimanja cjevovoda izvršiti snimanje i napraviti katastar podzemnih instalacija koji treba da sadrži sve instalacije i uređaje koji sijeku trasu vodovoda ili se nalaze u neposrednoj blizini. Po završetku radova izvođač je obavezan da sačini elaborat o izvedenom stanju koji predaje Investitoru.

Obračun se vrši po m' obeleženog i snimljenog cjevovoda sa izradom katastra.

### **2. Zemljani radovi**

#### **2.1. Mašinski iskop rovova**

Izvršiti mašinski iskop rova sa odlaganjem materijala na jednu stranu na minimalnom odstojanju 1.0 m od ivice rova ili sa direktnim utovarom u prijevozno sredstvo radi odvoza na deponiju. Mašinski iskop vršiti prema podacima iz podužnog i poprečnog preseka rova do dubine 0.2 m od projektovanog dna rova. Rov je širine i dubine prema projektom rješenju. Na dijelovima trase gdje cjevovod prolazi kroz obradive površine izvršiti skidanje humusa projektovane debljine i zasebno deponovati radi kasnijeg vraćanja nakon zatrpavanja rova. Iskop rova vršiti sa vertikalnim stranama koje se moraju osigurati od obrušavanja. Sva otkopavanja moraju biti izvršena tačno do visina predviđenih planovima, a kote iskopa proveriće se i primiti pismeno, preko građevinskog dnevnika upisom nadzornog organa. Pogrešan otkop izvođaču se ne priznaje, a prekop se mora popuniti šljunkom i dobro nabiti, ili u izvesnim slučajevima, o čemu odlučuje nadzorni organ, nabijenim betonom minimum MB 10, sve o trošku izvođača. Ako se pri iskopu nađe na nepoznate podzemne građevine i vodove ili je sastav tla drugačiji nego se očekivalo, izvođač mora odmah provesti mjere osiguranja i obavestiti investitora, odnosno projektanta da se donesu uputstva i nalozi za dalji način rada. Iz iskopanog materijala koji se kasnije koristi za zatrpavanje rova odstraniti kamenje, korijenje i krupno busenje. Pri izradi iskopa treba provesti sve mjere sigurnosti pri radu, kao i u slučaju vremenskih nepogoda da ne dođe do oštećenja na obavljenim radovima.

Količine mašinskog iskopa za obračun, utvrđuju se mjerenjem stvarno izvršenog iskopa tla u sraslom stanju ili po izmjenama koje odobrava nadzorni organ.

Obračun se vrši po m<sup>3</sup> iskopanog materijala za sav rad i materijal.

#### **2.2. Ručni iskop rovova**

Izvršiti ručni iskop rova sa odbacivanjem materijala van rova. Iskopavanje se vrši na sledećim mjestima:

- na 0.2 m iznad projektovane nivelete
- na mjestima ukrštanja sa postojećim instalacijama
- na dijelu trase koja se posebno odredi projektom, a zbog nemogućnosti mašinskog rada

Ručni iskop vršiti prema podacima iz uzdužnog profila. Rov je širine i dubine prema projektu. Iskop vršiti sa vertikalnim stranama, koje se moraju osigurati od obrušavanja. Sva otkopavanja moraju biti

izvršena tačno do visina predviđenih planovima, a kote iskopa provjeriće se i primiti pismeno, preko građevinskog dnevnika, upisom nadzornog organa. Iz iskopanog materijala koji se kasnije koristi za zatrpavanje rova, odstraniti kamenje, korijenje i krupno busenje. Na ukrštanju sa postojećim instalacijama, iskop izvoditi uz obavezno prisustvo nadležnog lica u čijem vlasništvu je navedena instalacija. Ručni iskop se obavlja obavezno pod zaštitom podgrade. Količine iskopa za obračun utvrđuju se mjerenjem stvarno izvršenog iskopa tla u sraslom stanju ili po izmjenama koje odobrava nadzorni organ.

Obračun se vrši po m3 iskopanog materijala, za sav rad i materijal.

#### 2.3. Planiranje dna rova

Planiranje dna rova vrši se ručno sa tačnošću  $\pm 1$  cm prema projektovanim kotama i nagibima sa odbacivanjem materijala van rova. Rad na planiranju obavlja se pod zaštitom podgrade.

Obračun se vrši po m2 isplaniranog dna rova.

#### 2.4. Izrada posteljice od pijeska

Izvršiti razastiranje pijeska na dnu rova, debljine prema projektu, planiranjem sa tačnošću  $\pm 1$  cm, poštujući kote i nagibe date u projektu. Cijenom pozicije obuhvaćena je nabavka pijeska, transport, istovar pored rova, ubacivanje u rov, planiranje i razastiranje u svemu prema propisima za tu vrstu radova.

Obračun se vrši po m3 ugrađenog pijeska, za sav rad i materijal.

#### 2.5. Zatrpavanje rova pijeskom

Zatrpavanje rova (cijevi) pijeskom vrši se do projektovane kote ili postojeće kolovozne konstrukcije, odnosno do kote određene projektom. Zatrpavanje vršiti pijeskom u slojevima debljine do 30 cm, sa zbijanjem svakog sloja do potrebne zbijenosti od min.  $M_s=25$  MN/m<sup>2</sup>. Do visine 0.5 m iznad temena cijevi, kao i zbijanje oko cijevi vršiti ručnim alatom. U preostalom delu rova zbijanje vršiti mehanizovanim sredstvima. Zbijenost slojeva mora odgovarati važećim tehničkim propisima za odgovarajuću kategoriju saobraćajnice o čemu izvođač mora priložiti potreban broj atesta o ispitivanju zbijenosti. Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabavka, transport, istovar i zbijanje pijeska.

Obračun se vrši po m3 ugrađenog materijala u zbijenom stanju za sav rad i materijal.

#### 2.6. Zatrpavanje rova zemljom iz iskopa

Izvršiti zatrpavanje rova (cijevi) materijalom iz iskopa. Zatrpavanje otpočeti nakon provere kvaliteta montaže cjevovoda, odnosno nakon geodetskog snimanja montiranog cjevovoda. Prema uslovima izvođenja zatrpavanje vršiti usitnjenom zemljom iz iskopa, u slojevima po 20 cm, uz optimalno kvašenje i mehaničko sabijanje do zbijenosti propisane za puteve. Materijal iz iskopa koji služi za zatrpavanje rova ne smije da sadrži krupne komade tvrde zemlje, kamenje, lišće, korenje i druge krupnije komade.

Obračun se vrši po m3 zatrpanog rova u sabijenom stanju, za sav rad i materijal.

#### 2.7. Transport viška zemlje iz iskopa

Izvršiti transport viška zemlje iz iskopa koji se nije mogao upotrijebiti za zatrpavanje rovova, istovariti ga i razastreti na deponiju koja je određena projektom ili po nalogu nadzornog organa.

Dužina transporta zemlje određena je projektom. Količine za obračun vrše se mjerenjem stvarno izvršenog transportovanog iskopa u sraslom stanju koji se transportuje ili po izmjenama koje odobrava nadzorni organ. Jediničnom cijenom obuhvaćen je utovar, transport do deponije, istovar i razastiranje zemlje.

Obračun radova vrši se po m3 transportovanog materijala za sav rad i materijal.

### 3. Tesarski radovi

#### 3.1. Podgrađivanje rova i oplata

Iskopani rov osigurati odgovarajućom drvenom oplatom sa horizontalno postavljenim daskama koje se učvršćuju vertikalnim stubovima i razupiru razupiračima. Vertikalni stubovi moraju biti od kvalitetnog drveta određene klase, bez čvorova. Za silaz u rov i izlaz iz njega moraju se upotrijebljivati lestvice. Razupiranj rova slijedi iskop u maksimalnom razmaku od 20 - 30 cm. Ne smije se ostaviti neosiguran iskop rova preko praznika, preko noći, i za vrijeme odmora u toku radnog vremena. Kad otpočne zatrpavanje rova, osiguranje odstranjivati postepeno, vodeći pri tome računa o sigurnosti oplate koja još ostaje u upotrebi. Svakodnevno prije početka rada pregledati oplatu i

odmah odstraniti eventualne nedostatke a rad nastaviti samo po odobrenju nadzornog organa pošto su odstranjeni nedostaci i oplata ponovo učvršćena.

Obračun se vrši po m<sup>2</sup> podgrađenih površina za sav rad i materijal.

#### **4. Instalaterski radovi**

##### **4.1. Nabavka i montaža čeličnih pocinkovanih cijevi**

Izvršiti nabavku i montažu čeličnih pocinkovanih cijevi sa spajanjem na navoj pomoću kučine i lanenog ulja i odgovarajućim spojnim materijalom. Skretanja cijevi izvesti isključivo lučnim fazonskim komadima.

Cijevi u zemlji tretirati antikorozionim premazom. Montažu vršiti u blagom usponu prema točjećem mestu.

Obračun se vrši po metru dužnom nabavljene i montirane cijevi prema tipu, a jedinačnom cijenom je obuhvaćen spojni (dupla nipla, luk T komad, muf, i navojna priрубnica) i zaptivni materijal.

##### **4.2. Nabavka i montaža vodovodnih cijevi od polietilena visoke gustoće PEHD**

Karakteristike polietilenskih cijevi

- o Materijal je apsolutno netoksičan i potpuno inertan u kontaktu sa vodom;
- o Lake su za transport i rukovanje;
- o Lako se nastavljaju zavarivanjem ili spojnicaма;
- o Životni vijek im je preko 50 godina;
- o Nemaju uticaja na miris i ukus vode;
- o Ne hvata se na njima kamenac pa se ne smanjuje protok vremenom;
- o Vrlo su fleksibilne i izuzetno otporne na vibracije, na seizmičke udare i na pomjeranje tla;
- o Zbog svoje elastičnosti trasa cjevovoda može da prati konfiguraciju terena, pa nema potrebe za mnogim fazonskim elementima;
- o Radijus savijanja je 20 d;
- o Cijevi su postojane na UV zrake i na temperature: -30°C do 60°C (80°C);
- o Imaju visoku otpornost na abraziju;

Vrlo su niski gubici pritiska jer je koeficijent trenja 10 puta manji nego kod čeličnih cijevi.

##### **4.2.1. Izrada PEHD I PE cijevi**

Cijevi se proizvode za radne pritiske od 6 bara klasa S8 i 10 bara klasa S5, spoljnih prečnika od 20, 25, 32, 40, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225 i 250 mm. Sve dimenzije cijevi do prečnika DN110 mm isporučuju se u koturovima dužine po želji kupca. Cijevi prečnika od 50 do 250 mm sijeku se na dužine 6 odnosno 12 m.

##### **4.2.2. 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 oštih ivica, eksera, nečistoća i slično. Cijevi se pri istovaru ne smeju vući po podu prevoznog sredstva.

##### **4.2.3. Skladištenje**

Cijevi se skladište na otvorenom prostoru. Za skladištenje duže od jedne godine moraju se zaštititi od sunca. Ravne cijevi se skladište horizontalno, na ravnoj podlozi bez kamenja i oštih predmeta, do visine od jednog metra. Cijevi u koturu se skladište vertikalno ili slaganjem jednog kotura na drugi, vodeći računa da pri tome ne dođe do deformacije cevi. Cijevi moraju na krajevima biti zatvorene da se spreči ulaz nečistoća. Cijevi se ne smeju skladištiti u blizini zagreјanih površina niti doći u kontakt sa gorivima, rastvaračima, bojama i sl.

##### **4.2.4. Polaganje cijevi**

Polietilenske cijevi se mogu polagati u zemlju, iznad zemlje i pod vodom.

Za polaganje cijevi u zemlju dubina kanala je od 0,8 do 1,0m (to zavisi od terena gde se cjevovod polaže). Kod ukrštanja sa saobraćajnicama ili vodotocima, prilagođava se i dubina polaganja uz primenu zaštitne cijevi. Prije polaganja u kanal, kotur treba odvitи najmanje 24 h ranije. Polaganje cjevovoda ne treba vršiti pri temperaturama oko 00C. Kod spoljnih temperatura bliskih 00C cijevi se odmotavaju sa kotura uz zagreјanje toplim vazduhom do 1000C.

Preporučuje se da se, pre polaganja, cijevi provere da nisu oštećene, zatim spoјene tj. zavarene

pored rova i posle hlađenja položene. Rov za cijev treba da je širi 30-40 cm od prečnika cijevi. Na podlozi od kamena cijevi se mogu polagati neposredno na dno rova ali je bolje u svim slučajevima polagati cijev na posteljicu od pijeska debljine 10-15 cm.

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

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

$R_{min}=50$  d na 0 °C.

$R_{min}=35$  d na 10 °C

$R_{min}=20$  d na 20 °C

Cijev položena u rov se zatrpava pijeskom ili finim materijalom bez kamenja do visine 30-40cm iznad temena cevi. Nasuti materijal treba dobro nabiti da ispuni sve praznine oko cijevi. Mjesta spajanja na cjevovodu se zatrpavaju tek posle obavljenog ispitivanja na probni pritisak.

#### 4.2.5. Način spajanja polietilenskih cijevi

Polietilenske cijevi se mogu spajati na više načina:

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

U prvu grupu spadaju:

1. mehaničke spojnice
2. spojnice spajane kompresijom cijevi
3. spojnice sa gumenim dihtungom
4. spojevi sa slobodnom prirubnicom
5. dilatacijski spojevi

U drugu grupu spadaju:

6. spajanje estruzijom
7. električne spojnice
8. ručno (džepno) spajanje
9. sučeono spajanje

o Plastična mehanička spojnica

Ovaj tip spoja se jako koristi za polietilen visoke gustoće i niske gustoće u kolutima, sa radnim pritiskom do PN 16. Montaža je jako jednostavna.

o Spajanje elektrospojnicama

Polietilenske spojnice, korištene za ovaj tip spajanja cijevi, imaju u unutrašnjosti promjera, elektrodu koja aparatom sa transformatorom i satom kojim se regulira vrijeme zagrijavanja, topi materijal koji postaje jedno tijelo između spojnice i cijevi koja je već prije uvučena u spojnici.

o Sučeono spajanje

Najčešći i najefikasniji način spajanja PE cijevi je sučeono spajanje, koje se koristi i kod izrade fazonskih komada.

Za izvođenje sučeonog spajanja sa termoelementom, potrebno je imati aparat sa sljedećim karakteristikama:

- mora imati napravu (nosač cijevi ili dva specijalna dijela) koja mora garantovati stabilnost, izbjegavajući eventualna zakrivljenja;
- brusilicu za brušenje i čišćenje dva kraja cijevi koje se spajaju a koja garantira savršeno prijanjanje istih;
- hidrauličnu centralu pod pritiskom za pomicanje cijevi postavljene na aparat;
- termoploču za ugrijavanje spojnih površina.

Spajanje se vrši u tri faze:

Hlađenje se mora vršiti prirodnim putem i to na mašini, sa pritiskom do temperature od 50 do 60 °C (ovisno o vrijednostima u tabeli), važno je izbjegavati neke vanjske rashlađivače. Za neposredno utvrđivanje kakvoće spoja dvaju krajeva, treba biti vidljiv prsten po cijeloj kružnici gdje K treba biti uvijek veći od 0 (vanjski promjer cijevi). Prije kontrole koja se izvodi pod pritiskom spojene cijevi, uobičajeno je da se pričekava jedan sat nakon zadnjeg varenja.

#### 4.2.6. Spojevi i fazonski komadi za stalnu upotrebu

Sistem stalnih spojeva za cijevi zahtijeva fazonske komade koji se lako pronalaze na tržištu. Oni su napravljeni od polietilena visoke gustoće (PE v.g.)

Tipovi spojeva proizvedenih po gorenavedenoj normi su:

- koljeno od 90°
- koljeno od 45°
- T komad od 90°
- redukcije

#### 4.3. Nabavka i montaža fazonskih komada od "DUKTIL" a

Izvršiti nabavu, transport i montažu fazonskih komada od "DUKTIL" livenog gvožđa sa priрубnicama ili mufom prema datoj specifikaciji materijala u projektu za radne pritiske od 10 bara. Montažu fazonskih komada izvršiti prema uputstvu proizvođača. Fazonske komade koje prolaze kroz zidove šahta ugraditi prije betoniranja šahta.

Obračun se vrši po kg nabavljenog i ugrađenog fazonskog komada, prema tipu.

#### 4.4. Nabavka i montaža nadzemnog protivpožarnog hidranta (NH80)

Izvršiti nabavku, transport i montažu nadzemnog protivpožarnog hidranta NH80 (tip i ugradbena dubina prema Projektu) za radni pritisak 10 bara. U jediničnu cijenu ulazi sav spojni i zaptivni materijal, antikorozijska zaštita (premaz masnom bojom u dva sloja) i upijajući sloj šljunka.

Obračun se vrši po komadu nabavljenog i ugrađenog hidranta za sav rad i materijal.

#### 4.5. Nabavka i montaža armature od duktilnog liva

Izvršiti nabavku, dopremu i montažu armature od duktilnog liva prema specifikaciji materijala iz Projekta za radne pritiske od 16 bara, propisima za tu vrstu posla i uputstvima Proizvođača materijala i Nadzornog organa. Jedinačnom cijenom obuhvaćen je i sav spojni i zaptivni materijal.

Obračun se vrši po komadu ugrađene armature za sav rad i materijal.

### 5. Betonski radovi

#### 5.1. Izrada ankernih blokova od nabijenog betona MB20

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

Kada je izvršeno ispitivanje na probni pritisak i dat nalog, od strane nadzornog organa za izvođenje slijedeće 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 menja pravac po horizontali ili vertikali
- b) na strmim terenima

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

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

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

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

#### 5.2. Izrada betonskih ploča od nabijenog betona MB20

Izvršiti izradu betonskih ploča oko hidranata i okruglih kapa zatvarača od nearmiranog nabijenog betona MB20, dimenzija prema projektu. Jediničnom cijenom obuhvaćeno je: nabavka materijala, postavljanje i skidanje oplata, spravljanje i ugrađivanje betona.

Obračun se vrši po komadu betonske ploče odgovarajućih dimenzija za sav rad i materijal.

## 6. Ostali radovi

### 6.1. Ispitivanje dovodnika na probni pritisak

U svakom cjevovodu nakon postavljanja treba ispitati pritisak vode, kako bi osigurali zaptivenost odnosno pravilno postavljanje cijevi, cijevne spojke, spojnice i dalje djelove cjevovoda kao i podupirače/oslonce.

#### 6.1.1. Oprema i odjeća

Prije početka treba ispitati da li je na raspolaganju odgovarajuća sigurnosna oprema i da li personal raspolaže prikladnom sigurnosnom odjećom.

#### 6.1.2. Rovovi za cijevi

Nakon polaganja cijevi roveve treba ostaviti dobro osigurane do završetka uspostavljanja u prvobitno stanje. Radovi u kanalima, koji nisu u vezi sa ispitivanjem pritiska, nisu dozvoljeni za vrijeme hidrauličnog ispitivanja.

#### 6.1.3. Punjenje i ispitivanje

Cjevovode treba polako puniti vodom sa otvorenim vazдушnim ventilima i dovoljnim obezvazdušenjem. Prije sprovođenja ispitivanja pritiska treba osigurati, da je oprema za ispitivanje kalibrirana, da bude spremna za rad i pravilno povezana sa cjevovodom. Hidraulično ispitivanje treba sprovoditi sa zatvorenim uređajima za provjetravanje i sa otvorenim armaturama.

Za vrijeme cjelokupnog ispitivanja treba nadgledati planirani tok i svaku promjenu toka ispitivanja, kako bi se izbjeglo ugrožavanje personala. Personal mora da bude upoznat sa djelovanjem nastupajućeg pritiska na ugrađene cijevne spojke i podupirače i poslasticama u slučaju otkazivanja. Cjevovod treba lagano popustiti i isprazniti pri otvorenim uređajima za ispuštanje vazduha.

### 6.2. Hidraulično ispitivanje

#### 6.2.1. Zatrpavanje i ankerisanje

U slučaju da je neophodno, prije hidrauličkog ispitivanja cijevi moraju biti zatrpane da bi se izbjegla promjena položaja, koja može dovesti do nezaptivenosti. Zatrpavanje u dijelu spojeva je prema slobodnom izboru. Potpore/oslonce i ankere treba tako izvesti, da oni izdrže i opterećenja od probnog pritiska. Potpore/oslonci od betona moraju prije početka ispitivanja da posjeduju dovoljnu čvrstinu. Treba obratiti pažnju na to, da su završni djelovi cijevi i druge privremeno ugrađene, završni fazonski djelovi dovoljno pričvršćeni i da je opterećenje podjednako raspoređeno shodno dozvoljenom zemljišnom pritisku. Privremeno ugrađene potpore ili ankeri na krajevima djelova koji se testiraju ne smiju da budu uklonjene prije oslobađanja pritiska cjevovoda.

#### 6.2.2. Utvrđivanje i punjenje djelova koji se ispituju

Cjevovod može u cjelini, ili ukoliko je to neophodno, da se ispita u segmentima. Djelove koji se ispituju treba tako odrediti, da se:

- o dostigne kontrolni pritisak na najnižem mjestu svakog ispitnog segmenta;
- o na najvišoj tački svakog segmenta može dostignuti najmanji MDP (radni pritisak sistema), osim prema drugim uputstvima projektanta;
- o obezbjedi neophodna količina vode za hidraulično ispitivanje koja može da se ispusti bez poteškoća.

Svaka vrsta šteta i stranih tijela prije početka testiranja mora da bude uklonjena iz cjevovoda. Dio koji se ispituje se puni vodom. Ukoliko projektant drugačije ne propisuje, kod cjevovoda za pijaću vodu za hidraulično ispitivanje treba koristiti pijaću vodu.

Cjevovod treba što je moguće bolje obezvazdušiti. Cjevovod treba puniti, po mogućstvu od najniže tačke, da bi se spriječilo povratno usisavanje i da vazduh može da se ispušta na odgovarajuće dimenzionirane uređaje za obezvazdušenje.

#### 6.2.3. Kontrolni pritisak

Za sve cjevovode treba, polazeći od najvišeg radnog pritiska sistema (MPD), izračunati kontrolni pritisak sistema (STP) kako slijedi:

prilikom izračunavanja tlačnog udara:  $STP = MDP_c + 100 \text{ kPa}$  ako se tlačni udar ne izračunava:  $STP = MDP_a \cdot 1,5$  ili:  $STP = MDP_a + 500 \text{ kPa}$ .

U svakom slučaju važi niža vrijednost.

Vrijednost tlačnog udara koja je sadržana u MDPa ne smije da bude manja od 200 kPa.



Izračunavanje tlačnog udara mora da se sprovede pogodnim postupkom primjenom odgovarajuće jednačine i odgovarajuće pretpostavke projektanta. Uz to treba uzeti u obzir najnepovoljnije uslove radnih uslova.

Uobičajeno je, da su mjerni uređaji priključeni na najnižoj tački dionoce koja se ispituje.

Ukoliko mjerni uređaji ne mogu da se priključe na najnižoj tački testiranog djela, kao rezultat se dobija pritisak za hidraulično ispitivanje iz kontrolnog pritiska sistema, izračunava se za najnižu tačku kontrolne deonice minus visinska razlika.

U specijalnim slučajevima, naročito pri kraćim dužinama cjevovoda i priključcima  $\leq$  DN 80 i kraće od 100 m, radni pritisak može da se predvidi kao kontrolni pritisak sistema, ukoliko projektant nije predvideo drugačije.

#### 6.2.4. Postupak ispitivanja na pritisak

##### 6.2.4.1. Uopšteno

Za sve vrste cijevi i materijala smiju da se primjene različiti potvrđeni procesi ispitivanja na pritisak.

Postupak ispitivanja određuje projektant i smije da se sprovede u tri faze:

- o predispitivanje

- o ispitivanje opadanja pritiska

- o glavno hidrauličko ispitivanje

Pojedinačne faze određuje projektant.

##### 6.2.4.2. Predispitivanje

Predispitivanje služi za:

- o Stabilizovanje dijela cjevovoda koji će da se ispituje od daljih mogućih odstupanja od početnih slijeganja;

- o Dovoljno zasićenje vodom kod primjene hidroskopijskih materijala cijevi i oplaštenja;

- o Da se predvidi porast volumena zbog pritiska kod fleksibilnih cijevi prije glavnog ispitivanja.

Cjevovod treba podijeliti na odgovarajuće segmente, potpuno napuniti vodom, odzračiti i pritisak dovesti najmanje na radni pritisak, a da se pri tome ne prekorači kontrolni pritisak sistema.

Ukoliko nastupe neprihvatljive promjene dužine djela cjevovoda ili da se pojave propuštanja, treba rasteretiti cjevovod i otkloniti uzroke.

Trajanje predispitivanja zavisi od materijala od kojeg su cijevi i oplaštenja cijevi a propisuje ga projektant uzimajući u obzir odgovarajuće norme proizvoda.

##### 6.2.4.3. Kontrola opadanja pritiska

Kontrola opadanja pritiska omogućava određivanje preostalog vazduha u cjevovodu.

Vazduh u kontrolnom dijelu cjevovoda vodi do pogrešnih rezultata, koji pokazuju prividnu nezaptivenost ili u pojedinim slučajevima mogu da prikriju malu nezaptivenost. Prisutan vazduh smanjuje tačnost rezultata postupka gubitka pritiska i rezultata gubitka vode.

Projektant propisuje da li treba preduzeti kontrolu opadanja pritiska. Postupak za sprovođenje kontrole kao i neophodno obračunavanje su opisani u dodatku A.26 – (važi samo za postupak ispitivanja opadanja pritiska i računanja dopuštenog gubitka vode).

##### 6.2.4.4. Glavno tlačno hidrauličko ispitivanje

###### 6.2.4.4.1. Uopšteno

Glavnim hidrauličnim ispitivanjem ne smije se početi, prije nego se uspješno završi predispitivanje i kontrola opadanja pritiska, ukoliko projektant nije drugačije propisao.

Treba uzeti u obzir uticaje većih promjena temperature. Postoje dva osnovna postupka ispitivanja:

- o postupak gubitka vode;

- o postupak gubitka pritiska.

Projektant propisuje koji postupak će se primijeniti. Za cijevi sa viskoelastičnim svojstvima planer može da utvrdi alternativni postupak kontrole, kao što je opisano u dodatku A.27.

###### 6.2.4.4.2. Postupak gubitka vode

Mogu da se primjene dva mjerna postupka jednake vrijednosti za utvrđivanje gubitka vode. To su, kao što je dalje opisano, mjerenje ispuštene količine vode ili mjerenje naknadno upumpane količine vode.

- o Mjerenje ispuštene količine vode

Pritisak je ravnomjeran do kontrolnog pritiska sistema (STP). Kontrolni pritisak sistema treba držati

naknadnim upumpavanjem, ukoliko je neophodno, najmanje jedan sat.

Povezivanje pumpe treba osloboditi i treba spriječiti dalji dotok vode u kontrolni dio za vrijeme kontrole od jednog sata ili duže, ukoliko projektant to propisuje.

Treba izmjeriti opadanje pritiska na kraju kontrolnog ispitivanja i uspostaviti STP naknadnim upumpavanjem. Gubitak treba mjeriti ispuštanjem vode, dok se ponovo ne dostigne vrijednost opalog pritiska na kraju kontrole.

o Mjerenje naknadno upumpane količine vode

Pritisak treba ravnomjerno povećavati do kontrolnog pritiska sistema (STP). Kontrolni pritisak sistema treba održati najmanje jedan sat ili duže, ukoliko projektant to propisuje.

Za vrijeme trajanja ispitivanja pogodnim uređajem treba mjeriti kontrolu količinu vode koja se upumpava za održavanje kontrolnog pritiska sistema i istu bilježiti.

Postupak propisuje projektant.

#### 6.2.4.4.3. Postupak gubitka pritiska

Pritisak mora ravnomjerno da bude povećan na kontrolni pritisak sistema (STP).

Trajanje ispitivanja gubitka pritiska iznosi 1 sat ili duže, na osnovu odgovarajuće odluke projektanta.

Kod glavne kontrole pritiska gubitak pritiska  $\Delta p$  mora da pokazuje opadajuću tendenciju i na kraju prvog sata ne smije da prekorači sledeće vrijednosti:

20 kPa za cijevi kao što su duktilne livene cijevi sa ili bez obloge od cementnog maltera, čelične cijevi sa ili bez obloge od cementnog maltera, cijevi od lima, plastične cijevi;

o 40 kPa za cijevi kao što su cijevi od cementnih vlakana i ne okrugle betonske cijevi. Za cijevi od cementnih vlakana može dozvoljeni gubitak pritiska od 40 kPa da se poveća na 60 kPa, ako je projektant ubjeđen da predstoje prekomjerni uslovi apsorpcije.

Za cijevi sa viskoelastičnim svojstvima (npr. PE-cijevi), za koje ne može da se dokaže vodootpornost, u vremenu prikladnom za ovaj postupak, treba alternativno preduzeti odvojena ispitivanja (vidi dodatak A.27). Za kontrolu osiguranog položaja treba u ovom slučaju u jednakim intervalima ponovo uspostavljati kontrolni pritisak sistema STP u toku propisanog vremena, pri čemu gubitak pritiska mora da pokaže opadajuću tendenciju.

#### 6.2.4.4.4. Vrednovanje rezultata ispitivanja

Ukoliko gubitak prelazi propisane vrijednosti ili se utvrdi greška, mora da se kontroliše dionica ispitivanja i prema potrebi popravi. Ispitivanje treba ponoviti, dok gubitak ne odgovara propisanim vrijednostima.

#### 6.2.4.4.5. Zaključno ispitivanje sistema cjevovoda

Ukoliko je trasa cjevovoda za hidraulično ispitivanje podjeljena na više dionica i da su pri tome sve dionice pokazale pozitivne rezultate, ukupna trasa mora najmanje 2 h da se napuni radnim pritiskom, ukoliko je projektant to propisao. Svaki dodatni dio cjevovoda, koji se ugradi nakon hidrauličkog ispitivanja ukupne trase, mora da se vizuelno ispita na nezaptivenost i promjenu dužine.

Treba sastaviti potpunu dokumentaciju rezultata ispitivanja i čuvati je.

### A.27 dodatak uz 6.03.03.04 Glavno tlačno hidrauličko ispitivanje

#### A.27.1 Uopšteno

Ovo alternativno tlačno hidrauličko ispitivanje za cjevovode sa viskoelastičnim svojstvima (kao na primjer cjevovodi iz polietilena (PE) i polipropilena (PP) bazira na temelju činjenice da se za ove materijale sa karakterističnom ekspanzijom glavno tlačno hidrauličko ispitivanje prema 11.3.3.4 ne može smatrati dovoljnim.

Ovo alternativno tlačno hidrauličko ispitivanje je u nastavku opisano.

#### A.27.2 Postupak ispitivanja

Cjelokupan postupak ispitivanja sastoji se od neophodnih predispitivanja uključujući fazu popuštanja, od integrisanog ispitivanja opadanja pritiska i glavnog ispitivanja.

#### A.27.3 Predispitivanje

Sprovođenje predispitivanja je preduslov za glavno ispitivanje.

Predispitivanje ima za cilj da stvori preduslove za promjene unutrašnjeg pritiska i promjene obima zavisnih od vremena i temperature.

Predispitivanje treba izvesti prema sledećim koracima da bi se izbegli pogrešni rezultati prilikom glavnog ispitivanja.

- Nakon ispiranja i obezvuđavanja napraviti najmanje jednočasovnu fazu popuštanja da bi se smanjili naponi koji su zavisni od pritiska. Pri tome ne smije da ulazi vazduh u dio koji se ispituje;
- Nakon ove faze popuštanja pritisak treba podizati kontinuirano i brzo (tokom 10 minuta) na kontrolni pritisak sistema (STP). Kontrolni pritisak sistema treba održati putem stalnog i kratkotrajnog naknadnog upumpavanja u vremenskom periodu od 30 minuta. Za to vrijeme treba pregledati cjevovod na vidljive nezaptivenosti;
- Nakon toga slijedi jednočasovna faza mirovanja bez naknadnog upumpavanja tokom koje se cjevovod može viskoelastično preoblikovati;
- Pritisak koji preostane na kraju faze mirovanja treba izmjeriti.

Usled uspješnog predispitivanja nastavlja se sa postupkom ispitivanja. Ukoliko opadanje pritiska prekorači 30% od kontrolnog pritiska sistema (STP), treba prekinuti sa predispitivanjem a dio koji se ispituje treba rasteretiti. Okvirne uslove ispitivanja (npr. uticaj temperature, znaci koji upućuju na mjesta curenja) treba provjeriti i ponovo uspostaviti. Predispitivanje treba ponoviti tek nakon jednočasovne faze mirovanja.

#### A.27.4 Integrisana kontrola opadanja pritiska

Rezultat glavnog ispitivanja se može prosuditi samo kada je volumen vazduha koji je preostao u dijelu koji se ispituje prilično neznatan. Treba se pridržavati sledećih koraka.

- Brzo snižavanja pritiska postojećeg pritiska od  $\Delta p$  (10% bis 15% von STP) na kraju predispitivanja putem ispuštanja vode iz dijela koji se ispituje.
- Precizno mjerenje ispuštenog volumena vode  $\Delta V$ .
- Račun dozvoljenog gubitka vode  $\Delta V_{max}$  je prema sledećoj jednačini i kontroli, da li je volumen ispuštene vode  $\Delta V$  prekoračio vrijednost  $\Delta V_{max}$ .

Za procenjivanje rezultata ispitivanja važan je precizan podatak o ER kao i da se uzme u obzir temperatura i trajanje ispitivanja. Posebno kod manjih prečnika i kratkih kontrolnih djelova na isti način je moguće mjeriti  $\Delta p$  i  $\Delta V$ .

Ukoliko je vrijednost  $\Delta V$  veća od  $\Delta V_{max}$  mora se prekinuti kontrola pritiska i cjevovod nakon rasterećenja obezvuđati.

#### A.27.5 Glavno ispitivanje

Viskoelastično istezanje koje je prouzrokovano usled napona prilikom kontrolnog pritiska sistema STP, prekida se putem integrisanog ispitivanja pada pritiska. Brzo smanjenje pritiska dovodi do stezanja/kontrakcije cjevovoda. Porast pritiska koji prouzrokuje kontrakcija treba posmatrati i zabilježiti u vremenskom periodu od 30 minuta (glavno ispitivanje). Glavno ispitivanje se prihvata kao uspješno, ako linija pritiska ne pokaže tendenciju opadanja u periodu kontrakcije od 30 minuta. 30-minutno vrijeme kontrakcije je normalno dovoljno za prosuđivanje (pogledati sliku A6). Ukoliko za ovaj period linija pritiska pokaže opadajuću tendenciju to ukazuje na nezaptivenost u dijelu koji se ispituje. U slučaju sumnje treba produžiti trajanje ispitivanja na 90 min.. Pri tome pad pritiska ne smije da bude veći od 25 kPa, ako se mjeri počevši od najviše vrijednosti u toku faze kontrakcije.

Ukoliko pritisak padne ispod 25 kPa, smatra se da kontrola pritiska nije bila uspješna.

Preporučuje se da se sve mehaničke spojnice cijevi vizuelno kontrolišu prije kontrole zavarenih spojnica.

Greške i nedostatke u cjevovodu treba popraviti prije ponavljanja kontrole pritiska.

Ponavljanje glavnog ispitivanja mora da slijedi samo pod pridržavanjem ukupnog redosleda ispitivanja uključujući 60-minutnu fazu mirovanje tokom procesa predispitivanja.

#### 6.3. Ispiranje i dezinfekcija cjevovoda i bakteriološko ispitivanje vode

Prije puštanja u pogon vodovoda treba izvršiti ispiranje cjevovoda, dezinfekciju i ponovno ispiranje, kao i bakteriološko ispitivanje vode. O izvršenom ispiranju cjevovoda, dezinfekciji i analizi vode treba sačiniti odgovarajući zapisnik u svemu po propisima za ovu vrstu radova.

Obračun se vrši po metru dužnom ispranog i dezinfikovanog cjevovoda sa bakteriološkim ispitivanjem vode.

#### 6.4. Obezbeđenje gradilišta tokom izvođenja radova

Obezbeđenje gradilišta tokom izvođenja izvršiti postavljanjem drvenih stubova i zaštitne trake.

Obračun se vrši po m' postavljene zaštite.

#### 6.5. Humuziranje zatrpanih rovova

Na mjestima gde je rov za polaganje cijevi prokopan preko zelenih površina, sa humusom deponovanim prilikom skidanja humusa izvršiti humuziranje zatrpanog i nabijenog rova u sloju debljine 30 cm. Humusni sloj lako povaljati - sabiti i zatraviti.

Obračun se vrši po metru kvadratnom humusirane i zatravljene površine.

#### 6.6. Priklučenje novog cjevovoda na postojeći cjevovod

Isvršiti priklučenje novoprojektovanog cjevovoda na postojeći cjevovod. Cijenom pozicije obuhvaćeni su sledeći radovi:

- zaustavljanje protoka vode
- ispuštanje vode
- priklučenje novog vodovoda
- ponovno puštanje protoka

Obračun se vrši po broju mjesta na kome je izvršeno priklučenje za sav rad i materijal. Ovaj posao vodi isključivo JKP "Vodovod i kanalizacija" ili izuzetno izvođač radova uz saglasnost JKP "Vodovod i kanalizacija".

#### 6.7. Izrada projekta izvedenog stanja

Nakon završetka radova na izgradnji kanalizacije investitor i izvođač radova su dužni da urade projekat izvedenog stanja ako je bilo bitnih izmjena u odnosu na projektno rješenje.

Obračun izvedenih radova vrši se po metru dužnom trase za koju je urađen projekat izvedenog stanja.

### **Tehnički uslovi za izvođenje radova na izgradnji kanalizacije**

#### **1. Geodetski radovi**

##### **1.1. Obilježavanje trase kanalizacije**

Obilježavanje (iskolčavanje) trase kanalizacije na terenu pre početka radova, uspostavljanje repernih tačaka duž trase i snimanje izvedenog stanja sa unošenjem podataka u KAT-KOM vrši ovlašćena radna organizacija za ovu vrstu radova.

Pored geodetskog snimanja cjevovoda izvršiti snimanje i napraviti katastar podzemnih instalacija koji treba da sadrži sve instalacije i uređaje koji sjeku trasu kanalizacije ili se nalaze u neposrednoj blizini. Po završetku radova izvođač je obavezan da sačini elaborat o izvedenom stanju koji predaje Investitoru.

Obračun se vrši po m<sup>1</sup> obeilježenog i snimljenog cjevovoda sa izradom katastra.

#### **2. Zemljani radovi**

##### **1.1. Mašinski iskop rova**

Izvršiti mašinski iskop rova sa odlaganjem materijala na jednu stranu na minimalnom odstojanju 1,0 m od ivice rova ili sa direktnim utovarom u prijevozno sredstvo, radi odvoza na deponiju. Mašinski iskop vršiti prema podacima iz podužnog i poprečnog presjeka rova do dubine 0,2 m od projektovog dna rova. Rov je širine i dubine prema projektnom rješenju. Iskop rova vršiti sa vertikalnim stranama koje se moraju osigurati od obrušavanja. Sva otkopavanja moraju biti izvršena tačno do visina predviđenih planovima; a kote iskopa će se proveriti i primiti pismeno, preko građevinskog dnevnika upisom nadzornog organa. Pogrešan otkop izvođaču se ne priznaje, a prekop se mora popuniti šljunkom i dobro nabiti, ili u izvesnim slučajevima; o čemu odlučuje nadzorni organ, nabijenim betonom min. MB 10, sve o trošku izvođača. Ako se pri iskopu naiđe na nepoznate podzemne građevine i vodove ili je sastav tla drugačiji nego se očekivalo, izvođač mora odmah sprovesti mere osiguranja i obavestiti investitora, odnosno projektanta, da se donesu uputstva i nalozi za dalji način rada.

Iz iskopanog materijala koji se kasnije koristi za zatrpavanje rova odstraniti kamenje, korenje i krupno busenje. Pri izradi iskopa treba sprovesti sve mjere sigurnosti pri radu, kao i u slučaju vremenskih nepogoda, da ne dođe do oštećenja na obavljenim radovima. Količine mašinskog iskopa za obračun, utvrđuju se mjerenjem stvarno izvršenog iskopa tla u sraslom stanju ili po izmjenama koje odobrava nadzorni organ.

Obračun se vrši po m<sup>3</sup> iskopanog materijala za sav rad i materijal.

#### 1.2. Ručni iskop rova

Izvršiti ručni iskop rova sa odbacivanjem materijala van rova. Iskopavanje se vrši na sljedeći način:

- na 0,2 m iznad projektovane nivelete
- na mjestima ukrštanja sa postojećim instalacijama
- na djelu trase koja se posebno odredi projektom, a zbog nemogućnosti mašinskog rada.

Ručni iskop vršiti prema podacima iz uzdužnog profila. Rov je širine i dubine prema projektu. Iskop vršiti sa vertikalnim stranama koje se moraju osigurati od obrušavanja. Sva otkopavanja moraju biti izvršena tačno do visina predviđenih planovima, a kote iskopa proveriće se i primiti pismeno, preko građevinskog dnevnika, upisom nadzornog organa. Iz iskopanog materijala koji se kasnije koristi za zatrpavanje rova, odstraniti kamenje, korenje i krupno busenje. Na ukrštanju sa postojećim instalacijama, iskop izvoditi uz obavezno prisustvo nadležnog lica u čijem vlasništvu je navedena instalacija. Ručni iskop se obavlja obavezno pod zaštitom podgrade. Količine iskopa za obračun, utvrđuju se mjerenjem stvarno izvršenog iskopa tla u sraslom stanju ili po izmjenama koje odobrava nadzorni organ.

Obračun se vrši po m<sup>3</sup> iskopanog materijala, za sav rad i materijal.

#### 1.3. Planiranje dna rova

Planiranje dna rova vrši se ručno sa tačnošću  $\pm 1$  cm prema projektovanim kotama i nagibima sa odbacivanjem materijala van rova. Rad na planiranju obavlja se pod zaštitom podgrade.

Obračun se vrši po m<sup>2</sup> isplaniranog dna rova.

#### 1.4. Izrada posteljice od pijeska

Izvršiti razastiranje pijeska na dnu rova, debljine prema projektu, i planiranjem sa tačnošću  $\pm 1$  cm, poštujući kote i nagibe date u projektu. Cijenom pozicije obuhvaćena je nabavka pijeska, transport, istovar pored rova, ubacivanje u rov, planiranje i razastiranje u svemu prema propisima za tu vrstu radova.

Obračun se vrši po m<sup>3</sup> ugrađenog pijeska, za sav rad i materijal

#### 1.5. Zatrpavanje rova pijeskom

Zatrpavanje rova (cijevi) pijeskom vrši se do projektovane kote ili postojeće kolovozne konstrukcije, odnosno do kote određene projektom. Zatrpavanje vršiti pijeskom u slojevima debljine do 30 cm, sa zbijanjem svakog sloja do potrebne zbijenosti od min.  $M_s=25$  MN/m<sup>2</sup>. Do visine 0,5 m iznad temena cijevi, kao i zbijanje oko cijevi, vršiti ručnim alatom. U preostalom delu rova zbijanje vršiti mehanizovanim sredstvima. Zbijenost slojeva mora odgovarati važećim tehničkim propisima za odgovarajuću kategoriju saobraćajnice o čemu izvođač mora priložiti potreban broj atesta o ispitivanju zbijenosti. Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabavka, transport, istovar i zbijanje pijeska.

Obračun se vrši po m<sup>3</sup> ugrađenog materijala u zbijenom stanju za sav rad i materijal.

#### 1.6. Zatrpavanje rova zemljom iz iskopa

Izvršiti zatrpavanje rova (cijevi) materijalom iz iskopa. Zatrpavanje otpočeti nakon provere kvaliteta montaže cjevovoda, odnosno nakon geodetskog snimanja montiranog cjevovoda. Prema uslovima izvođenja zatrpavanje vršiti usitnjenom zemljom iz iskopa, u slojevima po 20 cm, uz optimalno kvašenje i mehaničko sabijanje do zbijenosti propisane za puteve. Materijal iz iskopa koji služi za zatrpavanje rova ne sme da sadrži krupne komade tvrde zemlje, kamenje, lišće, korenje i druge krupnije komade.

Obračun se vrši po m<sup>3</sup> zatrpanog rova u sabijenom stanju, za sav rad i materijal.

#### 1.7. Transport viška zemlje iz iskopa

Izvršiti transport viška zemlje iz iskopa koji se nije mogao upotrijebiti za zatrpavanje rovova, istovariti ga i razastreti na deponiju koja je određena projektom ili po nalogu nadzornog organa. Dužina transporta zemlje određena je projektom. Količine za obračun vrše se mjerenjem stvarno izvršenog transportovanog iskopa u sraslom stanju koji se transportuje ili po izmjenama koje odobrava nadzorni organ. Jediničnom cijenom obuhvaćen je utovar, transport do deponije, istovar i razastiranje zemlje. Obračun radova vrši se po m<sup>3</sup> transportovanog materijala za sav rad i materijal.

### 3. Tesarski radovi

#### 3.1. Podgrađivanje rova i oplate

Iskopani rov osigurati odgovarajućom drvenom oplatom sa horizontalno postavljenim daskama koje se učvršćuju vertikalnim stubovima i razupiru razupiračima. Vertikalni stubovi moraju biti od kvalitetnog drveta određene klase, bez čvorova. Za silaz u rov i izlaz iz njega moraju se upotrebljavati lestvice. Razupiranju rova slijedi iskop u maksimalnom razmaku od 20-30 cm. Ne smije se ostaviti neosigurani iskop rova preko praznika, preko noći, i za vrijeme odmora u toku radnog vremena. Kad otpočne zatrpavanje rova, osiguranje odstranjivati postepeno, vodeći pri tome računa o sigurnosti oplata koja još ostaje u upotrebi. Svakodnevno pre početka rada pregledati oplatu i odmah odstraniti eventualne nedostatke a rad nastaviti samo po odobrenju nadzornog organa pošto su odstranjeni nedostaci i oplata ponovo učvršćena.

Obračun se vrši po m<sup>2</sup> podgrađenih površina za sav rad i materijal.

#### **4. Instalaterski radovi**

##### **4.1. Nabavka i montaža kanalizacionih cijevi od tvrdog pvc-a sa zaptivnim prstenovima**

Izvršiti nabavku, transport i montažu kanalizacionih cijevi od tvrdog PVC-a sa odgovarajućim gumenim zaptivnim prstenovima. Montažu cevovoda vršiti na način i postupkom kako je predvidjeo proizvođač cijevi. Pri polaganju cijevi u rov i montaži kontrolisati da cijevi budu položene u projektovanom padu bez horizontalnih i vertikalnih lomova. Kontrolu pada vršiti geodetskim instrumentom uz prisustvo nadzornog organa.

Obračun se vrši po m<sup>1</sup> postavljene cijevi za sav rad i materijal, prema tipu cijevi.

##### **4.2. Nabavka i montaža kgf uložka za šaht**

Izvršiti nabavku, transport i montažu KGF uložka za šaht. Za priključenje cijevi na šaht koristiti KGF uložak za šaht koji omogućava ispravljanje uvučene cijevi do 50, i čini vodonepropustivu vezu.

Prilikom montaže, izvođač radova se mora pridržavati nacrtu iz projekta i uputstava proizvođača.

Obračun izvedenih radova vrši se po ugrađenom komadu za sav rad i materijal.

##### **4.3. Nabavka i montaža zaštitne čelične cijevi**

Izvršiti nabavku, transport i montažu (sučeonim zavarivanjem) zaštitne čelične cijevi. Zaštitna čelična cijev je prečnika i debljine zidova prema projektu. Cijevi su zaštićene sa unutrašnje strane izolacijom tipa "U1", spoljna strana je izolovana zaštitom oznake "A1". Spoljna antikoro- zivna zaštita cjevovoda sastoji se od čišćenja i popravke osnovnog radioničkog minijumskog premaza četkom na suve i čiste površine. Dva premaza u sivim tonovima nanose se mašinskim putem. Na mestu spajanja cijevi izvršiti naknadno nanošenje izolacije. Nakon provlačenja radne cijevi, zaštitna cijev se zapunjava pijeskom.

Obračun izvedenih radova vrši se po metru dužnom za sav rad i materijal.

#### **5. Betonski radovi**

##### **5.1. Izrada šahtova od armiranog betona MB 30**

Izvršiti izradu šahtova od armiranog betona marke MB 30. Radovi obuhvataju:

- iskop i planiranje viška zemlje, planiranje dna rova i izradu posteljice od šljunka debljine 10 cm, kao i razupiranje rova;
- izrada izravnavajućeg sloja od betona marke MB 15 debljine 10 cm, sječenje, savijanje i ugrađivanje armature, izradu oplata sa ukrucenjima za zidove;
- spravljanje i ugrađivanje betona marke MB 30
- izrada kinete u šahtu od betona marke MB 20
- nabavka, transport i ugrađivanje liveno - gvozdених penjalica za šaht DIN 1211 A;
- nabavka, transport i ugrađivanje šahtnog poklopca za opterećenje u KN, a prema tipu u projektu;
- -unutrašnje zidove šahta obraditi cementnim malterom u dva sloja sa gletovanjem do crnog sjaja;
- crpljenje vode za vrijeme izvođenja radova kod ispusnih šahtova.

Obračun se vrši po gotovom šahtu, za sav rad i materijal.

#### **6. Ostali radovi**

#### 6.1. Ispitivanje cjevovoda na probni pritisak

Izvršiti ispitivanje cjevovoda na predviđeni probni pritisak. Pre konačnog zatrpavanja, cjevovod se po deonicama ispituje na probni pritisak prema uputstvu proizvođača odabranih cijevi.

Obračun se vrši po m' ispitane cijevi za sav rad i materijal.

#### 6.2. Obezbeđenje gradilišta tokom izvođenja radova

Obezbeđenje gradilišta tokom izvođenja izvršiti postavljanjem drvenih stubova i zaštitne trake.

Obračun se vrši po m' postavljene zaštite.

#### 6.3. Postavljanje saobraćajne signalizacije

Izvršiti postavljanje odgovarajuće saobraćajne signalizacije duž trase rova za vrijeme dok se izvode radovi. Postavljanje signalizacije izvršiće se po posebnom projektu.

Obračun izvedenih radova vrši se po metru cjevovoda uz koji je postavljena signalizacija, za sav rad i materijal.

#### 6.4. Humuziranje zatrpanih rovova

Na mjestima gde je rov za polaganje cijevi prokopan preko zelenih površina, sa humusom deponovanim prilikom skidanja humusa izvršiti humuziranje zatrpanog i nabijenog rova u sloju debljine 30 cm. Humusni sloj lako povaljati - sabiti i zatraviti.

Obračun se vrši po metru kvadratnom humusirane i zatravljene površine.

#### 6.5. Raskopavanje postojeće kolovozne konstrukcije

Izvršiti raskopavanje kolovozne konstrukcije na mjestu ukrštanja cjevovoda sa putem. Debljina i sastav kolovozne konstrukcije data je orijentaciono u projektu. Raskopavanje vršiti pneumatskim alatom (širokim nožem) sa ravnim odsjecanjem ivica kako ne bi došlo do komadanja i lomljenja asfaltnog sloja. Širina raskopavanja jednaka je širini rova koji se kopa za cjevovod. Oštećenje asfaltnog kolovoza van projektovane linije rova neće se priznati, a svi troškovi nastali zbog pogrešnog raskopavanja padaju na teret izvođača. Izvađeni materijal utovariti u kamione i odvesti na deponiju prema projektu ili prema nalogu nadzornog organa. Cijenom pozicije obuhvaćeni su radovi na raskopavanju ulice, iznošenje saobraćajne signalizacije, postavljanje i čuvanje za vrijeme izvođenja radova, kao i izrada potrebne dokumentacije.

Obračun se vrši po m<sup>2</sup> raskopane površine.

#### 6.6. Izrada kolovozne konstrukcije preko rova

Nakon zatrpavanja i nabijanja rova do propisane zbijenosti i prijema od strane nadzora, na mjestu ukrštanja sa kolovoznom konstrukcijom izvršiti izradu nove kolovozne konstrukcije, debljine i sastava kao postojeća kolovozna konstrukcija. Izvođač radova kanalizacije dužan je da pre izrade kolovozne konstrukcije preda ateste nadzornom organu o kvalitetu zbijanja slojeva pijeska prilikom zatrpavanja rova. Ukoliko postignuta zbijenost odgovara standardima za izradu puteva može se pristupiti izradi kolovozne konstrukcije. Slojeve kolovozne konstrukcije raditi u skladu sa odgovarajućim propisima za puteve, sa potrebnim ispitivanjima.

Obračun se vrši po m<sup>2</sup> izvedenih radova za sav rad i materijal.

#### 6.7. Izrada priključka nove kanalizacije na postojeću

Cijenom pozicije obuhvaćeni su sledeći radovi:

- proširenje rova na mjestu priključenja,
- izrada privremene pregrade pogodnim sredstvom (džakovi punjeni pijeskom ili dr.) za usmjerenje toka vode tokom izrade priključka, obezbeđenje rada u suvom. Nakon završetka radova uklanjanje privremene pregrade,
- razbijanje zida postojećeg šahta od armiranog betona i formiranje otvora za montažu priključnog elementa (KGF i dr), sječenje i savijanje armature, obrada površina i premazivanje sredstvom za vezu novog i starog betona,
- ugradnja priključnog fazonskog komada (KGF i dr), izrada oplata i betoniranje sitnozrnim betonom prostora između postojećeg zida i priključnog elementa. Postojeća armatura se savija i koristi za ojačanje spoja,
- izrada kinete i obrada (uklapanje) postojeće kinete od sitnozrnog betona,
- crpljenje viška dotekle vode koja može da ugrozi radove, mobilnom pumpom
- uklanjanje šuta iz unutrašnjosti šahta, utovar i odvoz na deponiju.

#### 6.8. Izrada projekta izvedenog stanja

Nakon završetka radova na izgradnji kanalizacije investitor i izvođač radova su dužni da urade projekat izvedenog stanja ako je bilo bitnih izmjena u odnosu na projektno rešenje.

### **3. MJERE ZAŠTITE NA RADU ZA INSTALACIJE KANALIZACIJE**

Izgradnjom i eksploatacijom objekta, opasnosti, štetnosti kao i mjere koje treba preduzeti mogu se svrstati u dvije grupe:

- Opasnosti u toku izvođenja radova,
- Opasnosti i štetnosti u toku eksploatacije objekta.

#### **A. OPASNOSTI KOD IZVOĐENJA RADOVA NA INSTALACIJAMA KANALIZACIJE MOGU NASTATI**

1. Od povreda pri radu sa upotrebom građevinskog materijala, njihovim transportom, ugrađivanjem, montažom i demontažom
2. Od oštećenja električnih i drugih vodova i instalacija,
3. Od alati i mašina

#### **B. PREDVIĐENE MJERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI PRILIKOM IZVOĐENJA OBJEKTA**

U građevinskom smislu, a u skladu sa važećim propisima Republike Crne Gore i Zakonom o zaštiti na radu (Sl. list 35/98) u toku izgradnje na objektu primijenjene su mjere zaštite na radu koje se sastoje u sledećem :

1. U projektnoj dokumentaciji za ovaj objekat predviđeni su standardni materijali koji se prije ugradnje moraju ispitati (atestirati), kao i samo izvođenje radova. Samim projektovanjem primijenjeni su odgovarajući propisi, standardi i tehnički uslovi za predmetnu vrstu radova.
2. Pri izradi zemljanih, tesarskih i betonskih radova pridržavati se postojećih propisa za ovu vrstu radova, te naloga nadležnog nadzornog organa.
3. Prilikom ma kakve intervencije na cjevovodu, a pogotovo u vodovodnom šahtu, susjedni zatvarači moraju se zatvoriti da bi se izbjegao ma kakav rad pod pritiskom.
4. Ukoliko se sumlja da je vodovodna cijev pod električnim naponom, prilikom intervencije moraju se koristiti sve poznate mjere za zaštitu od udara električne energije.
5. Prilikom manipulacije sa hlorom, pri dezinfekciji prilikom puštanja u eksploataciju novog cjevovoda obavezno se moraju koristiti lična zaštitna sredstva.
6. Prilikom ulaska u kanalizacione silaze, bilo fekalne ili atmosferske obavezna je ventilacija kanala i silaza. Po izvršenoj ventilaciji mora se provjeriti eventualna toksičnost, eksplozivnost i zapaljivost.
7. Za obavljanje djelatnosti na vodovodnoj i kanalizacionoj mreži, zavisno od vrste i prirode posla, opasnosti, štetnosti radnih uslova i drugih relevantnih elemenata, potrebno je obezbijediti neophodnu ličnu zaštitnu opremu za zaštitu glave, očiju i lica, sluha, organa za disanje, ruku, nogu, ručnog zgloba i ramena, od vlage i hladnoće, od pada u kolektorima, od



udara električne energije itd.

#### C. OPASNOSTI I ŠTETNOSTI KOJE SE MOGU JAVITI U TOKU EKSPLOATACIJE VODOVODNE I KANALIZACIONE MREŽE OBJEKTA

1. Nepravilan izbor opreme i materijala, pada i prečnika cijevi,
2. Nekvalitetno izvedene instalacije (mreža, armatura, spojevi),
3. Nestručno i nepravilno rukovanje i održavanje instalacije,
4. Pojava korozije,
5. Blizina drugih nosioca energije,
6. Mogućnost izliva tečnosti iz kanalizacije,
7. Mogućnost prodiranja gasova u prostorijama za boravak,
8. Previsok odnosno prenizak pritisak u mreži vodovoda,
9. Termička neizolovanost vodovoda,
10. Nedovoljna ventilisanost kanalizacione mreže.

#### D. PREDVIĐENE MJERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI PRI EKSPLOATACIJI INSTALACIJA VODOVODA I KANALIZACIJE

1. Izrada projektne dokumentacije za predmetnu vrstu instalacija sa odgovarajućim proračunom u skladu sa propisima i normativima,
2. Dimenzionisanje kanalizacione mreže je izvršeno po normativima i važećim standardima, sa odgovarajućim padovima prema revizionim šahtovima,
3. Predviđeni su sifoni za sprečavanje prodiranja gasova iz kanalizacije, kao i predviđena ventilacija sa ventilacionom glavom,
4. Projektom je izvršen pravilan izbor opreme i materijala,
5. Investitor je dužan da obezbijedi stručno lice za održavanje instalacija, u skladu sa upustvom za održavanje i rukovanje,
6. Pri projektovanju izvršena kordinacija sa uctanim svim nosiocima energije, da ne bi dolazilo do oštećenja ili izazivanja havarije pri radu i održavanju instalacija.

#### E. OPŠTE NAPOMENE

1. Izvođač radova je obavezan da uradi poseban Elaborat o zaštiti na radu gradilišta.
2. Proizvođač oruđa za rad na mehanizovani pogon je obavezan da dostavi uputstvo za bezbjedan rad i da potvrdi na oruđu da su na istom primijenjene propisane mjere i normativi zaštite na radu.
3. Radna organizacija je dužna da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu.
4. Radna organizacija je obavezna da izvrši obučavanje radnika iz materije zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada, opasnostima i štetnostima u vezi sa radom te da obavi provjeru sposobnosti radnika za samostalan i bezbjedan rad.
5. Radna organizacija je obavezna da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima rada ukoliko takva postoje.
6. Radna organizacija mora imati Pravilnik o rukovanju električnim postrojenjima koja su eksplozivno zaštićena kao i evidenciju izvođenja radova, izradnje, opravke i održavanje prostorija u kojima postoji opasnost od eksplozije.
7. Izvođač radova na gradilištu mora da ima ovlašćeno lice koje preuzima odgovornost za rukovođenje izvođenjem radova, obezbeđenjem gradilišta, rad na gradilištu kao i za primjenu mjera zaštite na radu.

#### **4. UPRAVLJANE GRAĐEVINSKIM OTPADOM**

Građevinski otpad nastaje u toku proizvodnje građevinskih proizvoda ili poluproizvoda, gradnje, rušenja i rekonstrukcije građevina. Vrste materijala koje se mogu javiti u građevinskom otpadu zavise od vrste radova i o tome da li se ruši postojeća građevina ili se gradi nova.

Materijali koji se mogu javiti u građevinskom otpadu su: zemlja, pijesak, šljunak, glina, ilovača, kamen (zemljani radovi i iskopi tla); bitumen (asfalt), ili cementom vezani materijal, pijesak, šljunak, drobljeni kamen (niskogradnja): beton, opeka, mort, gips, prirodni kamen (visokogradnja); drvo, plastika, papir, karton, metal, kablovi, boja, lak, šut (različiti građevinski radovi).

U građevinskom otpadu mogu se pojaviti opasne materije koje zahtijevaju poseban tretman..

Prema prethodno definisanim tehničkim uslovima za izvođenje radova, sav građevinski otpad nastao u toku izvođenja radova, prelazi u vlasništvo izvođača radova, koji je dužan da isti deponuje na način kojim ne vrši negativan uticaj na životnu sredinu, vodeći računa da se ispoštuju zahtjevi iz važećeg Zakona o upravljanju otpadom (Sl. list CG 64/11).

Izvođač radova je dužan da spriječi miješanje različitog građevinskog otpada. Ako pri odstranjivanju i rekonstrukciji objekta nije moguće spriječiti miješanje građevinskog otpada, izvođač je dužan da obezbijedi odstranjivanje svih opasnih materijala prije početka radova. Izvođač je dužan da prije početka sa nadzornim organom i investitorom definiše lokaciju za deponovanje građevinskog otpada odobrenu od strane nadležnih institucija. Za deponiju građevinskog otpada potrebno je odabrati lokaciju koja je na što manjoj udaljenosti od gradilišta zbog skupog transporta.

Izvođač radova dužan je da upravlja otpadom u skladu sa važećim zakonom kao i da obezbijedi preradu otpada, a ako je prerada nemoguća ili je ekonomski ili sa stanovišta zaštite životne sredine neopravdana, dužan je da obezbijedi da se otpad odloži ili na drugi način odstrani u skladu sa važećim zakonom.

Deponija građevinskog otpada predstavlja odlagalište materijala nastalog rušenjem postojećih objekata kao i materijala nastalih iskopom terena. Ova vrsta otpada je neškodljiva, ali je zapreminski velika i zauzima velike prostore. Izrada i priprema prostora za odlaganje ovakvih otpada nije skupa i za njih su potrebni minimalni građevinski radovi.

Na deponiju građevinskog otpada je dozvoljeno odlagati sljedeći građevinski otpad:

- materijal iz iskopa/zemljani radovi
- ciglasti, betonski i drugi mineralni materijali
- beton i armirani beton
- silikatni beton
- azbest-cement
- opeke od cigle i druge opeke - keramičke pločice
- malteri
- šljunak - prirodno kamenje
- pijesak - lomljeni prirodni materijal
- asfalt, asfaltni beton, bitumenizirani agregat
- staklo i dr.

Navedeni građevinski otpad ne smije biti zagađen opasnim materijama i može da sadrži najviše 10 % sljedećih sastojaka:

- vezane ploče (ljepenke)
- kore
- čvrsto vezane vlaknene ploče
- slama
- lake ugradne ploče od drvne vune
- prozorski okviri iz PVC
- drvna vuna
- ploča, folija ili traka iz umjetnih masa
- cementom vezane ploče na bazi celuloze

- podne obloge
- kamene obloge, obloge za zaštitu od buke
- cijevi, armatura i krovni žljebovi sa mineralno vezanim drvnim vlaknima
- izolacija za žice i kablove
- gipsano-kartonske ploče ili ploče od gipsa
- stvrdnute fugirne mase
- tapete
- pluta

Bitno je istaći da se nakon završetka deponovanja, deponija mora dovesti u stanje zahtijevano I prethodno definisano sa investitorom I nadležnim institucijama

## **5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETE ZA VODOVOD I KANALIZACIONU INSTALACIJU.**

### **POSEBNI USLOVI**

Radove treba izvesti tačno prema opisu predmjera, a u stavkama gdje nije objašnjen način rada i posebne osobine finalnog produkta izvodjac radova dužan je pridržavati se uobičajenog načina rada, uvažavajući odredbe važećih standarda, uz obvezu izvedbe kvalitetnog proizvoda, osim toga, izvodjac radova obavezan je pridržavati se uputa projektanta u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvedbe pojedinog detalja, ukoliko to nije već detaljno opisano predmjerom, a naročito u slučajevima kada se zahtjeva izrada van propisanih normi. Sav materijal za izgradnju mora biti kvalitetan i mora odgovarati opisu u predmjeru i postojećim građevinskim propisima.

Cijene pojedinih radova moraju sadržavati sve elemente koji određuju cijenu gotovog proizvoda, a u skladu s odredbama predmjera.

Ako izvodjac radova sumnja u valjanost ili kvalitetu nekog propisanog materijala i drži da za takvu izradu nebi mogao preuzeti odgovornost, dužan je o tome obavijestiti projektanta s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku donosi projektant u suglasnosti s nadzornim inženjerom investitora nakon proučenog prijedloga izvođača.

U slučaju da opis pojedine stavke nije dovoljno jasan, mjerodavno je samo tumačenje projektanta. O tome se izvodjac radova treba informisati već prilikom sastavljanja jedinične cijene.

### **KANALIZACIJSKI RADovi**

Kanalizacione cijevi, te penjalice i poklopci za kontrolna okna moraju biti izvedeni prema važećim propisima i standardima.

Materijal koji ne odgovara propisima ne smije se preuzeti i ugraditi, nego ga treba o trošku proizvođača zamijeniti.

Utovar, prevoz, istovar te spuštanje u rov kanalizacionih cijevi na mjestu ugradnje mora se vršiti na takav način da ne dođe do nikakvog oštećenja, na što treba obratiti naročitu pažnju.

Prije ugradnje treba svaku kanalizacionu cijev pažljivo pregledati i kontrolisati njenu ispravnost. Prije polaganja cijevi mora se instrumentom kontrolisati izrađena posteljica, te prema potrebi izvršiti korekcije, a u skladu s kotama i padovima kanala.

Kanalizacione cijevi se polažu na pješčanu posteljicu, zavisno od opterećenju i vrsti cijevi. Spajanja cijevi treba vršiti tačno prema uputstvima proizvođača kanalizacionih cijevi, a izvedeni kanal treba ispitati na vodonepropusnost prema važećim propisima.

Preporučeno je ispitivanje izvesti po dionicama između dva kontrolna okna.

Za vrijeme ispitivanja cijevi moraju biti nezatrpane u suvom rovu. Punjenje vodom izvodi se postepeno počevši od najniže točke, puni se tako dugo dok se zidovi ne napune vodom ( optimalno punjenje najmanje 24 sata ). Slijedi ispitivanje vodonepropusnosti na pritisak 0,05 bara iznad tjemena kanala.

Pritisak se mjeri na najnižoj točki u trajanju od 15 min. U toku ispitivanja pritisak treba biti konstantan, dok se mjeri količina vode koja se dodaje radi održavanja konstantnog pritiska. Gubici u toku probe od 15 min. određuju se po m<sup>2</sup> okvasene površine kanala. Kanal je nepropusan ako gubici vode u l/m<sup>3</sup> ne prelaze vrijednosti date u standardu .

Nakon uspješno provedenog ispitivanja na vodonepropusnost treba prići konačnom zatrpavanju spojeva, koje se izvodi također u slojevima od 30 cm uz čvrsto nabijanje lakim ili srednjim masinama za nabijanje ( nabijanje udarnim sredstvima nije dozvoljeno ) do potrebne zbijenosti.

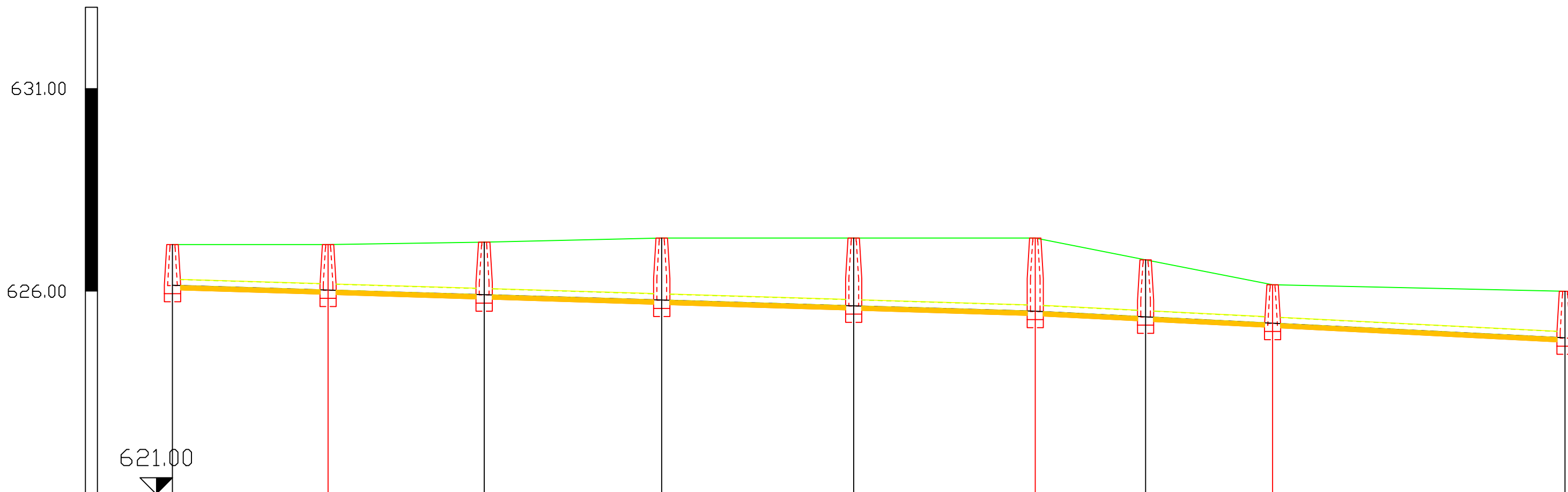
## GRAFIČKI PRILOZI





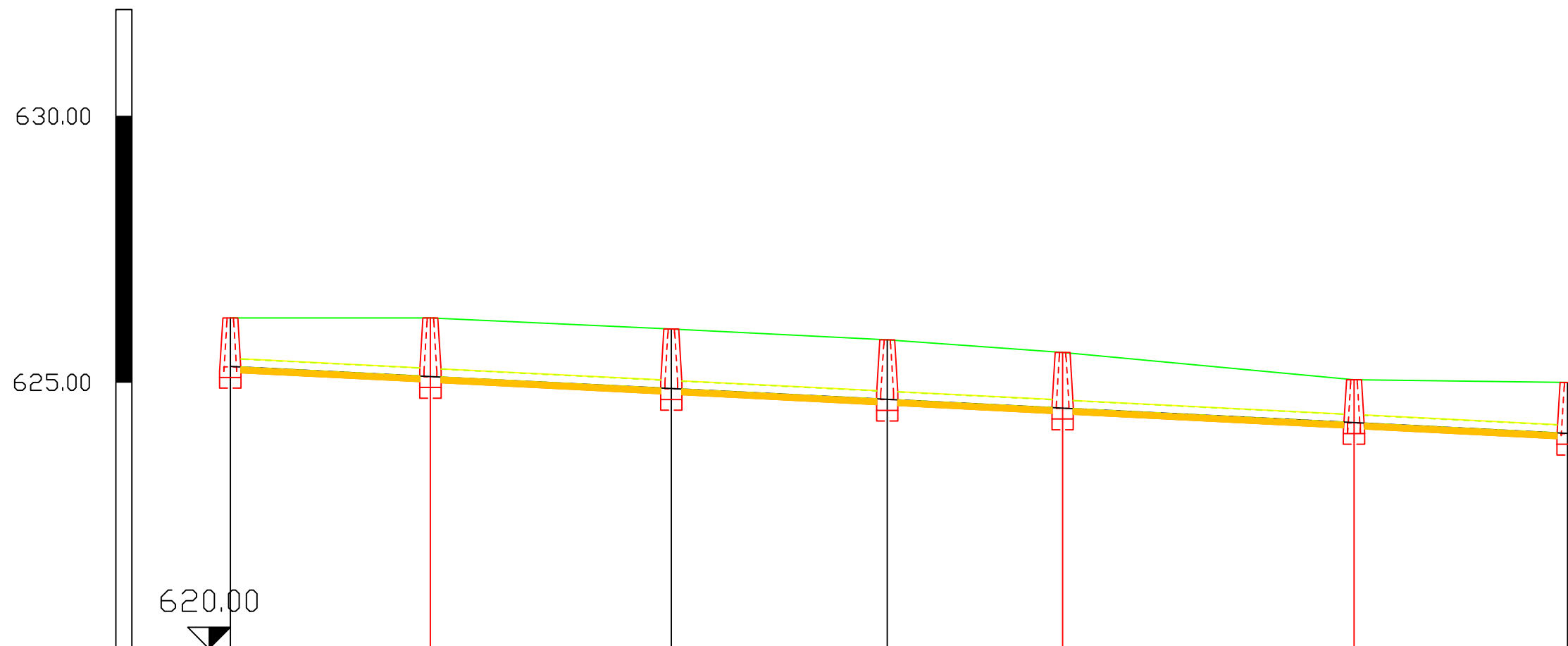


RD1-RD9  
M:1:500/100

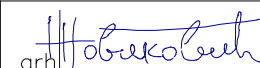
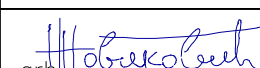


Naziv	RD1	RD2	RD3	RD4	RD5	RD6	RD7	RD8	RD9
Visina terena [m n.m.]	627.15	627.15	627.21	627.31	627.31	627.31	626.77	626.16	626.00
Visina nivelete [m n.m.]	626.14	626.03	625.91	625.78	625.64	625.51	625.37	625.21	624.85
Dubina nivelete [m]	1.01	1.12	1.30	1.53	1.67	1.80	1.41	0.95	1.15
Visina dna rova [m n.m.]	626.04	625.92	625.81	625.68	625.53	625.40	625.26	625.11	624.74
Dubina dna rova [m]	1.11	1.23	1.40	1.63	1.78	1.91	1.51	1.05	1.26
Duljina dionice [m]		19.19	19.26	21.90	23.68	22.39	13.61	15.67	36.07
Pad [?]		5.97		6.01			10.03		
Materijal	PP								
Nazivni promjer ili širina [mm]		160.00							
Stacionaže čvorova		0+00.00	0+19.19	0+38.44	0+60.35	0+82.73	0+96.42	0+112.09	0+148.16
Duljina/Pad		5.97 ?	19.19 m	6.01 ?		87.23 m	10.03 ?		65.35 m

RD10 - RD16  
M:1:500/100

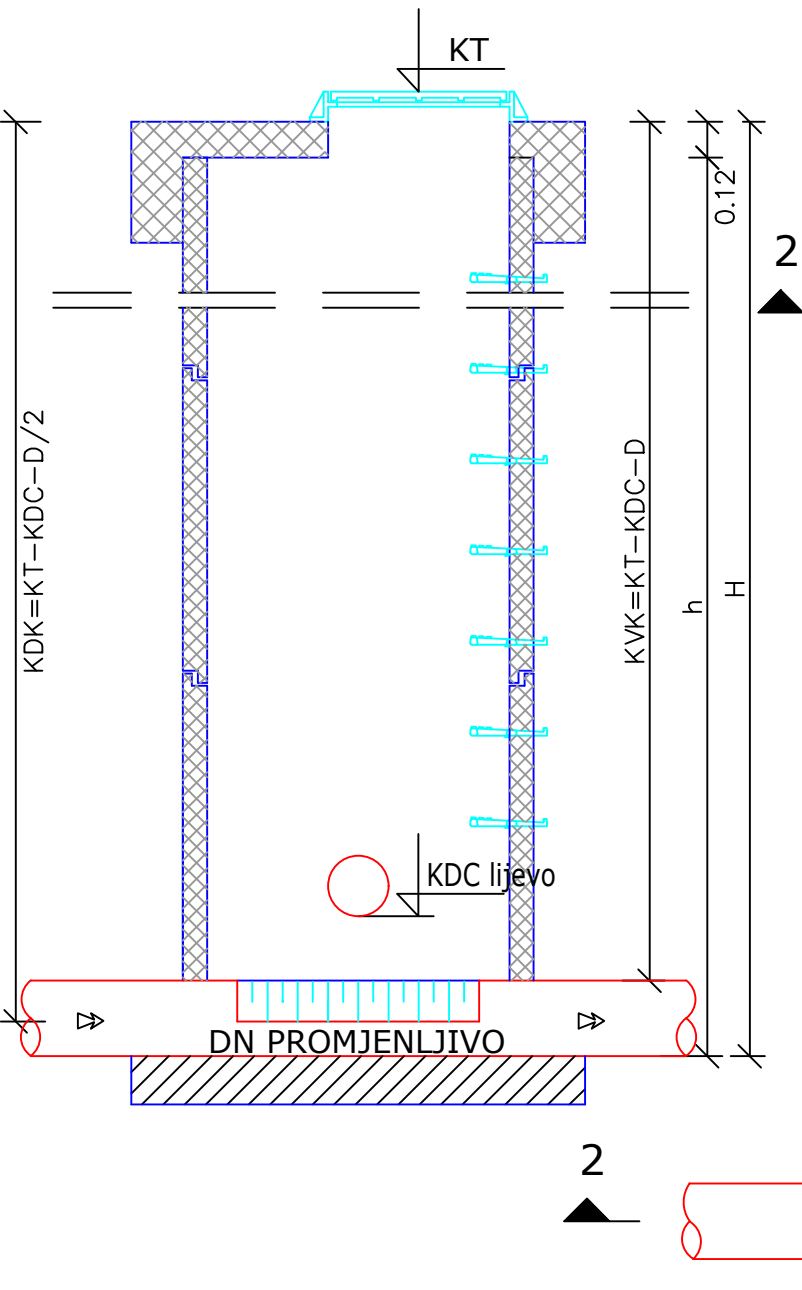


Naziv	RD10	RD11	RD12	RD13	RD14	RD15	RD16
Visina terena [m n.m.]	626.21	626.21	626.00	625.80	625.56	625.05	625.00
Visina nivelete [m n.m.]	625.30	625.11	624.88	624.68	624.52	624.24	624.04
Dubina nivelete [m]	0.91	1.10	1.12	1.12	1.04	0.81	0.96
Visina dna rova [m n.m.]	625.19	625.00	624.76	624.56	624.41	624.14	623.94
Dubina dna rova [m]	1.02	1.21	1.22	1.22	1.15	0.91	1.06
Duljina dionice [m]		18.79	22.62	20.27	16.47	27.36	20.06
Pad [?]		9.99		10.00			
Materijal	PP						
Nazivni promjer ili širina [mm]		160.00					
Stacionaže čvorova		0+00.00	0+18.79	0+41.41	0+61.68	0+82.14	0+102.20
Duljina/Pad		9.99 ?	18.79 m	10.00 ?			106.79 m

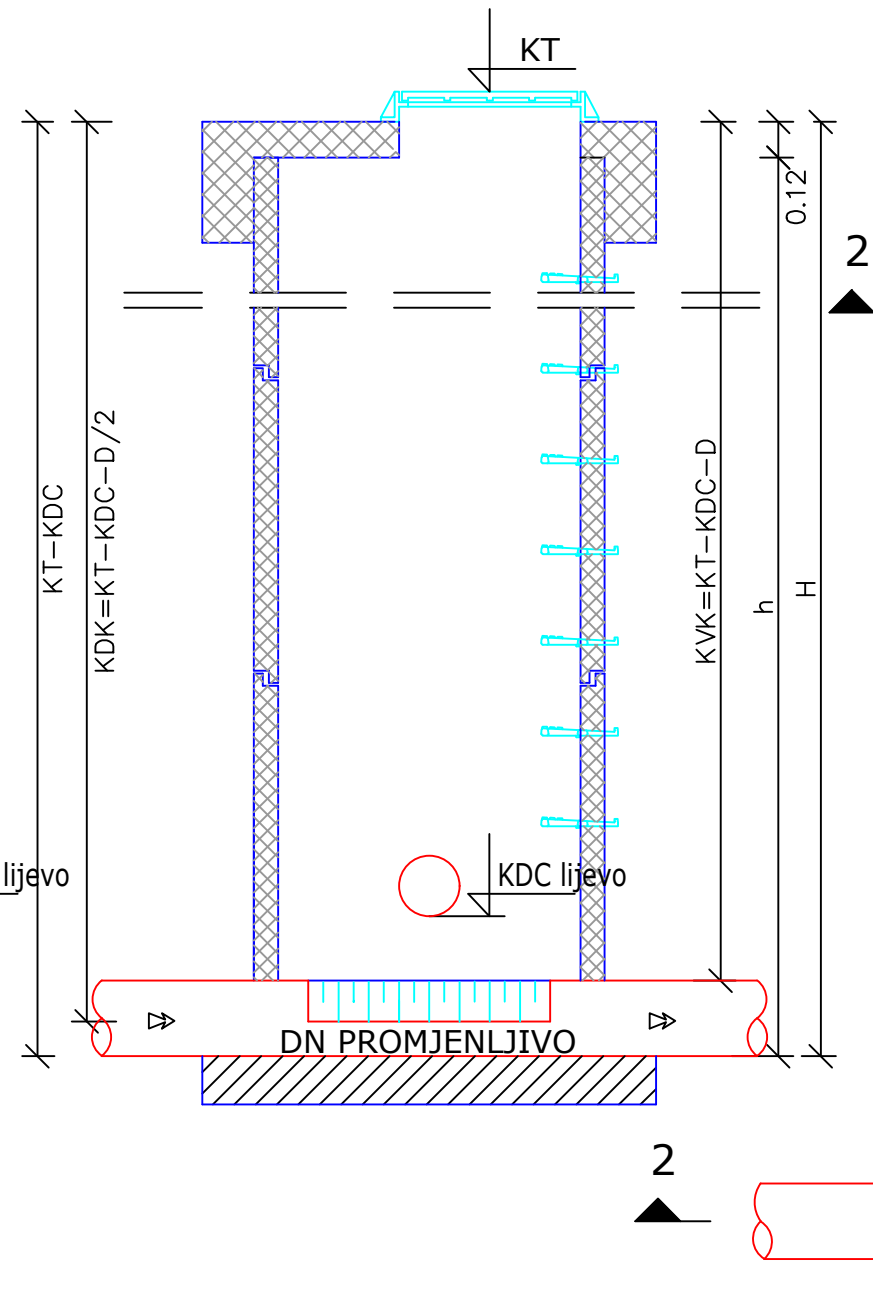
PROJEKTANT: <b>ENFORMA doo</b> Jadranska magistrala b.b. , 85330 Kotor, Montenegro tel: +382/32/332-220, fax: +382/32/332-250		INVESTITOR: Sekretarijat za investicije i projekte Opštine Nikšić	
Objekat: Sportsko rekreativni park sa trim stazom		Lokacija: KP br: 4487/1, 4487/2, 4487/3, 4541/1, 4541/2, 4541/3, 4576/5, 483, 4484, 4485, 4486, 4478, 4488, 4542, 4515/1, 4516, 4543, 4508, 4509, 4494, 4496/1, 4495/1, KO	
Glavni inženjer: Nikola Novaković, dipl. ing.	arh. 	Mesto izrade: Opština Nikšić, PUP-a, Opštine Nikšić – GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Nikola Novaković, dipl. ing.	arh. 	Dio tehničke dokumentacije: VODOVOD I KANALIZACIJA	
Saradnik/ci: Miloš Kapetanović, m.arh Miloš Petrović, dipl.ing.arh		Prilog: Podužni profil atmosferske kanal.	Br.priloga 2
Datum izrade i M.P Decembar, 2024.		Datum revizije i M.P	
		RAZMJERA: 1:500/100	
		Br.strane 2	



NOSIVOST 400KN  
POKLOPAC Ø625



NOSIVOST 400KN  
POKLOPAC Ø625



OSNOVA 3 - 3

1

1.50



0.62

0.27

0.62

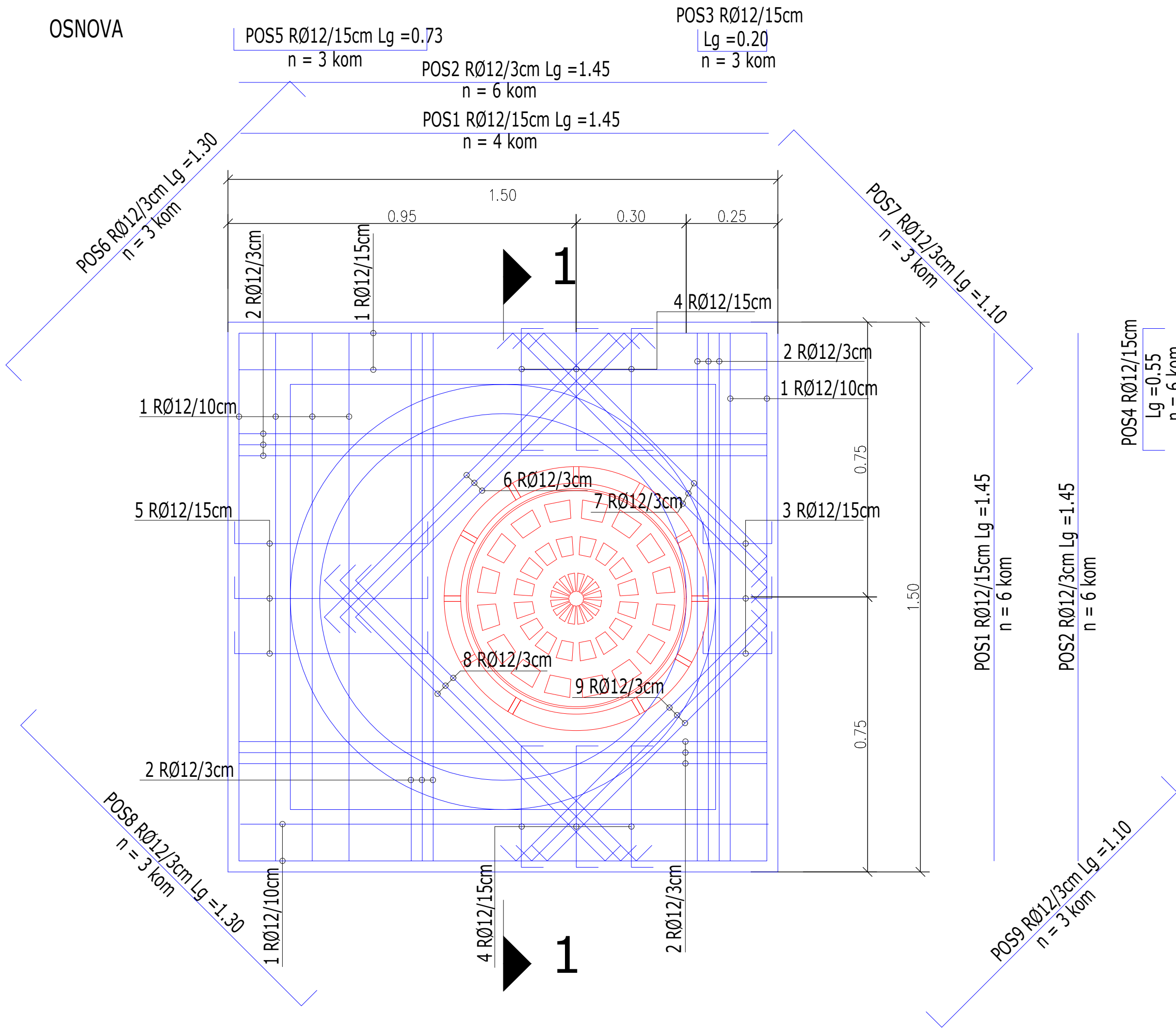
DN PROMJENLJIVO

1

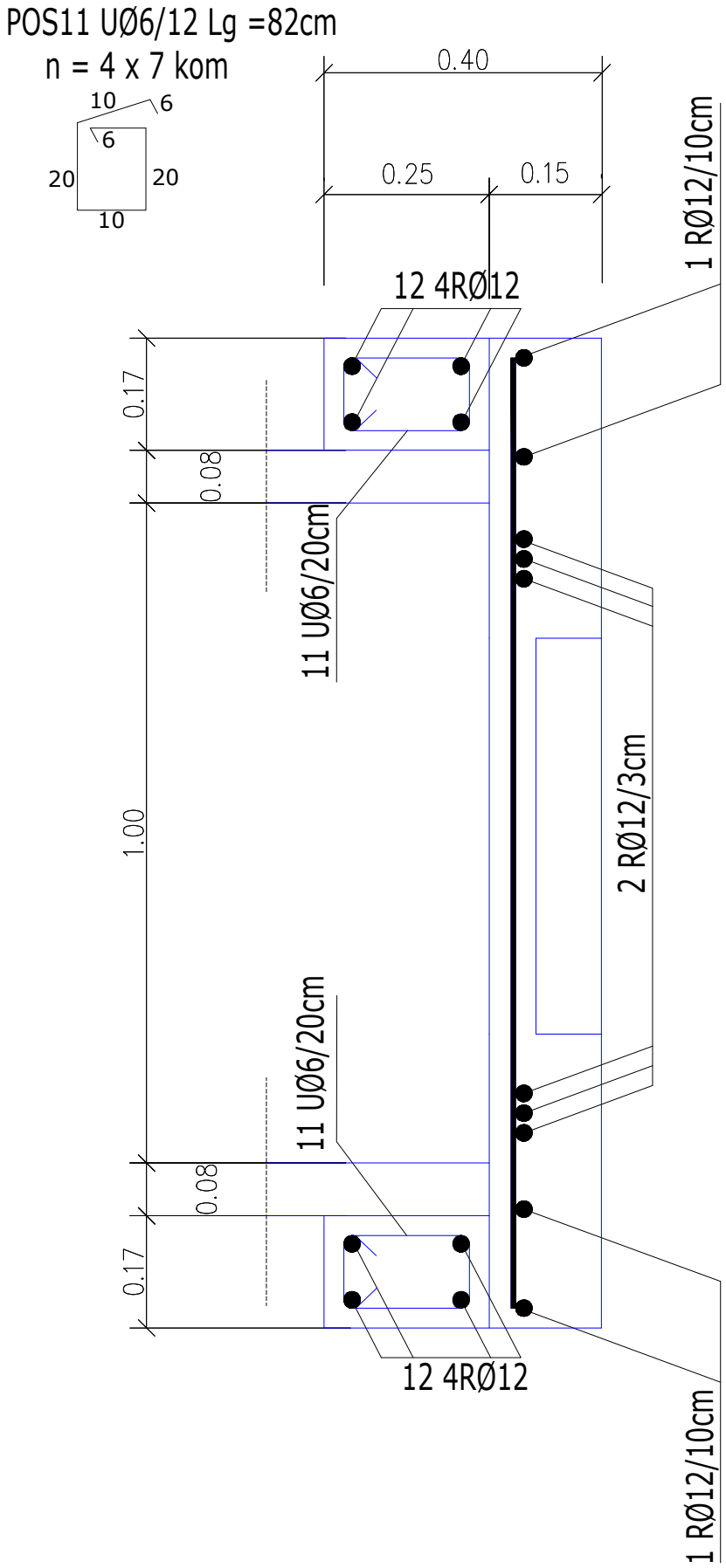
PROJEKTANT: <b>ENFORMA d.o.o.</b> Jadranska magistrala b.b. , 85330 Kotor, Montenegro tel: +382/32/332-220, fax: +382/32/332-250		INVESTITOR:  Sekretarijat za investicije i projekte Opštine Nikšić	
Objekat:  Sportsko rekreativni park sa trim stazom		Lokacija: KP br: 4487/1, 4487/2, 4487/3, 4541/1, 4541/2, 4541/3, 4576/5, 483, 4484, 4485, 4486, 4478, 4488, 4542, 4515/1, 4516, 4543, 4508, 4509, 4494, 4496/1, 4495/1, KO	
Glavni inženjer: Nikola Novaković, dipl. ing.		Nikšić, ul. Crkvena 1, 85330 Nikšić, Opština Nikšić – GRADNIK GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Nikola Novaković, dipl. ing.		Dio tehničke dokumentacije: VODOVOD I KANALIZACIJA	RAZMJERA: 1:25
Saradnik/ci: Miloš Kapetanović, m.arh Miloš Petrović, dipl.ing.arh		Prilog: Detalj revizionog šahta	Br.priloga 3 Br.strane
Datum izrade i M.P Decembar, 2024.		Datum revizije i M.P	



OSNOVA



PRESJEK 1-1



IZVOD ARMATURE

ELEMENT	POS.	OBLIK	Ø mm	Lg cm	n kom.	Σ Lg m'
AB. PLO^A	1	145	12	145	10	14.50
	2	145	12	145	12	17.40
	3	10 20 10	12	40	6	2.40
	4	10 35 10	12	55	3	1.65
	5	10 53 10	12	73	3	2.19
	6	10 110 10	12	130	3	3.90
	7	10 90 10	12	110	3	3.30
	8	10 110 10	12	130	3	3.90
	9	10 90 10	12	110	3	3.30
AB. VIENAC	10	145	12	145	16	23.20
	11		6	82	28	22.96
UKUPNO:						98.70

REKAPITULACIJA RA 400/500

Ø	g (kg/m)	Σ Lg (m)	RASTUR 5%	G (kg)
12	0.920	75.45	3.77	70.49

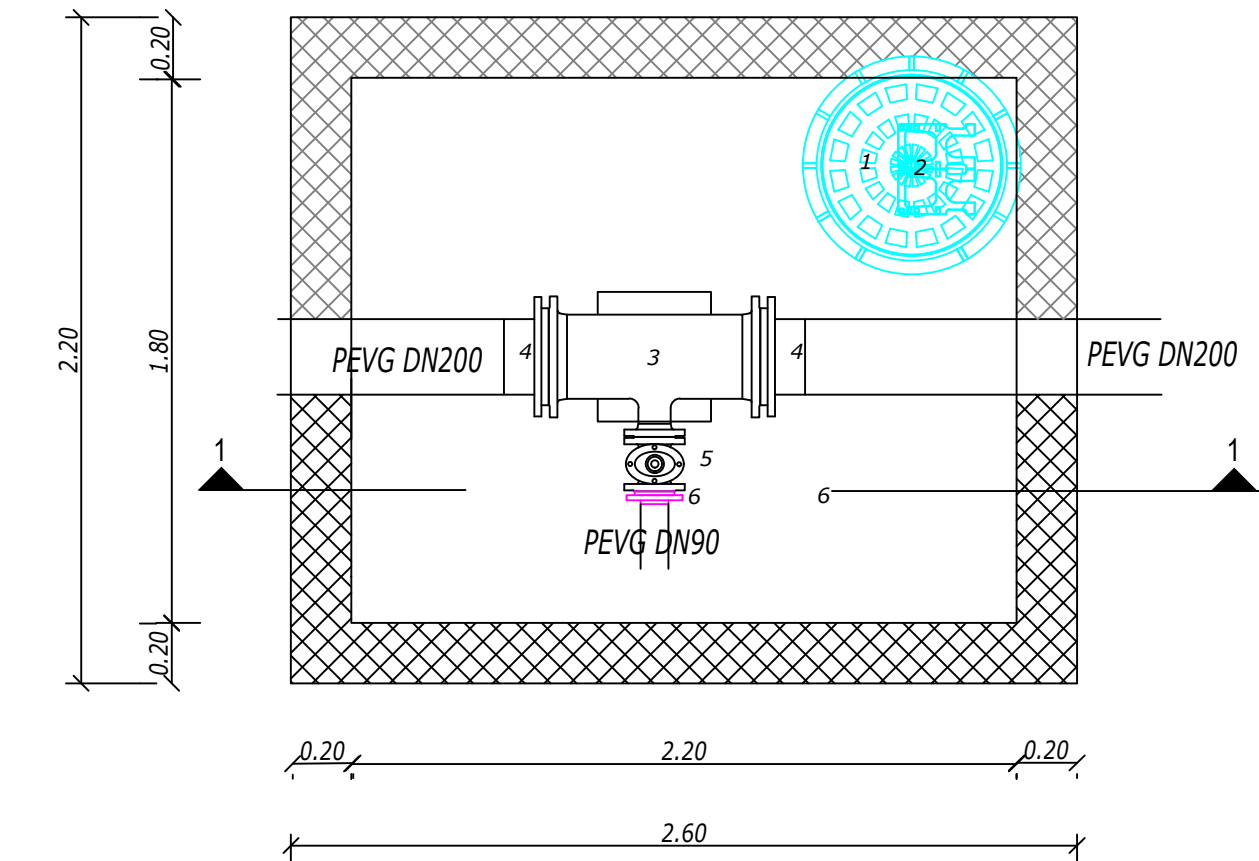
UZENGIJE: GA 240/360  
za Ø6 → g = 0.222 kg/m'  
Σ Lg = 22.96m  
G = 5.10kg

DETALJ ARMIRANJA GORNE PLOČE  
REVIZIONOG OKNA

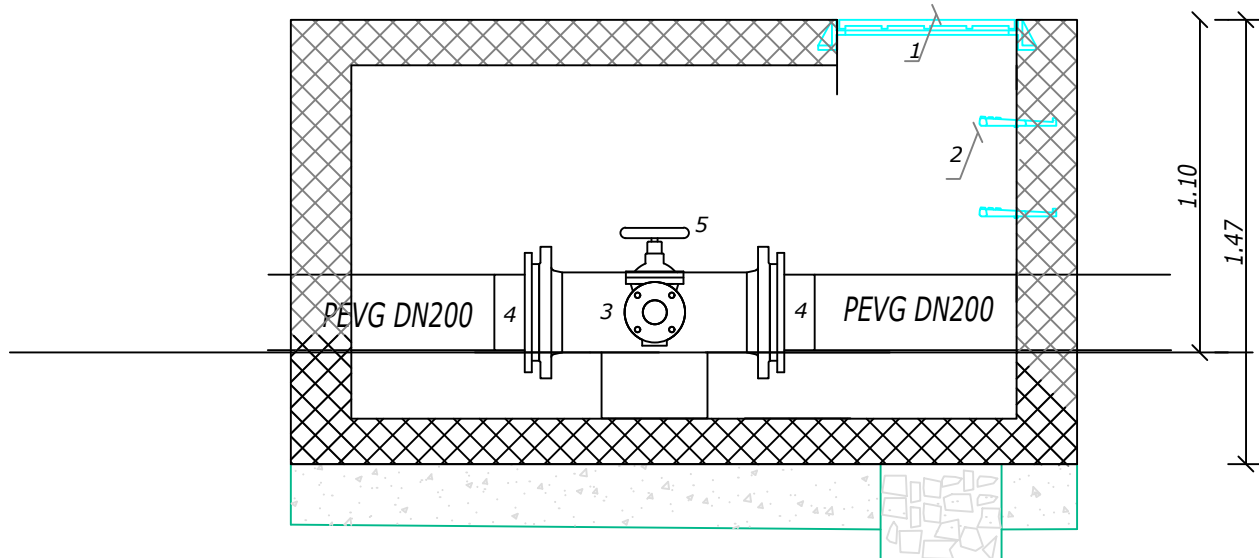
R 1:10

PROJEKTANT: <b>ENFORMA doo</b> Jadranska magistrala b.b. , 85330 Kotor, Montenegro tel: +382/32/332-220, fax: +382/32/332-250		INVESTITOR: Sekretarijat za investicije i projekte Opštine Nikšić		
Objekat: Sportsko rekreativni park sa trim stazom		Lokacija: KP br: 4487/1, 4487/2, 4487/3, 4541/1, 4541/2, 4541/3, 4576/5, 483, 4484, 4485, 4486, 4478, 4488, 4542, 4515/1, 4516, 4543, 4508, 4509, 4494, 4496/1, 4495/1, KO		
Glavni inženjer: Nikola Novaković, dipl. ing.		Mesto izrade dokumentacije: UP-a, Opštine Nikšić – GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni inženjer: Nikola Novaković, dipl. ing.		Dio tehničke dokumentacije: VODOVOD I KANALIZACIJA		RAZMJERA: 1:25
Saradnik/ci: Miloš Kapetanović, m.arh Miloš Petrović, dipl.ing.arh		Prilog: Detalj armiranja gornje ploče ROF	Br.priloga 5	Br.strane
Datum izrade i M.P Decembar, 2024.		Datum revizije i M.P		

OSNOVA



PRESJEK 1-1

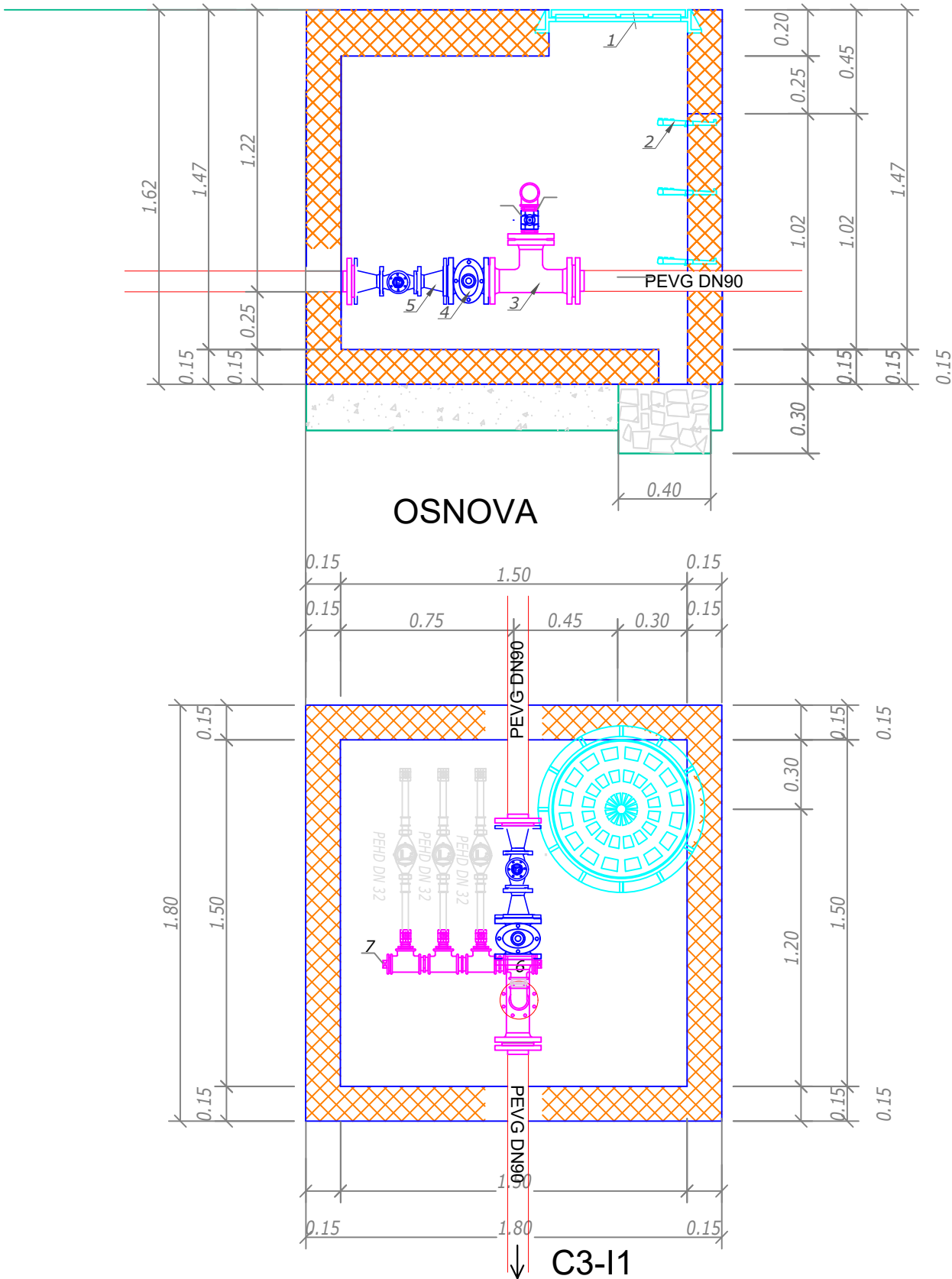


SPECIFIKACIJA MATERIJALA

	SIMBOL	NAZIV	PROFIL	BR. KOM. ZA 1 ČVOR
1		POKLOPAC	DN 600	1
2		PENJALICE	DN 600	
3		OP KOMAD	DN 200/90	1
4		TULJAK DN200 SA LETECOM PRIRUBNICOM DN200		2
5		EV VENTIL	DN 80	1
6		TULJAK DN90 SA LETECOM PRIRUBNICOM DN80		1

PROJEKTANT: <b>ENFORMA doo</b> Jadranska magistrala b.b. , 85330 Kotor, Montenegro tel: +382/32/332-220, fax: +382/32/332-250		INVESTITOR:  Sekretarijat za investicije i projekte Opštine Nikšić		
Objekat: Sportsko rekreativni park sa trim stazom		Lokacija: KP br: 4487/1, 4487/2, 4487/3, 4541/1, 4541/2, 4541/3, 4576/5, 483, 4484, 4485, 4486, 4478, 4488, 4542, 4515/1, 4516, 4543, 4508, 4509, 4494, 4496/1, 4495/1, KO		
Glavni inženjer: Nikola Novaković, dipl. ing.	arh.	Nikšić, ul. 1. maj 1945, 85000 Nikšić, Republika Crna Gora GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni inženjer: Nikola Novaković, dipl. ing.	arh.	Dio tehničke dokumentacije: VODOVOD I KANALIZACIJA		RAZMJERA: 1: 25
Saradnik/ci: Miloš Kapetanović, m.arh Miloš Petrović, dipl.ing.arh		Prilog: Detalj priključnog šahta	Br.priloga 6	Br.strane #LayID
Datum izrade i M.P Decembar, 2024.		Datum revizije i M.P		

PRESJEK 1-1



SPECIFIKACIJA MATERIJALA

	SIMBOL	NAZIV	PROFIL	BR. KOM. ZA 1 ČVOR
1		POKLOPAC	DN 600	1
2		PENJALICE	DN 600	
3		FFR KOMAD	DN 200/90	1
4		EV VENTIL	DN 80	2
5		REDUKCIJA POCINČANA	DN 80/50	1
6		KOLJENO	DN 25	1
7		ČEP POCINČANI	DN 25	2

PROJEKTANT: <b>ENFORMA doo</b> Jadranska magistrala b.b. , 85330 Kotor, Montenegro tel: +382/32/332-220, fax: +382/32/332-250		INVESTITOR:  Sekretarijat za investicije i projekte Opštine Nikšić		
Objekat: Sportsko rekreativni park sa trim stazom		Lokacija: KP br: 4487/1, 4487/2, 4487/3, 4541/1, 4541/2, 4541/3, 4576/5, 483, 4484, 4485, 4486, 4478, 4488, 4542, 4515/1, 4516, 4543, 4508, 4509, 4494, 4496/1, 4495/1, KO		
Glavni inženjer: Nikola Novaković, dipl. ing.	arh.	Nikšić, ul. 1. maj 1945. godine, 85000 Nikšić, Opštine Nikšić – GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni inženjer: Nikola Novaković, dipl. ing.	arh.	Dio tehničke dokumentacije: VODOVOD I KANALIZACIJA		RAZMJERA: 1: 25
Saradnik/ci: Miloš Kapetanović, m.arh Miloš Petrović, dipl.ing.arh		Prilog: Detalj kontrolnog šahta	Br.priloga 7	Br.strane
Datum izrade i M.P Decembar, 2024.		Datum revizije i M.P		