

GLAVNI PROJEKAT

**ZA PARKING NA POVRŠINI ISPOD GRADSKOG GROBLJA
KOJI SE FORMIRA OD DJELOVA KATASTARSKIH PARCELA
BR. 4687, 4678/4 I 4675 K.O. PLJEVLJA**

KNJIGA 3 -HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

INVESTITOR: OPŠTINA PLJEVLJA

PROJEKTANT: HIDROFOKUS d.o.o. – Podgorica

JANUAR 2024.god.

I. OPŠTA DOKUMENTACIJA

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta

INVESTITOR: OPŠTINA BAR

OBJEKAT: PARKING NA POVRŠINI ISPOD
GRADSKOG GROBLJA

LOKACIJA: DJELOVI KATASTARSKIH PARCELA BROJ:
4687, 4676/1 I 4675 KO PLJEVLJA

**VRSTA TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE:** GLAVNI PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH
INSTALACIJA

PROJEKTANT:



Trg Nikole Kovačevića br.2 Podgorica

ODGOVORNO LICE: Nikola Spahić, dipl.inž.građ.

ODGOVORNI INŽENJER: Nikola Spahić, dipl.inž.građ.

SARADNICI NA PROJEKTU: Miroljub Labović, dipl.inž.građ.
Rajko Vujadinović, inž.građ

OPŠTI SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKTA

KNJIGA 0- OPŠTA DOKUMENTACIJA

KNJIGA 1 - SAOBRAĆAJ

KNJIGA 2 - SAOBRAĆAJNA SIGNALIZACIJA

KNJIGA 3 - HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

KNJIGA 4 - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT - jaka struja

KNJIGA 3.
GLAVNI PROJEKAT
- HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE -
PARKING NA POVRŠINI ISPOPD GRADSKOG GROBLJA NA DJELOVIMA
KATASTARSKIH PARCELA BROJ 4687, 4676/1 I 4675 KO PLJEVLJA

SADRŽAJ

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

TEHNIČKI OPIS

TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA
PROGRAM KONTROLE I OSUGARANJA KVALITETA
ZAŠTITA NA RADU
UPRAVLJANJE ČVRSTIM OTPADOM

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

**KOLIČINA VODE, ODABIR PREČNIKA CIJEVI ZA
KOLEKTORE**

GEOMETRIJSKI ELEMENTI TRASE

DOKAZNICE:

- KUBATURE PIJESKA ATMOSFERSKE KANALIZACIJE
- ISKOP KANALSKOG ROVA ATMOSFERSKE KANALIZACIJE
 - STATIČKI PRORAČUN GORNJE PLOČE REVIZIONIH OKANA
 - PLAN ARMATURE GORNJE PLOČE RREVIZIONIH OKANA

PREDMJER SA PREDRAČUNOM RADOVA

III. GRAFIČKI PRILOZI

	Razmjera	Broj priloga
SITUACIJA	1:250	1.
DETALJNI UZDUŽNI PROFIL ATMOSFERSKE KANALIZACIJE - KANAL ak1 - DETALJNI UZDUŽNI PROFIL ATMOSFERSKE KANALIZACIJE - KANAL ak2 -	1:100/250	2.1
TIPSKI DETALJ SLIVNIČKOG OKNA ATMOSFERSKE KANALIZACIJE SA JEDNODIJELNOM REŠETKOM	1:100/250	2.2
DETALJ ARMIRANJA GORNJE PLOČE SLIVNIKA ATMOSFERSKE KANALIZACIJE	1:25	3.
DETALJ ISPUSTA ATMOSFERSKE KANALIZACIJE	1:10	4.
DETALJ REVIZIONOG OKNA	1:25	5.
ATMOSFERSKE KANALIZACIJE ROA1	1:25	6.1
DETALJ REVIZIONOG OKNA ATMOSFERSKE KANALIZACIJE ROA2	1:25	6.2
TIPSKI DETALJ ARMIRANJA GORNJE PLOČE REVIZIONOG OKNA ATMOSFERSKE KANALIZACIJE ROA1 I ROA2	1:10	7.
DETALJ SEPARATORA Q = 40 l/s	1:25	8.1
DETALJ ISKOPNE JAME ZA SMJEŠTAJ SEPARATORA	1:25	8.2

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

TEHNIČKI IZVEŠTAJ

- HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE - PARKING NA POVRŠINI ISPOD GRADSKOG GORBLJA KOJI SE FORMIRA OD DJELOVA KATASTARSKIH PARCELA BR. 4687, 4678/4 I 4675 K.O. PLJEVLJA

Uvod

U ovom projektu data su tehnička rešenja za vodovod, fekalnu i odvođenje atmosferske vode sa projektovanog parkinga na površini ispod gradskog groblja i vode koja se sliva ka parkingu sa strmina sa uzvodne strane.

Od strane d.o.o. „Vodovod“ Pljevlja je kazano da na predmetnoj lokaciji nema hidrotehničkih instalacija za koje je nadležno preduzeće D.O.O. „Vodovod“ i da nijesu u mogućnosti da izdaju hidrotehničke uslove. Projekat je rađen na osnovu konstruktivnog rešenja parkinga i postojećeg stanja na terenu.

Tehnička rešenja za sakupljanje i odvođenje atmosferske vode

Za odvođenje atmosferske vode sa parkinga i prostora iznad parkinga projektovani su otvoreni i zatvoreni kanali. Za prihvatanje i odvođenje vode sa prostora iznad parkinga projektovan je otvoreni armirano-betonski kanal unutrašnjih dimenzija 30x25cm. Za sakupljanje i odvođenje vode sa parkinga projektovan je zatvoreni cjevasti kanal prečnika cijevi DN250mm i podužnim padom $i = 1,30\%$. Na kanalu je postavljeno šest slivničkih okana sa jednodijelnim rešetkama i na međusobnom rastojanju ne višem od 18,00 m. Slivnici su postavljeni često da bi zadržavanje vode na kolovozu bilo kraće.

Odabir prečnika cijevi za zatvoreni kanal i dimenzije otvorenog armirano-betonskog kanala urađen je prema sračunatoj količini vode sa parkinga i površina iznad parkinga.

Količina vode računata je na osnovu sledećih parametara:

- Veličina slivne površine F
- Intenzitet padavina q
- Koeficijent oticanja Ψ

Hidraulički elementi i sam proračun je dato u numeričkom delu projekta.

Prije ispuštanja vode sa parkinga u sabirni šaht (ROA1) u kojem je uvedena i voda iz otvorenog kanala postavljen je sakupljač ulja sa koalescentnim filterom, protoka $Q=40,00$ l/s.

Za odvod vode iz sabirnog šahta do ispusta u vrtaču projektovan je zatvoreni cjevasti kanal N250mm. Za odvođenje zatvorenih kanala odabrane su PE-HD (polyethylene high-density) dvoslojne rebraste kanalizacione cijevi, nosivosti Sn4, SRPS EN 13476, odgovarajućeg prečnika kako je to prikazano na crtežima u okviru grafičkih priloga.

Na priključku parkinga na prilaznu saobraćajnicu ka groblju kanalizacija nije projektovana iz razloga što je izrada projekta prilazne saobraćajnice u toku.

S a s t a v i o :

USLOVI IZVOĐENJA RADOVA - VODOVOD

1. GEODETSKI RADOVI

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

2. ISKOP ROVA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3. BETONSKI I ARMIRANO - BETONSKI RADOVI

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

Prije početka betoniranja izvršiti pregled oplata, podupirača i skele u pogledu stabilnosti i oblika i u toku betoniranja vršiti kontrolu istih. Kod armature voditi računa da je ista pravilno postavljena a u toku betoniranja voditi računa da ista ostane u postavljenom položaju i da bude sa svih strana obuhvaćena betonom.

Spravljanje i ugrađivanje betona vršiti isključivo mašinskim putem. Naznačena marka betona ima se postići pravilnom mješavinom portland cementa, vode i agregata, kao i kvalitetom ovih sastojaka. Izvođač je dužan redovno da kontroliše kvalitet betona uzimanjem probnih kocki i uredno da pribavlja ateste o njihovom ispitivanju. Beton za ploče i zidove šahtova se spravlja sa odgovarajućom količinom cementa po m^3 ugrađenog betona. Obaveza količine cementa je zbog vodopropustljivosti.

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

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

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

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

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

Betonski čelik za armiranje betonskih konstrukcija mora odgovarati JUS standardima i mora biti u skladu sa čelikom naznačenim u statičkim proračunima. Svaka izmjena čelika mora biti prijavljena i odobrena od strane nadzornog organa i projektanta konstrukcije. Čelik mora biti isječen i savijen u svemu prema detaljima armature. Postavljanje armature izvršiti u svemu prema detaljima sa obaveznom postavljanjem podmetača od istog čelika ili

plastike tako da se ostvari potrebno odstojanje od oplata i isto zadrži prilikom betoniranja. Vezivanje armature je obavezno 100%. Prije početka betoniranja izvođač je obavezan da traži prijem armature i saglasnost nadzornog organa da može početi sa betoniranjem. Tokom betoniranja voditi računa da armatura ostane u postavljenom položaju.

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

4. IZRADA PODLOGE (JASTUKA) ISPOD CIJEVI

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

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

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

5. TRANSPORT CIJEVI I ARMATURA

Kod preuzimanja cijevi, svaku pošiljku treba pažljivo kontrolisati i ustanoviti da li je kompletna i neoštećena. Oštećenja na cijevima obično su posljedica ne pažljivog rukovanja prilikom transporta kao i manipulacije pri istovaru.

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

Udarne opterećenje djelova cjevovoda mora se izbjegavati.

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

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

6. USLOVI ZA POLIETILENSKE CIJEVI

Izrada cijevi

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

Cijevi se proizvode za radne pritiske od 6 bara klasa S8 i 10 bara klasa S5, spoljnih prečnika od 20, 25, 32, 40, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560 pa čak i preko 1000 mm. Sve dimenzije cijevi do prečnika Ø110 mm isporučuju se u koturovima dužine po želji kupca. Cijevi prečnika od 50 i više mm sijeku se na dužine 6 odnosno 12 m po želji naručioca.

Transport

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

Skladištenje

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

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

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

Polaganje cijevi

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

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

Prije polaganja u kanal za cijevi koje se transportuju u koturima, kotur treba odvititi najmanje 24 h ranije. Polaganje cjevovoda ne treba vršiti pri temperaturama oko 0°C.

Kod spoljnih temperatura bliskih 0°C cijevi se odmotavaju sa kotura uz zagrevanje toplim vazduhom do 100°C.

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

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

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

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

$R_{min}=50$ d na 0°C.

$R_{min}=35$ d na 10°C

$R_{min}=20$ d na 20°C

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

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

Način spajanja polietilenskih cijevi

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

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

Učvršćivanje cjevovoda

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

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

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

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

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

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

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

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

7. SASTAVLJANJE I SPAJANJE PEHD CIJEVI

7.1. SPAJANJE ZAVARIVANJEM

7.1.1. Spajanje sučeonim zavarivanjem

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

7.1.1.2. Uslovi za zavarivanje

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

7.1.1.3. Priprema za zavarivanje

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

7.1.1.4. Postupak zavarivanja

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

7.1.1.5. Vizuelna kontrola procesa sučeonog vara.

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

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

8. TRANSPORT I POLAGANJE PEHD CIJEVI

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

- PEHD cijevi mogu se savijati bez upotrebe koljena. Minimalni radijus krivine do koje možemo savijati cijev zavisn je od vanjske temperature pri kojoj se vrši montaža.
 - - Vanjska temperatura +20oC min $r = 20 \times DN$
 - - Vanjska temperatura +10oC min $r = 25 \times DN$
 - - Vanjska temperatura 0oC min $r = 50 \times DN$
- Na temperaturama ispod 0 oC ne preporučuje se savijanje cijevi .
- Kanali za polaganje cijevi moraju biti izvedeni tako da se cjevovod može položiti krivudavo i da je siguran od zamrzavanja kao i od tereta saobraćaja koji se odvija iznad cjevovoda. Poželjno je da je minimalna dubina ukopavanja cijevi, nadsloj nad tjemnom, 80 cm čime se temperaturne razlike i nestabilnost cjevovoda svodi na minimum.
 - Cijev se obavezno mora položiti na posteljici od pijeska ili pjeskovite zemlje minimalne debljine 10 cm. Posteljica od pijeska ili pjeskovite zemlje minimalne debljine 10 cm mora se staviti sa strana i preko cijevi u čitavoj širini rova, radi zaštite od povreda spoljnih površina i omogućavanja klizanja cijevi kod dilatiranja cijevi.
 - Na strmim stranama treba izbjeći da iskopani kanal djeluje kao odvod vode čime se uzrokuje ispiranje pijeska, izvođenjem nadvišenja kanala i zatrpavanjem sloja iznad pijeska zemljom i sitnim materijalom.
 - Na vrlo strmim stranama, cjevovod treba zaštititi od klizanja izvođenjem anker blokova ili drugim rješenjima.
 - Nakon montaže kanal djelimično zatrpati u što kraćem roku, da bi se cjevovod prilagođavao uslovima rada i izbjeglo eventualno isplivavanje istog. Spojeve cjevovoda ne zatrpavati do uspješno sprovedenog ispitivanja na pritisak.
 - Zatrpavanje kanala do visine 20 cm iznad pjeskovitog sloja ili 30 cm iznad vrha cijevi izvršiti ručno upotrebljavajući sipki materijal.
 - Nakon uspješno sprovedenog ispitivanja na pritisak, kanal zatrpati prema uslovima iz projekta.

9. ISPITIVANJE UGRAĐENIH PEHD CIJEVI NA PRITISAK

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

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

- Vodom
- Vazduhom pod vodom
- Vazduhom

Ispitivanje se odvija u sljedećim fazama:

- Priprema za ispitivanje
- Punjenje cjevovoda
- Predproba
- Ispitivanje

9.1. Priprema za ispitivanje

9.1.1. Određivanje dužine dionice

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

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

9.1.2. Podpore i sidrenja

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

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

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

r.b.	Vrsta tla	Dozvoljeno opterećenje
1.	Močvarno tlo, mulj	0,00kp/cm ²
2.	Meka ilovača	0,25kp/cm ²
3.	Pijesak	0,50kp/cm ²
4.	šljunak i pijesak	0,75kp/cm ²

5.	šljunak i pijesak čvrsto slijepljeni	1,00kp/cm ²
6.	Peščar, škrljac, meka stijena	2,50kp/cm ²

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

9.2. Punjenje cjevovoda

9.2.1. Punjenje cjevovoda vodom

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

9.2.2. Postavljanje pumpe za pritisak

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

9.2.3. Mjerenje pritiska

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

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

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

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

9.3. Predproba

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

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

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

Kao najviša temperatura ispitivanja smatra se temperatura od 20°C.

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

9.4. Ispitivanje

9.4.1. Ispitni pritisci

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

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

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

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

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

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

9.4.2. Vrste ispitivanja

Pod vrstama ispitivanja podrazumijeva se:

- Ispitivanje dionice
- Glavno ispitivanje

9.4.2.1. Ispitivanje dionice sa međuspojevima dužine do 500 m.

- Prije ispitivanja mora se obaviti predproba.
- Ispitivanje počinje nakon 2 časa od zadnjeg podizanja pritiska u predprobi.
- Ispitivanje traje 30 minuta za svako započeto 100 m cjevovoda, ali ne manje od 2 sata
- U toku 2 sata izvrši se provjera spojnih mjesta.
- Nakon izvršene provjere spojnih mjesta cjevovod ili dionica se stave pod dozvoljeni ispitni pritisak.(1,5 pr za ispitivanje vodom)
- Cjevovod se smatra vodonepropustljivim ako je opadanje probnog pritiska u zadnjih 30 minuta, bez ponovnog podizanja pritiska,
- do 0,2 kp/cm² na sat.

9.4.2.2. Glavno ispitivanje

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

10. EVIDENTIRANJA ISPITIVANJA NA PRITISAK

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

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

10.1. Opis cjevovoda

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

10.2. Podaci o ispitivanju

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

10.3. Prilozi zapisniku

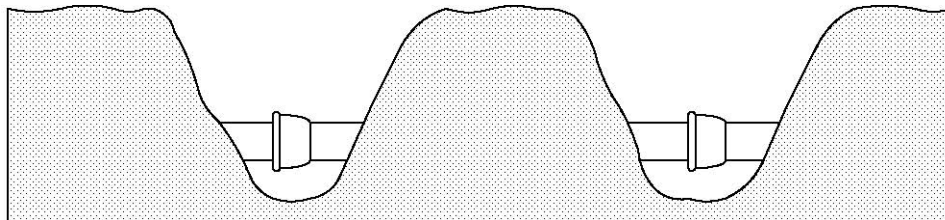
- Skica ili crtež dionice, odnosno cjevovoda
- Skica ili crtež uzdužnog profila dionice, odnosno cjevovoda.
- Zapisnici o proizvođaču cijevi ili spojnih elemenata.

10.4. Potpisi ovlašćenih lica

- Za izvođača
- Za nadzornog organa

11. ZATRPAVANJE ROVA

Položene i montirane cijevi treba zatrpati pjeskovitim materijalom u visini od 15 cm. iznad cijevi, ali tako da spojnice ostanu vidljive.



Nakon toga potrebno je izvršiti "zaštitno" zatrpavanje cijevi, da bi se izvršile hidrauličke probe. Cijevi po svojoj cijeloj dužini moraju biti dobro podbijene. Najčešće greške su šupljine, "kaverne" ispod i oko cijevi koje mogu prouzrokovati neželjene posljedice.

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

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

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

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

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

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

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

12. OSTALI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

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

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

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

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

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

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

KANALIZACIONE CIJEVI OD POLIPROPILENA (PP) ZA ODVODNJU POLOŽENIH U ROV

Opšte

Cijevi i spojnice proizvedeni od polipropilena (PP) sledećih karakteristika:

- Kvalitet polipropilena prema DIN 53479 DIN 53495
- Dimenzije prema standardu EN 134761
- Isporuka i ugradnja prema DIN EN 1610
- Cijevi se spajaju spojnica sa fabrički ugrađenim sigurnosnim zaptivnim prestenovima
- Prstenasta krutost prema ISO 9969 bez materijala za ispunu, $SN_{10} \geq 10.00 \text{ KN/m}^2$
- Zaptivni sigurnosni prstenovi prema DIN 4060/EN681
- Sposobnost na ispiranje pod pritiskom do 340 bara
- Pogonska hrapavost $k_b=0.25$

Hidrauličko dimenzionisanje kanalizacionih sistema sa cijevima vrši se shodno normi DIN EN 752-4, uz uzimanje u obzir unutrašnjeg prečnika cijevi i pada cjevovoda.

Po pravilu, u praksi je za kanalizacione kanale od plastičnih cevi utvrđen koeficijent hrapavosti $K_b = 0,4 \text{ mm}$ (RAS-Ew, Pravilnik o izgradnji puteva -kanalizacija).

Izvođenje građevinskih radova za polaganje i montažu cijevi u svemu prema normi DIN EN 1610; Izrada i kontrola vodova i kanala za otpadne vode.

1 Transport i skladištenje

Polipropilenske kanalizacione cijevi isporučuju se povezane sa drvenim okvirima. Prilikom transporta drvene palete moraju se složiti tačno jedan iznad drugih i moraju biti osigurani od iskliznuća. Manipulacija, transport i skladištenje moraju biti organizovani na način da ne dođe do oštećenje spoljne i unutrašnje površine cijevi.

Za utovar i istovar cijevi treba koristiti odgovarajuća sredstva (npr. viljuškare sa širokim viljuškama). Neučvršćene cijevi i fazonske komade manje težine mogu se istovarati ručno. Kod utovara i istovara teških cijevi i fazonskih komada potrebno je upotrebiti dizalice i trake od neabrazivnog materijala, odn. konopce od konoplje. Na krajevima cijevi ne smeju se koristiti nikakve kuke. Za istovar neučvršćenih cijevi sa zadnje strane potrebno je koristiti tim radnika za istovar. Istovar viljuškarom sa zadnje strane nije dozvoljen. Nije dopušteno kipovanje ili bacanje sa transportnog sredstva. Nije dopuštena vuča cijevi po tlu.

Sve cijevi i fazonski komadi moraju se skladištiti na ravnoj podlozi. Treba izbegavati podužno savijanje. Cijevi koje su upakovane u drvene ramove mogu se skladištiti na drvenim razdjelnicima najviše do 3,30 m visine. Takođe treba obratiti pažnju i na to da nikakvi oštri i zašiljeni predmeti ne oštete nalegajuću površinu cijevi ili fazonskih komada. Treba ijegavati nezaštićeno skladištenje duže od 12 meseci. Prilikom pokrivanja cirkadama koje ne propuštaju svetlost potrebno je obezbediti dobro provetravanje cijevi i fazonskih komada. Zaptivne elemente potrebno je načelno skladištiti zaštićene od svjetlosti, na suvom i hladnom.

2 Polaganje i montaža

2.1 Iskop za polaganje i montažu cijevi: Iskop za polaganje i montažu cijevi potrebno je izvesti prema normi DIN EN 1610. Dno iskopa mora biti od mekog materijala bez kamena. Ukoliko nije tako, potrebno je ugraditi posteljicu od peska ili šljunka fine granulacije (veličina zrnevlja $\leq 0,8 \times$ širina rebara). Debljina posteljice treba da bude najmanje 2,5 puta veća od visine rebra, kako vrh rebra profila ne bi ležao na neprikladno dno iskopa.

2.2 Polaganje: Granične temperaturne vrijednosti za transport i polaganje polietilenskih cijevi su između -25 i $+60^\circ \text{C}$. Skraćivanje cijevi vrši se pilom sa finim zubcima da rez ima ravan kraj bez ozubljenja. Preostali dio cijevi može se koristiti spajanjem pomoću dvostrukog naglavka. Cijevi i spojni elementi međusobno se spajaju sa gumenim zaptivkama odgovarajućeg kvaliteta. Prije spajanja unutrašnja površina cijevi i zaptivka morajuse dobro očistiti. Radi lakšeg spajanja kao sredstvo za podmazivanje cijevi i zaptivki koristi se kalijev sapun. Ulja i masti ne smiju se upotrebljavati. U zavisnosti od prečnika cijevi spajanje se obavlja ručno ili uz pomoć specijalnih alata. Ako se spajanje obavlja ručno uz pomoć poluga upotrebjava se ploča ili komad drveta i to na načina da ne dođe do oštećenja kraja cijevi.

2.3 Punjenje iskopnih rovova: Sabijanje u blizini cijevi mora se obaviti postepeno, i to lakim mašinama za sabijanje. Pri tom treba voditi račna da se i materijal u podnožju rebara sabija na pravilan način. Tlo punjenja visine do 30 cm iznad tjemena cijevi treba da se sastoji od zrna granulacije $\leq 0,8 \times$ širina podnožja rebra. Ispravno i dugovječno polaganje obezbeđuje se, između ostalog, na sledeći način:

- izborom odgovarajućeg materijala za ispunu. U području cjevovoda materijal, kamen ili agregat ne smije biti oštih ivica. -sabijanje se vrši odgovarajućim mašinama u slojevima debljine 30 cm i do jednog metra iznad tjemena cijevi. -prvi sloj nasipa trebalo bi da bude iznad polovine prečnika cijevi kako bi se sprečilo podizanje cijevi. -u području cjevovoda rov se mora ravnomerno sabiti kako bi se sprečilo pomjeranje ili prekomerno savijanje trupa cijevi.
- do jednog metra iznad tjemena cijevi sabijanje treba izvršiti lakim mašinama, iznad toga standardnim. Mašine koje se koriste u izgradnji saobraćajnih puteva mogu se upotrebljavati samo onda ako je utvrđeno da neće negativno delovati na cijev koja leži ispod.

2.4 Polaganje cijevi u zoni podzemnih voda: Cjevovod koji je položen u zoni podzemnih voda potrebno je osigurati ankerisanjem ili dodatnim opterećenjem kako ne bi došlo do podizanja (npr. beton, manji džakovi pijeska, itd.). Zbog povećanog pritiska ulegnuća kod podzemnih voda preporučujemo da se u tom slučaju izvede statički proračun.

3 Ispitivanje zaptivenosti

Ispitivanje zaptivenosti vrši se prema normi DIN EN 1610 pod pritiskom vazduha i/ili vode sa pritiskom i trajanjem koji su utvrđeni ovom normom.

KANALIZACIONE CIJEVI OD POLIPOPILENA (PP) ILI KORUGOVANE OD POLIETILENA (PE) ZA ODVODNJU OTPADNIH I KIŠNIH VODA POLOŽENIH U ROV

Opšte

Korugovane cijevi od polipropilena ili polietilena za odvodnju otpadnih i kišnih voda položenih u rov, izrađuju se po normi DIN 16961, odn. evropskoj normi EN 13476 različitih spoljnih (OD) i unutrašnjih prečnika (ID) sa dozvoljenim tolerancijama.

Hidrauličko dimenzionisanje kanalizacionih sistema sa korugovanim cijevima vrši se shodno normi DIN EN 752-4, uz uzimanje u obzir unutrašnjeg prečnika cijevi i pada cjevovoda.

Po pravilu, u praksi je za kanalizacione kanale od plastičnih cevi utvrđen koeficijent hrapavosti $K_b = 0,4 \text{ mm}$ (RAS-Ew, Pravilnik o izgradnji puteva -kanalizacija).

Izvedenje građevinskih radova za polaganje i montažu cijevi u svemu prema normi DIN EN 1610; Izrada i kontrola vodova i kanala za otpadne vode.

1 Transport i skladištenje

Kanalizacionim korugovanim cijevima i fazonskim komadima treba rukovati brižljivo i pažljivo. Usled nestručnog transporta i pogrešnog skladištenja može doći do izobličenja ili oštećenja kanalizacionih cijevi, fazonskih komada i zaptivnih prstenova koja mogu dovesti do poteškoća prilikom polaganja i negativno uticati na bezbednost funkcionisanja položenog voda. Stoga je potrebno bezuslovno obratiti pažnju na sledeće napomene:

- 1.1 Transport: Neučvršćene korugovane cijevi potrebno je za vrijeme transporta položiti po svojoj cjelokupnoj dužini i osigurati od pomicanja. Potrebno je pridržavati se maksimalne visine skladištenja od 2,0 m. Treba izbjegavati savijanje i izlaganje udarcima.
- 1.2 Istovar: Za utovar i istovar korugovanih cijevi treba koristiti odgovarajuća sredstva (npr. viljuškare sa širokim viljuškama). Neučvršćene cijevi i fazonske komade manje težine mogu se istovarati ručno. Kod utovara i istovara teških cijevi i fazonskih komada potrebno je upotrebiti dizalice i trake od neabrazivnog materijala, odn. konopce od konoplje. Na krajevima cijevi ne smeju se koristiti nikakve kuke. Za istovar neučvršćenih cijevi sa zadnje strane potrebno je koristiti tim radnika za istovar. Istovar viljuškarom sa zadnje strane nije dozvoljen. Nije dopušteno kipovanje ili bacanje sa transportnog sredstva. Nije dopuštena vuča cijevi po tlu.
- 1.3 Skladištenje: Sve cijevi i fazonski komadi moraju se skladištiti na ravnoj podlozi. Treba izbjegavati podužno savijanje. Cijevi koje su upakovane u drvene ramove mogu se skladištiti na drvenim razdjelnicima najviše do 3,30 m visine. Takođe treba obratiti pažnju i na to da nikakvi oštri i zašiljeni predmeti ne oštete nalegajuću površinu cijevi ili fazonskih komada. Treba ijegavati nezaštićeno skladištenje duže od 12 meseci. Prilikom pokrivanja ciradama koje ne propuštaju svetlost potrebno je obezbediti dobro provetravanje cijevi i fazonskih komada. Zaptivne elemente potrebno je načelno skladištiti zaštićene od svjetlosti, na suvom i hladnom.

2 Polaganje i montaža

- 2.1 Iskop za polaganje i montažu cijevi: Iskop za polaganje i montažu cijevi potrebno je izvesti prema normi DIN EN 1610. Dno iskopa mora biti od mekog materijala bez kamena. Ukoliko nije tako, potrebno je ugraditi posteljicu od peska ili šljunka fine granulacije (veličina zrnevlja $\leq 0,8 \times$ širina rebara). Debljina posteljice treba da bude najmanje 2,5 puta veća od visine rebra, kako vrh rebra profila ne bi ležao na neprikladno dno iskopa.
- 2.2 Polaganje: Pre spuštanja i ugradnje cijevi, fazonskih komada i zaptivnih prstenova u iskop potrebno je proveriti moguća oštećenja. Cijevi se ne smiju bacati u rovove. Oštećene cijevi, fazonski komadi i zaptivna sredstva ne smiju se ugrađivati. Ukoliko je potrebno produženje dijela cjevovoda, potrebno je fino nazubljenom testerom cijev vertikalno isjeći u sredini podnožja rebra. Pri tom ne smije doći do zasijecanja talasastih zidova. Isječenu površinu potrebno je očistiti od ostataka. Cijevi se u rovu spajaju pomoću duplog mufa. U te svrhe potrebno je koristiti sredstvo za podmazivanje, isključivo kalijev sapun. Ni u kom slučaju ne smiju se koristiti ulja ili masti (dolazi do bubrenja gumenih zaptivnih prstenova i do njihovog raspadanja). Pre nego što se cijev ugura u dvostruki muf, potrebno je odgovarajući zaptivni prsten postaviti u predviđeno udubljenje rebra. Kod cijevi prečnika DN 250-1200 zaptivni prsten se postavlja u prvo cjelovito podnožje rebra, kod cijevi prečnika do DN 200 u drugo cjelovito podnožje rebra. Pribijanje cijevi u pravcu ose cijevi mora se izvesti centriranjem i može se obaviti ručno, pomoću poluga ili alatom i drvenim gredicama kako ne bi došlo do oštećenja ivice cijevi. Cijev treba nasuti svakih 20 do 30 m kako bi se obezbedilo njegovo pozicioniranje. Tek nakon kontrole na eventualna smicanja rov se može kompletno ispuniti tokom hladnijih časova dana. Po potrebi, korugovane cijevi mogu se variti sučeono.
- 2.3 Punjenje iskopnih rovova: Sabijanje u blizini cijevi mora se obaviti postepeno, i to lakim mašinama za sabijanje. Pri tom treba voditi računa da se i materijal u podnožju rebara sabija na pravilan način. Tlo punjenja visine do 30 cm iznad tjemena cijevi treba da se sastoji od zrna granulacije $\leq 0,8 \times$ širina podnožja rebra. Ispravno i dugovječno polaganje obezbeđuje se, između ostalog, na sledeći način:
 - izborom odgovarajućeg materijala za ispunu. U području cjevovoda materijal, kamen ili agregat ne

smije biti oštih ivica. -sabijanje se vrši odgovarajućim mašinama u slojevima debljine 30 cm i do jednog metra iznad tjemena cijevi. -prvi sloj nasipa trebalo bi da bude iznad polovine prečnika cijevi kako bi se sprečilo podizanje cijevi. -u području cjevovoda rov se mora ravnomerno sabiti kako bi se sprečilo pomjeranje ili prekomerno savijanje trupa cijevi.

- do jednog metra iznad tjemena cijevi sabijanje treba izvršiti lakim mašinama, iznad toga standardnim. Mašine koje se koriste u izgradnji saobraćajnih puteva mogu se upotrebljavati samo onda ako je utvrđeno da neće negativno delovati na cijev koja leži ispod.

2.4 Polaganje cijevi u zoni podzemnih voda: Cjevovod koji je položen u zoni podzemnih voda potrebno je osigurati ankerisanjem ili dodatnim opterećenjem kako ne bi došlo do podizanja (npr. beton, manji džakovi pijeska, itd.). Zbog povećanog pritiska ulegnuća kod podzemnih voda preporučujemo da se u tom slučaju izvede statički proračun.

3 Ispitivanje zaptivenosti

Ispitivanje zaptivenosti vrši se prema normi DIN EN 1610 pod pritiskom vazduha i/ili vode sa pritiskom i trajanjem koji su utvrđeni ovom normom. U laboratoriji se vrši ispitivanje spojeva.

POSEBNI TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA – Atmosferska kanalizacija

Projektovana atmosferska kanalizacija mora se izvesti u svemu prema važećim propisima i detaljima ovoga projekta.

Podrazumijeva se da će se izgradnja projektovane kanalizacije povjeriti stručnoj organizaciji sa ovlaštenim i za ovu vrstu radova stručnim izvršiocima posla, čime će se obezbijediti neophodan kvalitet i funkcionalnost izvedenog objekta.

Pored navedenog, kao značajne, ističemo osnovne kriterijume koji se moraju poštovati prilikom izvođenja projektovane kanalizacije:

- Svi projektovani iskopi moraju se obavljati uz projektovanu tačnost sa prekopom ne većim od 5-10 cm.
- Svi dozvoljeni prekopi se popravljaju pijeskom prirodne mješavine uz propisno nabijanje.
- Projektovani kanalizacioni cjevovodi se ugrađuju u posteljici od pijeska prirodne mješavine u projektovanom podužnom padu.
- Posteljica je minimalne debljine 10 cm.
- Ugrađene kanalizacione cijevi, uz predhodnu provjeru podužnog pada koja se potvrđuje obostrano od izvođača i odgovornog nadzornog organa, se u prvom sloju zatrpavaju pijeskom prirodne mješavine (posteljica) u minimalnoj debljini od 10 cm i čitavom širinom rova.
- Dalje zatrpavanje ugrađenih kanalizacionih cijevi obavlja se materijalom iz iskopa u slojevima od 30-50 cm i uz propisno nabijanje.
- Kanalizacija se izvodi od cijevi za uličnu kanalizaciju potrebne nosivosti u svemu prema uputstvima koje daje proizvođač cijevi. Cijevni materijal mora biti pravilne geometrije sa odgovarajućim atestima kojim se dokazuje kvalitet i odgovarajuća tjemena nosivost za uličnu kanalizaciju. Ateste moraju imati i dihtung gume kojim se obezbeđuju vododrživi spojevi cijevi.
- Svi izvedeni radovi moraju biti bez skrivenih mana što obostrano i zajednički pismeno potvrđuju izvođač i odgovorni nadzorni organ.

MJERE ZAŠTITE NA RADU

A. UVOD

Ovo poglavlje razmatra elemente zaštite na radu sa aspekta projektovanja i ugradnje opreme. U toku izrade glavnog projekta primenjivani su sledeći propisi, zakoni i normativi:

Pravilnik o mjerama i normativima zaštite na radu na oruđima za rad (Sl. list SFRJ br.18/91).

Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. list SFRJ br.12/68, 42/68 i 45/68)

Pravilnik o sredstvima za ličnu zaštitu pri radu i ličnoj zaštitnoj opremi (Sl. list SFRJ br. 35/69).

U ovom Elaboratu obrađuju se normativi zaštite na radu za radnike na gradilištu i njihova radna mjesta.

Izvođač radova, obavezan je da od proizvođača opreme i oruđa za rad, na mehanizovani pogon pribavi ateste da su na opremi, odnosno da su na oruđu primjenjene propisane mjere i normativi zaštite na radu i dostavi uputstvo za bezbjedno korišćenje istih.

Prilikom nabavke opreme i uređaja za rad, moraju se pribaviti podaci o njihovim akustičnim osobinama, iz kojih će se videti da buka na radnim mjestima i u radnim prostorijama, neće prelaziti dopuštene vrijednosti. Korisnik eksploatacionog polja, obavezan je da za radna mjesta sa posebnim uslovima rada nabavi propisana sredstva zaštite na radu i obaveže radnike da ista obavezno koriste.

Izvođenjem radova potrebno je zaštititi ljudstvo od neželjenih posledica koje se mogu desiti usled nestručno obavljenog posla, neupotrebom sredstava za ličnu zaštitu na radu, ne poštovanjem važećih propisa iz ove oblasti i dr.

Potrebno je da radna organizacija koja izvodi radove izvrši blagovremeno sve pripreme na zaštiti radnika i opreme a takođe i da se radnici pridržavaju propisanih mera zaštite na radu.

Radna organizacija je obavezna da izradi poseban akt o zaštiti na radu sa naznakom svih opasnosti i štetnosti, i predviđenim mjerama za njihovo otklanjanje.

U ovom Elaboratu se predočavaju najvažnije pripreme za bezbjednost radnika na gradilištu:

Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu.

Radna organizacija je obavezna da na 8 (osam) dana pre početka radova obavesti nadležnu inspekciju rada o početku radova.

Radna organizacija je obavezna da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu. (Program za obučavanje radnika iz oblasti zaštite na radu, Pravilnik o pregledima, ispitivanju i održavanju oruđa, uređaja i alata za rad, itd).

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 i da obavi proveru osposobljenosti radnika za samostalan i bezbjedan rad.

Radna organizacija je obavezna da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima rada, ukoliko takva radna mjesta postoje.

Radna organizacija je obavezna da obezbedi higijenske i zdravstvene uslove rada. Pod tim se podrazumjevaju sanitarni uređaji, garderoba, smeštaj, trpezarija, snabdijevanje vodom za piće i slično.

Na samom gradilištu je potrebno obezbjediti sanitetski materijal odnosno opremu i postupak za pružanje prve pomoći i organizovanje službe spasavanja kao i uslove koje treba da ispunjavaju radnici za vršenje ovih poslova.

Opasnosti i štetnosti mogu se, u principu, javiti usled sledećih faktora:

mašinskog iskopa materijala,

otpadnih voda,

požara,

nepravilno rukovanje opremom i/ili oruđima za rad i neobučenosti radnika zaposlenih na objektu,

opasnosti zbog nestručnog i nepravilnog rukovanja uređajima u prostorijama,

Sve građevinske mašine i postrojenja, kao i ručni mehanizovani alat moraju da budu kontrolisani po Pravilniku o postupku i rokovima periodičnih pregleda i ispitivanja radne sredine i oruđa za rad u skladu sa Pravilnikom o mjerama i normativima zaštite na radu na oruđima za rad, sl. list SFRJ br. 18/91.

B. MJERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI

Mašinski i ručni iskop materijala

Izvođenje radova mora se izvoditi pod kontrolom stručnog, od strane Izvođača imenovanog lica. To lice mora da bude sa kvalifikacijama koje predviđa Zakon.

Pri mašinskom kopanju iskopa mora se voditi računa o stabilnosti mašine.

Prilikom mašinskog kopanja iskopanu zemlju treba odlagati na odstojanju koje ne ugrožava stabilnost strana iskopa. Ivice iskopa smeju se opterećivati mašinama ili drugim teškim uređajima samo ako su preduzete mjere protiv obrušavanja usled takvih opterećenja.

Materijal na gradilištu treba da bude lagerovan tako da ne može da dođe do neželjenog pokretanja.

Bezbjednost radnika prilikom kretanja tokom rada i transportovanja opreme mora se obezbediti ograđivanjem radova i svih opasnih mjesta i uklanjanjem svih prepreka za bezbjedno obavljanje poslova.

Mjere protivpožarne zaštite obezbediti prema važećim propisima.

Za silaženje radnika u iskop i izlaz moraju se obezbediti čvrste lestve tolike dužine da prelaze iznad ivica iskopa min 75 cm.

Posle vremenskih nepogoda, mrazeva, otapanja snega i nakon dužeg prestanka radova, pre ponovnog početka radova, rukovodilac radova na iskopu mora pregledati stanje radova i po potrebi preduzeti odgovarajuće zaštitne mjere protiv opasnosti od obrušavanja bočnih strana iskopa.

Za iskope dubine veće od 2,0 m mora se predvideti čvrsta ograda minimalne visine 90 cm.

Iskop zemlje u dubini do 100 cm (za temelje, kanaliz. i sl.) može se vršiti bez razupiranja, ako to čvrstoća zemlje dozvoljava. Iskop zemlje u dubini većoj od 100 cm sme se vršiti samo uz postupno osiguravanje bočnih strana iskopa.

Razupiranje strana iskopa nije potrebno ako su bočne strane urađene pod uglom unutrašnjeg trenja tla (prirodni nagib terena) u kom se iskop vrši, niti pri etažnom kopanju do dubine od 200 cm i sa uglom od 60%.

Rovovi i kanali moraju se izvoditi u tolikoj širini koja omogućuje nesmetan rad na razupiranju bočnih strana, kao i rad radnika u njima.

Najmanja širina rovova odnosno kanala dubine od 100 cm određuje se slobodno. Pri dubini preko 100 cm širina rova odnosno kanala mora biti tolika da čista širina rova odnosno kanala posle izvršenog razupiranja bude najmanje 60 cm.

Drvo i drugi materijal koji se pri iskopavanju upotrebljavaju za razupiranje bočnih strana rovova i kanala moraju po svojoj čvrstoći i dimenzijama odgovarati svrsi kojoj su namenjeni shodno važećim tehničkim propisima odnosno standardima.

Razupiranje rovova i kanala mora odgovarati geomehničkim karakteristikama i pritisku tla u kome se vrši iskop kao i odgovarajućem statičkom proračunu.

Oplata za podupiranje bočnih strana iskopa (rov, kanal, jama) mora izlaziti najmanje za 20 cm iznad ivice iskopa, da bi se sprečio pad materijala sa terena u iskop.

Pri ručnom izbacivanju zemlje iz iskopa, za dubine preko 100 cm, moraju se upotrebljavati međupodovi položeni na posebne podupirače. Međupodovi se ne smiju opterećivati količinom iskopanog materijala većom od određene, sa kojom mora radnik biti upoznat pre početka rada i moraju imati ivičnu zaštitu visoku najmanje 20 cm.

Skidanje oplata i zasipanje iskopa mora se vršiti po uputstvu i pod nadzorom stručnog lica. Ako bi vađenje oplata moglo ugroziti bezbjednost radnika, oplata se mora ostaviti u iskopu.

Sredstva za spajanje i učvršćivanje delova podupirača, kao što su klinovi, okovi, zavrtnji, ekseri, žica i slično, moraju odgovarati važećim domaćim standardima.

Ako se iskop zemlje za nov objekat vrši do dubine veće od dubine temelja neposredno postojećeg objekta, takav rad mora se vršiti po posebnom projektu, uz obezbeđenje mera zaštite na radu i mera za obezbeđenje susednog objekta.

Ako se u rovove i kanale nerazuprtih strana iskopa polažu cijevi, vodovi i slično, na mjestima na kojima je neophodan pristup radnika na dno iskopa radi vršenja potrebnih radova na tim cijevima, vodovima i sl. bočne strane rova odnosno kanala moraju se na potrebnoj dužini, obezbediti od obrušavanja razupiranjem.

Mjere i sredstva protiv požarne zaštite i zaštite od štetnih gasova na gradilištu

Cio sistem zaštite od požara na gradilištu sprovodiće se po zakonu o zaštiti od požara i po uputstvima nadzora i kontrole referenata za protiv požarnu zaštitu u preduzeću (iz sektora samozaštite). Predviđa se obezbeđenje svih privremenih objekata.

Požari se mogu pojaviti u krugu samo slučajno ili iz nemarnosti. Požari u objektima mogu nastati, uglavnom, zbog neispravnosti električne mreže.

Za osiguranje od požara predviđeni su: burad sa vodom, sanduci sa pijeskom i aparati sa pjenom, sve sa potrebnim priborom. Pomenuta sredstva postaviće se pored ulaza u privremene gradilišne objekte od tvrdog materijala, a obezbeđeni su od požara. Do gradilišnih objekata postoje putevi.

Osim nabavke i korektnog postavljanja predviđenih sredstava protiv požarne zaštite, kao vrlo važan faktor jeste i taj da se sa svim uputstvima o rukovanju sredstvima obuču sva lica na gradilištu, kako bi sa njima mogla da rukuju svakog momenta ako se za to ukaže potreba.

Preventivna mjera zaštite za sprečavanje požara i eksplozije za ovaj Projekt podrazumeva zabranu unošenja plamena i zabranu pušenja blizu instalacija. Zbog mogućnosti prisustva gasova (koji su posledica razlaganja otpadnih i fekalnih materija) u šahtu neophodno je, pre silaska i intervencije na cjevovodima i armaturama, ostaviti neko vreme kompletno otvoren šaht radi provetravanja i ventilacije.

Nepravilno rukovanje opremom i oruđima za rad i neobučenosť radnika zaposlenih na pogonu

Pod ovim se podrazumeva ljudski faktor pri radu. Da bi se ovo svelo na minimum, potrebno je:

Proizvođač oruđa za rad na mehanizovani pogon je obavezan da dostavi uputstvo za bezbjedan rad i da potvrdi na oruđu da su na istom primjenjene mjere i normativi zaštite na radu, odnosno dostavi uz oruđe za rad atest o primijenjenim propisima zaštite na radu;

Preduzeće je obavezno da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu (Program obučavanja i vaspitanja radnika iz oblasti zaštite, Pravilnik o pregledima, ispitivanjima i održavanju oruđa, uređaja i alata, Program mjera i unapređenja zaštite na radu i drugo);

Preduzeće je obavezno da ne dozvoli rad radnika koji nisu kvalifikovani i osposobljeni za rad i zaštitu na radu;

Preduzeće je obavezno da sarađuje sa inspekcijama, prijavljuje blagovremeno radove i traži dopunska obaveštenja i dozvole za rad.

Lična zaštitna sredstva

Pravo i obaveza radnika je da namenski koristi sredstva lične zaštite na radu. Radnik je dužan da neposrednom radniku sa posebnim ovlašćenjem u odgovornostima odmah prijavi uočene nedostatke i sl.

Radnici moraju biti snabdeveni odgovarajućom ličnom zaštitnom opremom (odećom i obućom) zavisno od radnih zadataka koje obavljaju i klimatskih uslova u kojima se radovi obavljaju. Za obavljanje delatnosti zavisno od prirode posla i uslova rada, (radnici pri radu na otvorenom prostoru izloženi su nepovoljnim atmosferskim uticajima: kiša, sneg, niska

temperatura i sl.) treba predvideti prema Pravilniku o sredstvima lične zaštite na radu i ličnoj zaštitnoj opremi.

Prema ovom daju se na korišćenje sredstva, odnosno oprema za zaštitu od nepovoljnih uticaja i to:

za zaštitu glave:

- šlem (rudarski ili građevinski)

za zaštitu organa za disanje:

- respirator za zaštitu od prašine

za zaštitu ruku:

- kožne rukavice
- postavljene kožne rukavice za rad pri temperaturi od 5°C i više

za zaštitu nogu:

- kožna kolenica
- gumene čizme

za zaštitu od vlage i hladnoće:

- kišna kabanica od gumiranog ili impregniranog nepromočivog materijala, za zaštitu pri radu na otvorenom prostoru u građevinarstvu.

- kišna kapuljača ili nepromočiv šešir od gumiranog ili impregniranog materijala za zaštitu glave i vrata od kiše i vetra.
- bunda ili opaklija za zaštitu od hladnoće zimi pri radu na otvorenom prostor
Bunda može biti duga ili kratka.
- postavljeno odijelo za zaštitu od hladnoće zimi pri radu na otvorenom prostoru, odnosno u hladnim prostorijama.

Sredstva i oprema, ovim predviđena, moraju u pogledu izrade i materijala od kog su izrađena, obezbediti u potpunosti zaštitu od štetnih dejstava atmosferskih uticaja.

Radnici koji u svom radu koriste sredstva i opremu moraju sredstva i opremu održavati u ispravnom stanju. Oštećenja, pocepana, odnosno od upotrebe dotrajala sredstva i oprema koja se ne može popraviti, mora se rashodovati, odnosno uništiti.

Sredstva, odnosno oprema od tekstila i kože, kao što su zaštitna odeća i obuća i delovi takve obuće, odnosno obuća koja se koristi za rad moraju se redovno prati i čistiti zavisno od materijala od koga je izrađeno.

Posebne mjere zaštite na radu

Posebne mjere zaštite na radu određuju se za poslova pri kojim se zbog specifičnih opasnosti i štetnosti zaštita ne može obezbediti opštim mjerama zaštite na radu, a to su radovi koji se izvode pod teškim uslovima, odnosno gdje su radnici na radu izloženi posebnim opasnostima ili štetnostima.

Na radovima koji se izvode pod teškim uslovima, odnosno gde su radnici na radu izloženi posebnim opasnostima i štetnostima, primenjuju se posebne mjere zaštite na radu. Za ovakve poslove proverava se psiho-fizička sposobnost radnika i to prethodnim i periodičnim pregledom.

I ako na opisanim mjestima rade radnici sa određenim kvalifikacijama, rukovodilac odnosnih radova će na početku rada grupe, obavezno upoznati radnu grupu sa načinom rada i načinom zaštite i prestano kontrolisati izvršenje.

Stručna lica za mehanizaciju gradilišta obezbeđuju uslove za bezbjedan rad svih mašina. Ni jedna građevinska mašina, mašinsko postrojenje, električne instalacije, ne smiju se pustiti u rad pre nego se izvrši stručni pregled u pogledu ispravnosti za bezbjedan rad o čemu je zaduženo stručno lice.

Način transportovanja, utovara, istovara i deponovanja materijala (pijesak, šljunak i jalovina)

Na gradilištu gde se radovi izvode, sav horizontalni i vertikalni transport obavlja se pomoću raspoložive mehanizacije predviđene za ovu vrstu radova (buldozeri, bageri, utovarivači i kamioni). Rad na ovom transportu obavlja se pod nadzorom odgovornog lica.

Iskopani materijal iz rovova i kanala mora se odbacivati na toliko odstojanje od ivice iskopa da ne postoji mogućnost obrušavanja tog materijala u iskop. Razmak između pojedinih elemenata oplata i strane iskopa mora se odrediti tako da spreči osipanje zemlje, a u skladu sa osobinama tla.

Pri mašinskom iskopu mora se voditi računa o stabilnosti mašine. Prilikom kopanja iskopanu zemlju treba odlagati na odstojanje koje ne ugrožava stabilnost strana iskopa. Ivica iskopa smeju se opterećivati mašinama ili drugim teškim uređajima samo ako su preduzete mjere protiv obrušavanja usled takvih opterećenja.

Tehničko rukovodstvo gradilišta kontroliše transport i manipulaciju ne samo po pitanju teških uslova za odvijanje rada već i po pitanju sigurnosti.

U javnom saobraćaju vozila se kreću prema važećim propisima.

Način obeležavanja, odnosno obezbjeđivanje opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu

Opasnim zonama smatraju se radni manipulativni prostori svih mašina, izlaz iz gradilišnog prostora i sve površine oko objekta u širini od 5 m'.

Svi zaposleni na gradilištu i objektu gde se izvode radovi obavezni su da nose zaštitne šlemove. To se odnosi i na lica koja su po organizaciji i funkciji prisutni na gradilištu. Iz tih razloga na gradilištu se postavljaju znaci upozorenja i opasnosti.

Sva lica zaposlena na gradilištu obavezno će pri stupanju na rad od uprave biti upozorena na opasnost i na obavezno primenjivanje sredstva za osiguranje i zaštitu.

Izvođenje radova u opasnim zonama vršiće se pod neposrednim nadzorom određenih stručnih lica na gradilištu, koja budu određena od strane tehničkog rukovodstva, odnosno upravnika gradnje.

Da bi se maksimalno obezbedila mogućnost zaštite na gradilištu, uprava gradnje će se strogo pridržavati Zakona o zaštiti na radu i propisa donetih na osnovu Pravilnika o zaštiti na radu i zaštiti radne sredine

Prema napred pomenutom Pravilniku Izvođača radova preciziraju se odgovornosti svakog od odgovornih i zaduženih radnika za sprovođenje tehničkih zaštitnih mera na radu.

Određivanje poslova koji se obavljaju pod posebnim uslovima rada, kao i uslova koje radnik mora da ispunjava za njihovo obavljanje na gradilištu

Radna mjesta i poslovi gde postoje povećane opasnosti od povreda na radu i zdravstvenih oštećenja, kao i zaštitne mjere u vezi sa tim predviđeni su Pravilnikom o zaštiti na radu i zaštiti sredine Izvođača radova.

Poslovi sa posebnim uslovima rada

Pod poslovima sa posebnim uslovima rada smatraju se poslovi na kojima postoje posebne opasnosti od povreda i zdravstvenih oštećenja, a koje se u potpunosti ne mogu otkloniti primenom odgovarajućih tehničko-tehnoloških mera zaštite.

Uslovi koje radnik mora da ispunjava za rad na poslovima sa posebnim uslovima rada

Radnici koji se raspoređuju na poslovima i radnim zadacima sa posebnim uslovima rada moraju:

da su zdravstveno, fizički i psihički sposobni za vršenje tih poslova, što se dokazuje izveštajem ovlašćene zdravstvene organizacije koja je izvršila lekarski pregled

da su stariji od 18 godina

da su stručni za vršenje tih poslova, što se dokazuje diplomom, svedočanstvom i drugim verifikovanim dokumentima.

Na poslove odnosno radne zadatke sa posebnim uslovima rada može se rasporediti samo radnik koji je obučen iz zaštite na radu i koji zadovoljava gore navedene uslove.

Završna razmatranja i zaključak

Ovom projektnom dokumentacijom su predviđene sve potrebne mjere za otklanjanje opasnosti i štetnosti u pogledu zaštite na radu. Ove mjere se odnose na zaštitu kod objekata u građevinskom pogledu. Izvođači i korisnici objekta se moraju striktno pridržavati svih predviđenih mera zaštite na radu, čime će se izbeći nesrećni slučajevi i povrede na radu.

Korisnik objekta mora sačiniti pravilnike koji se odnose na sve neophodne mjere zaštite na radu u cilju očuvanja i zaštite osoblja koje radi i opslužuje navedeni objekt. Uputstva koja se odnose na određenu opremu, u cilju njenog održavanja i rukovanja, biće izložena na vidnom mestu, da bi svaki izvršilac mogao da ih vidi. Inspektor zaštite na radu povremeno će kontrolisati mjere i pravilnike zaštite na radu i njihovo sprovođenje u praksi.

C. PRUŽANJE PRVE POMOĆI

Opšte

Postupak za pružanje prve pomoći i organizovanje službe spasavanja, kao i uslovi koje u pogledu stručnosti treba da ispunjavaju lica za vršenje tih poslova propisani su Pravilnikom o opremi i postupku za pružanje prve pomoći i organizovanju službe spasavanja u slučaju nezgode na radu.

Pri radu moguće su lakše tjelesne povrede oko rada sa opremom i organizovanja gradilišta. U tom smislu potrebno je povređenom ili naglo obolelom licu na radu obezbediti brzo pružanje prve pomoći na licu mjesta, u skladu sa savremenim metodama pružanja prve pomoći.

Pružanjem prve pomoći na mjestu udesa mora se neodložno obezbediti otklanjanje neposredne opasnosti po život i zdravlje povređenog, odnosno naglo oboljelog lica.

Povređenom ili naglo obolelom licu na radu na gradilištu obezbeđuje se brzo pružanje prve pomoći na licu mjesta, odnosno na najbližem mestu na kome se ona može pružiti, da ne bi nastupile teže posledice usled odlaganja.

Rukovodilac gradilišta će odrediti da svako zaposleno lice bude upoznato na kom mestu može potražiti i kom licu se može obratiti za pružanje prve pomoći u slučaju povrede ili iznenadnog oboljenja.

Pozivanje hitne ljekarske pomoći ne sme izazvati nikakvo odlaganje u neposrednom i brzom pružanju prve pomoći. U tom smislu treba obezbediti telefonsku vezu i kola za prevoz povređenog ili iznenadno oboljelog lica.

Prvu pomoć pružaju posebno za to osposobljena lica za pružanje prve pomoći povređenim, odnosno naglo obolelim radnicima. Prva pomoć mora da bude takva da se spreče teže posledice usled nastalog stanja.

Svaki radnik dužan je da u slučaju nesreće učestvuje u pružanju prve pomoći prema svojim mogućnostima i znanju, a naročito u raščišćavanju zakrčenih i porušenih prolaza, otklanjanju i oslobađanju zatrpanih ili prignječenih radnika, prenosu povređenih i sl.

Za pružanje prve pomoći na gradnjama i gradilištima, prema zakonskim propisima, mora biti posebno za to osposobljeno inženjersko - tehničko osoblje - (poslovođe, tehničari i inženjeri), kao i najmanje 2 % od ukupnog broja radnika koji su zaposleni u jednoj radnoj smjeni.

Materijal i oprema za pružanje prve pomoći

Na gradilištu mora postojati, na svakih 50 zaposlenih radnika, ormarić ili torba snabdevena sanitetskim materijalom i sredstvima za pružanje prve pomoći. U ormariću se uvek mora nalaziti najmanje sledeći sanitetski materijal:

- dva komada flastera-zavoja
- pet manjih i pet većih sterilnih prvih zaštitnih zavoja
- četiri komada "kaliko" zavoja dužine 5 m i širine 8 cm
- dve trouglaste marame i četiri sigurnosne igle ("ziherice")
- tri paketića bijele vate po 10 g i jedan paket proste vate od 100 g
- šest komada naprstaka od kože u tri veličine
- jedna manja anatomska pinceta
- jedne makaze za sečenje zavoja sa zavrnutom glavicom
- jedna Esmarh guma 80 do 100 cm dužine, a 2,5 cm širine
- četiri udlage za prelom kostiju, vatrane, i to dva komada Kremerova po 100 cm i
- dva komada po 50 cm dužine, a 10 cm širine

Ormarić ili torba se mora stalno održavati u urednom stanju. Zabranjeno je stavljati u takav ormarić materijal i predmete koji se ne smatraju sanitetskim materijalom.

Utrošeni materijal iz ormarića mora se odmah nadopuniti drugim, odgovarajućim materijalom. Radi toga preduzeće (korisnik) mora imati rezervu - najmanje dvostruku količinu sanitetskog materijala.

Ormarić za prvu pomoć mora biti smešten na lako pristupačnom mestu i na spoljnoj strani imati znak crvenog krsta.

Na ormariću ili torbi mora biti naznačena adresa i telefon:

- najbliže zdravstvene ustanove
- stanice za hitnu pomoć
- inspekcije rada
- službe zaštite na radu
- vatrogasne brigade kao i imena lica osposobljenih i određenih za pružanje prve pomoći (za pojedine radne smjene)

U svakom ormariću za pružanje prve pomoći treba da se nalazi uputstvo za rukovanje sredstvima za prvu pomoć i kratko uputstvo o načinu pružanja prve pomoći pri povredama i naglim oboljenjima radnika na radu.

Uputstvo za rukovanje sredstvima za pružanje prve pomoći i uputstvo o načinu pružanja prve pomoći moraju biti istaknuti i na radnim mjestima sa povećanom opasnošću od povređivanja i zdravstvenih oštećenja.

Ormarić za prvu pomoć mora biti zaključan. Ključ se mora nalaziti kod lica koje je osposobljeno i određeno za pružanje prve pomoći u odnosnoj radnoj smjeni i ne smije se iznositi van gradilišta. Rezervni ključ mora se nalaziti kod rukovodioca objekta.

Radi obezbeđivanja ukazivanja pomoći i prevoženja povređenih ili oboljelih radnika mora biti obezbeđeno motorno vozilo, podešeno tako da se lice kome je potrebna ljekarska pomoć može prevoziti u ležećem stavu.

Organizovanje pružanja prve pomoći

Organizovanje pružanja prve pomoći u svakoj radnoj smjeni sprovodi se tako da obezbeđuje normalno pružanje prve pomoći povređenim, odnosno naglo oboljelim licima (ako postoji smjenski rad).

Svako zaposleno lice mora biti upoznato na kom mestu može potražiti i kome licu se može obratiti za pružanje prve pomoći u slučaju povrede ili iznenadnog oboljenja.

Osposobljavanje lica za pružanje prve pomoći

Za pružanje prve pomoći Izvođač treba da osposobi dovoljan broj osposobljenih i uvežbanih lica u tehnici previjanja povreda i zaustavljanja krvavljenja, u pružanju pomoći od udara električne struje, u postavljanju udloga kod kostoloma, u primenjivanju različitih metoda oživljavanja, kao i uklanjanju, smeštaju, prenosu povređenog, odnosno naglo oboljelog lica.

Za pružanje prve pomoći mora biti osposobljeno tehničko i nadzorno osoblje, kao i najmanje 2% od ukupnog broja radnika koji su zaposleni u jednoj radnoj smjeni (ako postoji smjenski rad).

Način osposobljavanja lica za pružanje prve pomoći, kao i polaganje ispita i obrazovanje komisija, regulišu se opštim aktima organizacije.

Opštim mjerama zaštite na radu radnicima treba obezbediti higijenske i zdravstvene uslove rada (objekat u okviru kojeg se nalaze sledeće prostorije: prostorija za garderobu, kupatilo, sanitarne prostorije, trpezarija, kancelarija za rukovodioca gradilišta, njegovog pomoćnika i nadzorno lice, skladište alata i pribora, snabdijevanje pitkom vodom i snabdijevanje toplom vodom..).

Upustvo za upravljanje građevinskim otpadom

Otpad koji nastaje na lokaciji kanalizacione mreže spada u neopasni čvrsti otpad i nema karakteristike opasnog otpada.

Faze upravljanja ovim otpadom su transport i odlaganje čvrstog otpada, šta podrazumeva sakupljanje otpada u vozilo i transport na predviđenu lokaciju deponovanja gdje se vozilo prazni.

Sakupljanje otpada jeste aktivnost sistematskog sakupljanja, razvrstavanja i/ili mešanja otpada radi transport.

Na dijelu kanalizacione mreže radovi predviđeni ovim projektom su isključivo montažerske prirode. Dijelovi će se dovoziti na gradilište i međusobno spajati. Nastali otpad, strugotinu, ostatke ambalaže pojedinih elemenata koji se ugrađuju i slično, potrebno je pažljivo pokupiti i odvesti na za to predviđenu deponiju. Po završetku radova, cjelokupni korišćeni pojas gradilišta urediti i dovesti u prvobitno ispravno stanje, višak materijala vratiti u skladište.

Mjere zaštite okoline

Planiranim kanalizacionim cjevovodom transportovat će se, fekalna voda, stoga je namjeravani zahvat upravo doprinos zaštiti okoline. Sljedeće mjere zaštite okoline sastoje se, prije svega u izboru kvalitetnih materijala, njihovoj pravilnoj ugradnji te redovnom nadgledanju i održavanju predviđenih građevina. Osim toga sanacija gradilišta će se odnositi na uređenje okoline po završetku građenja.

Mjere zaštite od požara

Prilikom primjene mjera zaštite od požara pridržavati se Zakona o zaštiti i spašavanju (Sl. list RCG 13/07). Tokom izvođenja projektovanih cjevovoda potrebno je tačno utvrditi položaj postojećih električnih instalacija. Posebnu pažnju obratiti na lako zapaljive materijale koji mogu izazvati požar na gradilištu (nafta, daske, grede, letve i slično). Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplotnih izvora i skladištiti ih u odgovarajućim prostorima osiguranim od požara.

Kanalizaciona mreža biće izvedena od vodonepropusnih PVC cijevi, a reviziona okna će biti armiranobetonska i od AB cijevi.

Predviđeni materijali biće ugrađeni ispod zemlje i posjeduju nisko požarno opterećenje, odnosno negorivi su.

Predmetni cjevovodi nisu uzročnici niti prenosnici požara pa nema posebnih uslova zaštite od požara.

Mjere zaštite na radu građevine u korišćenju

Tokom korišćenja pristup građevini i unutar građevine dozvoljen je samo ovlašćenim osobama. Okna na otvorima imaju poklopac. Unutar okna ugrađene su penjalice za silaz u okno samo stručno osposobljenih radnika.

U vrijeme korišćenja izvedene građevine potrebno je sve poklopce revizionih okana držati zatvorene. Poklopci moraju tijesno nalijegati na okvir, ne smije biti pomicanja pod opterećenjem te moraju biti ugrađeni da im gornja površina bude u nivou nivelete saobraćajnice ili trotoara. To je uslov koji se mora poštovati i kod svakog zahvata na površini gdje je locirano okno.

Otvaranje poklopaca i silazak u reviziona okna i ostale objekte dozvoljeno je samo ovlašćenim osobama za održavanje mreže za snadbijevanje vodom.

Prije podizanja poklopaca potrebno je osigurati potrebnu zaštitu vozila i pješaka (ograde, rampe, saobraćajni znakovi te svjetlosni signali za rad noću).

Svi radnici koji rade na održavanju moraju pohađati kurs za osposobljavanje u vršenju takvog posla i biće upućeni u primjenu zaštite.

Sanacija okoline

Nakon postavljanja cijevi, završenih svih montažerskih radova, potrebno je izvesti zatrpavanje rova u slojevima sa zbijanjem, kako bi zbijenost zemljišta nakon izvedenih radova odgovarala početnim vrijednostima.

Po završetku radova, cjelokupni korišćeni pojas gradilišta urediti i dovesti u prvobitno ispravno stanje, višak materijala vratiti u skladište, a otpadni materijal s gradilišta odvesti na odgovarajuću deponiju.

Kolovozne i pješačke površine popraviti, a travnate površine isplanirati i zasijati travom te očistiti kolovozne kanale.

Pri izvođenju radova, sve predviđene iskope u blizini postojećih instalacija treba izvršiti ručno pazeći da se ne oštete već postojeće instalacije i da se što manje ošteti korijenje u izvođenje radova padaju na teret Izvođača radova.

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

CJEVOVODI ZA ODVOĐENJA FEKALNIH I ATMOSFERSKIH VODA

I. OPSTE NAPOMENE

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

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

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

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

II. MATERIJALI I GRAĐEVINSKI PROIZVODI I MONTAŽNIH RADOVA

U montažnim radovima primjenjuju se sljedeći formirani elementi i sklopovi: cijevi, kontrolna okna, slivnici, oblikovni komadi, armature, spojni i brtveni dijelovi, sredstva za podmazivanje, itd. Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju biti novi - neupotrebjavani i u skladu s MEST i EN normama.

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

OSNOVNI MATERIJALI

1.) Cijevi

- 1.1.) Betonske cijevi (BC) MEST EN 1916:2008; MEST EN 1917:2008
- 1.2.) Betonske cijevi pod pritiskom MEST EN 639:2005; MEST EN 640:2005; MEST EN 641:2005; MEST EN 642:2005
- 1.3.) Polivinilhloridne cijevi (PVC) MEST EN 1401-1:2009; MEST EN ISO 1452-1:2010
- 1.4.) Polietilenske cijevi (PE) MEST EN 12666-1:2005
- 1.5.) Polipropilenske cijevi (PP) MEST EN 1852-1:2009; MEST EN 14758-1:2007)
- 1.6.) Strukturirane cijevi (PVC,PP,PE) MEST EN 13476-3:2009
- 1.7.) Poliesterske cijevi (GRP) MEST EN 14364:2008
- 1.8.) Vlakno-cementne cijevi (FGCP) MEST EN 588-1:2005
- 1.9.) Keramičke cijevi (VCP) MEST EN 295-1-7:2005
- 1.10.) Liveno Željezne cijevi (LZ) MEST EN 877:2001/A1:2007/Ispr.1 :2008; MEST EN 598:2009
- 1.11.) Čelične cijevi (CE) MEST EN 10027-2:1992; MEST EN 1124-1:2007

2.) Kontrolna (revizionna) okna

- 2.1.) Betonska kontrolna okna MEST EN 1916:2008; MEST EN 1917:2008
- 2.2.) PVC, PP i PE kontrolna okna MEST EN 13476-3:2009
- 2.3.) GRP kontrolna okna MEST EN 14364:2008
- 2.4.) Keramička kontrolna okna MEST EN 295-6:2005

3.) Slivnici

- 3.1.) PVC, PP i PE slivnici MEST EN 13476-3:2009
- 3.2.) GRP Slivnici MEST EN 14364:2008

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

- 4.1.) LZ poklopci i kišne rešetke MEST EN 124:2005
- 4.2.) LZ penjalice MEST EN 124:2005
- 4.3.) Zatvarači (zasuni) MEST EN 558-1:2002
- 4.4.) Tablasti zatvarači MEST EN 558-1:2002
- 4.5.) Žablji poklopci MEST EN 558-1:2002

5.) Spojni dijelovi (materijal)

- 5.) Brtve
- 5.1.) Elastomerne brtve MEST EN 681-1-4:2007
- 5.2.) Olovo
- 5.3.) Tesnit-klingerit

6.) Vijci

- 6.1.) Izrada, isporuka, oblik i mjere: MEST EN ISO 898-1 :2005
MEST EN ISO 898-2:1992
MEST EN ISO 14399-5:2008
MEST EN ISO 14399-6:2008
- 6.2.) zaštita od odvrtanja: elastične podložne pločice, oštećenje navoja ili dvostruke matice, sigurnosne matice
- 6.3.) Sidreni vijci odgovaraju osnovnom materijalu

7.) Zavari (metal/plastika)

- 7.1.) Konstruiranje, otpornost, prema projektu i
- 7.2.) Izrada, obrada i kontrola: tehničkim propisima
- 7.3.) Zavarivanje koji nisu dimenzionisani: prema tehničkim propisima (debljina i dužina)
- 7.4.) Kvaliteta: II. (iznimno I. za sušione varove konstrukcijskih elemenata)

Dodatni materijal

- 1.) Sredstva za podmazivanje (uz pojedine cijevi koriste se sredstva za podmazivanje koja su neutralna u odnosu na cijevni materijal i pripadnu brtvu)
- 2.) Elektrode
- 2.1.) Elektrode normalne za elektrolučno zavarivanje prema MEST EN ISO 2560:2007. 2.2.) Elektrode plastične za termo zavarivanje prema MEST EN ISO 2560:2007.

Organski premazi

- 1.) Alkidne smole - moraju udovoljavati Zahtjevima MEST EN ISO 12944- 6:1999.
- 2.) Klorkaučuk - mora udovoljavati zahtjevima MEST EN ISO 12944-6:1999,
- 3.) Poliuretan - mora udovoljavati zahtjevima MEST EN ISO 12944-6:1999,
- 4.) Bitumenske prevlake - moraju udovoljavati zahtjevima MEST EN ISO 12944- 6:1999,

III. CIJEVI, SPOJNI DIJELOVI I MATERIJAL

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

Betonske i armirano betonske cijevi se proizvode od betona sa ili bez armature. Spajaju se na naglavak s integriranim brtvenim prstenom na ravnom dijelu. Za betonske cijevi specijalne namjene koriste se čelični spojni prsteni u koje ulazi dio cijevi s integriranim brtvenim prstenom. Posebne su cijevi koje se armiraju staklenim vlaknima (fiberglass). Uz ovaj cijevni sustav fabrički se proizvode i kontrolna okna.

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

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

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

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

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

Od željeza se proizvode liveno željezne cijevi od nodularnog liva (cijevi imaju duktilna svojstva; sivi liv — napušten zbog krтости cijevi) koje se spajaju na naglavak s gumenom brtvom ili na priрубnički spoj s vijcima i brtvom.

Čelične cijevi se proizvode od čelika, a spajaju se zavarivanjem, a rijetke na priрубnički spoj.

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

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

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

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

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

OBLIKOVNI KOMADI I ARMATURE

Oblikovni komadi su formirani elementi koji omogućuju jednostavnu izradu horizontalnih i vertikalnih promjena u vođenju trase, priključenja na različite građevine koje su dio sastava, prelaze s jedne vrste cijevi na drugu i ugradnju armatura na pozicijama koje je predvidio projekt. Armature su formirani sklopovi koji omogućuju projektovanu funkciju sistema tako da se reguliše protok, kontroliše pritisak i smjer tečenja (zatvarači, zapornice, nepovratni ventili), dovodenje i ispuštanje vazduha iz sistema (vazdušni ventili), odmuljivanje cjevovoda pod pritiskom crpnih stanica (odmuljni ventili), zaštita cijevi od produljivanja i stezanja (kompenzacijski komadi) i sl. Oblikovni komadi proizvode se fabrički, od materijala od kojih se proizvode cijevi, dok se armature proizvode pretežno od metala s pojedinim dijelovima od plastike i elastomera.

PREFABRIKOVANA KONTROLNA OKNA

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

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

Plastična (PVC, PEHD, PP) prefabrikovana okna trebaju biti u skladu sa MEST EN 13476-3:2007. Poliesterska (GRP) prefabrikovana okna trebaju biti u skladu s MEST EN 14364:2008 ili pr EN 10383:2005.

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

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

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

FORMIRANI SLIVNICI

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

Plastični (PVC, PE, PP) formirani slivnici trebaju biti u skladu s MEST EN 13476-3:2009. Poliesterski (GRP) formirani slivnici trebaju biti u skladu s MEST EN 14364:2008.

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

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

MONOLITNA KONTROLNA OKNA

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

MONOLITNI SLIVNICI

Isto vrijedi i za monolitne betonske slivnike.

IV. TEHNIČKA SVOJSTVA CJEVOVODA, SPOJNIH DIJELOVA I MATERIJALA

Tehnička svojstva cjevovoda moraju biti takva da tokom korišćenja zadrže svojstva predviđena projektom.

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

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

Mehanička otpornost i stabilnost (strukturalna stabilnost)

Odabirom materijala i tipa konstrukcije te načinom izvođenja, građevina treba biti projektirana tako da se eliminišu tokom gradnje ili korištenja djelovanja koja bi prouzrokovala:

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

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

Pouzdanost

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

Protivpožarna sigurnost

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

Zaštita korisnika

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

Zaštita od buke i vibracija

Treba odabrati materijale i tipove konstrukcija tako da količina buke u građevini i njenoj okolini neće prelaziti dopuštene vrijednosti prema Pravilniku (NN 145/04) i normama:

Zaštita od vibracija koje se mogu prenijeti s opreme koja u funkciji proizvodi vibracije (pumpe i sl.).

Toplotna zaštita

Uobičajno se cjevovodi ukopavaju ispod zone smrzavanja te nije potrebna toplotna zaštita. Ako cjevovodi nisu ukopani, tj. izloženi su toplotnom uticaju, potrebno ih je na odgovarajući način toplotno izolovati.

Zaštita od zagađenja voda i tla

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

V. IZVOĐENJE

IZVOĐENJE CJEVOVODA

Građenje linijskih građevina od formiranih elemenata (cijevi) mora biti takvo da cjevovod ima tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve u skladu s tehničkim rješenjem građevine i uslovima za građenje danim projektom te da se osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tokom njezinog trajanja. Pri izvođenju cjevovoda izvodac je dužan pridržavati se projektnog rješenja i tehničkih uputa za ugradnju i uporabu građevinskih proizvoda. Kod preuzimanja građevnog proizvoda izvođač cjevovoda mora utvrditi: je li građevinski proizvod isporučen s oznakom u skladu s posebnim propisom i podudaraju li se podaci na dokumentaciji s kojom je građevinski proizvod isporučen s podacima u oznaci, je li građevinski proizvod isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu, jesu li svojstva, uključivo rok uporabe građevnog proizvoda te podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost cjevovoda sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim projektom. Sve navedeno zapisuje se u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je građevinski proizvod isporučen pohranjuje se među dokaze o sukladnosti građevinskih proizvoda koje izvođač mora imati na gradilištu. Zabranjena je ugradnja građevnog proizvoda: koji je isporučen bez oznake u skladu s posebnim propisom, koji je isporučen bez tehničke upute za ugradnju i uporabu; koji nema svojstva zahtijevana projektom cjevovoda ili mu je istekao rok uporabe, odnosno čiji podaci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost cjevovoda nisu sukladni podacima određenim glavnim projektom. Smatra se da cjevovod ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiv ako su: - građevinski proizvodi ugrađeni u cjevovod na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti - uslovi gradnje i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva cjevovoda, bile sukladne zahtjevima iz projekta - geodetskom izmjerom dokazana projektirana geometrija građevine - cjevovod ima dokaze o nepropusnosti utvrđene ispitivanjem, kada je ono propisano kao obvezno, ili zahtijevano projektom, te ako o svemu određenom postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.

IZVOĐENJE MONTAZNIH RADOVA

Cjevovod je sklop cijevi, fazonskih komada, formiranih kontrolnih okna i armatura montiranih na projektom određeni način povezanih spojnicama s brtvom na konačnom mjestu u građevini. Cijevi, kontrolna okna, spojni dijelovi i materijal na gradilištu moraju biti složeni po vrstama i razredima i osigurani od djelovanja atmosferičnog (svjetlosti, kiše, snijega, leda). Prije montaže cjevovoda mora se provesti sljedeće: - pregled svake otpremnice i oznaka na cijevnim elementima, oblikovnom komadu, armaturi i drugim građevinskim proizvodima koji se koriste - vizualna kontrola cijevi, fazonskih komada, armatura i ostalih građevinskih proizvoda da se utvrde moguća oštećenja i geometrijske nepravilnosti cijevi - dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

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

VI. UPOTREBLJIVOST CJEVOVODA

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

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

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

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

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

VII. ODRŽAVANJE CJEVOVODA

Održavanje cjevovoda mora biti takvo da se tokom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine, te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom. Održavanje cjevovoda podrazumijeva izradu godišnjeg plana održavanja: - redovite preglede cjevovoda, u razmacima i na način određen projektom građevine ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji - vanredne preglede cjevovoda nakon kakvog vanrednog događaja ili po inspekcijskom nadzoru - čišćenje i ispiranje cjevovoda s padovima manjim od onih koji jamče samo ispiranje ili u slučaju vanrednog dotoka velikih količina materijala - izvođenje radova kojima se cjevovod održava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine, odnosno propisom u skladu s kojim je cjevovod izgrađen, - ispitivanje vodonepropusnosti prema posebnim propisima (Pravilnik NN 01/11).

Ispunjavanje propisanih uslova održavanja cjevovoda dokumentira se u skladu s projektom građevine te: izvješćima o pregledima i ispitivanjima cjevovoda, zapisima o radovima održavanja na drugi, prikladan način, ako drugim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji nije što drugo određeno. Za održavanje cjevovoda dopušteno je rabiti samo one građevinske proizvode za koje su ispunjeni propisani uslovi i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili za koje je uporabljivost dokazana u skladu s projektom građevine. Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja cjevovoda provodi se usklađujući zahtjevima projekta, ali ne rjeđe od 5 godina. Način obavljanja pregleda određuje se projektom cjevovoda, a uključuje najmanje: a) vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje strukturne stabilnosti građevine, b) ispitivanje nepropusnosti kao dokaz funkcionalne uporabljivosti cjevovoda c) CCTV televizijska inspekcija (optički pregled), ako se na temelju vizualnog pregleda opisanog u podtočki a) sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva strukturne stabilnosti i nepropusnosti.

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

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

CJEVOVOD OD PVC (POLIVINILHLORID) CIJEVI

1. SPAJANJE CIJEVI

Opis radova:

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

Materijal:

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

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

Opis izvođenja radova:

Cijevi se transportiraju s gradilišnog deponija do iskopanog rova i polazu uz rov. Zatim se prikladnom opremom (gradilišna dizalica) spustaju u rov na pripremljenu posteljicu, temeljnu podlogu. Potom se međusobno spajaju na naglavak s gumenim prstenom (EPDM) kao brtvilom uvlačenjem ravnog dijela cijevi u naglavak do oznake na cijevi (prema uputama proizvođača) upotrebom prikladnog alata pazeci da ne dode do oštećenja brtve, naglavka ili ravnog dijela cijevi. Spojne dijelove cijevi (naglavak, utični dio i brtveni prsten) treba očistiti od nečistoća i premazati sredstvom za smanjenje trenja tako da se spajanje obavi uz primjenu 10 puta manje sile. Podloga ispod spojnih mjesta se treba produbiti za debljinu spoja, Gime se izbjegava deformacija nivele cijevovoda na svakom spoju.

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

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

Zahtjevi kvaliteta:

Kontrola se provodi sa tri stajalista: O sa stajalista kvalitete ugrađenog materijala O sa stajalista kvalitete ugradnje i vodonepropusnosti O sa stajalista projektom definiranih oblika i položaja cijevovoda koji se izvođe od cijevnih elemenata.

Način preuzimanja izvedenih radova:

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

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

Obračun radova:

Radovi na spajanju cijevi se ne obračunavaju posebno. Radovi na ispitivanju nepropusnosti i optički pregled cijevovoda obračunavaju se po m1 položenog/izgrađenog cijevovoda.

2. POLAGANJE CIJEVI

Opis radova:

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

Materijal posteljice:

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

Opis izvođenja radova:

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

- Ako zatečeni materijal dna rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od kamena, oštri i tvrdi rubovi) temeljnu podlogu treba izvesti od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0-4 mm) debljine min. 10 cm.
- Ako dno rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od saturiranog pijeska niske nosivosti - M_s ispod 3 MN/m²), dno rova treba produbiti, sniziti nivo podzemne vode, ugraditi sloj zamjenskog kamenog materijala koji se od prirodnog tla odvaja geotekstilom, a na ovaj sloj se izvodi posteljica za cijev od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0-4 mm) debljine min. 10 cm. Debljina sloja zamjenskog materijala u svrhu poboljšanja temeljnog tla zavisi od statičkog proračuna (za cijevi velike težine debljina sloja zamjenskog materijala će biti veća i obratno). Podlogu/posteljicu za cijevi,

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

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

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

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

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se provodi sa tri stajalista:

- sa stajališta kvalitete ugrađenog materijala
- sa stajališta kvalitete ugradnje i zbijenosti
- sa stajališta projektom definisanih oblika i položaja slojeva koji se izvode od zamjenskog materijala.

Način preuzimanja izvedenih radova

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

Prije početka radova i tokom radova nadzorni inženjer kontrolira radove o emu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrsi detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te uskladenost s projektom.

Obračun radova

Rad na polaganju cjevovoda obračunava se po m1 položenog/izgrađenog cjevovoda. U jediničnoj cijeni uključen je sav spojni i pomoćni materijal (sredstva za podmazivanje) i čišćenje gradilišta od nečistoća nastalih izvođenjem radova.

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

CJEVOVOD OD PE (POLIETILEN) CIJEVI

1.SPAJANJE CIJEVI

Opis radova:

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

Materijal:

Za izradu cjevovoda koriste se cijevi (proizvodi) od PE-a određenog sastava u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i norme (MEST EN 12666-1:2005; MEST EN 13476-3:2009).

Prije početka radova izvođač je dužan dokazati traženi kvalitet materijala i građevinskih proizvoda koje namjerava upotrijebiti u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije, MEST EN 13476- 4:2008 i ovih OTU-a.

Opis izvođenja radova:

Cijevi se transportiraju sa gradilišne deponije do iskopanog rova i polažu uz rov. Zatim se prikladnom opremom (gradilišna dizalica) spuštaju u rov na pripremljenu temeljnu podlogu. Glatke cijevi se međusobno spajaju sučeonim zavarivanjem, elektrospojnicama, a strukturirane cijevi na naglavak s gumenim prstenom (EPDM) kao brtvilom ili spojnicom s dva brtvena prstena.

Spajanje elektrospojnicama zahtjeva pripremu krajeva cijevi koji se spajaju (čišćenje), montažu elektrospojnice i kontrolisano spajanje zagrijavanjem pomoću električne energije. Glatke PE cijevi moguće je spajati u sekcije na ravnim potezima cjevovoda i zatim spuštati u rov na pripremljenu posteljicu.

Spojne dijelove cijevi (naglavak, utični dio i brtveni prsten) treba očistiti od nečistoća i premazati sredstvom za smanjenje trenja tako da se spajanje obavi uz primjenu što manje sile. Podloga ispod spojnih mjesta se treba produbiti za debljinu spoja, čime se izbjegava deformacija nivoite cjevovoda na svakom spoju.

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

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

Zahtjevi kvaliteta:

Kontrola se provodi sa tri stajalista:

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

Način preuzimanja izvedenih radova:

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

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

Obračun radova:

Radovi na spajanju cijevi se ne obračunavaju posebno.

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

2.POLAGANJE CIJEVI

Opis radova:

Rad obuhvata transport cijevi do rova, spustanje cijevi u rov te međusobno spajanje cijevi, cijevi na predgotovljena PE kontrolna okna ili monolitna betonska okna prema projektu.

Materijal posteljice:

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

Opis izvođenja radova:

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

- Ako zatečeni materijal dna rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od kamena, oštri i tvrdi rubovi) temeljnu podlogu treba izvesti od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0-4 mm) debljine min. 10 cm.
- Ako dno rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od saturiranog pijeska niske nosivosti - M_s ispod 3 MN/m²), dno rova treba produbiti, sniziti nivo podzemne vode, ugraditi sloj zamjenskog kamenog materijala koji se od prirodnog tla odvaja geotekstilom, a na ovaj sloj se izvodi posteljica za cijev od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0-4 mm) debljine min. 10 cm. Debljina sloja zamjenskog materijala u svrhu poboljšanja temeljnog tla zavisi od statičkog proračuna (za cijevi velike težine debljina sloja zamjenskog materijala će biti veća i obratno). Podlogu/posteljicu za cijevi, bočno zatrpavanje i zaštitni sloj iznad cijevi u debljini od 30 cm, treba izvesti u skladu s MEST EN 1610:2002.
- Ako dno rova ima malu nosivost (nestabilna tla, npr. treset, živi pijesak i sl.) za podlogu cijevi, tada će biti neophodna posebna konstruktivna rješenja

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

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

Zahtjevi kvaliteta:

Kontrola se provodi sa tri stajališta:

- sa stajališta kvalitete ugrađenog materijala
- sa stajališta kvalitete ugradnje i zbijenosti
- sa stajališta projektom definiranih oblika i položaja slojeva koji se izводе od zamjenskog materijala.

Način preuzimanja izvedenih radova

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

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

Obračun radova

Rad na polaganju cjevovoda obračunava se po m1 položenog/izgrađenog cjevovoda. U jediničnoj je cijeni uključen sav spojni i pomoćni materijal (sredstva za podmazivanje) i čišćenje radilišta od nečistoća nastalih izvođenjem radova.

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

VII. NORME I TEHNIČKI PROPISI

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

- MEST EN 1917:2008 Betonska kontrolna okna i komore, nearmirani, s čeličnim vlaknima i armirani (EN 1917:2002/AC:2008)
- MEST EN 639:2005 Opšti zahtjevi za betonske cijevi pod pritiskom, uključujući spojeve i fitinge (EN 639:1994)
- MEST EN 1401-1:2009 Sistemi cjevovoda od plastičnih masa za odvodnjavanje i kanalizaciju sa ili bez pritiska - neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 1401-1:1998)
- MEST EN 12666-1:2005 Sistemi cjevovoda od plastičnih masa za odvodnjavanje i kanalizaciju sa ili bez pritiska - polietilen (PE) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sistem (EN 12666-1:2001)

CJEVOVODI ZA VODOSNABDIJEVANJE

I. OPŠTE NAPOMENE

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

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

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

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

II. DEFINICIJE

Spoljni prečnik (OD)

Srednji spoljašnji prečnik tijela cijevi u bilo kojem poprečnom presjeku.

Unutrašnji prečnik (ID)

Srednji unutrašnji prečnik tijela cijevi u bilo kojem poprečnom presjeku.

Nazivni prečnik (DN/ID ili DN/OD)

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

Najveći dozvoljeni radni pritisak dijela (PMA)

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

Dozvoljeni radni pritisak dijela (PFA)

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

Dozvoljeni ispitni pritisak komponente na gradilištu (PEA)

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

Radni pritisak sistema (DP)

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

Najveći radni pritisak sistema (MDP)

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

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

Radni pritisak (OP)

Unutrašnji pritisak koji se javlja u određenom trenutku na određenom mjestu u sistemu vodosnabdijevanja.

Zone pritiska

Zone s različitim energetske nivoima unutar sistema.

Pritisak na mjestu priključenja (SP)

Unutrašnji pritisak pri nultom protoku u priključnom vodu na mjestu predaje potrošaču. **Hidraulički udar**
Brze oscilacije pritiska izazvane kratkotrajnim promjenama protoka.

Ispitni pritisak sistema (STP)

Hidrostatski pritisak koji se primjenjuje za ispitivanje nepropusnosti novopoloženog cjevovoda.

III. MATERIJALI I GRAĐEVNI PROIZVODI ZA MONTAZERSKE RADOVE NA CJEVOVODIMA ZA VODOSNABDIJEVANJE

Dijelovi sistema za vodosnabdijevanje moraju biti u stanju izdržati sve uslove za koje su projektovani te tokom trajanja zadržati svojstva predviđena projektom. Cjevovodi predstavljaju najveći i najskuplji dio sistema za vodosnabdijevanje, a budući da se sistemi dograđuju godinama često su podložni raznim tehnološkim i drugim uticajima te je potrebna posebna pozornost u svim fazama od projektovanja do izvođenja i održavanja. U montažerskim radovima primjenjuju se sljedeći prefabrikovani elementi i sredstva: cijevi, oblikovni komadi, armature, spojni i brtveni dijelovi, oprema i pribor cjevovoda, a ponekad i predgotovijene komore ili njihovi dijelovi. Cijevi koje su najčešće korištene u postojećim sistemima za vodosnabdijevanje obično su od sljedećih materijala:

- livano ili sivo livano željezo (GG);

- nodularni liv (DI, GGG);
- čelik;
- polietilen (PE);
- PVC (polivinil hlorid);
- GRP (plastika armirana staklenim vlaknima)
- prednapeti beton (PSC);
- armirani beton, (RC);
- azbestni cement (AC, vige se ne proizvode).

Cijevi se proizvode u fabrikama u kontrolisanim uslovima. Cijevi od sivog liva danas se više ne proizvode, ali i danas su jedan od najzastupljenijih cjevovodnih materijala u postojećim sistemima za vodosnabdijevanje. Danas se, kao nasljednik cijevi od sivog liva, proizvode liveno željezne cijevi od nodularnog lijeva (cijevi imaju duktilna svojstva; sivi liv - napušten zbog krtosti cijevi) koje se spajaju na naglavak s gumenom brtvom ili na prirubnički spoj s vijcima i brtvom. Čelične cijevi se spajaju zavarivanjem, a ređe na prirubnički spoj. Cijevi od plastičnih materijala se razlikuju prema sirovini od koje se proizvode i to: PVC, PE, GRP i specijalne plastike za specijalne slučajeve. Betonske i armirano betonske cijevi se proizvode od betona sa ili bez armature. Spajaju se na naglavak s integriranim brtvenim prstenom na ravnom dijelu. Za betonske cijevi specijalne namjene koriste se čelični spojni prstenovi u koje ulazi dio cijevi s integriranim brtvenim prstenom.

OSNOVNI MATERIJALI

1. Cijevi

1.1 Betonske cijevi pod pritiskom MEST EN 639:2005, MEST EN 640:2005, MEST EN 641:2005, MEST EN 642:2005

1.2 Polivinilhloridne cijevi (PVC) MEST EN ISO 1452-1:2010

1.3 Polietilenske cijevi (PE) MEST EN 12201-1:2011, MEST EN 12201-2:2011

1.4 Poliesterske cijevi (GRP) MEST EN 1796:2009

1.5 Liveno željezne cijevi (LZ) MEST EN 545:2010

1.6 Čelične cijevi (CE) MEST EN 10217-1: *2003/A1:2007

2. Dodatna oprema (poklopci, penjalice)

2.1 LZ poklopci MEST EN 124:2005

2.2 LZ penjalice MEST EN 124:2005

3. Spojni dijelovi (materijal)

3.1. Brtve

1.1 Elastomerne brtve MEST EN 681-1-4:2007

1.2 Olovo

1.3 Klingerit

3.2. Vijci

2.1 Izrada, isporuka, oblik i mjere: MEST EN ISO 898-1 :2005 MEST EN ISO 898-2:1992 MEST EN ISO 14399-5:2008 MEST EN ISO 14399-6:2008

2.2. Zaštita od odvrtanja: elastične podložne pločice, oštećenje navoja ili dvostruke matice, sigurnosne matice

3.3. Sidreni vijci odgovaraju osnovnom materijalu

4. Dodatni materijal

1. Sredstva za podmazivanje

5. Spoljna i unutarnja zaštita (obloga) cjevovoda

1. Spoljna polietilenska obloga - mora udovoljavati zahtjevima MEST EN 14628:2008.

2. Spoljna epoksidna obloga - mora udovoljavati zahtjevima MEST EN 14901:2008.

3. Spoljna obloga od poliuretana - mora udovoljavati zahtjevima MEST EN 10189:2007. 4. Spoljna obloga od cementnog morta - mora udovoljavati zahtjevima MEST EN 10542:2008.

IV. CIJEVI I SPOJNI DIJELOVI

ODABIR I SPECIFIČNOSTI CIJEVNOG MATERIJALA

Glavni faktori koji utiču na odabir materijala su tehnički razlozi, cijena, lokalna iskustva i vještine, uslovi vezani za tlo i standardizacija. Slijedom raznih okolnosti danas su u sistemima za vodosnabdijevanje u Crnoj Gori zastupljene gotovo sve vrste cjevovodnih materijala od čega su najzastupljeniji: sivi liv, azbestcement, PVC, a u novije vrijeme polietilen i nodularni liv. Prilikom izgradnje novih cjevovoda za vodosnabdijevanje danas se najčešće koriste:

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

Za priključne cjevovode najčešće se koriste cijevi od polietilena (DN 20-110). Vrstu cjevovodnog materijala uobičajeno zadaje već u projektnom zadatku nadležno poduzeće koje će kao krajnji korisnik održavati cjevovod, a na temelju potreba i mogućnosti održavanja (standardizacije cjevovodnog materijala na određenom području).

Tipovi spojeva

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

1. rastavljive spojeve
2. nerastavljive spojeve

Nerastavljivi spojevi su spojevi kod kojih se međusobno spajanje cijevi obavlja zavarivanjem (npr. čelične cijevi i polietilenske cijevi). Zavarivanjem „elektrodama“ od istog materijala kao i cijev te povezivanjem cijevi dobijamo kontinuirane cjevovode. Kod rastavljivih spojeva redovno se koristi elastična brtva (brtveni prsten) koji je integriran s cijevi (betonske i GRP cijevi) ili slobodni brtveni prsten kod ostalih vrsta cijevi koje se spajaju na kolčak ili posebnim spojnicama. Spajanje cijevi se može predvidjeti i prirubničkim spojem i specijalnim spojnicama (obujmice) kod kojih se koriste vijci za izvođenje spoja.

V. OBLIKOVNI KOMADI I ARMATURE

Oblikovni komadi su prefabrikovani elementi koji omogućavaju jednostavno izvođenje horizontalnih i vertikalnih promjena u vođenju trase, priključenja na dijelove sistema, prelaze s jedne vrste cijevi na drugu i ugradnju armatura na pozicijama prema projektu.

Oblikovni komadi se proizvode s prirubničkim ili spojem na kolčak.

Armature su predgotovljeni „uređaji“ koji omogućavaju projektovanu funkciju sistema tako da se reguliše protok (zatvarači, zapornice, nepovratni ventili), dovodenje i ispustanje vazduha iz sistema (usisno-odzračni ventili), hidranti i sl. Postoje i armature za regulaciju protoka, odnosno pritiska (leptirice, regulacijski ventili).

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

1. Željezo (nodularni liv, sivi liv)
2. Čelik
3. Plastični materijali (polietilen, PVC)

VI. TEHNIČKA SVOJSTVA CJEVOVODA

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

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

- mehanicka otpornost i stabilnost
- higijena, zdravlje i zaštita okoline
- zaštita od požara

VII. UGRADNJA CIJEVI

Prije montaže cjevovoda izvođač i nadzorni inženjer moraju sprovesti sljedeće:

- pregled svake otpremnice i oznaka na cijevnim elementima, oblikovnom komadu, armaturi i drugim građevinskim proizvodima koji se koriste,
- vizualnu kontrolu cijevi, oblikovnih komada, armatura i ostalih građevnih proizvoda da se utvrde moguća oštećenja,
- dokumentirati nalaze svih sprovedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Pri izvođenju cjevovoda izvođač je dužan pridržavati se projekta cjevovoda i tehničkih uputva za ugradnju i upotrebu građevnih proizvoda. Smatra se da cjevovod ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiv ako:

- su građevinski proizvodi ugrađeni u cjevovod na propisani način i imaju ateste,
- su uslovi građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od uticaja na tehnička svojstva cjevovoda, bile u skladu sa zahtjevima iz projekta,
- cjevovod ima dokaze o nepropusnosti i odgovarajući atest o sanitarnoj ispravnosti utvrđene ispitivanjem, te ako o svemu postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.

Cjevovod se može koristiti nakon što zadovolji na tehničkom pregledu, a ispitivanjem utvrdi nepropusnost (ispitivanje na pritisak) i sanitarna ispravnost cjevovoda.

CJEVOVOD OD LIVENO ŽELJEZNIH (DUKTILNIH) CIJEVI

1. SPAJANJE CIJEVI

Opis radova

Rad obuhvata međusobno spajanje liveno željeznih duktilnih cijevi u cjevovod predviđen prema projektu.

Materijal

Za izradu cjevovoda koriste se liveno željezne duktilne cijevi određenog sastava u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i norme (MEST EN 545:2010). Spoljna i unutarašnja fabrička zaštita cjevovoda bira se prema sastavu tla i transportiranog medija.

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

Opis izvođenja radova

Liveno željezne duktilne cijevi treba skladištiti, transportovati i ugrađivati prema uputstvima proizvođača.

Cijevi se transportiraju s gradilišne deponije do iskopanog rova i polažu uz rov. Zatim se prikladnom opremom (gradilišna dizalica) spuštaju u rov na pripremljenu posteljicu temeljnu podlogu.

Spojne dijelove cijevi (naglavak, utični dio i brtveni prsten) treba očistiti od nečistoća i premazati sredstvom za smanjenje trenja tako da se spajanje obavi uz primjenu što manje sile. Podloga ispod spojnih mjesta se treba produbiti za debljinu spoja čime se izbjegava deformacija nivelete cjevovoda na svakom spoju.

Kod spajanja na naglavak kao brtvilo se koristi gumeni prsten (EPDM).

Kod spajanja prirubničkim spojem i vijcima između prirubnica se postavlja brtva, a svi vijci se ravnomjerno pritegnu.

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se provodi sa stajališta:

- kvaliteta ugrađenog materijala i kvaliteta ugradnje
- projektom definisanih oblika i položaja cjevovoda koji se izvode od cijevnih elemenata CO vodonepropusnosti i sanitarne ispravnosti.

2. POLAGANJE CIJEVI

Opis radova

Rad obuhvata nabavku cijevi, unutrašnje transporte na gradilištu i polaganje cijevi u rov na pripremljenu posteljicu prema projektu.

Materijal posteljice

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

Opis izvođenja radova

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

- Ako dno rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od kamena-oštri i tvrde ivice) temeljnu podlogu treba izvesti od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0-4 mm) debljine min. 10 cm.
- Ako dno rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od saturiranog pijeska niske nosivosti - Ms ispod 3 MN/m²) dno rova treba produbiti, sniziti nivo podzemne vode, ugraditi sloj zamjenskog kamenog materijala koji se od prirodnog tla odvaja geotekstilom, a na ovaj sloj se izvodi posteljica za cijev od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0-4 mm) debljine min. 10 cm. Debljina sloja zamjenskog materijala u svrhu poboljšanja temeljnog tla zavisi od statičkog proračunu (za cijevi velike težine sloj zamjenskog materijala će biti veći i obratno). Podlogu/posteljicu za cijevi, bočno zatrpavanje i zaštitni sloj iznad cijevi u debljini od 30 cm treba izvesti u skladu s MEST EN 805:2005 i DVGW W 400-2.

Na mjestima horizontalnih i vertikalnih otklona trase obvezna je izgradnja blokova kako bi se spriječilo rastavljanje spojeva.

Cjevovodi se ugrađuju prema upustvima proizvođača cijevi, projektnoj dokumentaciji i važećim propisima.

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se provodi sa stajališta:

- kvalitete ugrađenog materijala C1 kvalitete ugradnje i zbijenosti
- projektom definisane trase i nivelete.

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

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

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

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

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

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

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se provodi sa stajalista:

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

UGRADNJA ARMATURA – VENTILA

Opis radova

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

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

Materijali

Armature i ventili se danas proizvode od nodularnog liva, PVC-a te PE.

Spojni dijelovi (vijci i matice, podložni prstenovi i sl.) trebaju biti od nerđajućeg materijala. Brtve se najčešće ugrađuju od gume (NBR ili EPDM), a nekad su u upotrebi bile olovne i od klingerita. Brtve moraju imati odgovarajući atest za kontakt s pitkom vodom.

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se sprovodi sa stajališta:

- Dokumentovanje traženog kvaliteta (sukladnost)
- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Kvaliteta materijala i izvedbe
- Funkcionalne ispravnosti
- Nepropusnosti (proba na pritisak) i atestiranja na sanitarnu ispravnost

UGRADNJA OBLIKOVANIH FAZONSKIH KOMADA

Opis radova

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

Materijali

Oblikovni komadi se proizvode od razlicitog materijala kao što su:

1. Željezo (nodularni liv, sivi lijev)
2. Plastični materijali (polietilen, PVC)
3. Čelik
4. GRP

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

Zahtjevi kvaliteta

Kontrola se provodi sa stajališta:

- Dokumentovanje traženog kvaliteta (sukladnost)
- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Kvaliteta materijala i izvedbe
- Funkcionalne ispravnosti
- Nepropusnosti (proba na pritisak) i atestiranja na sanitarnu ispravnost

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

- MEST EN 805:2005 Snabdijevanje vodom - Zahtjevi za sisteme i dijelove izvan zgrada (EN 805 72000)
- MEST EN 1333:2007- Prirubnice i njihovi spojevi - Dijelovi cjevovoda - Definicije i odabir PN-a (EN 1333:2006)
- MEST EN 1074-1:2002 Ventili za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 1.dio:Opći zahtjevi (EN 1074-1:2000)
- MEST EN 1074-2:2002 Ventili za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 2.dio:Ventili za odvajanje (EN 1074-2:2000)
- MEST EN 1074-2:2002/ A1:2008 Zaporni uređaji za snabdijevanje vodom - Prikladnost Zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 2.dio: Zaporni uređaji za odvajanje (EN 1074-2:2000/A1:2004)
- MEST EN 1074-3:2002 Ventili za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 3.dio: Nepovratni ventili (EN 1074-3:2000)
- MEST EN 1074-4:2002 Ventili za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 4.dio: Odzračni ventili (EN 1074-4:2000)
- MEST EN 1074-5:2002 Ventili za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 5.dio: Regulacioni ventili (EN 1074-5:2001)
- -MEST EN 1074-6:2008 Zaporni uređaji za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru -6.dio: Hidranti (EN 1074-6:2008)
- MEST EN 681-1:2003/ A3:2007 Elastomerne brtve -- Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju -- 1.dio: Vulkanizirana guma (EN 681-1:1996/A3:2005)
- MEST EN 681-2/A2:2007 Elastomerne brtve -- Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju -- 2.dio: Plastomerni elastomeri (EN 681- 2:2000/A2:2005)
- MEST EN 681-3/A2:2007 Elastomerne brtve -- Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju -- 3.dio: Pjenasti materijali od vulkanizirane gume (EN 681-3:2000/A2:2005)
- MEST EN 681-4/A2:2007 Elastomerne brtve -- Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju -- 4.dio: Liveni polietilenski brtveni elementi (EN 681-4:2000/A2:2005)
- MEST EN 545:2010 Duktilne Željezne cijevi, spojni dijelovi, pribor i njihovi spojevi za cjevovode za vodu -- Zahtjevi i metode ispitivanja (EN 545:2010)

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

KOLIČINA VODE, ODABIR PREČNIKA CIJEVI ZA KOLEKTORE

Atmosferska kanalizacija:

Odabir prečnika cijevi za zatvoreni kanal i dimenzije otvorenog armirano-betonskog kanala urađen je prema sračunatoj količini vode sa parkinga i površina iznad parkinga.

Količina vode računata je na osnovu sledećih parametara:

- Veličina slivne površine F
- Intenzitet padavina q
- Koeficijent oticanja Ψ

a) Parking

$$F = 0,33 \text{ ha}$$

$$Q = 130,00 \text{ l/s}$$

$$\Psi = 0,90$$

$$Q = F \times q \times \Psi = 0,33 \times 130,00 \times 0,90 = 38,61 \text{ l/s}$$

Protoka i brzina kretanja u projektovanom kanalu kod punjenja 95 % iznosi:

DN250mm	i=1,30%	$Q \approx 84,45 \text{ l/s}$	$v \approx 1,76 \text{ m/s}$
DN200mm	i=2,50%	$Q \approx 66,46 \text{ l/s}$	$v \approx 1,81 \text{ m/s}$

b) Prostor iznad parkinga

$$F = 0,58 \text{ ha}$$

$$Q = 130,00 \text{ l/s}$$

$$\Psi = 0,50$$

$$Q = F \times q \times \Psi = 0,58 \times 130,00 \times 0,50 = 37,70 \text{ l/s}$$

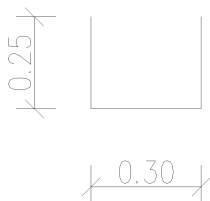
Protoka i brzina kretanja vode u otvorenim armirano-betonskom kanalu:

Širina kanala (m)	Visina vode u kanalu (h) m	Površina kanala F (m ²)	Okvašeni obim O (m ¹)	Pad kanala i (‰)	R	R ^{2/3}	v (m/s)	Q (l/s)
0,30	0,10	0,03	0,50	12,00	0,06	0,153	1,12	33,60
0,30	0,2	0,06	0,70	12,00	0,086	0,195	1,42	85,20
0,30	0,25	0,075	0,80	12,00	0,09	0,200	1,45	108,75

$$v = 1/n \times J^{1/2} \times R^{2/3}$$

$$N = 0,015$$

$$Q = F \times v$$



Prije ispuštanja vode sa parkinga u sabirni šaht (ROA1) u kojem je uvedena i voda iz otvorenog kanala postavljen je sakupljač ulja sa koalescentnim filterom, protoka Q=40,00 l/s.

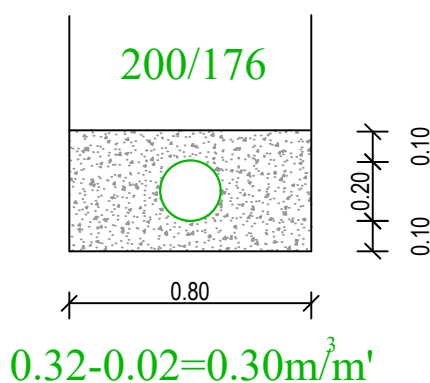
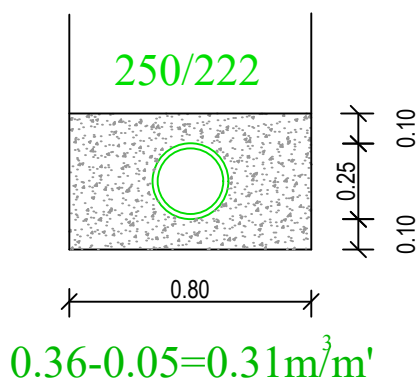
Za prihvatanje vode sa parkinga postavljeno je 6 slivničkih okana sa jednostupnim slivničkim rešetkama dimenzija 60 x 60cm i dva reviziona okna (ROA1 i ROA2). U slivnička okna je uvedena i voda iz otvorenih zemljanih kanala.

GEOMETRIJSKI ELEMENTO TRASE ATMOSFERSKE KANALIZACIJE


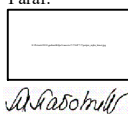
Oznaka	X	Y	Stacionaža	KR/KP	KDCniz	KDCuzv
--------	---	---	------------	-------	--------	--------

KANAL: ak1						
Ispust	6609820.51	4803156.05	0.00	843.50	842.39	842.39
PR1	6609816.34	4803168.96	13.57	847.92	846.93	846.93
PR2	6609813.27	4803178.48	23.57	851.35	850.28	850.28
PR3	6609810.20	4803187.99	33.56	855.00	853.63	853.63
PR4	6609807.12	4803197.50	43.56	859.51	856.98	856.98
ROA1	6609802.67	4803211.40	58.16	863.68	861.87	861.87
Separataor Q=40l/s	6609798.81	4803212.47	62.16	863.50	861.92	861.97
SL1	6609795.23	4803215.51	66.86	863.08	861.98	861.98
SL2	6609789.10	4803231.37	83.86	863.31	862.21	862.21
SL3	6609782.61	4803248.16	101.86	863.54	862.45	862.45
SL4	6609776.12	4803264.94	119.86	863.78	862.69	862.69
SL5	6609769.63	4803281.73	137.86	864.02	862.93	862.93
SL6	6609763.14	4803298.52	155.86	864.24	863.17	
KANAL: ak2						
ROA1	6609802.67	4803211.40	0.00	863.68	861.87	862.50
ROA2	6609817.69	4803217.20	16.10	863.76	862.90	863.53

ATMOSFERSKA KANALIZACIJA



DN/OD (nazivni prečnik je spoljašnji prečnik-outside diameter).

 HIDROFOKUS d.o.o.		INVESTITOR: OPŠTINA PLJEVLJA Kralja Petra I broj.48 tel.: +382 52 321 - 305 email: opstinapv@t-com.me	
Trg Nikole Kovačevića br.2 81000 PODGORICA tel +382 81 20 68 90 e-mail: nikos@t-com.me		Lokacija: DJELOVI KATASTARSKIH PARCELA BROJ: 4687, 4676/1 I 4675 KO PLJEVLJA	
Objekat: PARKING NA POVRŠNI ISPOD GRADSKOG GROBLJA		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Glavni inženjer: SIMEUN MATOVIĆ, dipl.inž.građ.	Paraf:	Dio tehničke dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT - ATMOSFERSKA KANALIZACIJA	Razmjera: R=1:25
Odgovorni inženjer: NIKOLA SPAHIĆ, dipl.inž.građ.	Paraf:	Prilog: KUBATURE PIJESKA ZA KANALSKE ROVOVE ATMOSFERSKE KANALIZACIJE	Broj priloga:
Saradnici: RAJKO VUJADINOVIĆ, inž.građ. MIROLJUB LABOVIĆ, dipl.inž.građ.	Paraf: 	Broj strane:	
Datum izrade i M.P.: Januar 2024		Datum revizije i M.P.:	

KUBATURE ISKOPA KANALSKOG ROVA ATMOSFERSKE KANALIZACIJE KANAL ak1

karakteristicne tacke [oznaka]	STACIO- NAZA [m ¹]	sirina rova [m]	dubina rova 0-2m [m]	srednja dubina [m]	poprecni presjek profila [m2]	duzina [m ¹]	kolicina iskopa 0-2m [m3]	dubina rova [m]	srednja dubina [m]	poprecni presjek profila [m2]	duzina [m ¹]	kolicina iskopa 2-4m [m3]
ISPUST	0.00	0.80	1.23					0.00				
PR1	13.57	0.80	1.11	1.17	0.98	13.57	13.35	0.00	0.00	0.00	13.57	0.00
PR2	23.57	0.80	1.19	1.15	0.89	10.00	8.88	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00
PR3	33.56	0.80	1.49	1.34	0.95	9.99	9.51	0.00	0.00	0.00	9.99	0.00
PR4	43.56	0.80	2.00	1.75	1.19	10.00	11.92	0.00	0.33	0.52	10.00	5.20
ROA1	58.16	0.80	1.93	1.97	1.60	14.60	23.36	0.65	0.33	0.00	14.60	0.00
SEPARATOR	62.16	0.80	1.70	1.82	1.54	4.00	6.18	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00
SEPARATOR	62.16	0.80	1.65	1.68	1.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SL1	66.86	0.80	1.21	1.43	1.32	4.70	6.20	0.00	0.00	0.00	4.70	0.00
SL2	83.86	0.80	1.22	1.22	0.97	17.00	16.46	0.00	0.00	0.00	17.00	0.00
SL3	101.86	0.80	1.21	1.22	0.98	18.00	17.57	0.00	0.00	0.00	18.00	0.00
SL4	119.86	0.80	1.21	1.21	0.97	18.00	17.42	0.00	0.00	0.00	18.00	0.00
SL5	137.86	0.80	1.21	1.21	0.97	18.00	17.42	0.00	0.00	0.00	18.00	0.00
SL6	155.86	0.80	1.19	1.20	0.97	18.00	17.42	0.00	0.00	0.00	18.00	0.00
UKUPNO:								165.70				
								5.20				

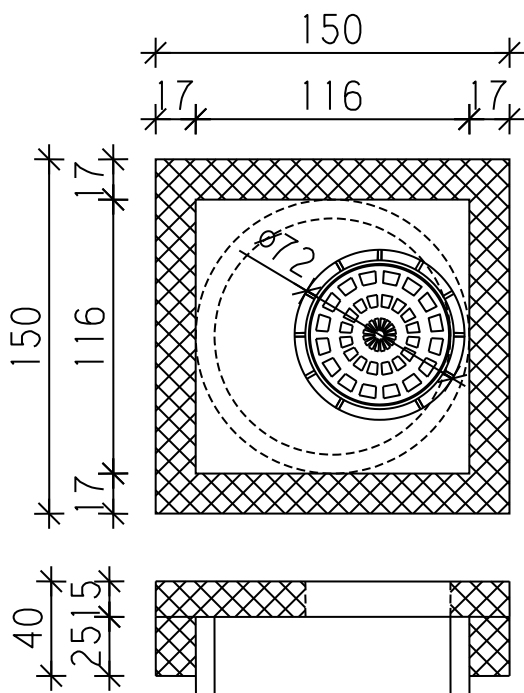
KUBATURE ISKOPA KANALSKOG ROVA ATMOSFERSKE KANALIZACIJE KANAL ak2

karakteristicne tacke [oznaka]	STACIO- NAZA [m ¹]	sirina rova [m]	dubina rova 0-2m [m]	srednja dubina [m]	poprecni presjek profila [m2]	duzina [m ¹]	kolicina iskopa 0-2m [m3]	dubina rova [m]	srednja dubina [m]	poprecni presjek profila [m2]	duzina [m ¹]	kolicina iskopa 2-4m [m3]
ROA1-ak1	0.00	0.80	1.30					0.00				
ROA2	16.10	0.80	0.97	1.14	1.04	16.10	16.74	0.00	0.00	0.00	16.10	0.00
UKUPNO:								16.74				
								0.00				

STATIČKI RAČUN

GORNJA PLOČA REVIZIONIH OKANA

Revizionna okna se nalazi ispod kolovoza pa je neophodno uzeto u obzir i saobraćajno opterećenje.



Analiza opterećenja:

1. Stalno opterećenje

- opterećenje od asfalta i ostalih slojeva kolovoza

$$\text{vertikalno: } p_v = h \times \gamma = 0.10 \times 18.0 = 1.80 \text{ kN/m}^2$$

- sopstvena težina

$$\text{sopstvena težina ploče: } (1.5 \times 1.5 - 0.3125^2 \times \pi) \times 0.15 \times 25 = 7.29 \text{ kN}$$

$$\text{težina elemenata: } \text{čelični poklopac} = 148 \text{ kg} \sim 150 \text{ kg} = 1.5 \text{ kN}$$

$$\text{UKUPNO:} \quad = 8.79 \text{ kN}$$

$$\text{Opterećenje po površini ploče: } \frac{8.79 \text{ kN}}{1.5 \times 1.5} = 3.91 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Ukupno opterećenje po površini ploče: } 1.80 + 3.91 = 5.71 \text{ kN/m}^2$$

2. Pokretno opterećenje

- pokretno opterećenje

vertikalno opterećenje:

$$V = 600 \text{ kN}$$

$$f = 3 \times 6 = 18 \text{ m}^2$$

$$p = \frac{600}{18} = 33.33 \text{ kN/m}^2$$

POZ 1 – Gornja ploča 1.5x1.50x0.15 m sa kružnim otvorom

Statički uticaji. (Uticaji su izračunati pomoću tablica za računanje uticaja u pločama Prilog 5.5 Pravilnika za beton i armirani beton BAB 87)

Od stalnog opterećenja:

$$l_x = 1.5 \text{ m} \quad l_y = 1.5 \text{ m} \quad \frac{l_y}{l_x} = 1.0$$

$$\left. \begin{array}{l} k_{Mx} = 0.021 \\ k_{My} = 0.021 \\ k_{Mx0} = 0.052 \\ k_{My0} = 0.052 \end{array} \right\} M = k \times G$$

$$G = g \times l_x \times l_y = 5.71 \times 1.5 \times 1.5 = 12.85$$

$$M_x = M_y = 0.021 \times 12.85 = 0.27 \text{ kNm/m}$$

$$M_x^o = M_y^o = 0.052 \times 12.85 = 0.67 \text{ kNm/m}$$

Od pokretnog opterećenja:

$$\left. \begin{array}{l} k_{Mx} = 0.021 \\ k_{My} = 0.021 \\ k_{Mx0} = 0.052 \\ k_{My0} = 0.052 \end{array} \right\} M = k \times P$$

$$P = p \times l_x \times l_y = 33.33 \times 1.5 \times 1.5 = 74.99$$

$$M_x = M_y = 0.021 \times 74.99 = 1.57 \text{ kNm/m}$$

$$M_x^o = M_y^o = 0.052 \times 74.99 = 3.90 \text{ kNm/m}$$

Maksimalni uticaji:

$$M_x = M_y = 1.6 \times 0.27 + 1.8 \times 1.57 = 3.26 \text{ kNm/m}$$

$$M_x^o = M_y^o = 1.6 \times 0.67 + 1.8 \times 3.90 = 8.09 \text{ kNm/m}$$

Presjek u polju:

Dimenzionisanje MB 30 $f_b = 2.05 \text{ kN/cm}^2$, MA500/560 $\sigma_v = 50 \text{ kN/cm}^2$

$$k_x = \frac{12.00}{\sqrt{\frac{3.26 \times 10^2}{100 \times 2.05}}} = 9.516 \Rightarrow \varepsilon_b / \varepsilon_a = 0.525 / 10$$

$$\bar{\mu}_1 = 1.195\% \quad A_{a,x} = 1.195 \times \frac{12.00 \times 100}{100} \times \frac{2.05}{50} = 0.59 \text{ cm}^2 / \text{m}'$$

$$\bar{\mu}_{\min} = 0.075\% \quad A_{a,x} = 0.075 \times \frac{15.00 \times 100}{100} = 1.125 \text{ cm}^2 / \text{m}'$$

Usvojena armaturna mreža $\pm Q188(1.88\text{cm}^2 / \text{m})$

Presjek nad osloncem:

Dimenzionisanje MB 30 $f_b = 2.05\text{kN/cm}^2$, MA500/560 $\sigma_v = 50\text{kN/cm}^2$, RA400/500

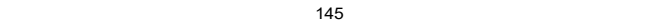
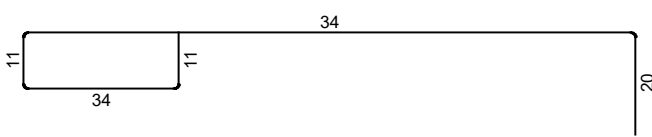
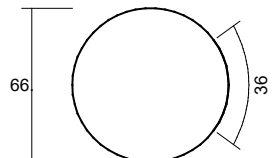
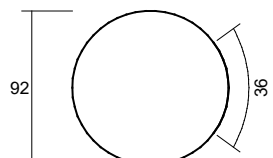
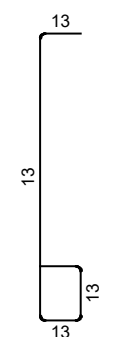
$$\sigma_v = 40\text{kN/cm}^2$$

$$k_x = \frac{12.00}{\sqrt{\frac{8.09 \times 10^2}{100 \times 2.05}}} = 6.041 \Rightarrow \varepsilon_b / \varepsilon_a = 0.850 / 10$$

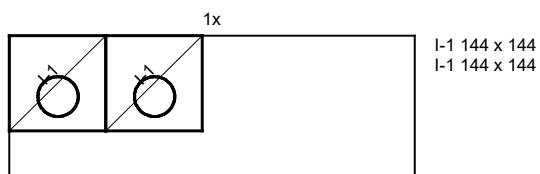
$$\bar{\mu}_1 = 2.858\% \quad A_{a,x} = 2.858 \times \frac{12.00 \times 100}{100} \times \frac{2.05}{50} = 1.41 \text{ cm}^2 / \text{m}'$$

Usvojena armaturna mreža $\pm Q188(1.88\text{cm}^2 / \text{m})$

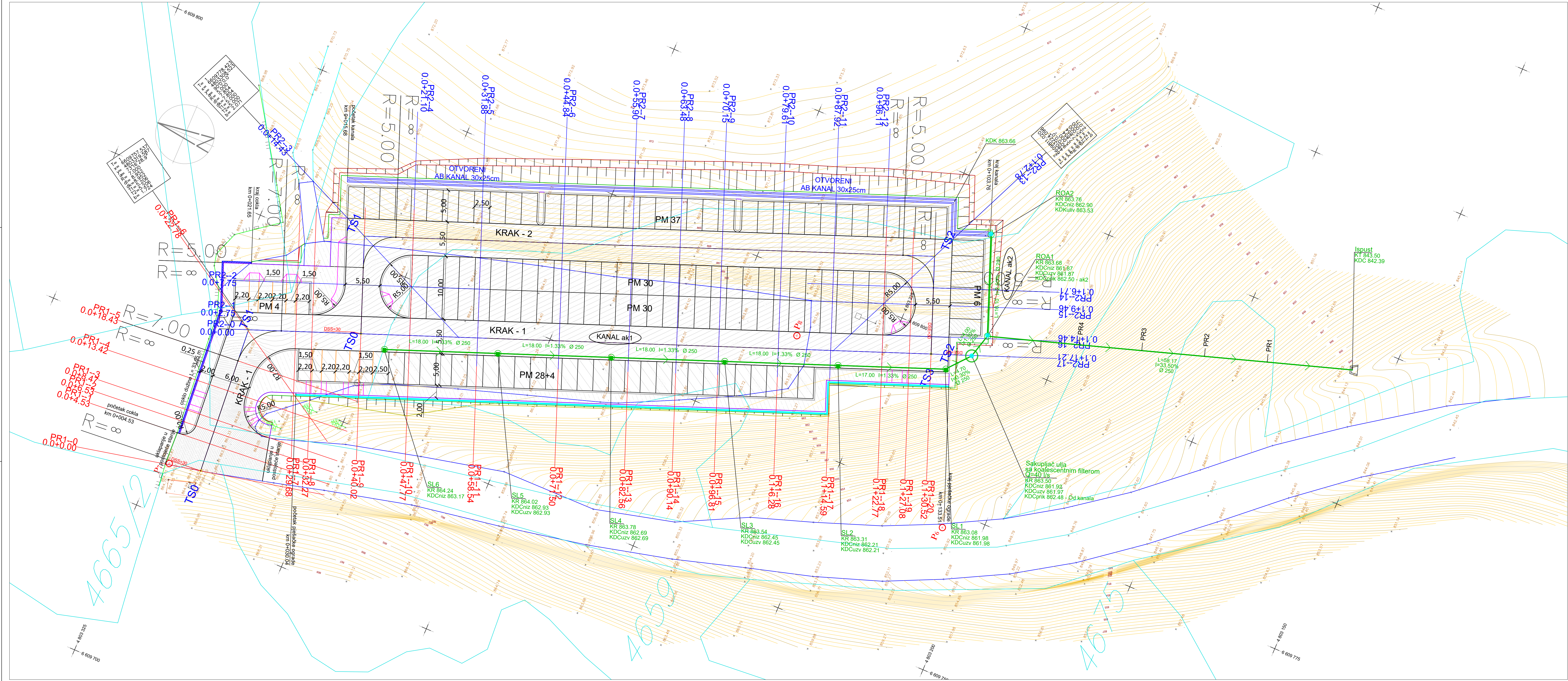
Na spojevima zidova i ploče i oko otvora usvojiti 4R ϕ 10 i uzengije G ϕ 8 / 20

Šipke - specifikacija					
ozn	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
Gornja ploča revizionog okna (1 kom)					
1		10	1.45	24	34.80
2		8	1.10	32	35.20
3		10	2.44	2	4.88
4		10	3.25	2	6.50
5		8	0.65	10	6.50
Šipke - rekapitulacija					
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]		
GA					
8	41.70	0.40	16.47		
Ukupno					16.47
RA1					
10	46.18	0.65	29.97		
Ukupno					29.97

Mreže - specifikacija						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m ²]	Ukupna težina [kg]
Gornja ploča revizionog okna (1 kom)						
I-1	Q-188	144	144	2	2.96	12.29
Ukupno						12.29
Mreže - rekapitulacija						
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m ²]	Ukupna težina [kg]	
Q-188	215	605	1	2.96	38.50	
Ukupno						38.50
Mreže - plan sečenja						
Gornja ploča revizionog okna						
Q-188						



III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



Koordinate operativnog poligona			
Br. Tačke	Y [m]	X [m]	H [m]
P1	6609927.70	4802706.43	798.328
P2	6609898.69	4802788.26	803.124
P3	6609795.91	4802867.83	805.758
P4	6609849.76	4802972.39	820.746
P5	6609853.06	4803070.79	834.629
P6	6609771.94	4803206.04	850.895
P7	6609733.08	4803322.81	863.880
P8	6609790.86	4803239.23	863.588

GLAVNI PROJEKAT
LOKALNOG OBJEKTA OD OPŠTEG INTERESA -
PARKINGA NA POVRŠINI ISPOD GRADSKOG GROBLJA,
KOJI SE FORMIRA OD DJELOVA KAT.PARCELA BR. 4687,
4678/1 I 4675 KO PLJEVLJA

HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

LEGENDA:

- PROJEKTOVANA ATMOSFERSKA KANALIZACIJA
- PROJEKTOVANA SLIVNIČKA OKNA ATMOSFERESKE KANALIZACIJE
- PROJEKTOVANA REVIZIONA OKNA ATMOSFERESKE KANALIZACIJE
- PROJEKTOVANA IZLIVNA GLAVA ATMOSFERESKE KANALIZACIJE

SITUACIONI PLAN
R 1 : 250

HIDROFOKUS d.o.o.
Trg Nikole Kovčevića br.2
81000 PODGORICA
tel.: +382 81 20 68 90
e-mail: nikos@com.me

INVESTITOR:
OPŠTINA PLJEVLJA
Kralja Petra I broj.48
tel.: +382 52 321 - 305
e-mail: opstina@plj-com.me

Objekat:
PARKING
NA POVRŠINI ISPOD GRADSKOG GROBLJA

Lokacija:
DJELOVI KATASTARSKIH PARCELA BROJ:
4687, 4676/1 I 4675 KO PLJEVLJA

Glavni inženjer:
SIMEUN MATOVIĆ, dipl.inž.grad.
Odgovorni inženjer:
NIKOLA SPAHIĆ, dipl.inž.grad.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT
Druge tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT -
HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

Razmjera:
R=1:250

Saradnici:
RAJKO VUJADINOVIĆ, inž.grad.
MIROSLAV LABOVIĆ, dipl.inž.grad.

Prilog:
SITUACIJA

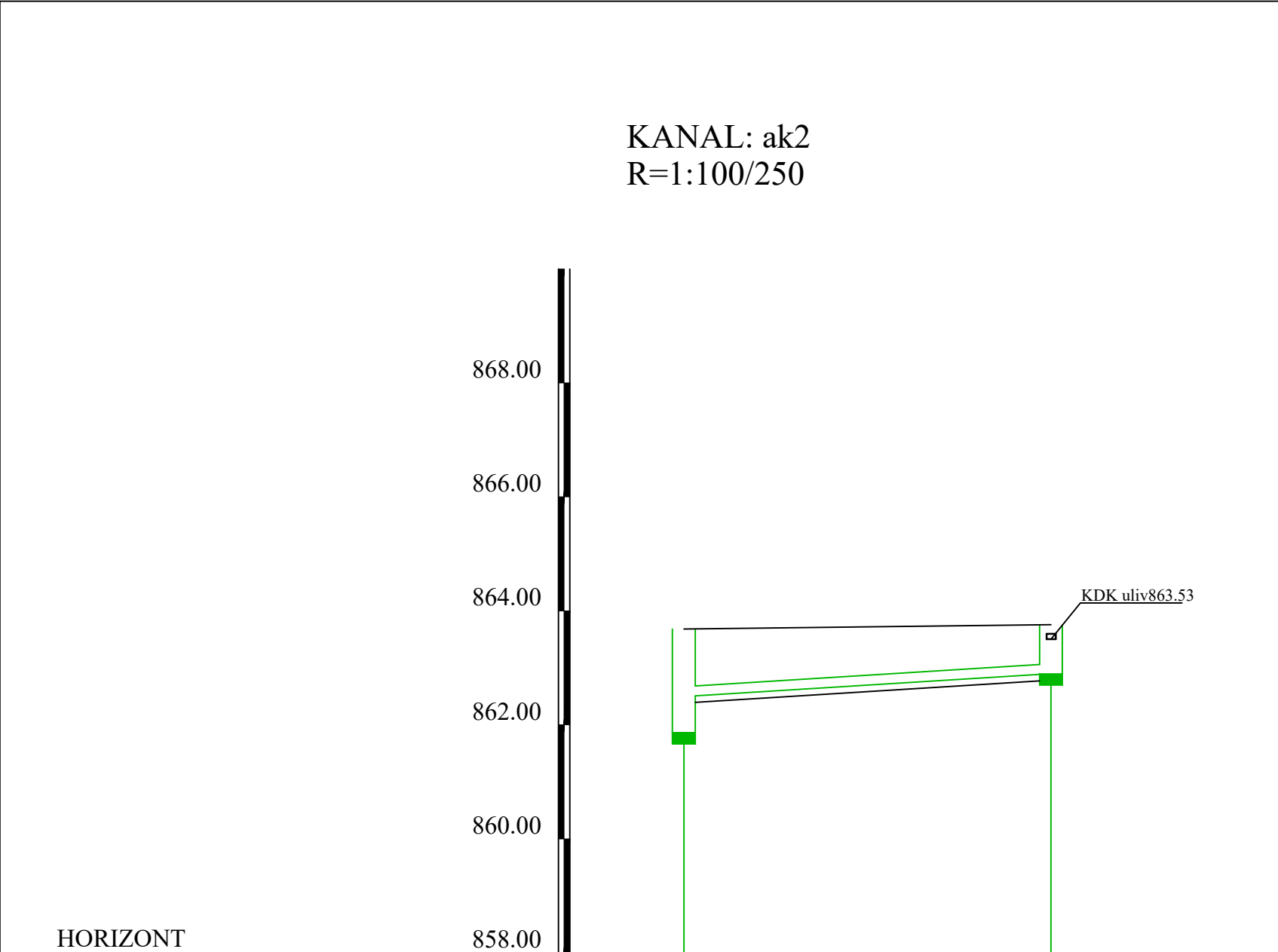
Broj priloga:
1.

Broj strane:
1.

Datum izrade i M.P.:

Datum revizije i M.P.:

Januar 2024




IME	ROA1 - ak1	ROA2
STACIONAŽA	0.00	16.10
KOTA TERENA	863.68	863.76
KOTA DNA CIJEVI niz/uzv	861.87 862.50	862.90 863.53
DUBINA ISKOPA	1.93 1.30	0.97 0.34
PAD %	2.50	
DUŽINA	16.10	
CIJEV PROFIL DUŽINA	PE-HD R Ø 200 , 16.10	

GLAVNI PROJEKAT
LOKALNOG OBJEKTA OD OPŠTEG INTERESA -
PARKINGA NA POVRŠINI ISPOD GRADSKOG GROBLJA,
KOJI SE FORMIRA OD DJELOVA KAT.PARCELA BR. 4687,
4678/1 I 4675 KO PLJEVLJA

HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

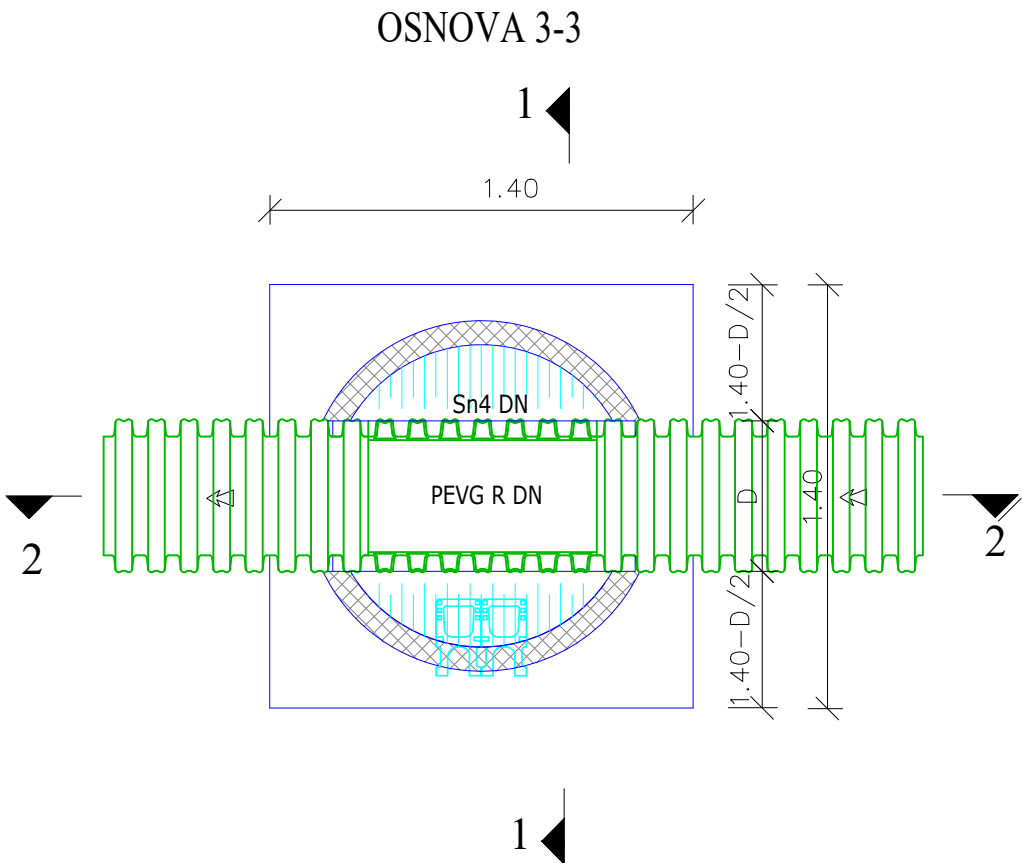
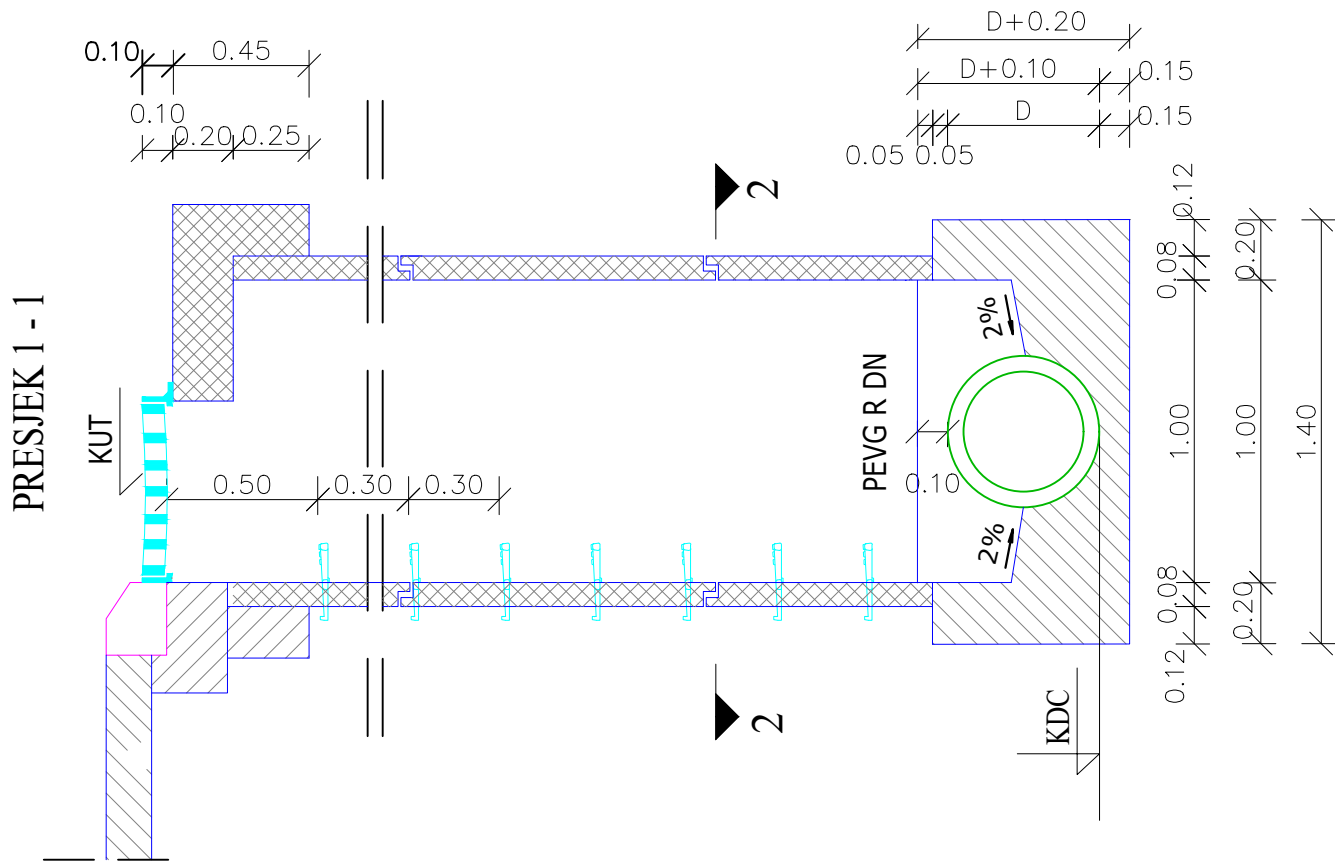
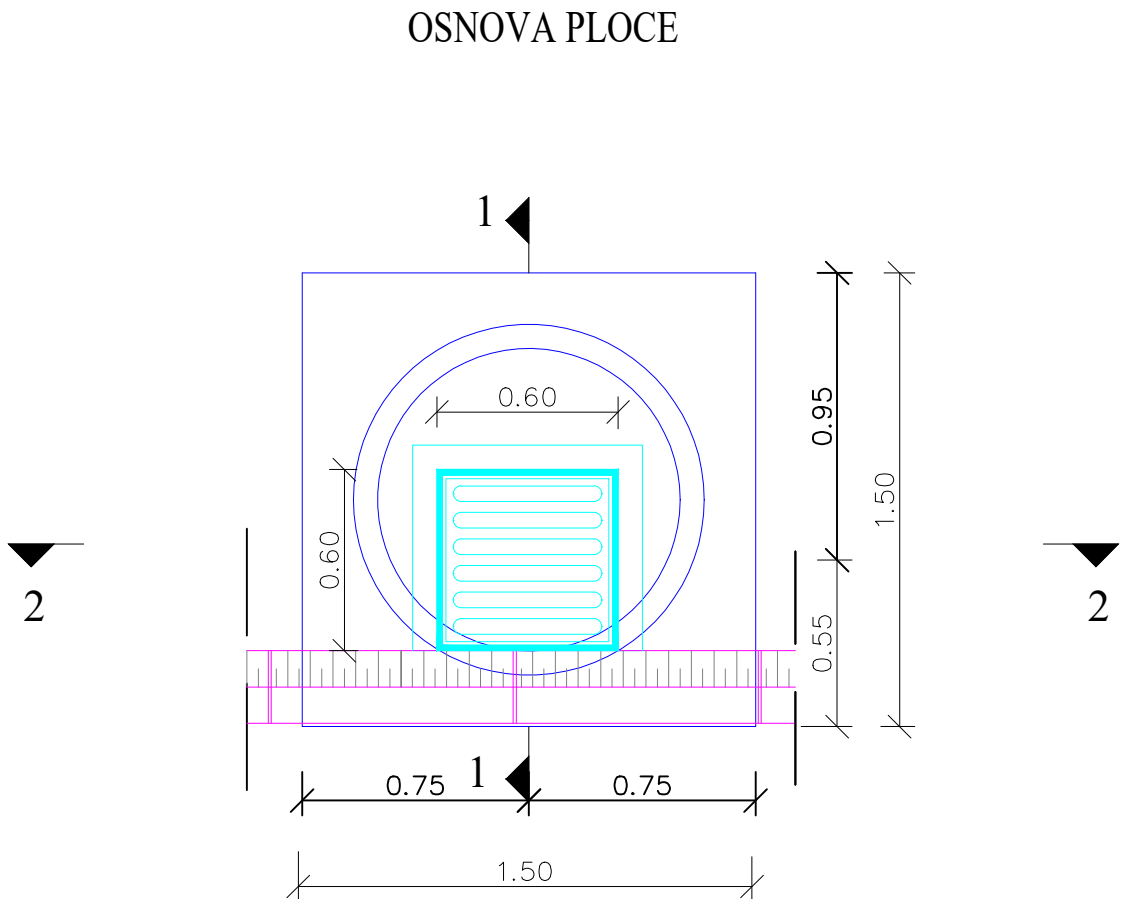
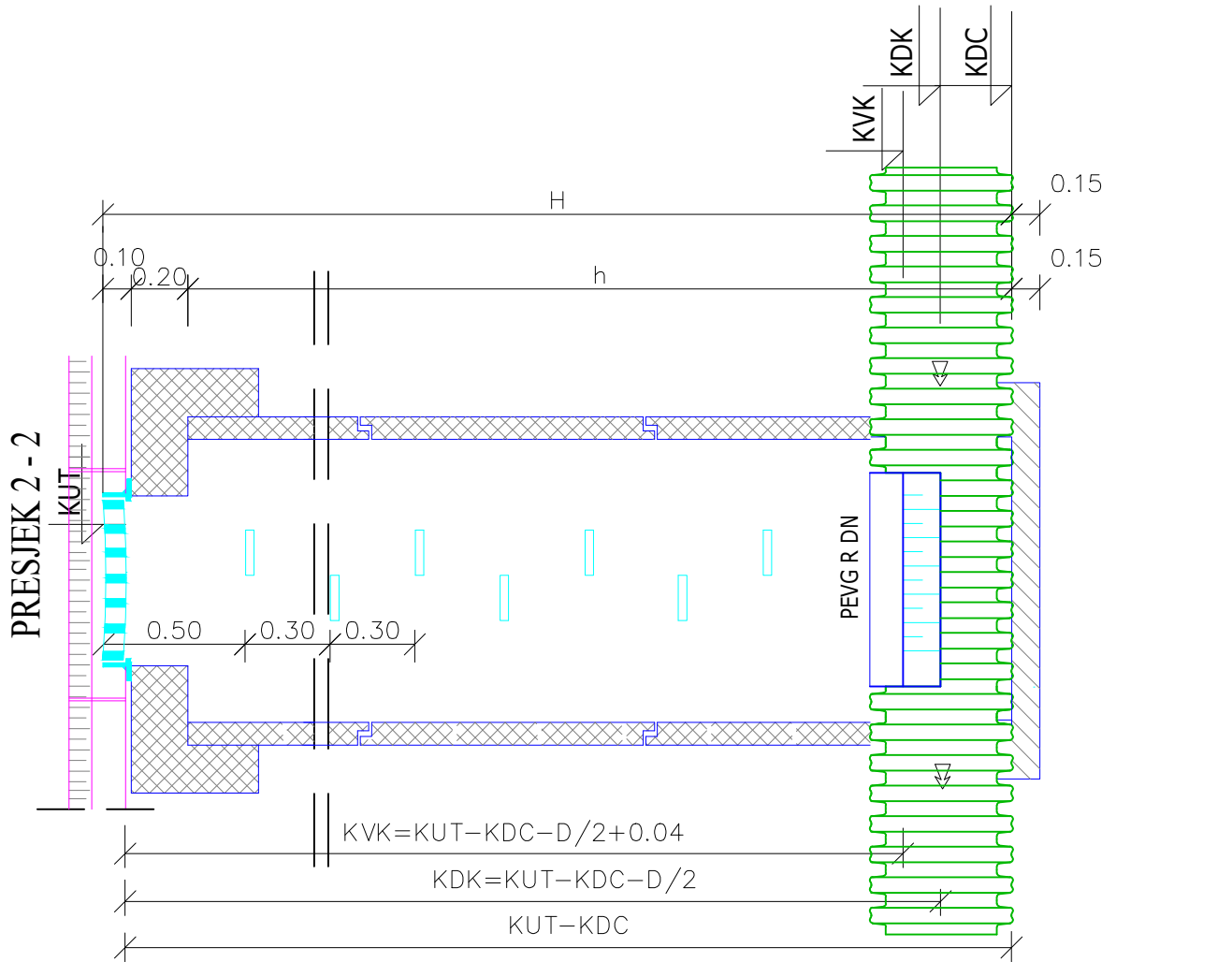
DETALJNI UZDUŽNI PROFIL
ATMOSFERSKE KANALIZACIJE
KANAL: ak2
R = 1 : 100/250

 HIDROFOKUS d.o.o.	INVESTITOR: OPŠTINA PLJEVLJA		
Trg Nikole Kovačevića br.2 81000 PODGORICA tel +382 81 20 68 90 e-mail: nikos@t-com.me	Kralja Petra I broj.48 tel.: +382 52 321 - 305 email: opstinapv@t-com.me		
Objekat: PARKING NA POVRŠNI ISPOD GRADSKOG GROBLJA		Lokacija: DJELOVI KATASTARSKIH PARCELA BROJ: 4687, 4676/1 I 4675 KO PLJEVLJA	
Glavni inženjer: SIMEUN MATOVIĆ,dipl.inž.građ.	Paraf:	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: NIKOLA SPAHIĆ,dipl.inž.građ.	Paraf:	Dio tehničke dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT - HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE	Razmjera: R=1:100/250
Saradnici: RAJKO VUJADINOVIĆ, inž.građ.	Paraf: 	Prilog: DETALJNI UZDUŽNI PROFIL ATMOSFERSKE KANALIZACIJE KANAL: ak2	Broj priloga: 2. Broj strane: 2
Datum izrade i M.P.: Januar 2024		Datum revizije i M.P.:	

GLAVNI PROJEKAT
LOKALNOG OBJEKTA OD OPŠTEG INTERESA -
PARKINGA NA POVRŠINI ISPOD GRADSKOG GROBLJA,
KOJI SE FORMIRA OD DJELOVA KAT.PARCELA BR. 4687,
4678/1 I 4675 KO PLJEVLJA

HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

TIPSKI DETALJ SLIVNIČKOG OKNA
ATMOSFERSKE KANALIZACIJE
SA JEDNODJELNOM SLIVNIČKOM REŠETKOM
R = 1 : 25



INVESTITOR:
OPŠTINA PLJEVLJA
Kralja Petra I broj.48
tel.: +382 52 321 - 305
email: opstinapv@t-com.me

Objekat:
PARKING
NA POVRŠINI ISPOD GRADSKOG GROBLJA

Lokacija:
DJELOVI KATASTARSKIH PARCELA BROJ:
4687, 4676/1 I 4675 KO PLJEVLJA

Glavni inženjer:
SIMEUN MATOVIĆ, dipl.inž.građ.

Paraf:

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
NIKOLA SPAHIĆ, dipl.inž.građ.

Paraf:

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT -
HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

Razmjera:

Saradnici:
RAJKO VUJADINOVIĆ, inž.građ.

Paraf:

Prilog: TIPSKI DETALJ SLIVNIČKOG
OKNA SA JEDNODIJELNOM
SLIVNOM REŠETKOM

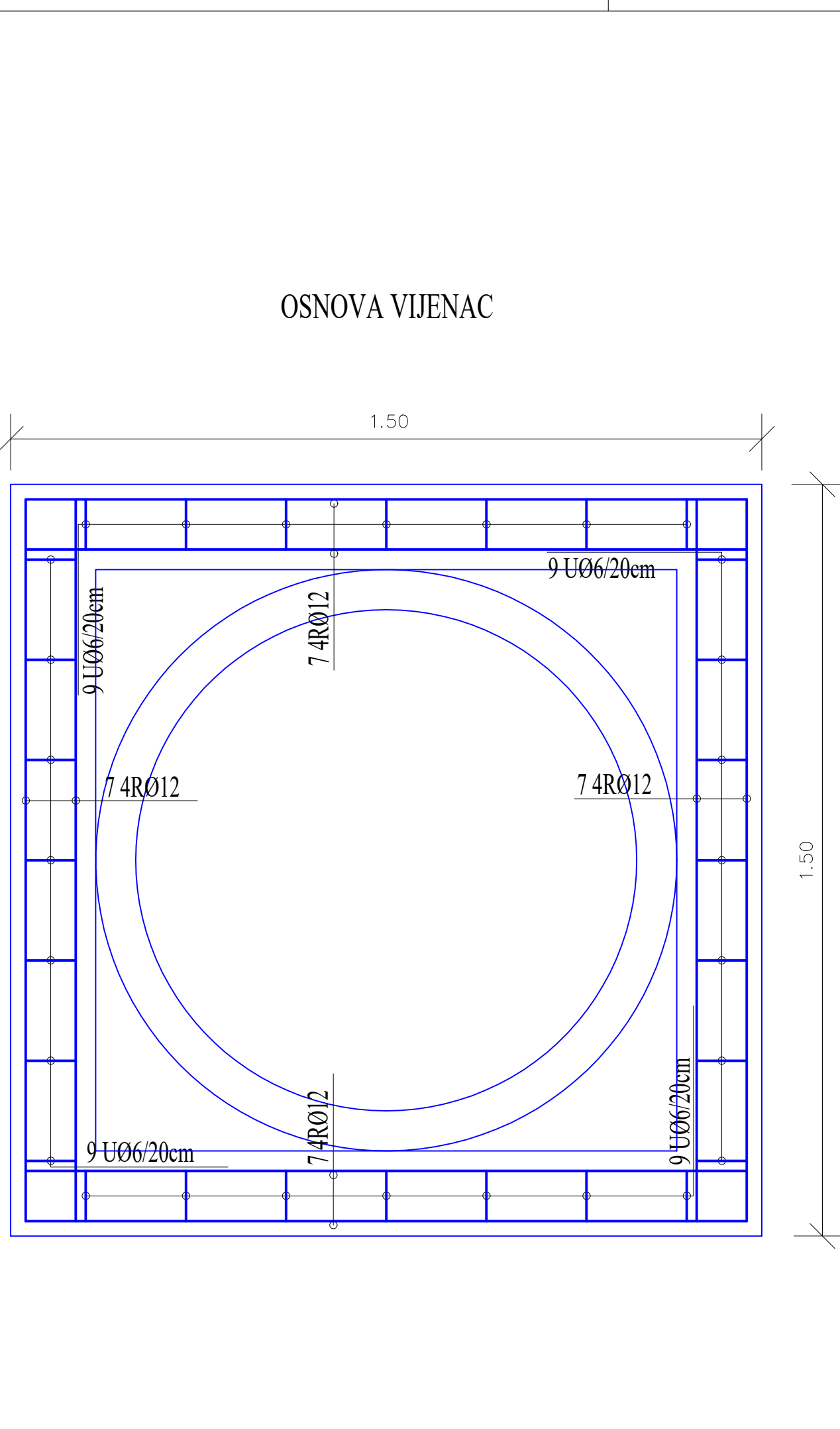
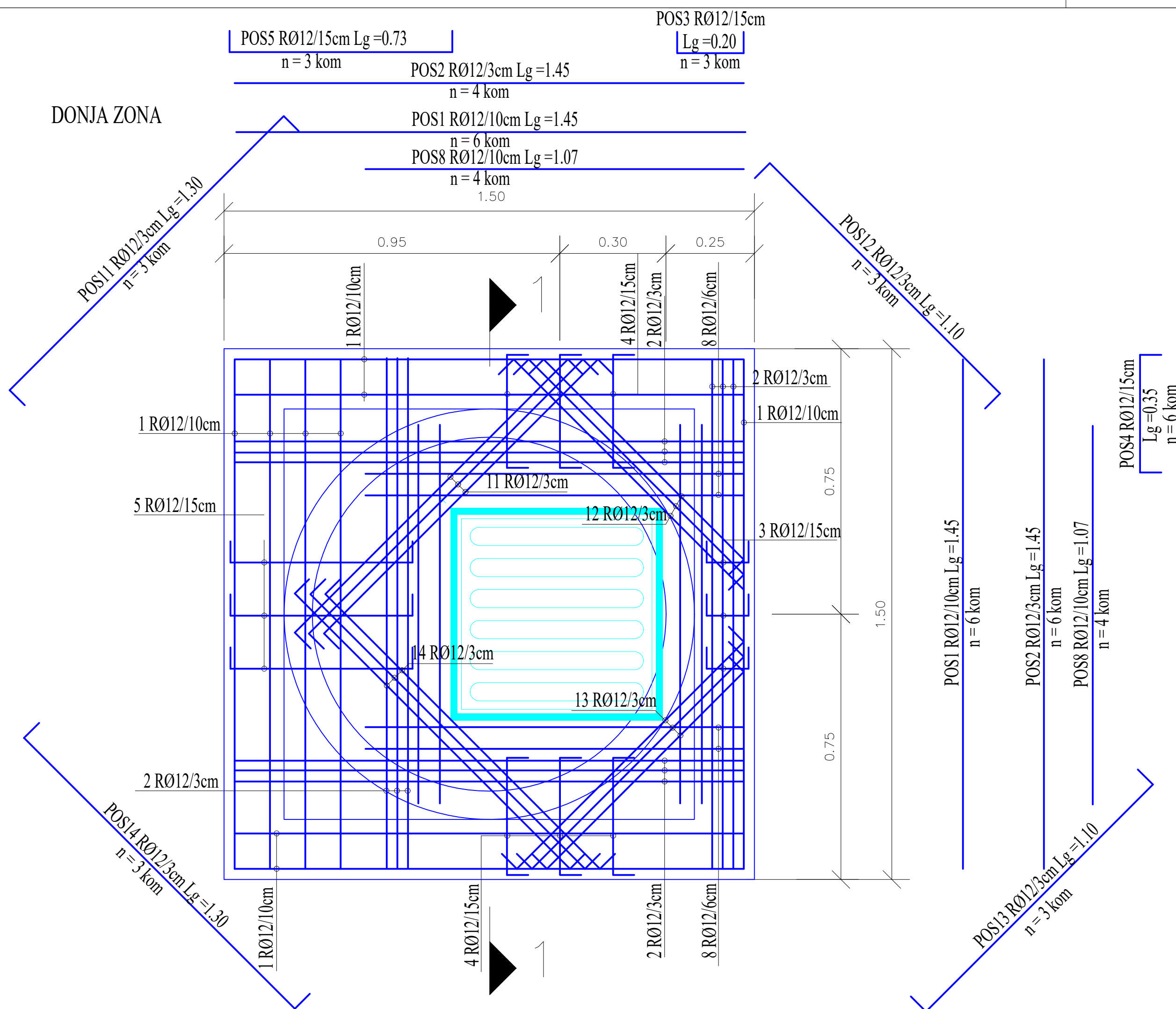
Broj priloga:

Broj strane:

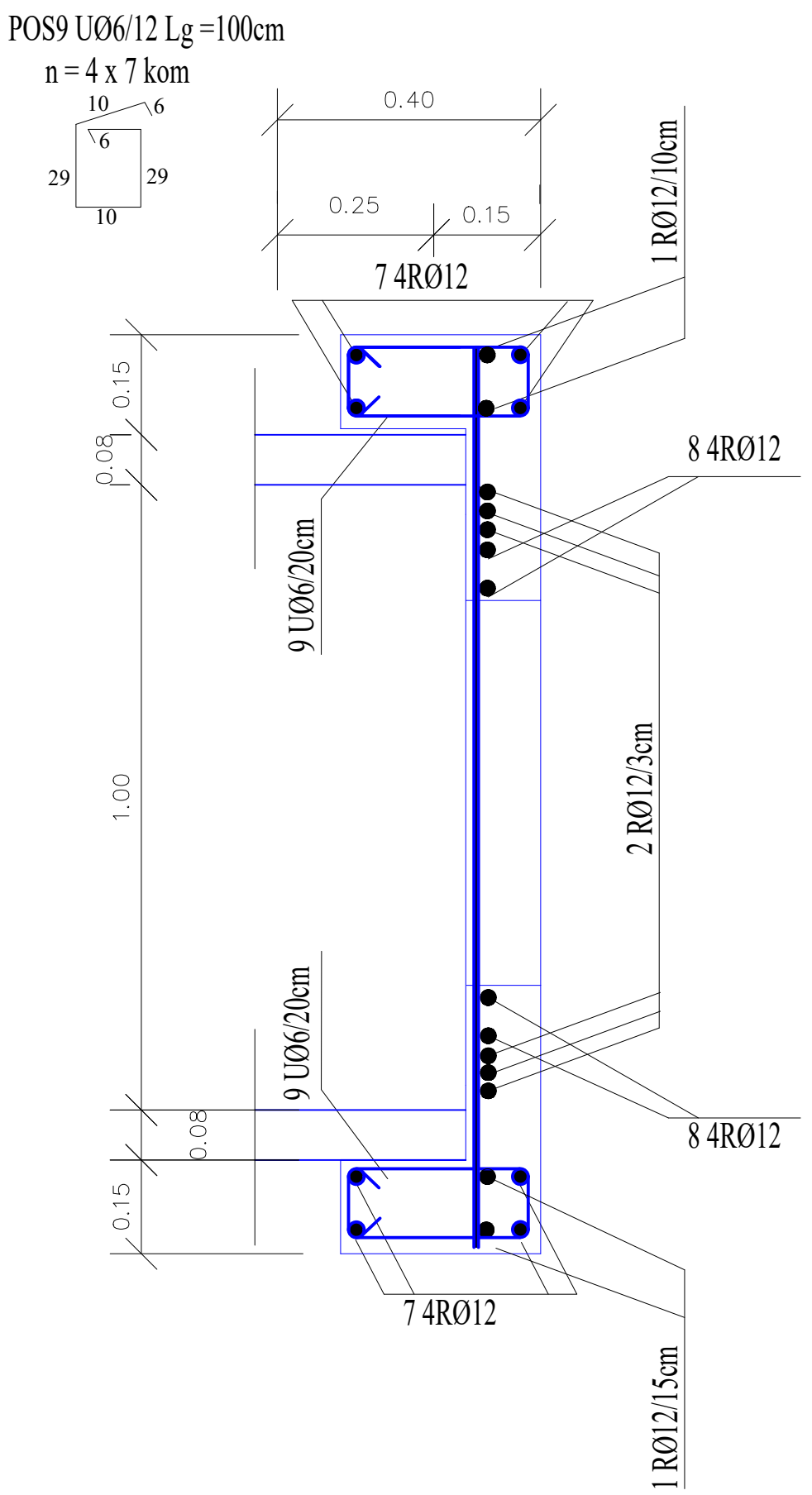
Datum izrade i M.P.:

Januar 2024

Datum revizije i M.P.:



PRESJEK 1-1



IZVOD ARMATURE						
ELEMENAT	POS.	OBLIK	Ø mm	Lg cm	n kom.	Σ Lg m'
AB. PLOŠA	1	145	12	145	12	17.40
	2	145	12	145	12	17.40
	3	10 20 10	12	40	6	3.60
	4	10 35 10	12	55	3	2.25
	5	10 53 10	12	73	3	2.19
AB. VIJENAC	7	145	12	145	16	23.20
	8	107	12	107	8	8.60
	9	110	6	100	28	28.00
	11	10 110 10	12	130	3	3.90
KOSE ŠIPKE	12	10 90 10	12	110	3	3.30
	13	10 110 10	12	130	3	3.90
	14	10 90 10	12	110	3	3.30
UKUPNO:						117.04

REKAPITULACIJA RA 400/500				
Ø	g (kg/m)	Σ Lg (m)	RASTUR 5%	G (kg)
12	0.920	89.04	4.45	93.49

UZENGIJE: GA 240/360
za Ø6 ⇒ g = 0.222 kg/m'
⇒ Σ Lg = 28.00m ⇒ G = 6.22 kg

GLAVNI PROJEKAT
LOKALNOG OBJEKTA OD OPŠTEG INTERESA -
PARKINGA NA POVRŠINI ISPOD GRADSKOG GROBLJA,
KOJI SE FORMIRA OD DJELOVA KAT.PARCELA BR. 4687,
4678/1 I 4675 KO PLJEVLJA

HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

DETALJ ARMIRANJA
GORNJE PLOČE SLIVNIČKOG OKNA
ATMOSFERSKEMKANALIZACIJE
R 1:10

HIDROFOKUS d.o.o.

Trg Nikole Kovačevića br.2
81000 PODGORICA
tel.: +382 81 20 68 90
e-mail: nikos@t-com.me

Objekat:
PARKING
NA POVRŠINI ISPOD GRADSKOG GROBLJA

Glavni inženjer:
SIMEUN MATOVIĆ, dipl.inž.grad.

Odgovorni inženjer:
NIKOLA SPAHIĆ, dipl.inž.grad.

Saradnici:
RAJKO VUJADINOVIĆ, inž.grad.
MIRO LJUB LABOVIĆ, dipl.inž.grad.

Datum izrade i M.P.:

Januar 2024

INVESTITOR:
OPŠTINA PLJEVLJA
Kralja Petra I broj.48
tel.: +382 52 321 - 305
email: opstinapv@t-com.me

Lokacija:
DJELOVI KATASTARSKIH PARCELA BROJ:
4687, 4676/1 I 4675 KO PLJEVLJA

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT -
HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

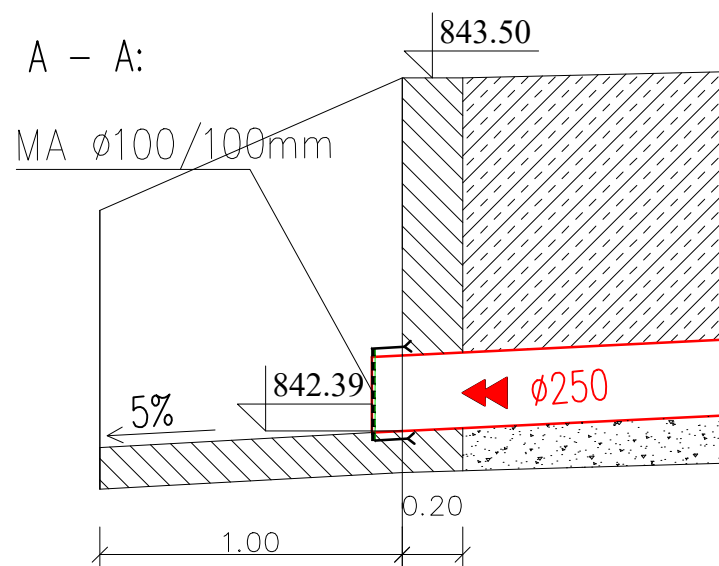
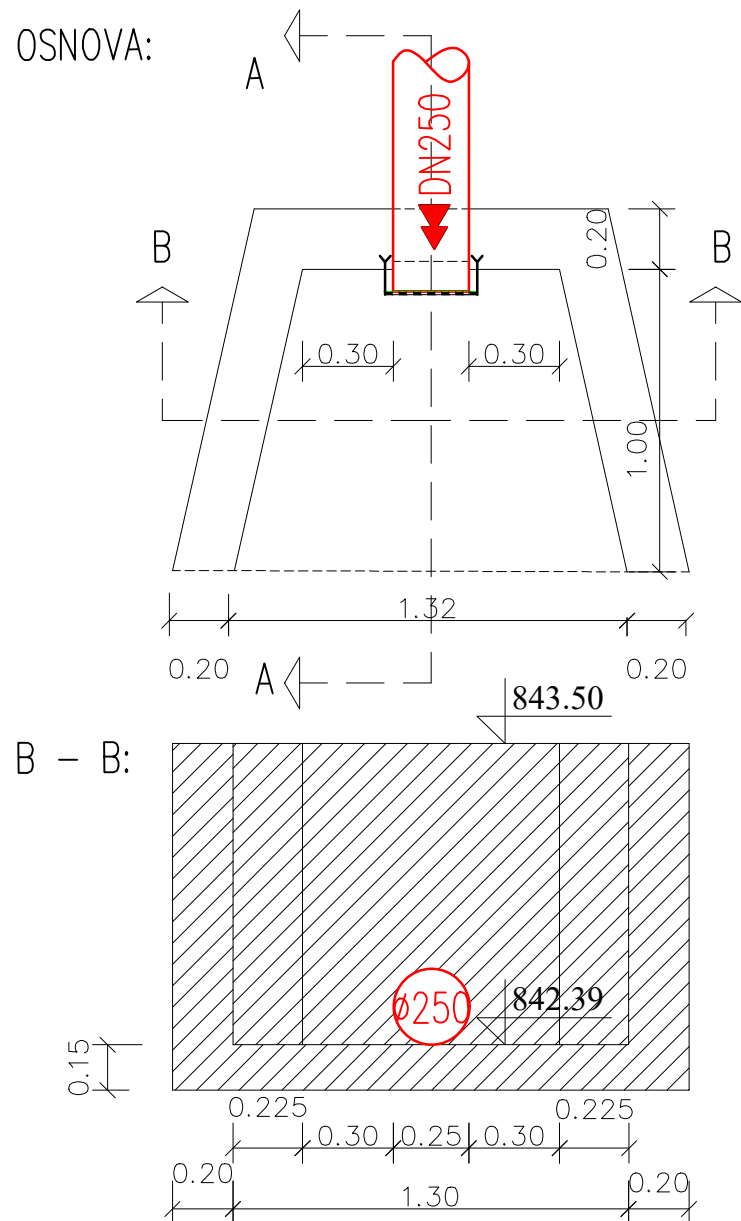
Prilog:
DETALJ ARMIRANJA GORNJE PLOČE
SLIVNIČKOG OKNA ATM. KANALIZ.

Datum revizije i M.P.:

Razmjera:
R=1:10

Broj priloga:
4.

Broj strane:



GLAVNI PROJEKAT
LOKALNOG OBJEKTA OD OPŠTEG INTERESA -
PARKINGA NA POVRŠINI ISPOD GRADSKOG GROBLJA,
KOJI SE FORMIRA OD DJELOVA KAT.PARCELA BR. 4687,
4678/1 I 4675 KO PLJEVLJA

HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

DETALJ ISPUSTA
ATMOSFERSKE KANALIZACIJE Ø250
R = 1 : 25



Trg Nikole Kovačevića br.2
81000 PODGORICA
tel +382 81 20 68 90
e-mail: nikos@t-com.me

INVESTITOR:
OPŠTINA PLJEVLJA
Kralja Petra I broj.48
tel.: +382 52 321 - 305
email: opstinapv@t-com.me

Objekat:
PARKING
NA POVRŠNI ISPOD GRADSKOG GROBLJA

Lokacija:
DJELOVI KATASTARSKIH PARCELA BROJ:
4687, 4676/1 I 4675 KO PLJEVLJA

Glavni inženjer:
SIMEUN MATOVIĆ, dipl.inž.građ.

Paraf:

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
NIKOLA SPAHIĆ, dipl.inž.građ.

Paraf:

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT -
HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

Razmjera:

R=1:25

Saradnici:
RAJKO VUJADINOVIĆ, inž.građ.
MIROLJUB LABOVIĆ, dipl.inž.građ.

Paraf:

Prilog:
DETALJ ISPUSTA Ø250

Broj priloga:

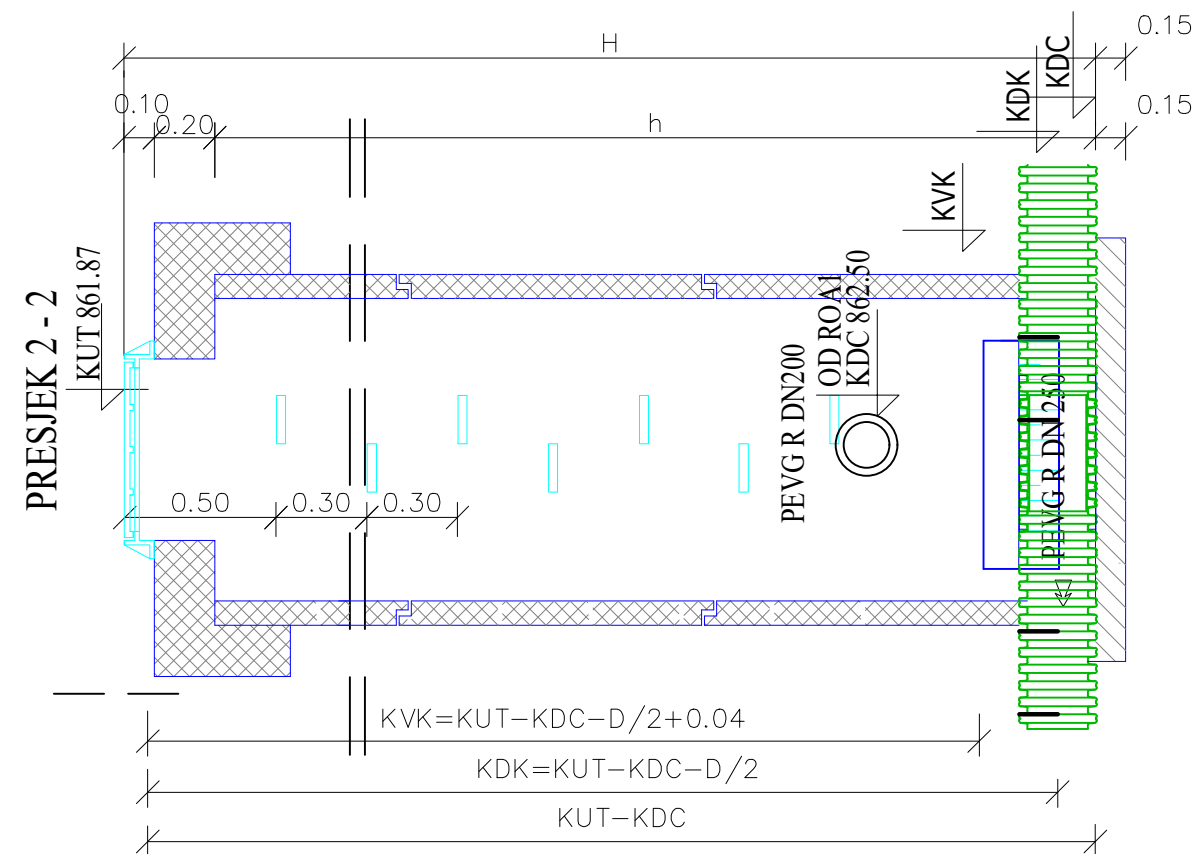
5.

Broj strane:

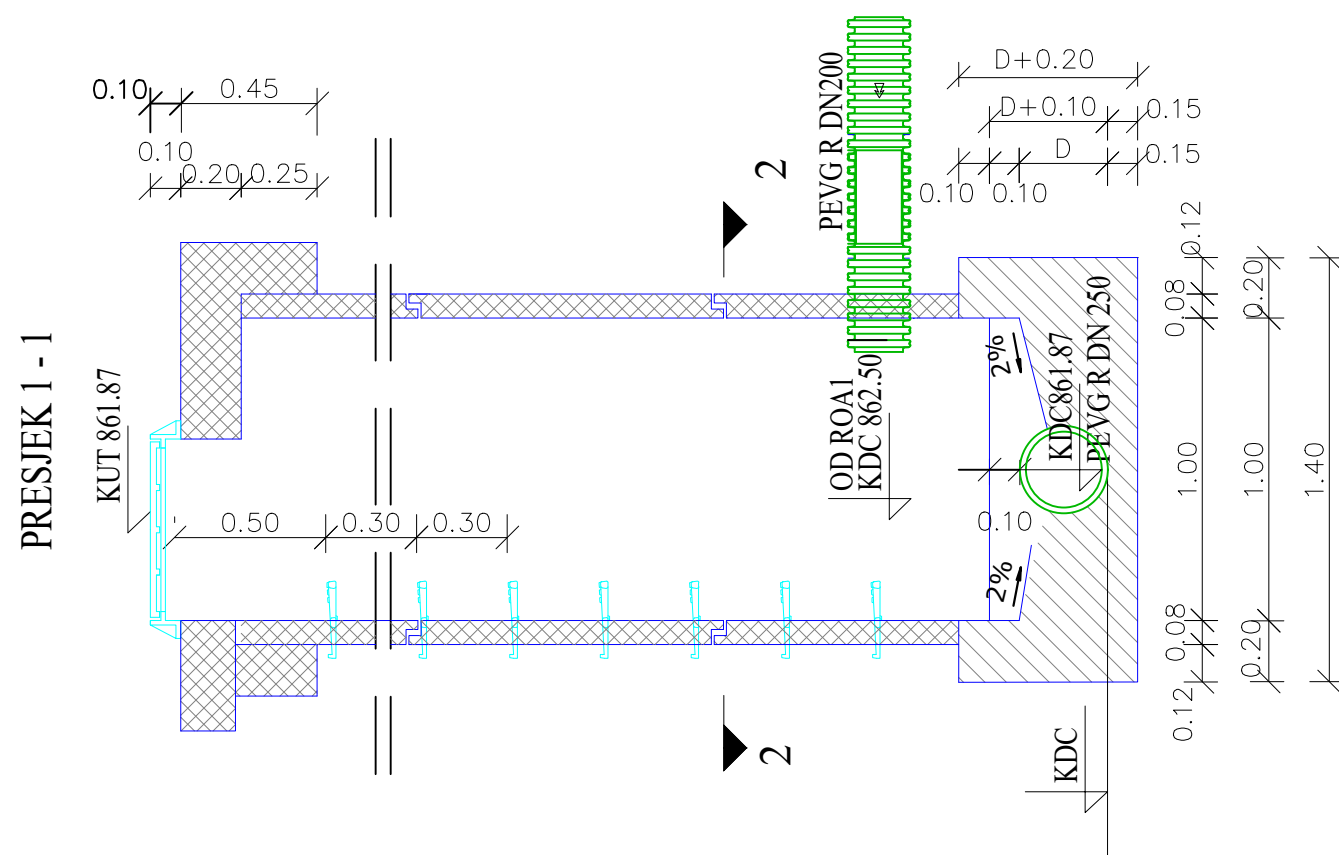
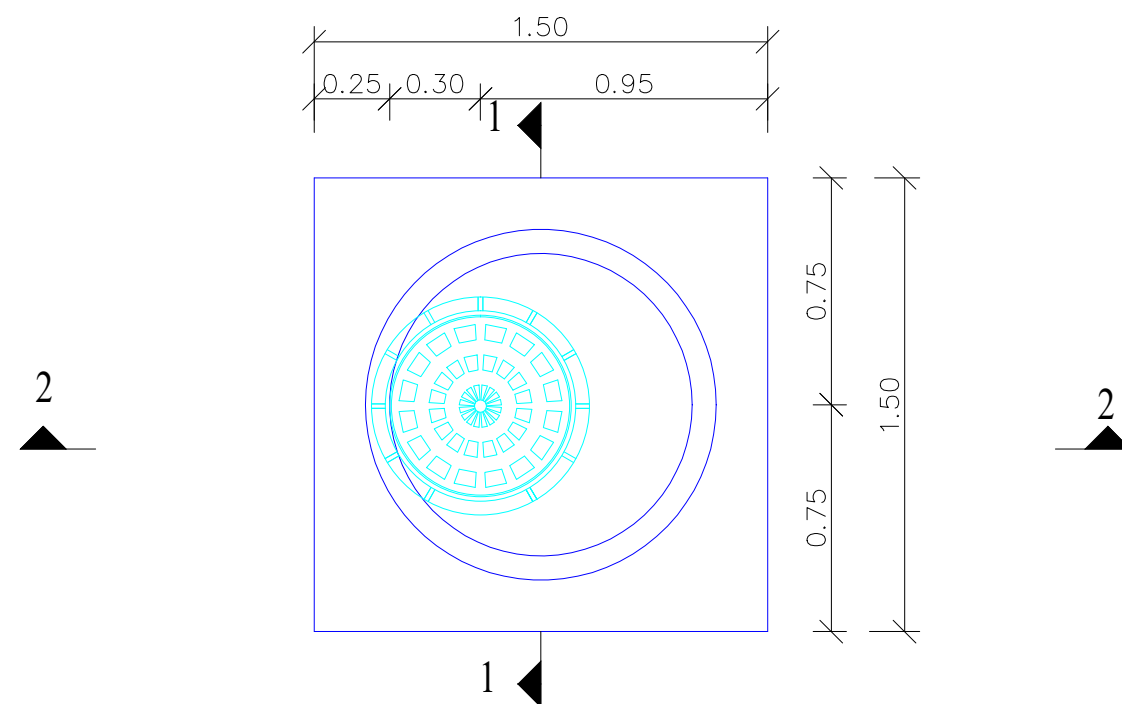
Datum izrade i M.P.:

Januar 2024

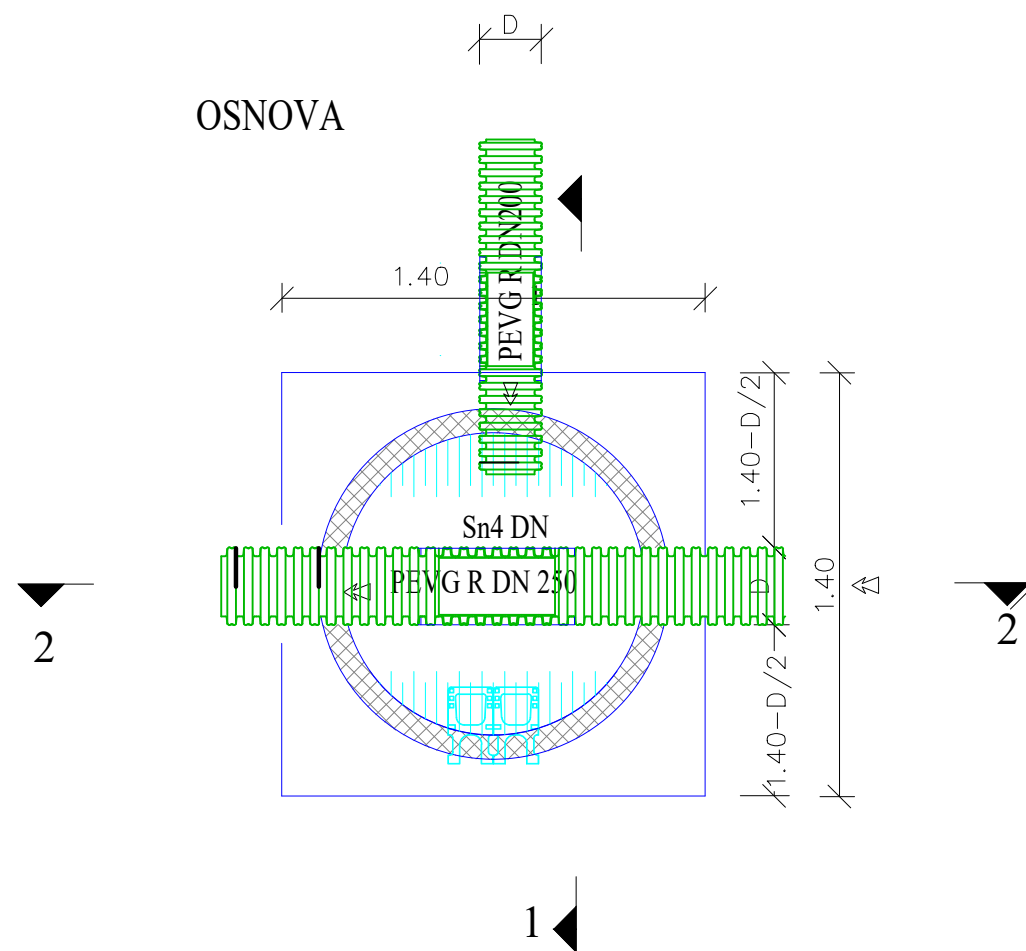
Datum revizije i M.P.:



OSNOVA PLO^E



OSNOVA



GLAVNI PROJEKAT
LOKALNOG OBJEKTA OD OPŠTEG INTERESA -
PARKINGA NA POVRŠINI ISPOD GRADSKOG GROBLJA,
KOJI SE FORMIRA OD DJELOVA KAT.PARCELA BR. 4687,
4678/1 I 4675 KO PLJEVLJA

HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

DETALJ REVIZIONOG OKNA
ATMOSFERSKE KANALIZACIJE ROA1
R = 1 : 25



INVESTITOR:
OPŠTINA PLJEVLJA
Kralja Petra 1 broj.48
tel.: +382 52 321 - 305
email: opstinapv@t-com.me

Objekat:
PARKING
NA POVRŠINI ISPOD GRADSKOG GROBLJA

Lokacija:
DJELOVI KATASTARSKIH PARCELA BROJ:
4687, 4676/1 I 4675 KO PLJEVLJA

Glavni inženjer:
SIMEUN MATOVIĆ, dipl.inž.građ.

Paraf:

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
NIKOLA SPAHIĆ, dipl.inž.građ.

Paraf:

Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT -
HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

Saradnici:
RAJKO VUJADINOVIĆ, inž.građ.

Paraf:

Prilog: DETALJ REVIZIONOG OKNA
ATMOSFERSKE KANALIZACIJE
ROA1

MIROLJUB LABOVIĆ, dipl.inž.građ.

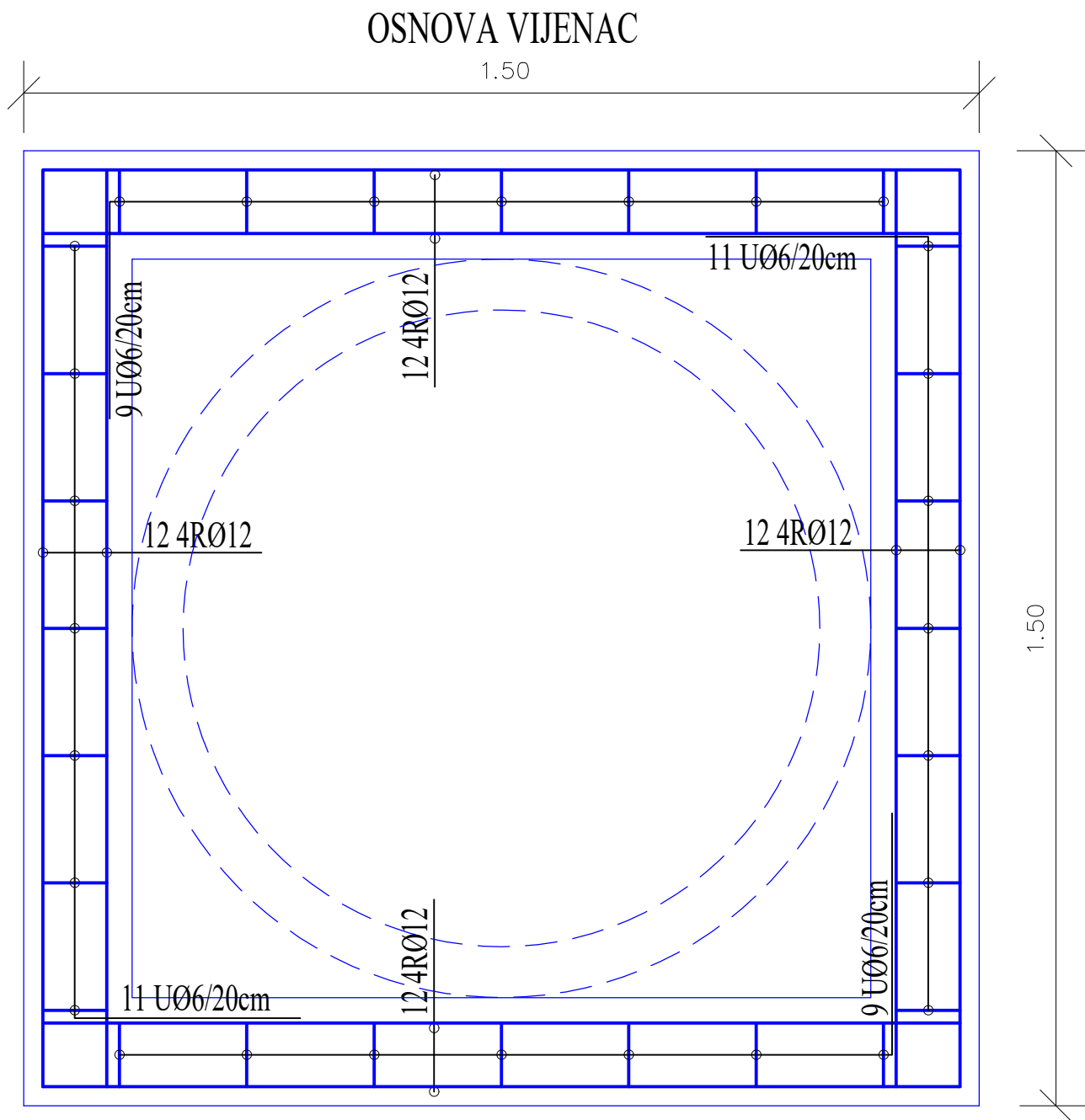
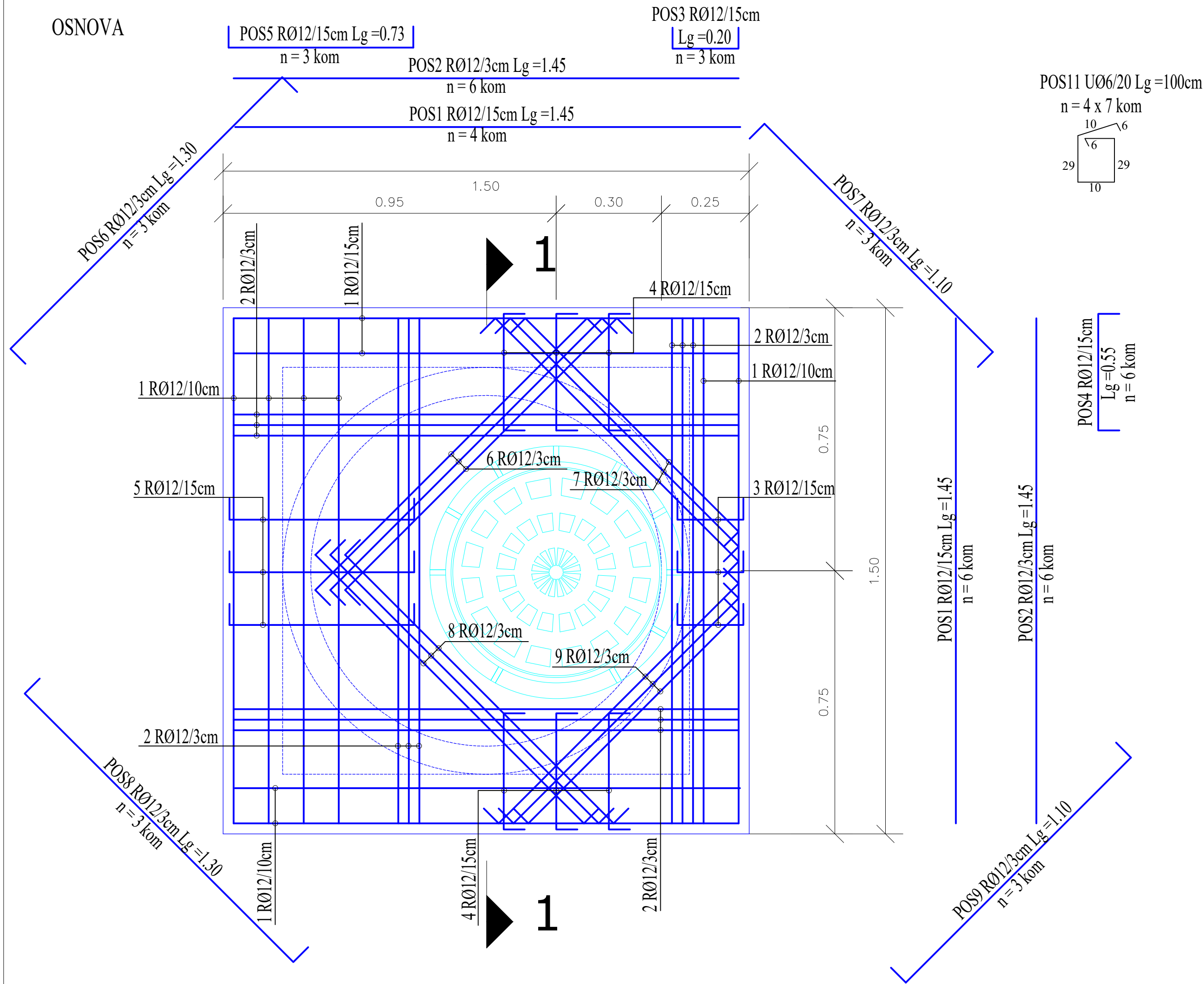
Broj priloga:

Broj strane:

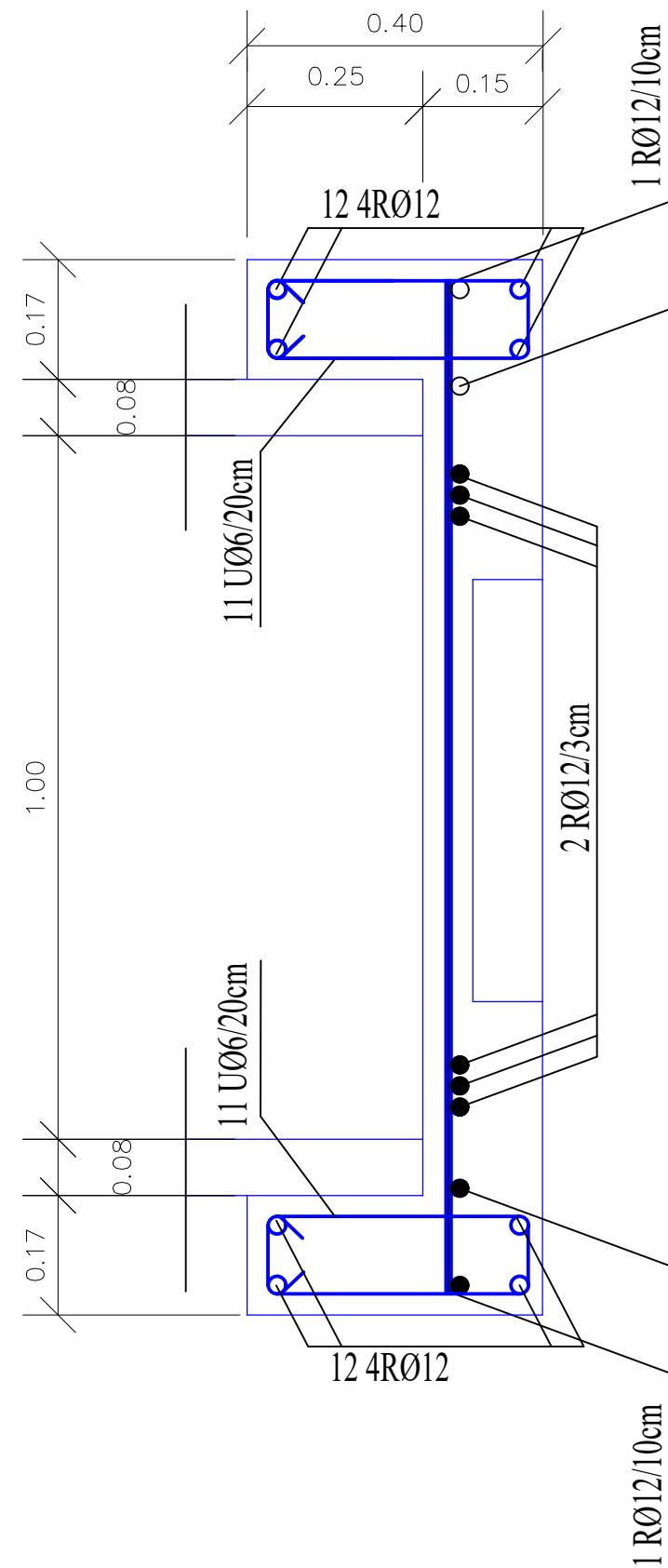
Datum izrade i M.P.:
Januar 2024

Datum revizije i M.P.:

OSNOVA



PRESJEK 1-1




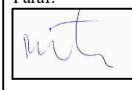
IZVOD ARMATURE

ELEMENT	POS.	OBLIK	mm	Lg cm	n kom.	\sum m ² Lg
AB. PLOVA	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. VIJENAC	10	145	12	145	16	23.20
	11	100	6	100	28	28.00
UKUPNO:						103.70

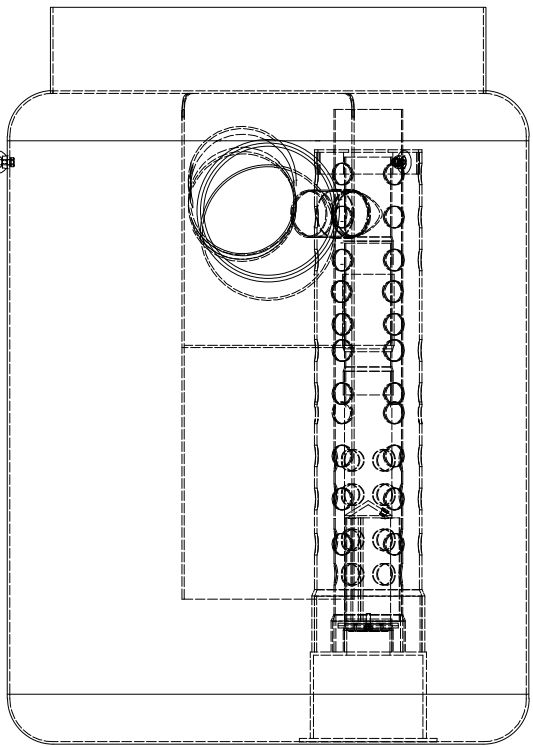
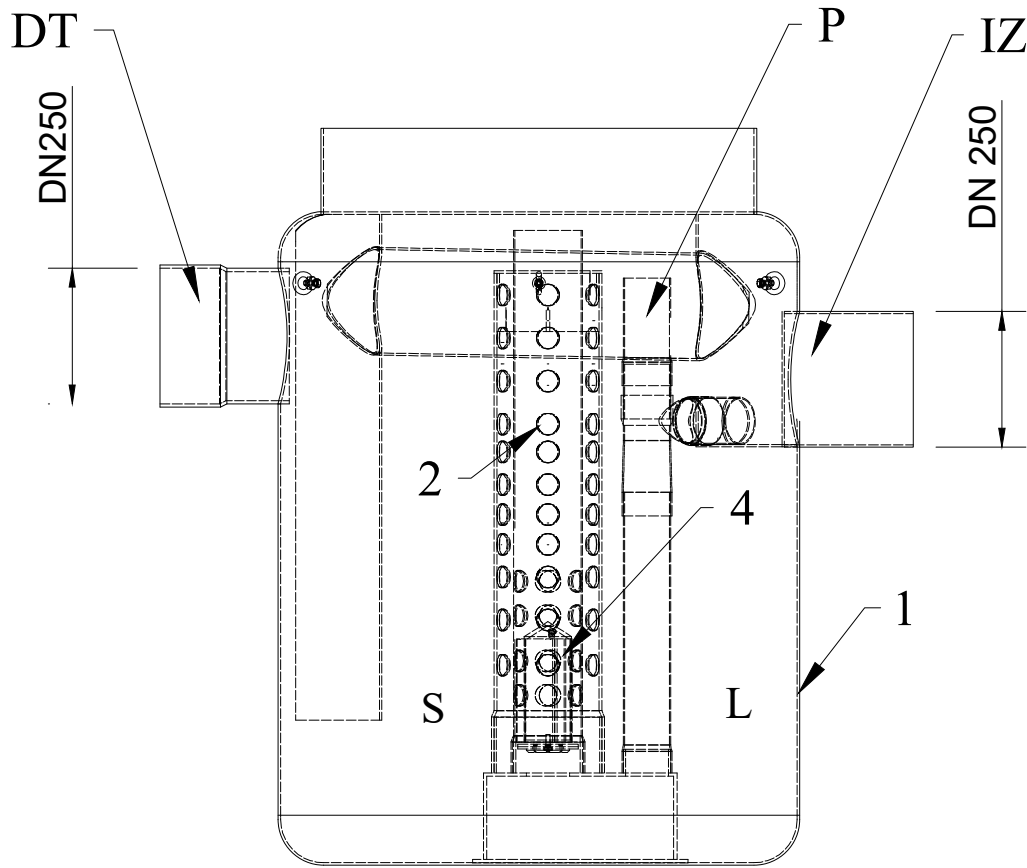
REKAPITULACIJA RA 400/500

	g (kg/m)	\sum Lg (m)	RASTUR 5%	G (kg)
12	0.920	75.45	3.77	79.22

UZENGIJE: GA 240/360
za Ø6 \Rightarrow $\frac{g}{\sum Lg} = \frac{0.222 \text{ kg/m}^2}{28.00 \text{ m}} \Rightarrow G = 6.22 \text{ kg}$

 HIDROFOKUS d.o.o. Trg Nikole Kovačevića br.2 81000 PODGORICA tel.: +382 81 20 68 90 e-mail: nikos@i-com.me		INVESTITOR: OPŠTINA PLJEVLJA Kralja Petra I broj.48 tel.: +382 52 321 - 305 email: opstinapv@t-com.me	
Objekat: PARKING NA POVRŠNI ISPOD GRADSKOG GROBLJA		Lokacija: DJELOVI KATASTARSKIH PARCELA BROJ: 4687, 4676/1 I 4675 KO PLJEVLJA	
Glavni inženjer: SIMEUN MATOVIĆ, dipl.inž.građ.	Paraf:	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: NIKOLA SPAHIĆ, dipl.inž.građ.	Paraf:	Dio tehničke dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT - HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE	
Saradnici: RAJKO VUJADINOVIĆ, inž.građ. MIROLJUB LABOVIĆ, dipl.inž.građ.	Paraf: 	Prilog: DETALJ ARMIRANJA GORNJE PLOČE REVIZIONIH OKANA ATMOSFERKE KANALIZACIJE ROA1 I ROA2	Razmjera: R=1:10 Broj priloga: 7. Broj strane:
Datum izrade i M.P.: Januar 2024		Datum revizije i M.P.:	

Materijal izrade uređaja: armirani poliester



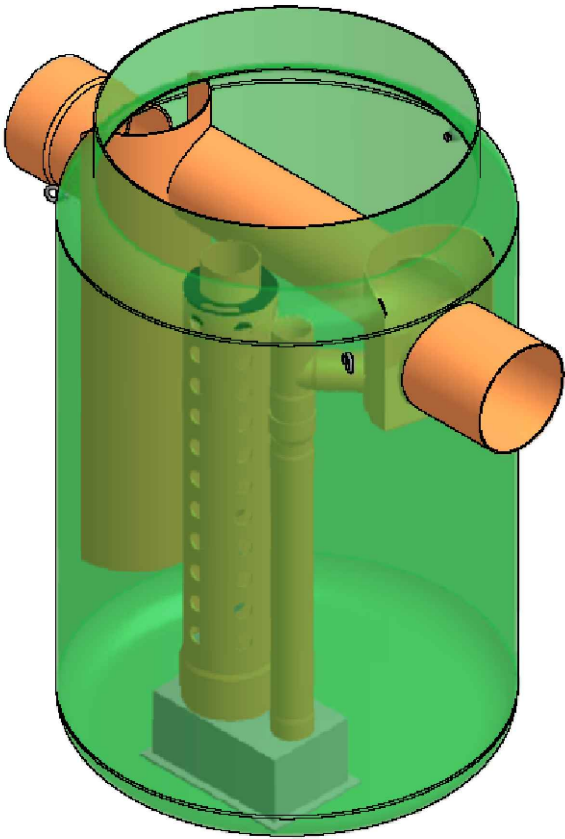
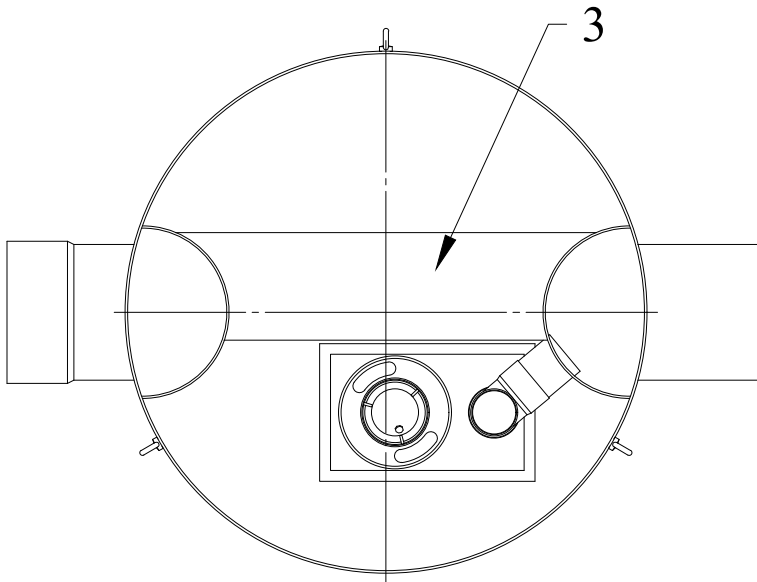
LEGENDA:

- DT dolaz
IZ izlaz
L separator ulja
S taloznik mulja
P prikljucak za uzimanje uzoraka
1 monolitna posuda od armiranog poliestera
2 koalescentni filter
3 by-pass
4 automatski ventil



Velika Kladuša, BiH
T : +387 (0)37 775 255
F : +387 (0)37 775 256
E : info@regeneracija.ba
W: www.regeneracija.ba

SEPARATOR ULJA SA BYPASSOM AQUAREG
S40 bp4 S-I-P
precnik- 1600mm
tezina 196 kg



GLAVNI PROJEKAT
LOKALNOG OBJEKTA OD OPŠTEG INTERESA -
PARKINGA NA POVRŠINI ISPOD GRADSKOG GROBLJA,
KOJI SE FORMIRA OD DJELOVA KAT.PARCELA BR. 4687,
4678/1 I 4675 KO PLJEVLJA

HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

DETALJ SEPARATORA
Q=40 l/s
R = 1 : 25



INVESTITOR:
OPŠTINA PLJEVLJA
Kralja Petra I broj.48
tel.: +382 52 321 - 305
email: opstinapv@t-com.me

Objekat:
PARKING
NA POVRŠNI ISPOD GRADSKOG GROBLJA

Lokacija:
DJELOVI KATASTARSKIH PARCELA BROJ:
4687, 4676/1 I 4675 KO PLJEVLJA

Glavni inženjer:
SIMEUN MATOVIĆ,dipl.inž.građ.

Paraf:
GLAVNI PROJEKAT

Odgovorni inženjer:
NIKOLA SPAHIĆ,dipl.inž.građ.

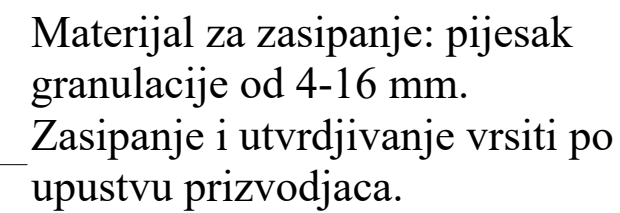
Dio tehničke dokumentacije:
GRAĐEVINSKI PROJEKAT -
HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE
Razmjera:
R=1:25

Saradnici:
RAJKO VUJADINOVIĆ, inž.građ.
MIROLJUB LABOVIĆ, dipl.inž.građ.

Paraf:
Prilog: DETALJ SEPARATORA
Q=40 l/s
Broj priloga: 8.
Broj strane: 1

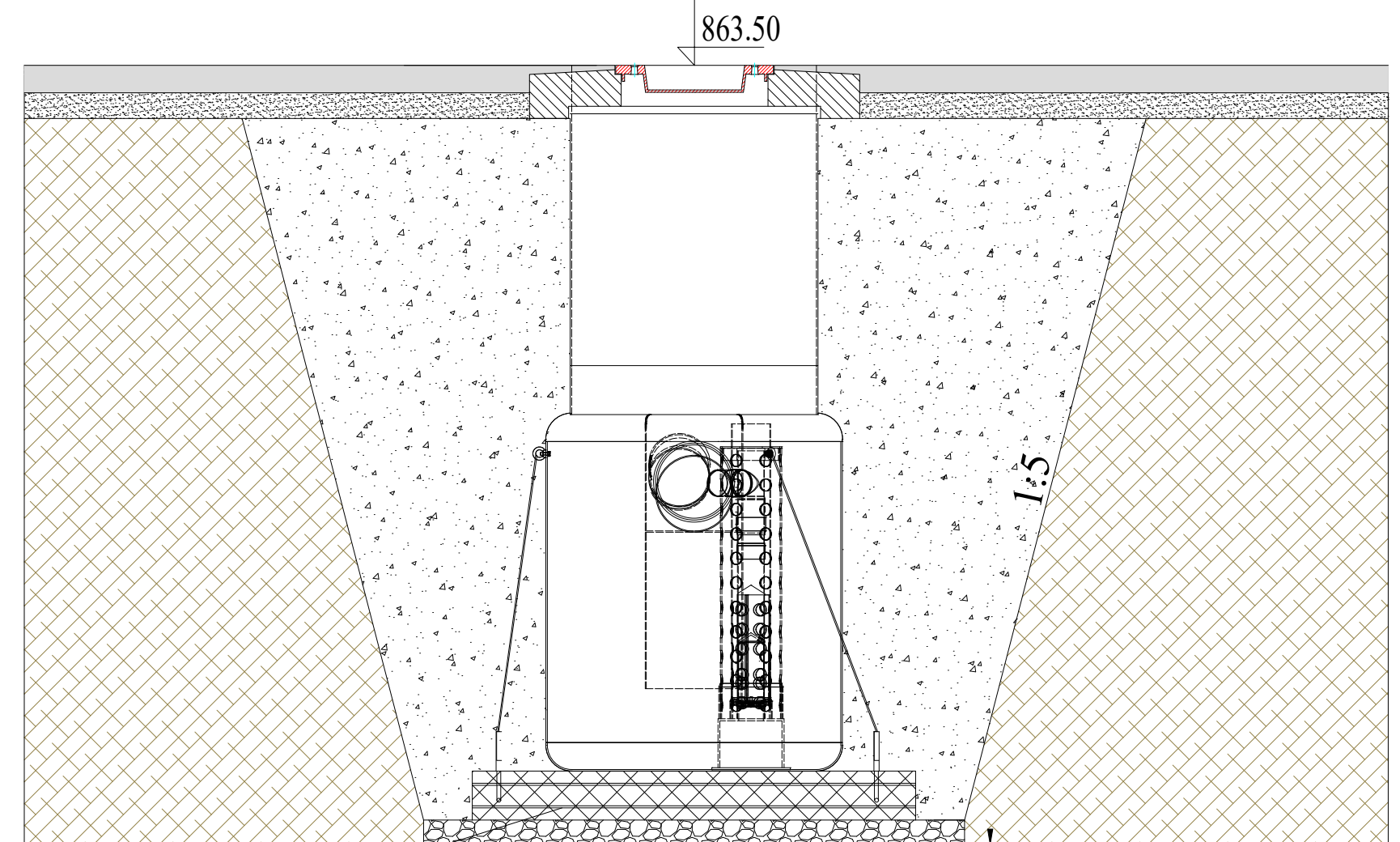
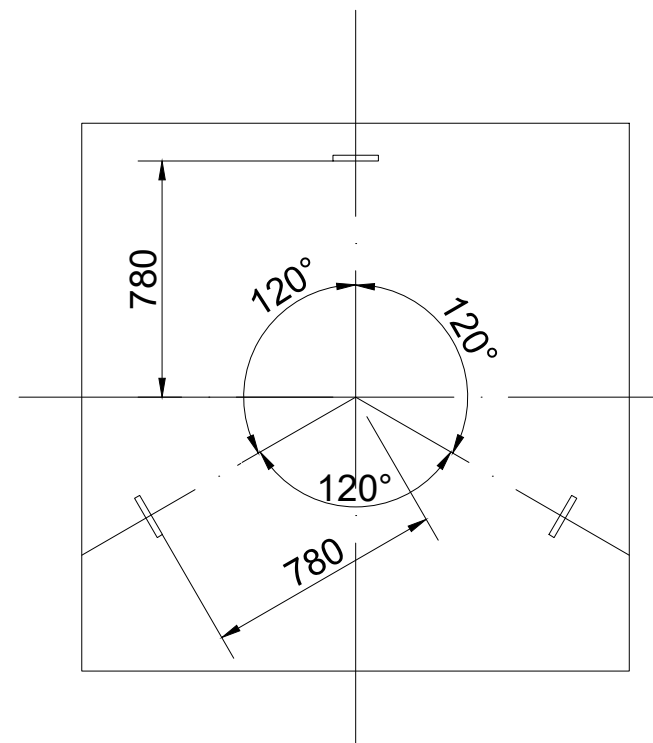
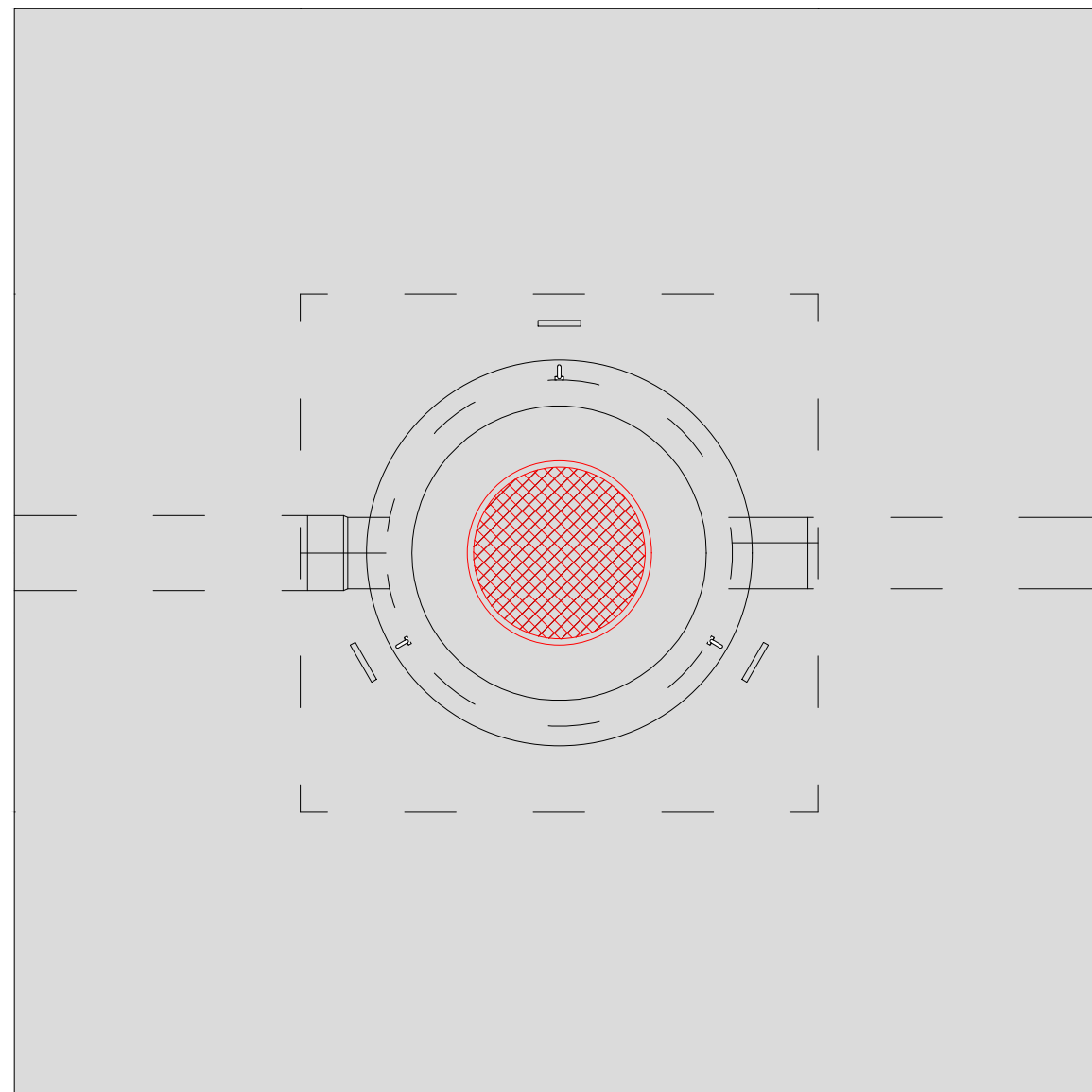
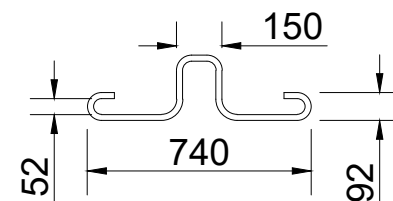
Datum izrade i M.P.:
Januar 2024

Datum revizije i M.P.:



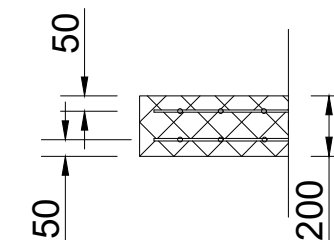
- Povezivanje uređaja za AB-ploču: poliesterski španer širine 50mm, l=8m



DETALJ ANKERA



**AB PLOCA (MB30) SA
DVIJE ZONE ARMATURE
Q335 Ugradjuje se samo u
slucaju prisustva
podzemnih voda**

DETALJ POSTAVLJANJA ARMATURE



 HIDROFOKUS d.o.o.		INVESTITOR: OPŠTINA PLJEVLJA	
Trg Nikole Kovačevića br.2 81000 PODGORICA tel +382 81 20 68 90 e-mail: nikos@t-com.me		Kralja Petra I broj.48 tel.: +382 52 321 - 305 email: opstinapv@t-com.me	
Objekat: PARKING NA POVRŠNI ISPOD GRADSKOG GROBLJA		Lokacija: DJELOVI KATASTARSKIH PARCELA BROJ: 4687, 4676/1 I 4675 KO PLJEVLJA	
Glavni inženjer: SIMEUN MATOVIĆ, dipl.inž.građ.	Paraf:	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: NIKOLA SPAHIĆ, dipl.inž.građ.	Paraf:	Dio tehničke dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT - HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE	Razmjera: R=1:25
Saradnici: RAJKO VUJADINOVIĆ, inž.građ. MIROLJUB LABOVIĆ, dipl.inž.građ.	Paraf: 	Prilog: DETALJ ISKOPNE JAME ZA SMJEŠTAJ SEPARATORA	Broj priloga: 8. Broj strane: 2
Datum izrade i M.P.: Januar 2024		Datum revizije i M.P.:	