

Investitor: OPŠTINA DANILOVGRAD

GLAVNI PROJEKAT

Sanacije klizišta „Šobaići“

Naziv knjige:

GLAVNI PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA

KNJIGA broj 3

Nikšić, novembar, 2019. Godine

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

INVESTITOR: OPŠTINA DANILOVGRAD

OBJEKAT: Sanacija klizišta „Šobaići“

LOKACIJA: Lokalni put manastir Ostrog – manastir Ždrebaonik,
Šobaići

VRSTA TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE: GLAVNI PROJEKAT

PROJEKTANT:



Ul. Milana Papića b.b, Nikšić

ODGOVORNO LICE: Vladimir Nikolić

GLAVNI INŽENJER: Aleksandar Pot, Spec.Sci.građ.

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

INVESTITOR: OPŠTINA DANILOVGRAD

OBJEKAT: Sanacija klizišta „Šobaići“

LOKACIJA: Lokalni put manastir Ostrog – manastir Ždrebaonik,
Šobaići

DIO TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE: HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

PROJEKTANT:



Ul. Milana Papića b.b, Nikšić

ODGOVORNO LICE: Vladimir Nikolić

ODGOVORNI INŽENJER : Aleksandar Pot, Spec.Sci.građ.

SARADNICI
NA PROJEKTU: Žana Ćuković, Spec.Sci.građ.
Stefan Simović, BSc.građ.

OPŠTI SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE I SADRŽAJ PREDMETNE KNJIGE – GLAVNOG PROJEKTA HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA

KNJIGA 0	<i>Opšta dokumentacija</i>
KNJIGA 1	<i>Glavni projekat saobraćaja</i>
KNJIGA 2	<i>Glavni projekat konstrukcije</i>
KNJIGA 3	<i>Glavni projekat hidrotehničkih instalacija</i>
KNJIGA 4	<i>Glavni projekat saobraćajne signalizacije</i>

KNJIGA 3 **GLAVNI PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA** **SADRŽAJ**

OPŠTI DIO

- Izjava odgovornog inženjera – Obrazac 3

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

- Projektni zadatak
- Tehnički izvještaj
- Opšti tehnički uslovi za izvođenje radova
- Program kontrole i osiguranja kvaliteta
- Rekapitulacija predračuna

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1. Hidraulički proračuni
2. Dokaznice količina
3. Predmjer radova sa predračunom

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

<i>prilog 0.</i>	<i>Situacija sa slivnim površinama, R 1:1000</i>
<i>prilog 1.0</i>	<i>Situacija, R 1:500</i>
<i>prilog 2.0</i>	<i>Situacija sa profilima kanala, R 1:500</i>
<i>prilog 3.</i>	<i>Podužni profil kanala, R 1:200/200</i>
<i>prilog 4.</i>	<i>Detalji kanala, R 1:20</i>
<i>prilog 5.1-5.19</i>	<i>Poprečni presjeci kanala 1, R 1:100</i>
<i>prilog 6.1-6.10</i>	<i>Poprečni presjeci kanala 2, R 1:100</i>
<i>prilog 7.1</i>	<i>Propust 1, R 1:100</i>
<i>prilog 7.2</i>	<i>Propust 2, R 1:100</i>
<i>prilog 8.</i>	<i>Detalj armature kanala, R 1:50</i>
<i>prilog 9.1.</i>	<i>Detalj armature propusta 1, R 1:50</i>
<i>prilog 9.2</i>	<i>Detalj armature propusta 2, R 1:50</i>
<i>prilog 10</i>	<i>Detalj rova za duboku drenažnu cijev, R 1:25</i>

OPŠTA DOKUMENTACIJA

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Izjava odgovornog inženjera – Obrazac 3 |
|---|

Napomena:

*Ostala opšta dokumentacija priložena u **Knjizi 0 –Opšta dokumentacija***

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

INVESTITOR:**OPŠTINA DANILOVGRAD****OBJEKAT:****SANACIJA KLIZIŠTA „ŠOBAIĆI“ NA LOKALNOM PUTU
MANASTIR OSTROG – MANASTIR ŽDREBAONIK****LOKACIJA:****LOKALNI PUT MANASTIR OSTROG – MANASTIR
ŽDREBAONIK****VRSTA I DIO TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE:****GLAVNI PROJEKAT
GLAVNI PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA****ODGOVORNI INŽENJER:****Aleksandar Pot, spec.sci.građ.
Licenca broj : UPI 107/7-1482/2**

IZJAVLJUJEM,

da je ovaj projekat urađen u skladu sa:

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



(potpis odgovornog inženjera)

Nikšić, 12.11. 2019. god.

(mjesto i datum)



(potpis odgovornog lica)

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

- Projektni zadatak
- Tehnički izvještaj
- Opšti tehnički uslovi za izvođenje radova
- Program kontrole i osiguranja kvaliteta
- Rekapitulacija predračuna

PROJEKTNİ ZADATAK

PROJEKTNII ZADATAK

1. PREDMET I STRUKTURA

Predmet Projektnog zadatka je da se utvrde uslovi za izradu Glavnog projekta sanacije klizišta na lokalnom putu manastir Ostrog – manastir Ždrebainik u mjestu "Šobaići". Primarni zadatak sanacionog rješenja je da se obezbijedi stabilnost lokalnog puta, tj. bezbjedno odvijanje saobraćaja.

Projektant će uz primjenu optimalnih tehničkih rješenja uraditi Glavni projekat sanacije sa svim traženim sadržajima u skladu sa Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata "Sl.list CG", broj 64/17 i 44/18), Pravilnikom o načinu izradei sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekata, Sl.list RCG br. 44/18, kao i svim važećim propisima za ovu vrstu objekata.

Izostavljanje pojedinih priloga ili formalna obrada istih neće se dozvoliti a takav projekat smatraće se nekompletnim. Obaveza projektanta je da izvrši obilazak terena.

2. OSNOVE I USLOVI ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA

Osnove i uslovi za izradu glavnog projekta su:

2.1. Projektni zadatak

Projektni zadatak je obavezujući za Projektanta i istovremeno predstavlja osnovu za izradu Glavnog projekta sanacije.

2.2. Geodetske podloge

Projektant je dužan da pri izradi glavnog projekta koristineć urađene geodetske podloge, urađene od strane preduzeća „Geotehnika“ d.o.o. Nikšić, uz obavezu dopune i usklađivanja sa eventualnim izmjenama stanja na terenu.

2.3. Elaborat o geotehničkim istraživanjima

Projektant je dužan, da pri izradi Glavnog projekta analizira parametre, nalaze, zaključke i preporuke iz Elaborata o geotehničkim istraživanjima.

Projektantu je na raspolaganju Elaborat o geotehničkim svojstvima terena i projekat detaljnih geotehničkih istraživanja terena za potrebe sanacije klizišta na putu manastir Ostrog – manastir Ždrebaonik, lokalitet "Šobaići" urađen od strane preduzeća "Geotehnika" d.o.o. Nikšić u januaru 2019. godine.

2.4. Seizmički uslovi

Pri izradi predmetne dokumentacije neophodno je pridržavati se odredaba elaborata o geotehničkim istraživanjima.

2.5. Uvid u postojeće stanje

Projektant treba da prije početka rada na izradi Glavnog projekta detaljno sagleda stanje na predmetnom lokalitetu i upozna se sa svim relevantnim parametrima i stanjem terena i njegove okoline.

2.6. Put i obezbjeđenje odvijanja saobraćaja

Projektant treba da primijeni takvo rješenje koje će moći da se izvede uz minimalne zastoje u saobraćaju na lokalnom putu manastir Ostrog – manastir Ždrebaonik.

2.7. Zakonska i tehnička regulativa

U izradi Glavnog projekta neophodno je pridržavati se zakonskih i tehničkih propisa, standarda i normativa i pravila struke. Projektant je dužan da uz Tehnički izvještaj priloži spisak važeće regulative (zakoni, pravilnici, i sl.).

2.8. Uslovi za proračun konstrukcije

Proračun i dimenzionisanje konstrukcije izvršiti na osnovu savremenih postupaka proračuna.

3. SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKTA

Glavni projekta sanacije klizištana lokalnom putu manastir Ostrog – manastir Ždrebaonik u mjestu "Šobaići", treba da sadrži sljedeće:

3.1. Geodetske podloge

Geodetske podloge su urađene i biće dostavljene Projektantu, uz obavezu dopune i usklađivanja sa eventualnim izmjenama stanja na terenu.

3.2. Geotehničke podloge

Projektantu je na raspolaganju Elaborat o rezultatima detaljnih geotehničkih *istraživanja terena* i projekat detaljnih geotehničkih istraživanja terena za potrebe sanacije klizišta u mjestu "Šobaići" na lokalnom putu manastir Ostrog – manastir Ždrebaonik.

3.3. Glavni Projekat saobraćajnice

Na nivou Glavnog projekta treba obraditi rekonstrukciju lokalnog puta manastir Ostrog – manastir Ždrebaonik, u zoni sanacije klizišta, sa uklapanjem na postojeće stanje u oba smjera vožnje, kako u situacionom, tako i u nivelacionom pogledu. Rekonstrukciju izvršiti na potezu na kojem se vrši sanacija klizišta, a uklapanje na postojeći put iz oba smjera, izvršiti na način koji obezbjeđuje bezbjedno odvijanje saobraćaja.

Glavni projekat uraditi u svemu prema:

1. Projektnom zadatku
2. Postojećoj zakonskoj regulativi
3. Postojećim uslovima na terenu

Kolovoznu konstrukciju saobraćajnice dimenzionisati za očekivani saobraćaj zastorom od asfalta. Kroz fazu hidrotehnike, riješiti prikupljanje i odvođenje atmosferskih voda sa kolovoza, na taj način da omogući stabilnost trupa puta. Projektant je u obavezi da obradi karakteristične poprečne profile (na uklapanju na postojeće stanje, kroz propust i sl.)

Prije izrade Glavnog projekta, potrebno je izvršiti upoređivanje geodetske podloge sa stanjem na terenu i izvršiti njenu eventualnu dopunu, u razmjeri 1: 250. Koordinate i kote tačaka poligonske mreže sa koje je vršeno geodetsko snimanje, moraju biti u državnom koordinatnom sistemu. Tačke poligonske mreže moraju biti propisno obilježene na terenu, međusobno se dogledati i biti van koridora projektovane saobraćajnice. Na grafičkim prilogima: Geodetska podloga i situacioni plan, obavezno naznačiti položaj tačaka poligonske mreže i dati spisak njihovih koordinata i kota. Projektant je u obavezi da dâ granicu eksproprijacije, tj. granicu zahvata projektovane saobraćajnice, sa koordinatama svih prelomnih tačaka. Osovinu puta – profile obilježiti željeznim klinovima i po završetku projekta predati investitoru.

Saobraćajnu signalizaciju i opremu projektovati saglasno propisima i standardima iz ove oblasti. Razmotriti potrebu za postavljanjem odbojne ograde. Posebnu pažnju posvetiti preglednosti.

SADRŽAJ PROJEKTA: Projekat treba da sadrži sve tekstualne i grafičke priloge za glavni projekat saglasno Pravilnikom o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekata, Sl.list RCG br. 44/18.

1. Tekstualni dio

- Opšti dio
- Obrasci propisani Pravilnikom
- Projektni zadatak
- Tehnički izvještaj
- Predmjer i predračun radova
- Tehnički opis radova
- Numerički podaci za obilježavanje trase

2. Grafički prilozi

- Pregledna situacija u R = 1:1000
- Geodetska podloga u R = 1:250
- Situacioni plan u R = 1:250
- Uzdužni profil u R = 1:25/250
- Normalni poprečni profil u R = 1:50
- Poprečni profili u R = 1:100
- Potrebni detalji u R = 1:10 i R = 1:25
- Nivelacioni plan u R = 1: 250
- Situacioni plan sa koordinatama granice eksproprijacije u R = 1:250
- Sinhron plan u R = 1:250
- Projekat saobraćajne signalizacije u R = 1:250,
- Detalji za postavljanje saobraćajnih znakova
- Detalji obilježavanja svih oznaka na kolovozu

3.4. Glavni projekat konstrukcije

Dati u posebno upakovanoj svesci, sa obaveznim sljedećim sadržajem:

3.4.1. Naslovni list projekta

3.4.2. Opšta dokumentacija

3.4.3. Projektni zadatak

3.4.4. Tehnički izvještaj

Tehnički izvještaj treba između ostalog da sadrži:

- opis lokacije, osvrt na osnove za projektovanje, opis provedenog proračuna konstrukcije, opis projektovanih materijala, opis usvojenog konstruktivnog rješenja, osvrt na geološki elaborat, osvrt na estetsku stranu rješenja i njegovo uklapanje i prilagođavanje okolini, opis načina odvodnjavanja, ostale aspekte koje autor želi istaći, spisak korišćenih zakona, opštih i tehničkih propisa, normativa i standarda za ovu vrstu radova, zaključak.

3.4.5. Tehnički uslovi izvođenja radova

- **Dati uporednu analizu varijantnih rješenja prema preporuci iz geomehaničkog elaborata, sa orijentacionim predmjerom i predračunom,**
- Neophodno je dati opis izvođenja po vrstama i pozicijama radova sa definisanim kvalitetom i vrstom materijala, tehnologijom izvođenja radova itd.
- Prilog zaštite na radu prilikom izvođenja radova.

3.4.7. Predmjer radova

- prethodni-pripremni radovi,
- zemljani radovi,
- betonski i armiranobetonski radovi,
- armirački radovi,
- drenažni radovi,
- ostali radovi

3.4.8. Predračun radova

- prethodni-pripremni radovi,
- zemljani radovi,
- betonski i armiranobetonski radovi,
- armirački radovi,
- drenažni radovi,
- ostali radovi,
- nepredviđeni radovi 20%.

3.4.9. Numerička dokumentacija

- Statički proračun konstrukcije uz usvajanje geotehničkih parametara tla i preporuka iz geotehničkog elaborata, kao i statički proračun hidrotehničkih objekata koji budu projektom predviđeni na lokaciji predmetnog klizišta,
- Specifikacija armature sa rekapitulacijom.

3.4.10. Grafička dokumentacija

- Situacioni plan,
- Osnova,
- Poprečni profili,
- Podužni profili,
- Karakteristične tipove poprečnih profila dati u pogodnoj razmjeri,
- Karakteristični detalji,
- Prikazati karakteristične presjeke na inženjerskogeološkom profilu terena,
- Planove oplate,
- Planove armature, kao i drugo u skladu sa propisima za ovu vrstu objekata.

3.4.11. Ostalo

- Proračun konstrukcije izvršiti u skladu sa:
- Pravilnikom o tehničkim normativima za beton i armirani beton PBAB 87,
- Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju inženjerskih objekata u seizmičkim uslovima,
- Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata i drugi važeći pravilnici.

- Projektom predvidjeti kvalitetne materijale u pogledu nosivosti, sigurnosti i trajnosti;
- Projektant je dužan da, pri izradi Glavnog projekta analizira parametre, nalaze, zaključke i preporuke iz Elaborata o geotehničkim istraživanjima.

3.5. Glavni projekat hidrotehnike

Klizište je prouzrokovalo peformaciju dijela lokalnog puta manastir Ostrog – manastir Ždrebaonik u mjestu "Šobaići", te je potrebno da stručnjaci za potporne zidove, geotehniku, hidrogeologiju i hidrotehniku, daju odgovarajuće tehničko rješenje. Kroz ovu fazu projekta:

- riješiti odvodnjavanje na predmetnom lokalitetu;
- regulisati vode koje se javljaju na predmetnom lokalitetu, kako podzemne, tako i atmosferske vode;
- za atmosferske vode dimenzionisanje izvršiti na mjerodavnu kišu u trajanju od 15 minuta, inteziteta 264 l/s/ha,
- na osnovu dobijenih količina voda, dimenzionisati upojni bunar ili rov (jer je postojeći malih dimenzija), koji je potrebno locirati van domašaja klizišta;
- ukoliko se projektuju drenaže, rigole, kanali ili slični hidrotehnički objekti, koji će riješiti problem skupljanja predmetnih voda, predvidjeti odvođenja van kliznog tijela u najbliži recipijent (upojni bunar, rov, prirodni vodotok ili sl.)
- dati sve grafičke i numeričke podatke razrađenog rješenja, sa svim potrebnim proračunima i stručnim mišljenjima, kao i sa predmjerom i predračunom za projektovane radove.

4. USLOVI OBRADE GLAVNOG PROJEKTA

4.1. Projektant je u obavezi da prije početka izrade projekta obiđe predmetnu lokaciju i sagleda stanje na terenu.

4.2. Projektna dokumentacija mora biti urađena u skladu sa Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata "Sl.list CG, broj 64/17 i 44/18, kao i u skladu sa Pravilnikom o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije "Sl.list CG br.44/18" i drugim važećim propisima.

4.3. Projektant je u obavezi da da liniju eksproprijacije.

4.4. Cjelokupna grafička dokumentacija mora biti predstavljena u boji isvi crteži moraju imati pečat i potpis vodećeg i odgovornih projekatanta.

4.5. Sve knjige Glavnog projekta treba da budu formata A4 i upakovane u posebnim sveskama za svaku fazu pojedinačno.

4.6. Projektant je dužan da Glavni projekat preda naručiocu u 4 primjerka u fizičkom obliku, 1 primjerak na CD –u na službenom jeziku u upotrebi u Crnoj Gori, PDF zaštićen format kao i DWG format.

TEHNIČKI IZVJEŠTAJ

1. Uvod

Ovim projektom je obuhvaćeno rešenje hidrotehničkih instalacija *Sanacija klizišta „Šobaići“ na lokalnom putu manastir Ostrog – manastir Ždrebaonik, Šobaići*

Kao osnova za izradu projekta korišćena je sledeća dokumentacija:

- geodetska podloga
- potrebni elementi iz glavnog projekta trase.

Projekat je urađen u skladu sa sledećim zakonima i propisima:

- Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata („Sl.list CG“, br. 51/08, 40/10, 47/11, 39/13 i 33/14)
- Zakon o vodama („Sl.list CG“, br. 27/07)
- Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl.list RCG“, br. 80/05)
- Zakon o životnoj sredini („Sl.list CG“, br. 48/08)
- Zakon o zaštiti na radu (Sl.list RCG, br. 79/04, 26/10 i 73/10)
- Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti na radu (Sl.list CG, br.04/10)
- Pravilnik o načinu izrade, razmjeri i bližoj sadržini tehničke dokumentacije („Sl. list CG“, br. 51.08, 34/11 i 35/13).

Prije izrade projekta detaljno su sagledani i proučeni svi relevantni čionici od značaja za odlučivanje kod usvajanja najpovoljnijih tehničkih rješenja. Projekat je usaglašen sa saobraćajnim rješenjima, kao i ostalim postojećim i planiranim instalacijama.

Kako bi se obezbijedila stabilnost lokalnog puta, odnosno ostvarilo bezbjedno odvijanje saobraćaja, uz potporne konstrukcije i sanaciju kolovozne konstrukcije, neophodno je bilo predvidjeti i odvođenje površinskih voda.

Za odvođenje voda usvojeni su sledeći elementi:

- Trapezni kanal od PR24 (stacionaža 0+198.65) do PR17 (stacionaža 0+148.15),
- Cjevasti propust $\phi 1000$, dužine cca 13m, na mestu postojećeg zatrpanog propusta na stacionaži 0+148.15
- Od izlivne glave propusta na PR17 planirano je vodjenje otvorenog kanala koji sprovodi vodu od pomenutog propusta do propusta između PR3 i PR4. Kanal ima funkciju i prikupljanja površinskih voda između dvije saobraćajnice, kao i vode iz postojećeg propusta koji se nalazi na cca 100m od uklapanja rekonstrukcije saobraćajnice u postojeće stanje.
- Ispod pomenutog kanala predviđena je duboka drenaža – ugradnja perforirane drenažne cijevi u tajači (betonu MB15, u svema prema detaljima datim u grafičkom dijelu dokumentacije).
- Na stacionaži 0+019.2 (između PR3 i PR4) planiran je sandučasti propust temeljen na kontraforima (čije su dimenzije usvojene tako da ima konstruktivnu ulogu). Nakon izlaza propusta iz saobraćajnice nizvodno otvoren je šaht u kom je izvršen prelaz sa sandučastog profila na cjevasti propust sa dvije cijevi $\phi 1000$, ispod pristupnog nekategorisanog puta.
- Propust se završava čišćenjem tla do projektovane kote i formiranjem otvorenog zemljanog kanala sa kamenom oblogom.

Svi hidrotehnički elementi dimenzionisani su na osnovu atmosferskih voda sa slivnih površina iscrtanih u grafičkom dijelu dokumentacije, a osiguravajući se od većih količina vode (propusti uzvodno koji nisu otkriveni mogu nositi veće količine vode u odnosu na količine na koje je dimenzionisano, pa su propusti i kanali usvojeni većeg kapaciteta, ali racionalno).

Prilikom izvođenja potrebno je prvo izvesti kanal 2 i propust 2, potom duboku drenažu, kanal 1 i na kraju propust 1.

Duboka drenaža radi se u osnovnoj stijeni (fliš) na minimum 50cm.

Sastavio,
Aleksandar Pot, Spec.Sci.građ.

OPŠTI TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

Ovim tehničkim uslovima definisani su uslovi izvođenja građevinskih i ostalih radova koji će se obavljati prilikom izgradnje hidrotehničkih infrastrukturnih objekata u trupu predmetne saobraćajnice.

Opšti uslovi

Projekat

Projekat za izvođenje građevinskih radova sastoji se iz tehničkog opisa, odgovarajućih proračuna, nacрта sa potrebnim detaljima i predmjerima radova.

Na osnovu ovog projekta Investitor može zaključiti ugovor o isporuci i montaži cjelokupne opreme predviđene ovim projektom pod važećim uslovima sa Izvođačem registrovanim za ovakvu vrstu posla.

Prije početka radova izvođač je dužan da se detaljno upozna sa cjelokupnom projektnom dokumentacijom i prirodnim uslovima koji su zastupljeni na lokalitetima gdje će se izvoditi radovi, kako bi sve eventualne nejasnoće u pogledu projektnih rešenja bile na vrijeme otklonjene.

Postavljanje cijevi i armatura se mora izvesti tako da u svemu odgovaraju ovom Projektu i uslovima proizvođača opreme, kao i u skladu sa važećim propisima i standardima. Svako odstupanje od projekta je dozvoljeno samo uz predhodnu saglasnost Projektanta i Investitora.

Ukoliko izvođač ustanovi postojanje nekih nedostataka ili nesaglasnosti u projektu, kao i postojanje određenih prirodnih pojava koje na određen način utiču na data rješenja, a projektom nisu obuhvaćeni, dužan je da pravovremeno upozna Investitora. U tom slučaju Investitor će preduzeti odgovarajuće mjere za sprovođenje pojedinih korekcija i usklađivanja.

Izvođač je dužan da na osnovu primljenog projekta od Investitora, razradi svoj elaborat organizacije i programiranja izvođenja radova sa svim potrebnim detaljima za radove koji se traže projektom i ovim tehničkim uslovima i da ga dostavi Investitoru na razmatranje. Tek nakon usaglašavanja Investitora sa pomenutim elaboratom, radovi na izgradnji objekta mogu početi.

Standardi

Izvođač je dužan da se pridržava jugoslovenskih standarda prema "Katalogu jugoslovenskih standarda JUS" najnovijeg izdanja. Ukoliko za pojedine radove, proizvode i materijale ne postoji odgovarajući JUS može se primijeniti međunarodni, neki nacionalni ili industrijski standard s tim da je u osnovi u skladu sa jugoslovenskim standardima.

Propisi

Izvođač treba da se pridržava svih propisa koji su u vezi sa izvođenjem radova kao i sa proizvodima i materijalima koji će se primijeniti tokom gradnje, a koji su predmet ovih tehničkih uslova.

Proizvodi i materijali

Proizvodi i materijali vodoprivrednih infrastrukturnih objekata, a nabavlja ih izvođač, treba da su najboljeg kvaliteta i da su uopšte prihvatljivi za prvorazednu izradu i ugradnju. Investitor ima pravo da utvrdi koji su nabavljeni materijali zadovoljavajući, te da li su prihvatljivi za ovu namjenu.

Svi proizvodi i materijali moraju biti uredno uskladišteni, zaštićeni i održavani u urednom i dobrom stanju. Sav suvišni materijal koji nije u upotrebi ili više nije potreban za izvođenje radova treba da je uredno uskladišten i složen tako da ne smeta odvijanju i napredovanju ostalih radova koji se izvode. Sav suvišni materijal treba ukloniti sa gradilišta kada to zatraži nadzorni organ ukoliko neće biti potreban kasnije za ostale radove koji predstoje.

Iskolčavanje objekata

Investitor će uz projekat za izvođenje vodoprivrednih infrastrukturnih objekata blagovremeno predati Izvođaču pre početka izvođenja radova osnovne geodetske elemente. Primo-predaja osnovnih geodetskih elemenata, izvršiće se zapisnički. Osnovni geodetski elementi koje Investitor predaje Izvođaču su:

- Oznaka početka i kraja trasa vodoprivrednih objekata sa vezom na najbliži stalni reper i trigonometrijsku tačku.
- Oznake horizontalnih lomova trasa vodoprivrednih objekata sa vezom na najbliži stalni reper i trigonometrijsku tačku.
- Oznaka osovina pojedinih objekata na trasi sa vezom na najbliži stalni reper i trigonometrijsku tačku.

Sve preuzete osnovne geodetske elemente Izvođač je dužan da na pogodan način zaštiti od uništenja i propadanja i da iste čuva sve do završetka radova, odnosno predaje objekta Investitoru. Sva ostala geodetska snimanja potrebna za izvođenje radova na vodoprivrednim objektima kao i objektima koji se eventualno nalaze na trasi, Izvođač je dužan da izvrši o svom trošku. Izvođač je dužan da iskolči sve što je potrebno za izvođenje radova i biće odgovoran za sva mjerenja te treba da provjeri sve mjere i podatke prije početka radova i biće odgovoran za bilo koju grešku koja se pojavi njegovom krivicom. Prilikom kolčenja Izvođač treba da posveti pažnju da ostane na projektovanoj trasi u vlasništvu i pravima. Izvođač će biti odgovoran za bespravno diranje vlasništva susjeda u skladu sa odredbama uslova Ugovora sa Investitorom.

Privremeni radovi

Izvođač je dužan da o svom trošku izvede i održava sve potrebne privremene radove, tj. razne objekte i uređaje potrebne za normalno i efikasno izvođenje radova. Svi privremeni radovi treba da su izvedeni uz saglasnost Nadzornog organa.

Izvođač treba da izvede privremene radove i izgradi privremene objekte koji obuhvataju pristupne gradilišne puteve, poljske sanitarne uređaje, prostorije, skladišta za proizvode i materijale, skladišta alata i građevinske mehanizacije, stanicu prve pomoći, privremene i zaštitne ograde, vezne oznake, barikade, ograničenje pristupa gradilištu, protivpožarnu opremu i slično, odnosno sve ono što je normalno potrebno izgraditi kod ovakvih i sličnih radova radi brzog i sigurnog odvijanja ugovorenih radova. Izvođač je takođe dužan da o svom trošku osigura dovod za snabijevanje električnom energijom za motorni pogon i rasvjetu i instalacije dovoda vode.

Prilikom izvođenja radova Izvođač mora da vodi računa da se ne oštete okolni objekti i da se ne oštete druge instalacije koje su već izvedene. Svaku učinjenu štetu namjerno, uslijed nedovoljne stručnosti ili uslijed nemarnosti Izvođač je dužan da nadoknadi Investitoru, odnosno da popravi kvar.

Obračun i plaćanje

Obračun i plaćanje izvedenih radova na vodoprivrednim objektima vršiće se po jedinici mjere koja je navedena za pojedinu vrstu rada. Plaćanje će se vršiti po ugovorenoj jediničnoj cijeni za odgovarajuću jedinicu mjere određene vrste rada. Pod jediničnom cijenom podrazumjevaju se svi troškovi Izvođača, to jest nabavka proizvoda i materijala potrebnih za ugradnju, a prema opisu u troškovniku radova. Takvi materijali, proizvodi i troškovi su: troškovi privremenih radova i objekata, troškovi uzimanja uzoraka i svih ispitivanja proizvoda i materijala koje nabavlja Izvođač, te ispitivanja za potrebe izvođenja radova i ispitivanja izvršenih radova, troškovi svih obaveznih davanja i plaćanja, poreza, taksu i slično, troškovi pakovanja, osiguranja, utovara, pretovara, prevoza na gradilište, istovara sa uskladištenjem i dopremom na mjesto ugradnje kao i ugradnja nabavljenih proizvoda i materijala.

Isto tako u jediničnu cijenu treba uračunati troškove održavanja radova u svim fazama izvođenja kao i svih izvedenih radova na distributivnim cevovodima do konačne primopredaje Investitoru.

Dakle, jedinična cijena za određeni rad je prodajna cijena tog rada po odgovarajućoj jedinici mjere sa nabavkom, o svom trošku, proizvoda i materijala, pripremanjem, ugrađivanjem, izvođenjem potrebnih privremenih radova i objekata te održavanjem obavljenog rada do konačne primo-predaje Investitoru. Prema tome Izvođač nema prava na bilo kakve dodatne troškove i plaćanja ukoliko isti nisu posebno predviđeni ugovorom.

Završetak radova

Po završetku radova, zemljište na kome se nalazilo gradilište odnosno na kome su izvođeni radovi kao i izvedene radove treba ostaviti u čistom i urednom stanju prema uputstvima Nadzornog organa. Sav preostali materijal, građevinsku mehanizaciju i opremu, privremene radove i objekte treba ukloniti sa gradilišta, a površine na koje su bili postavljeni treba dovesti u prvobitno stanje ili u stanje koje odobri Nadzorni organ. Svi ovi radovi ne plaćaju

se posebno jer su uračunati u jedinične cijene odgovarajućih pozicija i vrsta radova za koje su ovi privremeni radovi i objekti, mehanizacija i ostalo služili tokom izvođenja radova.

Prethodni radovi

Prije početka izvođenja glavnih radova, na određenom objektu odnosno vodoprivrednim objektima, potrebno je pored izvođenja raznih privremenih radova i objekata koje Izvođač izvodi o svom trošku, izvesti i određene prethodne radove koji su potrebni radi nesmetanog i normalnog izvođenja glavnih radova. Ovi radovi obuhvataju: obnavljanje operativnog geodetskog vlaka na terenu, iskolčavanje trasa objekata, istraživanje i obeležavanje podzemnih instalacija na terenu prije početka i u toku izvođenja radova u saradnji sa predstavnicima komunalnih radnih organizacija za vodovod i kanalizaciju, PTT, elektrodistribuciju, toplovod i gasovod. Zatim skidanje ograda oko postojećeg objekta sa dovođenjem istih u prvobitno stanje po završetku radova.

Budući da se hidrotehnička infrastruktura predviđa u okviru projekta budućih saobraćajnica, prethodnih radova nema jer pripadaju projektu izgradnje saobraćajnica.

Zemljani radovi

Opšte

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

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

II kategorija: plodna zemlja, mekša zdravica i pjeskuša, laka pjeskovita glina – glinoviti pijesak, zbijeni pijesak i sitniji šljunak, tj. u zemljištu sa slabijom unutrašnjom vezom. Otkopavanje se vrši ašovom;

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

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

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

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

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

Tabela osobina zemljišta:

Kategorija zemljišta	Naziv zemljišta po kategorijama	Alat koji se naročito upotrebljava za otkopavanje i razbijanje	Koeficijent tovarjenja/ privremeno povećanje zapremine	Trajno povećanje zapremine u % samonikle zemlje
I	rastresita zemlja	lopata	1,15	0-2 %
II	obična zemlja	ašov	1,20	2-4 %
III	čvrsta zemlja	teški ašov i pijuk	1,25	3-5 %

IV	trošna zemlja	pijuk i ćuskija	1,30	4-7 % i više
V	meka stjena	barut	1,40	8-10 % i više
VI	čvrsta stjena	dinamit	1,50	10-15 % i više
VII	vrlo čvrsta stjena	dinamit	1,50	10-15 % i više

Kategorije zemljišta ulaze u predračun po prethodnoj cijeni, ali njihove prave kategorizacije se utvrđuju tek prilikom izvršenja radova. Prije nego što počne kopanje, moraju se snimiti profili radi obračuna.

Kada se radi o iskopu pozajmišta, određuje se kako da se vrši otkopavanje da bi iskop imao pravilnu figuru. Prvenstveno se koriste pozajmišta sa najmanjom daljinom transporta.

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

Zemljani radovi obuhvataju sve vrste iskopa za cjevovode i iskop i dokopavanje rovova za polaganje cijevi, izradu posteljice, zatrpavanje rovova iskopanom zemljom ili šljunkovitim materijalom nakon montaže i izgradnje objekata. U zemljane radove takođe spada zaštita iskopa i radova tokom izvođenja radova. Zemljani radovi će se izvoditi prema odgovarajućim projektima. Prilikom izvođenja zemljanih i ostalih radova Izvođač je dužan da se pridržava odgovarajućih propisa. U ovom poglavlju u daljem tekstu navodimo uslove za prokopavanje javnih površina radi izgradnje i opravke vodoprivrednih objekata na području grada i Izvođač je dužan da se istih strogo pridržava prilikom izvođenja radova.

Iskopi

Iskopi koji će se izvoditi mogu biti iskop i dokopavanje rovova za cjevovode, kanale kao i drugu vrste iskopa koje se mogu pojaviti tokom izvođenja radova. Nakon uklanjanja svega što je potrebno, raščišćavanje zemljišta i iskolčavanje trase treba započeti s iskopom prema kotama i mjerama u projektu ili u nacrtima, odnosno eventualno prema drugim uputstvima datim pismeno od strane Nadzornog organa. Na mjestima gdje se naiđe na neprikladno zemljište, koje Nadzorni organ smatra nepogodnim, iskop će se izvoditi ispod kota navedenih u projektu, a prokopani prostor će se zapuniti odgovarajućim materijalom prema uputstvu Nadzornog organa. Iskopani materijal koji Nadzorni organ proglasi kao nepodesan kao i višak iskopanog materijala koji prestaje nakon zatrpavanja rovova i sličnih radova označiće se kao višak iskopa. Izvođač je dužan da sav višak iskopa utovari u vozila i odveze na za to određenu deponiju.

Po pravilu iskopi će se izvoditi gdje god je to moguće, odgovarajućom građevinskom mehanizacijom.

Vrsta iskopanog materijala:

- "Zemljani materijal" je grupni naziv za sve vrste iskopa koji se mogu vršiti mašinski ili ručno bez miniranja (osim rada na iskopu sa pikhamerom).

Odstranjivanje pojedinih kamenih samaca manjih od 1 m³, a u okviru ovog materijala ne plaća se posebno. Ovaj iskop spada prema kategorizaciji iskopa (po Stinyu) u II-IV kategoriju.

- Pod grupom "stijene" podrazumjeva se iskop koji se vrši mašinski ili ručno ali uz sistematsko miniranje. Pod sistematskim miniranjem podrazumevamo iskop kod kojeg je potrebno minimum 1,0m dužine bušotine na 1 m³, ili minimum 0,5 kg amonita br. 2 na 1 m³ iskopa. Ovaj iskop spada prema kategorizaciji iskopa u IV - VI kategoriju.

Kod iskopa rovova Izvođač je dužan da vodi računa o pokosu bočnih strana kako ne bi došlo do nepotrebnog obrušavanja zemlje u već iskopani prostor. Pokos bočnih strana treba da je u skladu sa geomehaničkim osobinama i vrstom zemljišta u kome se vrši iskop i propisima o higijensko-tehničkoj zaštiti prilikom izvođenja ovakvih radova. Iskop u svemu mora biti izvršen tačno prema dimenzijama u projektu. Dozvoljava se tolerancija od +2cm i -2cm po podužnom profilu, a +5cm do -5cm u poprečnom smislu. U slučaju da Izvođač radova ne postigne tražene tolerancije dimenzije iskopa, one će se po nalogu i rješenju nadzornog organa dovesti u red na trošak Izvođača radova. Ukoliko se iskop izvrši unutar ovih tolerancija, kod plaćanja se neće ništa dodavati ni odbijati i plaćanje će biti izvršeno prema projektovanom profilu.

Prilikom izvođenja zemljanih radova kao i ostalih radova Izvođač je dužan da iste zaštiti od podzemnih, nadzemnih i ostalih voda koje se mogu pojaviti, izradom privremenih objekata, crpljenjem vode ili na neki drugi pogodan

način. Odbrana od voda tj. izrada privremenih radova i objekata, crpljenje voda i slični radovi ne plaćaju se posebno ukoliko isti nije posebno iskazan u troškovniku radova za pojedini vodoprivredni objekat.

U troškovniku radova za svaku vrstu odnosno poziciju iskopa navedena je odgovarajuća kategorija zemljišta u kome se izvodi iskop.

Količine pojedinih vrsta i kategorija iskopa prikazane su na osnovu podataka iz projekta, a obračun i plaćanje će se vršiti na osnovu stvarno utvrđene kategorije zemljišta tokom izvođenja radova. Utvrđivanje kategorije zemljišta u kojoj se izvodi iskop vršiće Nadzorni organ nakon izvršenog iskopa na određenom objektu.

Iskop građevinskih jama

Iskop građevinskih jama izvodice se prema odredbama ovih uslova koji su navedeni u prethodnom tekstu ovih tehničkih uslova. Iskop jama uglavnom je u širokom otkopu i dubine do 2 m; 2 do 4 m; 4 - 6m i 6 – 8 metara, kakav slučaj već bude. Iskopani materijal se odlaže sa strane iskopanog rova najmanje 2,0 m od ivice rova radi kasnijeg zatrpavanja ili odvozi na određenu deponiju, kako je opisano u konkretnoj stavci.

Obračun i plaćanje vršiće se po 1 m³ iskopanog rova ovisno od širine i dubine istog kao i od grupe zemljišta u kome je iskop izvršen. Jediničnom cijenom iskopa građevinske jame obuhvaćeni su svi radovi koji su vezani za ovakvu vrstu iskopa, a nisu posebno navedeni u troškovniku radova.

Iskop rovova

Iskop rovova na trasama vodoprivrednih objekata izvodice se prema odredbama ovih uslova koji su navedeni u prethodnom tekstu ovih tehničkih uslova. Iskopani materijal se odlaže sa strane iskopanog rova najmanje 1 m od ivice rova radi kasnijeg zatrpavanja rovova ili radi odvoza na određenu deponiju. Druga strana rova "rezervisana" je za deponovanje cijevnog materijala, po pravilu sav materijal koji se ugrađuje, cijevi, fazonski komadi i drugo, moraju biti kompletirani na trasi prije kopanja rova.

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

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

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

Podgrađivanje mora biti takvo da ispunjava uslove 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 smije 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.

Obračun i plaćanje vršiće se po 1 m³ iskopanog rova ovisno od širine i dubine istog kao i od grupe zemljišta u kome je iskop izvršen sa odbacivanjem iskopanog materijala najmanje 1 m od ivice rova. Jediničnom cijenom iskopa rovova obuhvaćeni su svi radovi koji su vezani za ovakvu vrstu iskopa a nisu posebno navedeni u troškovniku radova.

Dokopavanje rovova

Dokopavanje rovova na trasama vodoprivrednih objekata izvodice se na onim mjestima gdje su takva dokopavanja potrebna radi montažnih radova prilikom polaganja cijevi i armatura. Dokopavanje može biti bočno

u širini i u dubini, kakav slučaj bude. Iskopani materijal se odlaže sa strane rova najmanje 1 m od ivice iskopanog rova radi kasnijeg zatrpavanja istog odnosno radi odvoza na određenu deponiju.

Obračun i plaćanje vršiće se po 1 m³ dokopavanja rova. Jediničnom cijenom dokopavanja rovova obuhvaćeni su svi radovi koji su vezani za ovakvu vrstu iskopa a nisu posebno navedeni u troškovniku radova.

Dodatak za otežan rad

Prilikom iskopa i dokopavanja rovova na trasama objekata na pojedinim delovima trase mogu se pojaviti otežani uslovi za izvođenje radova. To su slučajevi kada se radovi izvode u mokrom i raskvašenom zemljištu, na delovima trase kada se naiđe na podzemne instalacije, u slučajevima kada je normalan iskop otežan radi razupirača i slični slučajevi. U ovakvim slučajevima Izvođač ima pravo na dodatak za otežane uslove rada pri iskopu. Sve ovakve slučajeve utvrđuje i odobrava Nadzorni organ na osnovu pismenog zahteva Izvođača.

Obračun i plaćanje vrši se po 1 m³ izvedenog iskopa ili dokopavanja rovova bez obzira na širinu i dubinu rova kao i bez obzira na grupu zemljišta u kojoj je izvršen iskop pod otežanim uslovima, a na osnovu uvida i odobrenja Nadzornog organa. Jediničnom cijenom za otežane uslove prilikom iskopa i dokopavanja rovova obuhvaćeni su svi troškovi i radovi koji su vezani za ovakve slučajeve a nisu posebno navedeni u troškovniku radova.

Ravnanje i planiranje dna rova ili građevinske jame

Po završenom iskopu rova ili jame, a prije početka radova na betoniranju ili montaži cijevi treba izvršiti ravnanje i planiranje dna prema mjerama uzdužnog profila ili kotama u projektu.

Iskopani materijal treba izbaciti iz rova ili jame na određenu udaljenost zatim isti ako je višak iskopa odvesti na deponiju.

Ravnanje dna se izvodi isključivo ručno sa tačnošću ± 3 cm.

Po završenom ravnanju vrši se planiranje dna rova ili građevinske jame sa tačnošću ± 1 cm.

Obračun i plaćanje vršiće se po 1 m² isplaniranog dna rova ili jame širine do 1 ili preko 1 m, kakav slučaj već bude i kako je to navedeno u konkretnoj stavci. Jediničnom cijenom su obuhvaćeni i svi ostali radovi i troškovi koji se normalno javljaju kod izvođenja ovakvih objekata, kao i druge podradnje ili pomoćne radnje koje su navedene u opisu konkretne pozicije.

Razupiranje rovova

Prilikom iskopa i dokopavanja rovova vodoprivrednih objekata može se na pojedinim delovima pojaviti potreba razupiranja bočnih strana rovova usled lošeg geološkog sastava zemljišta. Ukoliko se takav slučaj pojavi Izvođač je dužan da o tome pismeno obavesti Nadzornog organa. Kada Nadzorni organ razmotri prijavljeni slučaj i odobri razupiranje, Izvođač je dužan da izvede to razupiranje pogodnim sredstvima i materijalom. Razupiranje treba izvesti na takav način da razupirači ne ometaju normalno odvijanje radova. Po završetku radova u rovu prilikom zatrpavanja, razupirače treba postupno skidati i vaditi uporedo sa napredovanjem zatrpavanja, kako ne bi došlo do naglog obrušavanja zemlje u rov i u vezi sa tim do oštećenja izvedenih objekata. Rastavljene i izvađene razupirače treba odneti sa gradilišta odnosno sa mesta na trasi gde su isti bili upotrebljeni.

Obračun i plaćanje vršiće se po 1 m² razupiranja rova bez obzira na dubinu rova. Obračunava se svaka strana rova posebno. Izvođaču će se platiti 50% jedinične cijene za razupiranje prilikom postavljanja razupiranja a ostatak od 50% nakon skidanja istih po završetku radova a po odobrenju Nadzornog organa da se mogu skinuti razupirači. Jediničnom cijenom za razupiranje rovova obuhvaćeni su svi troškovi i radovi koji su vezani za ovakve slučajeve a isti nisu posebno navedeni u troškovniku radova.

Crpljenje vode

Prilikom iskopa i dokopavanja rovova kao i ostalih radova na trasama cjevovoda ili lokalitetu građevinskih jama može se pojaviti podzemna voda koju treba na pogodan način odstraniti crpljenjem radi nesmetanog odvijanja radova. Ukoliko se ovakav slučaj pojavi Izvođač je dužan da o tome obavijesti Nadzornog organa. Kada Nadzorni organ razmotri prijavljeni slučaj i odobri crpljenje vode Izvođač je dužan da na takvom mjestu postavi uređaj ili uređenje za crpljenje vode sa svim potrebnim instalacijama. Crpljenje vode treba izvoditi na takav način da se

iscrpljena voda ne vraća na mesto odakle se crpi ili da se odliva na ostale djelove trase. Izvođač treba da postavi onoliki broj crpnih uređaja koji će uspješno da snize nivo vode i odstrani vodu sa mesta gdje se ista pojavi tako da se radovi u toku mogu normalno izvoditi.

Izvođač može odstraniti uređaj ili uređaje za crpljenje vode po završetku radova za koje je isto bilo potrebno ili po odobrenju Nadzornog organa kada isti utvrdi da nema više potrebe za crpljenjem vode.

Ukoliko crpljenje vode nije predviđeno kao sastavni dio stavke koja se izvodi, obračun i plaćanje vršiće se po 1 satu efektivnog rada jednog uređaja za crpljenje vode kapaciteta od 5 do 25 l/s odnosno 1500 l/min bez obzira na visinu odnosno dubinu crpljenja vode. Jediničnom cijenom za crpljenje vode obuhvaćena je doprema i postavljanje uređaja za crpljenje vode, sa svim potrebnim instalacijama, rad uređaja za vreme crpljenja vode sa rukovaocem uređaja, rastavljanje i otprema uređaja sa instalacijom nakon završenih radova ili odobrenja Nadzornog organa, kao i svi troškovi i radovi koji su vezani za ovakvu vrstu radova, a isti nisu posebno navedeni u troškovniku radova.

Zatrpavanje i deponovanje

Zatrpavanje rovova treba izvršiti nakon što su položene cijevi i objekat pregledan, ispitan i nakon označavanja mjesta cjevovoda. Materijal za zatrpavanje mora biti propisani materijal ovisno od mjesta gde se zatrpavanje izvodi odnosno u skladu sa odredbama uslova za prokopavanje javnih površina radi izgradnje i opravke podzemnih instalacija i uređaja na području grada a koji su navedeni u ovim tehničkim uslovima u tački 1.

Iskopani materijal se deponuje privremeno sa strane rova ili na određenim privremenim deponijama ukoliko će isti koristiti za zatrpavanje rovova. Višak iskopanog materijala preostao nakon zatrpavanja utovara se u vozila i odvozi na određenu deponiju.

Zatrpavanje rovova pijeskom

Nakon polaganja cijevi na pripremljenu posteljicu i ispitivanje cjevovoda, cijevi se zatrpavaju pijeskom u sloju odgovarajuće debljine iznad tjemena cijevi. Treba upotrijebiti čist pijesak bez štetnih primjesa, otpadaka, krhotina kamena i slično. Nasuti pijesak se nabija lakim nabijačem do potrebne zbijenosti.

Obračun i plaćanje će se vršiti po 1 m³ nabavljenog, dopremljenog, razastrtog i nabijenog pjeska. Jediničnom cijenom obuhvaćeni su svi radovi i troškovi koji su vezani za nabavku i razastiranje pjeska a nisu posebno navedeni u troškovniku radova.

Zatrpavanje rovova zemljom

Zatrpavanje rovova iskopanim zemljanim materijalom izvešće se u skladu sa odredbama uslova za prokopavanje javnih površina radi izgradnje podzemnih instalacija i uređaja na području grada tj. na svim onim mjestima gdje se ne zahtijeva izgradnja „DONJEG NOSEĆEG SLOJA“. Za zatrpavanje rovova treba upotrijebiti iskopani zemljani materijal kojeg je odobrio Nadzorni organ za tu svrhu.

Prilikom zatrpavanja rovova treba prvo razastrti i nabiti finiji materijal iz iskopa. Zatrpavanje se nastavlja u slojevima debljine od 15 do 30 cm po cijeloj širini rova sve dok se ne dostignu projektom predviđena visina zatrpavanja.

Nasuti materijal treba nabijati tako da se postigne 95% na djelovima rovova sa donjim nosećim slojevima i 85% u rovovima bez donjih nosećih slojeva, maksimalna gustina uz optimalnu vlažnost prema standardu JUS U. B. 1. 045.

Mehaničku zbijenost treba postići pneumatskim nabijačem osim prvog dijela rova oko položenih cijevi. Na ovom prvom dijelu nabijanje treba izvoditi ručnim nabijačima.

Ispitivanje zbijenosti treba da dokaže da li zatrpavanje rovova iskopanim zemljanim materijalom odgovara postavljenim zahtjevima i izvršiće se na mjestu koje odredi Nadzorni organ. Ako rezultati ispitivanja ne zadovoljavaju u tom slučaju treba izvršiti i iskop nasutog materijala i ponovo nabijati dok sa ne postigne zahtijevana zbijenost.

Obračun i plaćanje vršiće se po 1 m³ zatrpanog rova iskopanim zemljanim materijalom odgovarajuće zbijenosti. Jediničnom cijenom obuhvaćeni su svi radovi i troškovi koji su vezani za ovakvu vrstu radova a nisu posebno navedeni u troškovnicima radova.

Utovar i odvoz na deponiju

Sav višak iskopanog materijala koji je preostao nakon zatrpavanja rova ili nakon drugih radova treba utovariti na vozila i odvoziti na deponiju koju će odrediti Nadzorni organ.

Obračun i plaćanje vršiće se po m³ utovarenog, preveženog i deponovanog viška iskopa bez obzira kojoj grupi odnosno vrsti zemljišta pripada. Količina viška iskopa se utvrđuje razlikom količine iskopanog materijala mjereno u sraslom stanju od koje se odbija količina istog tog materijala upotrebljenog za zatrpavanje rovova i druge radove takođe mjere na sraslom stanju. Jediničnom cijenom su obuhvaćeni svi ostali radovi i troškovi koji se normalno javljaju kod ovakvih radova.

Betonski radovi

Osnovni materijali

Osnovni sastavni djelovi za spravljanje betona (agregat, cement i voda) treba da zadovolje uslove koji su propisani u PBAB i odgovarajućim JUS standardima.

Agregat treba biti čist i ne smije da sadrži štetnih sastojaka preko granica škodljivih za beton. Kod rasuđivanja o granulometrijskom sastavu agregata polazi se od toga da on ima uticaja na potrebnu količinu cementa, potrebnu količinu vode i na obradljivost betona. Vodeći računa o ova tri parametra i samoj građevini preporučuje se da sastav agregata po krupnoći zrna bude takav da se njegova kriva prosijavanja nalazi između krivih prosijavanja A i B po našim propisima za zrna 0 - 32 mm, i to bliže liniji B (Fulerovoj) nego liniji A da bi se sa sigurnošću zadržao jednak granulometrijski sastav beton se spravlja samo od separisanog agregata.

Za izradu betona treba upotrijebiti portland cement PC350 ili PC450, što treba odrediti prethodnim probama. Ovaj cement u svemu treba da zadovoljava uslove kvaliteta određene propisima i standardima.

Za spravljanje betona može se upotrijebiti voda koja ne djeluje štetno na proces očvršćavanja betona. Voda koja se koristi za piće može se uvijek bez daljeg ispitivanja upotrijebiti za spravljanje betona. U sumnjivim slučajevima vodu za spravljanje betona treba ispitati u duhu propisa i standarda.

Beton treba da odgovara osnovnim uslovima JUS. Poseban uslov je kompaktnost i otpornost na mraz. Sav beton u principu treba ugraditi mehanizovano uz pogodno odabranu i pripremljenu organizaciju rada. Njegovanje i održavanje betona treba provesti najmanje 7 dana nakon ugradnje po odgovarajućim propisima.

Prethodne probe, razmjere miješanja, spravljanje i transport betona

Na osnovu odabranog granulometrijskog sastava agregata i vrste cementa, treba proračunom ili na osnovu iskustva odrediti razmjeru miješanja, tj. potrebnu količinu vode, cementa i agregata. Nakon toga treba izraditi probna tela pomoću kojih će se ustanoviti da li se odabranim granulometrijskim sastavom agregata, vrstom cementa i omjerima miješanja može dobiti beton traženih osobina. Pošto promjena jednog od ovih parametara, zahtijeva i promjenu ostalih, to se zapisnički mora konstatovati sa kakvim granulometrijskim sastavom agregata, vrstom cementa i razmjerama miješanja su izrađene prethodne probe. Ispitivanje probnih uzoraka treba da vrši za to kvalifikovana institucija koja će se izabrati uz saglasnost Nadzornog organa.

Sastav betona se određuje prema zahtijevanim osobinama betona. U svim slučajevima to su dovoljna obradljivost svježeg betona i dovoljna čvrstoća na pritisak očvrslog betona.

Pored toga za ovu vrstu objekata zahteva se da beton bude vodonepropustan.

Prema tome, prethodnim probama treba ustanoviti da li je sveži beton dovoljno obradljiv i da li očvrsli beton nakon 28 dana ima zahtijevanu čvrstoću na pritisak i da li je vodonepropusan.

Vodonepropusan beton mora zadovoljiti sljedeće uslove:

- da je vodocementni faktor manji od 0,6
- da je količina cementa veća od 350 kg/m³ betona sa dovoljnom količinom finih čestica agregata
- da je konzistencija slabo plastična
- da se sveži beton može potpuno zbiti
- da ne dođe do segregacije prilikom transporta i ugradnje
- da je beton dovoljno vremena njegovan.

Svježi beton mora biti dovoljno obradiv, jer se bez toga neće postići ni tražene osobine očvrslag betona, tj. čvrstoća na pritisak i da je vodonepropusan.

Za sveži beton kažemo da je dovoljno obradiv ako su zadovoljena sledeća dva uslova :

- *da se sa predviđenim sredstvima za zbijanje može bez velikog napora potpuno zbiti*
- *ako od njegove izrade pa do očvršćavanja neće doći do razjedinjavanja svježe betonske mase prilikom transporta i ugrađivanja.*

Ukoliko je konzistencija betona kruća, to je potreban veći napor za zbijanje. Stoga se preporučuje da konzistencija betona bude plastična, i to bliža mekoj nego krutoj konzistenciji. Ovo znači da potrebnu količinu vode treba odabrati tako da se postigne tražena konzistencija betona. Jasno je da se vodocementni faktor ne sme mjenjati, što znači da će se pri izradi betona količina vode i cementa povećati.

Postoji dve vrste segregacije betona. Jedna je kad krupnija zrna teže da se izdvoje iz mješavine, što se obično dešava kod mršavih betona i pri izvesnim granulometrijskim sastavima, pogotovu ako su suvlji. Dodatak vode će u tom slučaju biti od koristi jer će povećati kohezivost mješavine. Druga se javlja naročito kod žitkih betona i manifestuje se izdvajanjem cementnog mlijeka iz mješavine. U vezi ovog se preporučuje sljedeće:

- *u betonu mora biti toliko maltera da se krupna zrna koja su tim malterom obavijena ne mogu odvojiti od ostale mase betona prilikom transporta i ugrađivanja*
- *malter mora imati toliko finih čestica da se ne može razmiješati*
- *sadržaj finih zrna agregata 0/0,2 skupa sa zrnima cementa ima odlučujući uticaj na dobru unutrašnju povezanost svježe betonske mase i sprečavanje odvajanja krupnih zrna, vode i najsitnijih djelića od te mase*
- *količina finih zrna (cement + agregat 0/0,2) u 1 m³ betona treba da iznosi cca 400 kg.*

Doziranje komponenti :

- *cement se mora dozirati sa tačnošću 3% prema težini,*
- *agregat se mora dozirati sa tačnošću 3% prema težini,*
- *voda se mora dozirati sa tačnošću 3% prema težini. Pri tome voditi računa da se dio vode u mješavinu unosi vlažnim agregatom, a drugi dio se dodaje.*

Dodaci betonu: Za spravljanje betona mogu se upotrijebiti samo dodaci za koje je atestom izdatim od strane ovlaštene stručne organizacije potvrđeno da imaju deklarirana svojstva i da se njihovom upotrebom ne slabe osnovna svojstva betona i armature.

Na gradilištu uvek postoji težnja da se beton izmiješa što prije, pa je potrebno znati koliko je minimalno potrebno da se dobije ujednačeno izmiješan beton. Vrijeme miješanja kod uobičajenih miješalica ne bi trebalo da je manje od 1,5 - 2 minuta.

Transport betona od fabrike do mjesta ugradnje vrši se automikserima sa laganim okretanjem miješalice u toku vožnje.

Ugradnja i njegovanje betona

Prije početka ugradnje betona treba detaljno pregledati skelu, oplatu i postavljenu armaturu. Betoniranje ne sme početi dok stručno lice ne pregleda postavljenu armaturu i upisom u dnevnik konstatuje da je armatura postavljena po projektu.

Neispravnim načinom punjenja oplata može doći do segregacije betona, pa se ovom mora pokloniti dužna pažnja. Posebnu pažnju treba posvetiti redosledu betoniranja.

Izvođač je dužan da zavisno od svoje tehnologije betoniranja napravi plan prekida betoniranja i isti dostavi projektantu ili nadzornom organu na saglasnost.

Da bi se što više smanjio uticaj stezanja, betoniranje vršiti u sekcijama. Između već izbetoniranih sekcija može se betonirati tek nakon što je okolni beton star 7 dana.

Svako mjesto nastavka mora biti dobro očišćeno, a betoniranje nastavljeno pažljivo odabranim betonom sa više pijeska i cementa što stvara bolju vezu sa starim betonom i olakšava dalje ugrađivanje betona. Ne smije se polivati stari beton cementnim mlijekom prije nastavljivanja.

Beton u pravilu treba ugraditi neposredno nakon miješanja, a fabrički beton odmah nakon njegovog dolaska na gradilište. Samo u izuzetnim slučajevima beton smije izvesno vrijeme ostati neugrađen.

Pri suvom i toplom vremenu beton može ostati neugrađen najviše ½ sata, a pri hladnom i vlažnom vremenu najviše 1 sat. Za to vrijeme beton mora biti zaštićen od štetnih vanjskih uticaja, a prije ugradnje mora se ponovo izmješati.

Beton u svakom slučaju treba ugraditi prije njegovog očvršćavanja. Visoke temperature ubrzavaju očvršćavanje betona, a naročito kod visokovrijednih cementa.

Zato se zahtijeva da temperatura svježeg betona ne smije preći 30°.

Svježi beton treba po unošenju u oplatu što je moguće više zbiti tako da se iz njega istjera sav vazduh, a zrnca smjeste u što kompaktniji položaj. Zbijanje treba izvršiti vibriranjem betonske mase pervibratorima, a tanjih presjeka sa tanjim iglama ili oplatnim vibratorima. Preveliko vibriranje je štetno i zato vibriranje može vršiti samo za to osposobljen radnik- betonirac.

Ako dođe do cijedenja ili isparavanja vode iz betona prije njegovog dovoljnog očvršćavanja, to može prouzrokovati poremećaj u procesu hidratacije, pa beton neće prema svom sastavu postići odgovarajuću čvrstoću i gustinu. Pored toga može doći do neravnomjernog stezanja betona, odnosno pojave sopstvenih zatežućih napona i naprslina.

Zbog toga beton mora biti zasićen vodom od njegove izrade do njegovog očvršćavanja. Za svaku vrstu građevine njegovanje betona mora da traje najmanje 14 dana. Održavanje betona u stanju potpune zasićenosti može se postići vlaženjem slobodnih površina betona pomoću prskalica, najbolje je lagano stalno vlaženje raspršenim kapljicama. Treba izbjegavati naglo hlađenje zagrijanih betonskih površina sunčanom toplotom ili hidratacionom toplotom, kao i vlaženje jakim mlazom vode još nedovoljno očvrstlog betona.

Skela i oplata se mogu skinuti tek kada se uvjeri da je beton dostigao dovoljnu čvrstoću na pritisak, odnosno da se skidanjem skele i oplata ne mogu napraviti nikakvi poremećaji.

Ispitivanje betona

Ispitivanje kvaliteta ugrađenog betona treba da se provede sukcesivno u toku ugradnje. Ispitivanje probnih uzoraka treba da vrši za to kvalifikovana institucija koja će se izabrati uz saglasnost Nadzornog organa. Tri probne kocke za ispitivanje čvrstoće betona na pritisak će se uzimati za svakih 30 m³ ugrađenog betona i za svaku marku betona, te jedno ispitno tijelo na vodonepropusnost. Na kockama obavezno naznačiti datum izrade, broj i oznaku uzorka, mjesto ugradnje u konstrukciju. Ispitivanje čvrstoće na pritisak probnih kocki treba vršiti nakon 7 i nakon 28 dana od dana ugradnje.

PRILOG O ZAŠTITI NA RADU

1. Opšte obaveze

- Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu.
- Proizvođač oruđa na mehanizovani pogon je obavezan da dostavi uputstvo za bezbjedan rad i da potvrdi na oruđu da su na istom primenjene propisane mjere i normativi zaštite na radu, odnosno dostavi uz oruđe za rad atest o primenjenim propisima zaštite na radu.
- Izvođač radova je obavezan da prije radova na 8 (osam) dana obavijesti nadležni organ inspekcije rada o početku rada.
- Izvođač radova je obavezan da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu (Pravilnik o zaštiti na radu, Pravilnik o pregledima, ispitivanju i održavanju oruđa, uređaja i alata za rad itd.).
- Izvođač radova je obavezan 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 provjeru osposobljenosti radnika za samostalan i bezbjedan rad.
- Izvođač radova je obavezan da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima, ukoliko takva radna mjesta postoje.
- Prilikom nabavke oruđa za rad i uređaja, uz dokumentaciju koja se prilaže uz oruđe za rad i uređaje moraju se pribaviti i podaci o njihovim akustičnim osobinama, iz kojih će se vidjeti da buka na radnim mjestima neće prelaziti dopuštene vrijednosti.

1.1. Posebne mjere zaštite na radu

Bezbjednost radnika prilikom kretanja tokom rada i transportovanja postiže se obezbjeđenjem rovova razupiranjem i noćnim osvetljenjem gradilišta. U toku radova na cjevovodima ne koriste se materije koje se mogu smatrati štetnim i opasnim.

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 smije 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 upotrijebljavaju za razupiranje bočnih strana rovova i kanala moraju po svojoj čvrstoći i dimenzijama odgovarati svrsi kojoj su namenjeni shodno važećim tehničkim propisima odnosno jugoslovenskim standardima.

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

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 spriječi osipanje zemlje, a u skladu sa osobinama tla.

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

Pri ručnom izbacivanju zemlje iz iskopa, za dubine preko 100 cm, moraju se upotrijebljavati 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 djelova 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 obezbjeđenje mjera zaštite na radu i mjera za obezbeđenje susjednog objekta.

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

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, obezbijediti od obrušavanja razupiranjem.

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

PROGRAM KONTROLE I OSUGARANJA KVALITETA SA USLOVIMA ZA ISPUNJAVANJE OSNOVNIH ZAHTJEVA ZA OBJEKAT TOKOM GRAĐENJA 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, obvezna 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 - neupotrebljavani 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.) Polivinilhlordne 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 (reviziona) 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.) Zavari koji nisu dimenzionisani: prema tehničkim propisima (debljina i dužina)
- 7.4.) Kvaliteta: II. (iznimno I. za sučeone varove konstrukcijskih elemenata)

Dodatni materijal

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

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

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

Organski premazi

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

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

3.) 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 krtosti cijevi) koje se spajaju na naglavak s gumenom brtvom ili na prirubnički spoj s vijcima i brtvom.

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

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

Kod rastavljivih spojeva redovno se koristi elastična brtva (brtveni prsten) koji je 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 spojnica fabrički ugrađena na svaku pojedinu cijev.

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

Nerastavljivi spojevi su spojevi kod kojih se međusobno spajanje cijevi obavlja termičkom obradom, zavarivanjem (plastične cijevi, čelične cijevi, 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), dovođenje 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 unutarašnja 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 geomehaničkim proračunima za pojedine dijelove, faze ili cjelinu konstrukcije, programom kontrole i osiguranja kvalitete te primjenom odgovarajućih propisa prilikom projektiranja i izvedbe koji su navedeni u TU-ima.

Pouzdanost

Odabranim materijalima, tipom konstrukcije i načinom 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 podatci 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 vodenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je građevinski proizvod isporučen pohranjuje se među dokaze o sukladnosti građevinskih proizvoda koje izvođač mora imati na gradilistu. 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 podatci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost cjevovoda nisu sukladni podacima određenim glavnim projektom. Smatra se da cjevovod ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiv ako su: - građevinski proizvodi ugrađeni u cjevovod na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti - uslovi građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva cjevovoda, bile sukladne zahtjevima iz projekta - geodetskom izmjerom dokazana projektirana geometrija građevine - cjevovod ima dokaze o nepropusnosti utvrđene ispitivanjem, kada je ono propisano kao obvezno, ili zahtijevano projektom, te ako o svemu određenom postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.

IZVOĐENJE MONTAŽNIH RADOVA

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

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

VI. UPOTREBLJIVOST CJEVOVODA

Pri dokazivanju upotrebljivosti cjevovoda treba uzeti u obzir: a) zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevinskim proizvodima ugrađenim u cjevovod b) rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koji se obvezno provode prije ugradnje građevinskih proizvoda c) dokaze upotrebljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i drugo) koje je izvođač osigurao 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 ponašanja cjevovoda u odnosu na projektom predviđene pretpostavke.

Upotrebljivost 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 inspeksijskom 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 zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine, odnosno propisom u skladu s kojim je cjevovod izgrađen, - ispitivanje vodonepropusnosti prema posebnim propisima (Pravilnik NN 01/11).

Ispunjavanje propisanih uslova održavanja cjevovoda dokumentira se u skladu s projektom građevine te: izvješćima o pregledima i ispitivanjima cjevovoda, zapisima o radovima održavanja na drugi, prikladan način, ako drugim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji nije što drugo određeno. Za održavanje cjevovoda dopuste 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 upotrebljivost 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 upotrebljivosti 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 obuhvata međusobno spajanje cijevi položenih na posteljicu u predviđeni cjevovod prema projektu.

Materijal:

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

Prije početka radova izvodac 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 dođe do oštećenja brtve, naglavka ili ravnog dijela cijevi. Spojne dijelove cijevi (naglavak, utični dio i brtveni prsten) treba očistiti od nečistoća i premazati sredstvom za smanjenje trenja tako da se spajanje obavi uz primjenu što manje sile. Podloga ispod spojnih mjesta se treba produbiti za debljinu spoja, Gime se izbjegava deformacija nivele cjevovoda na svakom spoju.

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

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

Zahtjevi kvaliteta:

Kontrola se provodi sa tri stajalista: O sa stajalista kvalitete ugrađenog materijala O sa stajalista kvalitete ugradnje i vodonepropusnosti O sa stajalista 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 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 kontrolira radove o čemu vodi evidenciju. Nakon završetka radova nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova te usklađenost s projektom.

Obračun radova:

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

2. POLAGANJE CIJEVI

Opis radova:

Rad 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 - 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 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 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 vrši 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 sto manje sile. Podloga ispod spojnih mjesta se treba produbiti za debljinu spoja, čime se izbjegava deformacija nivoete 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 kontroina 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 izvede 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 geomehanickim 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 - 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 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 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 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 hidrostatički pritisak koji dio cjevovoda može podnijeti u trajnom pogonu.

Dozvoljeni ispitni pritisak komponente na gradilištu (PEA)

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

Radni pritisak sistema (DP)

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

Najveći radni pritisak sistema (MDP)

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

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

Radni pritisak (OP)

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 GRADEVNI 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 armirane betonske cijevi se proizvode od betona sa ili bez armature. Spajaju se na naglavak s integriranim brtvenim prstenom na ravnom dijelu. Za betonske cijevi specijalne namjene koriste se čelični spojni 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. rastavijive spojeve
2. nerastavijive 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 rastavijivih 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 spojnica. Spajanje cijevi se može predvidjeti i prirubničkim spojem i specijalnim spojnica (obujmice) kod kojih se koriste vijci za izvođenje spoja.

V. OBLIKOVNI KOMADI I ARMATURE

Oblikovni komadi su 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), dovođenje 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, zdravije 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 uputstva 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 recipijent 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 ovlašćena 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 ugrađnji armatura - ventila podrazumijevaju ugrađnju spojnih i brtvenih dijelova prema upustvima proizvođača.

Neke armature zahtijevaju i ugrađnju 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 navedenog materijala.

Materijali

Oblikovni komadi se proizvode od različitog materijala kao što su:

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

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

Kontrola se provodi sa stajališta:

- 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 uredaji za snabdijevanje vodom - Prikladnost Zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 2.dio: Zaporni uredaji 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 uredaji za snabdijevanje vodom - Prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru -6.dio: Hidranti (EN 1074-6:2008)
- MEST EN 681-1:2003/ A3:2007 Elastomerne brtve -- Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju -- 1.dio: Vulkanizirana guma (EN 681-1:1996/A3:2005)
- MEST EN 681-2/A2:2007 Elastomerne brtve -- Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju -- 2.dio: Plastomerni elastomeri (EN 681-2:2000/A2:2005)
- MEST EN 681-3/A2:2007 Elastomerne brtve -- Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju -- 3.dio: Pjenasti materijali od vulkanizirane gume (EN 681-3:2000/A2:2005)
- MEST EN 681-4/A2:2007 Elastomerne brtve -- Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju -- 4.dio: Livenii poliuretanski brtveni elementi (EN 681-4:2000/A2:2005)
- MEST EN 545:2010 Duktilne Zeljezne cijevi, spojni dijelovi, pribor i njihovi spojevi za cjevovode za vodu -- Zahtjevi i metode ispitivanja (EN 545:2010)

4.1. Hidraulički proračuni

PADAVINE

Na slivnom području predmetne saobraćajnice, daju se padavine sa padavinske stanice Danilovgrad.

U Vodoprivrednoj osnovi Crne Gore, dati su podaci o maksimalnim jednodnevnim padavinama za karakteristične vjerovatnoće pojave, za period 1970.-1996. godine, odnosno na osnovu niza od 26 godina.

Tabela 1. Maksimalne jednodnevne padavine na padavinskoj stanici Danilovgrad

Za period 1970.-1996. godine

Meteorološka stanica	Povratni period (godina)					
	100	50	20	10	5	2
Danilovgrad (mm)	250	234	211	192	171	136

KRATKOTRAJNE PADAVINE

2.1. Kratkotrajne padavine karakterističnih vjerovatnoća (mm) raznih trajanja (minuta)

Padavine trajanja 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 270, 300, 330 i 360 minuta, sračunaće se empirijskim obrascima na osnovu maksimalnih jednodnevnih padavina preko redukcionog koeficijenta.

$$H_{(T,P)} = (1/1440) * (a * T) * ((1440 * A + 1) / (A * T + 1))^B * H_{d(p)}$$

$H_{d(p)}$ – Maksimalne jednodnevne padavine određene vjerovatnoće pojave (mm)

T - Trajanje padavina (minuta)

A = 0.20- 0.30 (usvojeno A =0.25)

a = 0.90 – 1.00 (usvojeno a =1.00)

B = 0.65 – 0.75 (usvojeno B =0.70)

Redukcioni koeficijent

$$R_{K(P)} = (1/1440) * (1.00 * T) * ((1440 * 0.30 + 1) / (0.30 * T + 1))^{0.75}$$

Narednom tabelom daju se maksimalne jednodnevne padavine, redukcioni koeficijenti, padavine trajanja 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 270, 300, 330 i 360 minuta i intezitet premašivanja jednom u sto, pedeset, dvadeset, deset, pet i dvije godine.

Kratkotrajne padavine za Danilovgrad

Vrijeme (min)	Redukcioni koef. R _k	Povratni period (100 godina)			Povratni period (50 godina)			Povratni period (20 godina)			Povratni period (10 godina)			Povratni period (5 godina)			Povratni period (2 godine)		
		jednodnevne padavine (mm)	kratkotrajne padavine (mm)	intezitet (l/s/ha)	jednodnevne padavine (mm)	kratkotrajne padavine (mm)	intezitet (l/s/ha)	jednodnevne padavine (mm)	kratkotrajne padavine (mm)	intezitet (l/s/ha)	jednodnevne padavine (mm)	kratkotrajne padavine (mm)	intezitet (l/s/ha)	jednodnevne padavine (mm)	kratkotrajne padavine (mm)	intezitet (l/s/ha)	jednodnevne padavine (mm)	kratkotrajne padavine (mm)	intezitet (l/s/ha)
10	0.178	250	44.56	743	234	41.71	695	211	37.61	627	192	34.23	570	171	30.48	508	136	24.24	404
15	0.216	250	53.98	600	234	50.53	561	211	45.56	506	192	41.46	461	171	36.92	410	136	29.37	326
20	0.244	250	61.12	509	234	57.20	477	211	51.58	430	192	46.94	391	171	41.80	348	136	33.25	277
30	0.287	250	71.84	399	234	67.24	374	211	60.63	337	192	55.17	307	171	49.14	273	136	39.08	217
40	0.320	250	79.97	333	234	74.85	312	211	67.49	281	192	61.42	256	171	54.70	228	136	43.50	181
50	0.346	250	86.61	289	234	81.07	270	211	73.10	244	192	66.52	222	171	59.24	197	136	47.12	157
60	0.369	250	92.28	256	234	86.37	240	211	77.88	216	192	70.87	197	171	63.12	175	136	50.20	139
70	0.389	250	97.25	232	234	91.03	217	211	82.08	195	192	74.69	178	171	66.52	158	136	52.91	126
80	0.407	250	101.71	212	234	95.20	198	211	85.84	179	192	78.11	163	171	69.57	145	136	55.33	115
90	0.423	250	105.76	196	234	98.99	183	211	89.26	165	192	81.22	150	171	72.34	134	136	57.53	107
100	0.438	250	109.48	182	234	102.48	171	211	92.40	154	192	84.08	140	171	74.89	125	136	59.56	99
110	0.452	250	112.94	171	234	105.71	160	211	95.32	144	192	86.74	131	171	77.25	117	136	61.44	93
120	0.465	250	116.16	161	234	108.73	151	211	98.04	136	192	89.21	124	171	79.45	110	136	63.19	88
140	0.488	250	122.05	145	234	114.24	136	211	103.01	123	192	93.74	112	171	83.48	99	136	66.40	79
160	0.509	250	127.35	133	234	119.20	124	211	107.48	112	192	97.81	102	171	87.11	91	136	69.28	72
180	0.529	250	132.18	122	234	123.72	115	211	111.56	103	192	101.52	94	171	90.41	84	136	71.91	67
200	0.547	250	136.64	114	234	127.89	107	211	115.32	96	192	104.94	87	171	93.46	78	136	74.33	62
220	0.563	250	140.77	107	234	131.76	100	211	118.81	90	192	108.11	82	171	96.29	73	136	76.58	58
240	0.579	250	144.65	100	234	135.39	94	211	122.08	85	192	111.09	77	171	98.94	69	136	78.69	55
270	0.600	250	150.04	93	234	140.44	87	211	126.64	78	192	115.23	71	171	102.63	63	136	81.62	50
300	0.620	250	155.02	86	234	145.10	81	211	130.84	73	192	119.05	66	171	106.03	59	136	84.33	47
330	0.639	250	159.65	81	234	149.43	75	211	134.74	68	192	122.61	62	171	109.20	55	136	86.85	44
360	0.656	250	163.99	76	234	153.49	71	211	138.40	64	192	125.94	58	171	112.17	52	136	89.21	41

Hidrotehničke instalacije dimenzionisane su na petogodišnju, petnaestominutnu kišu – 410 l/s/ha.

VODE SA SLIVA

Kanal 2, propust 2:

$$Q_2 = C \times i \times A$$

$$Q_2 = 0.3 \times 410 \text{ l/s/ha} \times 1.33 \text{ ha}$$

$$Q_2 = 163.59 \text{ l/s}$$

Kanal 2, propust 2:

$$Q_1 = Q_2 + C \times i \times A$$

$$Q_1 = 163.59 \text{ l/s} + (0.3 \times 410 \text{ l/s/ha} \times 0.42 \text{ ha}) + (0.3 \times 410 \text{ l/s/ha} \times 0.48 \text{ ha}) + (0.95 \times 410 \text{ l/s/ha} \times 0.14 \text{ ha})$$

$$Q_1 = 328.82 \text{ l/s}$$

PROPUSNA MOĆ KANALA

KANAL 2

Manning coeff.		Area	Scope	Hydraulic radius	Slope		Flow	
Manning koef.		Površina	Obim	Hidraulički radijus	Pad		Protok	
(m ^{1/3} /s)	(s/m ^{1/3})	(m ²)	(m)	-	(%)	-	(m ³ /s)	(l/s)
0.014	71.43	0.12	0.94	0.13	7.50	0.27	0.605	604.572

KANAL 1

Manning coeff.		Area	Scope	Hydraulic radius	Slope		Flow	
Manning koef.		Površina	Obim	Hidraulički radijus	Pad		Protok	
(m ^{1/3} /s)	(s/m ^{1/3})	(m ²)	(m)	-	(%)	-	(m ³ /s)	(l/s)
0.014	71.43	0.72	2.28	0.32	1.40	0.12	2.847	2847.017
0.014	71.43	0.72	2.28	0.32	6.00	0.24	5.894	5893.885
0.014	71.43	0.72	2.28	0.32	3.00	0.17	4.168	4167.606
0.014	71.43	0.72	2.28	0.32	10.60	0.33	7.834	7833.918

PROPUSNA MOĆ PROPUSTA

PROPUST 2

R.br.	Δh	H	B Širina	F	O	$R=F/O$	$R^{2/3}$	$A=F \cdot R^{2/3}$
	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m)	(m)	(m ^{2/3})	(m ^{8/3})
1	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0	0	0
2	0.25	0.25	0.866	0.154	1.047	0.147	0.278	0.043
3	0.25	0.50	1.000	0.393	1.571	0.250	0.397	0.156
4	0.25	0.75	0.866	0.632	2.094	0.302	0.450	0.284
5	0.25	1.00	0.000	0.785	3.140	0.250	0.397	0.312

R.br.	H	i	n	$Q^*=A \cdot I^{1/2} / \eta$	kb	$Q=Q^* \cdot kb$	$V=Q/F$	Fr	režim toka
	(m)	(m/m)		(m ³ /s)		(m ³ /s)	(m/s)		
1	0.00	0.048	0.02	0	0.90	0	0	0.000	buran tok
2	0.25	0.048	0.02	0.47	0.90	0.42	2.74	4.536	buran tok
3	0.50	0.048	0.02	1.71	0.90	1.54	3.91	4.172	buran tok
4	0.75	0.048	0.02	3.11	0.90	2.80	4.43	2.885	buran tok
5	1.00	0.048	0.02	3.42	0.90	3.07	3.91	0.000	buran tok

PROPUST 1

R.br.	Δh	H	B Širina	F	O	$R=F/O$	$R^{2/3}$	$A=F \cdot R^{2/3}$
	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m)	(m)	(m ^{2/3})	(m ^{8/3})
1	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0	0	0
2	0.25	0.25	0.866	0.154	1.047	0.147	0.278	0.043
3	0.25	0.50	1.000	0.393	1.571	0.250	0.397	0.156
4	0.25	0.75	0.866	0.632	2.094	0.302	0.450	0.284
5	0.25	1.00	0.000	0.785	3.140	0.250	0.397	0.312

R.br.	H	i	n	$Q^*=A \cdot I^{1/2} / \eta$	kb	$Q=Q^* \cdot kb$	$2 \cdot Q$	$V=Q/F$	Fr	režim toka
	(m)	(m/m)		(m ³ /s)		(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m/s)		
1	0.00	0.01	0.02	0	0.90	0	0	0	0.000	miran tok
2	0.25	0.01	0.02	0.21	0.90	0.19	0.38	1.25	0.945	miran tok
3	0.50	0.01	0.02	0.78	0.90	0.70	1.40	1.79	0.869	miran tok
4	0.75	0.01	0.02	1.42	0.90	1.28	2.56	2.02	0.601	miran tok
5	1.00	0.01	0.02	1.56	0.90	1.40	2.81	1.79	0.000	miran tok

4.2. DOKAZNICE KOLIČINA

KANAL 1

Stacionaža	Razmak	Fis m ²	sumFis m ³	Fnas m ²	sumFnas m ³
0.000	0.00	3.87	0.00	0.00	0.00
3.760	3.76	3.87	14.55	0.00	0.00
8.250	4.49	3.57	31.25	0.01	0.02
12.750	4.50	3.37	46.87	0.07	0.21
18.600	5.85	3.79	67.81	0.01	0.43
24.370	5.77	4.35	91.30	0.00	0.45
30.000	5.63	4.55	116.35	0.00	0.45
35.000	5.00	4.77	139.65	0.03	0.51
39.700	4.70	5.22	163.13	0.00	0.57
45.000	5.30	6.03	192.94	0.00	0.57
50.000	5.00	5.70	222.26	0.00	0.57
55.660	5.66	5.90	255.09	0.00	0.57
62.000	6.34	5.93	292.59	0.02	0.62
68.080	6.08	5.42	327.09	0.00	0.66
73.500	5.42	5.68	357.17	0.00	0.66
79.000	5.50	5.61	388.22	0.17	1.13
84.620	5.62	5.32	418.93	0.45	2.87
90.900	6.28	1.66	440.85	0.06	4.47
97.960	7.06	3.38	458.64	0.00	4.68

KANAL 2

Stacionaža	Razmak	Fis m ²	sumFis m ³	Fnas m ²	sumFnas m ³
0.000	0.00	2.75	0.00	0.00	0.00
2.400	2.40	1.78	5.43	0.00	0.00
7.000	4.60	0.65	11.01	0.00	0.00
12.000	5.00	0.75	14.51	0.00	0.00
17.350	5.35	0.37	17.52	0.09	0.23
26.600	9.25	0.31	20.66	0.39	2.43
33.470	6.87	0.25	22.57	0.52	5.56
41.580	8.11	0.35	24.99	0.07	7.95
49.680	8.10	0.41	28.06	0.22	9.09
50.710	1.03	0.73	28.65	0.00	9.20