

**BROJ PROJEKTA:** 02-IB-ID-PR/21  
**LOKACIJA:** MZ Jablanica i MZ Karadaglije,  
općina Tešanj  
**INVESTITOR:** Općina Tešanj

## IDEJNI PROJEKT

Dugoročno snabdijevanje vodom MZ Jablanica i MZ Karadaglije,  
općina Tešanj – **KNJIGA I**



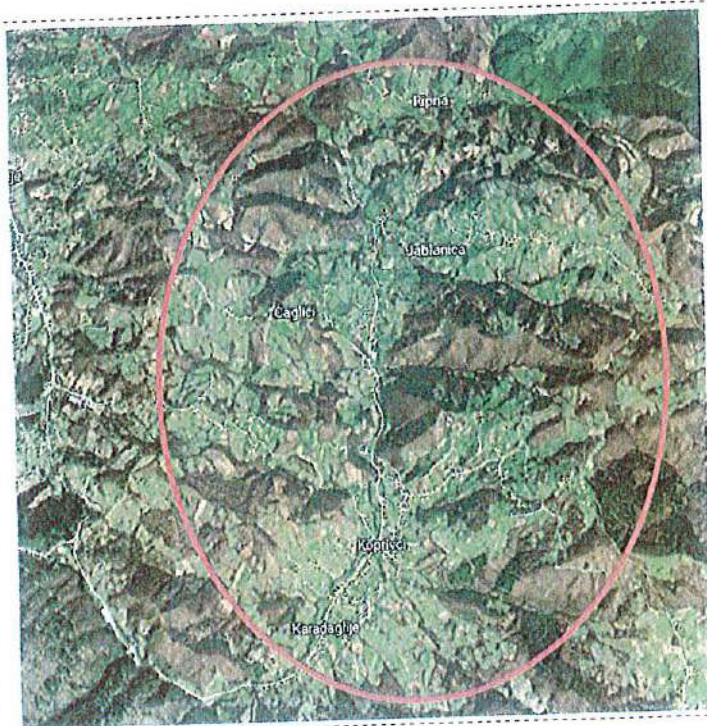
Zavidovići, april 2021. god.



**BROJ PROJEKTA:** 02-IB-ID-PR/21  
**LOKACIJA:** MZ Jablanica i MZ Karadaglije,  
općina Tešanj  
**INVESTITOR:** Općina Tešanj

## IDEJNI PROJEKT

Dugoročno snabdijevanje vodom MZ Jablanica i MZ Karadaglije,  
općina Tešanj – **DOPUNA**



Zavidovići, april 2021. god.



## 4. TEHNIČKI OPIS

### 4.1. Uvod

Općina Tešanj se nalazi na prostoru između srednje i sjeveroistočne Bosne i Hercegovine, a prema teritorijalnom ustrojstvu Bosne i Hercegovine ona pripada sjeverozapadnom dijelu entiteta Federacije BiH i jedna je od dvanaest općina Zeničko-dobojskog kantona, kao općina koja predstavlja sjeverozapadni dio ovog kantona. Prema zvaničnim podacima površina opštine Tešanj iznosi 163 km<sup>2</sup>, a broj stanovnika na području opštine Tešanj prema posljednjem popisu iz 2013. godine iznos 43 063.

Struktura opštine Tešanj se sastoji od 25 mjesnih zajednica. Predmet ovog projekta jeste rješavanje pitanja vodosnabdijevanja na području MZ Jablanica i MZ Karadaglje. Navedene mjesne zajednice se izdvajaju sa izraženom potrebom za rješavanje problema vodosnabdijevanja koje je neadekvatno riješeno sa više pojedinačnih zahvata bez sveobuhvatnog rješenja kao i bez hidrantske mreže u gusto naseljenim dijelovima ovog područja. Isti vodovodi su nedovoljni, a i što je naročito izraženo u ljetnim mjesecima. U cilju sveobuhvatnog rješavanja problema vodosnabdijevanja, općina Tešanj je pokrenula aktivnosti na rješavanju i osiguravanju dovoljne količine higijenski ispravne vode za zadovoljavanje potreba stanovništva i drugih korisnika na području mjesnih zajednica Jablanica i Karadaglje. U cilju rješavanja problema sa vodosnabdijevanje mjesnih zajednica Jablanica i Karadaglje pokrenuta je aktivnost da se to područje, integralno snabdijeva sa vodovoda kojim upravlja Komunalno poduzeće „RAD“ Tešanj. Na području koje je predmet izrade projekta trenutno živi 2898 stanovnika prema Projektom zadatku.

Tabela 1: Obuhvat projektne zone

R. br	Mjesna zajednica	Naseljeno mjesto	Obuhvat
			Broj stanovnika
1	Jablanica	Jablanica	1130
		Čaglići	428
		Ripna	124
2	Karadaglje	Karadaglje	746
		Koprivci	470

Investitor je Projektantu dostavio „Idejno rješenje za dugoročno snabdijevanje vodom mjesnih zajednica Jablanica i Karadaglje u opštini Tešanj“ izrađeno od projektantske firme „INPROS“ d.o.o. Mostar u julu 2020. godine. Prema Idejnom rješenju predviđeno je šest zonskih rezervoara i devet pumpnih stanica koji će obezbijediti vodu na području površine cca 65 000 m<sup>2</sup> sa jedanaest visinskih zona (230 m n.v. – 460 m n.v.). Prilikom izrade Idejnog projekta Projektant je maksimalno nastojao pratiti Idejno rješenje, uz određene izmjene koje su dogovorene na sastanku održanom 18.05.2021. godine u prostorijama Opštine Tešanj ili ukoliko je to pokazala hidraulička analiza novoprojektovanog sistema.





Slika 1: Obuhvat projektnog područja

#### 4.2. Opis usvojenog rješenja

Shodno projektnom zadatku, uslovima na terenu, preklapanjima s postojećim projektima na tom području (Projekat autoputa Vc) Idejnom rješenju i u dogovoru sa Investitorom, geodetski su snimljene trase novoprojektovanog vodovodnog sistema. Sistem vodosnabdijevanja je usvojen kao potisno-gravitacioni. Za potrebe vodosnabdijevanja na zahtijevanom području usvajaju se sljedeći rezervoari i pumpne stanice:

Rezervoar RK-Karadaglije,  $V=300 \text{ m}^3$

„IBIS“ d.o.o. Zavidovići  
„HKP Consulting“ d.o.o. Banja Luka



Rezervoar RK-Karadaglije je centralni rezervoar vodosnabdijevanja mjesnih zajednica Jablanica i Karadaglije i on će se puniti sa gradskog vodovoda. Kota „nule“ rezervoara se nalazi na 310 m n.v. . Iz njega se gravitaciono snabdijeva najveći broj potrošača, (465 priključaka) putem izlazne cijevi PE 100 DN 200 mm, NP 10 bara, zona (230 m n.v.-290 m n.v.). Iz Glavnog rezervoara se direktno snabdijevaju i naselja hidro stanicama PS1 Čaglići (290-320 m n.v.) putem izlazne cijevi PE 100 DN 75 mm, NP 10 bara i PS2 Čaglići (320 m n.v. – 360 m n.v.) putem izlazne cijevi PE 100 DN 75 mm, NP 10 bara. Sa gravitacione mreže rezervoara RK-Karadaglije, snabdijevaju se svi ostali zonski rezervoari i pumpne stanice.



Slika 2: Lokacija Rezervoara RK-Karadaglije

#### Pumpna stanica PS1-Karadaglije

Pumpna stanica PS1-Karadaglije, (290 m n.v.) – hidrostanica, snabdijeva se sa gravitacijske mreže Rezervoara RK-Karadaglije, V=300m<sup>3</sup>, putem ulazne cijevi PE 100 DN 160 mm, NP 10 bara i pumpa potisnim cjevovodom PE 100 DN 90 mm, NP 10 bara, direktno potrošačima u visinskoj zoni (290-330 m n.v.).



Slika 3: Lokacija Pumpne stanice PS1-Karadaglije

#### Pumpna stanica PS2-Karadaglije

Pumpna stanica PS2 Karadaglije, (290 m n.v.), snabdijeva se sa gravitacijske mreže Rezervoara RK-Karadaglije, V=300m<sup>3</sup>, i pumpa potisnim cjevovodom PE 100 DN 75 mm, NP 16 bara na izlazu, L= 405

m te u nastavku PE 100 DN 75 mm, NP 10 bara, L= 719 m u zonski rezervoari R1-Karadaglije sa PS3 koji se nalazi na koti 390 m n.v.



Slika 4: Lokacija pumpne stanice PS2-Karadaglije

#### Rezervoar R1-Karadaglije sa PS3, V=100 m<sup>3</sup>

Rezervoar R1-Karadaglije sa PS3 (386,5 m n.v.) snabdijeva se potisnim cjevovodom iz Pumpne stanice PS2-Karadaglije te se iz njega gravitacijski snabdijeva zona potrošača (330 m n.v.-370 m n.v.) putem izlazne cijevi PE 100 DN 110 mm, NP 10 bara. U tački V10.23 se predviđa odvajanje kraka cijevi PE 100 DN 63 mm, NP 16 bara sa regulatorom pritiska za snabdijevanje potrošača u visinskoj zoni (290 m n.v. – 330 m n.v.). PS3 pumpa potisnim cjevovodom PE 100 DN 63 mm, NP 10 bara, L = 400 m u zonski rezervoar R2-Karadaglije sa PS4 koji se nalazi na koti 430 m n.v.



Slika 5: Lokacija rezervoara R1-Karadaglije sa PS3

#### Rezervoar R2-Karadaglije sa PS4, V=50 m<sup>3</sup>

R2 Karadaglije sa PS4 (430 m n.v.) snabdijeva se potisnim cjevovodom iz R1 Karadaglije sa PS3. Iz R2 Karadaglije se gravitacijski snabdijeva zona potrošača (370 m n.v.-410 m n.v.) putem izlazne cijevi PE 100 DN 75 mm, NP 10 bara. PS4-hidrosranica pumpa vodu direktno potrošačima u zoni (430 m n.v.-460 m n.v.) putem izlazne cijevi PE 100 DN 63 mm, NP 10 bara.





Slika 6: Lokacija rezervoara R2-Karadaglje sa PS4

#### Pumpna stanica PS1-Jablanica

Pumpna stanica PS1-Jablanica, (284,80 m n.v.) – hidrostanica, snabdijeva se sa gravitacijske mreže Rezervoara RK-Karadaglje,  $V=300\text{m}^3$ , putem ulazne cijevi PE 100 DN 160 mm, NP 10 bara i pumpa potisnim cjevovodom PE 100 DN 90 mm, NP 10 bara,  $L = 750$  m, u zonski rezervoari R1-Jablanica sa PS2 koji se nalazi na koti 360 m n.v.



Slika 7: Lokacija pumpne stanice PS-1 Jablanica

#### Rezervoar R1-Jablanica sa PS2, $V=100\text{m}^3$

Rezervoar R1-Jablanica sa PS2 (360 m n.v.) snabdijeva se potisnim cjevovodom iz Pumpne stanice PS1-Jablanica te se iz njega gravitacijski snabdijeva zona potrošača (290 m n.v.-340 m n.v.) putem izlazne cijevi PE 100 DN 110 mm, NP 10 bara. PS2 pumpa potisnim cjevovodom PE 100 DN 75 mm, NP 10 bara,  $L = 365$  m u zonski rezervoar R2-Jablanica sa PS3 koji se nalazi na koti 398 m n.v.



Slika 8: Lokacija rezervoara R1-Jablanica sa PS2

**Rezervoar R2-Jablanica sa PS3, V=100 m<sup>3</sup>**

Rezervoar R2-Jablanica sa PS3 (398 m n.v.) snabdijeva se potisnim cjevovodom iz Pumpne stanice PS2-Jablanica te se iz njega gravitacijski snabdijeva zona potrošača (340 m n.v.-380 m n.v.) putem izlazne cijevi PE 100 DN 110 mm, NP 10 bara. PS3 pumpa potisnim cjevovodom PE 100 DN 63 mm, NP 10 bara, L = 335 m u zonski rezervoar R3-Jablanica koji se nalazi na koti 440 m n.v.



Slika 9: Lokacija rezervoara R2-Jablanica sa PS3

**Rezervoar R3-Jablanica, V=70 m<sup>3</sup>**

Rezervoar R3-Jablanica (440 m n.v.) snabdijeva se potisnim cjevovodom iz Pumpne stanice PS3-Jablanica te se iz njega gravitacijski snabdijeva zona potrošača (380 m n.v.-420 m n.v.) putem izlazne cijevi PE 100 DN 110 mm, NP 10 bara.





Slika 10: Lokacija rezervoara R3-Jablanica

Svi rezervoari i pumpne stanice su detaljno obrađeni u zasebnim knjigama koje su sastavni dio ovog projekta.

S obzirom na raniju praksu i konsultacije s predstavnicima Komunalnog poduzeća „RAD“ sve pumpe su predviđene za horizontalnu ugradnju. Pumpe se smještaju u vodnu komoru rezervoara sa plaštom. Rezervna pumpa istih karakteristika se predviđa u magacinu što znači da se automatika i hidroinstalacije rade samo za jednu pumpu.

Kao projektno rješenje se predlažu vertikalne centrifugalne buster pumpe radi što bolje iskorištenosti prostora i što manjih dimenzija objekta buster stanice. Predviđaju se jedna radna i jedna rezervna u neizmjeničnom radu.

Nakon izvršenog hidrauličkog proračuna uslijedila je optimizacija prilikom dimenzioniranja profila cijevi na vodovodnoj mreži. Za potrebe vodosnabdijevanja su usvojeni sljedeći profili cijevi:

- PE100 DN 200 mm, NP 10 bar, L=646 m
- PE100 DN 160 mm, NP 10 bar, L=5611 m
- PE100 DN 110 mm, NP 10 bar, L=1663 m
- PE100 DN 90 mm, NP 10 bar, L=4657 m
- PE100 DN 75 mm, NP 10 bar, L=3904 m
- PE100 DN 75 mm, NP 16 bar, L=405 m
- PE100 DN 63 mm, NP 10 bar, L=6702 m
- PE100 DN 63 mm, NP 16 bar, L=398 m

Na dionicama cijevi iza hidranata usvajane su cijevi prečnika PE100 DN 63 mm ukoliko hidraulički proračun pokaže da su dostatne. Bitno je napomenuti da je kompletan sistem planiran sa cijevima NP 10 bara, izuzev jedne dionice u blizini PS2 – Karadaglije gdje su planirane cijevi PE100 DN 75 mm, NP 16 bar, L=405 m te PE100 DN 63 mm, NP 16 bar, L=398 m. Prilikom ugradnje cijevi obratiti pažnju da se ugrade cijevi odgovarajućeg nazivnog pritiska.

Cjevovode polagati u ovisnosti od broja predviđenih cjevovoda u rov širine 0,6-0,8 m. Iskop vršiti u materijalu III-V kategorije sa sječenjem asfatne (betonske) trase samo na mjestima gdje je to neophodno. Minimalna dubina nivelete iznosi 0,8 m a ostale dubine date su kroz uzdužne profile i pisane uzdužne profile koji su sastavni dio ove projektne dokumentacije. Prilikom iskopa rova koristiti podgrade i razupore radi osiguranja bočnih strana rova koje je potrebno kopati pod uglom od 90°.

detaljno uređenje radne površine u smislu da se korito ostavi stabilnim i čistim kao i sam prolaz. Svi prelazi su rađeni ispod Trebačke rijeke, a u nastavku se nalazi tabela svih prelaza ispod vodotoka.

Tabela 2: Prolaz cjevovoda ispod vodotoka

Prolaz cjevovoda ispod vodotoka					
Profil vodovodne PE cijevi	Profil zaštitne PVC cijevi	Čvor		Dužina prolaza (m)	Vodotok
		od	do		
DN 160 mm	DN 250 mm	V1.80	V1.83	14	Trebačka rijeka
DN 160 mm	DN 250 mm	V1.108	V1.111	8	Trebačka rijeka
DN 160 mm	DN 250 mm	V2.65	V2.68	14	Trebačka rijeka
DN 160 mm	DN 250 mm	V2.81	V2.84	8	Trebačka rijeka
DN 160 mm	DN 250 mm	V2.92	V2.95	7	Trebačka rijeka
DN 160 mm	DN 250 mm	V2.127	V2.130	6	Trebačka rijeka
DN 63 mm	DN 110 mm	V2.153	V2.156	8	Trebačka rijeka
DN 110 mm	DN 160 mm	V15.7	V15.10	9	Trebačka rijeka
DN 90 mm	DN 160 mm				
DN 63 mm	DN 110 mm	V17.4	V17.7	9	Trebačka rijeka
DN 160 mm	DN 250 mm	V22.2	V22.5	10	Trebačka rijeka
DN 63 mm	DN 110 mm	V27.29	V27.30	4	Trebačka rijeka



Slika 11: Mjesto prelaza cjevovoda ispod vodotoka

Na trasi se nalazi ukupno 109 vodovodnih okana za različite namjene i funkcije sa dimenzijama prema tabeli okana sa neophodnim čvorištima, armaturama, fazonskim komadima i sl. Tabela okana i svi detaljniji podaci biti će obrađeni u sklopu Glavnog projekta.

Vodovodna okna izvesti kao armirano-betonske građevine i to od betona C30/37, VDP-II sa debljinom zidova, gornje i donje ploče  $d=20$  cm. Okna raditi u dvostranoj oplati sa montažom i demontažom iste, uz unutarnju obradu svakog okna, ugradnju liveno-željeznih penjalica i liveno-željeznih poklopaca  $60 \times 60$  cm za težak saobraćaj (250 kN). Šema specifikacije materijala, fazonskih komada i armatura svakog vodovodnog okna je data u grafičkim prilogima i svako vodovodno okno je potrebno opremiti prema nacrtu iz priloga. Vodovodna okna se armiraju sa zavarenim armaturnim mrežama  $\pm Q-335$

„IBIS“ d.o.o. Zavidovići  
 „MKP Consulting“ d.o.o. Banja Luka



(ploče),  $\pm Q-257$  (zidovi) te ojačanjima na uglovima sa rebrastom armaturom RA  $\varnothing$  10 mm kako je to prikazano u grafičkom prilogu koji je sastavni dio ove projektne dokumentacije. Prodore kroz zidove vodovodnih okana izvesti sa FF komadima sa prirubnicama u zidu (limena, guman, silikonska ili sl.) kako bi se onemogućio prodor vode u okna.

Na mjestima gdje je to neophodno potrebno je izvršiti jednostrano ili dvostrano sječenje asfaltnih ili betonskih površina a nakon polaganja cjevovoda i zatrpavanja rova sa nabijanjem u slojevima po 20-30 cm do potrebnog MS-a, ove površine vratiti u prvobitna stanja asfaltiranjem novog sloja bitotucanika BNHS 16, debljine  $d=7-8$  cm i to na prethodno urađen tampon sloj od drobljenog materijala (šljunka)  $d=30$  cm.

Što se tiče priključka na gradsku vodovodnu mrežu, u fazi je polemika vezana za njegovo rješavanje i isti će u vrlo kratkom roku biti realizovan ukoliko svi učesnici u istom budu radili svoj dio posla i to kao zaseban Idejni i Glavni projekat priključka sa svim potrebnim elementima uz napomenu da prethodno treba biti urađeno Idejno rješenje i koncepcija priključka.

#### 4.3. Analiza cijevnog materijala

Polietilen (PE) je trenutno na području građevinskih konstrukcija (uz polipropilen), najzastupljeniji plastični materijal. Osnovni sastojci polietilena su ugljik i vodik a kako se ne dodaju drugi sastojci, materijal je potpuno neutralan sa gledišta utjecaja na okoliš.

PE cijevi odlikuje mala težina, niski gubici trenja, dobra hemijska otpornost, otpornost na habanje i koroziju, sposobnost zavarivanja, dobar omjer cijene/performance.



Slika 7. Sučeono varenje PE cijevi

Razvojni put polietilena počinje s polietilenom niske gustoće (PELD) od kojeg su se izrađivale cijevi malih promjera i koristile za male radne pritiske. Razvojem polietilena visoke gustoće (PEHD), primjena PE u vodovodnim sistemima se proširila na cijevi većih promjera s većim radnim pritiscima.

Kasnih 80-ih godina razvijena je nova generacija PEHD, PE100, koji svojim znatno poboljšanim mehaničkim svojstvima omogućava konkurentnost PE cijevi u području većih promjera i radnih pritisaka.

Posljednja generacija polietilena (PE100 RC), posjeduje visoku razinu otpora na spori rast pukotina te na koncentrirana opterećenja. Prema tome, cijevi izrađene od PE100 RC zadovoljavaju čak i zahtjeve novih metoda polaganja cjevovoda. Treba napomenuti da nova generacija polietilena PE100 RC omogućava ugradnju istih bez posteljice i zaštitnog sloja pijeska, reducirani su rizici od pucanja usljed oštećenja a varovi su homogeniji.

Primjena ovih cjevovoda je prvenstveno u distribuciji pitke vode. Dužine cijevi zavise od promjera pa se tako za manje profile (do DN 110 mm) cijevi isporučuju u kolutima dužine 50-100 m, dok se za veće profile isporučuju u palicama dužine 6-12 m.

Način spajanja PE cijevi je elektrofuzijom, sučeonim varom ili mehaničkim spojom nazubljenim spojnica.

#### **4.4. Hidrauličko ispitivanje cjevovoda – prethodno i glavno ispitivanje cjevovoda**

Po završenom polaganju cjevovoda vrši se hidrostaticko ispitivanje na nepropusnost. Ovo ispitivanje u zavisnosti od dužine cjevovoda, međuspojeva i načina ispitivanja se dijeli na kratko ispitivanje, prethodno, glavno i ukupno ispitivanje. Prije početka ispitivanja, cijevi i spojnice treba pregledati. Ako je cjevovod dugačak ispitivanje se vrši po sekcijama, ne dužim od 500 m. Kad se sistem ispituje po sekcijama krajevi cijevi se privremeno zatvaraju slijepim prirubnicama.

Prije punjenja vodom cjevovod mora biti propisno uglavljen i usidren na svim krivinama i kod armatura. Uglavljivanje mora biti prilagođeno pritisku ispitivanja. Cjevovod se može djelimično zatrpiti tako da spojevi i armatura ostanu otkriveni radi pregleda. Sistem treba napuniti vodom pažljivo tako da voda polako istjera sav vazduh iz sistema. Pumpa za podizanje pritiska se mora postaviti na najbezbednijem mjestu. Za ispitivanje se upotrebljavaju manometri sa mogućnošću očitavanja promjene pritiska od 0,1 bara koji se obično postavljaju na najnižu tačku dionice.

Ispitivanje se mora prekinuti i dionica isprazniti ako se pokažu mjesta na spojevima koja ispuštaju. Ispitivanje se može ponoviti poslije popravke. O ispitivanju na pritisak se vodi zapisnik u obliku koji je propisan standardom.

**Kratko ispitivanje I:** Ovo ispitivanje se primjenjuje na kratkim cjevovodima na primjer 15 m dužine bez međuspojeva. Sastoji se u pogledu cjevovoda i spojeva pod radnim pritiskom.

**Kratko ispitivanje II:** Primjenjuje se kod cjevovoda približne dužine 30 m i do prečnika DN 63 mm. Cjevovod se stavi pod pritisak koji iznosi 1,5 x nominalni pritisak.

Poslije 30 minuta počinje ispitivanje bez bilo kakvog podizanja pritiska za to vrijeme. Ispitivanje traje 60 minuta. U tom vremenu pritisak ne smije da opada više od 0,2 bar u toku 5 minuta.

**Kratko ispitivanje III:** Primjenjuje se kod cjevovoda bez međuelemenata dužine preko 30 m. Cjevovod se stavi pod pritisak koji iznosi 1,5 x nominalni pritisak. Poslije dva sata započinje ispitivanje bez ponovnog podizanja pritiska. U toku ispitivanja može se računati sa opadanjem pritiska od 0,2 bar po satu. Ispitivanje traje 30 minuta za svakih započetih 100 m cjevovoda a najmanje 2 sata. Na ovaj način se ispituju dionice cijevi sa međuelementima dužine do 500 m. Za prethodno ispitivanje pritisak iznosi 1,3 x nominalni pritisak. Vrijeme ispitivanja je 12 sati. U pravilnim vremenskim razmacima cjevovod se dopuni vodom do pritiska ispitivanja. Na kraju prethodnog ispitivanja pad pritiska može iznositi 0,1-0,2 bar po satu i ako je cjevovod nepropustiv na svim mjestima. Zatim se prelazi na glavno



INVESTITOR: OPĆINA TEŠANJ

PROJEKT: IDEJNI – DUGOROČNO SNABDJEVANJE VODOM MZ JABLANICA, MZ KARADAGLIJE, OPĆINA TEŠANJ – DOPUNA

ispitivanje ne puštajući pritisak ako se ne pokaže propuštanje vode na cijevima, spojevima i armaturama. Pritisak je isti kao kod prethodnog ispitivanja a vrijeme ispitivanja se tako bira da se pregledaju pojedinačno svi spojevi. Preporučuje se 30 minuta za svakih 100 m a najmanje 2 sata. Ovo ispitivanje treba započeti 2 sata poslije posljednjeg podizanja pritiska u prethodnom ispitivanju. Ispitivanje je završeno ako ne dođe do pada pritiska većeg od 0,1-0,2 bar po satu i ako nema mjesta koja propuštaju vodu.

**Ukupno ispitivanje:** Na ovaj način se ispituju mjesta između ispitnih dionica. Pritisak ispitivanja iznosi 1,3 x nominalni pritisak a vrijeme ispitivanja 2 sata. Ispitivanje je završeno ako su sva spojna mjesta između dionica nepropustljiva.

#### 4.5. *Pranje, dezinfekcija i ispiranje cjevovoda*

Poslije završetka cjevovoda, pristupa se pranju. Pranje cjevovoda vrši se vodom a ima za cilj da ukloni sav pijesak, mulj i prašinu koji su dospjeli u cjevovod prilikom montaže.

Prije početka pranja cjevovod napuniti i ostaviti 24 sata da voda stoji u cjevovodu. Po isteku tog vremena početi sa pranjem. Kod pranja je potrebno da brzina vode iznosi 1,5 m/s a da se pranje izvodi sa otvorenim muljnim ispuštima. Ova brzina se određuje vizuelno na bazi iskustva.

Vrijeme trajanja pranja cjevovoda nije striktno određena ali se ne smije prekinuti dok na muljnim ispuštima ne poteče čista voda. Ovo vrijeme zavisi od zaprljanosti cjevovoda prilikom montaže. Iskustvo nam govori da je uobičajena količina vode potrebna za pranje cjevovoda jednaka 2 do 3 zapremine istog. Sa pranjem cjevovoda se prekida 1 sat nakon što se voda izbistrila na svim muljnim ispuštima i objektima (ako isti postoje na cjevovodu).

Dezinfekcija cjevovoda vrši se punjenjem cjevovoda hlornim rastvorom (Žavelovom vodom) koncentracije aktivnog hlora od 30 g/m<sup>3</sup> vode. Vrijeme zadržavanja aktivnog hlora je 24 sata. Kod dezinfekcije treba voditi računa da se ispune sve tačke cjevovoda i dijelovi armature koji su sastavni dio cjevovoda. Po istekuvremena za dezinfekciju cjevovod treba isprazniti.

Prilikom pražnjenja-ispuštanja hlornog rastvora iz cjevovoda po završenojdezinfekciji vršiti kontrolu prisustva hlora. Neophodno je da hlorni rastvor u sebi sadrži slobodan hlor i po isteku 24 sata.

Voditi računa da se izvrši neutralizacija prilikom ispuštanja hlornog rastvora.

Ispiranje cjevovoda se vrši čistom vodom sa dodatkom 3 g aktivnog hlora po m<sup>3</sup> vode. Ovo ispiranje se vrši dva puta s tim da se prilikom drugog ispiranja voda zadržava 2 dana u cjevovodu. Poslije toga vrši se bakteriološka analiza od strane odgovarajuće ustanove.

**Napomena:** postupak izvršenog pranja i dezinfekcija cjevovoda mora se konstatovati zapisnikom koji sadrži:

- Podatke o cjevovodu (naziv, stacionaža zapremina)
- Podatke o pranju cjevovoda
- Podatke o ispiranju

Podatke o bakteriološkom ispitivanju

Sastavio:



Ibrahim Isić, dipl.inž.građ.

„IBIS“ d.o.o. Zavidovići  
„HKP Consulting“ d.o.o. Banja Luka







**BROJ PROJEKTA:** 13-IB-ID-PR/21  
**LOKACIJA:** MZ Jablanica, MZ Karadaglje,  
općina Tešanj  
**INVESTITOR:** Općina Tešanj

## IDEJNI PROJEKT PRIKLJUČKA

Dugoročnog snabdijevanja vodom MZ Jablanica i MZ Karadaglje,  
općina Tešanj,

**buster stanica dovodnog cjevovoda - KNJIGA II**





## 4. TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

### 4.1. Opšti uslovi

#### 4.1.1. Projekt

Projekt za izvođenje građevinskih radova sastoji se iz tehničkog opisa, odgovarajućih proračuna, nacrti sa potrebnim detaljima i predmjera radova.

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 rješenja bile na vrijeme otklonjene.

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 pravovremeno upoznati investitora. U tom slučaju investitor će poduzeti odgovarajuće mjere za provođenje 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 dostaviti ga investitoru na razmatranje. Tek nakon usaglašavanja investitora sa pomenutim elaboratom, radovi na izgradnji objekta mogu početi.

#### 4.1.2. 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 primjeniti međunarodni, neki nacionalni ili industrijski standard, s tim da je u osnovi u skladu sa jugoslovenskim standardima.

#### 4.1.3. Propisi

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

#### 4.1.4. Proizvodi i materijali

Proizvodi i materijali, koje nabavlja izvođač, treba da su najboljeg kvaliteta i da su uopšte prihvatljivi za prvorazrednu 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 suvišan 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.

Izvođač je dužan da radove izvodi u svemu prema ovim Tehničkim uslovima, koji su sastavni dio investiciono – tehničke dokumentacije.

### 4.2. 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, iskoličavanje trasa objekata, istraživanje i obilježavanje podzemnih instalacija na terenu prije početka i u toku

izvođenja radova u suradnji sa predstavnicima komunalnih radnih organizacija za vodovod i kanalizaciju, PTT, elektrodistribuciju. Raskopavanje asvaltne kolovoza i podloge na dionici gdje trasa objekata prelazi glavnu saobraćajnicu, te poprečno raskopavanje postojećih putnih pristupa preko kanala na glavnu saobraćajnicu i sječa i uklanjanje stabala i panjeva na trasi objekata.

#### **4.2.1. Razbijanje asvaltne kolovoza i pločnika**

Na svim onim dionicama gdje trasa vodoprivrednih objekata prolazi asfaltiranim ulicama ili putevima ili asfaltiranim pločnikom treba izvršiti raskopavanje asvaltne sloje. Raskopavanje treba izvesti odgovarajućim pogodnim sredstvima. Raskopani materijal se utovara u vozila i odvozi na određenu deponiju. Obračun i plaćanje izvršiće se po m<sup>2</sup> raskopanog asvaltne sloje kolovoza ili pločnika bez obzira na debljinu sa utovarom iskopanog materijala u vozila i odvozom na određenu deponiju.

#### **4.2.2. Razbijanje i raskopavanje podloga**

Na svim onim dionicama gdje trasa vodoprivrednih objekata prolazi ulicama, putevima ili pločnikom koji ispod asvaltne kolovoza ima podlogu, treba izvršiti razbijanje i raskopavanje te podloge. Raskopavanje treba izvesti odgovarajućim pneumatskim bušilicama ili drugim pogodnim sredstvima za raskopavanje. Sav razbijeni i raskopani materijal utovara se u vozila i odvozi na deponiju koju odredi Nadzorni organ. Obračun i plaćanje izvršiće se po m<sup>2</sup> razbijene i raskopane podloge kolovoza ili pločnika bez obzira na debljinu i vrstu podloge sa utovarom razbijenog i raskopanog materijala u vozila i odvozom na određenu deponiju.

#### **4.2.3. Raskopavanje makadamskog kolovoza**

Na svim onim mjestima gdje trasa vodoprivrednih objekata prolazi ulicom ili putem sa makadamskim kolovozom potrebno je izvršiti raskopavanje istog. Raskopavanje treba izvesti sa određenim sredstvima. Raskopani materijal se utovara u vozila i odvozi na određenu deponiju, ukoliko nadzorni inženjer ne odredi da se raskopani materijal može upotrebiti za ponovnu ugradnju u kolovoz. U tom slučaju raskopani materijal treba deponovati na pogodnom mjestu da ne smeta ostalim radovima do ponovne ugradnje. Obračun i plaćanje vršiće se po 1 m<sup>2</sup> raskopanog makadamskog kolovoza sa utovarom raskopanog materijala u vozila i odvozom na određenu deponiju ili deponovanjem na privremenim deponijama do vremena ponovne ugradnje.

### **4.3. Glavni radovi**

#### **4.3.1. Iskopi**

Iskopi koji će se izvoditi mogu biti iskop i dokopavanje rovova za cjevovode, kanale kao i drugu vrstu iskopa koje se mogu pojaviti tokom izvođenja radova. Nakon uklanjanja svega što je potrebno, raščišćavanje zemljišta i iskoličavanje 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 proglaši 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. 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.

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.

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

#### 4.3.1.1. *Iskop rovova*

Iskop rovova na trasama vodoprivrednih objekata izvodiće se prema odredbama ovih uslova koji su navedeni u prethodnom tekstu ovih tehničkih uslova. Iskop rovova može biti širine do 0,8 m i dubine do 1,5 m kakav slučaj već bude.

Iskopani materijal se odlaže sa strane iskopanog rova najmanje 0,5 m od ivice rova radi kasnijeg zatrpavanja rovova ili radi odvoza na određenu deponiju. Obračun i plaćanje vršiće se po 1 m<sup>3</sup> iskopanog rova ovisno od širine i dubine istog kao i grupe zemljišta u kome je iskop izvršen sa odbacivanjem iskopanog materijala najmanje 0,5 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.

#### 4.3.1.2. *Dokopavanje rovova*

Dokopavanje rovova na trasama vodoprivrednih objekata izvodiće se na onim mjestima gdje su takva dokopavanja potrebna radi montažnih radova prilikom polaganja cijevi i armatura. Dokopavanje može biti u rovu bez obzira na širinu a na dubini do 2 m. Dokopavanje može biti bočno u širini 1 u dubini, kakav slučaj bude.

Iskopani materijal se odlaže sa strane rova najmanje 0,5 m od ivice iskopanog rova radi kasnijeg zatrpavanja istog odnosno radi odvoza na određenu deponiju. Obračun i plaćanje vršiće se po 1 m<sup>3</sup> dokopavanja rova bez obzira na širinu dokopavanja ali na dubini do 2 m odnosno na dubini od 2 do 4 m i od grupe zemljišta u kome je izvršeno dokopavanje sa odbacivanjem iskopanog materijala najmanje 0,5 m od ivice rova. Jediničnom cijenom dokopavanja rovova obuhvaćeni su svi radovi koji su vezani za ovakvu vrstu iskopa a nisu posebno navedeni u troškovniku radova.

#### 4.3.1.3. *Dodatak za otežan rad*

Prilikom iskopa i dokopavanja rovova na trasama objekata na pojedinim dijelovima trase mogu se pojaviti otežani uslovi za izvođenje radova. To su slučajevi kada se radovi izvode u mokrom i raskvašenom zemljištu na dijelovima 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 zahtjeva Izvođača.

Obračun i plaćanje vrši se po 1 m<sup>3</sup> 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.

#### 4.3.1.4. Planiranje dna rovova

Po završenom iskopu rova i kanala a prije početka radova na betoniranju i montaži objekata treba izvršiti planiranje dna prema mjerama uzdužnog profila u projektu. Iskopani materijal treba izbaciti iz rova na određenu udaljenost zatim isti ako je višak iskopa odvesti na deponiju. Predviđa se planiranje dna rova širine do 1 m i preko 1 m. Obračun i plaćanje vrši će se po 1 m<sup>2</sup> isplaniranog dna rova širine do 1 m i preko 1 m već kakav slučaj bude. Jediničnom cijenom su obuhvaćeni i svi ostali radovi i troškovi koji se normalno javljaju kod izvođenja ovakvih objekata.

#### 4.3.1.5. Razupiranje rovova

Prilikom iskopa i dokopavanja rovova na trasama vodoprivrednih objekata može se na pojedinim dijelovima trase pojaviti potreba razupiranja bočnih strana rovova usljed lošeg geološkog sastava zemljišta. Ukoliko se takav slučaj pojavi Izvođač je dužan da o tome pismeno obavjesti 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 odnijeti sa gradilišta odnosno sa mjesta na trasi gdje su isti bili upotrebljeni. Obračun i plaćanje vršiće se po 1 m<sup>2</sup> 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.

#### 4.3.1.6. Crpljenje vode

Prilikom iskopa i dokopavanja rovova kao i ostalih radova na trasama vodoprivrednih objekata može se na pojedinim dijelovima trase 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 obavjesti 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. Jedan uređaj za crpljenje vode treba da ima kapacitet 25 l/sec odnosno 1500 l/min bez obzira na dubinu odnosno visinu crpljenja. Crpljenje vode treba izvoditi na takav način da se iscrpljena voda ne vraća na mjesto odakle se crpi ili da se odliva na ostale dijelove trase. Izvođač treba da postavi onoliko broj crpnih uređaja koji će uspješno da snize nivo vode i odstrani vodu sa mjesta 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 se utvrdi da nema više potrebe za crpljenjem vode. Obračun i plaćanje vršiće se po 1 satu efektivnog rada jednog uređaja za crpljenje vode kapaciteta od 5 do 25 lit/sec odnosno 1500 lit/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 vrijeme 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.

#### 4.3.2. Zatrpavanje i deponovanje

Zatrpavanje rovova na trasi distributivnih cjevovoda treba izvršiti nakon što su položene cijevi i objekti pregledani, ispitani i nakon označavanja mjesta cjevovoda i priključaka. Materijal za zatrpavanje mora

biti propisani materijal ovisno od mjesta gdje 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.

#### **4.3.2.1. Zatrpavanje rovova pijeskom**

Nakon polaganja cijevi na pripremljenu posteljicu i ispitivanje cjevovoda cijevi se zatrpavaju pijeskom u sloju odgovarajuće debljine iznad tjemena cijevi. Treba upotrebiti 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 m<sup>3</sup> nabavljenog, dopremljenog, razastrtog i nabijenog pijeska. Jediničnom cijenom obuhvaćeni su svi radovi i troškovi koji su vezani za nabavku i razastiranje pijeska a nisu posebno navedeni u troškovniku radova.

#### **4.3.2.2. 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 zahtjeva izgradnja DONJEG NOSEĆEG SLOJA.

Za zatrpavanje rovova treba upotrebiti iskopani zemljani materijal kojeg je odobrio Nadzorni organ za tu svrhu. Prilikom zatrpavanja rovova prvo razastrijeti i nabiti finini materijal iz iskopa. Zatrpavanje se nastavlja u slojevima debljine od 15 do 30 cm po cijeloj širini rova sve dok se ne dostignu projektom špredviđena visina zatrpavanja.

Nasuti materijal treba nabijati tako da se postigne 95% na dijelovima rovova sa donjim nosećim slojevima i 85% u rovovima bez donjih nosećih slojeva, maksimalna gustina uz optimalnuvlažnost 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 nabijačem.

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 se ne postigne zahtjevana zbijenost. Obračun i plaćanje vršiće se po 1 m<sup>3</sup> 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.

#### **4.3.2.3. 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 m<sup>3</sup> 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.

### **4.3.3. Betonski radovi**

#### **4.3.3.1. Uvod**

Osnovni sastavni dijelovi (agregat, cement i voda) treba da zadovolje JUS za sastav dijelova betona MB 10 do MB 30. 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.

#### 4.3.3.2. Materijal za izradu betona

Za izradu betona treba koristiti cement domaće proizvodnje. Odabrani tip i vrsta cementa se neće mijenjati bez pismenog odobrenja Nadzornog organa. Kopije ispitivanja cementare treba ažurno dostavljati za svaki šaržu i pošiljku cementa.

Agregat treba da bude tvrd, čvrst, postojan i čist, oprani šljunak ili drobljeni kamen koji sadrži najviše 0,5% težine pljosnatih izduženih i lomljenih zrna. Sve frakcije treba da budu zastupljene u propisanim srazmjerama. Voda treba da bude pitka, čista bez sadržaja ulja i masti, kiselina ili štetnih količina organskih tvari. U principu smije se koristiti voda samo iz gradskog vodovoda.

Uskladištenje cementa, agregata (sitnih a posebno krupnijih frakcija) treba vršiti prema važećim propisima za njihovu zaštitu od vlage, prašine, blata i organskih materijala. Uskladištenje treba organizovati svrsishodno, tako da se materijal lako odabire i da se rukovanje svede na minimum.

#### 4.3.3.3. 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 kvaliteta betona će se uzimati za svakih 20 m<sup>3</sup> ugrađenog betona i za svaku marku betona.

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.

#### 4.3.3.4. Ugradnja betona

Kod ugradnje betona treba posvetiti posebnu pažnju sprečavanju segregacije betona te da slobodan pad betona kod ugradnje ne bude veći od 2 m. Brzina betoniranja treba da bude takva da je beton u svakom trenutku plastičan. Beton koji je djelimično vezan ili koji sadrži nepoželjne primjese ne smije se ugraditi. Ugradnja betona treba da se vrši upotrebom mehaničkih vibratora. Zolerancija mjera kod izvođenja betonskih elemenata može iznositi najviše  $\pm 1$  cm.

#### 4.3.3.5. Betonski radovi

Betonski objekti kod izgradnje distributivnih cjevovoda i vodovodnog sistema su temelji revizionih okana, reviziona okna, muljni ispusti, blokovi za osiguranje tjemena cjevovoda i slični radovi. Svi ovi objekti će se izvoditi prema odgovarajućim projektima koje će Investitor dostaviti blagovremeno izvođaču na raspolaganje. Svi ovi objekti će se izvoditi u betonu odgovarajuće marke prema projektu.

Obračun i plaćanje vršiće se po 1 m<sup>3</sup> betona odgovarajuće marke u određeni objekat vodovodnog sistema, prema opisu radova u troškovniku radova. Jediničnom cijenom obuhvaćena je i izrada, postavljanje i skidanje eventualno potrebne oplata kao i svi ostali radovi i troškovi koji se normalno pojavljuju kod ovakvih objekata, a isti nisu posebno navedeni u troškovniku radova. Priprema i ugradnja betona izvodiće se prema uslovima u prethodnom članu Betonski radovi.

#### 4.3.4. Montažni radovi

##### 4.3.4.1. Uvod

Montažni radovi obuhvataju preuzimanje proizvoda i materijala koje Investitor nabavi za potrebe distributivnih cjevovoda, a na osnovu ponudbene dokumentacije: nabavka cijevi, fazonskih komada i



armatura. Proizvode i materijal za koje Investitor obezbijedi sredstva plaćanja Izvođač će preuzeti od izabranog isporučioaca tih proizvođača i materijala. Ostali proizvodi i materijali koji su potrebni za montažne radove a nisu ovim tehničkim uslovima i troškovnicima radova navedeni da se preuzimaju, Izvođač je dužan da iste nabavi i ugradi o svom trošku. Izvođač će preuzimati ponude materijala za organizaciju gradilišta, odnosno one materijale kakav slučaj bude bio.

Montažnim radovima je dalje obuhvaćen prijenos, spuštanje u rovove ili u okna proizvoda i materijala, montaža i ugradnja, zaptivanje, ispitivanje na probni pritisak i ispiranje i dezinfekcija cjevovoda prije puštanja u pogon. Montažnim radovima su obuhvaćeni i svi oni radovi koje treba izvesti radi normalnog rada vodovodnog sistema.

#### **4.3.4.2. Montaža vodovodnih cijevi**

Ovaj rad obuhvata preuzimanje, prevoz loko transport, raznošenje duž rova, spuštanje u rov, montaža i ugradnja, zaptivanje, ispitivanje na probni pritisak, ispiranje i dezinfekcija cjevovoda vodovodnog sistema određenog nazivnog promjera, već kakav slučaj bude bio.

Kod montaže vodovodnih distributivnih cjevovoda obavezno je pridržavanje uputstva za montažu cjevovoda koje je propisao proizvođač cijevi (PE100 cjevovod). Obračun i plaćanje vršiče se po 1 m<sup>3</sup> ugrađene vodovodne cijevi određenog nazivnog promjera i vrste cijevi sa svim napred opisanim radnjama. Jediničnom cijenom su obuhvaćeni i svi ostali radovi i troškovi koji se normalno javljaju kod izgradnje ovakvih objekata.

#### **4.3.4.3. Montaža čeličnih cijevi**

Ovaj rad obuhvata nabavku čeličnih cijevi koje treba ugraditi na mjestima prelaza cjevovoda ispod potoka- rijeke. Rad takođe obuhvata prevoz, raznošenje i spuštanje na mjesta ugradnje i ugradnja zaštitnih cijevi prema podacima iz projekta. Obračun i plaćanje će se vršiti po 1 m<sup>3</sup> ugrađene čelične cijevi odgovarajućeg promjera sa svim naprijed opisanim radnjama. Jediničnom cijenom su obuhvaćeni i svi radovi i troškovi koji se normalno javljaju kod ovakvih objekata.

#### **4.3.4.4. Montaža vazdušnih ventila, muljnih ispusta i hidranata**

Ovaj rad obuhvata nabavku odgovarajućih fazonskih komada i armatura koje treba ugraditi na mjestima zračnih ventila, muljnih ispusta i hidranata. Ovim je obuhvaćen prevoz, raznošenje, spuštanje, montaža, ugradnja, zaptivanje, ispitivanje na probni pritisak, ispiranje i dezinfekcija. Obračun i plaćanje će se vršiti po komadu ugrađenog zračnog ventila, muljnog ispusta i hidranta koji su dati projektom cjevovoda. Jediničnom cijenom su obuhvaćeni i svi ostali radovi i troškovi koji se normalno javljaju kod izgradnje ovakvih objekata, a isti nisu posebno navedeni u troškovniku radova.

#### **4.3.4.5. Montaža polietilenskih cjevovoda**

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

Preporučuje se da se prije polaganja cijevi provjere da nisu oštećene, zatim spoje tj. zavare pored rova i poslije hlađenja polože. Rov za cijev treba da bude tako iskopan da su svi dijelovi cjevovoda položeni na dubini na koju nema zamrzavanja zemlje. Dubina rova treba da bude oko 1,5 m. Mjesta spajanja na cjevovodu se zatrpavaju tek poslije završenog ispitivanja na pritisak. Spajanje i polaganje cijevi za vodovod se izvodi u saglasnosti sa JUS.G.C6.605 na način koji je prethodno opisan.

