

# 1. ZAJEDNIČKI TEHNIČKI OPIS

## 1.1. OPIS GRAĐEVINE

Predmetna građevina sastoji se od vodoopskrbnog cjevovoda kroz naselje ukupne duljine cca 662 m i procrpne stanice. Procrpna stanica smješta se uz asfaltirani put u naselju, a predviđena je kao potpuno ukopani armirano-betonski objekt u kojem je smješten crpni blok s pratećom opremom koji se isporučuje u kompletu. Na površini terena vidljiv je samo elektro ormarić zaštićen betonskom konstrukcijom. Predviđena je instalacija dvije crpke koje u zajedničkom radu osiguravaju dobavu količine od 10 l/s.

### 1.1.1. Vodovodni cjevovod

Vodovodni cjevovod obuhvaćen projektom predviđen je od polietilena klase materijala PE 100, SDR 17 vanjskog promjera 110 mm u duljini cca 272 m i vanjskog promjera 90 mm u duljini cca 390 m.

Cjevovod se uglavnom polaže u asfaltiranim putevima i površinama u naselju, a malim dijelom po postojećem terenu.

Na cjevovodu su predviđena dva hidranta, dva podzemna zasuna i jedno okno muljnog ispusta.

### 1.1.2. Procrpna stanica

Objekt procrpne stanice smješten je uz asfaltirani put koji vodi do zadnjih kuća na zapadnom dijelu naselja Marasovići. Za objekt je formirana parcela, pravokutnog oblika, dimenzija 5,6\*6,1 m, ukupne površine 34 m<sup>2</sup>.

Procrpna stanica je locirana izvan građevinskog područja naselja i u njoj neposrednoj blizini nema drugih objekata. Procrpna stanica se sastoji od podzemnog armirano betonskog okna (strojarnice) te nadzemnog elektro ormara za smještaj kontrolne i upravljačke elektro opreme.

Karakteristične kote na objektu su sljedeće:

|                                                     |               |
|-----------------------------------------------------|---------------|
| - kota dna podzemnog okna procrpne stanice          | 464.65 m n.m. |
| - kota vrha ploče podzemnog okna procrpne stanice   | 467.00 m n.m. |
| - kota vrha ploče objekta za smještaj elektroopreme | 469.22 m n.m. |

#### Okno procrpne stanice

##### Građevinsko – strojarski dio

Strojarnica se izvodi kao podzemni armirano betonski objekt, svijetlih tlocrtnih dimenzija 2,40 x 2,20 m, te svijetle visine 2,10 (2,65) m, a služi za smještanje strojarskog crpnog bloka i prateće hidromehaničke opreme.

U podnoj ploči izvodi se udubljenje svijetlih tlocrtnih dimenzija 0.50 x 0.60 m i visine 40 cm u koje se postavlja drenažna crpka.

Na središnjem dijelu pokrovne ploče izvodi se nadvišenje prema grafičkim prilogima i ostavlja se otvor svijetlih dimenzija 2,2 x 1,0 m koji se pokriva dvostruko otklopnim poklopcem od nehrđajućeg čelika. Dimenzije otvora su takve da omogućavaju jednostavno unošenje opreme u strojarnicu odnosno pristup osoblju. U pokrovnoj ploči potrebno je ostaviti dva proboja za prolaz ventilacijskih cijevi kao i 2 proboja za prolaz elektro instalacija. Ventilacijske cijevi predviđaju se kao PVC cijevi, vanjskog promjera 125 mm, a izvode se do visine cca 50 cm iznad vrha pokrovne ploče. Na završecima ventilacijskih cijevi predviđena je ugradnja mrežica za sprečavanje ulaska insekta te

završne kape za sprečavanje ulaska oborina. Na jednoj od cijevi predviđa se postavljanje termostatski upravljanog cijevnog ventilatora za odvod viška topline.

U zidovima AB okna potrebno je ostaviti proboje za prolaz cijevi DN 100 mm kao i za prolaz odvodne cijevi drenažne vode. Na zid se montiraju ljestve od inox čelika, sa zidnim i podnim osloncem učvršćenim s vijcima za beton.

Unutar AB okna smješta se strojarski crpni blok koji se isporučuje u kompletu s dovodnim i odvodnim cjevovodom sa svim potrebnim armaturama za siguran rad i zaštitu od vodnog udara. U kompletu se isporučuje i indukcijski mjerač protoka s prilagođenim mjernim pretvaračem i drenažna crpka. Kao dodatna oprema procrpne stanice isporučuje se komplet instalacije rasvjete, elektro ormarić s opremom kućne potrošnje, cijevni ventilator i ljestve. Otklopni pokopac, ventilacijske cijevi i cjevovod za odvodnju drenažne vode ne isporučuju se u kompletu.

#### Elektrotehnički dio

Sve vezano uz automatiku i napajanje crpki i mjerača protoka te frekventnu regulaciju rada crpki obrađeno je u mapi 2 ovoga projekta, Elektrotehnički projekt – projekt NN instalacija, automatike i sustava za zaštitu od djelovanja munje, TD-E-19-15, koji je izradilo poduzeće JESS d.o.o. Split.

Ugradnjom strojarskog crpnog bloka koji dolazi u kompletu s pratećom opremom i upravljačkog centra s dva frekventna regulatora koji je predmet elektrotehničkog projekta, osigurana je količina dobave od 0 do 10 l/s čime je pokrivena zahtijevana protupožarna količina. Instalirana snaga crpnog uređaja je 6.0 kW, a tlačna razlika ulaz-izlaz iznosi maksimalno 31 m.

#### **Zaštitni objekt za smještanje upravljačke i kontrolne elektro opreme**

Elektroormari za smještanje upravljačke i kontrolne elektro opreme smješteni su na površini unutar armirano betonskog zaštitnog objekta. Svijetle dimenzije prostora za smještanje elektro opreme su 55x160x170 cm. U dnu objekta je potrebno ostaviti dva proboja za prolaz cijevi Ø 110 mm.

Pristup do opreme predviđen je kroz trokrilna (1\*dvokrilna +1\*jednokrilna) vrata od PVC-a sa žaluzinama za ventilaciju, da ne dolazi do kondenzacije vlage unutar objekta. Žaluzine moraju pružati zaštitu IP 44, a na njime je predviđena i mrežica za zaštitu od ulaza insekta.

#### **Spojni cjevovodi i okno O1**

Spoj procrpne stanice na polietilenski cjevovod koji je također predmet projekta, prolazi kroz okno O1, a izvodi se od lijevanoželjeznih fazonskih komada DN 100 mm ukupne duljine cca 5 m.

Spoj procrpne stanice na postojeći cjevovod DN 300 mm također prolazi kroz okno O1, a ukupne je duljine cca 12 m. Izvodi se dijelom od lijevanoželjeznih fazonskih komada, a dijelom od polietilena PE 100, SDR 17 vanjskog promjera 110 mm.

Okno O1 je armirano betonsko podzemno okno koje se izvodi uz montažni objekt procrpne stanice, s njegove južne strane, a u njemu su smješteni lijevanoželjezni fazonski komadi i armature, čijom je manipulacijom moguće gravitacijsko opskrbljivanje dijela naselja u slučajevima kada je procrpna stanica iz bilo kojeg razloga van funkcije. Okno je svijetlih tlocrtnih dimenzija 180 x 120 cm i svijetle visine 150 cm.

### **1.1.3. NN instalacije, automatika i sustav za zaštitu od djelovanja munje**

#### Sustav napajanja

Opskrba objekta električnom energijom vrši se iz distribucijske niskonaponske mreže, a u slučaju nestanka mrežnog napajanja, predviđen je priključak za mobilni diesel-generator. Mjerenje potrošnje električne energije vrši se prema PEES nadležnog ODS-a, smještenim u KPMO, sa bravom distributera.

Kabelska mreža unutrašnjeg energetskog napajanja 0,4 kV u potpunosti se izvodi kabelima tipa PP00-Y, s bakrenim vodičima, prema shemi razvoda. Kabeli se polažu u cijevima u zidu. Gdje može doći do mehaničkih oštećenja kabela, treba ga odgovarajuće zaštititi.

*Vodoopskrba naselja Marasovići – vodovodni cjevovod i hidrostanica*

Sva električna oprema mora udovoljavati zahtjevima elektromagnetske kompatibilnosti (EMC), a poduzimaju se slijedeće mjere:

Kod paralelnog vođenja energetskih vodova i elektroničkih komunikacijskih vodova mora se osigurati dostatan razmak da bi se izbjegao međusobni utjecaj elektromagnetskih polja.

Križanje se izvodi pod pravim kutem s međusobnim minimalnim razmakom od 10mm. U građevini je predviđeno izjednačenje potencijala.

Odabirom zajedničkih staza izbjegnuto je formiranje induktivnih petlji.

U električnoj instalaciji je primjenjen sustav razvoda tipa TN-S.

Metalne cijevi opskrbnih vodova (voda, plin, grijanje) spojeni su na sabirnicu izjednačenja potencijala.

Električna instalacija se odvaja od napajanja u KPMO i razdjelnicima. Za potrebe održavanja, mjerenja ili popravaka, svaki strujni krug se može posebno isključiti/rastaviti.

Prolazi kabela između požarnih sektora brtve se propupožarnim kitom otpornosti 60 min.

#### Sigurnosna rasvjeta (panik) i sustav za odimljavanje

Nije predviđeno.

#### Priključnice, prekidači i izvodi (termika i opća)

Instalacija se sastoji od nadžbuknih i podžbuknih priključnica sa zaštitnim kontaktom, prekidača i dovodnih kabela. Štićena je instalacijskim prekidačima i ZUDS osjetljivosti 0,03 A.

#### Zaštitne mjere od previsokog napona dodira

U niskonaponskoj mreži odabran je TN-S sustav napajanja, koji kroz cijeli sustav ima razdvojeni neutralni i zaštitni vodič. Svi izloženi vodljivi dijelovi instalacije spojeni su s uzemljenom točkom sustava pomoću zaštitnog vodiča. Karakteristika zaštitnog uređaja i impendancije strujnog kruga odabrani su tako da u slučaju nastanka kvara bilo gdje u instalaciji nastupi automatsko isključenje napajanja u vremenu utvrđenom tehničkim propisima. Presjeci zaštitnih vodiča odabrani su prema važećim propisima.

U svrhu dodatne zaštite, sve metalne mase koje nisu dijelovi elektrouređaja povezuju se međusobno i na sabirnicu IP vodičem PF-Y 1 x 6 mm<sup>2</sup> položenim u PVC cijev.

#### Zaštita od kratkog spoja i preopterećenja

Zaštita kabela od kratkog spoja i preopterećenja izvedena je odgovarajuće (i selektivno) odabranim instalacijskim prekidačima.

#### Sustav zaštite građevine od djelovanja munje

Vanjski sustav zaštite građevine od djelovanja munje sastoji se od hvataljki (metalni krov kontejnera), te odvoda (nosiva metalna konstrukcija), koji se spajaju na temeljni uzemljivač.

Sve metalne mase na krovu i pročelju objekta, koje nisu sastavni dijelovi električne instalacije (metalni opšavi, oluci i sl.) priključene su direktno na gromobranksku instalaciju.

#### Opće značajke električne instalacije na osnovu klasifikacije građevine prema vanjskim utjecajima

Zbog očekivane povećane vlažnosti i mogućeg puknuća cjevovoda, koriste se odgovarajući kabeli i dobro brtvljenje na ulazima kabela, tj. IP66.

Opremi imaju pristup nestručne osobe, te je sučelje čovjek-stroj i upravljačka logika izvedeno na toj razini.

#### Funkcionalni opis i upravljanje

Crpna stanica je procrpnog tipa. Namjena crpne stanice je povišenje tlaka u sustavu za visoke zone, prema zahtjevima korisnika.

*Vodoopskrba naselja Marasovići – vodovodni cjevovod i hidrostanica*

Upravljanje je izvedeno putem PLC-a s odgovarajućom programskom podrškom, koji upravlja postrojenjem potpuno automatski.

Na vratima GRO su ugrađeni operatorski panel, pokazni instrument napona napajanja, struja crpki, brojači radnih sati, upravljačke preklopke i sklopke, te svjetlosni indikatori stanja.

Sustav može raditi u lokalno-automatskom radu, biti upravljan putem SDNU ili ručno. Prijenos podataka je putem radio modema GPRS modema, i u svakom načinu rada je aktivan. Postavljanjem preklopke SDNU u položaj isključeno onemogućuje se samo daljinsko upravljanje, prijenos podataka prema centru je uvijek omogućen.

Tlak na izlazu održava se na postavljenu vrijednost upravljanjem brojem okretaja crpke (frekvencijski regulator) prema zadanom tlaku i signalima kontaktnih manometara do dozvoljene minimalne granice, ovisno o tipu ugrađenih crpki.

Nadzor i upravljanje crpnom stanicom izvesti na slijedeći način:

1. Tipiski upravljački ormar s dva frekvencijska regulatora, prihvatom svih procesnih podataka, upravljačkim i zaštitnim funkcijama, te MODBUS TCP/IP protokolom za komunikaciju
2. Komunikacijski ormar s MODBUS TCP/IP protokolom za razmjenu upravljačko/procesnih podataka s upravljačkim ormarom, te radio-modemom i GPRS modemom za povezivanje u SDNU Investitora

*Lokalno-automatski rad*

Prebacivanjem pojedinih preklopki u položaj Auto (normalno stanje, omogućuje i SDNU upravljanje, ako je aktivno), sustav je u automatskom radu. Glavna funkcija lokalne automatike je (uz zaštitne funkcije) održavanje konstantnog tlaka na izlazu, te izmjenično upravljanje uključivanjem crpki. U slučaju greške jedne od radnih crpki, automatski uključuje rezervnu crpku, uz slanje alarma.

*Ručno upravljanje*

U ručnom načinu rada, prebacivanjem pripadajućih preklopki u poziciju ručno, te preklopke SDNU u položaj isključeno, djelovanjem na upravljačke elemente, moguće je, bez obzira na tehnološke parametre, uključiti crpke, ako uvjeti zaštite dopuštaju. Ručno upravljanje predviđeno je samo za potrebe servisiranja i održavanja.

Pošto postrojenjem mogu upravljati i nestručne osobe, algoritam upravljanja mora biti takav da onemogući bilo kakva oštećenja na opremi zbog nestručnog rukovanja (vremenska zatezanja, blokiranje "nemogućih" stanja itd..)

*Opis elektromotornih pogona*

Crpke se (izmjenično) uključuju putem frekvencijskog regulatora (FR). Ako je tlak na usisnoj strani dovoljno visok, FR crpki podiže broj okretaja do vrijednosti kada tlak na izlaznoj strani postigne postavljenu vrijednost (kontaktni manometar ili osjetnik), te održava postavljeni tlak. Ako tlak na usisnoj strani padne ispod postavljene vrijednosti (prema zahtjevima ugrađenih crpki), isključuje crpku i šalje alarm niskog tlaka na usisu.

U slučaju prevelike potrošnje (veće od kapaciteta jedne crpke), uključuje drugu crpku. Ukoliko nije moguće s obje crpke održati zadani tlak, šalje alarm maksimalne brzine (50 Hz) tj. vjerojatno puknuće tlačnog cjevovoda.

Izmjena crpki je upravljana PLC-om. Moguće je istovremeno uključiti obje crpke.

*Opis puštanja u rad električne instalacije*

Prije uključanja (glavnom sklopkom na +RO1), postaviti sve izborne sklopke u položaj "0", te osigurati da neovlaštene osobe nemaju pristup. Nakon "podizanja" PLC-a do pune radne

*Vodoopskrba naselja Marasovići – vodovodni cjevovod i hidrostanica*

spremnosti, najprije provjeriti isključivanje u slučaju opasnosti, a zatim provesti sva funkcionalna podešavanja i ispitivanja (ovisno o programskoj podršci), te pustiti sustav u automatski rad.

U centru SDNU napraviti potrebne izmjene i nadogradnje za prihvata novog objekta.

## 1.2. SMJEŠTAJ GRAĐEVINE NA GRAĐEVNOJ ČESTICI

Vodovodni cjevovod smješten je u sljedećim katastarskim česticama:

k.o. Ugljane

58/1; 79; 84; 85; 88; 89; 90; 91/1; 91/2; 107; 108/2; 112/1; 121; \*11; \*14/1; \*14/2; \*21; \*632

Za procrpnu stanicu predviđeno je formiranje nove građevne čestice na dijelu postojećih čestica 106 i 108/1 k.o. Ugljane. Površina nove katastarske čestice iznosi 34 m<sup>2</sup>, a ista je prikazana na nacrtu u grafičkim priložima.

## 1.3. NAMJENA GRAĐEVINE

Izvedbom premetnog zahvata – vodovodnog cjevovoda i hidrostanice – omogućuje se opskrba pitkom vodom naselja Marasovići. Predviđeni cjevovod sastoji se od više ogranaka i predstavlja vodovodnu mrežu naselja. Namjena hidrostanice je postizanje povoljnih tlakova u mreži kako bi se osiguralo uredno funkcioniranje vodoopskrbe, kao i potreban tlak na hidrantima za gašenje požara.

## 1.4. NAČIN PRIKLJUČENJA NA PROMETNU POVRŠINU

Procrpna stanica je u potpunosti ukopan objekt, a izvodi se uz asfaltirani put u naselju. Na površini terena vidljiv je samo poklopac nad otvorom za silazak u objekt procrpne stanice i zaštitni objekt za elektro ormar koji je smješten nad oknom procrpne stanice s istočne strane poklopca. Otvor za silazak visinski je smješten cca 1 m iznad razine postojećeg puta s južne strane objekta te su za pristup procrpnoj stanici i elektro ormaru predviđene betonske stepenice (5 stepenica š=30 cm, v=18 cm).

Pristup trasi cjevovoda riješen je preko prometnih površina te površina na kojima će se osigurati pravo služnosti.

## 1.5. NAČIN PRIKLJUČENJA NA KOMUNALNU INFRASTRUKTURU

Za objekt procrpne stanice predviđen je priključak na postojeći vodovodni cjevovod DN 300 mm koji je položen u blizini objekta, s njegove istočne strane, u smjeru sjeverozapad – jugoistok.

Isto tako procrpnu stanicu predviđeno je spojiti i na postojeću elektro mrežu prema uvjetima nadležnog poduzeća, a ukupno vršno opterećenje pri napajanju iz distributivne niskonaponske mreže iznosi 10,5 kW.

## 1.6. POKUSNI RAD

Za procrpnu stanicu i vodovodni cjevovod nije predviđen pokusni rad već ju je odmah moguće staviti u funkciju.

## 1.7. PODACI ZA OBRAČUN KOMUNALNOG I VODNOG DOPRINOSA

Na temelju Pravilnika o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa (NN 136/06, 135/10, 14/11 i 55/12) te Pravilnika o obračunu i naplati vodnog doprinosa (NN 107/14) izračunati su podaci za obračun komunalnog i vodnog doprinosa.

**Obujam procrpne stanice za obračun komunalnog doprinosa iznosi 22 m<sup>3</sup>.**

**Obujam proizvodne građevine – procrpne stanice za obračun vodnog doprinosa također iznosi 22 m<sup>3</sup>, dok je duljina produktovoda – vodovodnog cjevovoda 662 m.**

Glavni projektant:

Goran Marinović, dipl.ing.građ.

## **2. TEHNIČKI OPIS**

### **2.1. UVOD**

#### **2.1.1. Osnovne informacije**

Ovim projektom predviđeno je rješavanje vodoopskrbe naselja Marasovići izgradnjom hidrostanice i vodoopskrbnih cjevovoda.

Naselje se nalazi na području grada Trilja, a pripada katastarskoj općini Ugljane. Predmetni vodoopskrbni cjevovodi i hidrostanica dio su vodoopskrbnog podsustava Srednji tok Cetine koji pripada vodoopskrbnom podsustavu Ruda, kojim upravlja sinjsko komunalno poduzeće Vodovod i odvodnja Cetinske krajine d.o.o.

Na udaljenosti od cca 300 m sjeverozapadno od samog naselja nalazi se vodosprema Marasovići (k.d. 475 m n.m.;  $V = 400 \text{ m}^3$ ), iz koje vodi magistralni cjevovod prema VS Smoljanovići na jugoistoku, koja je smještena na području Blata na Cetini koje pripada gradu Omišu. Iako magistralni cjevovod prolazi kroz samo naselje, ono nije spojeno na javni vodoopskrbni sustav. Naime, zbog nedovoljne visinske razlike kota terena u naselju i kote referentne uzvodne vodospreme Marasovići, nemoguće je gravitacijski postići urednu vodoopskrbu te je stoga ovim projektom, uz vodoopskrbne cjevovode u naselju, predviđena izgradnja i hidrostanice.

Hidrostanica potrebna za uredno funkcioniranje vodoopskrbe naselja odnosno ostvarivanje povoljnih tlakova u mreži, priključuje se na spomenuti magistralni cjevovod na lokaciji koja se nalazi izvan građevinskog područja naselja, označenoj na grafičkim priložima.

Predmetni vodoopskrbni cjevovodi polagat će se uglavnom u postojećim lokalnim asfaltnim i betonskim prometnicama i putevima, a samo manjim dijelom po postojećem terenu.

Mjerodavni plan za projektiranje infrastrukturnih sustava na promatranom području je Prostorni plan uređenja grada Trilja.

Tehničko rješenje vodoopskrbnih cjevovoda prikazano u ovom elaboratu u skladu je s konceptom vodoopskrbe koji je usvojen važećim prostornim planom.

#### **2.1.2. Postojeće stanje izgrađenosti vodovoda**

Nedaleko od naselja Marasovići izgrađena je istoimena vodosprema volumena  $400 \text{ m}^3$  iz koje vodi magistralni vodovodni cjevovod DN 300 mm koji prolazi kroz samo naselje, međutim ono nije spojeno na javni vodoopskrbni sustav te na predmetnom području nema izgrađene vodovodne mreže.

#### **2.1.3. Postojeće i buduće instalacije**

Prema dostupnim informacijama na dijelu asfaltnog puta u kojem je predviđeno polaganje vodovodnog cjevovoda postoje instalacije elektroničke komunikacijske infrastrukture (EKI) u vlasništvu HT-a.

Položaj EKI instalacije dostavljen je od nadležnog teleoperatera Hrvatski telekom d.o.o. i prikazan je na situaciji. Sa situacije je vidljivo da se trasa EKI na jednom mjestu siječe s predmetnim vodovodnim cjevovodom. Vodovod je predviđeno položiti tako da je poštivan propisani minimalni razmak između vodovodnih cijevi i postojeće EK instalacije na mjestu križanja, odnosno vodovod je položen dublje na razmaku minimalno 0.3 m do tjemena vodovoda. Na mjestu križanja EK instalaciju treba mehanički zaštititi kako je to prikazano grafičkim prilogom.

Osim EKI instalacija, predmetni cjevovod se na dva mjesta siječe s postojećim magistralnim vodovodnim cjevovodom spomenutim u prethodnim poglavljima i prolazi iznad njega, kako je vidljivo na grafičkim priložima. Visinski položaj postojećeg cjevovoda je pretpostavljen te je niveletu predmetnog cjevovoda prilikom izvođenja radova, u dogovoru s projektantom, potrebno prilagoditi stanju na terenu, na način da se zadovolji minimalni potreban razmak između cjevovoda.

Uz ove postojeće instalacije, prema dostupnim informacijama, uz planirani vodovodni cjevovod i na lokaciji procrpne stanice nisu predviđene nikave druge podzemne instalacije.

## **2.2. TEHNIČKO RJEŠENJE**

### **2.2.1. Vodovodni cjevovod**

#### Pogonsko-konstruktivni elementi

Predmetni vodovodni cjevovod započinje izlaskom iz armirano-betonskog okna koje se nalazi uz procrpnu stanicu Marasovići Donji i dalje se grana u vodovodnu mrežu kroz naselje Marasovići.

Ukupna duljina cjevovoda kroz naselje je cca 662 m, a podijeljen je na glavnu dionicu i pet ogranka. Profil cjevovoda odabran je na osnovu hidrauličkog proračuna te su usvojene cijevi od polietilena (PEHD, PE 100, SDR 17), vanjskog promjera 110 i 90 mm. Podjela po ograncima je prikazana u nastavku:

- Glavna dionica, PEHD 110 mm, L = 271.80 m
- Ogranak 1, PEHD 90 mm, L = 43.58 m
- Ogranak 2, PEHD 90 mm, L = 164.27 m
- Ogranak 3, PEHD 90 mm, L = 53.13 m
- Ogranak 4; PEHD 90 mm, L = 63.32 m
- Ogranak 5, PEHD 90 mm, L = 65.87 m

Trasa cjevovoda položena je uglavnom u asfaltiranom putu koji prolazi kroz naselje te manjim dijelom po postojećem trenu. Najviša točka u mreži je na stacionaži 0+030.62 km ogranka 4, na koti terena 468.10 m n.m. Najniža točka u mreži je na stacionaži 0+0164.27 km ogranka 2 odnosno na samom kraju tog ogranka, na koti terena 459.14 m n.m. Visinska razlika najviše i najniže točke u mreži je dakle svega 10-ak metara.

Prosječna dubina polaganja cjevovoda je 1.2 m (od kote nivelete do kote terena), a minimalne dubine na pojedinim dionicama su veće od 0,8 m, čime se osigurava da neće doći do smrzavanja cijevi budući da su klimatske karakteristike područja takve da je moguće smrzavanje tla do dubine od maksimalno 0,8 m. Širina dna rova je 70 cm, a nagib stranica rova 5:1.

Na predmetnim ograncima predviđeno je jedno okno muljnog ispusta (MI1), dva podzemna zasuna (P1 i P2) te dva hidranta (NH1 i NH2).

#### Hidromehanička oprema i objekti na cjevovodu

Na cjevovodu su za ugradnju predviđene polietilenske cijevi (PEHD, PE 100, SDR 17) vanjskog promjera 110 i 90 mm. Cijevi se međusobno spajaju elektrofuzijskim spojnica, a s lijevanoželjeznim fazonskim komadima u oknu ili izvan njega pomoću PEHD tuljka sa slobodnom priрубnicom. Ove cijevi su dobavljive namotane u kolut duljine 100 m.

Lomni horizontalni i vertikalni kutevi dati su u uzdužnim presjecima. Na situaciji i uzdužnim presjecima posebno su označene horizontalne krivine s kutevima većim od 11° za profil 110 mm odnosno 30° za profil 90 mm, gdje se predviđa ugradnja PEHD fazonskih komada - lukova, također od materijala PEHD, PE 100, SDR 17. Na ovim mjestima nije neophodna ugradnja PEHD koljena ukoliko se u samom rovu može postići traženo zakrivljenje cjevovoda i bez njih.



*Vodoopskrba naselja Marasovići – vodovodni cjevovod i hidrostanica*

Na mjestima horizontalnih krivina izvode se betonska ukrućenja od betona C20/25 prema grafičkim priložima, radi neutraliziranja smičućih sila i sprečavanja izvlačenja spojeva, a uslijed naprezanja cjevovoda prilikom tlačnih proba i poslije u pogonu. Betonska ukrućenja su proračunata s pretpostavkom nosivosti tla od 25 N/cm<sup>2</sup>. Betonske utvrđice izvode se i na podzemnim ograncima i završecima cjevovoda.

Na predmetnom cjevovodu predviđeno je jedno okno muljnog ispusta (MI1), dva podzemna zasuna (P1 i P2) te dva hidranta (NH1 i NH2).

Okno O1 kroz koje prolaze spojni cjevovodi procrpne stanice na postojeći cjevovod DN 300 mm odnosno na novi PEHD cjevovod smješteno je uz samu stanicu i detaljnije opisano u sklopu tehničkog opisa procrpne stanice.

#### Okno muljnog ispusta MI1

Okno muljnog ispusta MI1 nalazi se na stacionaži 0+164.27 km ogranka 2 odnosno na samom završetku ogranka. Okno je svijetlih tlocrtnih dimenzija 120 x 120 cm, svijetle visine 150 cm. Debljina podne ploče, zidova i pokrovne ploče je 20 cm, a izvode se od betona klase C 30/37. Podbeton se izvodi ispod podne ploče, od betona klase C 20/25, debljine 10 cm.

Podnu ploču i zidove s unutrašnje strane okna premazati vodonepropusnim premazom. Na zidovima okna ostaviti otvore za prolaz cjevovod u okno. Nakon montaže cjevovoda izvesti brtvljenje otvora water stop trakama ili drugim prikladnim sredstvima.

Na pokrovnoj ploči ostavljen je otvor dimenzija 60 x 60 cm, koji se zatvara lijevano željeznim poklopcem klase C 250. Okno je opremljeno i lijevanoželjeznim stupaljama za silazak.

Ovo okno služi za ispuštanje vode iz cjevovoda pri redovnom održavanju ili izvanrednim situacijama. U oknu je, uz fazonske komade, smješten i eliptični zasun DN 80 mm. Muljni ispust se zbog konfiguracije terena neće izvoditi van okna odnosno neće se raditi posebna glava muljnog ispusta, već isti završava u oknu, slijepom prirubnicom iza eliptičnog zasuna, na koju se nadležno komunalno poduzeće može spojiti po potrebi i odgovarajućim crijevom vodu odvesti dalje od okna te ispustiti na pogodnoj lokaciji.

Točan raspored i opis fazona i armatura prikazan je u grafičkim priložima monterskih shema.

#### Podzemni zasuni P1 i P2

Podzemni zasun predviđeni su na ograncima cjevovoda. Podzemni zasun P1 nalazi se na stacionaži 0+108.77 km, a zasun P2 na stacionaži 0+196.61 km Glavne dionice. Predviđena je ugradnja kratkog eliptičnog zasuna DN 100 mm bez kola, teleskopske ugradbene garniture i kvadratne ulične kape, prema specifikaciji u grafičkim priložima. Zasun se s polietilenskim cjevovodom spaja pomoću PEHD tuljka sa slobodnom prirubnicom.

Ovim zasunima može se zatvoriti protok prema pojedinim ograncima cjevovoda za potrebe održavanja, popravaka i sl.

#### Nadzemni hidranti NH1 i NH2

Za potrebe gašenja požara predviđena su dva nadzemna hidranta:

- NH1, na st. 0+073.70 km, Glavna dionica, lijevo u odnosu na os cijevi (gledajući u smjeru rasta stacionaže), na udaljenosti cca 6 m, dubine ugradnje 1.0 m

- NH2, na st. 0+000.32 km, Ogranak 4, desno u odnosu na os cijevi (gledajući u smjeru rasta stacionaže), na udaljenosti cca 3 m, dubine ugradnje 1.0 m

Hidranti su prikazani na situaciji i uzdužnom presjeku, kao i na nacrtima monterskih shema.

Svi lijevanoželjezni fazonski komadi koji se ugrađuju na cjevovodu, u oknu ili izvan njega, moraju biti izrađeni prema ISO EN 2531 i DIN EN 28600 s dimenzijama prirubničkih spojeva prema EN 1092-2 za lijevanoželjezne prirubnice.

Antikorozivna zaštita lijevanoželjeznih fazonskih komada je cinčanom prevlakom od minimalno 200 gr/m<sup>2</sup> s bitumenskom prevlakom izvana, te cementnim mortom iznutra, sve prema HRN EN 545. Za armature je predviđena anikorozivna zaštita epoxy slojem izvana i iznutra debljine 250 µm.

Zasuni predviđeni za ugradnju moraju imati slijedeće karakteristike:

- meko brtvljenje prema EN 1171
- ugradbene duljine prema EN 558-1 red 14.
- kućište klin i poklopac od nodularnog lijeva
- klin u cijelosti vulkaniziran EPDM-om
- vreteno od nehrđajućeg čelika
- unutrašnji i vanjski epoksidni premaz

## **2.2.2. Izvedba**

Dno rova za polaganje vodovodnog cjevovoda je širine 70 cm, a izvodi se sa stranicama u nagibu 5:1.

Cijevi se polažu na pješčanu posteljicu, minimalne debljine 10 cm, koja mora osigurati ravnomjerno nalijeganje cijevi. Zatrpavanje položenog i montiranog kolektora se izvodi u dvije faze. Prvo se cijevi djelomično zatrpavaju slojem pijeska u visini 30 cm od tjemena cijevi. Druga faza je zatrpavanje biranim materijalom iz iskopa ili zamjenskog materijala, sa odstranjivanjem krupnijih komada, u slojevima 30 - 40 cm uz dobro nabijanje nasutog materijala do stupnja zbijenosti  $MS \geq 40 \text{ MN/m}^2$ .

Zatrpavanje se vrši do kote završnih slojeva na dijelu rova u asfaltiranim površinama u naselju, gdje se iznad slojeva kojima se zatrpava rov ugrađuje mehanički stabilizirani nosivi sloj drobljenog kamena debljine 15 cm, zatim sloj betona C 25/30 debljine 15 cm te završni sloj asfalt betona AB-11, debljine 4 cm. Također, predviđa se presvlačenje prometnice slojem asfalt betona AB-11, debljine 4 cm, van obuhvata rova do pune širine prometnice. Na dionicama na kojima se cjevovod polaže izvan prometnice, zatrpavanje se vrši do kote postojećeg terena.

Iskopani materijal se dijelom se odvozi na privremeni deponij, a materijal koji nije podoban za kasniju ugradnju odvozi se na odmah na trajni deponij, što u tijeku provođenja iskopa određuje nadzorni inženjer. Deponirani materijal iz iskopa će se koristiti za kasnije zatrpavanje, tamo gdje geomehaničke karakteristike to dozvoljavaju. Materijal za zatrpavanje mora odobriti nadzorni inženjer.

Okno muljnog ispusta se izvodi kao armirano-betonska konstrukcije, od betona C 30/37. Zidovi i donja ploča okna su od betona C 30/37 debljine 20 cm, kao i pokrovn ploča. Pokrovn ploča okna je s kvadratnim otvorom 60\*60 cm za ugradnju lijevanoželjeznog kvadratnog poklopca dimenzija 60\*60 cm klase C 250. Poklopac je sukladan normi HRN EN124. Posebnu pažnju potrebno je obratiti na brtvljenje prodora cijevi kroz armirano-betonski zid okna. Brtvljenje izvesti water stop trakama ili drugim prikladnim sredstvima.

Na mjestima horizontalnih krivina izvode se betonska ukrućenja od betona C20/25 prema grafičkim priložima, radi neutraliziranja smičućih sila i sprečavanja izvlačenja spojeva, a uslijed naprezanja cjevovoda prilikom tlačnih proba i poslije u pogonu. Betonske utvrđice izvode se i na podzemnim ograncima i završecima cjevovoda.

Nakon završenih radova potrebno je sve površine očistiti i dovesti u prvobitno stanje, u svemu prema grafičkim priložima.

### **2.2.3. Procrpna stanica Marasovići**

Objekt procrpne stanice smješten je uz asfaltirani put koji vodi do zadnjih kuća na zapadnom dijelu naselja Marasovići. Za objekt je formirana parcela, pravokutnog oblika, dimenzija 5,6\*6,1 m, ukupne površine 34 m<sup>2</sup>. Planirani objekti su podzemno okno procrpne stanice u kojemu je smještena strojarnica te nadzemni zaštitni objekt za smještaj elektro opreme, koji su međusobno povezani.

Okno O1 izvodi se na spojnim cjevovima procrpne stanice na postojeći odnosno novi tlačni cjevovod te se nalazi samo dijelom u parceli procrpne stanice.

#### **2.2.3.1. Objekt procrpne stanice**

##### Građevinski dio

Objekt procrpne stanice je podzemno armirano betonsko okno, svijetlih tlocrtnih dimenzija 2,40 x 2,20 m, te svijetle visine 2,10 (2,65) m, a služi za smještanje strojarskog crpnog bloka i prateće hidromehaničke opreme.

Pokrovna ploča je debljine 25 cm, a izvodi se od betona klase C 30/37. U središnjem dijelu ploče izvodi se nadvišenje i ostavlja otvor svijetlih dimenzija 2,2 x 1,0 m koji je izdignut 30 cm od ostatka ploče te koji se pokriva dvostruko otklopnim poklopcem od nehrđajućeg čelika. U pokrovnoj ploči potrebno je ostaviti dva proboja za prolaz ventilacijskih cijevi Ø 125 mm te dva proboja Ø 110 mm za prolaz elektr. instalacija.

Ventilacijske cijevi predviđaju se kao PVC cijevi, vanjskog promjera 125 mm, a izvode se do visine cca 50 cm iznad vrha pokrovne ploče. Na završecima ventilacijskih cijevi predviđena je ugradnja mrežica za sprečavanje ulaska insekta te završne kape za sprečavanje ulaska oborina.

Zidovi su debljine 25 cm, od betona klase C 30/37. U zidovima je potrebno ostaviti proboje za prolaz cijevi DN 100 mm kao i za prolaz odvodne cijevi drenažne vode Ø 1 ¼".

Okno se temelji na podnoj ploči debljine 25 cm, koja se izrađuje od betona klase C 30/37. U podnoj ploči potrebno je ostaviti udubljenje svijetlih tlocrtnih dimenzija 0,50 x 0,60 cm i visine 40 cm. Dno okna obraditi cementnom glazurom u padu prema udubljenju.

Beton je potrebno ugraditi tako da se postigne vodonepropusnost okna.

Hidroizolacija okna procrpne stanice izvodi se postavljanjem jednoslojne betonitne membrane s vanjske strane zidova, podne i pokrovne ploče.

Ispod podne ploče izvodi se podbeton, od betona klase C 20/25 debljine 10 cm.

##### Strojarski dio

Unutar armirano betonskog okna smješten je strojarski crpni blok na čeličnoj nosećoj konstrukciji, koji se isporučuje u kompletu s dovodnim i odvodnim cjevovodom sa svim potrebnim armaturama za siguran rad i zaštitu od vodnog udara. U kompletu se isporučuje i indukcijski mjerač protoka s prilagođenim elektroničkim mjernim pretvaračem te drenažna pumpa koja se postavlja u udubljenje u podnoj ploči.

Strojarski dio precrpnog uređaja se sastoji od 2 crpke s elektromotorom, po 2 ventila na usisnom i tlačnom vodu, 2 povratna ventila, 2 kontaktna manometra s manometarskim pipcem i priključnom cijevi te čelične nosive konstrukcija i odgovarajućih cijevnih fazona. Usisni i tlačni vod smješteni su sa stražnje strane uređaja što osigurava neometan pristup uređaju i demontaži crpki, te su učvršćeni na nosivu konstrukciju uređaja tako da je otklonjena mogućnost prijenosa sile na kućišta crpki.

Kao dodatna oprema ab okna isporučuju se ljestve sa zidnim i podnim osloncem od inox čelika koje se postvljaju na južni zid okna, elektro ormarić s opremom kućne potrošnje za ugradbu na unutarnji zid okna, komplet instalacije rasvjete i termostatski upravljani cijevni ventilator za odvod viška topline koji se postavlja na ventilacijsku cijev.

*Vodoopskrba naselja Marasovići – vodovodni cjevovod i hidrostanica*

Ugradnjom strojarskog crpnog bloka koji dolazi u kompletu s pratećom hidromehaničkom opremom i prateće elektroopreme koja je predmet elektrotehničkog projekta, osigurana je količina dobave do 10 l/s čime je pokrivena zahtijevana protupožarna količina.

Osnovne tehničke karakteristike crpnog bloka:

|                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| -količina dobave:           | 0 do 10 l/s      |
| -broj instaliranih crpki :  | 2 kom            |
| -tlačna razlika ulaz-izlaz: | 3.1 bara         |
| -broj okretaja (pri 50 Hz): | 2900 o/min       |
| -snaga pojedinog motora :   | 3.0 kW           |
| -instalirana snaga uređaja: | 6.0 kW           |
| -napajanje:                 | 3*400 V±5%, 50Hz |

#### Elektrotehnički dio

Sve vezano uz automatiku i napajanje crpki i mjerača protoka te frekventnu regulaciju rada crpki obrađeno je u mapi 2 ovoga projekta, Elektrotehnički projekt – projekt NN instalacija, automatike i sustava za zaštitu od djelovanja munje, TD-E-19-15, koji je izradilo poduzeće JESS d.o.o. Split.

#### **2.2.3.2. Zaštitni objekt za smještaj elektro opreme**

Nadzemni zaštitni objekt za smještaj elektroopreme svijetlih je dimenzija 55x160x170 cm, a nalazi se na pokrovnoj ploči armirano betonskog okna procrpne stanice. Objekt je s tri strane omeđen armirano betonskim zidovima, dok se na prednjoj strani zatvara vratima.

Dno prostora za smještaj elektroopreme uzdignuto je od ploče strojarnice 40 cm, odnosno 20 cm od razine uređenog terena, kako bi se spriječio ulazak oborinskih voda u objekt. U dnu su ostavljena 2 proboja za cijevi Ø 110 mm za prolaz elektr. instalacija.

Pristup do opreme predviđen je kroz trokrilna vrata od PVC-a za zidarski otvor 160x170 cm, sa žaluzinama za ventilaciju, da ne dolazi do kondenzacije vlage unutar objekta. Žaluzine moraju pružati zaštitu IP 44, a na njime je predviđena i mrežica za zaštitu od ulaza insekta.

Kako se radi o relativno malom i statički nezahtjevnom objektu za koji su odabrane debljine zidova d=15 cm i pokrovne ploče d=12 cm od betona razreda tlačne čvrstoće C30/37, predviđena je armatura konstruktivna.

Prema elektrotehničkom projektu, unutar zaštitnog objekta potrebno je smjestiti glavni razdjelni ormar, napojno upravljački ormar s frekventnim regulatorima i ormar telemetrije s radio modemom i GPRS modemom za povezivanje u SDNU nadležnog komunalnog poduzeća.

#### **2.2.3.3. Spojni cjevovodi i okno O1**

Uz montažni objekt procrpne stanice, s njegove južne strane, smješteno je armirano betonsko okno O1, u kojemu su smješteni lijevanoželjezni fazonski komadi i armature.

Okno je svijetlih tlocrtnih dimenzija 180 x 120 cm i svijetle visine 150 cm. Debljina podne ploče, zidova i pokrovne ploče je 20 cm, a izvode se od betona C30/37. Podbeton se izvodi ispod podne ploče, od betona C 20/25, debljine 10 cm. Podnu ploču i zidove je potrebno s unutrašnje strane premazati vodonepropusnim premazom. Na zidovima okna ostavljeni su otvori za prolaz cjevovoda u okno, koji se nakon montaže cjevovoda odgovarajuće brtve. Na pokrovnoj ploči okna ostavljen je otvor dimenzija 60 x 60 cm, koji se zatvara lijevanoželjeznim poklopcem klase C250. Okno je opremljeno i lijevanoželjeznim stupaljkama za silazak.

Procrpna stanica se spaja na postojeći vodovodni cjevovod DN 300 mm koji prolazi u njenoj neposrednoj blizini, s jugoistočne strane. Spoj se vrši na udaljenosti cca 6 m istočno od okna O1, pomoću univerzalnih fleksibilnih spojnica i lijevanoželjeznih fazonskih komada na koje se nastavlja

*Vodoopskrba naselja Marasovići – vodovodni cjevovod i hidrostanica*

dovodni cjevovod do procrpne stanice koji prolazi kroz okno O1, a izrađen je dijelom od PEHD cijevi vanjskog profila 110 mm, a dijelom od lijevanoželjeznih fazonskih komada.

Tlačni cjevovod iz procrpne stanice također prolazi kroz okno O1 te je na tom dijelu izrađen od lijevanoželjeznih fazonskih komada, do spoja na polietilenski cjevovod izvan okna koji dalje vodi prema objektima u naselju.

Svi lijevanoželjezni fazonski komadi od kojih se izvodi spoj procrpne stanice na postojeći cjevovod DN 300 mm odnosno na novi polietilenski cjevovod, unutar i izvan okna, su profila DN 100 mm za radni tlak 1.0 Mpa, s prirubicama izvedenim za ugradnju prema EN 1092-2. Izvana moraju biti antikorozivno zaštićeni cinčanom prevlakom od 200 gr/m<sup>2</sup> s bitumenskim pokrovnim slojem, a unutarnja obloga je od cementnog morta u skladu s EN 545. PEHD cijev vanjskog profila 110 mm je od polietilena PE 100, SDR 17.

U oknu O1 su, osim lijevanoželjeznih fazonskih komada spojnih cjevovoda, smještene i tri eliptična zasuna, jedan montažno-demontažni komad i jedan nepovratni ventil. Manipulacijom tim zasunima, moguće je gravitacijsko opskrbljivanje dijela naselja u slučajevima kada je procrpna stanica iz bilo kojeg razloga van funkcije. Za armature je predviđena antikorozivna zaštita epoxy slojem izvana i iznutra debljine 250 µm.

Zasuni predviđeni za ugradnju moraju imati sljedeće karakteristike:

- meko brtvljenje prema EN 1171
- ugradbene duljine prema EN 558-1 red 14.
- kućište klin i poklopac od nodularnog lijeva
- klin u cijelosti vulkaniziran EPDM-om
- vreteno od nehrđajućeg čelika
- unutrašnji i vanjski epoksidni premaz

Nepovratni ventil predviđen je sljedećih karakteristika:

- disk potpuno obložen EPDM-om
- slobodni prolaz protjecanju
- ugradbena duljina prema EN 558-1 serija 48
- tijelo i zaklopka od nodularnog lijeva
- vanjski i unutarnji epoksidni premaz.

#### **2.2.3.4. Uređenje terena**

Procrpna stanica je locirana uz asfaltirani put koji vodi do zadnjih kuća na zapdnom dijelu naselja Marasovići. Smještena je izvan građevinskog područja naselja i u njenoj neposrednoj blizini nema drugih objekata.

Uz sjeverni rub spomenutog asfaltiranog puta nalazi se kameni potporni suhozid visine cca 1,0 m. Teren iza suhozida na lokaciji procrpne stanice je u prosjeku 0,9-1,0 m viši u odnosu na asfaltirani put. Podzemno okno procrpne stanice ukopava se u tlo cijelom svojom visinom, tako da je na površini vidljiv samo poklopac. Sa strane do ceste izvodi se armirano betonski potporno-ogradni zid te se jama zatrpava nasipom od zemljanog materijala do kote završnih slojeva uređenja terena. Konačna kota uređenog terena iznosi 467.20 m n.m, što je i prosječna visina okolnog terena.

Za pristup do poklopca okna procrpne stanice i nadzemnog elektroormara koji je smješten na oknu, predviđene su betonske stepenice u nastavku potpornog zida, uz desni rub parcele (5 stepenica š=30 cm, v=18 cm). Oko objekta i elektroormara postavlja se zaštitna tipska metalna ograda, koja se s južne strane pričvršćuje na potporni zid, a s istočne, sjeverne i zapadne strane se temelji u betonskim temeljima u tlu. Na prvoj stepenici postavlja se jednokrila ulazna vrata u

metalnom okviru, opremljena bravom s cilindričnim uloškom, koja se otvaraju prema van. Ograda je s južne strane visine 1,40 m, dok je s ostale tri strane visine 2,0 m.

Na dijelu parcele unutar zaštitne ograde predviđa se izrada opločenja betonskim nearmiranim blokom – travnim opločnikom visine 10 cm, za koji je potrebno izraditi odgovarajući donji (kameni agregat 32-64 mm, d=15 cm) i gornji nosivi sloj (kameni agregat 4-8 mm, d=5 cm) te fugirati suhim pijeskom 0-1 mm, dok se na ostatku parcele unutar zaštitne ograde predviđa razastiranje humusnog sloja u debljini cca 20 cm i zatravnjivanje površine.

Okno O1 i rov za spoj na postojeći vodovodni cjevovod smješteni su dijelom u asfaltiranom putu, pa se na tom dijelu vrši sanacija asfaltne prometnice. Završni sloj na dijelu van prometnice potrebno urediti kao u postojećem stanju, u skladu s okolnim terenom.

Postojeći suhozid na lokaciji objekta se uklanja prije početka izvođenja širokog iskopa. Nakon izrade potporno – ogradnog zida i stepenica potrebno je sanirati oštećeni dio suhozida uz rubove i stabilizirati ga ukoliko za to bude potrebe.

#### **2.2.3.5. Potporno-ogradni zid i stepenice**

Ukupna duljina zida je 420 cm, a visina zida (od dna temelja do vrha) iznosi 130 cm. Zid je ravan, gometrije prikazane u grafičkim priložima, širine 25 cm. Ispod zida se izvodi trakasti temelj visine 30 cm i širine 85 cm. Temelji zida i zid se izvode od betona klase C 30/37, a ispod temelja potrebno je izvesti na pripremljenoj podlozi izvesti sloj podbetona klase C 20/25 debljine 10 cm.

Temelj i zidovi izvode se u odgovarajućoj dvostranoj oplati. Prilikom betoniranja u zidovima se izvodi jedan red procjednica, promjera 10 cm, na osnovu razmaku cca 150 cm. Unutrašnja ploha zida oblaže se geotekstilom radi sprječavanja izlaska sitnih čestica kroz procjednice. Potporni zid se s vanjske vidljive strane oblaže kamenim pločama debljine cca 2 cm.

Prostor iza zida se zatrpava probranim materijalom iz iskopa (bez većih stijenskih komada), s tim da se uza zid postavlja krupniji materijal radi omogućavanja procjeđivanja pridošle vode.

Zid se armira prema armaturi odabranoj na temelju statičkog proračuna.

S desne strane zida izvode se armirano betonske stepenice debljine ploče 15 cm i širine 110 cm (5 stepenica š=30 cm, v=18 cm) s podestom, debljine ploče 15 cm te bočni zidovi stepenica debljina 20 cm. Zidovi i stepenice su od betona C 30/37. Stepenice se izvode na podlozi od drobljenog kamena, veličine zrna do 5 cm, debljine 15 cm u zbijenom stanju.

#### **2.2.3.6. Formiranje nove parcele**

Za smještaj procrpne stanice predviđeno je formiranje nove katastarske čestice od dijela postojećih čestica 106 i 108/1 k.o. Ugljane.

Nova parcela je pravilnog oblika, površine  $P=34 \text{ m}^2$ , a južna granica joj se poklapa dijelom s granicom postojeće čestice 108/2 k.o. Ugljane, kao što je prikazano u grafičkim priložima.

### **2.2.4. Privremena regulacija prometa**

Izvođač je dužan izraditi Projekt privremene regulacije prometa za vrijeme izvođenja radova te ga ovjeriti kod nadležne službe. Sukladno projektu izvođač je dužan osigurati provođenje privremene regulacije prometa za vrijeme izvođenja radova.

## **2.3. UVJETI IZVOĐENJA RADOVA**

### **2.3.1. OPĆI UVJETI**

Sve radove na projektiranim građevinama izvesti u skladu sa odredbama Zakona o gradnji (NN 153/13), te propisima donesenih na osnovu njega. U toku izvođenja radova, i u eksploataciji, također se pridržavati Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14), Pravilnika o zaštiti na

radu na privremenim i pokretnim gradilištima (NN 51/08), Pravilnika o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13), te ostalih važećih pravila i Hrvatskih normi. Ujedno je neophodno zadovoljiti sve ekološke uvjete, u cilju zaštite čovjekove okoline.

Prije početka radova na objektu, moraju biti prethodno regulirani imovinsko pravni odnosi, tj. odštetni zahtjevi vlasnika zemljišta, poljoprivrednih kultura itd. Prije početka iskopa, izvršiti iskolčenje objekata i trase kanala, kao i obilježavanje trase postojećih podzemnih instalacija.

Izvođač radova treba osigurati takvu organizaciju rada, kvalitetan materijal prema tehničkim standardima, Hrvatskim normama i uzancama građevinarstva, odgovarajuću mehanizaciju i stručnu radnu snagu, te time omogućiti kvalitetno i precizno izvođenje radova.

Jamstveni rokovi za kvalitetu radova regulirani su važećim propisima. Kod otklanjanja kvarova koji su nastali u jamstvenom roku izvođač snosi sve troškove nastale prilikom otklanjanja kvarova, bez obzira je li u pitanju loš rad ili loš materijal.

Ako stavkama troškovnika nije propisan određeni materijal, izvođač radova izabire podesni materijal, koji odgovara zahtjevima izvođenja, vrsti podloge ili eksploatacijskim uvjetima, a sve u skladu sa Hrvatskim normama.

Za sve materijale izvođač je dužan podnijeti dokaze o kvaliteti upotrebljenog materijala.

Ispitivanja tj. kontrola za vrijeme izgradnje osigurava kvalitetu radova. Ispitivanja u tijeku izgradnje sadrže kontrolu materijala, kontrolu proizvodnje, ispitivanje podloga, kontrolu betona, kontrolu opreme. Sva ispitivanja za vrijeme izgradnje se vrše prema važećim normama i propisima, osim ukoliko posebnim dijelom projekta, ili troškovnikom nisu zatraženi stroži kriteriji ispitivanja. Sva ispitivanja idu na teret izvođača radova.

Prilikom iskopa rova posebnu pažnju treba obratiti na postojeće podzemne instalacije. Svi troškovi oštećenja navedenih instalacija, te objekata uz trasu, nastali nepažnjom, idu na teret izvođača. Podzemne instalacije izvođač je dužan stručno osigurati i očuvati za cijelo vrijeme izvođenja radova.

Sigurnost prometa i ljudi osigurava izvođač radova, prema postojećim propisima i to izvođač moniterskih radova od preuzimanja iskopa rova do kraja ispitivanja vodovoda, a prije i poslije toga izvođač zemljanih radova.

Sve eventualne promjene i odstupanja od projekta, unijeti u građevinski dnevnik, i izvesti uz suglasnost projektanta i nadzornog inženjera.

Prije davanja ponude izvođač mora pregledati projekte i zatražiti eventualno potrebna pojašnjenja, jer se kasnije primjedbe neće uzimati u obzir. Sve primjedbe na projekt i stavke troškovnika izvođač mora pismeno obrazložiti najkasnije s davanjem ponude.

U suprotnome, bez obzira na eventualne nejasnoće, izvođač mora radove izvesti prema važećim pravilima i normama, a pri tome nema pravo na naknadu cijene ili promjenu jedinične cijene. Obračun radova vrši se na temelju stvarno izvedenih količina, u skladu sa projektom i kako je to određeno prosječnim normama u građevinarstvu.

Izrada projekta organizacije gradilišta, te provedba uređenja i organizacije gradilišta obaveza je izvođača i mora biti uračunata u ukupnoj cijeni radova. Ovo obuhvaća: dovoz, postavljanje u pogonsko stanje, demontiranje i odvoz svih uređaja, postrojenja, građevinskih strojeva, pribora, transportnih sredstava, oplata, prostorija za smještaj i rukovođenje radovima, izradu svih gradilišnih priključaka na struju, vodu, telefon i sl., dovođenje u prvobitno stanje svih površina, korištenih za radne i skladišne platoe, obnovu svih privremenih deponija, i obnovu i čišćenje svih korištenih pristupnih cesta do lokacije gradilišta. Također obuhvaća i nabavu, dopremu, montažu i demontažu (nakon završetka radova) zaštitne ograde gradilišta, u svemu prema pravilima zaštite na radu.

### Materijal

Pod jediničnim cijenama materijala podrazumijeva se cijena materijala, svi transporti, utovari i istovari, kao i skladištenje i osiguranje dotičnog materijala, kako bi ostao potpuno kvalitetan do trenutka ugradbe, ispitivanje kvaliteta, pribavljanje potrebnih atesta, te ostali radovi u vezi materijala, a sve prema stavkama troškovnika, općim i posebnim uvjetima izvođenja radova, kao i programu kontrole i osiguranja kvalitete.

#### Rad

Sav rad se obračunava prema opisu u stavkama sa prijenosima i prijevozima koji nisu uračunati u cijenu materijala.

#### Faktor

Na radnu snagu dodaje se faktor ( rad f1 + materijal f2) u koji pored ostalog treba uračunati održavanje gradilišta, postavljanje objekata na gradilištu, kao i njihova demontaža. Pri tome se ne priznaju režijski troškovi gradilišta.

#### Izmjere

U pogledu izmjera pridržavati se uputa iz "Prosječnih normi u građevinarstvu", tj. u pogledu dodavanja i odbijanja za dužine, kubature i slično. Geodetske kontrole i izmjere potrebne za izvođenje moraju se izvesti u skladu sa nacrtima, a izvođač ih je dužan uključiti u jediničnu cijenu radova.

#### Zimski rad

Ukoliko je ugovorenim rokom obuhvaćeno vrijeme zime, eventualne nadoplate za rad pri niskoj temperaturi i otežanim uvjetima se neće posebno priznavati, kao i zaštita cjevovoda od elementarnih nepogoda, jer izvođač mora na vrijeme poduzeti sve potrebne zaštitne mjere.

### **2.3.2. PRIPREMNI RADOVI**

U pripremne radove spada iskolčenje trase vodovodnog cjevovoda i objekta procrpne stanice, regulacija i osiguranje sigurnog prometa pješaka i vozila za vrijeme izvođenja radova i označavanje svih poznatih trasa postojećih instalacija.

Ispravna iskolčenja predaju se izvođaču zapisnički, koji ih mora održavati i po potrebi obnavljati o svom trošku. Prije početka radova na iskopu trase izvođač je dužan geodetski osigurati sve glavne točke iskolčenja, položajno i visinski, te odrediti privremene repere za kontrolu izvedenih objekata.

Pripremni radovi obuhvaćaju regulaciju i osiguranje sigurnog prometa pješaka i vozila za vrijeme izvođenja radova u što spada izrada projekta privremene regulacije prometa za vrijeme izvođenja radova, dobivanje suglasnosti od nadležnih službi i provedba regulacije prometa uz postavljanje potrebne signalizacije i prometnih znakova.

Prije početka radova potrebno je demontirati svu postojeću komunalnu opremu i deponirati je na mjesto određeno u dogovoru s nadzornim inženjerom i nadležnom komunalnom službom.

Sve postojeće podzemne instalacije, koje se nalaze na trasi projektiranog cjevovoda potrebno je prije početka iskopa obilježiti na terenu, te zatražiti izlazak vlasnika istih na teren, radi identifikacije i dogovora o njihovom osiguranju i eventualnom izmještanju za vrijeme izvođenja radova. S obzirom na nedovoljnu točnost dostupnih podloga, na terenu je moguće odstupanje od položaja postojećih instalacija prikazanog u grafičkim prilogima.

Prema dostupnim podacima trasa EKI se na jednom mjestu siječe s predmetnim vodovodnim cjevovodom. Vodovod je predviđeno položiti tako da je poštivan propisani minimalni razmak između vodovodnih cijevi i postojeće EK instalacije na mjestu križanja, odnosno vodovod je položen dublje na razmaku minimalno 0.3 m do tjemena vodovoda. Na mjestu križanja EK instalaciju treba mehanički zaštititi kako je to prikazano grafičkim prilogom.

Izvođač je dužan prije početka radova zatražiti označavanje postojeće EK infrastrukture od strane Hrvatskog Telekomu. Ukoliko se na temelju stvarnog stanja na terenu utvrdi potreba izmještanja



EK instalacije, izvođač je dužan u dogovoru s vlasnikom instalacije osigurati izradu projekta zaštite ili eventualnog privremenog i konačnog izmještanja EK instalacije i povezane opreme od strane ovlaštene osobe. U projektu trebaju biti riješeni svi financijski i tehnički detalji s dinamičkim planom izrade zaštite i premještanja, a tehnička rješenja treba usuglasiti i projekt dostaviti na pregled i ovjeru HT-u. Sve radove na EK infrastrukturi izvoditi sukladno Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora, te obvezama investitora radova ili građevine (NN 75/113) i Zakonu o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 113/12, 80/13). Za vrijeme izvođenja radova potrebno je osigurati HT-u nadzor nad izvođenjem radova. Sve troškove eventualnih oštećenja postojeće EK infrastrukture i povezane opreme snosi izvođač radova. Također nakon završetka radova potrebno je napraviti snimak postojećeg stanja EK instalacije.

Također, ukoliko se pri izvođenju radova naiđe na arheološko nalazište, potrebno je odmah prekinuti radove i obavijestiti Konzervatorski odjel u Splitu.

### **2.3.3. ZEMLJANI RADOVI**

Zemljani radovi su raspoređeni u grupe: raščišćavanje terena, iskopi, nasipavanje, nabijanje, planiranje i transport iskopanog materijala. Prije početka izvođenja zemljanih radova, potrebno je teren za izvođenje očistiti, iskolčiti podzemne postojeće instalacije, osigurati privremenu regulaciju prometa za vrijeme izvođenja radova, te osigurati vodoopskrbu nizvodnih potrošača u dogovoru s nadležnom komunalnom službom.

Izvođač radova je dužan osigurati stručnu radnu snagu, mehanizaciju i potreban materijal kako bi se zemljani radovi izveli u skladu sa važećim propisima, i uzancama građevinarstva.

Iskopi se izvode strojevima i ručno uglavnom u blizini postojećih podzemnih instalacija gdje se predviđa pažljiv ručni iskop.

Sve radove na iskopu treba snimiti i unijeti u građevinsku knjigu. Sve promjene koje nastanu u toku izvođenja zemljanih radova, uslijed nepredviđenih okolnosti, treba evidentirati u građevinskoj knjizi, te će se obračunati prema građevinskim normama, kao nepredviđeni radovi, uz suglasnost projektanta i nadzornog inženjera.

Prije početka radova izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru način na koji namjerava izvoditi iskope. Tek nakon odobrenja nadzornog inženjera, izvođač može započeti s radovima. U slučaju da izvođač tijekom radova namjerava promijeniti tehnologiju iskopa, tada treba prethodno od nadzornog inženjera ishoditi suglasnost za tražene promjene.

Iskopani materijal će se dijelom odvoziti na privremeni deponij, a materijal koji nije podoban za kasniju ugradnju, odvozi se odmah na trajni deponij, što određuje nadzorni inženjer u tijeku izvođenja iskopa. Deponirani materijal iz iskopa će se koristiti za kasnije zatrpavanje, samo gdje geomehaničke karakteristike to dozvoljavaju. Ako materijala za zatrpavanje nema dovoljno, koristi se zamjenski materijal. Materijal za zatrpavanje mora odobriti nadzorni inženjer. Cijena dovoza materijala s privremenog deponija ili eventualno iz pozajmišta uključena je u jediničnu cijenu zatrpavanja.

Materijal koji ostane kao višak nakon izvršenog zatrpavanja i planiranja okolnog terena odvozi se na prethodno osiguran i pripremljen trajni deponij, prema uvjetima nadležnih službi.

Iskope izvesti prema normalnom i uzdužnom presjeku. Eventualne izmjene u presjeku rova moraju odobriti geomehaničar i nadzorni inženjer. U slučaju materijala slabije kvalitete, treba stranice osigurati od rušenja, a ako do urušavanja dođe nepažnjom, izvođač snosi troškove dovoda rova u projektirano stanje.

Ako je nužno korištenje eksploziva izvođač mora izraditi odgovarajući elaborat i nakon ovjere nadležnih institucija iskope vršiti prema tom elaboratu. Stručnjaci koji će rukovati eksplozivom moraju uskladiti količine punjenja s čvrstoćom materijala koji se razbija i s okolinom u kojoj se radi (blizina različitih objekata i sl.).

*Vodoopskrba naselja Marasovići – vodovodni cjevovod i hidrostanica*

Za vrijeme gradnje treba izbjegavati veća opterećenja, kao vožnju teških građevinskih uređaja ili strojeva preko rova.

Rov se izvodi širine dna 70 cm sa stranicama u nagibu 5:1. Na mjestu izrade okana izvršit će se lokalno proširenje rova, za nesmetano obavljanje radova.

Tehnologiju iskopa odabire izvođač radova, u dogovoru s geomehaničarem i nadzornim inženjerom, a ista mora osigurati siguran rad u rovu.

Dno rova mora biti što ravnije i bez izbočina, kako bi cijev ravnomjerno nalijegala (tolerancija +/- 2 cm), što omogućuje brzu i jednostavnu montažu. Potrebna debljina podloge je min. 10 cm (od dna cijevi do dna rova), čime se osigurava ravnomjerno nalijeganje cijevi. Zatrpavanje položenog i montiranog cjevovoda se izvodi u dvije faze.

Cijevi se polaže na podlogu od pijeska debljine min. 10 cm i djelomično zatrpavaju slojem istog materijala u visini 30 cm od tjemena cijevi. Nakon izvršenja tlačne probe vrši se zatrpavanje biranim materijalom iz iskopa sa odstranjivanjem krupnijih komada ili iz materijalom iz pozajmišta. Rov se zatrpava u slojevima 30 - 40 cm uz nabijanje nasutog materijala min.  $M_s = 40$  Mpa, do kote završnih slojeva prometnice odnosno do kote postojećeg terena.

Na lokaciji procrpne stanice uklanja se postojeći suhozid s južne strane predviđenog objekta u duljini cca 8 m te se strojno skida površinski sloj debljine cca 20 cm. Izvodi se građevna jama u širokom iskopu prema visinskim kotama i nagibima iz priloženih grafičkih prikaza, odnosno po zahtjevima nadzornog inženjera. Osim toga, izvodi se iskop rova za cjevovod za spoj okna O1 na postojeći vodovodni cjevovod te proširenje i produbljenje rova na mjestu okna O1, u svemu prema grafičkim priložima. Rov za cjevovod se izvodi u nagibu 5:1, širine dna 70 cm. Također je potrebno izvršiti dodatni iskop za dio temelja zida i stepenice.

Nakon izrade objekta procrpne stanice i okna O1, građevna jama se zatrpava biranim materijalom iz iskopa ili zamjenskim materijalom, prema odluci nadzornog inženjera. Zatrpavanje se vrši u slojevima 30 cm uz nabijanje do minimalno 40 MN/m<sup>2</sup>. Na dijelu na kojem su predviđeni spojni cjevovodi, zatrpavanje se vrši oko okana do kote posteljice spojnih cjevovoda te se cijevi polažu na podlogu od pijeska debljine minimalno 10 cm i visine 30 cm iznad tjemena cijevi. Nakon izvršene tlačne probe, zatrpava se dio jame do temelja ab potpornog zida te se izvodi zid. Nakon završetka izrade ab zida i stepenica, postavlja se geotekstil s unutrašnje strane zida te se vrši zatrpavanje građevne jame do kote završnih slojeva uređenja terena na dijelu jame unutar parcele odnosno do kote okolnog terena na dijelu jame van parcele. Uza zid se postavlja krupniji materijal radi omogućavanja procjeđivanja pridošle vode.

Rov za cjevovod za spoj na postojeći vodovodni cjevovod i okno O1 se nakon polaganja cijevi na posteljicu od pijeska zatrpava kako je prethodno opisano, zatrpava uz nabijanje do kote završnih slojeva prometnice odnosno do kote postojećeg terena. Završni sloj van prometnice uređuje se kao u postojećem stanju u skladu s okolnim terenom.

Nakon završetka radova i izrade potpornog zida i stepenica potrebno je uz njihove rubove sanirati i eventualno stabilizirati postojeći suhozid, a višak kamenog materijala nakon sanacije odvozi se na trajni deponij koji određuje nadzorni inženjer.

Nakon završetka radova, sve površine radnog pojasa treba dovesti u prvobitno stanje.

Način obračuna iskopa je po m<sup>3</sup>, na osnovu mjera iz projekta, odnosno snimljenog profila nakon izvršenja iskopa. Obračun ostalih zemljanih radova je po m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>, m u skladu sa stavkama troškovnika.

U jediničnu cijenu uključeno je crpljenje podzemnih voda ili nadošlih oborinskih voda, te zaštitu okolnih objekata i podzemnih instalacija od posljedica iskopa.

Jedinična cijena treba sadržavati još:

- obilježavanje pravca za iskope,

*Vodoopskrba naselja Marasovići – vodovodni cjevovod i hidrostanica*

- potreban rad, materijal, alat i građ. strojeve,
- dovoz, odvoz i premještanje strojeva,
- troškove zaštite na radu ukoliko stavkama predračuna nije drugačije predviđeno.

**2.3.4. BETONSKI RADOVI**

Svi betonski i armiranobetonski radovi i materijali moraju se izvršiti stručno i kvalitetno u skladu s **Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (NN 139/09)**. Upotrijebljeni materijal mora biti u skladu sa važećim Hrvatskim normama.

**2.3.4.1. Beton**

Sve komponente betona (agregat, cement, voda, dodaci), te beton kao materijal, trebaju udovoljavati zahtjevima važećih normi, propisa i pravila struke. Izvoditelj je dužan izraditi projekt betona u skladu s projektom konstrukcije i dostaviti ga na suglasnost projektantu objekta.

Kontrola kvalitete betona sastoji se od kontrole proizvodnje i kontrole suglasnosti s uvjetima projekta konstrukcije i projekta betona.

Betonski radovi moraju se izvoditi prema projektu konstrukcije i projektu betona, a u svemu sukladno s: **Tehnički propis za betonske konstrukcije (N.N. br. 139/09.)**, te svim pratećim normativima.

Kod projektiranog betona u projektu mora biti specificiran razred tlačne čvrstoće (marka betona) i to kao karakteristična vrijednost 95%-tne vjerojatnosti s kriterijima sukladnosti prema normi HRN EN 206-1.

Sastavni materijali od kojih se beton proizvodi, ili koji mu se pri proizvodnji dodaju, moraju ispunjavati zahtjeve normi na koje upućuje norma HRN EN 206-1 i zahtjeve prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije NN 139/09.

Zahtjevi za isporuku betona i informacije proizvođača betona korisniku moraju sadržavati podatke prema normi HRN EN 206-1.

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava svježeg betona provodi se prema normama niza HRN EN 12350, a ispitivanje svojstava očvrstnutog betona prema normama niza HRN EN 12390.

Eventualna vremenski ubrzana proizvodnja betonskih elemenata, u cilju ubrzanja građenja, dopuštena je samo uz poseban projekt tehnologije izvođenja i dokaz zahtijevanih svojstava prethodnim ispitivanjima.

Za svako odstupanje od projekta, nadzorni inženjer je dužan izvijestiti Projektanta i Investitora.

Nužna je njega ugrađenog betona da se ne pojave štetne pukotine, a u svemu prema projektu betona, važećim propisima i pravilima struke.

**Uvjeti okoliša i klasa betona**

Konstruktivski beton, odnosno njegove vanjske plohe, bit će izloženi većem broju djelovanja iz okoliša. Navedena djelovanja specificirana su u priloženoj tablici zahtjeva za projektirani beton. Ovisno o razredu izloženosti, moraju se poštivati granične vrijednosti sastava i svojstava betona specificirane u HRN EN 206-1.

Ukoliko se betonske konstrukcije nalaze u razredima izloženosti: XC2, XC3, XC4, XD1, XD2, XD3, XS14, XS2, XS3, XF1, XF2, XF3 i XF4; nije dopuštena ugradnja betona koji sadrži cimente vrste CEM III/C i glavnog tipa CEM IV i CEM V.

Ukoliko se koristi beton C16/20, može se proizvoditi s cementom tipa CEM ili CEM II, s minimalnom količinom cementa od 260 kg/m<sup>3</sup>.

Svi ostali betoni su projektirani betoni.

## Vodoopskrba naselja Marasovići – vodovodni cjevovod i hidrostanica

| Element konstrukcije | Zahtjevi za projektirani beton       |                       |                   |                         |                                                                            |                                              |                  |
|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------|
|                      | Osnovna svojstva                     |                       |                   |                         |                                                                            |                                              | Dodatna svojstva |
|                      | Maks. nominalno zno agregata (mm)    | Klasa tlačne čvrstoće | Klasa izloženosti | Razred sadržaja klorida | Vodonepropusnost (prema HRN 12390-8 prodor vode – srednja vrijednost u cm) | Otpornost na habanje (cm/50cm <sup>2</sup> ) |                  |
| 1                    | Bet. za izradu ploče objekata        | 16                    | C30/37            | XC2                     | Cl 0.40                                                                    | -                                            | -                |
| 2                    | Bet. za izradu zidova i dna objekata | 32                    | C30/37            | XC2                     | Cl 0.40                                                                    | -                                            | -                |
| 3                    | Betonski oslonci u oknima            | 16                    | C20/25            | XC2                     | Cl 0.40                                                                    | -                                            | -                |
| 4                    | Blok za ukrućenje krivina            | 16                    | C20/25            | X0                      | Cl 0.40                                                                    | -                                            | -                |
| 5                    | Podložni i obložni beton             | 32                    | C20/25            | XC2                     | Cl 0.40                                                                    | -                                            | -                |
| 6                    | Beton za izradu potpornih zidova     | 32                    | C30/37            | XC2                     | Cl 0.40                                                                    | -                                            | -                |
| 7                    | Beton za temelje potpornih zidova    | 32                    | C30/37            | XC2                     | Cl 0.40                                                                    | -                                            | -                |

Prema navedenim zahtjevima, Izvoditelj treba dokazati da upotrijebljeni betoni odgovaraju traženim svojstvima. Također Izvoditelj treba precizno definirati za svaki element, odnosno za svaki različiti beton:

- način proizvodnje, transporta i ugradnje
- način zbijanja (vibriranja)
- njegu
- obradu spojnica (nastavci betoniranja)

Sastavni materijali od kojih se beton proizvodi ili koji mu se pri proizvodnji dodaju moraju ispunjavati zahtjeve normi na koje upućuje norma HRN EN 206-1 i zahtjeve prema prilogima C, D, E i F Tehničkih propisa za betonske konstrukcije (TPBK).

#### Tehnologija betoniranja

Nije dozvoljeno odstupanje od mjera predviđenih projektom, osim uz suglasnost projektanta i nadzornog inženjera.

Beton se nakon ugradbe mora održavati vlažnim najmanje 7 dana, kako bi se osigurala zadovoljavajuća hidratacija i spriječilo oštećenja uslijed ranog i brzog skupljanja.

Ukoliko se beton ugrađuje na nižoj temperaturi od + 5° C, potrebno je poduzeti posebne mjere, tj okolnu temperaturu zraka održavati višom kroz 72 sata nakon završetka betoniranja.

Obračun radova se vrši po m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>, m, kg ili kom., u skladu sa stavkama predračuna radova.

Jedinična cijena treba sadržavati:

- izradu, dopremu i ugradbu betona
- zaštitu betona ugrađenog u betonske konstrukcije

- postavu i skidanje oplata
- sve troškove za rad, materijal, alat i strojeve
- troškove ispitivanja betona

#### Odabir razreda nadzora

Prema normi HRN ENV 13670-1 odabran je **razred nadzora 1** za betonske radova.

#### **2.3.4.2. Betonski čelik (armatura)**

Tehnička svojstva armature moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnu namjenu i ovisno o vrsti čelika moraju biti specificirana prema normama navedenim u PRILOGU B Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Preklopi i zavari armature se izvode prema odredbama priznatim tehničkim pravilima iz Priloga B Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, odnosno prema normi niza HRN ENV 1992.

Sva armatura je iz čelika B500 u obliku šipki ili mreža. Osobito poštivati projektom predviđene razmake i zaštitne slojeve armature. Ni jedno betoniranje elementa ne može započeti bez prethodnog detaljnog pregleda armature od strane nadzornog inženjera i njegove dozvole.

Ukoliko za vrijeme betoniranja dođe do popuštanja armature i ona izmijeni svoj položaj, tako da to ugrožava njenu statičku funkciju, izvođač je dužan na zahtjev nadzornog inženjera obustaviti betoniranje, izvršiti uklanjanje betona, te izvršiti ponovno armiranje i betoniranje, i to bez naknade troškova.

#### **2.3.4.3. Ostali radovi i materijali**

Svi materijali i proizvodi koji se ugrađuju u objekt trebaju biti kvalitetni i trajni, uz zadovoljenje svih važećih normi, propisa i pravila struke. Za sve se upotrijebljene materijale provode tekuća i kontrolna ispitivanja, odnosno prilažu atesti isporučitelja. Izvedba svih radova treba biti ispravna, kvalitetna i pod stalnim stručnim nadzorom. Za svako odstupanje primijenjenog gradiva ili gotovog proizvoda od projekta, potrebna je suglasnost Projektanta i Investitora.

Za vrijeme izvođenja radova potreban je stalni tehnički nadzor. Preporuča se stalni kvalificirani nadzor građevinske struke koji će moći realizirati sve postavke iz ovog proračuna.

Ovlaštene organizacije i institucije za atestiranje su na listi u Glasniku Zavoda kojeg izdaje Državni zavod za normizaciju i graditeljstvo.

Izvoditelj je dužan osiguravati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme prema Zakonu i prema zahtjevima iz projekta (članak 21. Zakona o građenju), te u tom smislu mora čuvati dokumentaciju o ispitivanju ugrađenog materijala, proizvoda i opreme prema programu ispitivanja iz projekta (članak 67. Zakona o građenju).

Nadzorni inženjer dužan je voditi računa da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta te da je kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima (članak 23 Zakona). Nadzorni inženjer dužan je da za tehnički pregled priredi završno izvješće o izvedbi građevine (članak 71. Zakona o građenju).

### **NORME ZA OPTEREĆENJA**

Sva opterećenja uzeta prema:

- HRN ENV 1991-2-1 stalno opterećenje i uporabno opterećenje
- HRN ENV 1991-2-3 opterećenje snijegom
- HRN ENV 1991-2-4 opterećenje vjetrom

Obračun radova se vrši po m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>, m, kg ili kom., u skladu sa stavkama predračuna radova.

Jedinična cijena treba sadržavati:

- izradu, dopremu i ugradbu betona
- zaštitu betona ugrađenog u betonske konstrukcije
- postavu i skidanje oplate
- sve troškove za rad, materijal, alat i strojeve
- troškove ispitivanja betona

### **2.3.5. VODOVODNI RADOVI**

Vodovodni radovi su raspoređeni u grupe: raznošenje, polaganje i montaža cijevi, fazonskih komada i armatura te provjera vodonepropusnosti.

Prije početka polaganja i montaže cijevi potrebno je pripremiti dno rova u skladu s projektom, osigurati sav potreban materijal, te pripremiti cijevi uz rub rova. Prilikom izvođenja vodovodnih radova pridržavati se uputstva proizvođača cijevi, vezanih za transport, istovar, uskladištenje i manipulaciju cijevima. Obavezno provjeriti ispravnost cijevi i gumenih brtvi.

Obračun radova vrši se po komadu, kg ili m, u skladu sa stavkama troškovnika radova. Svi vodovodni radovi se moraju upisati u građevinsku knjigu.

Izvoditelj radova dužan je osigurati stručnu radnu snagu, kvalitetan materijal i mehanizaciju kako bi se radovi izveli u skladu sa važećim propisima. Prilikom izvođenja radova potrebno je, osim građevinske knjige, pripremiti ateste o tvorničkim ispitivanjima cijevi i drugom upotrebljenom materijalu, te voditi zapisnike o izvršenim probama na vodonepropusnost (potpisuju izvoditelj, odgovorna osoba investitora i isporučitelj).

Jedinična cijena treba sadržavati:

- sve troškove za rad, materijal, alat i strojeve
- troškove dobave materijala, dopreme na gradilište
- zaštita svih dijelova podložnih koroziji antikorozijskim sredstvima
- troškove snimka izvedenog stanja, ukoliko stavkama troškovnika nije drukčije predviđeno

#### **2.3.5.1. Izbor i ugradnja cijevi**

Za izgradnju cjevovoda predviđena je ugradnja polietilenskih PEHD cijevi, PE 100, SDR 17, vanjskog promjera DN 110 mm i DN 90 mm.

Cijevi se međusobno spajaju elektrofuzijskim spojnica, a s lijevanoželjeznim fazonskim komadima u oknu ili van njega, pomoću PEHD tuljka sa slobodnom prirubnicom. Ove cijevi su dobavljive namotane u kolut duljine 100 m. Cijevi moraju udovoljavati normi HRN EN 12201-2:2003 – Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom – polietilen (PE) – 2.dio: Cijevi (EN 12201.2:2003). Kod odmotavanja cijevi s koluta nužno je paziti da ne dođe do oštećenja cijevi.

Izvoditelj radova dužan je priložiti podatke o svakom izrađenom spoju. Nakon polaganja cijevi potrebno je izvršiti vizualni pregled cjevovoda kako bi se otkrila eventualna neprihvatljiva oštećenja.

Prilikom izvođenja radova važno je pridržavati se u potpunosti upustava proizvođača cijevi u vezi transporta, uskladištenja, manipulacije i montaže.

Sve ugrađene cijevi moraju imati potvrdu o sukladnosti za korištenje u sustavima s pitkom vodom.

#### **2.3.5.2. Fazonski komadi i armature**

Fazonski komadi i armature koji se ugrađuju u i uz AB okna te podzemni zasuni predviđeni su od nodularnog lijeva, a spajaju se prirubnicama, prema detaljima iz projekta. Fazoni moraju imati antikorozivnu zaštitu cinčanom prevlakom od minimalno 200 gr/m<sup>2</sup> s bitumenskom prevlakom izvana, te cementnim mortom iznutra, sve prema HRN EN 545, a za armature je predviđena

anikorozivna zaštita epoksy slojem izvana i iznutra debljine 250  $\mu\text{m}$ . Zasuni koji se ugrađuju na cjevovodu moraju imati meko brtvljenje.

Na ostatku cjevovoda predviđeni su PEHD fazonski komadi, koji su istih svojstava i kvaliteta kao cijevni PEHD materijal opisan prethodno. Spajanje lijevanoželjeznih fazonskih komada s PEHD cijevima i fazonima vrši se pomoću PEHD tuljka sa slobodnom prirubnicom, prema detaljima iz projekta.

Svi fazonski komadi i armature trebaju biti u skladu s normam HRN EN 545 , odnosno EN 1171, te moraju imati potvrdu o sukladnosti za uporabu u sustavima s pitkom vodom.

Prilikom preuzimanja na svakom komadu kontrolirati dimenzije, kvalitet vanjske i unutarnje izolacije, dimenzije spojnih dijelova, točnost bušenja rupa na prirubnicama, mehanička oštećenja, kvalitet brtvljenja, traženi radni pritisak i dr.

Prilikom manipuliranja fazonskim komadima i armaturama voditi računa da se ne ošteti izolacija. Armature i fazonske komade treba ugrađivati točno prema priloženim nacrtima. Spajanje fazona i armatura prirubnicama obavlja se tako da se dobro očiste prirubničke površine spoja. Zatim se postavlja brtva. Za spajanje se koriste standardni nerđajući vijci s maticama, očišćeni i nauljeni. Pritezanje vijaka obavlja se nasuprotno naizmjenično, propisanim moment-ključem.

Izvođač mora osigurati da gumene brtve, i spojne površine moraju biti odgovarajuće klase i dimenzija, a spojne površine čiste.

### **2.3.5.3. Objekti na cjevovodu**

Na cjevovodu su predviđena 2 podzemna zasuna te 2 AB okna u kojima su smješteni odgovarajući fazonski komadi i armature - 1 okno muljnog ispusta te 1 okno uz procrpnu stanicu, u kojemu su smješteni zasuni i fazoni kojima se omogućava opskrba vodom dijela stanovništva predmetnog područja kad je hidrostanica iz bilo kojeg razloga van funkcije.

Na cjevovodu se izvode i betonska ukrućenja u krivinama, na podzemnim ograncima, hidrantima i sl.

Okna se izvode prema priloženim nacrtima, od betona klase C30/37 (zidovi, dno i ploča). Armiraju se prema armaturnim planovima razrađenim u izvedbenom projektu, koji moraju biti u skladu s armaturom odabranom na temelju priloženog statičkog proračuna.

Prolazi fazona kroz otvore na betonskom oknu moraju biti slobodni, kako ne bi došlo do oštećenja cijevi uslijed mogućeg pomicanja okna. Ove otvore zabrtviti plastičnim materijalom (npr. waterstop trake) radi zaštite od prodora procjedne vode u okno. Na ploči okna ostaviti otvor veličine prema projektu, koji treba zatvoriti poklopcem. Za silaz u okno su predviđene lijevanoželjezne stupaljke. Okna su dimenzionirana tako da je moguće kretanje i rad ljudi pri popravcima. U oknu, na mjestu postavljanja armatura, potrebno je izvesti betonski stupić kao oslonac, a na mjestu odvojaka betonsko uporište.

Na horizontalnim lomovima cjevovoda, gdje se montiraju fazonski komadi, izvode se betonska ukrućenja od betona C20/25, radi neutraliziranja smičućih sila i sprječavanja izvlačenja spojeva, uslijed naprezanja cjevovoda prilikom tlačnih proba i poslije u pogonu. Na manjim krivinama za koje projektom nije predviđeno osiguranje, također izvesti uporišne blokove, ukoliko se za tim pokaže potreba zbog nepredviđene situacije ne terenu, uz mišljenje i odobrenje nadzornog inženjera.

Na prikazanim krivinama nije neophodna ugradnja fazonskih komada – lukova ukoliko se u samom rovu može postići traženo zakrivljenje cjevovoda. U suprotnom je potrebno ugraditi lukove i ukrućenja izvesti prema detaljima u grafičkim prikazima.

Betonska ukrućenja su proračunata s pretpostavkom nosivosti tla od 25 N/cm<sup>2</sup>. Ukoliko se uvrđi drugačija nosivost tla od pretpostavljene treba izvršiti korekciju proračunatih dimenzija ukrućenja.

#### **2.3.5.4. Ispiranje i dezinfekcija cjevovoda**

Po završetku svih radova pristupa se čišćenju i ispiranju cjevovoda čistom vodom. Ispiranje se obavlja po dionicama idući od najuzvodnije točke cjevovoda, a vrši se sve dok na krajevima cjevovoda ne izlazi čista i bistra voda.

Nakon toga se pristupa dezinfekciji cjevovoda klornom otopinom koncentracije 50 g/m<sup>3</sup> vode, ukoliko sanitarni inspektor ne odredi drugačije.

Otopina klora treba stići u sve dijelove cjevovoda, što će se postići tako da se krajevi otvore i kada se osjeti oštar miris klora znak je da je otopina prisutna, te se cjevovod zatvori. Cjevovod ostaje zatvoren 12 sati. Nakon isteka toga vremena pristupa se ispuštanju vode iz cjevovoda. Pri tome otopinu ne ispuštati na obradive površine zbog njene štetnosti. Dezinfekcija je završena kada bakteriološka analiza vode pokaže povoljan efekat dezinfekcije. Analiza vode uključena je u jediničnu cijenu stavke troškovnika.

Svi ovi radovi su obavezni i kao takvi su i obuhvaćeni troškovnikom radova. Dezinfekciju treba vršiti osposobljena i ovlaštena osoba.

Nakon obavljene dezinfekcije cijevi treba isprati vodom koja je klorirana uobičajenom količinom klora za pitke vode.

Cijevi smiju polagati i cjevovod ispitivati samo stručne osobe s ovlaštenjem i iskustvom na tim radovima.

#### **2.3.6. IZOLATERSKI RADOVI**

Za izradu hidroizolacije smiju se upotrebljavati materijali koji odgovaraju normama, ili za koje je atestom potvrđeno da su odgovarajućih svojstava. Za izradu izolacije najčešće se primjenjuju materijali čije osobine određuje standard.

Gotova hidroizolacija mora biti tako izvedena da trajno spriječi prodiranje vode, te da se zbog temperaturnih promjena i konstruktivnih pomicanja ne smanji sposobnost spriječavanja prodiranja vode i vlage na mjestima na kojima hidroizolacija završava.

Podloga za hidroizolaciju mora biti pripremljena, a njeno stanje prije početka izolaterskih radova utvrđuje se zapisnički.

Nakon izvedbe hidroizolaciju treba od mehaničkih oštećenja.

#### **2.3.7. ASFALTERSKI RADOVI**

Sve radove na pripremi, dopremi i ugradnji asfaltne mješavine izvesti sukladno Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama.

### **2.4. UVJETI GRADNJE NA PREDMETNOJ LOKACIJI**

Za smještaj procrpne stanice predviđeno je formiranje nove katastarske čestice od dijela postojeće 106 i 108/1 k.o. Ugljane, površine P=34 m<sup>2</sup>.

Cjevovod se polaže uglavnom u postojećim putevima te manjim dijelom po terenu, a se za njega ne predviđa formiranje zasebne građevne čestice.

Za potrebe građenja će se neposredno prije izvođenja radova definirati pojas privremenog uzimanja u posjed zemljišta, u svrhu organizacije građenja i privremenog odlaganja građevinskog materijala.

### **2.5. PODACI IZ DRUGIH ELABORATA**

Za potrebe ovog elaborata nisu korišteni podaci iz drugih elaborata.



## **2.6. UVJETI UPORABE DIJELOVA GRAĐEVINE PRIJE DOVRŠETKA GRAĐENJA CIJELE GRAĐEVINE**

Sukladno članku 146. Zakona o gradnji, uporabna dozvola može se na zahtjev investitora izdati prije dovršetka građenja cijele građevine i za određeni dio građevine, koji se može početi koristiti prije dovršetka cijele građevine, ukoliko taj dio može funkcionirati kao zasebna cjelina.

## **2.7. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE**

### **2.7.1. Vijek uporabe građevine**

Vijek uporabe građevine određen je zakonskom odredbom o amortizaciji. Za projektiranu vrstu građevine amortizacija je min. 2.5 % godišnje, iz čega proizlazi da cjevovodi uključujući i okna na njima te procrpna stanica trebaju biti građeni za uporabu min. 40 godina.

### **2.7.2. Uvjeti za održavanje građevine**

Održavanje mora biti u skladu s Pravilnikom o održavanju objekata komunalne infrastrukture nadležnog komunalnog poduzeća koje će, kao krajnji korisnik, preuzeti istu na održavanje.

U tom smislu treba biti obuhvaćeno:

- Redovito održavanje
- Investicijsko održavanje
- Održavanje u izvanrednim uvjetima

#### **2.7.2.1. Redovito održavanje**

Ovo se održavanje odnosi na sve radove pri sistematskim pregledima cjevovoda i procrpnih stanica u sklopu pregleda čitavog sustava te na manjim popravcima, a da pri tome ne dolazi do prekida rada vodoopskrbnog sustava.

Pod time se podrazumijevaju slijedeći radovi:

- sistematski pregled vodovodne mreže
- sistematski pregled procrpne stanice
- utvrđivanje i popravak pukotina na cijevima i revizijskim oknima
- popravak priključaka na glavnom cjevovodu
- čišćenje fazonskih komada i armatura od hrđe i sličnog

Sistematskim pregledima obavlja se vizualni pregled obilaskom trase cjevovoda i uočavanjem svih nepravilnosti uz otvaranje poklopaca okana, ulegnuća na cesti i okolnom terenu, uočavanje izbijanja vode na površinu, utvrđivanje bujanja zelenila u blizini cjevovoda, utvrđivanje i zamjenu polomljenih poklopaca revizijskih okana, provjeru rada zatvarača (ventila), povratnih ventila i ostale opreme prema uputstvima naručitelja.

Sistematski pregled procrpne stanice uključuje također njezinu provjeru rada u cjelini kao i svih zatvarača i crpki pojedinačno.

Ovakve preglede treba obavljati minimalno dva puta godišnje uz ispunjavanje dnevnika vizualnog pregleda. Ventile pregledavati češće, tj. minimalno jednom u tri mjeseca, odnosno prema uputstvima proizvođača.

Ukoliko se prilikom pregleda ukaže potreba za ispiranjem cjevovoda uslijed zamuljenja, začepjenja i sl., treba napraviti plan ispiranja uz utvrđivanje uzroka, uporabu odgovarajućih alata, provedbu zaštitnih mjera, vađenje i transport materijala koji je uzrokovao začepljenje.

**2.7.2.2. Investicijsko održavanje**

Pod investicijskim održavanjem podrazumijevaju se svi veći popravci na cjevovodu gdje se vrši izmjena jedne ili više cijevi (do 50 m), fazonskih komada, dotrajalih ventila i sl. te kućnih priključaka.

Tu razlikujemo plansko investicijsko održavanje gdje se zamjenjuju dotrajali dijelovi prema vijeku trajanja opreme i izvanredno investicijsko održavanje na zamjeni nepredvidivo utvrđenih uništenih elemenata uz obustavu rada sustava. U tu grupu spadaju i hitne intervencije u radnom i izvan radnog vremena kako bi se omogućio rad vodoopskrbnog sustava nakon utvrđenog kvara.

U slučaju planiranih intervencija treba obavijestiti pučanstvo sredstvima javnog priopćavanja o privremenoj obustavi rada vodoopskrbnog sustava.

**2.7.2.3. Održavanje u izvanrednim uvjetima**

Ovo se održavanje odnosi na izvanredne uvjete koji uzrokuju poremećaj rada sustava, a to su:

- opće opasnosti kao rat i elementarne nepogode (potres, poplava, suša, klizanje terena, požar i sl.)
- veći zastoji u opskrbi el. energijom
- veće havarije na cjevovodu i procrpnoj stanici

Za takve okolnosti nadležno komunalno poduzeće treba imati razrađene postupke svojim pravilnikom, a sve se odnosi na pripremu i organizaciju sanacije nastale štete, eventualna privremena rješenja vodoopskrbe, te suradnju s ostalim poduzećima koja mogu doprinijeti brzom otklanjanju štete.

Projektant:

Goran Marinović, dipl.ing.građ.