

### 3.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

NAČRT: 3. NAČRT VODOVODA

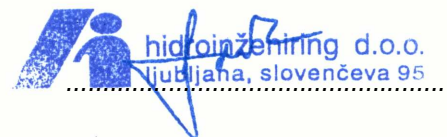
INVESTITOR: MESTNA OBČINA LJUBLJANA  
Mestni trg 1, 1000 Ljubljana

OBJEKT: Vodovod Malo Trebeljevo

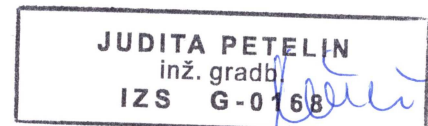
VRSTA PROJEKTNE  
DOKUMENTACIJE: PZI

ZA GRADNJO: nova gradnja

PROJEKTANT: Hidroinženiring d.o.o.  
Slovenčeva 95, 1000 Ljubljana  
direktor: Boris Savnik



ODGOVORNI PROJEKTANT: Judita Petelin, inž. grad.  
Id. št. IZS: G-0168



ODGOVORNI VODJA

PROJEKTA: Borut Železnik, univ. dipl. inž. grad.  
Id. št. IZS: G-0067



ŠTEVILKA PROJEKTA: 40-1899-00-2016

KRAJ IN DATUM

IZDELAVE PROJEKTA: Ljubljana, maj 2017

IZVOD: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

## 3.2 KAZALO VSEBINE ZA NAČRT VODOVODA ŠT. 40-1899-00-2016

### 3.1 Naslovna stran

### 3.2 Kazalo vsebine načrta

### 3.4 Tehnično poročilo

3.4.1 Tehnično poročilo

3.4.2 Predračun s popisom del

### 3.5 Risbe

3.5.1 Pregledna situacija, M 1 : 5.000

3.5.2 Situacija vodovoda, M 1 : 500

3.5.3 Zbirnik komunalnih vodov, M 1 :500

3.5.4.1 Situacija vodovoda- potek vodovoda v območju državne ceste in njenem varovalnem pasu, M 1: 500

3.5.4.2 Detajl B-B– detajl uvrtnja cevovoda NL DN 80 v zaščitni cevi DN 200 pod državno cesto R3 645/1189 v km 13.0+133

3.5.4.3 Karakteristični prerez ceste s komunalnimi vodi A-A , M 1: 50

3.5.5 Vz dolžni profil vodovoda, M 1: 1000/100

3.5.6 Montažne sheme

3.5.7 Detajli objektov-jašek:

3.5.7.1 Detajl 47, detajl regulacije tlaka na cevi v AB jašku dim.1,5x2,5m , M 1: 25

3.5.7.2 Detajl vstopne lestve v jašek

3.5.7.3 Armaturni načrt za AB jašek dim.1,5x2,5 m, M1 : 25

3.5.8 Detajli –ostali:

3.5.8.1 Karakteristični izkop za NL cev

3.5.8.2 Detajl prečkanja vodovoda pod cevniimi propusti

- 3.5.8.3 Detajl prečkanja vodovoda pod elektrovodi, tk vodi

3.5.8.4 Tabela obbetoniranj za cevi

3.5.8.5 Detajl obsutja hidranta z gramoznim materialom

3.5.8.6 Detajl cestne kape

3.5.8.7 Detajl tablice za vodovod

3.5.8.8 Shema montaže odcepa vodovodnega priključka

## 3.4 TEHNIČNO POROČILO

### Vodovod Malo Trebeljevo

#### 1. UVOD

V projektu je obravnavano področje JV dela Mestne Občine Ljubljana, območje naselja Malo Trebeljevo.

Izdelati je potrebno rešitev za oskrbo objektov z vodo zgrajenih v ločenem zaselku znotraj naselja Malo Trebeljevo. Zaselek leži izven stanovanjskih območij, severno od glavne ceste Besnica — Veliko Trebeljevo, na kmetijskih zemljiščih. Javna oskrba s pitno vodo na območju Malega in Velikega Trebeljevega, Prežganja in Volavelj se izvaja po Lokalnem vodovodnem sistemu Prežganje — Trebeljevo — Volavlje.

#### 2. PODATKI ZA PROJEKTIRANJE

- Podatki o obstoječem vodovodnem sistemu, JP VO-KA
- Odlok o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana — izvedbeni del (Uradni list RS, št. 78/2010, I 0/2011-DPN, 22/2011-popr., 43/2011-ZKZ-C, 53/2012-obv.razl., 9/2013, 23/2014- popr. in 72/2013-DPN, št.71/14, št.95/15)
- Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. list RS, št. 115/07, 9/08-popr in spremembi 65/12, 93/13)
- Interni dokument JP VODOVOD-KANALIZACIJA d.o.o. — Tehnična navodila za vodovod Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. list RS, št. 55/08)
- Projektna naloga : Gradnja javnega vodovoda za del naselja Malo Trebeljevo-hišne št. 17-18e; št.pr.2695V, JP VO-KA d.o.o., oktober 2015
- Meritev terena
- Elaborat sanacije vozišča na cesti R3 645:Lj (Litijska)-Šmartno pri Litiji, odsek 1189: Zadvor-Šmartno pri Litiji ob prekopih za vodovod, št.08/16, C-projekt, Boris Glumpak s.p.
- Projekt PGD: Vodovod Malo Trebeljevo, št. 40-1899-00-2016, januar 2017, dopolnitev 3.3.2017, Hidroinženiring d.o.o.
- **Gradbeno dovoljenje št. 351-254/2017-4 z dne 14.4.2017, RS, Upravna enota Ljubljana, Izpostava Moste-Polje**

#### 3. OBSTOJEČE STANJE VODOVODA:

Obravnavano območje se nahaja v vzhodnem delu Mestne občine Ljubljana, v območju funkcionalne enote Sostro in znotraj meja naselja Malo Trebeljevo.

Območje zaselka, za katerega se v tem projektu rešuje oskrba z vodo, leži južno od preostalega strnjene naselja Malo Trebeljevo in severno od regionalne ceste R3 645/1189 Litijska- Zadvor -Šmartno pri Litiji, dovoz do objektov po lokalnem dovozu.

Območje se v skladu z Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Ur. list RS, št. 115/07, 9/08-popr. in spremembi 65/12, 93/13) nahaja izven vseh evidentiranih vodovarstvenih območij.

Zaselek šestih stanovanjskih objektov in vikenda se nahaja nad glavno cestno povezavo doline Besnice in naselja Malo in Veliko Trebeljevo, na nadmorski višini od cca. 528 m do 541 m n.m.

Objekti na naslovu Malo Trebeljevo 18, 18a, 18b, 18d, 18e in vikend imajo z glavne ceste Besnica — Trebeljevo speljano skupno dovozno pot s samostojno parcelno št. 162/22, k.o. 1779 Trebeljevo, do objekta Malo Trebeljevo 17 pa je speljan zasebni dovoz. Severovzhodno od obeh dovozov je z glavne ceste speljan še en krožni dovoz do dveh

gospodarskih objektov, ki stojita višinsko cca. 10 m nad regionalno cesto, vzhodno od stanovanjskih objektov.

### 1. Vodovod

Javna oskrba s pitno vodo se v bližnjih naseljih izvaja po Lokalnem vodovodnem sistemu Prežganje — Trebeljevo — Volavljje. Izvedena je vključitev novega vodnega vira v vodovodni sistem in priključitev Lokalnega vodovodnega sistema Mali vrh. Združen lokalni vodovodni sistem od Volavljja na severu pa do zaselka Platar na jugu bo z vodo napajen iz nove vrtine — vodnjaka z oznako Tr-1/08, ki je izvedena v gozdu zahodno od naselja Veliko Trebeljevo.

Od novega vodnjaka Trebeljevo (oznaka vrtine Tr-1/08) s črpališčem je v vzhodni smeri, v smeri naselja Veliko Trebeljevo, v gozdni cesti, položen (tlačni) vodovod NL DN 100. V naselju trasa (tlačnega) vodovoda zavije severno in ob trasi obstoječega primarnega vodovoda poteka vse do bližine objekta z naslovom Malo Trebeljevo 47, kjer se severno od vgrajenega regulatorja tlaka naveže na obstoječi primarni vodovod NL DN 100. S priključitvijo novega vodnega vira bo lokalni vodovodni sistem oskrbovan s količinsko zadostno in zdravstveno ustrezno pitno vodo, mogoča bo oskrba še dodatnih porabnikov vode. Po priključitvi vodovodnega sistema Mali vrh, bosta obstoječi zajetji Pečovje in Brezovje prekvalificirani v rezervni vodni vir.

Na območju obravnavanega dislociranega zaselka Malo Trebeljevo 17 — 18e se izvaja lastna oskrba s pitno vodo. Obstoječi zaselek nima oskrbe s pitno vodo iz javnega sistema vodovoda.

### 2. Meritve tlaka in pretoka

Tlak v vodovodu NL DN 100 na severozahodu naselja Veliko Trebeljevo, to je na območju, kjer se bo na obstoječi vodovod navezal novi vodovod za oskrbo zaselka Malo Trebeljevo 17 — 18e z vodo, se giblje od 5,3 do 5,7 bar. Merodajen za vzpostavljene tlačne razmere v vodovodnem omrežju je nivo vode v vodohranu Veliko Trebeljevo, ki je zgrajen jugozahodno od naselja Veliko Trebeljevo. V vodohranu prostornine 50 m<sup>3</sup> je kota maksimalne gladine vode 615,00 m n.m., kota dna vodne celice pa 612,50 m n.m.

### 3. Ostala komunalna infrastruktura

Do zaselka so s severovzhodne smeri speljani elektro vodi, s severne strani naselja Malo Trebeljevo pa so položeni telekomunikacijski vodi. Druge komunalne infrastrukture ni evidentirane.

Javne kanalizacije na obravnavanem območju ni zgrajena in tudi ni predvidena.

## 4. PROJEKTIRANA UREDITEV VODOVODA

Predmet projekta je dograditev javnega vodovoda do zaselka Malo Trebeljevo. Območje zaselka, za katerega se v tem projektu rešuje oskrba z vodo, leži južno od preostalega strnjenega naselja Malo Trebeljevo in severno od regionalne ceste R3 645/1189 Litjska- Zadvor -Šmartno pri Litiji, dovoz do objektov po lokalnem dovozu.

### 4. Vodovodno omrežje

Trasa vodovoda upošteva obstoječe in predvidene komunalne vode na območju.

Cevovodi bodo potekali delno po javnih površinah na robu vozišča, delno po zasebnih zemljiščih po dovozu, zemljišča dostopna za vzdrževanje, popravila.

Projektirani sekundarni cevovod bo iz cevi NL DN 100, DN 80 - s standard tesnili, na lomih trase oz. odcepih bodo cevi spojene z Vi spojem, s standard Vi tesnili, vodovodne cevi bodo standardne izvedbe Natural NL, po standardu EN 545. ISO 2531, razred C40.

Gradnja vodovoda predvidene dolžine 729 m in z minimalno porabo vode na koncu odseka je z vidika kvalitete oz. zdravstvene ustreznosti pitne vode zelo neugodna. Problem je predvsem v zastajanju oz. staranju vode v vodovodu. Z ozirom na to, da predvideni vodovod skoraj 500 m grajen v robu regionalne ceste Besnica - Trebeljevo služi navezavi na preostali lokalni vodovodni sistem in samo na zadnji tretjini vodovoda se bo izvajala oskrba porabnikov z vodo in zagotavljala požarna varnost iz javnega vodovoda, se bo predmetni vodovod zgradil v dveh dimenzijah: prvi - napajalni odsek dimenzije DN 80, drugi - oskrbovalni odsek pa DN 100.

Dimenzija DN 100 je zahtevana zaradi predpisov o zagotavljanju požarne varnosti iz javnega vodovodnega omrežja. Razlika v količini vode med posameznima dimenzijama na celotni dolžini je okrog 2,0 m<sup>3</sup>, to je v količini pričakovane dnevne porabe vode v zaselku. Po predaji vodovoda v obratovanje se bo pokazalo, ali bo potrebno sistematično izpiranje

ново zgrajenega vodovoda.

Drugi pogoj, ki ga je potrebno upoštevati pri oskrbi zaselka z vodo, pa je višinska lega porabnikov glede na vir vode oz. najvišji vodohran. Višinska razlika med vodohranom Veliko Trebeljevo, ki vzdržuje tlake v južnem delu lokalnega vodovoda in najnižje zgrajenim objektom v zaselku, je okrog 87 m. Pri minimalni porabi vode v vodovodnem sistemu in kljub velikim linijskim izgubam bi tlak pri porabnikih v obravnavanem zaselku presegel 7,0 bar, kar naj bi bila zgornja meja tlaka na mestu priključitve porabnika na vodovod. Za zagotovitev ustreznih tlakov v vodovodu je zato potrebno predvideti regulator tlaka.

#### **Opis trase:**

Gradnja napajalnega vodovoda dimenzij NL DN 80 se začne z navezavo na primarni vodovod NL DN 100 ob robu križišča regionalne ceste Besnica - naselje Veliko Trebeljevo- državna cesta R3 645/1189 Litijska-Zadvor-Šmartno pri Litiji, priklop v tč.1, priklop na cev, ki poteka iz VH Veliko Trebeljevo v naselje.

Ob navezavi na cev NL DN 80 bo vgrajen zasun. Trasa vodovoda NL DN 80 bo prečkala drugo linijo vodovoda NL DN 100 in signalni kabel-pod njima – in potekala najprej ob južnem robu ceste, nato bo trasa vodovoda sledila krivini ceste v njen zahodni rob do tč.43. Trasa bo potekala delno po bankini, delno po vozišču.

V tč. 27, tč.35, tč.38 in tč.41 bodo na lomih trase cevi vgrajeni loki MMK 22°.

V tč. 37 bo na lomu trase cevi vgrajen lok MMK 11°.

Na opisanem odseku vodovoda ne bo vgrajenih hidrantov za zagotavljanje požarne varnosti. Nanj pa je mogoče priključiti tudi objekt z naslovom Veliko Trebeljevo 1 in bližnja vikenda.

Med tč.43 in tč.46 bo izvedeno prečkanje vozišča. V tč. 43 bo vgrajen MMQ kos, lom 90°.

#### **Na trasi vodovoda bo izvedeno prečkanje vozišča regionalne ceste R3 645/1189 Litijska-Zadvor-Šmartno pri Litiji v km 13.0+133.**

Prečkanje bo izvedeno z daljinskim pilotskim uvrtnjem zaščitne cevi DN 200 pod voziščem regionalne ceste. Prečkanje bo izvedeno pravokotno na os ceste, teme zaščitne cevi bo min.1,5 pod terenom ceste.

S sistemom podvrtavanja z daljinskim vodenjem se ne posega v cestišče in bankino ceste. Za potrebe vrtanja je potrebna gradbena jama dim.cca 6x3 m na lokaciji začetka uvrtnja in izhodna gradbena jama. Z vodenim delovanjem krmilne naprave se vodi cev po točno določeni trasi in globini, po končanem delu se izmeri natančen položaj cevovoda (vris v kataster).

#### **Opis poteka v območju cestišča in varovalnega pasu državne ceste R3 645/1189 Litijska-Zadvor-Šmartno pri Litiji je v nadaljevanju tehničnega poročila.**

Po prečkanju ceste v tč. 47 je predvidena izgradnja armiranobetonskega jaška dim.:2,5x1,5x2,0m - detajl 47. Pred jaškom bo vgrajen MMQ kos, lom 90°. V jašku je predvidena vgradnja armatur za **regulacijo tlaka**. Lokacija jaška bo na koti 525.55 m n.v. V jašku bosta vgrajena dva regulatorja tlaka, vzporedno vezana: eden glavni DN 80- večji pretoki v primeru gašenja požara in druge maksimalne porabe vode, drugi rezervni DN 32 — pretoki srednje in minimalne porabe - na mimovodu. Za boljše in čim daljše delovanje ventilov, bo v jašku pred ventili vgrajen lovilec nesnage, ki bo odstranjeval mikrodolce v vodi. Vgrajen bo tudi varnostni izpustni ventil. Vstopni tlak bo 7,5-8,0 bar, izhodni tlak z regulatorja tlaka bo 4,3 bar.

V primeru delovanja dveh hidrantov pri gašenju požara v zaselku, to je pri pretoku 10 l/s in hitrosti okrog 2 m/s, tlačne, linijske izgube v vodovodu NL DN 80 presegajo 30 m ( dobre 3 bare) in tlak v vodovodu NL DN 80 pred regulatorjem lahko pade celo pod 2,5 bar.

V enakem primeru, samo ob gradnji vodovoda NL DN 100, so linijske izgube okrog 20 m — 2 bara.

Iz regulacijskega jaška –detajl 47- se bo nadaljeval vodovod dimenzij **NL DN 100**.

Za jaškom bo lom cevi z MMK kosom 11°. Trasa se bo robu ceste prilagodila v tč. 49 in v tč.50 z lokoma 11°.

Iz severnega roba regionalne ceste bo vodovod v tč. 52 prešel v dovozno pot k objektom s hišnimi št. 18-18d, pred hidrantom bo montiran lok 22°. Na začetku dovoza, kjer je najnižje mesto vodovoda, bo vgrajen podtalni hidrant- blatnik v tč. 52.

Trasa se bo liniji ceste prilagodila v tč. 54, tč.62 z lokoma 11°, v tč. 57 in tč.64 z lokoma 22°, v tč. 59 z lokom 45° in v tč. 60 in tč. 61 z lokoma 22° in 11° (dva loka zaporedoma v obeh točkah).

Trasa vodovoda NL DN 100 bo nato potekala v južnem robu dovozne poti, v tč.63 bo vgrajen zračnik podzemne izvedbe, v tč. 66 bo vgrajen nadtalni hidrant in nato se bo trasa vodovoda zaključila v tč.68 s končnim podtalnim hidrantom pred začetkom zemljišča objekta s hišno št. 18d.

Vodovod bo opremljen s potrebnimi armaturami: zasuni, hidranti, zračnikom.  
Vse cestne kape so samozaporne premera 125 mm za navrtne zasune in premera 200 mm za zasune.

Označevalne tablice morajo biti nameščene na vidnem mestu v bližini vgrajene armature, na višini najmanj 1,5 m. Označevalne tablice morajo biti pritrjene na fiksne objekte. Oddaljenost tablice od vgrajene armature, ki jo tablica označuje, naj bo do 15 m.. Označevalne tablice za hidrant- standard DIN 4066, rdeče-bele, zasune in odzračevalne garniture po standardu DIN 4067 (modro-bele).

V predračunu so upoštevana dela in material za obnovo vodovodnih priključkov za investicijsko vrednost gradnje.

## 5. VODOVODNI PRIKLJUČKI:

Na območju bodo novi vodovodni priključki za stanovanjske objekte in vikende, priključeni na projektirani vodovod NL DN 100 in na NL DN 80.

- na projektirani vodovod NL DN 80 bo predvidoma priključen en vodovodni priključek-vp1, na cev NL DN 100 pa šest priključkov vp2 do vp7.
- Vodovodni priključki bodo priključeni z univerzalnim navrtnim zasunom z vrtljivim kolenom, s teleskopsko vgradno garnituro, s cestno kapo s pripadajočo nosilno podložno ploščo - s cevmi PE 100 d 32x3,0 mm (PN 16), dodatno položeni v zaščitno cev PE 80 d 63x4,7mm do vodomernega mesta.
- Vodomerna mesta bodo zunanji betonski vodomerni jaški dim. 1,0x1,0 m gl. 1,7 m z LŽ povoznim pokrovom ali tipski jaški po zahtevah upravljalca vodovoda, lokacija izven povozne površine pred posameznim objektom. Jaški bodo postavljeni do 30 m od javnega vodovoda, ostala dolžina do objekta bo interna cev.

Za posamezne vodovodne priključke-nove bodo izdelani posamezni projekti hišnih vodovodnih priključkov po naročilu posameznega investitorja – VODOVODNI PRIKLJUČKI NISO PREDMET TEGA PROJEKTA.

Pri projektiranju in gradnji hišnih vodovodnih priključkov je potrebno upoštevati Odlok o oskrbi s pitno vodo v Mestni občini Ljubljana (Ur. list RS, št. 59/14), predvsem 9. člen, ki predvideva samostojne priključke za vsak objekt ter pogoj, da se za vsako odzemno mesto predvidi zunanji vodomerni jašek ali se ob prvi zunanji steni objekta zagotoviti primeren prostor za vgradnjo vodomeroz z možnostjo daljinskega odčitavanja.

Velja za vse priključke: Na mestih lomov ter na začetku in koncu bo vsaka zaščitna cev opremljena s posebnimi vodotesnimi tesnili, na mestu priključitve na novo vodomerno mesto pa ima zamašek še poseben ventil za kontrolo vodotesnosti. Za posamezen priključek se izvede izkop širine dna 50 cm in globine 130 cm. Na izravnano podlago se izvede nasip iz dvakrat sejanega peska v deb. 10 cm, nanj pa položi cev priključka v zaščitni cevi. Jarek se zasuje z izkopanim materialom, ki se utrjuje po slojih debeline 20 cm. Nad cev priključka, cca 40 cm pod končno niveleto terena se položi opozorilni trak, ki se pritrdi na kovinski del navrtanega zasuna. Prekopan teren (cesta, dovozi, dvorišča, vrtovi) se po končanih delih vzpostavi v prvotno stanje.

## 5. TEHNIČNA IZVEDBA

Trasa vodovoda na predmetnem območju bo potekala ob regionalni cesti in po lokalni cesti. Upoštevana je obstoječa ureditev vozišča in terena.

Vozišče ceste se bo uredilo po zahtevah upravljalca ceste (DRI).

Pred pričetkom gradnje je potrebno na mestih, kjer pričakujemo promet pešcev, kolesarjev in ostalih vozil, zavarovati gradbišče z ustreznimi zaščitnimi ograjami in signalizacijo, kot je navedeno v predpisih o varstvu pri gradbenem delu.

Naklon brežine izkopa v kategoriji III-IV bo  $65^\circ$ , v kat. V pa  $80^\circ$ . Izvedba izkopa bo proste širine. Po strojnem in ročnem izkopu jarka bo potrebno enakomerno splanirati dno v projektiranem padcu ( $\pm 3$  cm), z odstranitvijo grobih ostrih kamnov. Dno jarka za cevovod premera DN 80, DN 100 bo širine 0,6m.

Izkop v bližini obstoječih vodov je potrebno izvesti ročno (na začetku trase, kjer bo prečkanje obstoječega vodovoda in signalnih kablov)!

Nasip bo iz *peščenega* materiala frakcije 0,02-16 mm, oziroma max. do 1/8 premera vodovodne cevi. Na nasip za izravnavo se bo izvedel 3-5 cm debel nasip za poravnavo tal, v katerega si bo cev izdelala ležišče. Obsip cevi se bo nato izvajal v plasteh po 15-20cm, na obeh straneh hkrati. Paziti bo potrebno, da se cev ne premakne iz ležišča. Obsip in nasip se utrjujeta do 95 % trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku do višine 20cm nad temenom cevi. Obsipni material bo nov peščen material frakcije 0,02-16mm, oziroma max. do 1/8 premera vodovodne cevi. Nad nasipom se jarek zasuje z novim gramoznim materialom in sproti vibracijsko utrjuje v slojih debeline 30-40cm, velja za celoten potek trase v cestišču. Debelina utrjevanja nikakor ne sme biti večja od 50cm.

Pred končno ureditvijo cestišča je potrebno jarek nad cevovodi z gramoznim materialom zasuti do končne nivelete, da ne pride do poškodbe armatur na cevi. Začasni zasip se odstrani tik pred končno ureditvijo terena. Po končnih delih se prizadete površine uredi v prvotno stanje. Pri obnovi se obnovi vozišče v skladu z zahtevami upravljalca cest – asfaltiranje, končna plast (1/2 vozišča). Na spojih novega in starega asfalta se le-ta obrezuje ("freza") v skladu z zahtevami upravljalca ceste – v min. širini 0.3 m.

Potrebno je obnoviti vse cestne talne označbe.

V primeru sanacije enoslojnega asfalta sistema BNOS je potrebno nad stike obstoječega in novozgrajenega asfalta vgraditi zaščitni bitumizirani trak širine 4cm (uvozi k objektom, pločniki).

Makadamske bankine in poti je potrebno urediti v prvotno stanje. Tlakovno površino je treba obnoviti v obstoječe stanje.

Pri izkopu humusa je potrebno humus deponirati ločeno od ostalega izkopenega materiala, da se material ne meša. Po končani gradnji je potrebno urediti humuzirane površine (zelenice, travnik, vrt) v prvotno stanje.

Varovati je potrebno obstoječe ograje, drogeve, robnike, rešetke ob izkopu; ob ev. poškodbah jih je potrebno obnoviti in vzpostaviti prvotno stanje.

Hidranti, lomi in odcepi (spojeni na prirobnice) morajo biti podbetonirani z betonom C12/15. Prav tako morajo biti zavarovani nastavki za zasune in hidrante z betonskimi, podložnimi ploščami in cestne kape nameščene na končno niveleto cestišča oz. površine.

Projektirani sekundarni cevovod bo iz cevi NL DN 100, NL DN 80 - s standard tesnili, na lomih trase oz. odcepih bodo cevi spojene z Vi spojem, s standard Vi tesnili, vodovodne cevi bodo standardne izvedbe Natural NL, po standardu EN 545. ISO 2531, razred C40.

Na lomih trase oziroma odcepih bodo cevi spojene z Vi spojem, s standard Vi tesnili. Izvedba spoja cevi s sidrnim ali Vi spojem je enakovredna betonskemu bloku podbetoniranja cevi in omogoča zadostno podporo cevovoda pri delovanju hidravlične sile na mestu loma, odcepa in blindiranega konca cevi. Glede na dimenzijo cevi, vrednost tlačnega preizkusa, višino zasipa cevi in vrsto loma cevi proizvajalec predpisuje razdaljo spajanja cevi s sidrnim spojem. Velja v primeru izkopa



v ustrezno trdnem zemljišču, od III do VII kategorije, obsip in zasip cevi mora biti izveden v skladu z navodili pri tehnični izvedbi. V primeru, da se pri izkopu pojavi manj trdna zemljina (melj, glina,...), je potrebno tudi lome in odcepe spojene z Vi ali sidrnim spojem podbetonirati z betonom C16/20. Pri tem je potrebno betonski blok zavarovati pred usedanjem v globino zemljišča (pilotiranje bloka, peščena posteljica pod betonskim blokom mora biti ovita s politlak folijo).

Vse cevovode je potrebno označiti z indikatorskim trakom, zasune, hidrante in odzračevalne garniture pa s tablicami, pritrjenimi na drogove ali bližnje objekte. Hidrant-blatniki, ki bodo v požarni funkciji, bodo ustrezno označeni s tablico za hidrant. Za ločevanje hidrant-blatnikov od ostalih hidrantov bodo zasuni pred hidrant-blatniki označeni s tablico za blatnik, ostali zasuni pa z oznako za zasun. Označevanje vodovodnih armatur bo tako razpoznavno za gasilsko brigado in upravljalca vodovodnega omrežja.

Vsi hidranti morajo biti obsuti z gramoznim materialom (2m<sup>3</sup>/kos, fr.0.02-60 mm), enakomerno obsut od noge hidranta proti terenu (za izpust vode iz telesa hidranta).

Pri gradnji vodovoda bodo potrebne cestne zapore na krajših odsekih trase vodovoda (odvisno od izvajanja fazne gradnje vodovoda). Izkop mora biti primerno zavarovan, odsek pa opremljen s predpisano prometno signalizacijo v skladu z vsemi veljavnimi predpisi.

#### **KVALITETA GRADNJE IN MATERIALA:**

Nad izvajanjem mora biti organiziran strokovni nadzor (nadzor izvajalca, vodja gradbišča, predstavnik investitorja in naročnika ter nadzor upravljalca vodovoda).

Predstavnik upravljalca vodovoda stalno nadzira potek gradnje in vgrajen material in po potrebi v soglasju s projektantom odobri tehnično upravičene spremembe.

Investitor oz. izvajalec mora pred pričetkom del dobiti od upravljalca javnega vodovoda odobritev za vgradnjo vodovodnega materiala, da bo v skladu z EN 545:2010 in z internimi standardi upravljalca vodovoda (JP VO-KA). Predstavnik upravljalca na osnovi odobrenega seznama in pregleda materiala v skladišču oz. deponiji materiala izvajalca del - odobri vstop (vhodna kontrola) materiala na gradbišče. Predstavnik upravljalca stalno nadzira vgrajeni material in po potrebi v soglasju s projektantom odobri tehnično upravičene spremembe.

**Pred začetkom dela na gradbišču mora naročnik del ali nadzornik zagotoviti izdelavo varnostnega načrta.**



**Jašek:**

Armiranobetonski jašek- za regulacijo tlaka- dim.2,5x1,5 m gl.2,0 m bo zgrajen iz armiranega betona C25/30 z debelino stene 20cm in notranje višine 2,00 m. Za izgradnjo jaška se izkoplje gradbena jama, ustreznih dimenzij. Po izkopu gradbene jame se izvede izravnava in utrditev spodnjega sloja do 95 % trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku. Zatem se izvede betonska plošča iz podložnega betona C12/15 v debelini 10cm. Na njo se izdelava AB jašek potrebne dimenzije iz betona C25/30 z vstopno odprtino in litoželeznim pokrovom, standard EN 124 D 400kN, katerega zgornji del pokrova je na višini kote obstoječega terena. Izvedba AB jaška je lahko z lito ali montažno stropno ploščo. Samo površino okoli okvirja vstopne odprtine jaška se zapolni s 5cm slojem oziroma betona. .

Znotraj se na strani vstopne odprtine montira vstopna lestev po SIST EN 14396:2004 (nerjaveči material), ki se v steno pritrdi z jeklenimi sidrnimi vijaki. Na dnu jaška se mora nahajati prečrpalno dno, v katerega se postavi potopna črpalka v primeru zalitja jaška. Izkopano jamo z zgrajenim AB jaškom se zasuje z izkopanim gramoznim materialom, medtem ko se pri vrhni plasti upošteva material in njegova višina nasutja pri detajlu karakterističnega prereza cevi. Na zunanji strani jaška se izvede hidroizolacija; 2x-izotekt in 2x-ibitol premaz in zaščita hidroizolacije s stirodurom deb.3 cm. V namen vodotesnega spoja pri prehodu pocinkanega in NL fazonskega kosa skozi steno jaška se cev ovije z vodonepropustnim materialom (tesnilni kit, izotekt, EPDM tesnilo), spoj pa se zalije z ekspanzijskim betonom C25/30.

**Tlačni preizkus cevovodov**

**Za NL cevi:** Po montaži vodovoda se opravi **tlačni preizkus**. Tlačni preizkus za javni vodovod se opravlja ločeno od tlačnega preizkusa za priključke. Najprej se opravi tlačni preizkus za javni vodovod, nato za posamezne priključne cevi vodovodnih priključkov (zasuni priključkov naj bodo priključeni na glavno cev pred tlačnim preizkusom, navrtni zasun in zasun zaprt; priključki se posamezno priključujejo na javni vodovod šele, ko je možno opustiti provizorij ali obstoječo cev, na katero so začasno priključeni obstoječi priključki).

Tlačni preizkus se opravlja za odseke cevovoda do 500 m. (po SIST EN 805-poglavje 10 z dopolnili vzdrževalca vodovoda JP VO-KA).

Sistemski preizkusni tlak (STP) za cevovode v centralnem vodovodnem sistemu znaša 14 bar.

Do izvajanja predpreizkusa mora biti cevovod napolnjen z vodo in pod tlakom  $MDP=7$  bar neprekinjeno 24 ur. Predpreizkus se izvaja tako, da se tlak dvigne na STP (14 bar) in se pri ceveh do DN 400 v 30-minutnih razmakih merita padec tlaka in količina dodane vode za ponovno vzpostavitev STP. Postopek se ponavlja, dokler zveznica med točkama v diagramu  $Q=f(p)$  ne seka abscise v točki STP.

Čas glavnega preizkušanja je tri (3) ure. Preizkus je uspešen, če v tem času tlak STP ne pade za več kot 0,2 bar.

Potem, ko bo cevovod v celoti ali po odsekih položen in preizkušen, jih je potrebno izprati in dezinficirati pod nadzorstvom Zavoda za zdravstveno varstvo RS (oz. pooblaščen organizacija), Inštitut za varovanje zdravja RS izda potrdilo o neoporečnosti vode (po določenih standarda SIST EN805, navodilih DVGW 291 in navodilih, potrjenih od IVZ). V primeru, ko se že s spiranjem s pitno vodo dosežejo zadovoljivi rezultati, dezinfekcija s sredstvom za dezinfekcijo ni potrebna.

Po opravljeni dezinfekciji se izvede dvakratno vzorčenje za mikrobiološko in fizikalno-kemično analizo v primernem časovnem presledku. O uspešni dezinfekciji se izda potrdilo. Na podlagi tega potrdila se vodovod sme vključiti v obratovanje.

Op.: Klorirano vodo od dezinfekcije se ne sme direktno spustiti na prosto, ampak jo je potrebno ustrezno odvesti na drugo mesto ali deklorirati.

## 6. Prečkanja in potek z lokalnimi in državno cesto

Predvideni vodovodni cevovodi bodo potekali v območju državne ceste in delno po lokalni cesti. Križanja in potek trase v cestah je projektiran skladno s pogoji upravljalca cest in Elaboratom sanacije vozišča na cesti R3 645:Lj (Litijška)-Šmartno pri Litiji, odsek 1189: Zadvor-Šmartno pri Litiji ob prekopih za vodovod, št.08/16, C-projekt, Boris Glumpak s.p.

**Opis poteka v cestnem svetu (parceli) in v območju varovalnega pasu državne regionalne ceste:**

**Potek trase in posegi v cestni parceli –vzdolžni potek trase v in izven vozišča regionalne ceste tretjega reda R3-645/1189 Ljubljana (Litijška)- Zadvor- Šmartno pri Litiji, odsek Zadvor-Šmartno pri Litiji skozi naselje Malo in Veliko Trebeljevo**

1) Odsek trase vodovoda med naselji Malo in Veliko Trebeljevo poteka delno v cestni parceli in vzdolž vozišča regionalne ceste tretjega reda R3 645/1189 v robu ceste in v varovalnem pasu te ceste.

### Številke parcel in lastništvo:

Katastrska občina:

**Trebeljevo**

Parcelna številka cestne parcele  
(regionalna cesta R3 645/1189):

**1092/1, 302/2, 295/2, 1092/27, 295/3, 162/15, 162/14**

**Lastništvo:**

Republika Slovenija

**A) Odsek :**R3-645/1189 od km 13.0+90 do km 13.0+498; varovalni pas je 15 m na obe strani od roba vozišča državne ceste R3. **Upoštevani so odmiki od obstoječih označevalnih tablic ceste DRSl.**

Tabela 1:

km	ODMIK OD	ODMIK OD ROBA	PARC.ŠT.	LASTNIK
	<b>CESTNE PARCELE v m1</b>	<b>VOZIŠČA dr.ceste. v m1</b>		
13.0+498	0	0	1092/1	RS
13.0+487	0	0-prehod v varovalni pas	1092/1	RS
13.0+414	0	0	302/2	RS
13.0+358	0	0	1092/1	RS
13.0+260	0,5 m	1,0 m	295/2	RS
13.0+227	0	0	1092/1	RS
13.0+171	0	1,33 m	1092/27	RS
13.0+133	0	2.0 do 2.0 m-prečkanje čez vozišče	1092/1	RS
13.0+090	0	1,0 m	1092/1, 162/15, 162/14	RS
	10 do 15 m	1,0 m do 15 m	162/22	Privat-cesta

### B) Prečkanje čez vozišče R3-645/1189 v km 13.0+133 :

Na trasi vodovoda NL DN 80 bo izvedeno prečkanje vozišča regionalne ceste R3-645/1189 v km 13.0+133 čez parcelo št.1092/1 k.o.Trebeljevo (last RS).

Prečkanje bo izvedeno s sistemom uvrtnja zaščitne cevi DN 200 pod cesto, pravokotno na os trase ceste, min. 1,5 m med terenom in temenom zaščitne cevi.

Gradnja vodovoda se bo izvajala s sistemom daljinskega pilotskega uvrtnja, izkop bo na parceli, kjer bo gradbena jama za naprave uvrtnja cevi- izven ceste.

S sistemom podvrtavanja z daljinskim vodenjem se ne posega v cestišče in bankino ceste. Za potrebe vrtanja je potrebna gradbena jama dim.cca 6x3 m na lokaciji začetka uvrstavanja, izhodna gradbena jama manjše dimenzije. Tudi gradbene jame bodo izven cestišča in bankine in ne bo posega v to območje. Na obeh straneh bo odmik 2,0 m on roba vozišča, ker je cestišče omejeno z brežino.

Za prečkanje čez vozišče državne ceste je priložen detalj prečkanja.

**Utemeljitev:**

Odsek trase vodovoda med naselji Malo in Veliko Trebeljevo poteka delno v cestni parceli in vzdolž vozišča- v vozišču in ob njem - regionalne ceste tretjega reda R3 645/1189 v varovalnem pasu te ceste. Trasa sledi trasi liniji ceste, ki je na eni strani omejena z muldo in jarkom, delno z ograjami objektov, delno z brežino. Trasa poteka izven vozišča do 2,0 m, na odsekih se v vozišču zaradi odmika od ograje in zasebnega zemljišča, ter telekomunikacijskega voda.

**Poškodbe vozišča zaradi gradnje na odsekih se obnovi po zahtevi upravljalca ceste in po priloženem Elaboratom sanacije vozišča na cesti R3 645:Lj (Litijaska)-Šmartno pri Litiji, odsek 1189: Zadvor-Šmartno pri Litiji ob prekopih za vodovod, št.08/16, C-projekt, Boris Glumpak s.p..**

**Tehnologija gradnje:**

Zaradi bližine gradnje ob cesti in v njej bo promet na državni cesti delno moten, oviran. Pri gradnji se bo predvidoma izvajala delna zapora vozišča, za kar si mora izvajalec del predhodno pridobiti odločbo od Direkcije RS za ceste.

Zapora se bo izvajala po tehnični dokumentaciji za pridobitev odločbe.

Pred pričetkom del mora investitor prijaviti dela pri pooblaščenih organizacijah, ki imajo v upravljanju posamezne komunalne vode.

Vsi izkopi v bližini obstoječih komunalnih vodov morajo biti predhodno označeni s strani pooblaščenice organizacije.

Pred izkopom jarkov in rušenjem asfalta vozišča je potrebno asfalt predhodno strojno zarezati.

Zaradi stopničenja obrabne oz. zgornje vezane nosilne plasti asfalta mora biti širina izrezanih nosilnih asfaltnih plasti širša od jarka min. 15 cm na vsako stran jarka.

Prekop je potrebno izvesti v širini, ki zagotavlja možnost izvedbe komprimacije zasipa z ustreznim komprimacijskim sredstvom.

Ves izkopani material je potrebno sproti odvažati v deponijo. Ponovno vgrajevanje odkopanega materiala ni dovoljeno.

Za zasip prekopa se mora uporabljati ustrezen kamniti material (prodec ali drobljenec), ki mora ustrezati vsem veljavnim tehničnim pogojem za cestogradnjo. Zahteva se vgrajevanje v plasteh po 20 cm.

Stiki med asfaltnimi sloji obeh voznih pasov morajo biti izvedeni v skladu s TSC 08.512:2005 – Varstvo cest, izvajanje prekopov na voznih površinah in s TSC 08.311/1 2005 Redno vzdrževanje cest, Vzdrževanje prometnih površin-asfaltna vozišča.

Stiki vezanih plasti materialov med obstoječo voziščno konstrukcijo in med plastmi v območju prekopa morajo biti zatesnjeni po uveljavljenem postopku. Širina stika v obrabni plasti med novo in obstoječo plastjo mora znašati najmanj 1 cm; stike pa je treba zaliti z ustrežno kvaliteto bitumensko zmesjo ali bitumenskimi taljivimi trakovi za stikovanje. Vse mejne površine obstoječih plasti asfaltnih zmesi pa je treba predhodno premazati z vročim bitumnom BIT200 ali kationsko emulzijo.

Investitor gradnje je Mestna občina Ljubljana.

Predlagani potek vodovoda je prikazan v priloženih situacijah.

## 7. Križanja s komunalnimi vodi:

Prečkanja ostalih komunalnih vodov bodo urejena skladno s pogoji upravljalcev teh vodov.

Pred pričetkom gradnje je potrebno obvestiti vse upravljalce komunalnih vodov na predmetnem območju, da označijo trase obstoječih in predvidenih komunalnih vodov. Pri izkopu je možen pojav že opuščenih komunalnih vodov, zato naj pri prečkanjih le-teh sodelujejo pristojne komunalne organizacije.

Obstoječi in predvideni komunalni vodi so razvidni iz posameznega zbirnega načrta komunalnih vodov. Obstoječi in predvideni komunalni vodi so medsebojno usklajeni. Pri morebitno ugotovljenih drugačnih položajih obstoječih komunalnih vodov, ki bi ovirali gradnjo predmetnega vodovoda, kot je predvideno v tem projektu se je potrebno glede sprememb posvetovati s projektantom.

- KANALIZACIJA:

Na območju ni kanalizacije, niti ni predvidena.

Cesto prečkajo tudi cevni betonski propusti-potek vodovoda bo pod njimi.

- v primeru poteka vodovodne cevi **pod** kanalizacijsko cevjo oz. propustom se vmesni prostor med cevema zapolni z glinenim materialom ali drugim nepropustnim materialom; razlika višinskih potekov cevi mora znašati min. 30 cm. . Pri izkopu-prečkanjem s cevjo je tudi teren med cevovodom in kanalom utrditi 95% po Procterjevem postopku. Izkop na mestu prečkanja naj se vrši ročno, da se kanal ne poškoduje.

- PLINOVOD: Na območju ni plinovoda.

- ELEKTRO KABLI:

Po območju poteka obstoječe elektro-kabelsko omrežje (visoke napetosti). Nizkonapetostno omrežje je še večinoma na drogovi, na območju hiš potekajo delno kot podzemni vodi NN.

**- V kolikor bo izvajalec del pri izvajanju del opazil neznano elektroenergetsko napravo, mora takoj ustaviti dela ter o tem obvestiti distributerja omrežja. Pred pričetkom posega v prostor je potrebno v pristojnem nadzorništvu naročiti zakoličbo oz. umik vodov in naprav, ter zagotoviti nadzor pri vseh gradbenih delih v bližini elektroenergetskih vodov in naprav**

Pri izkopu-prečkanjem s kabli je tudi teren med cevovodom in kabli utrditi 95% po Procterjevem postopku. Izkop na mestu prečkanja naj se vrši ročno, da se kabli ne poškodujejo.

- TK vodi in TV (kabelska televizija):

Po območju poteka obstoječe tk omrežje. Pri vzporednem poteku vodovoda je paziti, da se kabli ne poškodujejo. Trase so vrisane ročno, zato je potrebno na terenu preveriti točno lokacijo tras!!

Pri izkopu-prečkanjem s kabli je tudi teren med cevovodom in kabli utrditi 95% po Procterjevem postopku. Izkop na mestu prečkanja naj se vrši ročno, da se kabli ne poškodujejo.

### - PREČKANJA Z VODOTOKI

Predvidena trasa vodovoda **ne bo** prečkala vodotoke-potoke.

## 8. Hidravlična presoja:

### Predvidena poraba vode:

Predvidena poraba pitne in sanitarne vode na predmetnem območju je izračunana na podlagi privzetih podatkov o povprečni porabi vode primerjalnih porabnikov.

Po podatkih JP VODOVOD-KANALIZACIJA, službe obračuna storitev in reklamacij, znaša evidentirana povprečna poraba vode štiričlanske družine od 0,3 — 0,6 m<sup>3</sup>/dan.

V danem primeru je za stanovanjske objekte privzeta povprečna dnevna poraba 0,4 m<sup>3</sup>, za porabo v vikendu pa 0,2 m<sup>3</sup>/dan.

6 objektov x 0,4 m<sup>3</sup>/dan + 1 vikend x 0,2 m<sup>3</sup>/dan = **2,6 m<sup>3</sup>/dan = 0,3 l/s**

Ob projektirani trasi vodovoda bo mogoče na vodovod priključiti še kak stanovanjski objekt, npr. Veliko Trebeljevo 1, bližnji vikend, vendar to na porabo vode ne bo opazno vplivalo.

V območju zaselka tudi ni predvidenih nobenih novih gradenj, posledično, ni predvidenih novih porabnikov vode.

Za zagotavljanje **požarne varnosti** na obravnavanem območju v skladu s Pravilnikom o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. list SFRJ, št. 30/91) je potrebno za istočasno gašenje požara iz dveh hidrantov zagotoviti vsaj 10 l/s vode za čas dveh ur.

*Izračun značilnih potrošenj vode:*

1. Maksimalna dnevna poraba  $K1 = 1,20$

$Q_{krit} = 1,2 \times 0,30 \text{ l/s} = 0,36 \text{ l/s}$

2. Maksimalna urna poraba dneva  $K2 = 1,40$

$Q_{max} = 1,4 \times 0,36 \text{ l/s} = 0,50 \text{ l/s}$

3. Minimalna urna poraba dneva  $K3 = 0,36$

$Q_{min} = 0,36 \times 0,36 = 0,13 \text{ l/s}$

4. Kritična poraba — max. urna poraba in poraba vode v času gašenja požara:

$Q_{požar} = 0,50 + 10,00 = 10,50 \text{ l/s}$

Po gradnji predvidenega vodovoda in ob sedanjih pogojih obratovanja lokalnega vodovodnega sistema bo mogoče iz javnega vodovodnega omrežja zagotoviti pričakovano — izračunano, kritično porabo vode.

Cev NL DN 100 l=245 m in DN 80 l=484 m.

Vstopni tlak bo 7,5-8,0 bar., izhodni tlak z regulatorja tlaka bo 4.3 bar.

- tč.1-2 linijske izgube na DN 80 pri  $Q_{krit1}$ :  $h_l = 484 \times 0,062 = 30,01 \text{ m}$

- tč. 2-3 linijske izgube na DN 100 pri  $Q_{krit2}$ :  $h_2 = 245 \times 0,02 = 4,90 \text{ m}$

- višinska razlika:

$\Delta h_{geo1} = 555.4 - 525.4 = 30 \text{ m}$

$\Delta h_{geo2} = 525.4 - 530,0 = -4.6 \text{ m}$

Regulacija tlaka tč.2: izhodni tlak 4,3 bar.

$P1 = 75 - 30,01 + 30 = 74,99 \text{ m} = 7,5 \text{ bar}$

$P2 = 43,0 - 4,9 - 4,6 = 33,5 \text{ m} = 3,3 \text{ bar}$

Tlak pri končnem hidrantu bo 3,3 bar.

**Kontrola vodovoda s sanitarnega vidika:**

V cevi se nahaja 4,35 m<sup>3</sup> vode.

Poraba dnevna: 2,6 m<sup>3</sup>/dan, v dveh dneh: 5,2 m<sup>3</sup>.

**Pitna voda naj bi se v cevi zamenjala v 48 urah, da je sanitarno ustrezna..**

**OPOZORILO:** Ker bo vodovod v naselje slepi cevovod, naj bo voda v cevovodu kontrolirana s strani upravljalca vodovoda (s sanitarnega vidika), periodično (mesečno) in ob ugotovitvi sanitarno neustrezne kvalitete vode je treba cevovod izprati (izpust vode za zadnjim zasunom in hidrantom).

**- Geomehanske karakteristike**

Na pregledanem območju prevladujejo kompaktne plasti dolomita, sive barve, kateri so prekriti s preperinsko plastjo-humus in meljne glin s koščki dolomita-minimalne debeline.

Med plastmi dolomita se mestoma vidijo plasti dolomitiziranega apnenca, apnenca in skrilavega glinovca.

Na celotnem odseku trase je pričakovati izkope v terenu IV do V. ktg.

Nosilnost temeljnih tal ni problematična in znaša po ocenah od 100 do 150 kN/m<sup>2</sup>. V primeru, ko se pri izkopu ugotovi slabša kvaliteta tal, je potreben ogled geomehanika in projektanta, ki določita primeren način temeljenja objektov.

**- Ravnanje z gradbenimi odpadki**

Pri izvajanju del bodo nastajali gradbeni odpadki v obliki razne embalaže (PVC materiali, karton, papir), višek izkopanega materiala, ostanki betona.

Odpadke od embalaže se shranjuje v zabojnik na lokaciji gradbišča in po potrebi odvažajo v stalno deponijo. Višek gradbenega materiala se lahko uporabi pri zasipih ostalih objektov oz. se ga odpelje na stalno gradbeno deponijo.

Pri gradnji vodovoda je predvidena uporaba naravnih mineralnih materialov - lomljenec in beton. Vgrajen material ne vpliva na okolico.

**- Ureditev gradbišča**

Na območju gradbišča je potrebno namestiti gradbiščni bivalnik za pisarno, garderobo in shranjevanje priročnega orodja. Namestiti je potrebno tudi ustrezne prenosne sanitarne kabine za zaposlene na gradbišču in zagotoviti redno praznjenje.

Lokacijo gradbiščnih objektov določi izvajalec del skladno s soglasji lastnikov zemljišč.

Med izvajanjem del je potrebno gradbišče ustrezno označiti v skladu z veljavno zakonodajo.

Dostop na traso bo po cesti iz Besnice proti Malem Trebeljevem in naprej po lokalnih cestah in po gozdni poti.

Vse poškodovane površine je po končanih delih potrebno ustrezno sanirati in vzpostaviti prvotno stanje terena.

**- Izvajanje gradnje in vpliv na vode**

Območje predvideno za gradnjo po razpoložljivih podatkih ne leži na poplavnem območju.

Trasa vodovoda leži izven vodovarstvenega območja.

Upoštevati je potrebno vpliv gradnje na okolico in možnost onesnaženja površinskih plasti zaradi delovanja gradbene mehanizacije, posebno pri izvajanju gradbenih del na območju črpališča nad vrtino.

Zaradi varovanja okolice se za gradnjo lahko uporabljajo le gradbeni materiali, ki ne vsebujejo snovi, ki bi lahko ogrožale naravno okolje (izjema apno in cement). Na obravnavanem odseku se bodo vgrajevali naravni materiali (dolomitni lomljenec, kamniti bloki, beton). Zasip gradbene jame bo izveden z izkopanim materialom, poškodovana površina pa bo prekrita s humusom in zatravljena.

Pri izvajanju del bo nastala manjša količina tehnoloških vod z nekoliko povečanim pH zaradi cementa. Te vode je treba zbirati in jih ponovno uporabiti ali pa odvesti izven varovalnega območja vodotokov. Zaradi nevarnosti razlivanja nafnih

derivatov se pri izvajanju del lahko uporabljajo le gradbeni stroji, ki so redno servisirani in vzdrževani, obenem pa na gradbišču ne smejo biti postavljene postaje za pretakanje oz. skladiščenje goriva ter za pranje oz. vzdrževanje motornih vozil in strojev. Na vodotesnih tleh gradbišča je potrebno postaviti kemična stranišča za delavce, odpadke iz stranišč pa odvažati preko pooblaščenega podjetja na ustrezno čistilno napravo. Za namestitev bivalnika in sanitarnih prostorov je predviden prostor površine do 50 m<sup>2</sup>, ki bo nameščen na območju lokacije objekta in bo tako možen normalen dostop z vozili.

Po končani gradnji je potrebno traso in okolico objektov ustrezno sanirati in vzpostaviti prvotno stanje terena.

**Kulturna dediščina:**

Trasa vodovoda je na odseku trase na območju nepremične kulturne dediščine: EŠ 18809 arheološko najdišče Malo Trebeljevo- Arheološko najdišče ob Besnici, za to območje velja varstveni režim, določen v 65. členu Odloka o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana-izvedbeni del (Ur.list RS, št.78/2010, 10/2011-DPN in 22/2011, 9/2013, 23/2013 –popr.).

Zahteva: pri vseh posegih v zemeljske plasti na območju gradnje vodovoda in v območju dediščine se skladno s 27.točko 3.čl.ZVKD-1 izvedejo predhodne arheološke raziskave- **arheološke raziskave ob gradnji**.

V primeru odkritja intaktnih arheoloških ostalin raziskave nemudoma preidejo v arheološka izkopavanja, katerih obseg določi pristojni konservator z vpisom v gradbeni dnevnik- arheološka ekipa se poveča, arheološke depozite in strukture pa se razišče v skladu z metodologijo stroke do arheološko sterilnih plasti; pri tem se lahko zahteva razširitev gradbene jame. Izkop naj poteka z ravno žlico.

Investitor mora za izvedbo navedenega projekta in za pridobitev kulturnovarstvenega soglasja zagotoviti izvajalca za arheološke raziskave ob gradnji, ter pridobiti soglasje Ministrstva za kulturo za arheološke raziskave in odstranitev dediščine, soglasje se pridobi pri Ministrstvu za kulturo RS, Maistrova 10, Ljubljana, ki je pogoj za pridobitev kulturnovarstvenega soglasja za poseg.

...Zaradi priprave strokovnega konservatorskega nadzora je investitor (oz.izvajalec) o točnem datumu zemeljskih del dolžan pisno obvestiti pristojno območno enoto ZVKDS sedem (7) dni pred samim začetkom zemeljskih del. Stroški arheološkega nadzora bremenijo investitorja.

Za poseg so v skladu z Zakonom o varstvu kulturne dediščine pridobljeni kulturnovarstveni pogoji in kulturnovarstveno soglasje.

**Naravne vrednote:** ni zahtev.

**Gozdovi:** trasa vodovoda ne poteka čez gozdno zemljišče.

**Vodni viri:** Trasa vodovoda ne poteka v zaščitene območjih vodnih virov. Pridobljeni bodo pogoji in soglasje MOP, Agencija RS za okolje, Urad za upravljanje z vodami.

**Območje poplav:** Trasa vodovoda ne poteka čez zemljišča s poplavami.

**Vodotoki:** Trasa vodovoda ne prečka vodotoke.

**Plazljiva in erozijsko ogrožena območja:**

Trasa vodovoda bo potekala čez plazljivo in erozijsko ogroženo območje- mala stopnja, zato bo izdelano geomehansko poročilo z oceno erozijske ogroženosti. Po povzetku poročila, trasa ni erozijsko ogrožena.

*Sestavila: Judita Petelin, inž.grad.*



## 9. IZVAJANJE GRADNJE IN TEHNIČNA IZVEDBA OBJEKTOV

### Zemeljska dela

#### Splošna določila

Vsa zemeljska dela se izvajajo po načrtih in detajlih, določenih tehničnih predpisov in v soglasju z obveznimi standardi.

Pri delih na prometnih površinah mora biti izvajanje del v skladu s cestno-prometnimi predpisi in izdanimi soglasji.

Pred začetkom del je izvajalec dolžan popolnoma očistiti teren, odstraniti rastline in objekte ter ves material transportirati na deponijo, katero določi investitor.

Na tako očiščenem terenu, izvajalec skupaj s predstavniki investitorja posname vse višinske kote terena, zakoliči in zavaruje celotno traso cevovoda oziroma objekte, ki se gradijo. Vse kote in ostale podatke vpiše v gradbeno knjigo zaradi točnega obračuna zemeljskih del. Potrebno razpiranje oziroma črpanje meteorne ali podtalne vode pri izkopih jarkov ali za objekte, je izvajalec del dolžan izvršiti na lastne stroške.

Pri vseh izkopih mora izvajalec del paziti, da poškoduje čim manj obdelovalnih površin in objektov, ker gre vsaka škoda, nastala iz naslova nestrokovnega in nesolidnega dela, ter po njegovi krivdi, na stroške izvajalca del.

Vsa zemeljska dela morajo biti izvršena pravilno in upoštevaje vse kote in detajle iz načrtov. Predno se dela nadaljujejo, morajo biti vsa zemeljska dela sprejeta in potrjena s strani nadzornega organa ter zaradi obračuna, vpisana v gradbeno knjigo. Obračun vseh zemeljskih del se izvrši po dejansko izvršeni količini.

#### Izkopi

Vsi izkopi za objekte oziroma izkopi jarkov za polaganje cevovodov ali izkopi temeljev objekta morajo biti izvršeni pravilno po kotah in detajlih iz načrtov ter predpisanih padcev.

Izkopi pri objektih se vršijo po zunanjih merah temeljev in zidov, upoštevanje dodatno razširitev za 60 cm z vsake strani in naklon v odvisnosti od kategorije zemljišča ter načrta eventualnega razpiranja. Odstranitev usipov in njihovega kasnejšega zasipavanja gre v breme izvajalca del.

Obračuni izkopov se vršijo 1 m<sup>3</sup> izkopenega materiala v raščenem stanju ne glede na kategorijo zemljišča.

#### Planiranje terena in jarkov

Planiranje terena okoli objekta, kakor tudi dna jarkov za cevovode ali temeljev objekta, mora biti izvršeno do zahtevane točnosti po popisu del.

Planiranje in čiščenje terena po končani gradnji, zasipanje jam na gradbišču po odstranitvi vsega preostalega materiala, kakor tudi izkopa začasnih jam, se obračuna v zaključnih delih.

Obračun se vrši po 1 m<sup>2</sup> planirane površine.

#### Peščena posteljica, zasipi jarkov in zasipi ob objektih

Peščena posteljica, kakor vsi zasipi jarkov za polaganje cevovoda in zasipi ob objektih, morajo biti izvršeni z materialom in na način, kakor to predvidevajo načrti oziroma opis del. Obsip cevi se izvaja v plasteh po 15-20 cm, na obeh straneh cevi hkrati. Obsipi in zasipi vodovodnih cevi morajo biti sproti vibracijsko utrjevani v slojih debeline 30-40 cm. Debelina utrjevanja nikakor ne sme biti večja od 50 cm.

Pri zasipanju jarkov za cevovode je obvezno potrebno uporabiti nevezan material iz izkopa, če je primeren (frakcije 0,02-16 mm oz. max. do 1/8 premera cevovoda in brez kamenčkov z ostrimi robovi), za prvi sloj debeline cca 20-30 cm nad temenom cevi.

V nasprotnem primeru je potrebno material za nasip posebej pripeljati.

Omenjeni prvi sloj zasipa nad cevovodi, sme biti komprimiran le ročno.

Preostali zasipi jarkov in zasipi ob objektih se lahko izvršijo z materialom iz izkopa in s strojnim komprimiranjem v slojih, kakor to predvidevajo načrti oziroma popis del.

Izbor materiala in način izvajanja zasipa jarkov za cevovode pod prometnimi površinami, se določi po predhodnem dogovoru z nadzornim organom in v soglasju z naročnikom.

Izračun se vrši po 1 m<sup>3</sup> opravljenega zasipa.

#### **Odvoz zemlje in preostalega materiala**

Ves izkopani material se transportira na začasno deponijo, ki jo določi izvajalec. Tu se vrši izbor materiala za naknadno uporabo oziroma za odvoz na stalno deponijo.

Na posebno zahtevo naročnika je izvajalec del dolžan izvršiti ločitev izkopenega materiala po kategorijah.

Izračun se vrši po 1 m<sup>3</sup> transportiranega materiala z upoštevanjem nakladanja, razkladanja in razstiranja materiala po deponiji.

#### **Cene za enoto**

Cene za enoto zemeljskih del vsebujejo:

- ves porabljeni material
- vse potrebno delo
- vse Transporte
- najemnino za vso potrebno mehanizacijo
- najemnino ali stroške izdelave, nameščanja in odstranjevanja vseh pomožnih odrov, platojev in opiranja za izkope v večjih globinah.

Vsa zemeljska dela, v kolikor ni drugače odločeno, se obračunavajo v raščenem stanju z upoštevanjem koeficienta razrahljivosti pri ceni za enoto.

#### **Betonska dela**

##### **Splošna določila**

Vsa betonska in armanobetonska dela se izvajajo v skladu z načrti, opisi del, statičnimi izračuni ter tehničnimi predpisi in predpisanimi standardi.

Kvaliteta vgrajenega betona mora odgovarjati zahtevam opisa del, tehničnim predpisom in standardom glede čistoče agregata, granulacije, količine in kvalitete cementa in vode.

Cement, uporabljen za vsa dela mora biti povsem svež, pravilno uskladiščen in zaščiten pred vodo in vlago, v skladu z navodili in predpisi za beton in armirani beton.

Agregat za pripravo betona naj bo po možnosti rečnega porekla, brez gline in mulja, granuliran po predpisih za predvideno marko betona.

Armatura mora biti dobro očiščena rje, blata in apna, krivljena in dimenzionirana točno po detajlih. Glede kvalitete mora odgovarjati veljavnim tehničnim predpisom.

Vse betonske in armanobetonske konstrukcije morajo biti betonirane z marko betona predvideno v statičnem izračunu. V primeru, da v kakšni predračunski postavki ali statičnem izračunu MB ni določena, se izvaja z MB 30 za armirani beton oziroma MB 10 za nearmirani beton.

Vgrajevanje betona v konstrukcije se mora izvajati po navodilih statika in zahtevah iz opisa del, ter v skladu s tehničnimi predpisi. Beton se vgrajuje strojno do potrebne zvitosti, tako da izpolni ves prostor med armaturo in opazem ter povsem obloži vso armaturo.

Vgrajevanje betona ni dovoljeno, dokler nadzorni organ ne pregleda vse položene armature. Pri prekinitvah betoniranja je mesta, kjer se betoniranje prekine, potrebno določiti že vnaprej. Za nadaljevanje dela je stično ploskev potrebno očistiti rahlega betona, cementne kaše in prahu ter stik dobro namočiti in ga prepojit s tanjšo plastjo mastne mešanice betona drobnejše zrnatosti.

Pri zahtevnih konstrukcijah statik določi vrstni red in način opaževanja oziroma razopaževanja ter mesta, kjer je betoniranje dovoljeno prekiniti.

Med betoniranjem je izvajalec dolžan vgraditi vse ostale elemente kot so podmetke, čepi, škatle za prehode instalacij, kljuke potrebne za poznejšo pritrditev drugih montažnih elementov in instalacij.

V času in po končanem betoniranju je izvajalec dolžan v skladu z začasnimi predpisi za beton in armirani beton, beton negovati in zaščititi pred vplivom nizkih oziroma visokih temperatur. Vse armiranobetonske konstrukcije, ki ostanejo vidne, se morajo v slučaju poškodbe zakrpati in zagladiti.

Obračun betonskih in armirano betonskih del se vrši za 1 m<sup>3</sup> vgrajenega betona, obračun armature pa za 1 kg položene armature, če se obračunava posebej.

#### **Pod in obbetoniranje krivin in cevi**

Podložni beton je treba vgraditi točno po predvidenem padcu. Pred polaganjem cevi se mora beton popolnoma strditi.

Obložni beton je treba vgraditi po polaganju in montaži cevi, tako da se popolnoma prilega cevi, podložnemu betonu in raščenemu terenu ob straneh jarka.

V posebnih primerih (sipek material, itd...) lahko izvajalec z dovoljenjem nadzornega organa izdela podlogo s pomočjo stranskega opaža. V tem primeru mora vgrajevati armirani beton boljše marke po določilih statika.

Obračun se vrši za 1 m<sup>3</sup> vgrajenega betona.

#### **Beton in armiran beton za objekte**

Vgrajuje se beton in armirani beton posameznih konstruktivnih elementov objektov po načrtih, opisu del, predpisih za beton in armirani beton ter upoštevanju ustreznih standardov, kot je že opisano v splošnih določilih za betonska dela.

Obračun se vrši za 1 m<sup>3</sup> vgrajenega betona.

#### **Cene za enoto**

Cene za enoto betonskih in armiranobetonskih del vsebujejo:

- ves potreben material, vključno z armaturo
- vse delo potrebno za izdelavo in vgrajevanje betona ter polaganje armature
- vse potrebne Transporte
- zaščito in nego betona
- vse pomožne delovne odre z dohodi, potrebne za delo pri betoniranju
- pri montažnih armiranobetonskih konstrukcijah cene vsebujejo tudi montažo

Obračun vseh betonskih in armiranobetonskih del se vrši za 1 m<sup>3</sup> vgrajenega betona.

#### **Tesarska dela**

##### **Splošna določila**

Ves material, ki se uporablja za izdelavo opažev, mora biti pripravljen v odgovarjajočih merah in po kvaliteti odgovarjati ustreznim tehničnim predpisom za lesene konstrukcije in ustreznim standardom.

Opaži morajo biti izdelani točno po merah v načrtih in v vseh detajlih, z vsemi potrebnimi podporami, horizontalno in vertikalno povezavo, tako da so stabilni in sposobni prevzeti težo vgrajenega betona. Stične površine morajo biti čiste in ravne.

Opaži morajo biti izvedeni tako, da se razopaženje lahko opravi brez pretresov in poškodovanja armiranobetonskih konstrukcij oziroma opažev samih.

Obračun se vrši za napravo, postavitev in odstranitev 1 m<sup>2</sup> opaža.

#### **Opaži in odri**

Vsi opaži armiranobetonskih konstrukcij (temelji, stene, nosilci, stebri, plošče ipd...), kakor tudi vsi pomični in nepomični delovni in podporni odri, se izdelujejo po načrtih in predpisih del ter v skladu z vsemi pogoji splošnih določil.

#### **Cena za enoto**

Cene za enoto tesarskih del vsebujejo:

- ves potreben material
- vse potrebno delo in prenose
- vsa pomožna odranja, v kolikor niso predvidena v predračunu

Obračun se vrši za 1 m<sup>2</sup> izdelanega opaža, upoštevajoč notranje površine opažev, to je vidne površine konstrukcij.

#### **Zidarska dela**

##### **Splošna določila**

Ves material potreben za zidanje, ometavanje in ostala zidarska dela, mora biti kvaliteten in mora odgovarjati tehničnim predpisom in ustreznim standardom.

Zidanje mora biti izvršeno po načrtih in statičnem izračunu. Delo mora biti izvršeno čisto, s pravilno vezavo opeke in dobro zalitimi stiki z malto. Vrste opeke morajo biti popolnoma ravne, vse zidane površine pa popolnoma vertikalne.

Vse ometane površine morajo biti popolnoma ravne in enakomerno obdelane.

Vsa dela za izvedbo hidroizolacij, toplotnih in zvočnih izolacij, vzdav in zazidav ter ostala zidarska dela morajo biti izvršena strokovno na način, ki je predpisan v posamezni postavki del.

Obračun se vrši za mersko enoto po posamezni postavki iz predračuna.

#### **Cena za enoto**

Cene za enoto za zidarska dela vsebujejo:

- ves potreben material
- vse potrebno delo in mehanizacijo
- vse potrebne Transporte in prenose
- vse pomožne odre, če niso posebej zajeti pri tesarskih delih

Obračun se vrši za mersko enoto po posamezni postavki iz predračuna.

#### **Cevi in stiki**

Vsa dela pri montaži cevovodov je treba izvršiti točno po popisu del v predračunu, oziroma po navodilih proizvajalca cevi. Vodovodne cevi je potrebno polagati na peščeno posteljico. V primeru slabe nosilnosti tal je potrebno izdelati poseben statični izračun. Pri ceveh, ki se medsebojno spajajo s pomočjo zvarov je potrebno vse zware testirati na standardni način.

Obračun se vrši za mersko enoto po posamezni postavki iz predračuna.

## **ZAKLJUČEK**

Pri izvajanju gradbenih del na objektih in montažnih del na cevovodih se mora izvajalec ravnati po splošnih navodilih za izvajanje gradnje in tehnično izvedbo vodovodov in navodilih za izvajanje gradbenih del objektov.

Poleg tega se mora upoštevati tudi vsa navodila proizvajalcev opreme in vso obstoječo gradbeno zakonodajo.

### **3.4.2 Predračun**

### **3.5.1 Pregledna situacija**

### **3.5.2. Situacija**



### **3.5.3 Zbirnik komunalnih vodov**

#### **3.5.4. Situacija vodovoda v območju državne ceste**

### **3.5.5      Vzdolžni profili vodovod**

### **3.5.6 Montažne sheme**

### **3.5.7     Detalji objektov-jaškov**

### **3.5.8      Detajli –ostali**