


**2/2.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA**

**OSNOVNI PODATKI O GRADNJI**

|                      |   |
|----------------------|---|
| Naziv gradnje:       | <b>Izgradnja javnega vodovoda in javne kanalizacije na območju OPPN 273 Tovil</b>   |
| Kratek opis gradnje: | Zgradi se vodovod iz cevi NL DN100 za oskrbo novopredvidenega objekta   |
| Vrsta gradnje:       | <b>Novogradnja</b>  |
| Investitor:          |  <b>Mestna občina Ljubljana</b><br>Mestni trg 1<br>1000 Ljubljana |

**DOKUMENTACIJA**

|                      |   |
|----------------------|---|
| Vrsta dokumentacije: | <b>PZI – Projektna dokumentacija za izvedbo</b> |
| Št. projekta:        | <b>1925/21</b>                                  |

**PODATKI O NAČRTU**

|                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
| Strokovno področje načrta: | <b>2 – Načrt gradbeništva</b> |
| Št. in naziv načrta:       | <b>2/2 – Načrt vodovoda</b>   |
| Št. načrta:                | <b>1925-K/21</b>              |
| Datum izdelave:            | <b>september 2023</b>         |
| Izvod:                     | <b>1 2 3 4 5 6</b>            |

**PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA**

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| Ime in priimek pooblaščenega inženirja: | <b>Beno Kočevár, kom. inž.</b> |
| Identifikacijska številka:              | <b>IZS G-9085</b>              |
| Podpis pooblaščenega inženirja:         |                                |

**PODATKI O PROJEKTANTU**

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Projektant:                         | <b>KONO-B d.o.o.,</b>                      |
| Naslov:                             | <b>Grablovičeva ul. 30, 1000 Ljubljana</b> |
| Vodja projekta:                     | <b>Beno Kočevár, kom. inž.</b>             |
| Identifikacijska številka:          | <b>IZS G-9085</b>                          |
| Podpis vodje projekta:              |  |
| Odgovorna oseba projektanta:        | <b>Miha Kočevár</b>                        |
| Podpis odgovorne osebe projektanta: |  |

## 2/2.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

|         |  |            |
|---------|--|------------|
| 2/2.1   | Naslovna stran načrta                  |            |
| 2/2.2   | Kazalo vsebine načrta                  |            |
| 2/2.3   | Tehnično poročilo                      |            |
| 2/2.3.1 | Tehnični opis vodovoda                 |            |
| 2/2.3.2 | Navodilo za obratovanje in vzdrževanje |            |
| 2/2.3.3 | Popis del s predizmerami               |            |
| 2/2.3.4 | Koordinate zakoličbenih točk           |            |
| 2/2.4   | Tehnični prikazi                       |            |
| 2/2.4.1 | Pregledna situacija                    | M 1:2500   |
| 2/2.4.2 | Situacija vodovoda                     | M 1:500    |
| 2/2.4.3 | Vzdolžni profil - vodovod »V«          | M 1:500/50 |
| 2/2.4.4 | Prečni prerez B.-B.                    | M 1:100    |
| 2/2.5   | Detajli                                |            |

### Montažne sheme

|   |        |
|---|--------|
| Detajl 1: Navezava na obstoječ vodovod DN100  | M 1:20 |
| Detajl 2: Horizontalni lom  | M 1:20 |
| Detajl 3: Podtalni hidrant-blatnik  | M 1:20 |
| Detajl 6: Horizontalni lom  | M 1:20 |
| Detajl 7 in 8: Zračnik in podtalni hidrant  | M 1:20 |
| Detajl 10: Podtalni hidrant – blatnik   | M 1:20 |
| Detajl 12 in 13: Horizontalni lom   | M 1:20 |
| Detajl 14, 15, 16, 17 in RJ1: Horizontalni in vertikalni lom ter AB jašek za zračnik        | M 1:20 |
| Detajl 18, 19, 20 in 21: Horizontalni in vertikalni lom ter obešanje na mostno konstrukcijo | M 1:20 |
| Detajl 22, 23 in 24: Vertikalni lom in navezava na obstoječ vodovod DN200                   | M 1:20 |
| Detajl A: Namestitev reparaturne objemke na obstoječ vodovod                                | M 1:20 |

### Drugi detajli - vodovod

|  |        |
|--|--------|
| Detajl polaganja cevovoda NL DN100 široki izkop (tamponska blazina)                              | M 1:20 |
| Detajl polaganja cevovoda NL DN100 z razpiranjem brežin  | M 1:20 |
| Detajl polaganja cevovoda PE100 d32-d63 hišni priključki (po SIST ISO 4427)                      | M 1:10 |
| Univerzalni navrtni zasun za NL DN80-200 cevi, priključna cev PE100 d32 – d40 (hišni priključek) | M 1:5  |
| Detajl obbetoniranja podtalnega hidranta   | M 1:20 |
| Detajl križanja vodovoda in podzemnega elektro voda  | M 1:20 |
| Detajl križanja vodovoda in voda elektronskih komunikacij  | M 1:20 |
| Navodilo za obbetoniranje redukcij, kolen, odcepov in slepih koncev cevi                         |        |
| Izvajanje tlačnega preizkusa   |        |

## **2/2.3. TEHNIČNO POROČILO**

### **2/2.3.1 TEHNIČNI OPIS VODOVODA**

#### **1. SPLOŠNO**

Investitor namerava na območju Viča zgraditi komunalno ureditev za potrebe novogradnje večstanovanjskih objektov.

Obravnavano območje se nahaja med Jamovo cesto in Gerbičevo ulico ob vodotoku Gradaščica. Na obravnavanem območju je predvidena gradnja večstanovanjskih objektov. Za minimalno komunalno oskrbo predvidenih objektov bo potrebno zgraditi komunalno infrastrukturo.

**Pri gradnji je potrebno upoštevati zbirno karto komunalnih vodov!**

Na območju obravnave velja:

- Odlok o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana - strateški del (Uradni list RS, št. 78/10, 10/11 - DPN, 72/13 - DPN, 92/14 - DPN, 17/15 - DPN, 50/15 - DPN, 88/15 - DPN, 12/18 - DPN in 42/18)
- Odlok o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana - izvedbeni del (Uradni list RS, št. 78/10, 10/11- DPN, 22/11 - popr., 43/11 - ZKZ-C, 53/12 - obv. razl., 9/13, 23/13 - popr., 72/13 - DPN, 71/14 - popr., 92/14 - DPN, 17/15 - DPN, 50/15 - DPN, 88/15 - DPN, 95/15, 38/16 - avtentična razlaga, 63/16, 12/17 - popr., 12/18 - DPN, 42/18, 78/19 – DPN in 59/22)
- Odlok o občinskem podrobnem prostorskem načrtu 273 Tovil (za enoto urejanja prostora VI-521 ter dele enot urejanja prostora VI-371, VI-372, VI-374 in VI-672) – Uradni list RS, št. 108/20

Pri načrtovanju so upoštevane druge zahteve iz veljavnega OPPN. Na predmetno gradnjo predpisani podrobni prostorski pogoji v tangiranih enotah urejanja prostora nimajo vpliva.

Predviden objekt je načrtovan v skladu z veljavnimi predpisi in tehničnimi normativi ter predpisi in navodili izvajalca javne službe oskrbe s pitnovodo.

Za predmeten objekt bo po izgradnji izdelan kataster, ki bo posredovan pristojni geodetski službi in izvajalcu javne službe.

#### **2. OSNOVE ZA PROJEKTIRANJE**

Pri izdelavi projektne dokumentacije smo uporabili naslednjo dokumentacijo:

- Geodetski posnetek obstoječega stanja
- Kataster vodovoda v formatu .dwg pridobljen s strani JP VO-KA SNAGA d.o.o.
- Ogled na terenu
- Projektna naloga 2571 V, april 2010 izdelovalec VO-KA SNAGA
- Projektna naloga 3227 K, junij 2010 izdelovalec VO-KA SNAGA
- PZI projektna dokumentacija novo predvidenega objekta »Urbana oaza«, arhitekti Sinan Mihelčič
- PZI projektna dokumentacija št. 9066 »Ureditev javnih površin z regulacijo območja Gradaščice na območju OPPN 273: Tovil, izdelovalec LUZ d.d.
- PZI projektna dokumentacija št. projekta P-942/23 »Ureditev mestne Gradaščice na območju OPPN Tovil«, izdelal Hidrotehnik d.o.o.
- Hidrološko hidravlična študija v sklopu priprave OPPN Tovil, št. elaborata L36/19, september 2019, izdelal IZVO-R d.o.o.

- Geološko geomehansko poročilo za potrebe izgradnje stanovanjskega objekta na območju stare tovarne Tovil v Ljubljani, delovni nalog 2002790, izdelal ZRMK d.o.o.
- Gradbeni zakon GZ-1 (Uradni list RS, št. 199/21)
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih povezanih z graditvijo objektov (Uradni list RS, št. 36/18 in dopolnitve)
- Uredba o oskrbi s pitno vodo (Uradni list RS, št. 88/12 in 44/22)
- Pravilnik o oskrbi s pitno vodo (Uradni list RS, št. 35/06, 41/08 in druge)
- Tehnična navodila za vodovod JP Vodovod-Kanalizacija Snaga d.o.o.
- Pravilnik o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Uradni list SFRJ, št. 30/91, Uradni list RS, št. 1/95 in druge)
- Pravilnik o materialih in izdelkih, namenjenih za stik z živili (Uradni list RS, št. 36/05, 38/06, 100/06 in 65/08),

### 3. OBSTOJEČE STANJE

#### 3.1. Obstoječe vodovodno omrežje

Na obravnavanem območju je javno vodovodno omrežje že zgrajeno. V Jamovi cesti poteka v severnem robu javni vodovod NL DN200 iz leta 2006, v Koprski ulici na vzhodu pa javni vodovod NL DN100 iz leta 1997.

#### Geološko geomehanske razmere<sup>1</sup>

Na območju obravnave za gradnjo večstanovanjskega objekta Urbana oaza je bilo v času OPPN izvedeno geološko geomehansko poročilo. Na obravnavani lokaciji je do globine 10,5 m oziroma 15,00 m razmeroma slaba heterogena sestava tal. To so plasti poplavno zaježitvenih sedimentov z vmesnimi rečnimi sedimenti Gradaščice. Globlje so zaglinjeni in meljasti savski prodi, ki imajo boljše geomehanske karakteristike. Vse plasti so z vodo zasičene.

Kota talne vode je po vrtanju bila na koti 291,20 m n.v. (-2,10)m, medtem ko je naslednji dan po meritvah ta znašala 292,50 m n.v. (-0,80 m).

**Vsa dela v zvezi s temeljenjem vodovoda in varovanjem gradbene jame naj spremlja geomehanik!**

*(1) Povzeto po: Geološko-geomehansko poročilo za potrebe izgradnje stanovanjskega objekta na območju stare tovarne TOVIL v Ljubljani, št. delovnega naloga DN2002790, izdelal Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o.*

#### 3.2. Ostali komunalni vodi

Na območju obdelave so poleg javne kanalizacije zgrajeni drugi vodi gospodarske javne infrastrukture (GJI):

- Občinska cesta (Mestna občina Ljubljana)
- Elektro energetski vodi - (0,1-10 kV) lastnik Elektro Ljubljana d.d.
- Elektro energetski vodi - plinovod lastnik JP Energetika Ljubljana d.o.o.
- Javna razsvetljava (Mestna občina Ljubljana)
- Telekomunikacijsko omrežje:
  - Telekom Slovenije d.d.
  - Optika v KK MOL – lastnik RS
  - Optika v KK INTERNO – lastnik RS
  - CATV v KK – Telemach d.o.o.
- Vodovod: JP VOKA SNAGA d.o.o.

Vse obstoječe komunalne vode je potrebno upoštevati pri gradnji vodovoda. Vsi znani obstoječi in projektirani komunalni vodi so vrisani v priloženi zbirni karti komunalnih vodov, ki je sestavni del tega PZI (vodilni načrt) in v vzdolžnem profilu vodovoda V

Pri eventualno ugotovljenih drugačnih položajih obstoječih ostalih komunalnih vodov, ki bi ovirali gradnjo predmetnega vodovoda, kot je predvideno v tem PZI - se je glede sprememb potrebno obvezno posvetovati s projektantom!

**Vsaj 30 dni pred pričetkom gradbenih del je potrebno obvezno naročiti zakoličbo obstoječih vodov GJI. Med gradnjo mora biti omogočeno nemoteno obratovanje obstoječih vodov GJI.**

Vsi stroški ogledov, zakoličbe, nadzora, zaščite obstoječih vodov GJI in odprave napak, ki bi nastale zaradi gradbenih del pri predmetni gradnji bremenijo investitorja. Vse poškodbe na obstoječih vodih GJI je potrebno takoj javiti lastniku oz. upravljavcu.

### 3.3 Zbirna karta komunalnih vodov

Zbirna karta obstoječih in predvidenih komunalnih vodov je prikazana v vodilnem načrtu.

## 4. PREDVIDENO STANJE VODOVODA

Gradnja novega javnega vodovoda bo v večini potekala v interventni poti (kolesarski stezi) ob novo predvidenem objektu (Urbana Oaza). Vodovod v prometnih površinah poteka le na mestu prevezav na vodovod NL DN200 in NL DN100.

Pred pričetkom gradnje mora izvajalec del obvestiti IJS oskrbe z vodo in projektanta, da se zagotovi rešitev, ki bo omogočala nemoteno oskrbo z vodo območja obdelave v času gradnje. Novozgrajeni javni vodovod bo opremljen z vsemi potrebnimi vodovodnimi armaturami (zasuni, hidranti...).

Cevi obstoječih sekundarnih vodovodov se, razen če ti potekajo v območju gradbenega jarka, ne izkoplje, pač pa ostanejo v zemlji, odstranijo pa se vse armature in oprema vodovoda (hidranti, zračniki, zasuni, navrti zasuni) s cestnimi kapami in obstoječimi označevalnimi tablicami.

Obvezno mora izvajalec del pri gradnji vodovoda po tej dokumentaciji upoštevati:

- Trase drugih predvidenih vodov, zakoličbene točke in zbirnik komunalnih vodov
- Nivelete in padce projektiranega vodovoda

V primeru, da dejanske globine cevovodov odstopajo od globin predvidenih v PZI se v sodelovanju s projektantom prilagodi niveleta projektiranega vodovoda, ter lokacije zračnikov in blatnikov.

Na mestih križanj projektiranega vodovoda z obstoječimi komunalnimi vodi je treba izkope izvajati ročno in pod nadzorom predstavnika lastnika (oziroma IJS) voda, ki ga vodovod križa. Celotna dolžina novega vodovoda NL DN 100 bo 282,00 m.

**Pri načrtovanju je upoštevana projektna naloga 2571V (VO KA SNAGA d.o.).**

### 4.1. Projektiran vodovod V »NL DN100«

Predvidena gradnja novega javnega vodovoda poteka pod utrjenimi povoznimi in pohodnimi površinami.

Predviden vodovod bo zgrajen iz enega vodovodnega odseka z oznako:

- Vodovod »V« - cev NL DN100

Nov povezovalni vodovod z oznako »V« bo iz cevi NL DN100 v skupni dolžini 282,00 m. Gradnja bo potekala od navezave na obstoječ vodovod NL DN200 (zakoličbena točka 24) v Jamski ulici. Navezava se izvede s pomočjo fazonskega kosa T 200/100, takoj za odcepom se vgradi zasun DN100 (zakoličbena točka 23) nato vodovod poteka v južni smeri preko premostitvenega objekta (zakoličbene točke 19, 18, 17, 16 in 15) po severovzhodni strani. Na vodovod se zaradi vertikalnega poteka trase v zakoličbeni točki »RJ1« zgradi armiranobetonski armaturni jašek za

vgradnjo zračnika. Od tam zavije proti vzhodu v interventno pot (pešpot / kolesarsko stezo) (zakoličbena točka 13 in 12). Vodovod poteka v smeri proti Koprski cesti. V zakoličbeni točki 10 vodovod doseže najnižjo točko. Na tem mestu se umesti podtalni hidrant blatnik. Potek vodovoda poteka v nespremenjeni smeri do zakoličbene točke 8 in 7, kjer se izvede podtalni hidrant in zračnik. Nekaj metrov naprej se v zakoličbeni točki 6 izvede horizontalni lom. V zakoličbeni točki 3 se izvede podtalni hidrant-blatnik. Vodovod nato poteka do zakoličbene točke 2, kjer se izvede horizontalni lom, tako da je možna priključitev na obstoječ javni vodovod NL DN100. Navezava se izvede s pomočjo fazonskega kosa T 100/100. Na odcepu novo predvidenega javnega vodovoda NL DN100 se umesti zasun DN100.

Vodovod se za prečkanje vodotoka obeša pod obstoječo mostno konstrukcijo, ki je detajlno obdelana med detajli-montažnimi shemami. Prav tako se na območju premostitve uporabi predizolirane cevi! Cevovod se namesti na dolvodni strani mostu tako, da je v čimvečji možni meri zavarovan pred morebitnim plavjem, ki ga premešča vodotok.

V zakoličbeni točki X se vgradi:

- točka »1« navezava na obstoječ vodovod DN100
- točka »2« horizontalni lom
- točka »3« podtalni hidrant-blatnik
- točka »6« horizontalni lom
- točka »7 in 8« zračnik in podtalni hidrant
- točka »10« podtalni hidrant-blatnik
- točka »12 in 13« horizontalni lom
- točka »13 in 14« vertikalni lom
- točka »RJ1« armaturni jašek za zračnik
- točka »16 in »17« horizontalni lom
- točka »18 in 19« horizontalni in vertikalni lom
- točka »20 in 21« horizontalni lom
- točka »22 in 23« vertikalni lom in zasun
- točka »24« navezava na obstoječ vodovod DN200

**Novozgrajen javni vodovod bo opremljen z vsemi potrebnimi armaturami (zasuni, hidranti, blatniki, zračniki, ...) za brezhibno delovanje vodovodnega omrežja, kar je razvidno iz situacije vodovoda in vzdolžnih profilov med tehničnimi prikazi.**

#### **Splošne opombe:**

V primeru, da dejanske globine cevovodov odstopajo od globin predvidenih v PZI se v sodelovanju s projektantom prilagodi niveleta projektiranega vodovoda, ter lokacija zračnikov in blatnikov. Na mestih križanj projektiranih vodovodov z obstoječimi komunalnimi vodi je treba izkope izvajati ročno in pod nadzorom predstavnika lastnika (oziroma IJS) voda, ki ga vodovod križa. Vsa mesta križanj z obst. in predvidenimi komunalnimi vodi so razvidna iz zbirne karte komunalnih vodov v tem PZI.

#### **4.2 Začasna oskrba v času gradnje – provizoriji**

Pri gradnji infrastrukture mora izvajalec del upoštevati zbirno karto komunalnih vodov in zakoličbo obstoječega vodovoda in zagotoviti nemoteno oskrbo z vodo na širšem območju obdelave.

Provizorij na obravnavanem območju ni potreben. Do krajših prekinitev vode bo prišlo le v času prevezav novega cevovoda na obstoječe cevi, kar naj se izvede v času minimalne porabe.

#### **4.3 Hišni vodovodni priključki**

Na novo predvidenem cevovodu z oznako »V« je predvidena izgradnja treh (3) vodovodnih priključkov z oznakami HVP-1, HVP-2 in HVP-3. Vsi novo predvideni priključki so namenjeni za gradnjo predvidenega večstanovanjskega objekta!

Obstoječ vodovodni priključek iz Koprskе ulice, ki poteka na obravnavanem območju predvidene novogradnje se ukine – ukinjen bo v fazi gradnje objekta oz. dokončno pri obnovi ceste. Potrebno bo izvesti izkop na mestu navezave obstoječega priključka na javni vodovod NL DN100 (zahodno ob objekta Koprskа ulica 2A). Obstoječo vodovodno armaturo na mestu priključka se demontira vodovod pa se zatesni z namestitvijo reparaturne objemke za vodovod iz nodularne cevi nazivnega premera DN100.

Gradnja novih vodovodnih priključkov ni predmet tega PZI načrta, uporabniki morajo zagotoviti samostojne načrte priključkov, ki se dimenzionirajo na podlagi dejanske porabe pitne in požarne vode, lokacije merilnih mest se določijo skladno s pravili IJS. Nov priključek se lahko izvede le na podlagi načrta priključka in soglasja IJS.

Vsi predvideni hišni vodovodni priključki morajo biti skladni s Pravilnikom o tehnični izvedbi in uporabi vodovodnih objektov in naprav javnega vodovoda za obravnavano področje (občino) (upravljalec Vodovod Kanalizacija Snaga d.o.o.), vsa merilna mesta so predvidena kot zunanji vodomerni jaški izven povoznih in parkirnih površin na funkcionalnih zemljiščih objektov ali kot notranji vodomeri takoj za zunanjo steno objekta.

Vsi hišni vodovodni priključki, ki se bodo priključili na nov javni vodovod morajo biti zgrajeni, oziroma obnovljeni v skladu s pravilnikom o oskrbi s pitno vodo na obravnavanem območju.

**Načrte predvidenih novih priključkov in soglasja za priključitev mora izvajalec del pri gradnji obvezno upoštevati.**

Pred pričetkom gradnje vodovoda je obvezno potrebno o nameravani gradnji obvestiti lastnike tangiranih objektov in jih pozvati:

- k predložitvi morebitne izdelane dokumentacije, ki jo je potrebno pri gradnji javnega voda upoštevati in
- k ureditvi vodovodnih priključkov skladno z veljavno zakonodajo Načrte novih priključkov se pri gradnji javnega vodovoda upošteva le, če je že pridobljeno soglasje za priključitev.

Vsi priključki do vključno DN50 morajo biti obvezno od mesta priključka na javni vodovod do vodomernega mesta biti vgrajeni v zaščitni cevi iz PE ali PVC, ki mora biti na začetku in koncu mora opremljena s posebnimi vodotesnimi tesnili, na mestu priključitve na vodomerno mesto pa ima zamašek še poseben ventil za kontrolo vodotesnosti.

Priključki profila DN50 ali več pa se obvezno izvedejo s prerezo cevi, ter montažo odcepa ter zasuna s prirobnicami.

Samostojni priključki < DN50 se na javni vodovod profila > DN50 povežejo z univerzalnim navrtnim zasunom z vgradno garnituro in cestno kapo.

*Univerzalni navrtalni zasun (oklepi) za cevi iz PE oz. NL (izbor glede na sekundarno omrežje), z integriranim ploščatim zapornim ventilom, za pitno vodo, PN10, z zgornjim bajonetnim priključkom za vrtljivo koleno (možen obrat 360°- brez vijačenja), iz nodularne litine (GGG-40), notranja in zunanja epoksi zaščita, prašno barvano.*

*Vrtljivo koleno (možen obrat 360°), z bajonetnim priključkom za spajanje z navrtalnim oklepom (brez vijačenja) kot hitra spojka za spajanje s PE cevjo, za pitno vodo, PN10, notranja in zunanja epoksi zaščita, prašno barvano. Omenjeni način spajanja omogoča brez navojno zvezo med navrtalnim zasunom in spojko, kar je prednost pri montažnih, kot tudi pri eventualnih vzdrževalnih delih v prihodnosti.*

*Teleskopska vgradna garniture, spajanje z oklepom na bajonet ali navoj (brez dodatnega fiksiranja z vtičem), omogoča kompakten spoj za potrebe posluževanja v zemljo vgrajene armature.*



*Cestna kapa – mala (dimenzije pokrova Ø95), ohišje kape in pokrov iz nodularne litine, bitumensko in dodatno protikorozijsko epoksi prašno zaščiten. Nalaganje pokrova konusno s podaljšanim zobom. Pokrov v celoti odstranljiv. Možnost prilagajanja glede na teren s pripadajočimi distančnimi obroči. Nosilna podložna plošča iz umetnega materiala se namesti pod cestno kapo in ustreza tipu vgradne armature.*

Zahteve po izboru in vgradnji kakovostnih elementov hišnih vodovodnih priključkov izhajajo iz naslova kakovostnega, v zemljo vkopanega, spojnega mesta priklopa hišnega vodovodnega priključka na oskrbovalni javni sekundarni vodovod.

Ob gradnji je potrebno **obvezno** upoštevati dejansko stanje priključkov na terenu, navodila IJS (pri obnovi ustreznih obstoječih priključkov) in PZI načrte posameznih priključkov za nove priključke oz. priključke, ki se rekonstruirajo.

Ves vgrajen material za vodovodne priključke mora biti izbran v dogovoru z IJS in mora ustrezati vsem na dan razpisa veljavnim standardom ter uredbam, pravilnikom in odlokom, ki obravnavajo to področje. Če se vgradijo novi vodomeri mora biti omogočeno daljinsko odčitavanje porabe vode.

Če bo potrebna zamenjava vodomeroev morajo le ti biti akreditirani (homologirani) ter ožigosani in imeti tipsko odobritev izdano s strani urada za standardizacijo in meroslovje v Republiki Sloveniji ali originalno tipsko odobritev EU. Vodomeri morajo biti v izvedbi z impulznim izhodom in omogočati naknadno namestitev senzorja brez poškodbe žiga.

## 5. HIDRAVLICNI IZRAČUN VODOVODA

Podatki za preverbo tlakov v vodovodnem omrežju so priveti iz projektne naloge 2571 V (izdelal VO KA SNAGA D.O.O.).

Predviden vodovod bo moral obstoječim in predvidenim objektom zagotavljati oskrbo s pitno, sanitarno in požarno vodo. Vsak objekt je ločeno oskrbovan s pitno vodo, požarna voda je predvidena za vsak objekt posebej, vendar ne hkrati!

Predvideno število oseb in norma porabe vode:

- 750 oseb (stanovanjska enota), norma porabe vode 250 l/osebo na dan
- 60 oseb (zaposleni), norma porabe vode 50 l/zaposlenega

$$Q_{d, \text{predvidena}} = 750 \text{ oseb} * 250 \text{ l/}(\text{os.} * \text{dan}) + 60 \text{ oseb} * 50 \text{ l/}(\text{os.} * \text{dan}) = 190500 \text{ l/dan} = 2,20 \text{ l/s.}$$

Požarna voda se bo zagotavljala iz predvidenega javnega hidrantnega omrežja. V skladu s Pravilnikom o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. list SFRJ, št. 30/91) – požarni elaborat za zagotovitev požarne varnosti še ni bil izdelan – zato upoštevamo zunanjo hidrantno omrežje za notranje hidrantno omrežje pa upoštevamo potrebo po večji količini vode 1,16 l/s – dva hidranta hkrati:

- Zunanje hidrantno omrežje
  - o  $Q_{\text{pož,z}} = 2 * 5,0 \text{ l/s} = 10,0 \text{ l/s}$
- Notranje hidrantno omrežje
  - o  $Q_{\text{pož,n}} = 2 * 1,16 \text{ l/s} = 2,32 \text{ l/s}$

Izračun potrošnje vode:

- Predvidena dnevna poraba vode:
  - o  $Q_d = Q_{d, \text{predvidena}} = 2,20 \text{ l/s}$
- Maksimalna dnevna poraba:  $K_1=1,2$ 
  - o  $Q_{d, \text{max}} = K_1 * Q_d = 1,2 * 2,20 \text{ l/s} = 2,64 \text{ l/s}$
- Maksimalna urna poraba:  $K_2=1,7$ 
  - o  $Q_{h, \text{max}} = K_2 * Q_{d, \text{max}} = 1,7 * 2,64 \text{ l/s} = 4,49 \text{ l/s}$



Požar in maksimalna potrošnja vode:

$$Q_{krit} = Q_{h,max} + Q_{pož,z} + Q_{pož,n} = 4,49 \text{ l/s} + 10,00 \text{ l/s} + 2,32 \text{ l/s} = \mathbf{16,81 \text{ l/s}}$$

Izračun hidravličnih izgub:

**Splošno:**

Statični tlak v obstoječem vodovodnem omrežju v najbližjem hidrantu predvidene novogradnje se giblje okrog 4,1 bara, pri izpustu 8 l/s pa je dinamični tlak znašal okoli 3,7 bara (podatki so povzeti po projektni nalogi).

Predpostavimo, da je tlak približno enak iz obeh strani in ni vključenih dodatnih virov na posamezni veji, zato, naredimo izračun do sredine cevi oz. srednjega hidranta (140 m).

Nadmorska višina na mestu obstoječega hidranta znaša ~ 294,40 m n.v.

Nadmorska višina na mestu priključitve na javni vodovod NL DN200 znaša 292,70 m n.v.

Nadmorska višina na mestu priključitve na javni vodovod NL DN100 znaša 292,42 m n.v.

**Vhodni podatki:**

Javni vodovod NL DN200 in projektiran javni vodovod NL DN100

Lokalne izgube - po Darcy Weissbachovi enačbi za dolge

cevovode

10%

Manningov koeficient hrapavosti nG [s/m<sup>1/3</sup>] - cevi NL

0.013

**Pretoki, hitrosti in linijske izgube v cevi pri kritični porabi na odseku »V« so:**

Hidravlični izračun je bil izveden s pomočjo programske opreme Epanet 2.2 z vzpostavitvijo modela na predhodno podane podatke iz projektne naloge.

Dejstvo je, da gre za povezavo cevovoda na obstoječega, ki že ima skupna vozlišča. Razmere se tako v samem cevovodu ne poslabšajo. Seveda, pa tudi v celoti točno ne vemo »gibanja« vode v cevovodu.

V primeru, da vzamemo najslabši kriterij pretok 16,81 l/s z uravnanim »virom« statični tlak 4,1 bara in dinamični pri 8 l/s – 3,7 bara. Znašajo izgube nekje 4-6 cm na meter cevovoda DN100 odvisno od »vleka« vode s posamezne strani (glede obstoječih premerov cevovoda). Tako tlaki nihajo okrog 3,1 – 3,3 bara pri maksimalnem odvzemu (poraba, zunanje in notranje hidrantno omrežje).

**Analiza:**

Tlak v cevi pri maksimalni porabi (16,81 l/s) niha med 3,20 in 3,30 bare.

Tlak v cevi pri maksimalni urni porabi (4,49 l/s) niha med 3,75 – 3,90 bare.

Hitrost v cevi pri maksimalni porabi (16,81 l/s) znaša 0,99 – 1,15 m/s.

Hitrost v cevi pri maksimalni urni porabi (4,49 l/s) znaša cca. 0,31 m/s.

Maksimalne linijske in lokalne izgube v cevovodu skupaj znašajo cca. 9,00 m.

**Z izgradnjo javnega vodovodnega omrežja se razmere v obstoječem javnem vodovodu ne bodo bistveno spremenile. S povezavo obeh vej vodovoda (NL DN200 in NL DN100) se hidravlične razmere ne bodo poslabšale.**

## **6. IZBRANI MATERIAL IN PROFIL CEVI**

Vgrajuje se lahko le vodovodni material skladen z veljavnimi standardi v Republiki Sloveniji na dan razpisa.

Ves uporabljen vodovodni material mora biti primeren za vgradnjo v agresivne zemljine z možno prisotnostjo talne vode.

Za zagotovitev vseh tehničnih in hidravličnih parametrov in v skladu s Pravilnikom o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. l. SFRJ št 30/91), ter z zahtevami IJS oskrbe z vodo, bodo za predvidene vodovode izbrane cevi iz nodularne litine – NL premera DN100, ki morajo obvezno ustrezati zahtevam standarda SIST EN 545:2011, z odgovarjajočimi spoji za različne primere vgradnje.

Cevi vgrajene v temeljna tla morajo biti na zunanji strani zaščitne z aktivno galvansko zaščito, ki omogoča vgradnjo cevi tudi v agresivnejšo zemljo – v skladu s SIST EN 545:2011 - Annex D, točka D.2.3 (npr. z zlitino Zn + Al minimalne debeline 400 g/m<sup>2</sup> in premazane z modrim epoksijem, na notranji strani pa s cementno oblogo).

Za skupne priključne cevi < DN80 se razen fazonskih kosov, ki so iz nodularne litine uporabijo cevi iz polietilena, ki ustrezajo ustrezati standardom SIST EN 12201-1:2011, SIST EN 12201-2:2011 in SIST ISO 4427. Vgrajene cevi morajo glede na pogoje vgradnje biti tipa PE100, SDR17, za delovni tlak 10 bar, predlagamo uporabo cevi s povečano odpornostjo z oznako RC (tip 1 ali 2 po standardu PAS 1075). Uporabijo se cevi na kolutu, spajanje cevi pa se izvaja z montažo dvojne univerzalne spojke (npr. Hawle System 2000). Prehod PE cevi na prirobnične spoje pa z uporabo univerzalne enojne spojke.

Prav tako morajo vse vodovodne cevi za hišne priključke ustrezati standardom SIST EN 12201-1:2011, SIST EN 12201-2:2011 in SIST ISO 4427.

Fazonski kosi morajo biti izdelani iz nodularne litine v skladu z EN 545:2011, z zunanjo in notranjo epoksi zaščito min. debeline 70 mikronov. Opremljeni morajo biti z odgovarjajočimi tesnili v skladu z EN 681-1. Prirobnična tesnila morajo ustrezati uporabi v stiku s pitno vodo, morajo biti iz EPDM (skladno s SIST EN 1514-1:1998) elastomerne gume s kovinsko ojačitvijo.

Prirobnični fazonski kosi so z vrtljivo ali fiksno prirobnico (skladno s SIST EN 1092-2:2008). Prirobnični loki standardne izvedbe morajo imeti vrtljivo prirobnico.

Vsi uporabljeni vijaki morajo biti skladni s SIST EN ISO 4016:2011 in matice skladne s SIST EN ISO 4034:2002, morajo biti so galvansko zaščiteni in trdnostnega razreda vsaj 4.6. Podložke morajo ustrezati standardu SIST EN ISO 7091:2002.

Vsi spoji med fazonskimi kosi z obojkami in cevmi naj bodo sidrni (npr. Vi – spoj). Na obojčnih spojih cevi (za lomi, odcepi,...) se naj uporabijo sidrni spoji (npr. VI spoj) v skladu z DVGW GW 368.

EV zasuni (po SIST EN558:2008+A1:2012, serija 14) prirobnične izvedbe morajo biti izdelani iz nodularne litine, z epoxy zaščito (po SIST EN14901:2006). Zasun mora biti preizkušen skladno s SIST EN12266-1:2012 in SIST EN 12266-2:2012.

Klin zasuna mora biti zaščiten z EPDM elastomerno gumo. Vreteno zasuna pa izdelano iz nerjavečega jekla 1.4021. Zasuni morajo ustrezati standardom SIST EN1074-1:2001, SIST EN1074-2:2001, SIST EN1074-2:2001/A1:2004 in SIST ISO7259:2000.

Podzemni hidranti morajo ustrezati SIST EN 14339:2005, SIST EN 1074-1:2001 in SIST EN1074-6:200, nadzemni pa SIST EN14384:2005, SIST EN1074-1:2001 in SIST EN 1074-6:2008.

Cestne kape morajo biti kvalitetne izvedbe izdelane iz litine GG 250 in izbrane v dogovoru z IJS. Ustrezati morajo standardom DIN 4056, DIN 4055, DIN 4057 z ustreznim napisom. Nadzemni hidranti morajo biti obvezno lomne izvedbe!

Za prečkanje mostne konstrukcije, kjer bo vodovod izpostavljen vremenskim vplivom se uporabi predizolirane cevi (npr. ISOPAM ...) Izolacija cevi naj bo iz poliuretanske pene, ki je zaščiten s kompaktnim polietilenskim ovojem. Izvedena mora biti po standardu EN545 in ISO 231.

**Vodovodni material je potrebno pred vgradnjo pregledati in na osnovi odobrenega seznama in pregleda materiala v skladišču izvajalca del pridobiti s strani predstavnika IJS oskrbe z vodo odobritev vstopa materiala na gradbišče.**

**Tehnično upravičene spremembe v soglasju s projektantom odobri predstavnik IJS, ki nadzira vgradnjo materiala.**

Pri montaži vodovoda je potrebno upoštevati tehnične normative proizvajalca in navodila IJS oskrbe z vodo.

## **7. TEHNIČNA IZVEDBA**

Gradnja vodovoda se lahko izvaja le na podlagi projekta za izvedbo (PZI), na katerega IJS izda soglasje za gradnjo javnega vodovodnega omrežja!

Pred začetkom dela na gradbišču mora investitor ali nadzornik projekta zagotoviti izdelavo varnostnega načrta.

Prav tako je potrebno izpolniti vse pogoje, ki izhajajo iz priloženih soglasij.

Dela na obravnavanem objektu lahko izvaja samo za ta dela usposobljeno, registrirano in pooblaščen podjetje. Nad izvajanjem del mora biti organiziran kontinuiran strokovni nadzor.

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

Pri gradnji je potrebno upoštevati projektirane zakoličbene točke. Na vsa morebitna neskladja projektne dokumentacije in stanja na terenu mora izvajalec del obvezno opozoriti nadzornika gradnje in projektanta. Vse spremembe se obvezno vpišejo v gradbeno knjigo!

Sočasno z zakoličbo projektiranega vodovoda, je obvezno zakoličiti tudi trase ostalih komunalnih vodov, ki tangirajo traso projektiranega vodovoda. Zakoličbo je potrebno izvajati v prisotnosti predstavnikov lastnikov posameznih komunalnih vodov in upravljavca ceste. O zakoličbi je potrebno voditi zapisnik. V zapisniku je potrebno navesti tudi ime odgovorne osebe, ki bo dolžna izvajati nadzor varovanja komunalnih instalacij v času gradnje.

Za čas gradnje je potrebno predvideti vse potrebne varnostne ukrepe in tako organizacijo na gradbiščih, da bo preprečeno onesnaževanje voda, ki bi nastalo zaradi transporta, skladiščenja in uporabe tekočih goriv in drugih nevarnih snovi oz. v primeru nezgod zagotoviti takojšnje ukrepanje za to usposobljenih delavcev. Vsa začasna skladišča in pretakališča goriv, olj in maziv ter drugih nevarnih snovi morajo biti zaščitena pred možnostjo izliva v tla ali vodotok.

### **OPOZORILO:**

Po končani gradnji je potrebno odstraniti vse za gradnjo postavljene provizorije in ostanke začasnih gradbiščnih deponij. Vse z gradnjo prizadete površine je potrebno krajinsko ustrezno urediti.

Projektiran vodovod bo potekal v povoznih in pohodnih površinah. Zaradi posega v varovalni pas občinske ceste pri navezavi na obstoječ vodovod bo potrebna delna zapora ceste. Pri gradnji mora izvajalec del zagotoviti varnost prometa v času gradnje in omogočiti čim manjši vpliv na odvijanje prometa.

Izvajalec del je dolžan v skladu z določili Pravilnika o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah, Pravilnika o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah, Zakona o varnosti cestnega prometa in Zakona o javnih cestah med izvajanjem del zavarovati promet lokalnih cestah z ustrezno cestnoprometno signalizacijo. Postavi in vzdržuje jo usposobljeno, registrirano in pooblaščen podjetje na stroške izvajalca del oz. investitorja. Izvajalec del je dolžan izvajati stalen nadzor nad postavljeno prometno signalizacijo in jo odstraniti takoj po dokončanju del, zaradi katerih je bila postavljena. Zagotovljena mora biti varnost prometa v času gradnje.

Investitor je odgovoren za vso škodo, ki bi nastala z gradnjo vodovodov, dolžan je upoštevati vso prometno signalizacijo in nositi stroške čezmerne obremenitve ceste.

V času, ko so javne površine prekopane je potrebno te vzdrževati do vzpostavitve v prvotno stanje tako, da se zagotavlja protiprašna zaščita, preprečuje se nastanek udarnih jam, oz. se le te sanira,...

Pri gradnji vodovoda se bo izvajal izkop do globine 1,80 metra.

Strojni izkop bo možno izvajati na celotni trasi vodovoda razen v območju križanj z obstoječimi komunalnimi vodi, kjer bo potrebno del izkopa izvajati tudi ročno.

Na podlagi izkušenj pričakujemo pri izkopih material III.-IV. Kategorije.

Na območju obravnave pričakujemo pojav talne vode v območju izkopa. Vsi izkopi na obravnavanem območju morajo obvezno potekati pod nadzorom geomehanika, ki na licu mesta poda morebitno potrebne dodatne napotke, glede sestave tal in načina izvedbe izkopov in zasipov jarka.

Vse izkope je potrebno izvajati po veljavnih predpisih iz varstva pri gradbenem delu. Za izkop gradbene jame smo v večjem delu predvideli široki izkop z naklonskim kotom 60°- 65°. Ves izkopani slab material se odvaža na trajno deponijo oz. v predelavo odpadkov.

Pri širokem izkopu je upoštevano dno jarka širine 40 cm + DN, a ne manj kot 60 cm .

Globina izkopa jarka za predvidene vodovode mora zagotavljati temensko kritje cevi minimalno 1,20 m. Po strojnem in ročnem izkopu jarka je potrebno enakomerno splanirati dno v projektiranem padcu ( $\pm 3$ cm), z odstranitvijo grobih ostrih kamnov. Na tako pripravljeno dno se najprej položi ločilna geotekstilija za izvedbo ovoja posteljice in obsipa cevi.

V kolikor se ob izkopu pokaže, da vgradnja ovoja iz geotekstila na celotni trasi ne bo potrebna (brez talne vode, gruščno peščena tla), geomehanski nadzor prilagodi način polaganja cevi razmeram (npr. brez ovoja iz geotekstila). Spremembo obvezno potrdi geomehanik in vpiše v gradbeni dnevnik.

Če slučajno dno jarka v poseže v glinaste zemljine srednje gnetne konsistence, je potrebno jarek poglobiti za 20 do 30 cm, na dno položiti geotekstilijo in nato vgraditi dodatnih 20 – 30 cm gruščno peščenega materiala, nato se nasut material primerno utrdi in šele nato se dno splanira dno v projektiranem padcu in pripravi za izdelavo peščene posteljice.

Na tako pripravljen jarek se izdelava posteljica iz gramoznega materiala frakcije 0-16 (8) mm v debelini 10 cm + 0,1 x DN. Na nasip za izravnavo se izvede 3-5 cm debel nasip (0-16mm) za poravnavo tal, v katerega si cev izdelava ležišče. Obsip cevi iz gramoznega materiala frakcije 0-16mm, se nato izvaja v plasteh po 15-20 cm, na obeh straneh hkrati.

Paziti je potrebno, da se cev ne premakne iz ležišča. Obsip in nasip se utrjujeta v plasteh do višine 30 cm nad temenom cevi. Pri izvedbi posteljice in obsipa cevi je potrebno upoštevati navodila DVGW-W 400-2.

Pri materialu za posteljico, obsip in zasip cevi je potrebno upoštevati sledeče zahteve:

- Naj ne vsebuje kamnitih delov, katerih zrna so večja od 16mm (upoštevati DVGW-W 400-2).
- Material naj bo dobro stisljiv, nekoheziven in naj zadovoljivo prenaša obtežbe,
- če je zbit na 95% po standardnem Proctorjevem postopku mora doseči minimalno nosilnost 4 N/mm<sup>2</sup>.

Nadaljnji zasip se izvede z novim zasipnim materialom oz. dobrim izkopanim materialom z utrjevanjem v slojih 20 - 30 cm z vibriranjem. Na zgornjem sloju se izvede kontrolne meritve zbitosti tampona s krožno ploščo skladno z načrtom prometne ureditve.

Nasipni material povoznega platoja na območju cest ne sme vsebovati delcev večjih od 125mm in mora zadoščati zahtevam po zgoščenosti (% po MPP) in nosilnosti (Ev2 oz. Evd na planumu povoznega platoja), ki izhajajo iz TSC 06.100:2003 zahtev upravljalca ceste oz. načrta ceste. Izvajalec del mora v smislu zmanjševanja količin odpadnega materiala in racionalizacije gradnje s tehnologijo odstranjevanja obstoječih materialov zagotoviti čim večjo uporabo odstranjenih materialov za ponovno vgradnjo.

Po odstranitvi asfaltne sloja mora izvajalec poskrbeti za preiskave obstoječih vgrajenih materialov voziščne konstrukcije in drugega izkopanega materiala ter preveriti možnosti ponovne uporabe le teh. Preiskave opravi pristojna inštitucija, v kolikor se izkaže možnost

ponovne uporabe obstoječih izkopanih materialov mora izvajalec te obvezno uporabiti, o količinah voditi točno evidenco na osnovi katere bo izdelan končni obračun opravljenih del. Meritve izkopanega materiala pregleda geomehanski nadzor in ugotovitve vpiše v gradbeno knjigo. Primeren material za ponovno vgradnjo se nato lahko hrani na gradbiščni deponiji ali na deponiji, ki se formira vzdolž oziroma na čelu jarka. Viški in neustrezen material pa se odvaža na trajno deponijo oz. v predelavo.

Pri nasipnih materialih in izvedbi nadaljnjih zasipov jarka – višje od območja cevi, do zgornjih nosilnih plasti na območju javnih cest je potrebno obvezno upoštevati zahteve Tehničnih specifikacij za javne ceste, načrt ceste in navodila upravljavca ceste na obravnavanem območju. Nevezane in asfaltne plasti cest se obvezno izvaja Skladno s tehničnimi specifikacijami za javne ceste (TSC 06.200:2003), načrta ceste in navodilih upravjalca ceste.

- **Utrjevanje nasipnega materiala nad obstoječimi energetskimi vodi je dovoljeno izvajati le statično brez vibracij.**
- **Vsa dela v bližini električnih vodov in naprav, plinovoda in vodov elektronskih komunikacij je možno izvajati samo ročno in pod strokovnim vodstvom predstavnika lastnika oz. upravjalca.**

Na lomih trase in odcepah bodo cevi spojene s sidrnim neizvlečnim spojem (npr. STD VI tesnila) - upoštevati DVGW GW 368. Vsi fazonski kosi s spojem na obojko morajo biti vgrajeni s sidrnim neizvlečnim spojem, ti se morajo uporabiti tudi na oddaljenosti min. 12 metrov od (kolen, odcepov, armatur, redukcijskih kosov in slepih prirobnic) na spojih cevi.

Izvedba spoja cevi s sidrnim 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.

Takoj za odcepom, kolenom, spojnim kosom,..., se obvezno uporabi 1 cev dolžine 6 metrov, šele nato se naj uporabijo rezani kosi cevi oz. vmesni ravni kosi, saj bo tako omogočen bolj enakomeren prenos sil na okoliško zemljinu.

Upoštevati je potrebno tudi navodila proizvajalca in lastnosti okoliške zemljine, zato je pri gradnji obvezna prisotnost geomehanika. Ob spremenjenih pogojih vgradnje je dolžino sidranja cevi je potrebno določiti v skladu z DVGW Merkblatt GW 368. Za izračun dolžin sidranja pri različnih pogojih vgradnje glej [www.eadips.org](http://www.eadips.org) → Rechentools.

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 C30/37 v skladu z DVGW Merkblatt GW 310 (izračun na: [www.eadips.org](http://www.eadips.org) → Rechentools). Pri tem je potrebno betonski blok zavarovati pred usedanjem v globino zemljišča (pilotiranje bloka, peščena posteljica pod betonskim blokom mora biti ovita z geotekstilijo).

Zgoraj zapisano 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.

Hidranti, lomi in odcepi (spojeni na prirobnice) morajo biti podbetonirani z betonom C30/37 (med detajli je priložena tabela obbetoniranj). Če se na obojčnih spojih cev v skladu z navodili proizvajalca in tehnične smernice DVGW 368 na ustrezni oddaljenosti od loma ali odcepa uporabijo sidrni spoji obbetoniranje ni potrebno.

Prav tako morajo biti zavarovani nastavki za zasune, zračnike in hidrante z betonskimi, podložnimi ploščicami. Cestne kape morajo biti nameščene na končno niveleto cestišča oz. površine. Posebno pozornost je potrebno posvetiti utrditvi (98% po stand. Proctorjevem preizkusu) nosilne plasti na katero se položijo podložke cestnih kap.

Zelo pomembna je ureditev drenaže pri izpustu iz hidranta, v nasprotnem primeru voda iz hidranta ne bo odtekla, kar pomeni pri nizkih temperaturah zamrznitev medija in tako poškodbe na hidrantu. Hidranti (podtalni in nadtalni) naj bodo obvezno obsuti z gramoznim materialom,

enakomerno od noge hidranta proti terenu 2 m<sup>3</sup>/kos, tako bo omogočeno praznjenje telesa hidranta in onemogočene poškodbe hidranta zaradi zmrzovanja! Podtalni hidrant-blatnik mora biti obvezno montiran s pripadajočim drenažnim elementom.

Vgrajene cestne kape (za podtalne hidrante in zračnike) morajo biti kvalitetne izvedbe (skladne z DIN 4056, DIN 4055 in DIN 4057) in izbrane v dogovoru z IJS in ustreznim napisom. **Ušesa na glavi podtalnega hidranta morajo biti 10-20 cm pod pokrovom cestne kape.**

Izkopati je potrebno obstoječe cevi, armature in fazonske kose na mestih priključitve na obstoječi vodovod. Izkopati in odmontirati je potrebno obvezno vse zasune, navrtne zasune, hidrante, zračnike s cestnimi kapami..., ki se ukinjajo in jih odpeljati na trajno deponijo.

Priporočamo, da se vodovodi gradijo v suhem obdobju in da se jarki čim prej zasujejo.

Pred zasutjem je treba vodovod in vse zgrajene oz. obnovljene vodovodne priključke obvezno geodetsko posneti, ga vrisati v kataster in izdelati elaborat izmere z objekti. Elaborat mora upoštevati vse zahteve IJS. Elaborat se preda v elektronski in tiskani obliki.

Prav tako je potrebno izdelati Projekt izvedenih del (PID) skladno z veljavnimi predpisi.

Vse cevovode je treba označiti z indikatorskim trakom, zasune, hidrante in zračnike pa s tablicami pritrjenimi na drogove ali bližnje objekte. 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 hidrante morajo ustrezati standardu DIN 4066, morajo biti rdeče-bele. Tablice za zasune, blatnike, zračnike in druge armature morajo ustrezati standardu SIST 1005 (modro-bele barve).

Pri polaganju cevovoda je potrebno biti pozoren na s projektom predvidene padce cevovoda. Zato naj bo zagotovljen kontinuirani strokovni nadzor (predstavnikov IJS JP Vodovod Kanalizacija d.o.o. iz Ljubljane, izvajalca, investitorja in projektanta).

Po montaži oziroma položitvi cevovoda se opravi tlačni preizkus. O tlačnem preizkusu je potrebno voditi zapisnik.

Investitor je po končanju del dolžan v prvotno stanje vzpostaviti vsa z gradnjo prizadeta zemljišča (tudi zasebna).

Z gradnjo prizadete neutrjene površine je potrebno krajinsko ustrezno urediti in po končanih delih uporabiti za vzpostavitev stanja, kot pred posegom.

Če bi zaradi gradnje prišlo do uničenja mejnih kamnov, mora investitor na svoje stroške pri pooblaščen geodetski organizaciji naročiti obnove le-teh (123. člen Zakona o evidentiranju nepremičnim (Ur. l. RS, št. 47/2006) in vzpostaviti v prvotno stanje.

## **8. TLAČNI PREIZKUS IN DEZINFEKCIJA**

Po montaži vodovoda se opravi **tlačni preizkus**. Tlačni preizkus za sekundarni vodovod se opravlja ločeno od tlačnega preizkusa za priključke.

Tlačni preizkus se opravlja za odseke cevovoda do 500 m. (po SIST EN 805 - poglavje 11 z dopolnili izvajalca javne službe oskrbe z vodo JP VOKA SNAGA d.o.o.).

Najprej se opravi tlačni preizkus za sekundarni vodovod, nato za posamezne priključne cevi vodovodnih priključkov. Navrtni zasuni priključkov (novih in obstoječih) naj bodo priključeni na glavno cev pred tlačnim preizkusom, navrtni zasun pa zaprt. Porabniki se posamezno priključujejo na nov javni vodovod šele, ko je možno opustiti obstoječo cev, na katero so priključeni.

Pred pričetkom tlačnega preizkusa je potrebno cevovod, na mestih, kjer bi med tlačnem preizkusom lahko prišlo do sprememb, ki bi vodile do poškodb in posledično puščanja, zasipati - spoji ne zasipani). Trajni oporniki in sidrišča cevovoda morajo biti izdelani tako, da vzdržijo vse



sile pri najvišjem preizkusnem tlaku. Betonski sidrni bloki morajo pred pričetkom preizkusa razviti ustrezno trdnost.

Pred pričetkom preizkusa je potrebno prav tako zagotoviti, da so vsi čepi in začasna zaporna oprema ustrezno pritrjeni in je prenos obremenitve v temeljna tla ustrezno porazdeljena glede na nosilnost temeljnih tal.

Začasnih podpor ali sider na koncih cevovoda, na katerem se opravlja tlačni preizkus se ne sme odstraniti dokler cevovod ni razbremenjen.

Cevovod dolžine do 500 m se tlačno preizkusi kot celota, ko je potrebno se lahko tudi razdeli na več odsekov.

Cevovod se na odseke razdeli tako, da:

- Se preizkusni tlak (STP) lahko doseže v najnižjih točkah cevovoda.
- Se sistemski obratovalni tlak (MDP) lahko doseže v najvišji točki odseka.
- Je potrebno količino vode za izvedbo tl. preizkusa možno zagotoviti in odstraniti brez težav.

Vse naplavine in tuji material je potrebno pred izvedbo preizkusa odstraniti.

Če je možno se oprema za tlačni preizkus montira v najnižji točki cevovoda. Če to ni možno se STP za izvedbo preizkusa določi na naslednji način. STP preizkusa = STP v najnižji točki cevovoda – razlika v višini cevi.

Najprej se opravi tlačni preizkus za sekundarni vodovod, nato za posamezne priključne cevi vodovodnih priključkov. Navrtni zasuni priključkov (novih in obstoječih) naj bodo priključeni na glavno cev pred tlačnim preizkusom, navrtni pa zasun zaprt. Porabniki se posamezno priključujejo na nov javni vodovod šele, ko je možno opustiti obstoječo cev, na katero so priključeni.

**MDP (sistemski obratovalni tlak) = 7 bar**

**STP (sistemski preizkusni tlak) = 14 bar**

Sila, ki jo prevzame podpora na prostem koncu cevovoda:

- NL DN100 na odseku preizkušanja pri maksimalnem tlaku 14 bar znaša:

$$N_K = p \times \frac{\pi \times d_a^2}{4} = 1400 \text{ kN/m}^2 \times 3,14 \times 0,118^2 / 4 = 15,3 \text{ kN}$$

Dimenzija betonskega bloka na stiku stene jarka in betonskega bloka (ob predpostavki, da je okoliška zemljina z dovoljeno napetostjo 65 kN/m<sup>2</sup>) je 0,24m<sup>2</sup> = 0,5m x 0,5m.

Predpostavljena nosilnost okoliške zemljine 65 kN/m<sup>2</sup>. V kolikor je nosilnost okoliške zemljine drugačna, oz. je prisotna talna voda je potrebno velikost betonskih blokov prilagoditi v skladu z DVGW Merkblatt GW 310 (izračun na: [www.eadips.org](http://www.eadips.org) → Rechentools).

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 (12. Dezinfekcija 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.

Klorirane vode od dezinfekcije se ne sme direktno spustiti na prosto, ampak jo je potrebno ustrezno odvesti na drugo mesto ali nevtralizirati, ter spustiti v najbližjo javno kanalizacijo.

### **Za cevovode iz NL cevi**

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 za cevovode do DN200 je tri (3) ure, od DN200 do DN500 je šest (6), od DN500 do DN700 je osemnajst (18) ur in nad DN700 naprej pa štiriindvajset (24) ur. Preizkus je uspešen, če v tem času tlak STP ne pade za več kot 0,2 bar.

#### HIŠNI VODOVODNI PRIKLJUČKI

Po tlačnem preizkusu sekundarnega vodovoda (preverba tudi že montiranih navrtnih zasunov, ki so zaprti med tlačnim preizkusom glavne cevi) ter dezinfekciji in pridobljenem potrdilu o zdravstveni ustreznosti vode se opravi še tlačne preizkuse za posamezne vodovodne priključne cevi (po SIST EN 805-poglavje 11).

Sistemi preizkusni tlak (STP) za vod. priključke nad DN 80 v centralnem vodovodnem sistemu znaša 14 bar, za priključke s priključnimi cevmi do DN 80 in krajšimi od 100 m pa preizkusni tlak 7 bar (obratovalni tlak).

Predpreizkus se izvede tako, da se v vodovodni cevi za dve uri vzpostavi tlak 7 bar. Čas glavnega preizkušanja je tri (3) ure. Preizkus je uspešen, če v tem času tlak ne pade za več kot 0,2 bar.

O tlačnem preizkusu je potrebno voditi uradni zapisnik, ki ga podpišejo nadzorni organ IJS, izvajalec tl. preizkusa in predstavnik izvajalca gradnje. (DIN 4279, del 9).

Opravi se dezinfekcija in izpiranje cevi priključkov. Glede dezinfekcije velja isto kot za glavni cevovod.

## **9. DOLŽNOSTI OBVEŠČANJA IN PRIDOBITVE DOVOLJENJ PRED PRIČETKOM GRADNJE, KI IZHAJAJO IZ PROJEKTHNIH POGOJEV IN SOGLASIJ**

- Investitor mora pred pričetkom gradnje pridobiti soglasje h gradnji s strani JP VOKA SNAGA d.o.o.
- Zaradi oviranja prometa na cesti si mora investitor pridobiti odločbo oz. dovoljenje MOL za zaporo in prekop. Promet na cesti je dolžan izvajalec del v času izvedbe zavarovati z ustrezno cestno prometno signalizacijo v smislu določil Pravilnika o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah in Zakona o varnosti cestnega prometa.
- Pred pričetkom del mora zaradi točnega dogovora o zakoličbi, terminski uskladitvi in zagotovitvi nadzora nad izvajanjem del investitor oz. izvajalec del o tem obvestiti Telekom Slovenije d.d. in Telemach d.o.o.
- Pred pričetkom del je potrebno v pristojnem nadzorništvu Elektro Ljubljana d.d. in JP Energetika Ljubljana d.o.o. naročiti zakoličbo ter zagotoviti nadzor pri gradnji v bližini elektroenergetskih vodov.
- Pred pričetkom del je potrebno v pristojnem nadzorništvu naročiti zakoličbo vseh drugih obstoječih komunalnih vodov na obravnavanem območju.
- Upoštevati vse druge pogoje, ki izhajajo iz soglasij priloženih projektu.

## **10. ZAKLJUČEK**

Zaradi gradnje predvidenega večstanovanjskega objekta se izvede povezovalni vodovod med obstoječim vodovodom DN100 in DN200.

Predvideno je novo vodovodno omrežje od naveze na obstoječ vodovod NL DN100 od koder vodovod poteka v novo predvideni kolesarski in intervencijski poti vse do križišča kjer se naveže na obstoječ vodovod DN200.

Vodovod je predviden iz naslednjega odseka:

- Vodovod »V« - NL DN100, L=282,00 m

Zaradi izgradnje infrastrukture na obravnavanem območju v času gradnje ni predviden vodovodni provizorij.

V primeru, da projektna dokumentacija odstopa od dejanskega stanja na terenu, naj odgovorni vodja izvajalca del o tem obvesti projektanta, ki bo podal ustrezne rešitve. Pri izvajanju gradnje mora izvajalec upoštevati vse veljavne predpise in zakone, ki zadevajo predmetni poseg, predvsem pa Zakon o graditvi objektov, Uredbo o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih, Slovenski standard SIST EN805:2000, "Oskrba z vodo - Zahteve za zunanje vodovode in dele", "Navodila za izvajanje gradbenih del objektov", ter "Tehnična navodila za vodovod IJS JP VO-KA SNAGA d.o.o."

Poleg tega mora upoštevati tudi vse druge veljavne predpise in obvezne standarde na dan izdaje razpisa in vsa navodila proizvajalcev opreme.

## **2/2.3.2 NAVODILO ZA VZDRŽEVANJE IN OBRATOVANJE VODOVOD. OMREŽJA**

Vzdrževanje in obratovanje javnega vodovodnega sistema se izvaja po Tehničnih navodilih za vodovod JP Vodovod Kanalizacija Snaga Ljubljana d.o.o. in po navodilih proizvajalcev vgrajene opreme. Pri vzdrževanju vodovodnega sistema je prav tako potrebno obvezno upoštevati vse veljavne zakone, predpise in standarde veljavne v Republiki Sloveniji.

Zaradi prizadevanja, da bi zmanjšali število prekinitev pri oskrbi s pitno vodo, preprečili negativne posledice na okolju in delovali v prid splošnemu zdravstvu, moramo sisteme za oskrbo s pitno vodo nadzirati in s preizkusi ugotavljati poškodovanost, netesnost cevi in ostalih elementov cevovodov. Nadzor obsega meritve pretokov in tlakov, ugotavljanje zanesljivosti obratovanja ter ostale obratovalne kontrole. Uporablja se lahko ročne ali avtomatizirane postopke, odvisno od lokalnih razmer.

Pri zunanjem vodovodnem omrežju je potrebno zagotoviti prehodnost trase z rednim čiščenjem podrasti (izven cestnih površin). Oznake vgrajenih zasunov in zračnikov morajo biti vedno vidne in razpoznavne na stebričku oziroma drugem objektu v bližini.

Letni periodični pregled sistema za oskrbo z vodo mora obsegati:

- lociranje netesnih mest na ceveh in ostalih elementih cevovodov,
- preizkus tesnosti,
- funkcionalne in sanitarne kontrole zaradi zagotavljanja delovanja armatur, hidrantov in ostalih delov.
- Pregled označevalnih tablic na omrežju

V primeru okvare na cevovodu je potrebno poiskati napako, jo sanirati in ponovno izvesti tlačni preizkus. Za vsa servisna dela, preglede in kontrole je potrebno voditi dnevnik opravljenih del z vpisom datumov, osebe, ki je opravila pregled oz. poseg, vrsto servisnega dela, v rubriki opombe tudi opažanja o servisnem posegu.

Pogostost in vrsta pregledov in kontrol je odvisna od krajevnih razmer; kljub temu pa se mora v vsakem slučaju upoštevati:

- funkcijo in pomembnost cevovoda ali elementa cevovoda,
- red velikosti vodnih izgub,
- kakovost vode, tlak, pretok,
- prometne obremenitve, temeljenje cevovodov, stanje tal, zunanje sile,
- materiale cevi, spojev in ostalih delov,
- vidike gospodarnosti.

O vsakem opravljenem pregledu se napravi ustrezen zapisnik, ki vsebuje naslednje postavke in ga hrani IJS omrežja v arhivu:

- stanje objekta z vgrajenimi instalacijami in opremo,
- opis ugotovljenih pomanjkljivosti,
- predlog sanacije stanja,
- datum,
- osebo, ki izvaja pregled,

## **1. VZDRŽEVANJE**

Za elemente, kot so črpalke, armature in električno opremo mora biti uvedeno plansko preventivno vzdrževanje.

Plani bodočih vzdrževalnih del, zamenjave in obnove vkopanih delov sistema morajo biti opravljeni v skladu z evropskimi, nacionalnimi in krajevnimi zahtevami.

Pri vzdrževanju vodovodnih armatur se naj upoštevajo navodila iz DVGW W392-2 (2011-03: Inspektion, Wartung und Betriebsüberwachung von Wasserverteilungsanlagen - Teil 2 Fernwasserversorgungssysteme; Maßnahmen, Verfahren und Bewertungen -> vzdrževanje vsaj 1x letno in navodila o vzdrževanju zračnikov na vodovodnih sistemih, ki izhajajo iz DVGW 334.

Preglede hidrantnega omrežja opravlja pooblaščen oseba IJS vodovodnega omrežja skladno z veljavno zakonodajo in tehničnimi navodili IJS.

## **2. VODENJE DOKUMENTACIJE**

Pred prevzemom vodovoda v uporabo je potrebno skladno z veljavno zakonodajo izdelati Projekt izvedenih del (PID), ki ga lastnik ali IJS omrežja hrani v arhivu.

Vsi podatki o legi novozgrajenih vodov, vključno z detajlnimi podatki o elementih cevovodov kot so armature in hidranti, morajo biti vrisani in redno aktualizirani v katastrskih načrtih in katastru GJI.

V kataster morajo vneseni tudi vsi novozgrajeni oz. obnovljeni priključki.

## **2/2.3.3 POPIS DEL S PREDIZMERAMI**

#### **2/2.3.4 KOORDINATE ZAKOLIČBENIH TOČK**

Zakoličba vodovoda se izvede na podlagi priloženega DWG dokumenta.

## **2/2.4 TEHNIČNI PRIKAZI**

### **Tehnični prikazi**

|         |                               |            |
|---------|-------------------------------|------------|
| 2/2.4.1 | Pregledna situacija           | M 1:2500   |
| 2/2.4.2 | Situacija vodovoda            | M 1:500    |
| 2/2.4.3 | Vzdolžni profil - vodovod »V« | M 1:500/50 |
| 2/2.4.4 | Prečni prerez B.-B.           | M 1:100    |



## 2/2.5 DETAJLI

### Montažne sheme

|   |        |
|---|--------|
| Detajl 1: Navezava na obstoječ vodovod DN100  | M 1:20 |
| Detajl 2: Horizontalni lom  | M 1:20 |
| Detajl 3: Podtalni hidrant-blatnik  | M 1:20 |
| Detajl 6: Horizontalni lom  | M 1:20 |
| Detajl 7 in 8: Zračnik in podtalni hidrant  | M 1:20 |
| Detajl 10: Podtalni hidrant – blatnik   | M 1:20 |
| Detajl 12 in 13: Horizontalni lom   | M 1:20 |
| Detajl 14, 15, 16, 17 in RJ1: Horizontalni in vertikalni lom ter AB jašek za zračnik        | M 1:20 |
| Detajl 18, 19, 20 in 21: Horizontalni in vertikalni lom ter obešanje na mostno konstrukcijo | M 1:20 |
| Detajl 22, 23 in 24: Vertikalni lom in navezava na obstoječ vodovod DN200                   | M 1:20 |
| Detajl A: Namestitev reparaturne objemke na obstoječ vodovod                                | M 1:20 |

### Drugi detajli - vodovod

|  |        |
|--|--------|
| Detajl polaganja cevovoda NL DN100 široki izkop (tamponska blazina)                              | M 1:20 |
| Detajl polaganja cevovoda NL DN100 z razpiranjem brežin  | M 1:20 |
| Detajl polaganja cevovoda PE100 d32-d63 hišni priključki (po SIST ISO 4427)                      | M 1:10 |
| Univerzalni navrtni zasun za NL DN80-200 cevi, priključna cev PE100 d32 – d40 (hišni priključek) | M 1:5  |
| Detajl obbetoniranja podtalnega hidranta   | M 1:20 |
| Detajl križanja vodovoda in podzemnega elektro voda  | M 1:20 |
| Detajl križanja vodovoda in voda elektronskih komunikacij  | M 1:20 |
| Navodilo za obbetoniranje redukcij, kolen, odcepov in slepih koncev cevi                         |        |
| Izvajanje tlačnega preizkusa   |        |