



PRO-INI d.o.o.
Parmova ul. 14
1000 Ljubljana
tel: +386.1.425.4144
fax: +386.1.425.4143
e-mail: pro-ini@pro-ini.si
web: www.pro-ini.si

2.1.3. TEHNIČNO POROČILO

k PZI načrtu obnova javnega vodovoda zaradi obnove cestišča med naseljema Lož-Podlož v Občini Loška dolina

2.1.3.1. Splošno

Predvidena je obnova javnega vodovoda zaradi obnove cestišča med naseljema Lož-Podlož v občini Loška dolina.

2.1.3.2. Osnove za projektiranje

Pri izdelavi načrta PZI projektne dokumentacije je bila upoštevana naslednja dokumentacija, ki se nanaša na obravnavano območje:

- Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture, GURS, oktober 2020,
- grafične podlage, poslane po elektronski pošti s strani projektanta Pro-ini d.o.o., ACAD format,
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Ur. List RS, št. 36/2018),
- Pravilnik o tehničnih normativih za hidrantno omrežje (Ur. list SFRJ št. 30/91), ter tehničnimi smernicami TSG-1-001 : 2019 Požarna varnost v stavbah,
- Tehnična navodila upravljalca vodovoda.
- Načrt št.: AP042-20-G, »Rekonstrukcija lokalne ceste Lož-Podlož, ki ga je izdelalo podjetje APPIA d.o.o., Leskovškova cesta 9e, 1000 Ljubljana.

2.1.3.3. Opis cevovoda

2.1.3.3.1. Obstoječe stanje

Na obravnavanem odseku Lož-Podlož poteka vzdolž ceste vodovod PEd90 iz leta 1982.



PRO-INI d.o.o.
Parmova ul. 14
1000 Ljubljana
tel: +386.1.425.4144
fax: +386.1.425.4143
e-mail: pro-ini@pro-ini.si
web: www.pro-ini.si

2.1.3.3.2. Ostala komunalna infrastruktura

Na obravnavanem območju se prav tako nahajajo drugi komunalni vodi in sicer telekomunikacijsko omrežje ter elektroenergetsko omrežje. Na določenih odsekih pride tudi do križanj z meteornimi prepusti.

2.1.3.3.3. Projektiran javni vodovod

Projektiran javni vodovod "A" NL DN100

Projektiran vodovod "A" se prične v projektirani točki "1" in sicer v neposredni bližini križišča Ceste 19. Oktobra in Ceste Pod zidom. Na tem mestu se projektiran vodovod »A« preveže na obstoječ vodovod PEd90. Tako se na tem mestu montira zobčasta spojka (ZS80). Takoj za tem bosta montirana sektorski zasun (Z100) in nadtalni hidrant (nH80) in še odcep (T100/80), ki bo namenjen obstoječem vodovodu PEd90, ki tangira s severne strani in bo prav tako prevezan. Trasa projektiranega vodovoda »A« NL DN100 se nadaljuje v smeri proti zahodu in sicer proti projektirani točki »2«. Na tem mestu bo montiran sektorski zasun (Z100).

Dolžina projektiranega cevovoda "A" NL DN100 znaša 171,15 m.

Projektiran javni vodovod "B" NL DN100

Projektiran vodovod "B" se prične v projektirani točki "2", kjer se preveže na projektiran vodovod »A« NL DN100 in se nadaljuje proti projektirani točki »3«, kjer pride zaradi prečkanja pod obstoječim potokom do vertikalnega in horizontalnega loma, zato se na tem mestu montirata kolena (FFK100(11,25°)) in (FFK100(22,5°)). Tako se projektirani vodovod »B« spušča proti najnižji projektirani točki »4« na obravnavanem območju. Na tem mestu se montira podtalni hidrant-blatnik (ptH-BI80), ki bo služil za izpiranje cevovoda. Prav tako se na tem mestu zaradi ponovnega vertikalnega in horizontalnega loma montirata kolena (FFK100(11,25°)) in (FFK100(22,5°)). Trasa projektiranega vodovoda »B« se nadaljuje pod potokom tako, da je vodovodna cev NL DN100 zaščitena z zaščitno cevjo PEd315 v dolžini 8,00m. Montirajo se distančniki za cevi DN100/d315 in na obeh koncih zaščitne cevi zaključni tesnilni kapi iz EPDM gume za cevi DN100/d315. Zaščitna cev bo iz dveh kosov, zato se cev PEd315 zvari na terenu (A-test). Tako se trasa projektiranega vodovoda »B« nadaljuje pod potokom proti projektirani točki »5«, kjer pride zopet do horizontalnega in vertikalnega loma, zato se na tem mestu montirata kolena (FFK100(22,5°)) in (FFK100(11,25°)). Projektiran vodovod »B« se začne dvigovati proti projektirani točki »6«. Na tem mestu se ponovita horizontalni in vertikalni lom in takoj za tem se montira zračnik (Zr50), saj je to najvišja točka projektiranega vodovoda na obravnavanem območju. Projektiran vodovod »B« NL



PRO-INI d.o.o.
Parmova ul. 14
1000 Ljubljana
tel: +386.1.425.4144
fax: +386.1.425.4143
e-mail: pro-ini@pro-ini.si
web: www.pro-ini.si

DN100 se nadaljuje v smeri proti severozahodu in sicer proti projektirani točki »7«, kjer pride do horizontalnega loma, zato se na tem mestu montira koleno (MMK100(11,25°)). Trasa se nadaljuje v isti smeri proti projektirani točki »8«, kjer pride prav tako do horizontalnega loma, zato se na tem mestu montira koleno (MMK100(22,5°)). Projektiran vodovod »B« spremeni smer proti jugozahodu, proti projektirani točki »9«. Na tem mestu se zaradi horizontalnega loma zopet montira koleno (MMK100(11,25°)). Trasa spremeni smer proti zahodu in sicer proti projektirani točki »10«, kjer se zopet montira koleno (MMK100(11,25°)). Projektiran vodovod »B« NL DN100 se nadaljuje v smeri proti rahlemu severozahodu in sicer proti projektirani točki »11«, kjer pride do horizontalnega loma, zato se na tem mestu montira koleno (MMK100(11,25°)). Trasa projektiranega vodovoda »B« se nadaljuje proti severozahodu in sicer proti projektirani točki »12«, kjer bosta montirana zračnik (Zr50) in sektorski zasun (Z100).

Dolžina projektiranega cevovoda "B" NL DN100 znaša 420,61 m.

Projektiran javni vodovod "C" NL DN100

Projektiran vodovod "C" se prične v projektirani točki "12", kjer se preveže na projektiran vodovod »B« NL DN100 in se nadaljuje proti projektirani točki »13«, kjer pride do horizontalnega loma, zato se na tem mestu montira koleno (MMK100(22,5°)). Trasa projektiranega vodovoda »C« se nadaljuje proti projektirani točki »14«, kjer se montira podtalni hidrant-blatnik (ptH-BI80). Trasa projektiranega vodovoda »C« se nadaljuje proti projektirani točki »15«, kjer se montira zračnik (Zr50). Projektiran vodovod »C« se nadaljuje v smeri proti severozahodu in sicer proti projektirani točki »16«, kjer se montira koleno (MMK100(11,25°)). Trasa vodovoda se nadaljuje proti projektirani točki »17«, kjer se montira sektorski zasun (Z100).

Dolžina projektiranega cevovoda "C" NL DN100 znaša 495,05 m.

Projektiran javni vodovod "D" NL DN100

Projektiran vodovod "D" se prične v projektirani točki "17", kjer se preveže na projektiran vodovod »C« NL DN100 in se nadaljuje proti projektirani točki »18«, kjer pride do horizontalnega loma, zato se na tem mestu montira koleno (MMK100(11,25°)). Trasa projektiranega vodovoda »D« spremeni smer proti severovzhodu in se nadaljuje proti projektirani točki »19«, kjer se montirata sektorski zasun (Z100) in podtalni hidrant-blatnik (ptH-BI80).

Dolžina projektiranega cevovoda "D" NL DN100 znaša 395,79 m.

Projektiran javni vodovod "E" NL DN100



PRO-INI d.o.o.
Parmova ul. 14
1000 Ljubljana
tel: +386.1.425.4144
fax: +386.1.425.4143
e-mail: pro-ini@pro-ini.si
web: www.pro-ini.si

Projektiran vodovod "E" se prične v projektirani točki "19", kjer se preveže na projektiran vodovod »D« NL DN100 in se nadaljuje proti projektirani točki »20«, kjer pride do horizontalnega loma, zato se na tem mestu montirata kolena (FFK100(22,5°)) in (FFK100(11,25°)). Trasa projektiranega vodovoda »E« se nadaljuje proti projektirani točki »21«, kjer se montirata sektorski zasun (Z100) in koleno (FFK100(22,5°)).

Dolžina projektiranega cevovoda "E" NL DN100 znaša 221,00 m.

Projektiran javni vodovod "F" NL DN100

Projektiran vodovod "F" se prične v projektirani točki "21", kjer se preveže na projektiran vodovod »E« NL DN100 in se nadaljuje proti projektirani točki »22«, kjer pride do horizontalnega loma, zato se na tem mestu montira koleno (FFQ100(90°)). Prav tako se na tem mestu montira nadtalni hidrant (nH80). Projektiran vodovod »F« se zaključi s prevezavo na obstoječ vodovod PEd90. Na tem mestu se montira zobčasta spojka (ZS80).

Dolžina projektiranega cevovoda "F" NL DN100 znaša 412,55 m.

Za zagotovitev vseh tehničnih in hidravličnih karakteristik se za gradnjo vodovoda uporabijo cevi iz nodularne litine- NL DN100 po standardu EN 454:2010, C40. Pri montaži vodovoda je potrebno upoštevati tehnične normative proizvajalca in upravljavca.

Projekti hišnih vodovodnih priključkov niso sestavni del tega projekta PZI, temveč predmet posebnih projektov hišnih vodovodnih priključkov.

Vodovod "A" NL DN100 – Hidravlični izračun

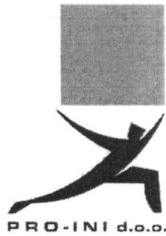
Tlačne razmere

Predpostavimo, da je tlak v vodovodnem omrežju 3,5 bar.

Poraba vode

Predvidena dnevna poraba vode:

$$Q_d = 160 \text{ l/os/dan} * 61 \text{ oseb} = 9.760 \text{ l/dan} = 9,8 \text{ m}^3/\text{dan} = 0,15 \text{ l/s}$$



1. Poraba v kritičnem dnevu: $K1=1,20$

$$Q_{d,max} = K1 \times Q_d = 1,20 \times 0,15 \text{ l/s} = 0,20 \text{ l/s}$$

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

$$Q_{h,max} = K2 \times Q_{d,max} = 1,40 \times 0,20 = 0,30 \text{ l/s}$$

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

$$Q_{h,min} = K3 \times Q_{d,max} = 0,36 \times 0,20 = 0,08 \text{ l/s}$$

4. Maksimalna poraba:

$$Q_{krit} = Q_{d,max} = 0,30 \text{ l/s}$$

PRETOK MED TOČKAMA »1« IN »12«

- Pretok:

$$\text{med točkama "1" in "12": } Q_{1-12} = 0,30 \text{ l/s}$$

- Razdalja:

$$\text{med točkama "1" in "12": } L_{1-12} = 603,60 \text{ m} \\ (1,05 * 591,76)$$

- Hitrost vode v cevovodu:

$$\text{med točkama "1" in "12": } v_{1-12} = 0,05 \text{ m/s}$$

- Energetske izgube:

$$\Delta h_{1-12} = 0,022 \times \frac{603,60}{0,10} \times \frac{0,05^2}{2 \times 9,81} = 0,02 \text{ m v.s.}$$

- Geodetska razlika:

$$\text{med točkama "1" in "12": } h_{geo1-12} = 585,95 - 597,18 = -11,23 \text{ m (neugodno vpliva na tlak)}$$

- Skupaj energetske izgube:



PRO-INI d.o.o.
Parmova ul. 14
1000 Ljubljana
tel: +386.1.425.4144
fax: +386.1.425.4143
e-mail: pro-ini@pro-ini.si
web: www.pro-ini.si

$$H_{\text{skupaj1-12}} = \Delta h_{1-12} - h_{\text{geo1-12}} = 0,02 - (-11,23) = 11,25 \text{ m v.s.}$$

$$H_{12} = H_1 - H_{\text{skupaj1-12}} = 35,0 - 11,25 = 23,75 \text{ m v.s. oz. 2,4 bar}$$

PRETOK MED TOČKAMA »12« IN »14«

- Pretok:

med točkama "12" in "14": $Q_{12-14} = 0,30 \text{ l/s}$

- Razdalja:

med točkama "12" in "14": $L_{12-14} = 102,69 \text{ m}$
($1,05 * 97,80$)

- Hitrost vode v cevovodu:

med točkama "12" in "14": $v_{12-14} = 0,05 \text{ m/s}$

- Energetske izgube:

$$\Delta h_{12-14} = 0,022 \times \frac{102,69}{0,10} \times \frac{0,05^2}{2 \times 9,81} = 0,003 \text{ m v.s.}$$

- Geodetska razlika:

med točkama "12" in "14": $h_{\text{geo12-14}} = 597,18 - 594,80 = 2,38 \text{ m}$ (ugodno vpliva na tlak)

- Skupaj energetske izgube:

$$H_{\text{skupaj12-14}} = \Delta h_{12-14} - h_{\text{geo12-14}} = 0,003 - (2,38) = -2,38 \text{ m v.s.}$$

$$H_{14} = H_{12} - H_{\text{skupaj12-14}} = 23,75 - (-2,38) = 26,13 \text{ m v.s. oz. 2,6 bar}$$

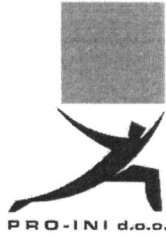
PRETOK MED TOČKAMA »14« IN »19«

- Pretok:

med točkama "14" in "19": $Q_{14-19} = 0,30 \text{ l/s}$

- Razdalja:

med točkama "14" in "19": $L_{14-19} = 820,20 \text{ m}$
($1,05 * 804,11$)



PRO-INI d.o.o.
Parmova ul. 14
1000 Ljubljana
tel: +386.1.425.4144
fax: +386.1.425.4143
e-mail: pro-ini@pro-ini.si
web: www.pro-ini.si

- Hitrost vode v cevovodu:

med točkama "14" in "19": $v_{14-19} = 0,05 \text{ m/s}$

- Energetske izgube:

$$\Delta h_{14-19} = 0,022 \times \frac{820,20}{0,10} \times \frac{0,05^2}{2 \times 9,81} = 0,03 \text{ m v.s.}$$

- Geodetska razlika:

med točkama "14" in "19": $h_{\text{geo}14-19} = 594,80 - 593,02 = 1,78 \text{ m}$ (ugodno vpliva na tlak)

- Skupaj energetske izgube:

$$H_{\text{skupaj}14-19} = \Delta h_{14-19} - h_{\text{geo}14-19} = 0,03 - (1,78) = -1,75 \text{ m v.s.}$$

$$H_{19} = H_{14} - H_{\text{skupaj}14-19} = 26,13 - (-1,75) = 27,88 \text{ m v.s. oz. 2,8 bar}$$

PRETOK MED TOČKAMA »19« IN »22«

- Pretok:

med točkama "19" in "22": $Q_{19-22} = 0,30 \text{ l/s}$

- Razdalja:

med točkama "19" in "22": $L_{19-22} = 642,22 \text{ m}$
 $(1,05 * 633,55)$

- Hitrost vode v cevovodu:

med točkama "19" in "22": $v_{19-22} = 0,05 \text{ m/s}$

- Energetske izgube:

$$\Delta h_{19-22} = 0,022 \times \frac{642,22}{0,10} \times \frac{0,05^2}{2 \times 9,81} = 0,02 \text{ m v.s.}$$

- Geodetska razlika:

med točkama "19" in "22": $h_{\text{geo}19-22} = 593,02 - 600,88 = -7,86 \text{ m}$ (neugodno vpliva na tlak)



PRO-INI d.o.o.
Parmova ul. 14
1000 Ljubljana
tel: +386.1.425.4144
fax: +386.1.425.4143
e-mail: pro-ini@pro-ini.si
web: www.pro-ini.si

- Skupaj energetske izgube:

$$H_{\text{skupaj19-22}} = \Delta h_{19-22} - h_{\text{geo19-22}} = 0,02 - (-7,86) = 7,88 \text{ m v.s.}$$

$$H_{22} = H_{19} - H_{\text{skupaj19-22}} = 27,88 - (7,88) = 20,00 \text{ m v.s. oz. 2,0 bar}$$

****projektiran vodovod ne bo namenjen hidrantnem omrežju****

2.1.3.5. Tehnična izvedba

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.

Izvajalec pred pričetkom del pridobi od upravljalca soglasje za vgradnjo vodovodnega materiala, ki mora biti v skladu s tehničnimi smernicami komunalnega podjetja za vodovodne sisteme v upravljanju.

Predstavniki upravljalca na osnovi odobrenega seznama in pregleda materiala v skladišču izvajalca del, izvede odobritev vstopa (vhodno kontrolo) materiala na gradbišče.

Predstavniki upravljalca nadzira vgradnjo materiala in po potrebi v soglasju s projektantom odobri tehnično upravičene spremembe.

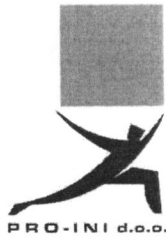
Naročnik ali nadzornik projekta mora pred začetkom dela na gradbišču zagotoviti izdelavo varnostnega načrta.

Polaganje cevi

Naklon brežine izkopa je 60°. Globina izkopa jarka za projektirani cevovod je min. 1,20 m. Širina dna izkopanega jarka znaša 60 cm. Po strojnem in ročnem izkopu jarka je potrebno enakomerno splanirati dno v projektiranem padcu (+3cm), z odstranitvijo grobih ostrih kamnov.

Na tako pripravljen jarek se položi filc in izdelata nasip iz 2 x sejanega peska v debelini 10 cm nato pa začne se s postopkom polaganja cevi.

Obsip in nasip nad cevjo je iz 2 x sejanega peska. Na nasip za izravnavo se izvede 3-5 cm debel nasip za poravnavo tal, v katerega si cev izdelata ležišče. Obsip cevi se nato izvaja v plasteh po 15-20 cm, na obeh straneh hkrati. Paziti je potrebno, da se



PRO-INI d.o.o.
Parmova ul. 14
1000 Ljubljana
tel: +386.1.425.4144
fax: +386.1.425.4143
e-mail: pro-ini@pro-ini.si
web: www.pro-ini.si

cev ne premakne iz ležišča. Obsip in nasip se utrjujeta do 95% trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku, do višine 30 cm nad temenom cevi.

Pri izkopu v makadamskem cestišču in asfaltu pa je potrebno vzpostaviti prvotno stanje. Končna ureditev površin ob dovozni cesti je stvar celotne ureditve območja.

Izkop mora biti primerno zavarovan ter opremljen s predpisano prometno signalizacijo v skladu z vsemi veljavnimi predpisi.

Izkop in vsa ostala dela je potrebno izvajati v skladu s predpisi o varstvu pri delu in drugimi tehničnimi predpisi veljavnimi za takšna gradbena dela. Nad izvajanjem mora biti organiziran strokovni nadzor.

Pri polaganju cevovoda je potrebno biti pozoren na predvidene padce cevovoda. Zato naj bo zagotovljen kontinuirani nadzor predstavnika upravljalca vodovoda.

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

2.1.3.6. Tlačni preizkus in dezinfekcija

Po montaži vodovoda se opravi **tlačni preizkus**. Tlačni preizkus za sekundarni vodovod se opravlja ločeno od tlačnega preizkusa za priključke. Najprej se opravi tlačni preizkus za sekundarni vodovod, nato za posamezne priključne cevi vodovodnih priključkov (navrtni zasuni priključkov naj bodo priključeni na glavno cev po tlačnem preizkusu, priključki se posamezno priključujejo na javni vodovod šele, ko je možno opustiti obstoječo cev, na katero so priključeni obstoječi priključki).

Tlačni preizkus se opravlja za odseke cevovoda do 500 m. (po SIST EN 805-poglavje 11).

Sistemski preizkusni tlak 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.

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



PRO-INI d.o.o.
Parmova ul. 14
1000 Ljubljana
tel: +386.1.425.4144
fax: +386.1.425.4143
e-mail: pro-ini@pro-ini.si
web: www.pro-ini.si

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.

Klorirano vodo 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.

2.1.3.7. 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 cevovodov" in "Navodilih za izvajanje gradbenih del objektov" ter "Pravilnika za projektiranje, tehnično izvedbo ter uporabo javnega vodovodnega sistema".

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

Sestavil:

Niko Nosan, grad.teh.