

3.4. TEHNIČNO POROČILO

3.4.1 SPLOŠNO IN OBSTOJEČE STANJE

V sklopu urejanja komunalne infrastrukture za območje opredeljeno z Odlokom o zazidalnem načrtu za območje Taborje II Laško (KS11), (u.l. RS št. 20/1991) in z *Odlokom o spremembah in dopolnitvah Odloka o zazidalnem načrtu za območje Taborje II Laško (KS11)*, (u.l. RS št. 4/2010) je predvidena tudi izvedba vodovoda, katero opredeljuje 7.c člen Odloka, ki se glasi, citirano:

»Na območju sprememb in dopolnitev ZN 2006 veljajo za izvedbo vodovodnega omrežja naslednji pogoji:

Obravnavano območje se napaja iz rezervoarja $V = 40 \text{ m}^3$ Tovsto–Podvrh.

Za omenjeno območje pozidave je predviden novi javni vodovoda iz cevi PE 80 d 110 od obstoječega rezervoarja Tovsto–Podvrh. Trasa novega vodovoda PE 80 d 110 je predvidena po zgornji strani ceste na Svetino, po novi dovozne cesti pa je predviden vodovod PE 80 d 75. Ob cesti na Svetino je predvidena postavitev nadzemnega hidranta DN 80 za potrebe požarne vode.

Od načrtovanega vodovodnega omrežja do posameznih stanovanjskih objektov je predvidena izvedba vodovodnih priključkov z zunanjimi vodomernimi jaški.

Pred pridobitvijo gradbenih dovoljenj za posamezne objekte si morajo posamezni investitorji pridobiti soglasje k projektni dokumentaciji od upravljavca vodovodnega omrežja za priključek in gradnjo v varstvenem pasu.

Trase obstoječega in predvidenega vodovodnega omrežja so razvidne iz grafične priloge št.5.«

V pričujočem načrtu vodovoda je prikazana izvedba vodovoda na nivoju faze projektne dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD) in za izvedbo (PZI).

Projektiranje je izvedeno na osnovi veljavnih predpisov in standardov, veljavnih prostorskih aktov, geodetskega načrta št. IBT NGT-2007-7769/302 in projektnih podlag projektanta celotnega projekta, IBT nizke gradnje Trbovlje d.o.o..

K projektnim rešitvam je pridobljeno soglasje upravnika vodovoda, Pivovarna Laško d.d.

3.4.2 ZASNOVA IN OPIS SISTEMA

Vodovod je zasnovan na osnovi in skladno z določili 7.c člena Odloka o spremembah in dopolnitvah Odloka o zazidalnem načrtu za območje Taborje II Laško (KS11), u.l. RS št. 4/2010.

Od obstoječega vodohrana VH Tovsto na koti 333.00mNV, na katerega se projektirani vodovod priključuje, so predvidene cevi PE80 DN110 PN16 v dolžini L=388m, ki v celotni dolžini potekajo po obstoječi poti in cesti (Cesta na Svetino), ter cevi PE80 DN75 PN16 v dolžini L=126m, ki se zankasto priključujejo na predvidene cevi PE80 DN110 PN16 in v največji možni meri potekajo po predvideni dovozni cesti.

Na cevi PE80 DN110 PN16, ob Cesti na Svetino, je predviden nadzemni hidrant DN80, na lokaciji, ki z radiem 80m pokriva celotno območje predvidene pozidave.

Od načrtovanega vodovodnega omrežja do posameznih predvidenih stanovanjskih objektov je predvidena izvedba vodovodnih priključkov s cevmi PE80 DN32 PN16 z zunanjimi vodomernimi jaški.

Seznam parcel po katerih je predvidena gradnja je v načrtu vodovoda prikazan v katastrski situaciji, risba št. 3.6.4.

Načrtovani vodovod in predvideni stanovanjski objekti, ki so predvideni za priključitev, se nahajajo v območju, kjer lega obstoječega vodohrana VH Tovsto na koti 333.00mNV, na katerega se projektirani vodovod priključuje, zagotavlja normalne hidrostatske pogoje, ki so v mejah od 2.00bar do 6.00bar.

Predvidene rešitve so podrobno prikazane v grafičnih prilogah.

Oznaka DN (nominalni premer cevi) v tem projektu je za PE cevi enaka DO (zunanji premer cevi), za faze in armature pa je enaka DI (notranji premer cevi).

Vse cevi in cevni elementi so predvideni za tlačno stopnjo PN16.

Projektiran sistem vodovoda je v celoti gravitacijski.

Izbrane (z Odlokom določene) cevi prevajajo potrebne količine vode ob dopustnih energijskih izgubah (padcih tlaka), s tem, da je padec tlaka v točki hidranta NH1 ob pretoku Q_{krit} nekoliko večji od dopustnega, pri pretoku $Q_{pož}$ pa je v mejah dopustnega, zato je le to potrebno ustrezno evidentirati in vnesti v plan gašenja požara (glej risbo št. 3.6.5 Vzdolžni profil).

Vodovodno omrežje ni dimenzionirano za gašenje požara po Pravilniku o tehničnih normativih za hidrantna omrežja za gašenje požarov Ur.list SFRJ št.30/1991, saj je po Odloku o ZN predviden le en hidrant, iz česar izhaja, da naselje v smislu Pravilnika ni opredeljeno kot strnjeno naselje mestnega značaja, za katera je uporaba Pravilnika obvezna.

3.4.3 HIDRAVLICNO DIMENZIONIRANJE

➤ PORABA VODE

Podatki o porabnikih vode:

naselje	št.prebival	v.živali	m.živali	vikendi
KS11	44	0	11	0
Obst. objekti	40	0	10	0
Skupaj:	84	0	21	0

Norma porabe vode, rast št.prebivalcev, predvidene izgube vode, nihanje porabe vode in predvidene požarne obremenitve:

Norma porabe za prebivalce:	200L/os.,dan
Norma porabe za veliko živino:	80L/gl.,dan
Norma porabe za male živali:	30L/gl.,dan
Norma porabe na vikend:	500L/dan
Predvidena rast števila prebivalcev in celotne porabe:	1% letno
Predvidene izgube vode v sistemu:	15%
Koeficient nihanje porabe vode tekom dneva (po Tributtu)	$k_d = 6.50$
Koeficient letnega nihanja porabe vode:	$k_l = 1.50$
Količina vode za gašenje požara:	$Q_p = 5.0L/s$
Čas gašenja požara:	$t_p = 2uri$
Št. istočasnih požarov:	$n_p = 1$
Št. uporabljenih hidrantov za gašenje požara:	$n_h = 1$

A/ SEDANJA PORABA VODE

- prebivalci	84	*	200 L/os,dan	=	16 800 L/dan
- m. živali	21	*	30 L/dan	=	630 L/dan
skupaj:				=	17 430 L/dan

$$17\,430 * 1.15 = 20\,045 \text{ L/dan}$$

$$q_{sr}^{2011} = 0.23 \text{ L/s}$$

B/ PORABA VODE DO LETA 2041:

$$Q_{sr}^{2041} = q_{sr}^{2011} * 1.01^{30} = 0.23 \text{ L/s} * 1.01^{30} = 0.27 \text{ L/s}$$

$$q_{sr}^{2041} = 0.31 \text{ L/s}$$

ZNAČILNE PORABE ZA HIDRAVLIČNI PRERAČUN

$$Q_{sr}^{2041} = 0.31 \text{ L/s}$$

$$Q_{max}^{2041} = 3.02 \text{ L/s}$$

$$Q_{krit}^{2041} = 8.02 \text{ L/s}$$

➤ HIDRAVLIČNA KONTROLA ENERGIJSKIH IZGUB ZA IZBRANE CEVI

Hidravlični izračun je izveden z uporabo Bernoullijeve enačbe za energijske izgube pri turbulentnem toku, in njenih izpeljank.

$$\Delta h_{in} = \lambda * \frac{v^2}{2g} * \frac{L}{d}$$

$$\lambda = 124.60 * n_g^2 * \sqrt[3]{\frac{1}{d}} ;$$

$$n_g = 0.011$$

$$Q = v * S$$

Lokalne izgube so upoštevane s pribitkom na dolžino cevi 5% in glede na značilnost cevovoda niso posebej obravnavane.

Glede na značilnost cevovoda in verjetne povezave ter prevezave v perspektivi je hidravlični sistem za potrebe hidravlične kontrole poenostavljen, tako, da upošteva hidravlično manj ugodne situacije, kar povečuje varnost dimenzioniranja, ter obravnava primer Q_{krit} v točki T6 (na koncu cevovoda DN110).

ODSEK T1 – T6, linijski

PE80 DN110 PN16	$d_1 = 0.0854$	$L_r = 407\text{m}$	$L = 388\text{m}$
$Q_{sr} = 0.31 \text{ L/s}$	$\Delta h = 0.02 \text{ mVS}$	$v = 0.05 \text{ m/s}$	$k_{izm} = 11.49$
$Q_{max} = 3.02 \text{ L/s}$	$\Delta h = 2.31 \text{ mVS}$	$v = 0.53 \text{ m/s}$	
$Q_{krit} = 8.02 \text{ L/s}$	$\Delta h = 16.30 \text{ mVS}$	$v = 1.40 \text{ m/s}$	
$Q_{pož} = 5.31 \text{ L/s}$	$\Delta h = 7.15 \text{ mVS}$	$v = 0.93 \text{ m/s}$	

ODSEK T5 – T3, zanka

PE80 DN75 PN16	$d_1 = 0.0582$	$L_r = 132\text{m}$	$L = 126\text{m}$
$Q1_{(sr)} = 0.19 \text{ L/s}$	$\Delta h = 0.01 \text{ mVS}$	$v = 0.03 \text{ m/s}$	$k_{izm} = 22.14$
$Q2_{(max)} = 0.83 \text{ L/s}$	$\Delta h = 0.44 \text{ mVS}$	$v = 0.31 \text{ m/s}$	
$Q3_{(krit)} = 3.33 \text{ L/s}$	$\Delta h = 7.05 \text{ mVS}$	$v = 1.25 \text{ m/s}$	(primer za opcijo hidranta)
$Q4_{(pož)} = 2.69 \text{ L/s}$	$\Delta h = 4.60 \text{ mVS}$	$v = 1.01 \text{ m/s}$	(primer za opcijo hidranta)

3.4.4 IZVEDBA**Splošno**

Trasa vodovoda poteka v večjem delu v območju obstoječe in predvidene ceste.

Dela se bodo predvidoma izvajala hkrati z rekonstrukcijo in gradnjo ceste ter ostale komunalne infrastrukture, zato je posebno pozornost potrebno posvetiti načrtu gradbišča in uskladitvi izvajanja del ter varstvenih ukrepov.

Dela se bodo izvajala tudi na obstoječem vodovodnem sistemu, ki je v obratovanju, zato se lahko izvajajo le pod neposrednim nadzorom upravnika vodovoda, pod pogoji in z upoštevanjem veljavnih sanitarnih predpisov in predpisov s področja oskrbe z živili, s posebnim poudarkom na usposobljenosti in licenci delavcev ter kvaliteti uporabljenih delovnih metod in materiala (priključek na obstoječ vodohran).

Pred predvidenim izkopom gradbene jame oz. jarka mora biti izvedena zakoličba vseh komunalnih, telekomunikacijskih in energetskih vodov.

Predvidena globina jarka za cevovod je 1.40m, ki pa se lahko mestoma prilagaja globini obstoječih vodov odkriti ob izvajanju del, z upoštevanjem predpisov in pravil stroke ter ob strokovni izvedbi potrebnih rešitev, ki jih morata potrditi odgovorni nadzornik in odgovorni projektant, na predlog odgovornega vodje del.

Pred pričetkom del je potrebno zagotoviti tudi Varnostni načrt in strokovni nadzor ter vse ostale zakonsko predpisane postopke.

Tehnologijo in terminski plan izvajanja del, ki naj temelji na obratovalnih pogojih vodovoda, določi oz. potrdi upravnik vodovoda (priključevanje ipd.).

Vključevanje novozgrajenih odsekov in elementov cevovoda v obstoječ vodovodni sistem pred uspešno izvedbo tlačnega preskusa, dezinfekcije in brez dovoljenja upravnika vodovoda je strogo prepovedano.

Pred dokončnim zasipom cevovoda je potrebno izvesti geodetski posnetek izvedenih del.

Ob predaji objekta je potrebno dostaviti upravniku vodovoda tudi elaborat geodetskega posnetka, elaborat za vpis objekta v kataster komunalne infrastrukture, projekt izvedenih del in dokazila o zanesljivosti.

Zemeljska dela in polaganje cevi

Izkop jarka in polaganje cevovoda je potrebno izvesti skladno s projektno dokumentacijo in stanjem ugotovljenim ob izvajanju del ter po pravilih stroke in po veljavnih standardih ter predpisih, skladno s predpisi iz varstva in zdravja pri delu ter elaboratom iz varstva in zdravja pri delu.

Izkop v bližini ostalih komunalnih vodov se izvedejo izključno ročno, da ne pride do poškodb.

Dno jarka je potrebno izravnati v predvideni niveleti z odstopanjem $\pm 2\text{cm}$, skomprimirati do predpisane zbitosti in na njem izvesti posteljico s prebranim izkopanim ali dobavljenim materialom v debelini 10cm skladno z veljavnim standardom in po pravilih stroke, na način, ki onemogoča efekt drenaže.

Obsip cevi v coni cevovoda se izvede ročno z ustreznim prebranim ali dobavljenim materialom skladno z veljavnim standardom in po pravilih stroke, do višine 30cm nad temenom cevi, po celotni širini jarka, tako, da onemogoča efekt drenaže. Obsip cevi se skomprimira do predpisane zbitosti z lahkimi ročnimi komprimacijskimi sredstvi.

Zasip jarka izven cone cevovoda se lahko izvede strojno, po plasteh od 30cm do 40 cm, s komprimiranjem do predpisane zbitosti, s primernim izkopanim ali dobavljenim materialom, glede na površino.

V kolikor »predpisana zbitost« ni definirana v projektni dokumentaciji velja, da je to zbitost, ki zagotavlja stabilnost in preprečuje deformacije.

Spojna mesta cevovoda se praviloma puščajo odkrita do uspešne izvedbe tlačnega preiskusa cevovoda, kar je odločitev izvajalca in nadzora, v vsakem primeru na odgovornost in račun izvajalca del.

V delu križanja vodovoda s cestnim telesom je potrebno cevovod položiti v zaščitno cev primerne dimenzije in pod površinami, ki bodo asfaltirane zasip izvesti in utrditi spodnji in zgornji stroj cestišča v kvaliteti potrebni za asfaltiranje.

Na celotni trasi vodovoda mora biti 50cm nad temenom cevi vgrajen opozorilno indikatorski trak s kovinskim vložkom in napisom »pozor vodovod«, ki mora biti elektro prevodniško neprekinjen.

Materiali iz katerih so izdelani elementi vodovoda, vključno s tesnili, ki pridejo v stik z vodo, ne smejo glede fizikalnih, kemijskih ali mikrobioloških lastnosti vplivati na kakovost vode (SIST EN 805:2000), kar mora biti potrjeno z ustreznimi dokazili.

Spajanje cevi in fazonskih kosov se predvideva s prirobnimi spoji ali z varjenjem cevi. V primeru spajanja cevi s prirobnimi spoji morajo biti le ti v montažno/demontažni izvedbi spojk, zavarovani proti izvlačenju, v LTŽ izvedbi z INOX matičnimi vijaki.

Varjenje cevi je lahko čelno ali z elektro spojkami. Varjenje cevi lahko izvajajo le ustrezno usposobljeni monterji s certifikatom za varjenje PE cevi.

Spajanje cevi z LTŽ nabijalnimi spojkami odsvetujem.

Projektno so predvidene PE cevi tipa 80 (PE80) zaradi skladnosti z zahtevami Odloka o ZN, ne glede na to se lahko vgradijo cevi tipa 100 (PE100), ki imajo ugodnejše hidravlične karakteristike oz večji DI.

Transport, razkladanje in spajanje cevi se vrši po veljavnih standardih, pravilih stroke in navodilih proizvajalca.

Praviloma pred dokončnim zasutjem cevi se izvede tlačni preizkus cevovoda.

Tlačni preizkus se mora izvajati po določilih PSiST prEN 805-poglavje 10, z naslednjimi dopolnili:

- MDP = sistemski obratovalni tlak opredeljen kot največji možni obratovalni tlak v sistemu na mestu priključka
- STP = sistemski preizkusni tlak za vse cevovode
- STP = $MDP \times 1,5$ ali
- STP = $MDP + 500 \text{ kPa}$
- MDP = 7,00 bar za centralni vodovodni sistem

Pred preizkus se izvede tako, da se v vodovodu za dve uri izpostavi tlak STP. Pred glavnim preizkusom se tlak ponovno dvigne na STP. Glavni preizkus traja 1 uro in je uspešen, če v tem času tlak v cevovodu ne pade za več kot 0,2 bar.

Tlačni preizkus cevovoda se izvede v pristojnosti nadzornega organa.

Tlak se dosega s prenosnimi polnilnimi črpalkami.

Na začetek in konec vsakega kontroliranega odseka se namestijo registratorji tlaka.

Izvajalec je dolžan opravljati vse napake na cevovodu odkrite v času testiranja po navodilih nadzornega organa.

Testiranje se ponavlja, dokler rezultati ne zadovoljijo predpisom in nadzoru.

Zapisnik o tlačnem preizkusu naj bo napisan na obrazec prirejen po DIN4279, del 9.

Po zaključku del je potrebno vodovodni cevovod dezinficirati.

Dezinfekcija se mora izvajati po določenih poglavja 11 (Dezinfekcija) standarda PSiST prEN 805, navodilih DVGW W 291 in po navodilih potrjenih on IVZ ter v skladu s pravilnikom o pitni vodi (Ur.l. RS 19/04).

Dezinfekcijo izvaja pooblaščen organizacija.

Po opravljeni dezinfekciji se izvede dvakratno vzorčenje za mikrobiološko analizo in fizikalni-kemično analizo v primernem časovnem presledku.

O uspešni opravljeni dezinfekciji se izda potrdilo.

Vodovod mora biti zgrajen tako, da prenaša statične in dinamične obremenitve v celotnem planskem obdobju.

Zaščita vodovoda pred možnim onesnaženjem se doseže z:

- zadostnim odmikov vodovoda od možnih virov onesnaževanja,
- vgradnjo vodovoda v zaščitno cev,
- glinenim nabojem.

Varovanje vodovodnih objektov in naprav mora biti izvedeno tako, da ni možen pristop ali kakršno koli škodljivo delovanje nepooblaščenih oseb in živali.

Izkopano zemljo je potrebno odlagati tako, da ni ogrožena stabilnost bočnih strani izkopa, oziroma z odmetom minimalno 1.00m od roba gradbene jame.

Sopolaganje zemeljskih kablov v jarek se izvaja s predpisanim vertikalnim in horizontalnim zamikom.

Kabli se polagajo in ščitijo po predpisih in pravilih stroke na način, ki onemogoča poškodbe kablov in jih varuje pred zunanjimi vplivi.

Zaščita kabla se doseže s polaganjem na ustrezno pripravljeno podlago (posteljico), ustreznim polaganjem kabla, ustreznim obsipom kabla in ustrezno fizično zaščito kabla (»gal« ščitniki ali zaščitne cevi in opozorilni trak).

Cevovod in vsi elementi cevovoda morajo imeti ustrezna dokazila o skladnosti z veljavnimi standardi.

Pri gradnji objekta naj po potrebi sodeluje tudi geolog, ki v odvisnosti od dejanskih razmer predlaga ukrepe za zagotavljanje stabilnosti in preprečevanja deformacij terena.

Viške materiala je potrebno odpeljati na stalno deponijo skladno s predpisi.

Projektirana trasa cevovoda kot tudi predvideni elementi cevovoda so razvidni iz grafičnih prilog.

Na vseh odcepkih je predvidena vgradnja zemeljskih zasunov z LTŽ cestnimi kapami in označevalnimi tablam.

Zračniki niso predvideni, saj niveleta cevovoda zagotavlja potrebno odzračevanje.

V primeru potrebe je potrebno vgraditi tipizirane avtomatske zračnike za podzemno vgradnjo z originalnimi LTŽ kapami, za delovni tlak PN1-16.

Hidranti (hidrant NH1) se izvedejo v nadzemni izvedbi DN80, z odcepi (T kos oz. varilni odcep) in zemeljskimi zasuni DN80 ter peto (N) neposredno ob cevovodu.

Hidrant je lahko le izjemoma od cevovoda oddaljen, vendar max. 2.00m.

V kolikor je hidrant oddaljen od cevovoda več kot 2.00m je obvezno potrebno nanj priključiti stalni vir odjema vode ali kako drugače zagotoviti izmenjavo vode v ceveh!

Slepi kraki niso dovoljeni!

Hišni priključki se lahko izvedejo po uspešno opravljeni tlačni preiskušnji in dezinfekciji cevovoda, s tipskimi navrtnimi objemnimi priključki in s cevmi PE80 DN32 PN16 ter zunanjimi tipskimi in standardiziranimi vodomernimi jaški, po detajlu v grafičnih prilogah.

Pri izvedbi hišnih priključkov priporočam uporabo »ZAK« sistema.

Glede na to, da se bodo dela predvidoma izvajala hkrati z rekonstrukcijo in gradnjo ceste, pretežno v cestnem telesu je pri zasipu jarka potrebno posebno pozornost posvetiti vgradnji ustreznega materiala in doseganju predpisane zbitosti, katerih zahteve je upoštevati iz projekta ceste.

Pred prevzemom zasipa jarka je potrebno izvesti meritve zbitosti po veljavnih standardih in navodilih nadzora na zahtevanih nivojih (planumih), ki morajo biti izvedene s strani akreditirane ustanove in potrjene s strani odgovornega nadzornika.

Po končanih delih je potrebno vse poškodovane površine vzpostaviti v prvotno stanje.

Križanja in prečkanja

Vsa križanja in prečkanja je potrebno izvesti na osnovi predhodne zakoličbe s strani upraviteljev, z upoštevanjem njihovih zahtev v smislu varovanja in zaščite, s poudarkom na varovanju stabilnosti obstoječih vodov ter sprejeti ukrepe za določitev in preprečevanje nevarnosti, do katerih lahko pride zaradi podzemnih energetskih kablov in drugih predvidljivih in nepredvidljivih situacij.

Dela v območju instalacij je potrebno opraviti po navodilih in pod nadzorom strokovne osebe pooblaščenega upravitelja vodov.

Velja osnovno pravilo, da se zemeljska dela v bližini obstoječih vodov izvajajo le ročno.

Minimalni vertikalni in horizontalni odmike posameznih vodov ne smejo biti manjši kot jih določa standard PSiST prEN 805.

Križanja in prečkanja je potrebno geodetsko posneti in ustrezno dokumentirati.

3.4.5 POVZETEK

Načrt vodovoda opredeljuje izvedbo vodovoda v območju in na način opredeljen z Odlokom o zazidalnem načrtu za območje Taborje II Laško (KS11), (*u.l. RS št. 20/1991 in št. 4/2010*).

Podane rešitve, ki so obdelane na nivoju faze projektne dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD) in za izvedbo (PZI), so skladne z določili veljavnih prostorskih aktov (Odloka), veljavnih predpisov in standardov, ter izdelane na osnovi geodetskega načrta št. IBT NGT-2007-7769/302 in projektnih podlag projektanta celotnega projekta, IBT nizke gradnje Trbovlje d.o.o..

Gre za izgradnjo sekundarnega vodovoda od obstoječega vodohrana VH Tovsto na koti 333.00mNV, na katerega se projektirani vodovod priključuje, do in v območju ZN, vključno s prikazom izvedbe hišnih priključkov, v obsegu:

- cevovod PE80 DN110 PN16, L=388m, z vgrajenim nadzemnim hidrantom DN80,
- PE80 DN75 PN16, L=126m,
- Hišni priključki PE80 DN32 PN16 z zunanjimi vodomernimi jaški, 11 kom.

Projektiran vodovodni sistem je v celoti gravitacijski, s hidravličnim izhodiščem VH Tovsto 333.00mNV in je hidravlično preverjen za prevzem po Odloku o ZN predvidenih objektov in predvidenih prevezav obstoječih objektov v obravnavani tlačni coni.

Vodovodni sistem, ki je opredeljen z Odlokom o ZN, prevaja potrebne količine vode ob dopustnih energijskih izgubah, ki zagotavljajo normalno oskrbo območja obdelave in omejeno požarno varnost po kriterijih določenih z Odlokom o ZN.

junij 2011

Miran Kačič, inž. gradb.