

3.1	NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ NAČRT VODOVODA
3.1.1	Naslovna stran s ključnimi podatki

INVESTITOR : <small>(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)</small>	Občina Laško Mestna ulica 2 3270 Laško
---	---

OBJEKT : <small>(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)</small>	VODOVOD REČICA 1. FAZA IN REKONSTRUKCIJA TRANSPORTNEGA VODA (odsek 3)
---	--

VRSTA DOKUMENTACIJE: <small>(idejna zasnova, idejni projekt, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, projekt za izvedbo, projekt izvedenih del)</small>	PZI
--	------------

ZA GRADNJO: <small>(nova gradnja, dozidava, nadzidava, rekonstrukcija, odstranitev objekta, sprememba namembnosti)</small>	NOVOGRADNJA
--	--------------------

PROJEKTANT : <small>(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta in žig)</small>	Optimus inženiring d.o.o Hramše 28 3204 Dobrna Anita JEVNIŠEK
--	---

ODGOVORNI PROJEKTANT : <small>(ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)</small>	Peter RUŠNIK dipl.inž.grad. G - 3160
---	---

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA : <small>(ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)</small>	Peter RUŠNIK dipl.inž.grad. G - 3160
---	---

ŠTEVILKA PROJEKTA:	15-2017
ŠTEVILKA NAČRTA:	15-2017-03
KRAJ IN DATUM IZDELAVE: <small>(številka projekta, evidentirana pri projektantu, kraj in datum izdelave projekta)</small>	Dobrna Oktober 2018

3.1.2	Kazalo vsebine načrta 15-2017-O3
-------	----------------------------------

3.1.1 Naslovna stran

3.1.2 Kazalo vsebine načrta

~~3.1.3 Izjava~~

3.1.4 Tehnično poročilo

3.1.5 Risbe

ZAP.ŠT.	NASLOV RISBE
1.0	Pregledna situacija
2.0	Gradbene situacije
3.0	Hidravlični profil vodovoda
4.0	AB jašek
5.0	Shema: KT13
6.0	Shema: KT16 (AB jašek)
7.0	Shema: KT17
8.0	Karakteristični prerez polaganja vodovoda
9.0	Detajl križanja: Telekom vodi
10.0	Detajl križanja: Elektroenergetski vodi

3.1.4.1 SPLOŠNO

V okviru sprejetega koncepta razvoja javnega vodovodnega omrežja Občina Laško načrtuje izvedbo širitve območja oskrbe z vodo v naselja, ki se z vodo oskrbujejo individualno ali iz skupinskih vodovodnih sistemov, ki pa praviloma ne zagotavljajo zadostne količine in kvalitetne pitne vode skozi celotno leto.

Na obravnavanem območju (Zgornja Rečica, del Spodnje Rečice in del Hude Jame) ni ustrezno urejene vodooskrbe. Za vodooskrbo se uporablja kapnica ali lastni vodni viri manjše izdatnosti in neustrezne kvalitete, ki v sušnem obdobju presahnejo.

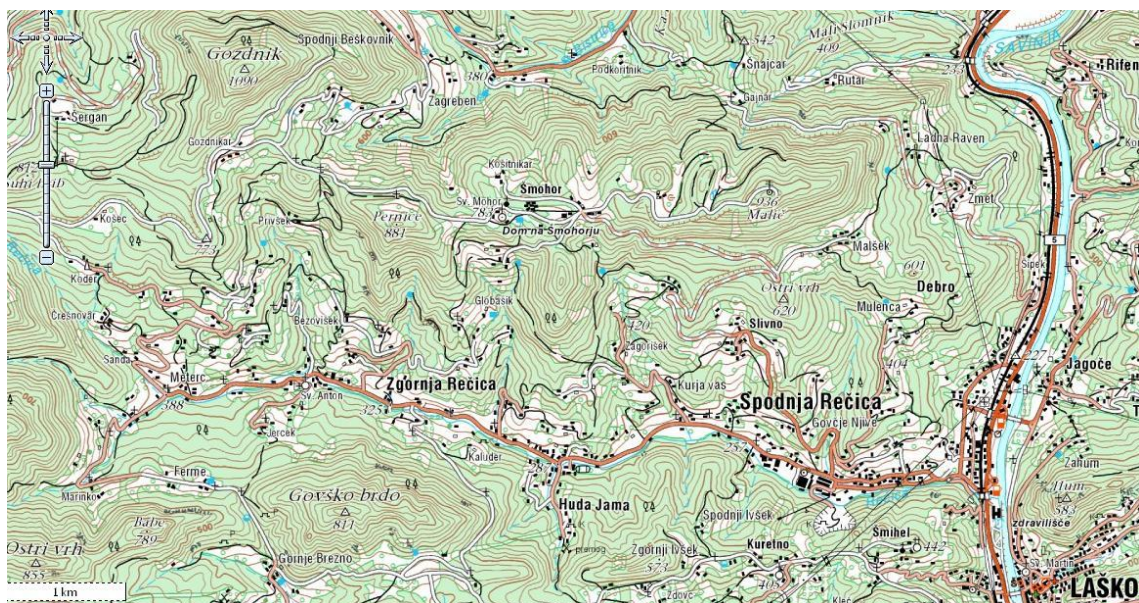
Za učinkovito vodooskrbo omenjenih naselij je potrebno zgraditi enotni vodooskrbni sistem in nanj priključiti vse uporabnike, ki se sedaj oskrbujejo z neustrezno pitno vodo. V sklopu gradnje novega vodovoda je predvidena rekonstrukcija obstoječega transportnega voda Kal, ki poteka ob javni cesti, od naselja Zgornja Rečica do odcepa za Hudo Jamo.

Gradnja vodovodnega sistema za oskrbo s pitno vodo je razdeljena na 4 odseke. Predmetna projektna dokumentacija zajema izgradnjo odseka 4. Odsek 1, odsek 2 in odsek 4 je Občina Laško izvedla v letu 2018 in pridobila uporabno dovoljenje.

Odsek 3 (primarni del vodovoda in transportni vod) med KT12 in KT20 je dolžine 1560m. Predvidene so cevi PE100 DN110mm, PN16 v dolžini 1560m za primarni vod in cevi PE100 DN225mm, PN16 v dolžini 1560m ter cevi. Za primarni del vodovoda in transportni vod (odsek 3) je pridobljeno gradbeno dovoljenje številka 351-87/2016-24 z dne 10.05.2017.

3.1.4.2 OBRAVNAVANO OBMOČJE, SPLOŠNO

Obravnavano območje zajema del naselja Sp. Rečica v občini Laško. Trasa vodovoda poteka po razpršenem zaselku Zgornja Rečica, zahodno od centra Laškega, v Občino Laško. Začetek trase je na skrajnem JZ delu v območju Zavrata. Iz Zavrata trasa poteka proti severu do centra Zgornje Rečice, ter nato poteka proti vzhodu po dolini potoka Rečica. Razen v območju dolinskega dna potoka Rečice so ostali deli trase speljani po razgibanih pobočjih. Pobočja so razgibana, s številnimi grapami, ki z osmi vpadajo v smeri vpada pobočja. Grape so bolj ali manj izrazite, z erozijsko poglobljenimi strugami hudourniških potokov. Teren je v glavnem porasel z travo in gozdom. Trasa je ugodno speljana po cestah in poljskih poteh.



Slika 1: območje gradnje vodovoda (del naselij Zg. Rečica, Sp. Rečica in Huda Jama)

3.1.4.3 IZHODŠČNI POGOJI

Sistem vodooskrbe je zasnovan tako, da iz zajetja Kal–Podomevškov graben H-3 voda gravitacijsko odteka proti Trnovem hribu po transportnem vodu PE80 DN125. S kontroliranim odvajanjem viškov vode iz transportnega voda in izgradnjo vodohrana je možno gravitacijsko napajati projektirano območje. Investitor ima veljavno vodno dovoljenje številka 35527-200/2013-3 z dne 12.12.2013 iz katerega je razvidno, da je iz vodnih virov »drenaže Podomevškov graben 2 in 3 ter drenaže H-3« dovoljen odvoz v skupni količini 6,1 l/s. Upravljalavec vodovoda Pivovarna Laško je predvidel odvoz viška vode v skupni količini 1,5 l/s.

Na območju Zavrata, na nadmorski višini 557 m je predvidena izvedba jaška z odcepom, ki napaja vodohran Zavrata. Vodohran je predviden na nadmorski višini 545 m.

Iz vodohrana Zavrata poteka trasa vodovoda po gozdni makadamski poti, zelenici in v javni cesti mimo cerkve Sveti Anton proti severu, zaselku Zgornja Rečica od tam pa ob glavni cesti proti naselju Spodnja Rečica in Huda jama.

S strani koncesionarja je so bila pridobljeni izhodiščni podatki in zahteve, ki so osnova za izdelavo projekta (dopis IV/VI1681/11 z dne 22.02.2011, prejela Občina Laško dne 23.02.2011).

Primarni vod (vodovod Rečica 1. faza)

- Navezava novo projektiranega vodovoda na obstoječi vodovod Kal – Brezno (PE fi 125) se lahko izvede na območju Zgornje Rečice do Zavrata, do nadmorske višine 557 metrov.
- Maksimalni odvoz vode je 1,5 l/s.
- Tlak na odzemnem mestu je spremenljiv, odvisen od delovanja sistema, najvišji tlak pa lahko teoretično doseže 4,5 bar.

Transportni vod Rečica

- Transportni vod Kal je na relaciji Klorirna postaja Kal do jaška Huda Jama pod Jeran iz PVC cevi fi 225. Pivovarna Laško predlaga, da se novi vodovod zgradi z cevmi PE100 fi 225, 16bar.
- V sklopu klorirne postaje Kal je tudi raztežilni jašek iz katerega voda odteka v cevovod. Možna je varianta brez raztežilnika.
- Obstoječi pretok je ca 12 l/s, maksimalni pretok pa lahko doseže ca 25 l/s.
- Pivovarna Laško predlaga, da se trasa transportnega cevovoda Kal ohrani zaradi uporabe obstoječih AB jaškov (nujno pod Brunarico, saj je na tem mestu raztežilni jašek).
- Trasa transportnega voda je že obnovljena v dolžino cca 100m pod cerkvijo Sv. Anton.

V kasnejši fazi (v letu 2014) je bilo dogovorjeno novo mesto priključitve, to je na nadmorski višini 557 m in pridobljeni so bili podatki o dejanskih tlakih na mestu priključitve. Podatki o tlačnih razmerah na odjemnem mestu so sestavni del projektne dokumentacije.

Dodatna zahteva investitorja (ODSEK 3):

- PRIMARNI VODOVOD: uporabijo se cevi PE100 DN110mm, PN16 po celotni trasi (zelenica in cestno telo).
- TRANSPORTNI VODOVOD: uporabijo se cevi PE100 DN225mm, PN16 po celotni trasi (zelenica in cestno telo).

3.1.4.4 PODLOGE IN PODATKI

Pri izdelavi projektne dokumentacije so uporabljene naslednje podloge in predhodno izdelana projektna dokumentacija:

1. Digitaliziran TTN 1:5000, področje Laško.
2. Digitalizirane DKN podloge.
3. Geomehansko poročilo GM-51/2014 in GM-61/2011.
4. Ogled terena.
5. Geodetski načrt (izdelal KP Velenje d.o.o., 1-1022/14).
6. Situacije komunalnih vodov po podatkih upravljavcev,
7. Tehnični pravilnik o javnih vodovodih v občini Laško.

3.1.4.5 CILJI NALOGE

Kot je bilo uvodoma omenjeno, naselja na obravnavanem območju nimajo urejeno ustrezno vodooskrbo, zato bo potrebo zgraditi novo vodovodno omrežje in izvesti rekonstrukcijo obstoječega transportnega voda.

3.1.4.6 ZASNOVA SISTEMA

Na območju Zavrata, na nadmorski višini 557m je predvidena izvedba armirano betonskega jaška z odcepom, ki napaja vodohran Zavrata (napajanje: cev PE100 DN110, 16bar, L=100m). Vodohran je predviden na nadmorski višini 545m na odmerjenem zemljišču. Volumen vodohrana je 60m³. Iz vodohrana Zavrata poteka trasa vodovoda po gozdni makadamski poti in v javni cesti mimo cerkve Sveti Anton proti severu, zaselku Zgornja Rečica od tam pa ob cestnem telesu in v nekaterih delih v cestnem telesu javne ceste proti naselju Spodnja Rečica in Huda jama.

Za izgradnjo vodovoda so predvidene oploščene cevi PE100 DN110, 16bar. Na območjih kjer statični tlak presega 16 barov je potrebna sprememba materiala iz PE v nodularno litino DN100. Odcep za Hudo Jamo je predviden iz oploščenih cevi PE80 DN63. Tlaki se reducirajo v AB jaških, ki so smiselno razporedijo po trasi.

Rekonstrukcija transportnega voda in izvedba novega vodovoda Rečica poteka le na določenem delu trase od naselja Zg. Rečica do naselja Sp. Rečica. Na tem delu se cevi za oba voda polagajo v isti jarek v razmiku vsaj 0,20m med cevmi. Za rekonstrukcijo transportnega voda se uporabijo cevi PE DN225, 16 bar. Trasa poteka ob obstoječem transportnem vodovodu. Tlaki in pretok v transportnem vodu ostaja nespremenjen.

Polaganje projektiranih cevi se izvede v globini povprečno $h = 1,20$ m odvisno od terenskih razmer. Zaradi pogojno stabilnega terena na posameznih območjih se odkop vrši le v dolžini, katero je mogoče zasuti še isti dan. Po potrebi se izvede razpiranje izkopanega jarka. Duktilne cevi se polagajo na ročno izravnano podlago, obsip cevi se v coni cevovoda ($h = 20-30$ cm) vrši z ročno sortiranim materialom iz izkopa tako, da se prepreči efekt drenaže vzdolž cevovoda. V kolikor ni ustreznega materiala za zasip je potrebno material pripeljati in izvesti zasip cevi. Horizontalni in vertikalni lomi se izvedejo z Duktil loki (MMK), ti se obbetonirajo, na mestih kjer znaša lomni kot 45° ali več. V strmini z naklonom 30° ali več se vsaka druga cev obbetonira z betonskim blokom, sidranim v temeljna tla.

3.1.4.7 GEOLOŠKE RAZMERE

Za potrebe izdelave projekta vodovoda je bilo izdelano geološko geotehnično poročilo številka GM-61/2011, april 2011, izdelal BLAN d.o.o. .

Geološki in reliefni opis trase: Okolica obravnavane trase vodovoda poteka večinoma na permokarbonskih plasteh – glinast skrilavec, meljevec, kremenov peščenjak in laporjih. Terenske oblike, večinoma na hribovitem območju, s površinsko le malo preperelimi kamninami so prekrite s plastmi humusne preperine. Ta preperina je ponekod, nekoliko debelejša, drugod pa erodirana, tako da na izpostavljenih mestih kamninska osnova izdanja. Trasa vodovoda poteka večinoma ob hribovitih travnatih predelih, v bližini potoka Rečica, kjer dokaj strma pobočja prehajajo v različnih nagibih proti strugi potoka. Na srednjem delu trase se teren postopoma izravna v dolinsko območje, kjer vodovod poteka ob lokalni cesti in potoku.

Zemeljska dela: Zahtevnih opravil pri izvajanju zemeljskih del ni pričakovati. Vse izkope je mogoče opraviti z izkopavanjem s klasično gradbeno mehanizacijo z kopačem, ki mora biti opremljena z dletom. Glavnino

izkopov bo opravljenih v kategoriji zemljine III in IV. Na posameznih odsekih je pričakovati v podlagi nad globino 0,5 in 1,0 m kategorijo V in celo VI, ki predstavlja trdno hribino in bo potrebno dletenje pri izkopu. Glede na kategorijo izkopov bi bilo mogoče opraviti izkope tudi s frezanjem v III in IV kategoriji. Opozorilo v tem primeru pa je, da vertikalni izkopi ne bodo stabilni dalj časa, v primeru daljše izpostavljenosti atmosferskim vplivom lahko pride do zaruševanja zemljine v izkop. Za daljšo stabilnost priporočam izkop v razmerju 1: 1,5 (33%). Na območju, kjer je plast slabo nosilnih peščenih glin debelejša je potrebno zagotoviti zadostno plast zmrzlinosko odpornega kamnitega agregata. Projektirana globina zmrzovanja je vzdolž trase celotnega vodovoda na globini 0,8 m. Projektirana globina polaganja vodovoda je 1,20 m. Materiali iz izkop so primerni za zasipanje, niso pa primerni za pripravo podlage. Za potrebe spodnjega ustroja je izveden preračun CBR iz meritev dinamične penetracije. Glede na rezultate meritev je temeljni nasip določen na podlagi CBR 3%. Za temeljno podlago je potrebno doseči CBR 15%, kar pri materialih v dnu izkopa pomeni, da moramo nasip utrditi do $E_{vd}=40$ Mpa.

Peščeno glinene zemljine in laporje karakterizira občutljivost na delovanje padavin. Tako se lahko v času, ko so odkrite oziroma sveže odkopane, erozijski procesi sorazmerno hitro razvijejo in preoblikujejo površino, prav tako pa je intenzivno tudi preperevanje. Priporočamo, da se izkopi izvedejo tedaj, da bodo čim manj časa izpostavljeni zunanjim vremenskim vplivom. Pri gradnji je potrebno upoštevati navodila predmetnega geološko geomehanskega poročila.

3.1.4.8 OBMOČJE OSKRBE

Območje, ki se v fazi 1 priključuje na vodovodni sistem Rečica obsega naslednje objekte:			
Naselje	Hišna številka	Vrsta objekta	Faza
Zg. Rečica	44, 43a, 43, 42, 41, 40a, 40, 49, 50, 47, 46, 46a, 48, 48a, 39, 39a, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1	Stanovanjski	Faza 1
		Objekt	ODSEK 2
		200l/osebo/dan	ODSEK 4
Zg. Rečica	Vežica Cerkev Sveti Anton	Manjša poraba vode 50l/osebo/dan	Faza 1 ODSEK 1
Zg. Rečica	Šola (26)	Šola 10l/učenec/dan	Faza 1 ODSEK 2
Huda Jama	17, 18	Stanovanjski Objekt 200l/osebo/dan	Faza 1 ODSEK 4
Sp. Rečica	173, 172, 200, 199, 198, 197, 195, 194, 193, 192, 191, 190, 189, 188, 187, 186, 185, 184, 183, 182, 181, 180, 179, 178, 177, 176a, 176, 175, 174c, 174b, 174a, 174, 173, 172, 170, 171, 169, 168, 167, 166, 165, 164, 163,	Stanovanjski Objekt 200l/osebo/dan	Faza 2 ODSEK 2 ODSEK 4
SKUPAJ FAZA 1	ENODRUŽINSKE HIŠE = 97 kom OSNOVNA ŠOLA = 1 kom VEŽICA IN CERKEV = 2 kom GASILSKI DOM = 1 kom		

Za dimenzioniranje uporabimo podatke za fazo 1 (vir: štetje objektov):

Enodružinske hiše = $55 + 42 = 97$ objektov (cca 3,5 osebe/objekt) ≈ 340 oseb

Na rekonstruirani transportni vodovod se ne priključujejo porabniki, tlačne razmere, pretoki in hitrosti ostajajo nespremenjeni – predvidena je samo zamenjava cevi in fazonov.

3.1.4.9 PORABA VODE IN HIDRAVLICNI IZRAČUN

Obstoječe število prebivalcev na projektiranem območju	340 prebivalcev
Vikendi na projektiranem območju	5 kom
Ocenjeno število velikih živali na projektiranem območju	60 glav

Norma porabe :

200 l/oseba/dan
60l/velika žival/dan
500l/vikend/dan

Koeficient vodnih izgub (15%)	1,15	
Koeficient neenakomerne urne porabe (med 6-7 uro)	2,40	Upošteva se v izdelavi digitalnega hidravličnega modela - EPANET
Naraščanje prebivalstva	1%	
Koeficient dnevnega nihanja porabe	1,50	

Naraščanje prebivalstva 1 % letno za dobo 30 let.

$$k_1 = \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n = \left(1 + \frac{1}{100}\right)^{30} = 1,01^{30} = 1,3478$$

Letno nihanje porabe

$$k_2 = 1,5$$

Izguba vode (15 %)

$$k_4 = 1,15$$

Dnevno nihanje porabe

$$k_5 = 2,4 \quad (\text{patern – upoštevan pri hidravličnem izračunu v programu Epanet})$$

Opomba:

Trenutna povprečna dnevna poraba vode na prebivalca v Sloveniji je ca 150 l/os/dan. Pri dimenzioniranju cevovoda smo upoštevali večjo porabo (200 l/os/dan) zaradi možnosti širitve vodovoda tudi na fazo 2.

Izračun:

$$q_{sr}^{2014} = 74,10 \, m^3 / dan \times \frac{1000}{24 \times 3600} = 0,86 \, l / s$$

$$q_{sr}^{2044} = 74,10 \, m^3 / dan \times 1,3478 \times 1,15 \times \frac{1000}{24 \times 3600} = 1,33 \, l / s$$

$$q_{max}^{2044} = (q_1 \times k_1 \times k_2 + q_2) \times k_4 = (74,10 \times 1,3478 \times 1,5 + 0) \times 1,15 = 172,28 \, m^3 / dan$$

$$q_{max}^{2044} = 172,28 \, m^3 / dan \times \frac{1000}{24 \times 3600} = 1,99 \, l / s$$

Opomba: koeficient dnevnega nihanja porabe $k_5 = 2,4$ je upoštevan v hidravlični analizi s programom Epanet, maksimalna vrednost med 6 in 7 uro zjutraj.

PORABA 200 L/OS/DAN									
NASELJE / ODCEP	ŠTEVILO PREB.	PORABA/PREB./DAN	PORABA	ŽIVALI	PORABA/ŽIVAL/DAN	PORABA	VIKEND	PORABA/VIKEND/DAN	PORABA
KT3- ZAJTL	12,00	200	2.400,00	10,00	60	600,00	1	500	500,00
KT4 - ODCEP	12,00	200	2.400,00	10,00	60	600,00	1	500	500,00
KT6 - ODCEP	35,00	200	7.000,00	10,00	60	600,00		500	-
KT8 - OŠ	42,00	200	8.400,00		60	-		500	-
KT12 - SP. REČICA/HUDA JAMA	53,00	200	10.600,00		60	-	1	500	500,00
KT16 - SP. REČICA 1	53,00	200	10.600,00	10,00	60	600,00		500	-
KT18 - SP. REČICA 2	55,00	200	11.000,00	5,00	60	300,00		500	-
KT120 - SP. REČICA 3	50,00	200	10.000,00		60	-		500	-
KT25	6,00	200	1.200,00	5,00	60	300,00	1	500	500,00
KT26	8,00	200	1.600,00	5,00	60	300,00	1	500	500,00
KT28	14,00	200	2.800,00	5,00	60	300,00		500	
	340,00		68.000,00	60,00		3.600,00	5		2.500,00

Tabela 1: Prikaz porabe vode po prebivalcih glede na odcepe pri porabi 200 l/os/dan.

SKUPNA PORABA:

opis	Število	Količina vode (L)
Obstoječe število prebivalcev na projektiranem območju	340 prebivalcev	68.000,00
Vikendi	5 kom	2.500,00
Velike živali	60 glav	3.600,00
SKUPAJ:		74.100,00

				faktor 2,40 ob 6:00 uri zjutraj			NASELJE / ODCEP
SREDNJA DNEVNA PORABA (l)	Q sred 2014 (l/s)	Q max 2014 (l/s)	Q max 2044 (l/s)	Q sred urna 2014 (l/s)	Q max urna 2014 (l/s)	Q max urna 2044 (l/s)	
3.500,00	0,04	0,07	0,09	0,10	0,17	0,22	KT3- ZAJTL
3.500,00	0,04	0,07	0,09	0,10	0,17	0,22	KT4 - ODCEP
7.600,00	0,09	0,15	0,20	0,21	0,36	0,49	KT6 - ODCEP
8.400,00	0,10	0,17	0,22	0,23	0,40	0,54	KT8 - OŠ
11.100,00	0,13	0,22	0,30	0,31	0,53	0,71	KT12 - SP. REČICA/HUDA JAMA
11.200,00	0,13	0,22	0,30	0,31	0,54	0,72	KT16 - SP. REČICA 1
11.300,00	0,13	0,23	0,30	0,31	0,54	0,73	KT18 - SP. REČICA 2
10.000,00	0,12	0,20	0,27	0,28	0,48	0,64	KT120 - SP. REČICA 3
2.000,00	0,02	0,04	0,05	0,06	0,10	0,13	KT25
2.400,00	0,03	0,05	0,06	0,07	0,12	0,15	KT26
3.100,00	0,04	0,06	0,08	0,09	0,15	0,20	KT28
74.100,00	0,86	1,48	1,99	2,06	3,55	4,76	

Tabela 2: Prikaz srednje in maksimalne porabe vode v letih 2014 in 2044 glede odcepi pri porabi 200 l/os/dan.

3.1.4.10 OBJEKTI

3.1.4.10.1 AB JAŠEK – ODSEK 3

Lokacije AB jaška je razvidna iz prilog, predviden je tam, kjer je potrebna vgradnja cevne opreme, oziroma je potreben večkratni dostop do zasunov oziroma do dvokomornih zasunov za redukcijo tlaka.

AB jašek je betonske izvedbe iz vodotesnega hidrotehničnega betona in vkopan v zemljo. Zunanje dimenzije jaška znašajo 3.00 x 2.50 x 2.50 m. Debelina sten, krovne in talne plošče je 25cm, podložni beton je debeline 20cm. Vstop v jašek je preko odprtine 800/800mm, ki ima vstopni pokrov INOX pokrov AISI 304, svetla mera 800mm/800mm, nederseča pločevina z nosilno podkonstrukcijo (nosilnost 400kN povozni), skriti nesnemljivi tečaji in plinska vzmet, vodotesen zaklep poravnan z vrhom pokrova, okvir in pokrov sta poravnana u okolico, okvir z nalepljeno vodotesno gumo, vključno z vijaki ali sidri (vgradnja v beton). Upoštevati vgradnjo na območju aktivnega prometa (pokrov kot npr INOX Vrbovšek, H pokrov povozni urbani, Samson-U) in vstopne lestve INOX AISI 304, vertikalno pritrjena na steno, višina cca 2.20m, vertikalne cevi fi 50mm, razmik 450mm, prečke fi 25mm, razmik 300mm, odmik od stene 150mm s pritrilnimi nosilci. V talni plošči se izvede poglobitev – talni jašek dim 50x50x40 cm in INOX rešetke AISI 304, za pokritje poglobitve dimenzije 500mm x 500mm, vključno z INOX okvirjem. Iz talnega jaška se voda (v primeru okvare) spelje v bližnji odvodnik ali če to ni možno služi kot poglobitev za sesalni koš v primeru izčrpavanja vode. Jašek je hidroizoliran z Izotektom ali ekv, hidroizolacija je zaščiten z stirodurjem min. dim. 5 cm. Jašek je zunaj zasut z izkopanim materialom v debelini 25cm, zasip pa ročno izravnano in zatravljeno. V jaških je nameščena cevna oprema kot je razvidno iz prilog.

3.1.4.11 DELOVANJE SISTEMA IN MONTAŽA

Odsek 3 se navezuje na v letu 2018 že izvedene odseke 1, 2 in 4. Navezuje se v točki TK12 v izvedenem AB jašku, kjer je izven jaška predviden odcep za cev PE100 DN110mm in PE100 DN225mm.

3.1.4.11.1 PROJEKTIRANE CEVI

ODSEK 3:

Odsek 3 (primarni del vodovoda in transportni vod) med KT12 in KT20 je dolžine 1560m. Predvidene so cevi PE100 DN110mm, PN16 v dolžini 1560m za primarni vod in cevi PE100 DN225mm, PN16 v dolžini 1560m za transportni vod. Za primarni del vodovoda in transportni vod (odsek 3) je pridobljeno gradbeno dovoljenje številka 351-87/2016-24 z dne 10.05.2017.

Polaganje cevovoda je predvideno deloma v zelenico ob javni cesti, deloma pa v samo cestno telo. Trasa vodovoda in materiali cevovoda (PE100 DN110, PN16 in PE100 DN225, PN16) je določena s strani investitorja. Cevovod se polaga v povprečni globini 150 cm na pripravljeno posteljico iz peska frakcije 0-8mm v minimalni debelini 10 cm in minimalnim obsipom cevi s peskom frakcije 0-8mm v debelini 30cm nad temenom cevi.

3.1.4.12 POLAGANJE IN VGRADNJA CEVOVODA

Vgradnjo cevi morajo izvesti usposobljeni delavci pod strokovnim nadzorom. Pri sami vgradnji cevi je potrebno upoštevati splošne smernice za polaganje cevovodov, ki so položeni v zemljo in so okvirno definirane v standardih SIST EN 1610 in SIST-TP CEN/TR 1046:2014SIST ENV. Pred pričetkom polaganja cevi naj se izvede ponovna kontrola izkopa (kontrola brežin in opaža, kontrola globine ter naklona dna grebena jame) in potrebnega materiala za vgradnjo. V času padavin je potrebno polagati več pozornosti saj lahko pride do vdora podzemne vode v gradbeno jamo, ko se gradnja izvaja na strmih, plazovitem delu, po potresu, po daljši odsotnosti z gradbišča itd. Če se pojavijo v jarku nedopustna odstopanja, izvedemo

ustrezne popravke. Polaganje cevi naj se prične na spodnjem (dol vodnem) koncu cevovoda. Cev se mora vzdolž celotne dolžine enakomerno nalegati na podlago. Na mestu kjer se nahaja spojka, je v podlago oz. posteljico potrebno izdelati t.i. spojno jamico. Razširjeni del spojke ne sme leci na gola tla. Spojno jamo je potrebno prilagoditi velikosti spojke. Velja pravilo, da je jama za 2 do 3 krat daljša od dolžine spojke. Globoka naj bi bila od 5 do 15 cm.

Polaganje projektiranih cevi se izvede v globini povprečno 1,40 do 1.50 m odvisno od terenskih razmer. Po končanem izkopu je potrebno dno jarka ustrezno izravnati in utrditi. Nato je potrebno izdelati temeljno podlago. Na območju, kjer je plast peščeno - glinenih zemljin debelejša, je potrebno zagotoviti zadostno plast tamponskega nasutja, zato se na teh mestih temeljna podlaga pripravi v debelini 20 do 30 cm s kamnitim drobljencem D8, ki z utrjevanjem doseže predpisani $E_{vd} \geq 30$ MPa oziroma CBR 10%. Na odseku, kjer se na temeljni globini pojavlja zdrobljena ali kompaktna nepodajna podlaga, se temeljna podlaga pripravi s kamnitim drobljencem D8 v debelini do 10 cm, ki z utrjevanjem doseže predpisani $E_{vd} \geq 30$ MPa oziroma CBR 10%. Cevovod se do višine 30 cm nad temenom cevi zasuje s kamnitim drobljencem D8, dalje pa s predhodno izkopanim materialom.

Obsip cevovoda se izvaja s kamnitim drobljencem D8 v plasteh po 10-30 cm, na obeh straneh cevi hkrati. Zasip je potrebno komprimirati z lažjimi komprimacijskimi sredstvi. Še posebej je potrebno biti pozoren pri utrjevanju bokov cevi, ker nezadostno utrjeni boki lahko povzročijo prevelike deformacije cevi. Nasutje v območju cevi je potrebno komprimirati do najmanj 90 % po standardnem Proctorjevem postopku oz. do nosilnosti $E_{vd} \geq 20$ MPa. V primeru, da leži cevovod pod prometno površino mora biti stopnja zbitosti vsaj 98 % ($E_{vd} \geq 40$ MPa).

Zasip cevi se do **višine 30 cm nad temenom cevi** izvede na enak način ter z enakim materialom kot obsip. Dalje se jarek zasipa s predhodno izkopanim materialom v plasteh po cca. 30 cm ter komprimira do nosilnosti $E_{vd} \geq 10$ MPa.

Do prekritja 1 m nad temenom cevi ni dovoljeno uporabljati težkih komprimacijskih sredstev.

Pod prometno površino se zadnji sloj pred asfaltiranjem zasuje s tamponskim materialom v debelini 40cm-50 cm. V primeru, da je izkopni material slabe kvalitete se pod prometnimi površinami zamenja celotni zasipni material.

Na vsakih 6.0 m se na strmih delih izvede namesto peščenega obsipa glineni čep, ki preprečuje efekt drenaže v izkopanem jarku.

3.1.4.13 TRANSPORT IN SKLADIŠČENJE CEVI

Transport in skladiščenje cevi se mora izvajati skladno z standardom EN 12007-2.

3.1.4.14 SPAJANJE CEVI

Spajanje cevi mora biti skladno s standardi EN 12201-5; EN 1555-5, EN 12007-2, EN 12176-1, EN 12176-2

3.1.4.15 TLAČNI PREIZKUS IN DEZINFEKCIJA

Po montaži cevovoda se opravi tlačni preizkus. Tlačni preizkus se opravlja za odseke cevovoda dolžine do max. 500 m, oziroma po odsekih. Tlačni preizkus se opravi po SIST EN 805 – poglavje 10 z dopolnili vzdrževalca vodovoda. Sistemski preizkusni tlak (STP) za cevovode v visokotlačnem vodovodnem sistemu se izvede za posamezne odseke cevi s pritiskom, kot so označene projektirane cevi. PE cevi se preizkusijo na tlak PN 16 in 12.5 bar, duktil cevi pa na 40bar. Čas glavnega preizkušanja je tri (3) ure. Preizkus je uspešen, če v tem času tlak STP ne pade več kot za 0,2 bar. Po končani gradnji se predlaga še preizkus celotnega vodovodnega sistema vključno z objekti na obratovalni tlak. Potem, ko je cevovod v celoti položen in preizkušen, ga je potrebno izprati in dezinficirati pod nadzorstvom Zavoda za zdravstveno varstvo RS (oz. pooblaščen organizacija). V primeru, ko se že s spiranjem s pitno vodo dosežejo zadovoljivi rezultati, dodatna dezinfekcija 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. **Upoštevati je potrebno: Tehnični pravilnik o javnih vodovodih v občini Laško.**

3.1.4.16 SPLOŠNE ZAHTEVE

Pred pričetkom gradnje je potrebno sklicati sestanek upravljavcev obstoječih komunalnih napeljav in objektov in vse naprave in objekte, ki niso vidni, zakoličiti na terenu. Vsa dela v bližini teh napeljav je potrebno opravljati v skladu s pogoji izstavljenih soglasij, in so v primerih nevarnosti poškodbe teh naprav pod neposrednim nadzorstvom upravljavcev. V primerih, da nastopi nevarnost za osebe, lastnino ali stroje od teh naprav, pa je potrebno ta dela posebej strokovno organizirati ali prepustiti za to usposobljeni delovni organizaciji ob istočasnem neposrednem nadzoru upravljavca. Še posebej je treba biti pozoren pri prečkanju elektrovodov in vodovodov. Pri vseh delih je potrebno upoštevati veljavne higiensko - tehnične predpise o varstvu pri delu. Izgradnja v mestu zahteva, da bo potrebno še posebej upoštevati vse varstvene ukrepe za zaščito proti tretjim osebam: varnostna ograja vzdolž izkopane gradbene jame, osvetlitev gradbišča ponoči, ureditev prehodov za pešce in avtomobilski promet, ureditev zapore ali urejanje prometa z ustrezno signalizacijo in druge potrebne ukrepe. Pred pričetkom zemeljskih del, na odsekih trase, ki potekajo tik ob objektih (stanovanjski, gospodarski, podporni objekti itd.) naj se izdela in dokumentira (fotografije!!!) podrobni opis stanja objektov (s poudarkom na razpokah in ostalih deformacijah) v prisotnosti lastnikov, kar lahko bistveno pripomore k enostavnim rešitvam morebitnih sporov med izvajalci in lastniki, glede vpliva izkopov na stabilnost in deformacije bližnjih objektov. Med gradnjo je obvezno zagotoviti prosti dostop do požarnih hidrantov in drugih vodnih virov za gašenje (gasilske rampe do vodotokov, vodnjakov in podobno). Po končani gradnji je potrebno gradbišče vzpostaviti v prvotno stanje.

Zapisal:
Rok Jamnikar u.d.g.i. grad.

3.1.5	Risbe
-------	-------

ZAP.ŠT.	NASLOV RISBE
1.0	Pregledna situacija
2.0	Gradbene situacije
3.0	Hidravlični profil vodovoda
4.0	AB jašek
5.0	Shema: KT13
6.0	Shema: KT16 (AB jašek)
7.0	Shema: KT17
8.0	Karakteristični prerez polaganja vodovoda
9.0	Detajl križanja: Telekom vodi
10.0	Detajl križanja: Elektroenergetski vodi