

NASLOVNA STRAN NAČRTA

Načrt s področja gradbeništva-kanalizacija

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	Meteorna kanalizacija v naselju Spodnja Besnica
---------------	---

kratek opis gradnje	Za potrebe odvodnjavanja cestišča v naselju Spodnja Besnica je predvidena izgradnja meteornega kanala DN 300-600 z lovilcem olj 400/40 l/s in izpustom v vodotok Besnica v dolžini cca L=448,44m.
---------------------	---

VRSTE GRADNJE	<input checked="" type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
---------------	--

<i>označiti vse ustrezne vrste gradnje</i>	<input type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
--	--

<input type="checkbox"/> REKONSTRUKCIJA

<input type="checkbox"/> SPREMEMBA NAMEMBOSTI

<input type="checkbox"/> ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
--

<input type="checkbox"/> LEGALIZACIJA

<input type="checkbox"/> MANJŠA REKONSTRUKCIJA
--

PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
---------------------	--

številka projekta	40-2388-00-2023
-------------------	-----------------

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	Načrt s področja gradbeništva
---------------------------	-------------------------------

naziv načrta	Načrt s področja gradbeništva-kanalizacija
--------------	--

številka načrta	40-2388-00-2023
-----------------	-----------------

datum izdelave	2023 december
----------------	---------------

datum spremembe	
-----------------	--

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	Hidroinženiring d.o.o.
----------------------------------	------------------------

naslov	Vodovodna 109, 1000 Ljubljana, Slovenija
--------	--

odgovorna oseba projektanta načrta	Boris Savnik
------------------------------------	--------------

podpis odgovorne osebe	
------------------------	--

projektanta načrta	
--------------------	--

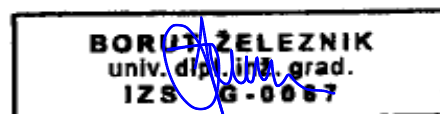


PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Borut Železnik, univ.dipl.inž.grad.
---	-------------------------------------

identifikacijska številka	IZS G-0067
---------------------------	------------

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	
---	--



PRILOGA 2C

IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID

PROJEKTANT NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	Hidroinženiring d.o.o.
naslov	Vodovodna 109, 1000 Ljubljana, Slovenija
odgovorna oseba projektanta načrta	Boris Savnik

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

pooblaščen strokovnjak	Borut Železnik, univ.dipl.inž.grad.
------------------------	-------------------------------------

IZJAVLJAVA:

da načrt

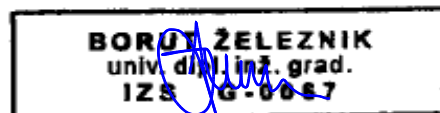
vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
strokovno področje načrta	2 Načrt s področja gradbeništva
naziv načrta	Meteorna kanalizacija
številka načrta	40-2388-00-2023
datum izdelave	2023 december

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštewane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščen strokovnjak	Borut Železnik, univ.dipl.inž.grad.
identifikacijska številka	IZS G-0067
podpis pooblaščenega strokovnjaka	



odgovorna oseba projektanta načrta	Boris Savnik
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	



VSEBINA PROJEKTA

<u>TEHNIČNI DEL</u>	<u>1</u>
<u>1. Tehnično poročilo</u>	<u>1</u>
1.1 <u>Namen in predmet projekta</u>	
1.2 <u>Obstoječa dokumentacija in podloge</u>	
1.3 <u>Opis obstoječega stanja</u>	
1.3.1 <u>Obstoječe stanje infrastrukture</u>	
1.4 <u>Opis projektirane rešitve-meteorna kanalizacija</u>	
1.4.1 Meteorno kanalizacijsko omrežje za naselje Spodnja Besnica	
1.4.2 Lovilec olja	
1.4.3 Iztočni jašek	
1.5 Hidravlični izračun in dimenzioniranje	
1.6 Statični izračun cevi	
1.7 <u>NAČIN GRADNJE</u>	
1.7.1 <u>Pričetek gradnje</u>	
1.7.2 <u>Izkopi</u>	
1.7.3 <u>Material cevi</u>	
1.7.4 <u>Revizijski jaški</u>	
1.7.5 <u>Vgrajevanje cevi</u>	
1.7.6 <u>Tlačni preizkus kanalizacije</u>	
1.7.7 <u>Zaključek gradnje</u>	
1.7.8 <u>Ostali pogoji gradnje</u>	
1.8 <u>POPIS DEL- METEORNE KANALIZACIJE</u>	
1.9 <u>ELEMENTI ZA ZAKOLIČENJE</u>	
<u>2. GRAFIČNI PRIKAZI</u>	
2.1 Lokacijski prikazi	
2.2 Tehnični prikazi	

1 TEHNIČNO POROČILO

1.1 NAMEN IN PREDMET PROJEKTA

Za potrebe odvodnjavanja cestišča v Sp.Besnici je predvidena izgradnja meteornege kanala dimenzije cevi DN 400-500mm. Začetek kanala je pri objektu Besnica 57, kanal poteka ob robu cestišča vse do glavne lokalne ceste 9 ,št.213081. Trasa knala pravokotno prečka lokalno cesto in se priključi na predviden lovilec olja 400/40 l/s. Iztok vode iz lovilca olja bo v potok Besnica. **Gradnja predvidene meteorne kanalizacije bo potekala sočasno z gradnjo vodovoda na območju Sp.Besnica, (DGD projekt Vodovod Besnica -2.faza, št.proj.: 40-2261-00-2021).**

1.2 OBSTOJEČA DOKUMENTACIJA IN PODLOGE

- DGD: Vodovod Besbica-2.faza; št.proj.: 40-2261-00-2021, (izdelal Hidroinženiring d.o.o.)
- Idejna rešitev št. 2522V, 3189K z naslovom »Ureditev oskrbe z vodo in odvajanje odpadne vode na območju Mestne občine Ljubljana«, maj 2009, predvidena gradnja javne kanalizacije za odbod komunalne odpadne vode z odvodom v novo predvideno čistilno napravo velikosti cca 150PE.
- Geomehansko poročilo z oceno erozijske ogroženosti (izdelal SPRING, Martin Vrabec s.p., št.poročila: 20/2022, november 2022
- TTN 5000
- DOF
- Digitalni katastrski načrt
- načrt obstoječega kanalizacijskega , vodovodnega omrežja
- načrt obstoječega omrežja javne razsvetljave
- načrt obstoječega TK omrežja
- načrt obstoječega elektro omrežja
- geodetski posnetek
- ogled terena
- Atlas okolja, PISO
- načrt obstoječega elektro omrežja
- meritve in ogled terena

1.3 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Na obravnavanem območju ne poteka meteorna kanalizacija

1.3.1 OBSTOJEČE STANJE INFRASTRUKTURE

- Na obravnavanem območju je predvidena gradnja javnega vodovodnega omrežja po projektu DGD projekt Vodovod Besnica -2.faza, št.proj.: 40-2261-00-2021, elektro omrežje in telekomunikacijsko omrežje ,vodovod,

Obstoječa infrastruktura je prikazana v grafičnih prilogah projekta.

1.4 OPIS PROJEKTIRANE REŠITVE-METEORNA KANALIZACIJA

1.4.1 Meteorno kanalizacijsko omrežje za naselje Spodnja Besnica :

Meteorni kanal M1:

Za potrebe odvodnjavanja cestišča v Besnici je predvidena izgradnja meteornega kanala. Začetek kanala je pri objektu Besnica 57, kanal poteka ob robu cestišča do LO 400/40l/s in vse do glavne lokalne ceste 9 ,št.213081. Trasa knala pravokotno prečka lokalno cesto med RJ4 in RJ3 , nato trasa zavije pod kotom 90 ° in poteka po lokalni cesti do RJ2, kjer zavije iz lokalne ceste proti potoku Besnica, kjer ima izpust. Lovilec olja je predviden na parceli št. 1862/9, 1862/11, 1862/12 k.o. Javor (1777).

Od RJ31 do PRJ23 je predvidena vgradnja cevi DN300 (večji padec, L=112,75 m). Od PRJ23 do PRJ17 je predvidena vgradnja cevi DN350 (večji padec, L=133,74m). Od PRJ17 do PRJ13 je predviden profil cevi DN400 (L=54,85m). V PRJ13 je predvidena redukcija cevi 400/500. Od PRJ13 je predviden vtok v LO 400/40l/s koto pokrova 337.64, koto lovilca olj 336.89, koto vtoka 336,39, koto iztoka 336,29 in koto dna lovilca olj 334.89 . Od iztoka iz lovilca olj do RJ5 je predviden profil cevi DN 500 (L= 88,77m). Od RJ5 do izpusta 1 v potok Besnica je predviden profil cevi DN600 (L=58,33m).

Na zemljišču št. 1862/9, 1862/11, 1862/12 k.o. Javor (1777), je predvidena postavitve lovilca olja za pretok 400/40 l/s z usedalnikom prostornine 8000 l. Lovilec olja bo v celoti vkopan. Vstopna pokrova (v usedalnik in ločevalnik olja) sta vodotesna in poravnana na nivo zelenice. Lovilec olj je tipski objekt dolžine 4 m in premera 2 m (armirani poliester). Objekt mora imeti nosilnost 400 kN. Iz lovilca olj se spelje odtok po kanalu DN 500 in DN600 vodo iz kanala spusti v potok Besnica.

Skupna dolžina kanala je cca L= 448,44m , profil cevi DN 300,350,400,500 in 600 mm.

Gradnja predvidene meteorne kanalizacije bo potekala sočasno z gradnjo vodovoda na območju Sp.Besnica, (DGD projekt Vodovod Besnica -2.faza, št.proj.: 40-2261-00-2021).

Fekalne vode niso predmet obdelave.

Vzporedno s traso meteorne kanalizacije je rezerviran prostor za izgradnjo sanitarne kanalizacije (Idejna rešitev št. 2522V, 3189K z naslovom »Ureditev oskrbe z vodo in odvajanje odpadne vode na območju Mestne občine Ljubljana«, maj 2009, predvidena gradnja javne kanalizacije za odvod komunalne odpadne vode z odvodom v novo predvideno čistilno napravo velikosti cca 150PE).

1.4.2 Lovilec olja :

Predvidena je izgradnja lovilca olj 400/40 l/s.

V točki 12-11 je predvidena postavitve lovilca olja. Lokacija LO je v cesti, ki pelje v naselje pred razcepom pri objektu Besnica št.9. i na vzhodnem delu na parcelah št. 1862/9, 1862/11, 1862/12 (k.o. Javor). Objekt bo v celoti vkopan, vidna bosta le pokrova nad kontrolnima jaškom za dostop v peskolov in do filtra za ločevanje olja. Zmogljivost lovilca olja je 400/40 l/s, skupni volumen 11.590 l.

Predvidena je postavitve tipskega lovilca olja iz armiranega poliestra. Lovilec olja je razdeljen na prekat z usedalnikom in na prekat s koalescentnim filtrom za zbiranje olja. V lovilcu olja je vgrajen obtok DN 400, ki omogoča obtok visokih vod mimo filtra. Po določenem času, ko padavine sperejo olja in mehanske delce s površine, lahko večje količine vode obtekajo ob oljnem filtru neposredno v odtočno cev iz lovilca olja. Dimenzije predvidenega lovilca olja so 4x2 m.

Lovilec olja je valjaste oblike (cisterna) s sfernim zaključkom. Prostor v cisterni je ločen na del za zadrževanje mehanskih delcev in del za ločevanje olja. Dostop v posamezen prekat je preko vstopnega jaška premera 80 cm. Preko jaška se položi pokrov iz NL svetle odprtine 60 cm. Preko pokrovov se prazni mehanske usedline iz prekata s peskolovom in izločeno olje iz prostora s filtrom. NL pokrov je nameščen na armirano betonski obroč. Pokrov se namesti tako, da je poravnan z nivojem terena.

Dno gradbene jame za namestitev lovilca olja se poravna in utrdi do zbitosti 60 MPa. Na tako pripravljeno dno se izvede nasip iz lomljenca 0-8 mm debeline 10-15 cm za ležišče cisterne. Na tako pripravljeno podlago se ovojna plast, nato pa cisterna. Po položitvi cisterne se le-ta v celoti prekrije z zaščitno plastjo in učvrsti v gradbeno jamo z lesenimi oporami. Zaščitna plast varuje površino cisterne pred kamenimi zrni pri izvedbi zasipa. Za zaščitno plast se lahko uporabi različne folije (npr. čepasta ali PE folija), bitumenski trak, ali pa styrodur plošče. V konkretnem primeru, ko je postavitve cisterne predvidena v robu vozišča, je najprimernejši ovoj cisterne pred zasipom s čepasto ali PE folijo deb. 1 mm (manjše deformacije, lažje utrjevanje vozišča). Ovoj preprečuje neposreden stik ostrejših zasipnih zrn s stenami cisterne. Po izvedbi ovoja se ob cisterni izvede obsip z lomljencem 0-16 mm bo višine 90 cm. Preostali del gradbene jame se zasuje z lomljencem granulacije 0-32 mm. Proti potoku (zahodna stran gradbene jame) se lahko za zasip uporabi nekoherenten izkopen material. Zasipni material se sproti utrjuje. Tamponski sloj je potrebno utrditi do 120 MPa (na območju vozišča). Proti cesti

se do polovice vozišča izvede nova asfaltna preplastitev z dvoslojnim asfaltom debelin 6+4 cm. Pokrova za dostop v lovilec olja se namesti v nivoju urejene površine ob vozišču.

Nosilnost lovilca olj mora biti 400 kN. Višina zasipa nad lovilcem olja je min. 50 cm.

Možna je vgradnja LO ne glede na proizvajalca, če ustreza danim pogojem.

Dotok, odtok: DN 500

Zmogljivost: 400/40 l/s

Prostornina: 11.6 m³

Nosilnost: 400 kN

1.4.3 Iztočni jašek

Iztočni jašek je predviden V RJ2 pred iztokom vode v potok Besnica. Premer jaška je 100 cm, višina pa 166 cm. Nad jaškom se namesti nosilni AB obroč iz betona C 25/30. Nad obročem je nameščen NL pokrov svetlega premera 60 cm (D400). Nivo pokrova je v nivoju okoliškega terena.

Iz jaška je urejen dotok vode v izpust. Izpust je odtočna cev prirezana v liniji brežine potoka in delno obbetonirana ter obložena z kamnitimi bloki premera 20-30 cm. Kamniti bloki se položijo v beton C8/10. Fuge med kamni se ne zalije z betonom. Pusti se jih, da se zadela z naravnim materialom (gline, melji) in zarastejo z vodnim rastlinjem (trava).

Hitrosti vode v obstoječem koritu potoka do poplavljanja (višina vode je manjša od 1 m) je pod 0.5 m/s, tako da glede na sestavo tal posebna utrditev dna in brežin ni potrebna (primerjalni diagram mejnih zrn).

Kljub temu se obloži s kamni celoten del brežine in dna korita, ki se pri izvajanju del poškoduje. V koritu se rege med kamni zadela z obstoječim glinenim materialom.

1.5 Hidravlični izračun in dimenzioniranje

Gospodarsko enakovredni nalivi - meteorološka postaja Ljubljana												
n=	0,1											
t=	5 min											
q=	590 l/s/ha											
	površina	jakost naliva	odtočni koeficient	pretok	DN cevi	dolžina odseka	padec	ng	c f(h/d)	Maksimalna propustnost cevi	pretok	Σpretok
	m ²	l/s/ha		l/s	m	m				m ³ /s	l/s	l/s
Sp. Besnica - zaledje	15.950	590,00	0,25	235,26								
Sp. Besnica - cesta	1.950	590,00	0,85	97,79								
Skupaj:				333,06								
odsek												
31-30					0,300	20,82	0,180	0,015	0,3351	0,382	21,64	21,64
30-29					0,300	23,30	0,190	0,015	0,3351	0,393	24,22	45,86
29-28					0,300	7,53	0,010	0,015	0,3351	0,090	7,83	53,68
28-27					0,300	13,50	0,153	0,015	0,3351	0,352	14,03	67,71
27-26					0,300	10,60	0,226	0,015	0,3351	0,429	11,02	78,73
26-25					0,300	9,50	0,116	0,015	0,3351	0,307	9,87	88,60
25-24					0,300	10,70	0,514	0,015	0,3351	0,646	11,12	99,72
24-23					0,300	16,80	0,116	0,015	0,3351	0,307	17,46	117,19
23-22					0,300	27,00	0,060	0,015	0,3351	0,221	28,06	145,25
22-21					0,350	8,10	0,010	0,015	0,3351	0,136	8,42	153,67
21-20					0,350	15,00	0,120	0,015	0,3351	0,471	15,59	169,26
20-19					0,350	28,80	0,076	0,015	0,3351	0,376	29,93	199,19
19-18					0,350	33,84	0,080	0,015	0,3351	0,384	35,17	234,36
18-17					0,350	21,00	0,129	0,015	0,3351	0,487	21,83	256,19
17-16					0,400	12,20	0,084	0,015	0,3351	0,564	12,68	268,87
16-15					0,400	14,70	0,073	0,015	0,3351	0,524	15,28	284,14
15-14					0,400	10,40	0,087	0,015	0,3351	0,571	10,81	294,95
14-13					0,400	16,80	0,113	0,015	0,3351	0,653	17,46	312,41
13-12					0,500	6,88	0,080	0,015	0,3351	0,995	7,15	319,56
12-11					0,500	12,98	0,068	0,015	0,3351	0,916	13,49	333,06
11-10					0,500	14,60	0,058	0,015	0,3351	0,849		333,06
10-9					0,500	19,90	0,057	0,015	0,3351	0,842		333,06
9-8					0,500	11,70	0,064	0,015	0,3351	0,891		333,06
8-7					0,500	16,20	0,056	0,015	0,3351	0,830		333,06
7-6					0,500	11,20	0,031	0,015	0,3351	0,621		333,06
6-5					0,500	23,90	0,013	0,015	0,3351	0,407		333,06
5-1					0,600	29,80	0,005	0,015	0,3351	0,405		333,06

1.6 Statični izračun cevi

Izračun po ATV-DVWK-A 127E (izdaja avgust 2000)

Projekt:
Investitor:
Št. projekta:
Datum:

Met.kan. V naselju Sp. Besnica 300 SN8
Mestna občina Ljubljana
40-2388-00-2023
19.12.2023

Projektant:

Hidroinženiring d.o.o.

Telefon:
E-Mail:
Telefax:

Opis:

Vhodne vrednosti
Varnost

Varnostni razred	A	običajni primer
Dopustna deformacija	6%	običajni primer

Cev

Proizvajalec	Plastika a.s, Nitra Slovakia	
Vrsta profila	PVC rebrasta cev	
Opis:	300 SN8	
Notranji premer	d_i	300 mm
Zunajni premer	d_a	329 mm
Širina profila	T	31,4 mm
Višina profila	e_c	14,5 mm
Površina profila	A_{rad}	42,068 cm ² /m
Vztrajnostni moment	J	112,13 mm ⁴ /m
Ekvivalentna debelina stane	s_e	11,04 mm
Odpornostni moment (notranji)	W_i	21,41 cm ³ /m
Odpornostni moment (zunanji)	W_a	12,11 cm ³ /m
Razdalja do nevtralne osi	e	5,24 mm
Razmerje ploskev Kappa Q	κ_Q	1,92 [1]

Material cevi

Vrsta materiala:	Termoplast	
Material cevi	PVC-U	
Spec. teža materiala cevi	γ_R	13,80 kN/m ³
Prečno kontrakc. št.	v	0,38 [1]
E-modul, kratkot.	E_{RK}	3600,00 N/mm ²
E-modul, dolgot.	E_{RL}	1750,00 N/mm ²
Mejna napetost natega pri upogibu, kratkotrajna	σ_{RZK}	90,00 N/mm ²
Mejna napetost natega pri upogibu, dolgotrajna	σ_{RZL}	50,00 N/mm ²
Mejna napetost tlaka pri upogibu, kratkotrajna	σ_{RDK}	90,00 N/mm ²
Mejna napetost tlaka pri upogibu, dolgotrajna	σ_{RDL}	50,00 N/mm ²

Zemljina

E1: Zasip cevi - Vrsta zemljine iz ATV A127	G3	
E2: Območje ob cevi - Vrsta zemljine iz ATV A127	G3	
E3: Raščena zemljina - Vrsta zemljine iz ATV A127	G3	
Gostota-Proctor	D_{PR3}	85 %
E4: Zemljina pod cevjo E-modul E4: zemlje pod cevjo	$E4=10 \cdot E$	30,00 N/mm ²

Vgradnja

Pogoji zasipa jarka	A1	
Pogoji vgradnje cevi	B1	
Način naleganja	gibljivo	
Kot naleganja	2α	180 °
Širina jarka	b	800 mm
Nagib brežine	β	75 °

Obtežba

Višina prekritja	h	2150 mm
Specifična teža zemljine	γ_B	20 kN/m ³
Spec. teža pri vzgonu	γ'_B	10 kN/m ³
Dodatna ploskovna obtežba:	p_D	0 kN/m ²
Maksimalni nivo talne vode nad dnom:	h_{Wmax}	0 m
Minimalni nivo talne vode nad dnom:	h_{Wmin}	0 m
Notranji tlak:	p_i	0 kN/m ²
Polnenje z vodo	ne	
Spec. teža medija:	γ_F	- kN/m ³
Prometna obtežba	SLW 60	

Vmesni rezultati

Faktor obtežbe z zemljino za obtežbo v jarku:	κ	0,687 [1]
Faktor obtežbe z zemljino za obtežbo v jarku:	κ_β	0,739 [1]
Faktor obtežbe z zemljino za počno obtežbo:	κ_0	0,447 [1]
Faktor obtežbe z zemljino za počno obtežbo:	$\kappa_{\beta 0}$	0,539 [1]
Nivo talne vode nad temensko ravnino:	h_W	0 m
Napetost zaradi obtežbe z zemljino in plosk. obtežbe:	p_{EO}	29,5 kN/mm ²
Napetost zaradi prometne obtežbe:	p_v	28,1 kN/mm ²
Deformacijski modul zasipa pod obtežbo:	$E_{1,\sigma}$	3,00 kN/mm ²
Deformacijski modul vgradnje pod obtežbo:	$E_{20,\sigma}$	3,00 kN/mm ²
Redukcijski faktor zaradi lezanja:	f_1	0,8 [1]
Redukcijski faktor E20 (talna voda):	f_2	1 [1]
Redukcijski faktor E20 (ozak jarek):	α_B	0,826 [1]
E-modul vgradnje (reduciran):	$E_{2,\sigma}$	1,98 N/mm ²
E-modul raščanih tal:	$E_{3,\sigma}$	0,79 N/mm ²
E-modul zemlje pod cevjo):	$E_{4,\sigma}$	30,00 N/mm ²
Ekvivalentna projekcija:	a'	1,514 [1]
Kot notranjega trenja:	φ'	25,000 °
Kot trenja stene:	δ	16,667 [1]

kratkotrajno dolgotrajno

E-modul materiala cevi:	E_R	3600,00	1750,00 N/mm ²
Mejna napetost natega pri upogibu	σ_{RZ}	90,00	50,00 N/mm ²
Mejna napetost tlaka pri upogibu	σ_{RD}	90,00	50,00 N/mm ²
Obodna togost cevi:	S_o	13,487	6,556 kN/mm ²
Korig. obodna togost cevi:	S'_o	13,487	9,939 kN/mm ²
Horizontalna togost ležišča:	S_{Bh}	0,7602	0,7602 [1]
Vertikalna togost ležišča:	S_{Bv}	1,9818	1,9818 [1]
Togost sistema:	V_{RB}	0,1419	0,1046 [1]
Razmerje togosti:	V_S	0,9132	0,7442 [1]
Koeficient zemeljskega pritiska (vgradnja):	K_2	0,500	0,500 [1]
Faktor reakcije ležišča(postelice, podlage):	K^*	0,405	0,492 [1]
Faktor vertikalne deformacije:	c_v^*	-0,0596	-0,0539 [1]
Koeficient K' za izračun faktorjev koncentracije:	K'	0,969	0,965 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, začetna vrednost:	λ_R	1,133	1,060 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, zaradi vpliva jarka:	λ_{RG}	1,063	1,029 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, zgornja mejna vrednost:	λ_{fo}	3,678	3,678 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, spodnja mejna vrednost:	λ_{fu}	0,313	0,313 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, končna vrednost:	$\max \lambda$	2,091	2,091 [1]
Faktor koncentracije v zemljini:	λ_B	0,956	0,980 [1]
Skupna vertikalna obtežba:	q_v	59,498	58,514 kN/m ²
Stranski pritisk:	q_h	15,742	16,100 kN/m ²
Reakcijski pritisk ležišča zaradi obtežbe z zemljino:	q_h^*	0,000	0,000 kN/m ²
Reakcijski tlak ležišča zaradi vode v cevi:	$q_h^* w$	0,000	0,000 kN/m ²

Notranje sile v prerezu, Teme

Moment zaradi skupne vertikalne obtežbe:	M_{qv}	0,358	0,353 kNm/m
Upogibni moment zaradi stranskega pritiska:	M_{qh}	-0,095	-0,097 kNm/m
Upogibni moment zaradi horizontalne reakcije:	$M^* q_h$	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi lastne teže:	M_g	0,001	0,001 kNm/m
Upogibni moment zaradi zapolnitve cevi z vodo:	M_w	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	M_{pw}	0,000	0,000 kNm/m
Vsota upogibnih momentov:	ΣM	0,265	0,257 kNm/m
Osna sila zaradi skupne vertikalne obtežbe:	N_{qv}	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi stranskega pritiska:	N_{qh}	-2,444	-2,499 kN/m
Osna sila zaradi horizontalne reakcije:	$N^* q_h$	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi lastne teže:	N_g	0,004	0,004 kN/m
Osna sila zaradi zapolnitve cevi z vodo:	N_w	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	N_{pw}	0,000	0,000 kN/m
Vsota osnih sil:	ΣN	-2,440	-2,495 kN/m

Notranje sile v prerezu, Bok

Moment zaradi skupne vertikalne obtežbe:	Mqv	-0,358	-0,353 kNm/m
Upogibni moment zaradi stranskega pritiska:	Mqh	0,095	0,097 kNm/m
Upogibni moment zaradi horizontalne reakcije:	M*qh	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi lastne teže:	Mg	-0,001	-0,001 kNm/m
Upogibni moment zaradi zapolnitve cevi z vodo:	Mw	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	Mpw	0,000	0,000 kNm/m
Vsota upogibnih momentov:	ΣM	-0,265	-0,257 kNm/m

Osna sila zaradi skupne vertikalne obtežbe:	Nqv	-9,236	-9,084 kN/m
Osna sila zaradi stranskega pritiska:	Nqh	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi horizontalne reakcije:	N*qh	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi lastne teže:	Ng	-0,037	-0,037 kN/m
Osna sila zaradi zapolnitve cevi z vodo:	Nw	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	Npw	0,000	0,000 kN/m
Vsota osnih sil:	ΣN	-9,273	-9,121 kN/m

Notranje sile v prerezu, Dno

Moment zaradi skupne vertikalne obtežbe:	Mqv	0,358	0,353 kNm/m
Upogibni moment zaradi stranskega pritiska:	Mqh	-0,095	-0,097 kNm/m
Upogibni moment zaradi horizontalne reakcije:	M*qh	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi lastne teže:	Mg	0,002	0,002 kNm/m
Upogibni moment zaradi zapolnitve cevi z vodo:	Mw	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	Mpw	0,000	0,000 kNm/m
Vsota upogibnih momentov:	ΣM	0,265	0,257 kNm/m

Osna sila zaradi skupne vertikalne obtežbe:	Nqv	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi stranskega pritiska:	Nqh	-2,444	-2,499 kN/m
Osna sila zaradi horizontalne reakcije:	N*qh	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi lastne teže:	Ng	-0,004	-0,004 kN/m
Osna sila zaradi zapolnitve cevi z vodo:	Nw	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	Npw	0,000	0,000 kN/m
Vsota osnih sil:	ΣN	-2,448	-2,503 kN/m

Kontrola napetosti, kratkotrajno:

Znotraj:		Teme	Bok	Dno
Napetost:	σ_i	12,087	-14,880	12,102 N/mm ²
Varnost	γ_{zi}	7,45	—	7,44 [1]
Varnost	γ_{Di}	—	6,05	— [1]
Zunaj:				
Napetost:	σ_a	-21,941	19,171	-21,972 N/mm ²
Varnost	γ_{Za}	—	4,69	— [1]
Varnost	γ_{Da}	4,10	—	4,10 [1]
Zahtevana varnosti natega pri upogibu:	γ_z		2,5 [1]	
Zahtevana varnosti tlaka pri upogibu:	γ_D		2,5 [1]	

Izračunane varnosti napetosti so večje od potrebnih.

Kontrola napetosti, dolgotrajno:

		Teme	Bok	Dno
Znotraj:				
Napetost:	σ_i	11,687	-14,457	11,702 N/mm ²
Varnost	γ_{zi}	5,95	–	5,94 [1]
Varnost	γ_{Di}	–	4,81	– [1]
Zunaj:				
Napetost:	σ_a	-21,302	18,555	-21,333 N/mm ²
Varnost	γ_{za}	–	3,75	– [1]
Varnost	γ_{Da}	3,26	–	3,26 [1]
Zahtevana varnosti natega pri upogibu:	γ_z		2,5 [1]	
Zahtevana varnosti tlaka pri upogibu:	γ_D		2,5 [1]	

Izračunane varnosti napetosti so večje od potrebnih.

Kontrola deformacij:

Način izračuna:	linearno		
Razmerje	$J/(A_{rad} \cdot r_m^2)$		0,00111 [1]
Razmerje	$J/(A_{rad} \cdot r_m^2) \cdot K_Q$		0,00212 [1]
	>0.001		
	q_v	q_h	q_h^*
Faktor deform. zaradi upogib	c_v		
Faktor deform. zaradi ocnih sil	cN_v		[1]
Faktor deform. zaradi prečnih sil	cQ_v		[1]
Rezultirajoči faktor deformacije:	c'_v		[1]
Vertikalna sprememba premera:	Δd_v	14,3 mm	
Horizontalna sprememba premera:	Δd_h	14,0 mm	
Relativna vertikalna deformacija:	δ_v	4,70%	
Dopustna deformacija:	$\max \delta_v$	6,00%	

Izračunana deformacija je manjša od dopustne

Kontrola stabilnosti (linearna)

Skupna vertikalna obtežba	q_v	0,0585 N/mm ²
Redukcijski faktor za zemljske / prometne obtežbe:	κ_{v2}	0,900 [1]
Kritična obtežba izbočenja (zem./promet)	krit q_v	0,4428 N/mm ²
Delna varnost izbočenja (zem./promet)	$\gamma_{S,qv}$	7,6 [1]
Zunanji vodni tlak	p_{aw}	0,000 N/mm ²
Kontrola uklona zaradi pritiska vode odpade, ker ni niti talne vode niti podtlaka.		
Vrednost vnosa red. fatora	δ_v+1	–
Redukcijski faktor preddeformacije za tlak vode	κ_{a2}	– [1]
Redukcijski faktor preddeformacije za tlak vode	κ_{a1}	– [1]
Parameter k^* (kot nadomestilo za rm/s)	k^*	– [1]
Faktor preboja	α_D	– [1]
Kritična obtežba pri uklonu (zunanji tlak vode)	krit p_a	– N/mm ²
Delna varnost izbočenja (zunanji tlak vode)	$\gamma_{S,pa}$	– [1]
Varnost proti uklonu:	γ_s	7,6 [1]
Zahtevana varnost proti uklonu:	γ_s	2,00 [1]

Izračunane varnosti proti uklonu so večje od potrebnih varnosti.

Izračun po ATV-DVWK-A 127E (izdaja avgust 2000)

Projekt:
Investitor:
Št. projekta:
Datum:

Met.kan. V naselju Sp. Besnica 400 SN8
Mestna občina Ljubljana
40-2388-00-2023
19.12.2023

Projektant:

Hidroinženiring d.o.o.

Telefon:
E-Mail:
Telefax:

Opis:

Vhodne vrednosti
Varnost

Varnostni razred
Dopustna deformacija

A običajni primer
6% običajni primer

Cev

Proizvajalec
Vrsta profila
Opis:
Notranji premer
Zunajni premer
Širina profila
Višina profila
Površina profila
Vztrajnostni moment
Ekvivalentna debelina stane
Odpornostni moment (notranji)
Odpornostni moment (zunani)
Razdalja do nevtralne osi
Razmerje ploskev Kappa Q

Plastika a.s, Nitra Slovakia
PVC rebrasta cev
400 SN8
 d_i 400 mm
 d_a 440 mm
 T 39,25 mm
 e_c 20 mm
 A_{rad} 56,759 cm²/m
 J 293,74 mm⁴/m
 s_e 15,22 mm
 W_i 40,02 cm³/m
 W_a 23,20 cm³/m
 e 7,34 mm
 κ_Q 1,79 [1]

Material cevi

Vrsta materiala:
Material cevi
Spec. teža materiala cevi
Prečno kontrak. št.
E-modul, kratkot.
E-modul, dolgot.
Mejna napetost natega pri upogibu, kratkotrajna
Mejna napetost natega pri upogibu, dolgotrajna
Mejna napetost tlaka pri upogibu, kratkotrajna
Mejna napetost tlaka pri upogibu, dolgotrajna

Termoplast
PVC-U
 γ_R 13,80 kN/m³
 v 0,38 [1]
 E_{RK} 3600,00 N/mm²
 E_{RL} 1750,00 N/mm²
 σ_{RZK} 90,00 N/mm²
 σ_{RZL} 50,00 N/mm²
 σ_{RDK} 90,00 N/mm²
 σ_{RDL} 50,00 N/mm²

Zemljina

E1: Zasip cevi - Vrsta zemljine
iz ATV A127

G3

E2: Območje ob cevi - Vrsta zemljine
iz ATV A127

G3

E3: Raščena zemljina - Vrsta zemljine
iz ATV A127

G3

Gostota-Proctor

D_{PR3}

85 %

E4: Zemljina pod cevjo

E-modul E4: zemlje pod cevjo

$E4=10 \cdot E$

30,00 N/mm²

Vgradnja

Pogoji zasipa jarka

A1

Pogoji vgradnje cevi

B1

Način naleganja

gibljivo

Kot naleganja

2α

180 °

Širina jarka

b

800 mm

Nagib brežine

β

75 °

Obtežba

Višina prekritja

h

2650 mm

Specifična teža zemljine

γ_B

20 kN/m³

Spec. teža pri vzgonu

γ'_B

10 kN/m³

Dodatna ploskovna obtežba:

p_0

0 kN/m²

Maksimalni nivo talne vode nad dnom:

h_{Wmax}

0 m

Minimalni nivo talne vode nad dnom:

h_{Wmin}

0 m

Notranji tlak:

p_i

0 kN/m²

Polnenje z vodo

ne

Spec. teža medija:

γ_F

- kN/m³

Prometna obtežba

SLW 60

Vmesni rezultati

Faktor obtežbe z zemljino za obtežbo v jarku:

κ

0,634 [1]

Faktor obtežbe z zemljino za obtežbo v jarku:

κ_β

0,695 [1]

Faktor obtežbe z zemljino za počno obtežbo:

κ_0

0,371 [1]

Faktor obtežbe z zemljino za počno obtežbo:

$\kappa_{\beta 0}$

0,476 [1]

Nivo talne vode nad temensko ravnino:

h_W

0 m

Napetost zaradi obtežbe z zemljino in plosk. obtežbe:

p_{EO}

33,6 kN/mm²

Napetost zaradi prometne obtežbe:

p_v

23,6 kN/mm²

Deformacijski modul zasipa pod obtežbo:

$E_{1,\sigma}$

3,00 kN/mm²

Deformacijski modul vgradnje pod obtežbo:

$E_{20,\sigma}$

3,00 kN/mm²

Redukcijski faktor zaradi lezanja:

f_1

0,8 [1]

Redukcijski faktor E20 (talna voda):

f_2

1 [1]

Redukcijski faktor E20 (ozak jarek):

α_B

0,758 [1]

E-modul vgradnje (reduciran):

$E_{2,\sigma}$

1,82 N/mm²

E-modul raščanih tal:

$E_{3,\sigma}$

0,79 N/mm²

E-modul zemlje pod cevjo):

$E_{4,\sigma}$

30,00 N/mm²

Ekvivalentna projekcija:

a'

1,650 [1]

Kot notranjega trenja:

φ'

25,000 °

Kot trenja stene:

δ

16,667 [1]

kratkotrajno dolgotrajno

E-modul materiala cevi:	E_R	3600,00	1750,00 N/mm ²
Mejna napetost natega pri upogibu	σ_{RZ}	90,00	50,00 N/mm ²
Mejna napetost tlaka pri upogibu	σ_{RD}	90,00	50,00 N/mm ²
Obodna togost cevi:	S_o	14,830	7,209 kN/mm ²
Korig. obodna togost cevi:	S'_o	14,830	10,350 kN/mm ²
Horizontalna togost ležišča:	S_{Bh}	0,6188	0,6188 [1]
Vertikalna togost ležišča:	S_{Bv}	1,8182	1,8182 [1]
Togost sistema:	V_{RB}	0,1917	0,1338 [1]
Razmerje togosti:	V_S	1,0073	0,7763 [1]
Koeficient zemeljskega pritiska (vgradnja):	K_2	0,500	0,500 [1]
Faktor reakcije ležišča(postelice, podlage):	K^*	0,327	0,421 [1]
Faktor vertikalne deformacije:	c_v^*	-0,0648	-0,0587 [1]
Koeficient K' za izračun faktorjev koncentracije:	K'	0,971	0,966 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, začetna vrednost:	λ_R	1,179	1,082 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, zaradi vpliva jarka:	λ_{RG}	1,049	1,022 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, zgornja mejna vrednost:	λ_{fo}	3,603	3,603 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, spodnja mejna vrednost:	λ_{fu}	0,335	0,335 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, končna vrednost:	$\max \lambda$	2,152	2,152 [1]
Faktor koncentracije v zemljini:	λ_B	0,940	0,973 [1]
Skupna vertikalna obtežba:	q_v	58,792	57,923 kN/m ²
Stranski pritisk:	q_h	18,000	18,542 kN/m ²
Reakcijski pritisk ležišča zaradi obtežbe z zemljino:	q_h^*	0,000	0,000 kN/m ²
Reakcijski tlak ležišča zaradi vode v cevi:	$q_h^* w$	0,000	0,000 kN/m ²

Notranje sile v prerezu, Teme

Moment zaradi skupne vertikalne obtežbe:	M_{qv}	0,632	0,623 kNm/m
Upogibni moment zaradi stranskega pritiska:	M_{qh}	-0,193	-0,199 kNm/m
Upogibni moment zaradi horizontalne reakcije:	$M^* q_h$	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi lastne teže:	M_g	0,003	0,003 kNm/m
Upogibni moment zaradi zapolnitve cevi z vodo:	M_w	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	M_{pw}	0,000	0,000 kNm/m
Vsota upogibnih momentov:	ΣM	0,442	0,426 kNm/m
Osna sila zaradi skupne vertikalne obtežbe:	N_{qv}	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi stranskega pritiska:	N_{qh}	-3,732	-3,845 kN/m
Osna sila zaradi horizontalne reakcije:	$N^* q_h$	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi lastne teže:	N_g	0,007	0,007 kN/m
Osna sila zaradi zapolnitve cevi z vodo:	N_w	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	N_{pw}	0,000	0,000 kN/m
Vsota osnih sil:	ΣN	-3,725	-3,837 kN/m

Notranje sile v prerezu, Bok

Moment zaradi skupne vertikalne obtežbe:	Mqv	-0,632	-0,623 kNm/m
Upogibni moment zaradi stranskega pritiska:	Mqh	0,193	0,199 kNm/m
Upogibni moment zaradi horizontalne reakcije:	M*qh	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi lastne teže:	Mg	-0,004	-0,004 kNm/m
Upogibni moment zaradi zapolnitve cevi z vodo:	Mw	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	Mpw	0,000	0,000 kNm/m
Vsota upogibnih momentov:	ΣM	-0,442	-0,427 kNm/m

Oсна sila zaradi skupne vertikalne obtežbe:	Nqv	-12,190	-12,010 kN/m
Oсна sila zaradi stranskega pritiska:	Nqh	0,000	0,000 kN/m
Oсна sila zaradi horizontalne reakcije:	N*qh	0,000	0,000 kN/m
Oсна sila zaradi lastne teže:	Ng	-0,068	-0,068 kN/m
Oсна sila zaradi zapolnitve cevi z vodo:	Nw	0,000	0,000 kN/m
Oсна sila zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	Npw	0,000	0,000 kN/m
Vsota osnih sil:	ΣN	-12,258	-12,078 kN/m

Notranje sile v prerezu, Dno

Moment zaradi skupne vertikalne obtežbe:	Mqv	0,632	0,623 kNm/m
Upogibni moment zaradi stranskega pritiska:	Mqh	-0,193	-0,199 kNm/m
Upogibni moment zaradi horizontalne reakcije:	M*qh	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi lastne teže:	Mg	0,004	0,004 kNm/m
Upogibni moment zaradi zapolnitve cevi z vodo:	Mw	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	Mpw	0,000	0,000 kNm/m
Vsota upogibnih momentov:	ΣM	0,442	0,427 kNm/m

Oсна sila zaradi skupne vertikalne obtežbe:	Nqv	0,000	0,000 kN/m
Oсна sila zaradi stranskega pritiska:	Nqh	-3,732	-3,845 kN/m
Oсна sila zaradi horizontalne reakcije:	N*qh	0,000	0,000 kN/m
Oсна sila zaradi lastne teže:	Ng	-0,007	-0,007 kN/m
Oсна sila zaradi zapolnitve cevi z vodo:	Nw	0,000	0,000 kN/m
Oсна sila zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	Npw	0,000	0,000 kN/m
Vsota osnih sil:	ΣN	-3,739	-3,852 kN/m

Kontrola napetosti, kratkotrajno:

Znotraj:		Teme	Bok	Dno
Napetost:	σ_i	10,645	-13,472	10,665 N/mm ²
Varnost	γ_{zi}	8,45	—	8,44 [1]
Varnost	γ_{Di}	—	6,68	— [1]
Zunaj:				
Napetost:	σ_a	-19,222	16,424	-19,261 N/mm ²
Varnost	γ_{za}	—	5,48	— [1]
Varnost	γ_{Da}	4,68	—	4,67 [1]
Zahtevana varnosti natega pri upogibu:	γ_z		2,5 [1]	
Zahtevana varnosti tlaka pri upogibu:	γ_D		2,5 [1]	

Izračunane varnosti napetosti so večje od potrebnih.

Kontrola napetosti, dolgotrajno:

		Teme	Bok	Dno
Znotraj:				
Napetost:	σ_i	10,237	-13,052	10,257 N/mm ²
Varnost	γ_{Zi}	6,49	–	6,48 [1]
Varnost	γ_{Di}	–	5,09	– [1]
Zunaj:				
Napetost:	σ_a	-18,604	15,818	-18,643 N/mm ²
Varnost	γ_{Za}	–	4,20	– [1]
Varnost	γ_{Da}	3,57	–	3,57 [1]
Zahtevana varnosti natega pri upogibu:	γ_Z		2,5 [1]	
Zahtevana varnosti tlaka pri upogibu:	γ_D		2,5 [1]	

Izračunane varnosti napetosti so večje od potrebnih.

Kontrola deformacij:

Način izračuna:	linearno		
Razmerje	$J/(A_{rad} \cdot r_m^2)$	0,00120 [1]	
Razmerje	$J/(A_{rad} \cdot r_m^2) \cdot K_Q$	0,00215 [1]	
	>0.001		
	q_v	q_h	q_h^*
Faktor deform. zaradi upogib	c_v		
Faktor deform. zaradi ocnih sil	cN_v		[1]
Faktor deform. zaradi prečnih sil	cQ_v		[1]
Rezultirajoči faktor deformacije:	c'_v		[1]
Vertikalna sprememba premera:	Δd_v	17,1 mm	
Horizontalna sprememba premera:	Δd_h	16,6 mm	
Relativna vertikalna deformacija:	δ_v	4,20%	
Dopustna deformacija:	$\max \delta_v$	6,00%	

Izračunana deformacija je manjša od dopustne

Kontrola stabilnosti (linearna)

Skupna vertikalna obtežba	q_v	0,0579 N/mm ²	
Redukcijski faktor za zemljske / prometne obtežbe:	K_{v2}	0,900 [1]	
Kritična obtežba izbočenja (zem./promet)	$krit q_v$	0,4092 N/mm ²	
Delna varnost izbočenja (zem./promet)	$\gamma_{S,qv}$	7,1 [1]	
Zunanji vodni tlak	p_{aw}	0,000 N/mm ²	
Kontrola uklona zaradi pritiska vode odpade, ker ni niti talne vode niti podtlaka.			
Vrednost vnosa red. fatora	δ_v+1	–	
Redukcijski faktor preddeformacije za tlak vode	K_{a2}	–	[1]
Redukcijski faktor preddeformacije za tlak vode	K_{a1}	–	[1]
Parameter k^* (kot nadomestilo za r_m/s)	k^*	–	[1]
Faktor preboja	α_D	–	[1]
Kritična obtežba pri uklonu (zunanji tlak vode)	$krit p_a$	–	N/mm ²
Delna varnost izbočenja (zunanji tlak vode)	$\gamma_{S,pa}$	–	[1]
Varnost proti uklonu:	γ_S	7,1 [1]	
Zahtevana varnost proti uklonu:	γ_S	2,00 [1]	

Izračunane varnosti proti uklonu so večje od potrebnih varnosti.

Izračun po ATV-DVWK-A 127E (izdaja avgust 2000)

Projekt:
Investitor:
Št. projekta:
Datum:

Met.kan. V naselju Sp. Besnica 500 SN8
Mestna občina Ljubljana
40-2388-00-2023
19.12.2023

Projektant:

Hidroinženiring d.o.o.

Telefon:
E-Mail:
Telefax:

Opis:

Vhodne vrednosti
Varnost

Varnostni razred
Dopustna deformacija

A običajni primer
6% običajni primer

Cev

Proizvajalec
Vrsta profila
Opis:
Notranji premer
Zunajni premer
Širina profila
Višina profila
Površina profila
Vztrajnostni moment
Ekvivalentna debelina stane
Odpornostni moment (notranji)
Odpornostni moment (zunanj)
Razdalja do nevtralne osi
Razmerje ploskev Kappa Q

Plastika a.s, Nitra Slovakia
PVC rebrasta cev
500 SN8
 d_i 494,8 mm
 d_a 542,5 mm
 T 52,779 mm
 e_c 23,85 mm
 A_{rad} 50,86871672 cm²/m
 J 410,25 mm⁴/m
 s_e 17,01 mm
 W_i 50,65 cm³/m
 W_a 26,05 cm³/m
 e 8,10 mm
 κ_Q 1,77 [1]

Material cevi

Vrsta materiala:
Material cevi
Spec. teža materiala cevi
Prečno kontrakc. št.
E-modul, kratkot.
E-modul, dolgot.
Mejna napetost natega pri upogibu, kratkotrajna
Mejna napetost natega pri upogibu, dolgotrajna
Mejna napetost tlaka pri upogibu, kratkotrajna
Mejna napetost tlaka pri upogibu, dolgotrajna

Termoplast
PVC-U
 γ_R 13,80 kN/m³
 v 0,38 [1]
 E_{RK} 3600,00 N/mm²
 E_{RL} 1750,00 N/mm²
 σ_{RZK} 90,00 N/mm²
 σ_{RZL} 50,00 N/mm²
 σ_{RDK} 90,00 N/mm²
 σ_{RDL} 50,00 N/mm²

Zemljina

E1: Zasip cevi - Vrsta zemljine iz ATV A127	G3	
E2: Območje ob cevi - Vrsta zemljine iz ATV A127	G3	
E3: Raščena zemljina - Vrsta zemljine iz ATV A127	G3	
Gostota-Proctor	D_{PR3}	85 %
E4: Zemljina pod cevjo		
E-modul E4: zemlje pod cevjo	$E4=10 \cdot E$	30,00 N/mm ²

Vgradnja

Pogoji zasipa jarka	A1	
Pogoji vgradnje cevi	B1	
Način naleganja	gibljivo	
Kot naleganja	2α	180 °
Širina jarka	b	900 mm
Nagib brežine	β	75 °

Obtežba

Višina prekritja	h	2450 mm
Specifična teža zemljine	γ_B	20 kN/m ³
Spec. teža pri vzgonu	γ'_B	10 kN/m ³
Dodatna ploskovna obtežba:	p_0	0 kN/m ²
Maksimalni nivo talne vode nad dnom:	h_{Wmax}	0 m
Minimalni nivo talne vode nad dnom:	h_{Wmin}	0 m
Notranji tlak:	p_i	0 kN/m ²
Polnjenje z vodo	ne	
Spec. teža medija:	γ_F	- kN/m ³
Prometna obtežba	SLW 60	

Vmesni rezultati

Faktor obtežbe z zemljino za obtežbo v jarku:	κ	0,684 [1]
Faktor obtežbe z zemljino za obtežbo v jarku:	κ_β	0,737 [1]
Faktor obtežbe z zemljino za počno obtežbo:	κ_0	0,443 [1]
Faktor obtežbe z zemljino za počno obtežbo:	$\kappa_{\beta 0}$	0,536 [1]
Nivo talne vode nad temensko ravnino:	h_W	0 m
Napetost zaradi obtežbe z zemljino in plosk. obtežbe:	p_{EO}	33,5 kN/mm ²
Napetost zaradi prometne obtežbe:	p_v	25,3 kN/mm ²
Deformacijski modul zasipa pod obtežbo:	$E_{1,\sigma}$	3,00 kN/mm ²
Deformacijski modul vgradnje pod obtežbo:	$E_{20,\sigma}$	3,00 kN/mm ²
Redukcijski faktor zaradi lezanja:	f_1	0,8 [1]
Redukcijski faktor E20 (talna voda):	f_2	1 [1]
Redukcijski faktor E20 (ozak jarek):	α_B	0,740 [1]
E-modul vgradnje (reduciran):	$E_{2,\sigma}$	1,78 N/mm ²
E-modul raščeneh tal:	$E_{3,\sigma}$	0,79 N/mm ²
E-modul zemlje pod cevjo):	$E_{4,\sigma}$	30,00 N/mm ²
Ekvivalentna projekcija:	a'	1,689 [1]
Kot notranjega trenja:	φ'	25,000 °
Kot trenja stene:	δ	16,667 [1]

kratkotrajno dolgotrajno

E-modul materiala cevi:	E_R	3600,00	1750,00 N/mm ²
Mejna napetost natega pri upogibu	σ_{RZ}	90,00	50,00 N/mm ²
Mejna napetost tlaka pri upogibu	σ_{RD}	90,00	50,00 N/mm ²
Obodna togost cevi:	S_o	11,068	5,381 kN/mm ²
Korig. obodna togost cevi:	S'_o	11,068	7,826 kN/mm ²
Horizontalna togost ležišča:	S_{Bh}	0,5873	0,5873 [1]
Vertikalna togost ležišča:	S_{Bv}	1,7757	1,7757 [1]
Togost sistema:	V_{RB}	0,1508	0,1066 [1]
Razmerje togosti:	V_s	0,8197	0,6477 [1]
Koeficient zemeljskega pritiska (vgradnja):	K_2	0,500	0,500 [1]
Faktor reakcije ležišča(postelice, podlage):	K^*	0,388	0,486 [1]
Faktor vertikalne deformacije:	c_v^*	-0,0608	-0,0544 [1]
Koeficient K' za izračun faktorjev koncentracije:	K'	0,967	0,961 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, začetna vrednost:	λ_R	1,099	1,019 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, zaradi vpliva jarka:	λ_{RG}	1,022	1,004 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, zgornja mejna vrednost:	λ_{fo}	3,633	3,633 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, spodnja mejna vrednost:	λ_{fu}	0,417	0,417 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, končna vrednost:	$\max \lambda$	2,030	2,030 [1]
Faktor koncentracije v zemljini:	λ_B	0,967	0,994 [1]
Skupna vertikalna obtežba:	q_v	59,488	58,912 kN/m ²
Stranski pritisk:	q_h	18,910	19,356 kN/m ²
Reakcijski pritisk ležišča zaradi obtežbe z zemljino:	q_h^*	0,000	0,000 kN/m ²
Reakcijski tlak ležišča zaradi vode v cevi:	$q_h^* w$	0,000	0,000 kN/m ²

Notranje sile v prerezu, Teme

Moment zaradi skupne vertikalne obtežbe:	M_{qv}	0,971	0,961 kNm/m
Upogibni moment zaradi stranskega pritiska:	M_{qh}	-0,309	-0,316 kNm/m
Upogibni moment zaradi horizontalne reakcije:	$M^* q_h$	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi lastne teže:	M_g	0,005	0,005 kNm/m
Upogibni moment zaradi zapolnitve cevi z vodo:	M_w	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	M_{pw}	0,000	0,000 kNm/m
Vsota upogibnih momentov:	ΣM	0,668	0,651 kNm/m
Osna sila zaradi skupne vertikalne obtežbe:	N_{qv}	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi stranskega pritiska:	N_{qh}	-4,832	-4,945 kN/m
Osna sila zaradi horizontalne reakcije:	$N^* q_h$	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi lastne teže:	N_g	0,010	0,010 kN/m
Osna sila zaradi zapolnitve cevi z vodo:	N_w	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	N_{pw}	0,000	0,000 kN/m
Vsota osnih sil:	ΣN	-4,822	-4,935 kN/m

Notranje sile v prerezu, Bok

Moment zaradi skupne vertikalne obtežbe:	Mqv	-0,971	-0,961 kNm/m
Upogibni moment zaradi stranskega pritiska:	Mqh	0,309	0,316 kNm/m
Upogibni moment zaradi horizontalne reakcije:	M*qh	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi lastne teže:	Mg	-0,006	-0,006 kNm/m
Upogibni moment zaradi zapolnitve cevi z vodo:	Mw	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	Mpw	0,000	0,000 kNm/m
Vsota upogibnih momentov:	ΣM	-0,668	-0,652 kNm/m

Osna sila zaradi skupne vertikalne obtežbe:	Nqv	-15,199	-15,052 kN/m
Osna sila zaradi stranskega pritiska:	Nqh	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi horizontalne reakcije:	N*qh	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi lastne teže:	Ng	-0,094	-0,094 kN/m
Osna sila zaradi zapolnitve cevi z vodo:	Nw	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	Npw	0,000	0,000 kN/m
Vsota osnih sil:	ΣN	-15,293	-15,146 kN/m

Notranje sile v prerezu, Dno

Moment zaradi skupne vertikalne obtežbe:	Mqv	0,971	0,961 kNm/m
Upogibni moment zaradi stranskega pritiska:	Mqh	-0,309	-0,316 kNm/m
Upogibni moment zaradi horizontalne reakcije:	M*qh	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi lastne teže:	Mg	0,007	0,007 kNm/m
Upogibni moment zaradi zapolnitve cevi z vodo:	Mw	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	Mpw	0,000	0,000 kNm/m
Vsota upogibnih momentov:	ΣM	0,669	0,652 kNm/m

Osna sila zaradi skupne vertikalne obtežbe:	Nqv	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi stranskega pritiska:	Nqh	-4,832	-4,945 kN/m
Osna sila zaradi horizontalne reakcije:	N*qh	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi lastne teže:	Ng	-0,010	-0,010 kN/m
Osna sila zaradi zapolnitve cevi z vodo:	Nw	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	Npw	0,000	0,000 kN/m
Vsota osnih sil:	ΣN	-4,842	-4,955 kN/m

Kontrola napetosti, kratkotrajno:

		Teme	Bok	Dno
Znotraj:				
Napetost:	σ_i	12,524	-16,493	12,550 N/mm ²
Varnost	γ_{Zi}	7,19	—	7,17 [1]
Varnost	γ_{Di}	—	5,46	— [1]
Zunaj:				
Napetost:	σ_a	-26,006	22,079	-26,065 N/mm ²
Varnost	γ_{Za}	—	4,08	— [1]
Varnost	γ_{Da}	3,46	—	3,45 [1]

Zahtevana varnosti natega pri upogibu: γ_Z 2,5 [1]

Zahtevana varnosti tlaka pri upogibu: γ_D 2,5 [1]

Izračunane varnosti napetosti so večje od potrebnih.

Kontrola napetosti, dolgotrajno:

		Teme	Bok	Dno
Znotraj:				
Napetost:	σ_i	12,165	-16,128	12,191 N/mm ²
Varnost	γ_{Zi}	5,52	—	5,51 [1]
Varnost	γ_{Di}	—	4,17	— [1]
Zunaj:				
Napetost:	σ_a	-25,402	21,482	-25,462 N/mm ²
Varnost	γ_{Za}	—	3,13	— [1]
Varnost	γ_{Da}	2,65	—	2,64 [1]
Zahtevana varnosti natega pri upogibu:	γ_Z		2,5 [1]	
Zahtevana varnosti tlaka pri upogibu:	γ_D		2,5 [1]	

Izračunane varnosti napetosti so večje od potrebnih.

Kontrola deformacij:

Način izračuna:	linearno	
Razmerje	$J/(A_{rad} \cdot r_m^2)$	0,00124 [1]
Razmerje	$J/(A_{rad} \cdot r_m^2) \cdot K_Q$	0,00219 [1]
	>0.001	

	q_v	q_h	q_h^*
Faktor deform. zaradi upogib	c_v		
Faktor deform. zaradi ocnih sil	cN_v		[1]
Faktor deform. zaradi prečnih sil	cQ_v		[1]
Rezultirajoči faktor deformacije:	c'_v		[1]
Vertikalna sprememba premera:	Δd_v	28,1 mm	
Horizontalna sprememba premena:	Δd_h	27,2 mm	
Relativna vertikalna deformacija:	δ_v	5,50%	
Dopustna deformacija:	$\max \delta_v$	6,00%	

Izračunana deformacija je manjša od dopustne

Kontrola stabilnosti (linearna)

Skupna vertikalna obtežba	q_v	0,0589 N/mm ²
Redukcijski faktor za zemljske / prometne obtežbe:	K_{v2}	0,900 [1]
Kritična obtežba izbočenja (zem./promet)	krit q_v	0,3452 N/mm ²
Delna varnost izbočenja (zem./promet)	$\gamma_{S,qv}$	5,9 [1]

Zunanji vodni tlak	p_{aw}	0,000 N/mm ²
--------------------	----------	-------------------------

Kontrola uklona zaradi pritiska vode odpade, ker ni niti talne vode niti podtlaka.

Vrednost vnosa red. fatora	δ_v+1	—
Redukcijski faktor preddeformacije za tlak vode	K_{a2}	— [1]
Redukcijski faktor preddeformacije za tlak vode	K_{a1}	— [1]
Parameter k^* (kot nadomestilo za r_m/s)	k^*	— [1]
Faktor preboja	α_D	— [1]
Kritična obtežba pri uklonu (zunanji tlak vode)	krit p_a	— N/mm ²
Delna varnost izbočenja (zunanji tlak vode)	$\gamma_{S,pa}$	— [1]
Varnost proti uklonu:	γ_S	5,9 [1]
Zahtevana varnost proti uklonu:	γ_S	2,00 [1]

Izračunane varnosti proti uklonu so večje od potrebnih varnosti.

Izračun po ATV-DVWK-A 127E (izdaja avgust 2000)

Projekt:
Investitor:
Št. projekta:
Datum:

Met.kan. V naselju Sp. Besnica 600 SN8
Mestna občina Ljubljana
40-2388-00-2023
19.12.2023

Projektant:

Hidroinženiring d.o.o.

Telefon:
E-Mail:
Telefax:

Opis:

Vhodne vrednosti

Varnost

Varnostni razred
Dopustna deformacija

A običajni primer
6% običajni primer

Cev

Proizvajalec
Vrsta profila
Opis:
Notranji premer
Zunajni premer
Širina profila
Višina profila
Površina profila
Vztrajnostni moment
Ekvivalentna debelina stane
Odpornostni moment (notranji)
Odpornostni moment (zunajni)
Razdalja do nevtralne osi
Razmerje ploskev Kappa Q

Plastika a.s, Nitra Slovakia
PVC rebrasta cev
600 SN8
 d_i 600 mm
 d_a 654 mm
T 57,8 mm
 e_c 27 mm
 A_{rad} 101,06 cm²/m
J 895,26 mm⁴/m
 s_e 22,07 mm
 W_i 88,48 cm³/m
 W_a 53,03 cm³/m
e 10,12 mm
 κ_Q 1,81 [1]

Material cevi

Vrsta materiala:
Material cevi
Spec. teža materiala cevi
Prečno kontrakc. št.
E-modul, kratkot.
E-modul, dolgot.
Mejna napetost natega pri upogibu, kratkotrajna
Mejna napetost natega pri upogibu, dolgotrajna
Mejna napetost tlaka pri upogibu, kratkotrajna
Mejna napetost tlaka pri upogibu, dolgotrajna

Termoplast
PVC-U
 γ_R 13,80 kN/m³
v 0,38 [1]
 E_{RK} 3600,00 N/mm²
 E_{RL} 1750,00 N/mm²
 σ_{RZK} 90,00 N/mm²
 σ_{RZL} 50,00 N/mm²
 σ_{RDK} 90,00 N/mm²
 σ_{RDL} 50,00 N/mm²

Zemljina

E1: Zasip cevi - Vrsta zemljine iz ATV A127	G3	
E2: Območje ob cevi - Vrsta zemljine iz ATV A127	G3	
E3: Raščena zemljina - Vrsta zemljine iz ATV A127	G3	
Gostota-Proctor	D_{PR3}	85 %
E4: Zemljina pod cevjo		
E-modul E4: zemlje pod cevjo	$E4=10 \cdot E$	30,00 N/mm ²

Vgradnja

Pogoji zasipa jarka	A1	
Pogoji vgradnje cevi	B1	
Način naleganja	gibljivo	
Kot naleganja	2α	180 °
Širina jarka	b	1000 mm
Nagib brežine	β	75 °

Obtežba

Višina prekritja	h	1950 mm
Specifična teža zemljine	γ_B	20 kN/m ³
Spec. teža pri vzgonu	γ'_B	10 kN/m ³
Dodatna ploskovna obtežba:	p_0	0 kN/m ²
Maksimalni nivo talne vode nad dnom:	h_{Wmax}	0 m
Minimalni nivo talne vode nad dnom:	h_{Wmin}	0 m
Notranji tlak:	p_i	0 kN/m ²
Polnenje z vodo	ne	
Spec. teža medija:	γ_F	- kN/m ³
Prometna obtežba	SLW 60	

Vmesni rezultati

Faktor obtežbe z zemljino za obtežbo v jarku:	κ	0,758 [1]
Faktor obtežbe z zemljino za obtežbo v jarku:	κ_β	0,798 [1]
Faktor obtežbe z zemljino za počno obtežbo:	κ_0	0,558 [1]
Faktor obtežbe z zemljino za počno obtežbo:	$\kappa_{\beta 0}$	0,632 [1]
Nivo talne vode nad temensko ravnino:	h_W	0 m
Napetost zaradi obtežbe z zemljino in plosk. obtežbe:	p_{EO}	29,5 kN/mm ²
Napetost zaradi prometne obtežbe:	p_v	30,2 kN/mm ²
Deformacijski modul zasipa pod obtežbo:	$E_{1,\sigma}$	3,00 kN/mm ²
Deformacijski modul vgradnje pod obtežbo:	$E_{20,\sigma}$	3,00 kN/mm ²
Redukcijski faktor zaradi lezanja:	f_1	0,8 [1]
Redukcijski faktor E20 (talna voda):	f_2	1 [1]
Redukcijski faktor E20 (ozak jarek):	α_B	0,725 [1]
E-modul vgradnje (reduciran):	$E_{2,\sigma}$	1,74 N/mm ²
E-modul raščeneh tal:	$E_{3,\sigma}$	0,79 N/mm ²
E-modul zemlje pod cevjo:	$E_{4,\sigma}$	30,00 N/mm ²
Ekvivalentna projekcija:	a'	1,723 [1]
Kot notranjega trenja:	φ'	25,000 °
Kot trenja stene:	δ	16,667 [1]

kratkotrajno dolgotrajno

d.o.o.

E-modul materiala cevi:	E_R	3600,00	1750,00 N/mm ²
Mejna napetost natega pri upogibu	σ_{RZ}	90,00	50,00 N/mm ²
Mejna napetost tlaka pri upogibu	σ_{RD}	90,00	50,00 N/mm ²
Obodna togost cevi:	S_o	13,508	6,566 kN/mm ²
Korig. obodna togost cevi:	S'_o	13,508	10,077 kN/mm ²
Horizontalna togost ležišča:	S_{Bh}	0,5628	0,5628 [1]
Vertikalna togost ležišča:	S_{Bv}	1,7411	1,7411 [1]
Togost sistema:	V_{RB}	0,1920	0,1432 [1]
Razmerje togosti:	V_S	0,9912	0,8011 [1]
Koeficient zemeljskega pritiska (vgradnja):	K_2	0,500	0,500 [1]
Faktor reakcije ležišča(postelice, podlage):	K^*	0,323	0,399 [1]
Faktor vertikalne deformacije:	c_v^*	-0,0626	-0,0578 [1]
Koeficient K' za izračun faktorjev koncentracije:	K'	1,000	1,000 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, začetna vrednost:	λ_R	1,159	1,093 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, zaradi vpliva jarka:	λ_{RG}	1,028	1,016 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, zgornja mejna vrednost:	λ_{fo}	3,708	3,708 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, spodnja mejna vrednost:	λ_{fu}	0,540	0,540 [1]
Faktor koncentracije nad cevjo, končna vrednost:	$\max \lambda$	1,833	1,833 [1]
Faktor koncentracije v zemljini:	λ_B	0,947	0,969 [1]
Skupna vertikalna obtežba:	q_v	60,508	60,207 kN/m ²
Stranski pritisk:	q_h	17,238	17,563 kN/m ²
Reakcijski pritisk ležišča zaradi obtežbe z zemljino:	q_h^*	0,000	0,000 kN/m ²
Reakcijski tlak ležišča zaradi vode v cevi:	$q_h^* w$	0,000	0,000 kN/m ²

Notranje sile v prerezu, Teme

Moment zaradi skupne vertikalne obtežbe:	M_{qv}	1,455	1,448 kNm/m
Upogibni moment zaradi stranskega pritiska:	M_{qh}	-0,414	-0,422 kNm/m
Upogibni moment zaradi horizontalne reakcije:	$M^* q_h$	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi lastne teže:	M_g	0,010	0,010 kNm/m
Upogibni moment zaradi zapolnitve cevi z vodo:	M_w	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	M_{pw}	0,000	0,000 kNm/m
Vsota upogibnih momentov:	ΣM	1,050	1,035 kNm/m
Oсна sila zaradi skupne vertikalne obtežbe:	N_{qv}	0,000	0,000 kN/m
Oсна sila zaradi stranskega pritiska:	N_{qh}	-5,346	-5,447 kN/m
Oсна sila zaradi horizontalne reakcije:	$N^* q_h$	0,000	0,000 kN/m
Oсна sila zaradi lastne teže:	N_g	0,016	0,016 kN/m
Oсна sila zaradi zapolnitve cevi z vodo:	N_w	0,000	0,000 kN/m
Oсна sila zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	N_{pw}	0,000	0,000 kN/m
Vsota osnih sil:	ΣN	-5,330	-5,431 kN/m

Notranje sile v prerezu, Bok

Moment zaradi skupne vertikalne obtežbe:	Mqv	-1,455	-1,448 kNm/m
Upogibni moment zaradi stranskega pritiska:	Mqh	0,414	0,422 kNm/m
Upogibni moment zaradi horizontalne reakcije:	M*qh	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi lastne teže:	Mg	-0,012	-0,012 kNm/m
Upogibni moment zaradi zapolnitve cevi z vodo:	Mw	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	Mpw	0,000	0,000 kNm/m
Vsota upogibnih momentov:	ΣM	-1,052	-1,037 kNm/m

Osna sila zaradi skupne vertikalne obtežbe:	Nqv	-18,765	-18,671 kN/m
Osna sila zaradi stranskega pritiska:	Nqh	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi horizontalne reakcije:	N*qh	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi lastne teže:	Ng	-0,148	-0,148 kN/m
Osna sila zaradi zapolnitve cevi z vodo:	Nw	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	Npw	0,000	0,000 kN/m
Vsota osnih sil:	ΣN	-18,913	-18,820 kN/m

Notranje sile v prerezu, Dno

Moment zaradi skupne vertikalne obtežbe:	Mqv	1,455	1,448 kNm/m
Upogibni moment zaradi stranskega pritiska:	Mqh	-0,414	-0,422 kNm/m
Upogibni moment zaradi horizontalne reakcije:	M*qh	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi lastne teže:	Mg	0,013	0,013 kNm/m
Upogibni moment zaradi zapolnitve cevi z vodo:	Mw	0,000	0,000 kNm/m
Upogibni moment zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	Mpw	0,000	0,000 kNm/m
Vsota upogibnih momentov:	ΣM	1,053	1,038 kNm/m

Osna sila zaradi skupne vertikalne obtežbe:	Nqv	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi stranskega pritiska:	Nqh	-5,346	-5,447 kN/m
Osna sila zaradi horizontalne reakcije:	N*qh	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi lastne teže:	Ng	-0,016	-0,016 kN/m
Osna sila zaradi zapolnitve cevi z vodo:	Nw	0,000	0,000 kN/m
Osna sila zaradi notrenjega tlaka vode v cevi:	Npw	0,000	0,000 kN/m
Vsota osnih sil:	ΣN	-5,362	-5,462 kN/m

Kontrola napetosti, kratkotrajno:

		Teme	Bok	Dno
Znotraj:				
Napetost:	σ_i	11,626	-14,041	11,655 N/mm ²
Varnost	γ_{Zi}	7,74	—	7,72 [1]
Varnost	γ_{Di}	—	6,41	— [1]
Zunaj:				
Napetost:	σ_a	-19,866	17,493	-19,921 N/mm ²
Varnost	γ_{Za}	—	5,14	— [1]
Varnost	γ_{Da}	4,53	—	4,52 [1]

Zahtevana varnosti natega pri upogibu: γ_Z 2,5 [1]

Zahtevana varnosti tlaka pri upogibu: γ_D 2,5 [1]

Izračunane varnosti napetosti so večje od potrebnih.

Kontrola napetosti, dolgotrajno:

		Teme	Bok	Dno
Znotraj:				
Napetost:	σ_i	11,442	-13,858	11,471 N/mm ²
Varnost	γ_{Zi}	6,14	—	6,12 [1]
Varnost	γ_{Di}	—	5,07	— [1]
Zunaj:				
Napetost:	σ_a	-19,599	17,225	-19,654 N/mm ²
Varnost	γ_{Za}	—	4,08	— [1]
Varnost	γ_{Da}	3,58	—	3,57 [1]
Zahtevana varnosti natega pri upogibu:	γ_Z		2,5 [1]	
Zahtevana varnosti tlaka pri upogibu:	γ_D		2,5 [1]	

Izračunane varnosti napetosti so večje od potrebnih.

Kontrola deformacij:

Način izračuna:	linearno		
Razmerje	$J/(A_{rad} \cdot r_m^2)$	0,00092 [1]	
Razmerje	$J/(A_{rad} \cdot r_m^2) \cdot \kappa_Q$	0,00167 [1]	
	<0.001		
	q_v	q_h	q_h^*
Faktor deform. zaradi upogib	c_v		
Faktor deform. zaradi ocnih sil	cN_v		[1]
Faktor deform. zaradi prečnih sil	cQ_v		[1]
Rezultirajoči faktor deformacije:	c'_v		[1]
Vertikalna sprememba premera:	Δd_v	27,3 mm	
Horizontalna sprememba premera:	Δd_h	27,3 mm	
Relativna vertikalna deformacija:	δ_v	4,50%	
Dopustna deformacija:	$\max \delta_v$	6,00%	

Izračunana deformacija je manjša od dopustne

Kontrola stabilnosti (linearna)

Skupna vertikalna obtežba	q_v	0,0602 N/mm ²
Redukcijski faktor za zemljske / prometne obtežbe:	κ_{v2}	0,900 [1]
Kritična obtežba izbočenja (zem./promet)	krit q_v	0,3865 N/mm ²
Delna varnost izbočenja (zem./promet)	$\gamma_{S,qv}$	6,4 [1]
Zunanji vodni tlak	p_{aw}	0,000 N/mm ²
Kontrola uklona zaradi pritiska vode odpade, ker ni niti talne vode niti podtlaka.		
Vrednost vnosa red. fatora	δ_v+1	—
Redukcijski faktor preddeformacije za tlak vode	κ_{a2}	— [1]
Redukcijski faktor preddeformacije za tlak vode	κ_{a1}	— [1]
Parameter k^* (kot nadomestilo za r_m/s)	k^*	— [1]
Faktor preboja	α_D	— [1]
Kritična obtežba pri uklonu (zunanji tlak vode)	krit p_a	— N/mm ²
Delna varnost izbočenja (zunanji tlak vode)	$\gamma_{S,pa}$	— [1]
Varnost proti uklonu:	γ_S	6,4 [1]
Zahtevana varnost proti uklonu:	γ_S	2,00 [1]

Izračunane varnosti proti uklonu so večje od potrebnih varnosti.

1.7 NAČIN GRADNJE

1.7.1 Pričetek gradnje

Pred pričetkom gradnje je potrebno zavarovati gradbišče z ustreznimi zaščitnimi ograjami, signalizacijo in ostalim, kot je navedeno v predpisih o varstvu pri gradbenem delu.

Sočasno z zakoličbo projektiranih kanalov je obvezno zakoličiti trase ostalih komunalnih vodov, ki tangirajo traso projektiranih kanalov. Zakoličbo je potrebno izvajati v prisotnosti upravljavcev posameznih komunalnih vodov in upravljavca ceste. O zakoličbi je potrebno voditi zapisnik. Vanj navesti tudi ime odgovorne osebe, ki bo vršila nadzor varovanja komunalnih naprav.

Pred pričetkom je potrebno na objektih, ki so relativno blizu izkopov in večjih transportnih poti vgraditi reperje, med gradnjo je potrebno spremljati posedke.

Pred pričetkom del je potrebno območje gradbišča in neposredno bližino izkopov pregledati ter zapisniško in s TV kamero ugotoviti in dokumentirati obstoječe stanje okolice objekta in cestnih površin, ki jih bo uporabljal v času gradnje in dokumentacijo hraniti najmanj do konca garancijskega obdobja.

Pred začetkom dela na gradbišču je potrebno izdelati varnostni načrt skladno z zakonodajo.

1.7.2 Izkopi

Gradnja kanalizacije bo potekala usklajeno z ostalimi komunalnimi vodi. Najprej se bo gradila kanalizacija, ter nato ostali komunalni vodi. Na podlagi terenskega ogleda smo predpostavili, da imamo v naselju izkop III. in IV.. kategorije.

Na odsekih, kjer globina kanala ne bo presegala 2m, je možen široki odkop z naklonom brežine 60°. Za izkope, ki bodo globlji od 2 m in se bodo izvajali v zemljini 3. kategorije, naj se predvidi ustrezno varovanje, ublaži naklon izkopnih površin ali izvede vmesno bermo. Predviden je vertikalni izkop varovan z opažem.

Maksimalna globina izkopa je predvidena do 2,10 m sicer pa izkopna globina kanala varira od 1,5 – 2,65m. Povprečna globina gravitacijskih kanalov znaša cca 1,90 m. Na odsekih, kjer globina kanala ne presega 2 m je možen široki odkop z naklonom brežin 60°, če to omogočajo druge terenske značilnosti (omejenost s prostorom, drugi objekti). Ob močnem dotoku vode iz zaledja in neugodni sestavi tal je lahko vprašljiva stabilnost brežin tudi tako plitvega izkopa. Za izkope, ki bodo globlji od 2 m naj se predvidi ustrezno varovanje.

Odvečni material je potrebno sproti odvažati na začasno gradbeno deponijo.

Za potrebe projekta izgradnja vodovoda Besnica-2.faza je bilo izdelano geomehansko poročilo z oceno erozijske ogroženosti, ki ga je izdelal SPRING, svetovanje, projektiranje, raziskave in nadzor v gradbeništvu d.o.o., Martin Vrabec s.p., Gorjančeva 20, 1000 Ljubljana. Številka poročila 20/22, datum november 2022. Podajamo nekaj povzetkov iz poročila.

-Morfologija terena:

Na obravnavanem območju bo predvidena trasa meteorne kanalizacije potekala po lokalnih poteh na območju Besnice. Cevovod bo potekal v aluvialnem nanosu Besnice, to je v gruščih/prodih z večjim

deležem meljnopoščenih, drobnih frakcij. Višje v območju strjenega naselja oz. vzdolž lokalne ceste LC21351 Besnice-Vnajnarje pa je pričakovati, da bo izkop segal preko preperinskega pokrova v hribinsko osnovo, ki jo gradijo permokarbonske plasti. Izkop zemljine je ocenjen na III/IV. kategorijo po GN200. (težka zemljina/preperela stena) oz. višje v območju strjenega naselja oz. vzdolž lokalne ceste LC21351 Besnica-Vnanjarje pa je pričakovati, da bo izkop segal preko preperinskega pokrova v hribinsko osnovo, ki jo gradijo permokarbonske plasti-izkop V kategorije po GN200 (mehka stena). Po izvedbi izkopa je potrebno izvesti fino poravnavo dna izkopa z lomljencem 4/8 mm, ter pripraviti ležišče cevi. Obsip cevi je potrebno izvajati na obeh straneh sočasno, da se prepreči premik cevi iz ležišča. Zasip cevi do 20 cm nad temenom cevi se izvaja z lomljencem 4/8 mm. Preostali zasip se izvede z izkopnim materialom, vgrajenim v plasteh ob sprotni komprimaciji, ter zahumusira (20 cm) in zatravi v območju izven vozni površin.

V območju zaselka Besnice, na pobočju nad desnim bokom njene doline, poteka trasa meteorne kanalizacije po ozkih asfaltnih poteh. Asfalt vzdolž teh poti je v slabem stanju- mrežaste razpoke-kar nakazuje neustrezno sestavo cestnega nasipa. Same trase poti potekajo med opornimi in podpornimi konstrukcijami, katere omejujejo zemljišča posameznih stanovanjskih objektov. Pred izvedbo izkopov je potrebno izvesti detaljne popise stanja posameznih podpornih/opornih konstrukcij; same izkope pa je potrebno izvajati v krajših kampadah ob uporabi razpiranja gradbene jame. Vsa dela naj se izvajajo ob ustreznem gradbenem in geomehanskem nadzoru, ki bo v primeru odstopanja dejanskega stanja, ugotovljenega ob izvedbi, od stanja predvidenega s projektno rešitvijo, podal navodila za nadaljnje delo.

Trasa cevovoda je stabilna in ni erozijsko ogrožena.

1.7.3 Material cevi

Kanalizacija je predvidena iz PVC cevi, temenske togosti SN8, premera DN 300-600mm. Premeri cevi so določeni na osnovi hidravličnega izračuna.

Pred uporabo mora biti vodotesnost javne kanalizacije preverjena v skladu s standardiziranimi postopki.

Material se pri nadaljnjem projektiranju lahko spremeni v dogovoru z naročnikom.

1.7.4 Revizijski jaški

Predvideni so revizijski jaški iz armiranega poliestra DN 1000 mm z minimalno debelino stene 15mm. Predvideni so klasični jaški z muldo do profila DN 700mm. Temelj jaška je betoniran na mestu z betonom C25/30.

Na temelj se postavi jašek iz poliestra. Dno je izoblikovano iz poliestra, v obliki koritnice, ki usmerja odtok odpadne vode. Nad obbetoniranjem temelja je potrebno jašek obsuti z drobljencem 0-16 mm v polnilni širini najmanj 40cm od stene jaška (ob visoki podtalnici 50 cm) in utrjuje po plasteh od 20 do 40 cm. Na obsip se namesti tipski AB obroč iz betona C30/37 debeline vsaj 15 cm z zunanjim premerom 1400 mm in odmikom 1 cm od stene jaška. Na razbremenilni obroč se položi tipski AB venec iz betona C30/37 debeline 20 cm in zunanega premera 1200 mm. Minimalni vertikalni odmik venca od zgornjega robu

stene jaška je 5 cm. V venec je vgrajen tipski LTŽ pokrov z ventilacijskimi odprtini in protihrupnim vložkom, premera 600 mm, razreda D400 in skladen s SIST EN 124-2:2015.

Prepadni revizijski jašek se izvede, kjer je razlika med vtokom in dnom kanala večja kot 50 cm.

1.7.5 Vgrajevanje PVC cevi

Vgrajevanje cevi

Dno jarka mora biti ravno. Na dno jarka nasujemo temeljno plast iz peska/gramoza z velikostjo zrn do 30 mm. Za cevi manjšega premera priporočamo uporabo finejših frakcij. Debelina temeljne plasti naj bo od 5-10 cm, odvisno od premera cevi. Zbitost temeljne plasti mora biti enakomerna po celi dolžini jarka in naj znaša 90% po standardnem Proctorjevem postopku. Na temeljno plast nasujemo 3-5 cm debelo izravnalno plast, v kateri si cev pri polaganju sama izoblikuje ležišče. Temeljna in izravnalna plast tvorita posteljico cevi.

Če pri izkopu dna jarka naletimo na slabo nosilna tla, moramo dno jarka poglobiti in debelino temeljne plasti povečati na 10-20 cm. Podobno postopamo tudi, ko na dnu jarka naletimo na skale ali večje kamne.

Montaža PVC cevi

Cevi, spojke in fazonske kose pred montažo skrbno pregledamo, da niso poškodovani ter kontroliramo lego montiranih spojk na ceveh in fazonskih kosih. Pogledamo tudi, če razredi cevi in fazonskih kosov ustrezajo projektni specifikaciji.

Na mestu spoja izkopljemo nišo za cca dve širine spojke enakomerno podprte po celi dolžini.

PVC cevi spajamo po naslednjem postopku:

Na koncu cevi označimo s črto razdaljo, do katere potisnemo cev v spojko, ki znaša 10 mm manj kot polovica širine spojke.

Pri spuščanju cevi v jarek uporabimo pas, ki ga ovijemo okrog cevi v njenem težišču. Ko je cev obešena, očistimo konec cevi in ga pazljivo pregledamo.

Očistimo in pregledamo gumene profile v spojki.

Konec cevi in gumene profile v spojki namažemo z mazivom Anhopon, ki ga dobavljamo skupaj s cevmi. Mazivo pri montaži spoja zmanjša trenje in prepreči poškodbe na tesnilni gumi. Mazivo Anhopon je zdravstveno neoporečno. Maziv na osnovi naftnih derivatov ne smemo uprabljati, ker razjedajo gumo.

Pri montaži spoja morata biti obe cevi in spojka poravnani v isti osi.

Na enega od prikazanih načinov montaže enakomerno potiskamo cev v spojko, do oznake, ki smo jo zarisali na zunanji strani cevi.

Odklon cevi v spoju dobimo tako, da spojeno cev na prostem koncu premaknemo v željeno smer in niveliramo. Pri tem pazimo, da ne prekoračimo maksimalnega odklona. Nikoli ne spajamo cevi pod kotom, ker bomo poškodovali tesnila v spojki.

Priporočamo, da pri montaži ne izkoristimo maksimalnega dovoljenega odklona zaradi možnega različnega posedanja cevovoda. Če je krivina ostrejša kot jo dovoljuje odklon 6-meterske cevi, uporabimo krajše cevi ali lok.

Odseka cevovoda, ki ju polagamo iz nasprotnih smeri, sklenemo s PVC cevjo odgovarjajoče dolžine in z dvema posebnima montažnima spojkama. Enako postopamo pri zamenjavi poškodovanih spojk ali cevi v cevovodu in pri naknadnem vstavljanju fazonskih kosov in armature v že položen cevovod.

Za rezanje cevi iz na krajše dolžine uporabljamo kotne rezalke za kamen. Če rezalka za suho rezanje ni opremljena s sesalcem za prah, moramo poleg predpisanih zaščitnih sredstev za delo na gradbišču nositi še zaščitno masko. Cevi ni potrebno stružiti. Le zunanji rob cevi posnamemo za 2 do 3 mm.

Pri prehodu cevovoda skozi toge konstrukcije vgradimo vanje spojke Tesal. Če pa obstaja med togo konstrukcijo in cevovodom možnost večjega posedanja, uporabimo še kratko cev Tesal dolžine največ 0,5 metra.

Pri spajanju različnih montažnih priključkov uporabljamo tudi poliesterske smole po navodilih proizvajalca.

1.7.6 Tlačni preizkus kanalizacije

Zaradi velikih premerov cevi naj se izvede preizkus tesnosti z zrakom po standardu **EN1610**.

Postopek in zahteve za tlačni preizkus gravitacijskih cevi

Splošno

Preizkus neprepustnosti cevi in (manhole-vstopna odprtina v kanal) vstopnih odprtin v kanal in pregled jaškov je lahko opravljen z zrakom (postopek "L") ali z vodo (postopek "W") kot je razvidni iz grafa 6 in 7. Postopek tlačnega preizkusa je lahko tudi ločen, tako da se del, oziroma deli kanalizacije preverijo z vodo, del z zrakom. V primeru tlačnega preizkusa z vodo je število popravkov ponovnih tlačnih preizkusov neomejeno. V primeru negativnega končnega preizkusa z metodo tlačnega preizkusa z zrakom je dovoljen ponoven preizkus z vodo, katerega rezultat je odločilen neglede na tlačni preizkus z zrakom.

Če je v primeru preizkusa v kanalu prisotna podtalnica, lahko ima le ta vpliv na rezultate testa.

Začetno testiranje se lahko prične pred zasipom kanala. Za končne teste tlačnega preizkusa mora biti kanal zasut (kanal mora biti razopažen). V primeru različnih metod (voda-zrak) se lahko pojavijo specifične zahteve.

Tlačni preizkus z zračno metodo (metoda "L")

Časi tlačnih preizkusov za cevi (brez časov potrebnih za preizkus jaškov in prehodov cevi iz-v jašek) so razvidni iz tabele 3, ter so odvisni od premera kanalizacije in variante metode tlačnega preizkusa z zrakom (obstajajo variante LA, LB, LC, LD). Vsaka varianta metode ima svojo specifikko. Uporabiti se morajo primerni nepropustni čepi tako, da ne povečujejo napak pri merjenju zaradi uporabe opreme. Iz varnostnih razlogov je potrebno biti posebno pozoren pri tlačnem preizkusu kanalov večjih premerov.

Tlačni preizkus jaškov in prehodov cevi iz-v jašek je z metodo z zrakom težko izvesti.

Op. 1: Za tlačni preizkus jaškov se predvideva poraba časa, ki je enaka polovici časa, ki bi bila potrebna za tlačni preizkus kanala enakega premera.

Začetni tlak naj presega cca. 10% predpisanega tlaka testiranja p_0 . Ta tlak se vzpostavi za čas 5 minut. Nato se tlak priredi preizkusnemu tlaku kot je razviden iz tabele 3 glede na varianto metode LA, LB, LC, LD. Če je padec tlaka po končanem merjenju manjši od Δp , ki je naveden v tabeli 3, potem je tlačni preizkus uspel.

Op. 2: Ta standard ne predpisuje vakumskega preizkusa, ker je z vakumsko metodo še premalo izkušenj.

Za opremo, ki se uporablja pri merjenju padca tlaka je dovoljen odstop ek merjenja v višini 10% Δp . Za merjenje časa, pa je dovoljen odstop ek meritve 5s.

1.7.7 Zaključek gradnje

Po zaključku del mora izvajalec vse poškodovane površine, ki so se med gradnjo poškodovale, povrniti v stanje pred posegom.

Po zaključku del mora izvajalec izdelati vso potrebno dokumentacijo za izvedbo tehničnega pregleda skladno z veljavno zakonodajo in dokumentacijo za predajo objekta naročniku, ki mora biti usklajena z zahtevami upravljavca kanalizacijskega sistema in objektov.

1.7.8. Ostali pogoji gradnje

1.7.8.1 Križanja z obstoječimi komunalno energetsko infrastrukturo

Poteki tras in višinske kote obstoječih komunalni vodov so pridobljene s strani upravljavcev. Zaradi morebitnega odstopanja z dejanskim stanjem je potrebno pred pričetkom gradnje preveriti trase in pomeriti globine obstoječih komunalnih vodov, na mestih kjer je to mogoče. V primeru, da se ugotovi, da so križanja tesna, je potrebna konzultacija z upravljalcem in projektantom.

Zagotovljeni so minimalni odmiki predvidenih objektov in naprav od obstoječih komunalnih in energetskih vodov, pod pogoji njihovih upravljavcev, na mestih, kjer je bilo to možno. Zaradi gostote komunalnih vodov so ponekod odmiki tudi manjši od predpisanih.

Za križanje s komunalnimi vodi je potrebno predhodno obvestiti upravljavce le teh, da na terenu določijo oz. zaznamujejo točno lego. V kolikor upravljavec ni zmožen podati točne lege obstoječih komunalnih vodov na terenu, investitor in izvajalec nista dolžna poravnati nastale škode. Križanja je potrebno zavarovati v skladu s predpisi o varstvu pri delu.

Pri izvedbi del je potrebno upoštevati vse pogoje iz projektnih pogojev upravljavcev komunalne in energetske infrastrukture.

1.7.8.2 Varovanje tal

Začasne prometne in gradbene površine se uporabi površine, na katerih so tla manj kvalitetna. Med gradnjo je treba gradbišče organizirati tako, da se prepreči onesnaženje tal, ki bi lahko nastalo zaradi transporta, skladiščenja in uporabe tekočega goriva in drugih nevarnih snovi. Ob nezgodi je treba zagotoviti takojšnje ukrepanje za to usposobljenih delavcev. Vsa časna skladišča in pretakališča goriva, olja in maziva ter drugih nevarnih snovi morajo biti zaščiteni pred možnostjo izliva v tla.

V času gradnje se prst odstrani in deponira na robu izkopa. Po zaključeni gradnji se uporabi za sanacijo razgaljenih površin. Višina deponirane prsti ne sme biti večja kot 1.5 m. Deponije prsti se izvede tako, da ne pride do onesnaženja s škodljivimi snovmi in manj kvalitetnim materialom ter da se ohrani njena rodovitnost in količina.

1.7.8.3 Varstvo pred hrupom

V času gradnje ne smejo biti presežene ravni hrupa, določene v predpisih, ki urejajo hrup v naravnem in življenjskem okolju. Upoštevani morajo biti ukrepi za varovanje pred hrupom.

Vsa hrupna dela se, ob upoštevanju dovoljenih ravni hrupa, izvajajo samo v času od ponedeljka do sobote med 7. in 19. uro. Izvajanje teh del je prepovedano, če je dela prost dan.

1.7.8.4 Varstvo zraka

V času gradnje se zagotovi varstvo zraka z:

- vlaženjem sipkih materialov in nezaščitenih površin,
- preprečevanjem raznosa materialov z gradbišča, hidroinženiring 30
- čiščenjem vozil pri vožnji z gradbišč na javne prometne površine,
- prekrivanjem sipkih tovorov pri transportu po javnih prometnih površinah,
- sprotnim rekultiviranjem zaključenih območij.

1.7.8.5 Ravnanje z odpadki

V času gradnje in v času obratovanja je treba z odpadki ravnati skladno z Uredbo o ravnanju z odpadki (Ur.l. RS, št. 34/2008, 44/2022).

V času gradnje je treba uvesti sistem ločenega zbiranja gradbenih in drugih odpadkov glede na možnosti ponovne uporabe posameznih frakcij. Neuporabne preostanke gradbenih odpadkov in gradbenih odpadkov iz zemeljskih izkopov je treba odlagati na odlagališčih inertnih odpadkov, skladno s predpisi o ravnanju z odpadki.

Oddane odpadke je treba spremljati preko evidenčnih listov in voditi predpisane evidence.

Nevarne odpadke je treba skladiščiti v zaprti posodi in jih redno predajati pooblaščenemu odjemalcu nevarnih odpadkov, skladno s predpisi o ravnanju z nevarnimi odpadki.

Posledica gradnje načrtovanega objekta bodo predvidoma predvsem naslednji odpadki, ki po Uredbi o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Ur.l. RS, št. 34/08, 44/2022) niso opredeljeni kot nevarni odpadki in sodijo med gradbene odpadke:

- ostanki betona,
- betonske ruševine,
- ostanki opeke,
- ostanki lesa,
- zemljina in kamenje,
- embalaža,
- mešani komunalni odpadki.

Gradbene odpadke, med katere štejemo beton, opečne zidake, malto, omete in podobno in niso onesnaženi z nevarnimi snovmi ter vsebujejo največ 10 % drugih materialov se lahko odvažajo na odlagališče gradbenih odpadkov. Odpadni les se lahko odda za energent (kurivo).

Mešane komunalne odpadke se mora zbirati ločeno v tipskem kontejnerju, ki ga bo odvažalo pooblaščen komunalno podjetje.

Pri ustrezni organizaciji gradbišča, ki bo vključevala tudi ustrezno zbiranje in odvoz vseh vrst odpadkov z območja gradbišča, je možnost škodljivih vplivov na okolje v času gradnje zanemarljiva. Vsekakor je potrebno odpadke, ki nastanejo med gradnjo ustrezno deponirati oz. oddati pooblaščenemu zbiralcu. Ta strošek mora biti vključen v ceno del.

1.7.8.6 Druge obveznosti investitorjev in izvajalcev pri gradnji objekta

Gradbišče mora biti zavarovano tako, da se zagotovi varnost in nemotena raba sosednjih objektov in zemljišč.

V času gradnje in v času obratovanja je treba zagotoviti nemoteno prometno, komunalno, energetsko in telekomunikacijsko oskrbo obstoječih objektov.

V času gradnje in v času obratovanja je treba krajane tekoče obveščati o delih in posledicah v zvezi z gradnjo kanala in pripadajočimi ureditvami.

V času gradnje in v času obratovanja je treba zagotoviti vse potrebne varnostne ukrepe tako, da se prepreči onesnaženje okolja, ki bi lahko nastalo zaradi transporta, skladiščenja in uporabe tekočih goriv in drugih škodljivih snovi.

V času gradnje in v času obratovanja je treba, v primeru nezgode, zagotoviti takojšnje ukrepanje usposobljenih delavcev.

V času gradnje je treba zagotoviti arheološki nadzor ter geotehnični nadzor in redni nadzor stanja obstoječih objektov.

Sočasno z izgradnjo objektov mora biti zagotovljena predstavitev vseh infrastrukturnih vodov, objektov in naprav, potrebnih za nemoteno delovanje obstoječih objektov v času gradnje in po njej.

Po izvedbi posegov v prometne površine se izvede sanacijo gradbenega posega tako, da se prepreči kakršnokoli zmanjšanje nosilnosti vozišča. Prometno površino je treba sanirati v enaki obliki in kvaliteti, kot je bila pred gradbenim posegom.

Morebitne poškodbe okoliških objektov, vodov in naprav, nastale v času gradnje, mora investitor sanirati.

1.7.8.7 Odstopanja od projekta

Vse objekte je potrebno graditi po veljavni projektni dokumentaciji. Odstopanje ni dovoljeno brez konzultacije s projektantom in njegove privolitve. V kolikor bi prišlo do večjih odstopanj gradbenih izmer, je potrebno obvezno konzultirati projektanta.

1.7.8.8 Varnost pri gradbenih delih

Pri izvajanju gradbenih del je potrebno upoštevati Uredbo o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Ur.l. RS, št. 83/2005 in 43/11), ter vse predpise in normative, ki se na posamezno vrsto del navezujejo.

Posebno opozarjamo na varnost pri globokih izkopih v relativno nestabilnem terenu. Pri zaščitah gradbenih jam z zagatnicami mora pri izkopih biti navzoč strokovnjak geomehanike, ki bo pregledal in odobril varovanje gradbene jama pred pričetkom del v jami.

1.7.8.9 Zaključek gradnje

Po zaključku del mora izvajalec vse poškodovane površine, ki so se med gradnjo poškodovale, povrniti v stanje pred posegom.

Po zaključku del mora izvajalec izdelati vso potrebno dokumentacijo za izvedbo tehničnega pregleda skladno z veljavno zakonodajo in dokumentacijo za predajo objekta naročniku, ki mora biti usklajena z zahtevami upravljavca kanalizacijskega sistema in objektov.

1.8 POPIS DEL- METEORNE KANALIZACIJE

OBJEKT: METEORNA KANALIZACIJA
V NASELJU SPODNJA BESNICA

INVESTITOR: Mestna občina Ljubljana
Mestni trg 1
1000 Ljubljana

ŠTEV. PROJEKTA: 40-2388-00-2023

ŠTEV. NAČRTA: 40-2388-00-2023

**VRSTA PROJEKTNE
DOKUMENTACIJE:** PZI

DATUM: DECEMBER 2023

1.9 ELEMENTI ZA ZAKOLIČENJE

ZAKOLIČBENE TOČKE-METEORNA KANALIZACIJA

M1		X	Y	KP	KD	kota vtoka	kota iztoka	globina jaška
1	1-izpust	472573,6	100295,22	329	328,4	328,4	328,4	0,75
2	RJ2	472580,4	100295,92	330,04	328,43	328,43	328,43	1,61
3	RJ3	472586	100322,09	329,55	328,57	328,57	328,57	0,98
4	RJ4	472589,7	100320,83	329,6	328,59	328,59	328,59	1,01
5	RJ5	472606,3	100308,71	330,5	328,69	328,69	328,69	1,8
6	RJ6	472617,4	100306,34	330,86	328,84	328,84	328,84	2,02
7	RJ7	472633,3	100304,08	331,75	329,75	329,75	329,75	2
8	RJ8	472645,1	100303,89	332,54	330,54	330,54	330,54	2
9	RJ9	472664,9	100306,35	334,28	332,28	332,28	332,28	2
10	RJ10	472691,3	100314,11	336,95	334,65	334,65	334,65	2,3
11	LO11	472693,3	100314,84	337,19	334,89	336,29	336,29	2
12	LO12	472697,1	100316,14	337,64	334,89	336,39	336,39	2
13	RJ13	472697,7	100316,33	337,71	336,41	336,41	336,41	1,3
14	RJ14	472714,5	100318,37	340,2	337,7	338,8	337,7	2,5
15	RJ15	472718,9	100327,81	341,7	339,7	340,3	339,7	2
16	RJ16	472720	100342,46	343,37	341,37	341,97	341,37	2
17	RJ17	472718,6	100354,58	345	343	343,6	343	2
18	RJ18	472714,5	100375,17	347,7	346,3	346,3	346,3	1,4
19	RJ19	472710,9	100408,82	350,59	349	349	349	1,59
20	RJ20	472694,4	100432,42	353,2	351,2	351,8	351,2	2
21	RJ21	472688,2	100446,1	355,15	353,6	353,6	353,6	1,55
22	RJ22	472687,2	100454,15	355,38	353,68	353,98	353,68	1,7
23	RJ23	472690,2	100480,98	357,6	355,6	356,2	355,6	2
24	RJ24	472690,3	100497,78	359,55	358,15	358,15	358,15	1,4
25	RJ25	472693,1	100508,11	360,7	358,7	359,3	358,7	2
26	RJ26	472701,2	100513,13	362,4	360,4	361	360,4	2
27	RJ27	472711,5	100510,93	365,4	363,4	364	363,4	2
28	RJ28	472723,4	100504,56	368,06	366,06	366,48	366,06	2
29	RJ29	472725,7	100497,37	368,56	366,56	367,07	366,56	2
30	RJ30	472739,3	100478,47	373,42	371,5	372,2	371,5	1,92
31	RJ31	472756	100466,07	377,35	375,95	375,95	375,95	1,4

2 GRAFIČNI PRIKAZI

2.1 Lokacijski prikazi

Vsebina:

2.1.1	Načrt parcel-pregledna situacija ,	M 1:2000
2.1.2	Situacija katastra z vrisano traso kanalizacije ,	M 1:500

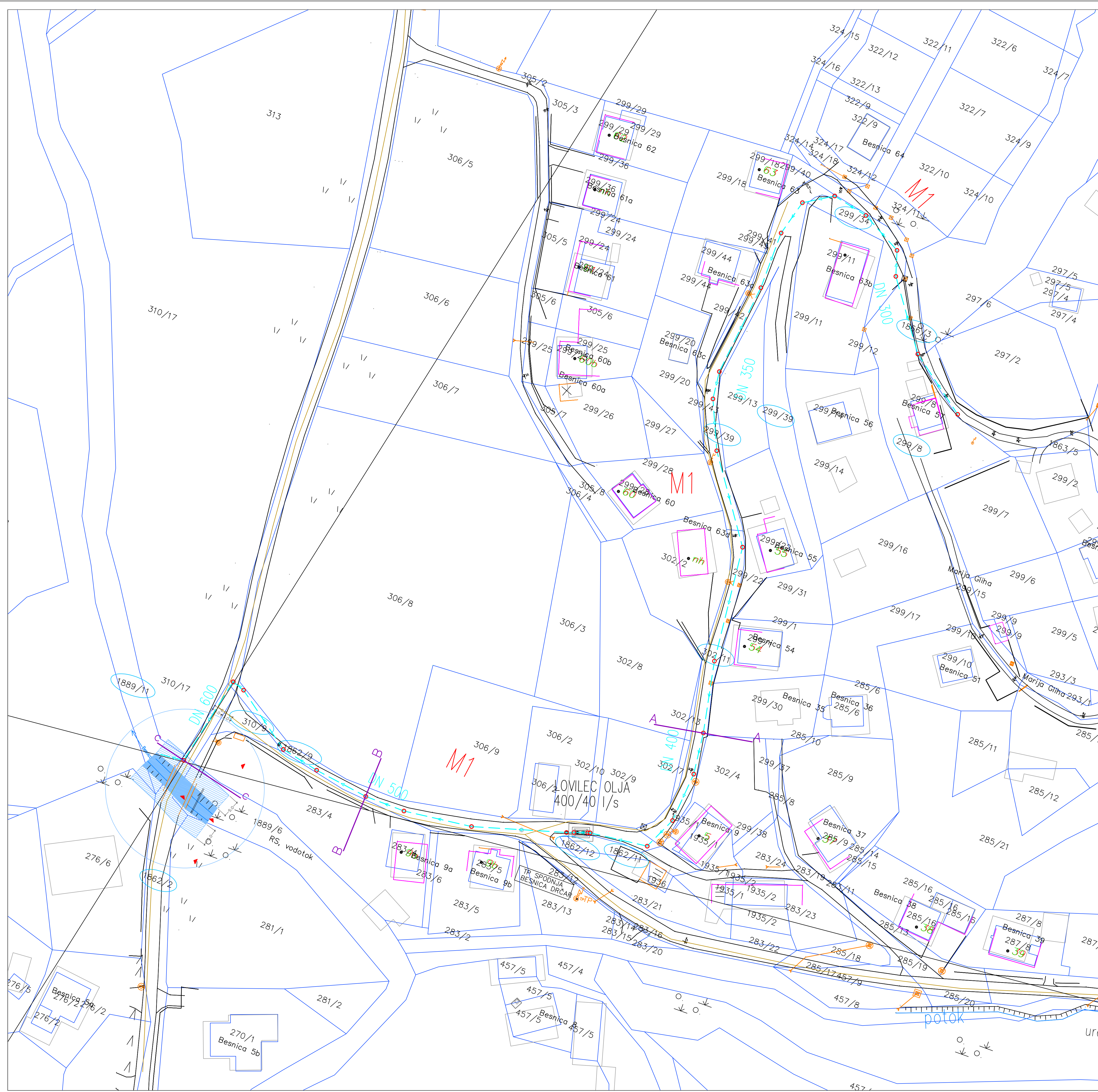
2.2 TEHNIČNI PRIKAZI

2.2.1	Pregledna situacija	M 1:2000
2.2.2	Situacija	M 1:500
2.2.2.1	Situacija katastra z vrisano traso kanalizacije na območju DRSV	M 1:500
2.2.3	Zbirnik komunalnih vodov ,	M 1:500
2.2.4	Izvedbeni vzdolžni profil: Kanal M1	M 1: 500/100
2.2.5	Karakteristični prečni prerez A-A	(M 1:50)
2.2.5.1	Karakteristični prečni prerez B-B	(M 1:50)
2.2.5.2	Karakteristični prečni prerez C-C	(M 1:50)

2.2.6 Lovilec olja

2.2.7 Detajli:

2.2.7.1	Poliesterski revizijski jašek Ø100 cm	M 1:20
2.2.7.2	Poliesterski kaskadni revizijski jašek Ø100 cm	M 1:20
2.2.7.3	Detajl izkopa	M 1:20
2.2.7.4	Prečkanje pod vodovodom	M 1:25
2.2.7.5	Prečkanje z električnimi kabli	M 1:25
2.2.7.6	Prečkanje z telekomunikacijskimi kabli	M 1:25
2.2.7.7	Detajl izpustne glave	



LEGENDA:

- PREDVIDEN METEORNI KANAL
- PREDVIDEN LOVILEC OLJA, 400/40 l/s
- OBMOČJE PRIKLOPA METEORNEGA KANALA NA VODOTOK BESNICA (DRSV)
- parčne meje
- PARCELE S POSEGOM

DOPOLNITVE			
DATUM	OPIS	POTRDL	PODPIS

hidroinženiring d.o.o.
Projekiranje in inženiring hidrotehničnih objektov,
Časniški inženiring in drugi inženiringi
Vodovodna 109, 1000 Ljubljana

ID. ST.	DATUM PODPISA	PODPIS
IZS G-0067	sept. 21	

POBOLJŠANJE INŽENIRING: Borut ŽELEZNIK, univ.dipl.inž.grad. IZS G-0067

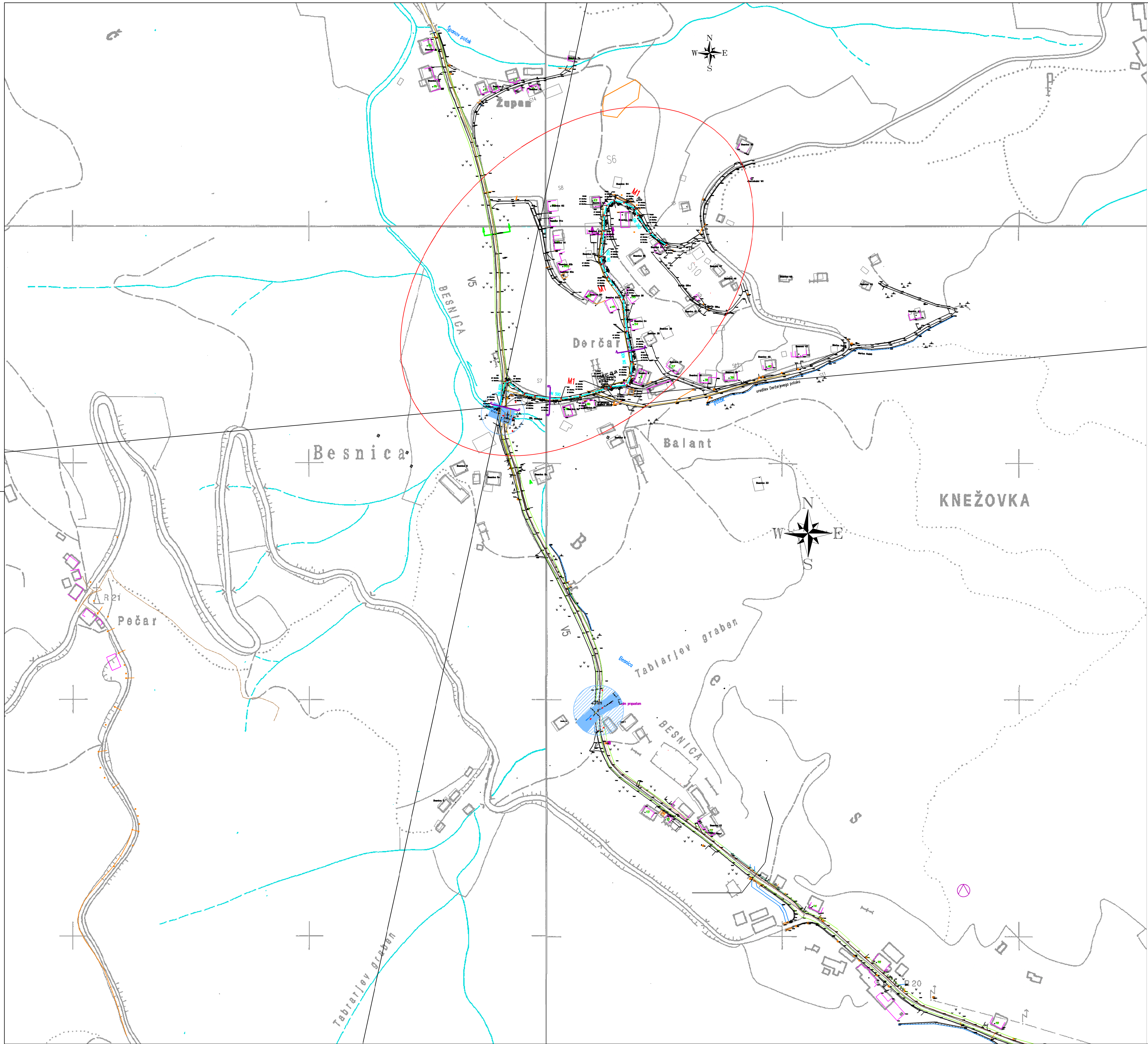
SOBOLJŠANJE: Sabina Kržman, gradb.tehn.

INVESTITOR / NALOŽNIK: MESTNA OBČINA LJUBLJANA
MESTNI TRG 1, 1000 LJUBLJANA

VRSTA IN LOKACIJA OBSEGA: METEORNA KANALIZACIJA V NASELJU SPODNJA BESNICA

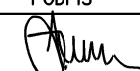
VRSTNA: 2.1 LOKALSKI PRIKAZI
SITUACIJA KATASTRA Z VRISANO TRASO KANALIZACIJE

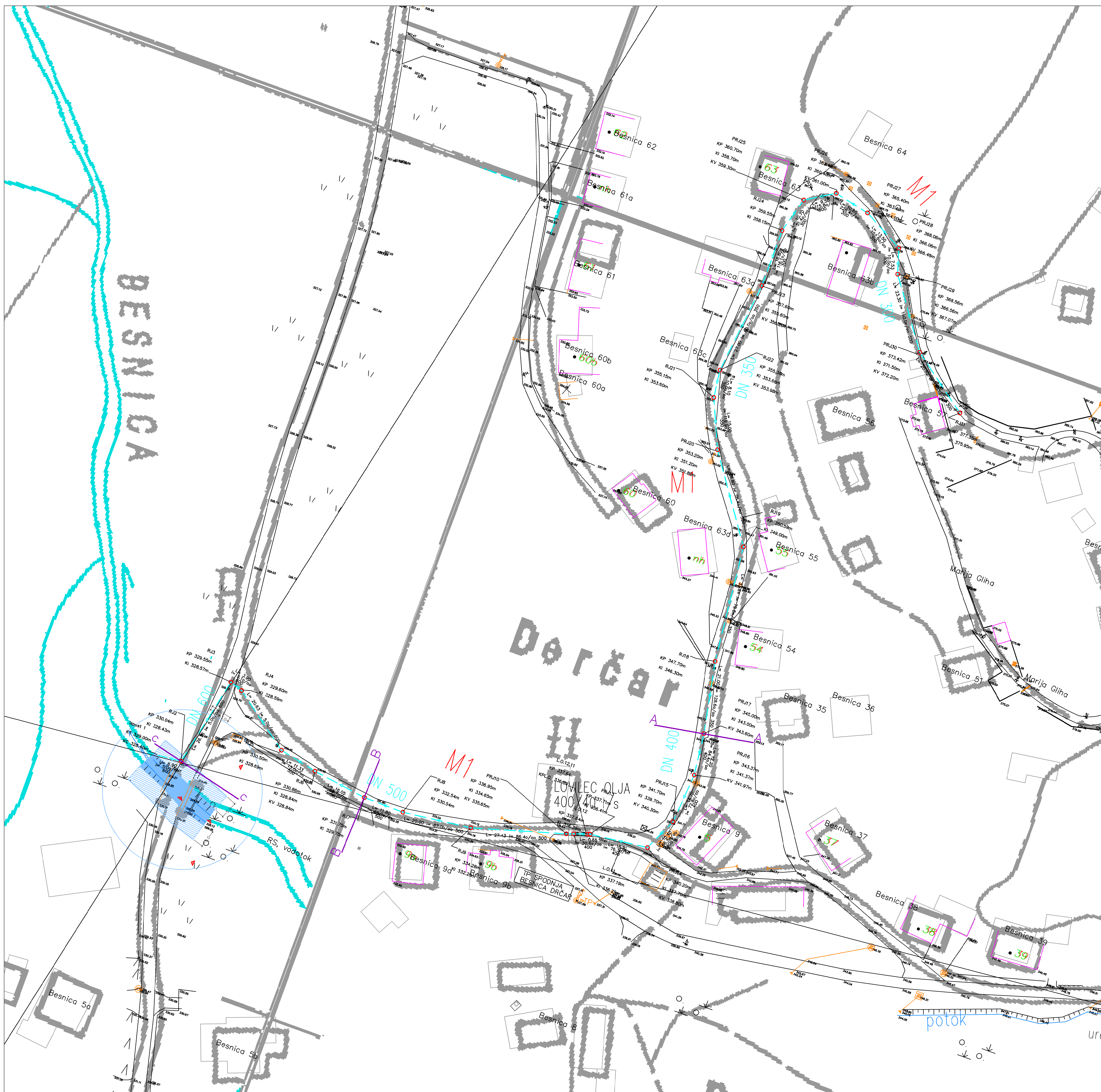
VRSTA PROJ. DOK.	DATUM:	ST. REBR:
PZI	DECEMBER 2023	21.2
ST. NAČRTA:	MERILN:	1:500
ST. PROJEKTA:	40-2388-00-2023	



- LEGENDA:
- PREDVIDEN METEORNI KANAL
 - PREDVIDEN LOVILEC OLJA, 400/40 l/s
 - OBMOČJE PRIKLOPA METEORNEGA KANALA NA VODOTOK BESNICA (DRSV)
 - OBMOČJE POSEGA

DOPOLNITVE			
DATUM	OPS	POTRDL	PODPIS

A hidroinženiring d.o.o. Projekiranje in inženiring hidrotehničnih objektov, čistilnih naprav in drugih niskih gradenj Vodovodna 109, 1000 Ljubljana				
		ID. ŠT.	DATUM PODPISA	PODPIS
VODJA PROJEKTA: Borut ŽELEZNIK, univ.dipl.inž.građ.		IZS: G-0097	erg.23	
POOBlaščen inženir: Borut ŽELEZNIK, univ.dipl.inž.građ.		IZS: G-0087		
SODELAVCI: Sabina Križman, građ.tehn.				
INVESTITOR / NAROČNIK: MESTNA OBČINA LAUBLJANA MESTNI TRG 1, 1000 LAUBLJANA				
VRSTA IN LOKACIJA OBJEKTA: METEORNA KANALIZACIJA V NASELJU SPODNJA BESNICA				
VSEBINA: 2.2 TEHNIČNI PRIKAZI PREGLEDNA SITUACIJA				
VRSTA PROJ. DOK.: PZI		DATUM: DECEMBER 2023	ŠT. RISBE:	
Št. NARČKA: 2 Načrt gradbenih konstr.		MERILO: 1:2000	2.2.1	
Št. PROJEKTA: 40-2388-00-2023				



LEGENDA:

- PREDVIDEN METEORNI KANAL
- PREDVIDEN LOVILEC OLJA, 400/40 l/s
- OBMOČJE PRIKLOPA METEORNEGA KANALA NA VODOTOK BESNICA (DRSV)
- parčne meje
- PARCELE S POSEDOM

DOPOLNITVE			
DATUM	OPIS	POTRDL	PODPIS

hidroinženiring d.o.o.
Projekiranje in inženiring hidrotehničnih objektov,
črtilnih inženiring in drugih inženiring gradenj
Vodovodna 109, 1000 Ljubljana

VOJNA PROJEKTA:	ID. ST.	DATUM POPIŠA	POPIŠ
Borut ŽELEZNIK, univ.dipl.inž.grad.	IZS G-0067	sept. 21	

POOBlaščen inženir: Borut ŽELEZNIK, univ.dipl.inž.grad. IZS G-0067

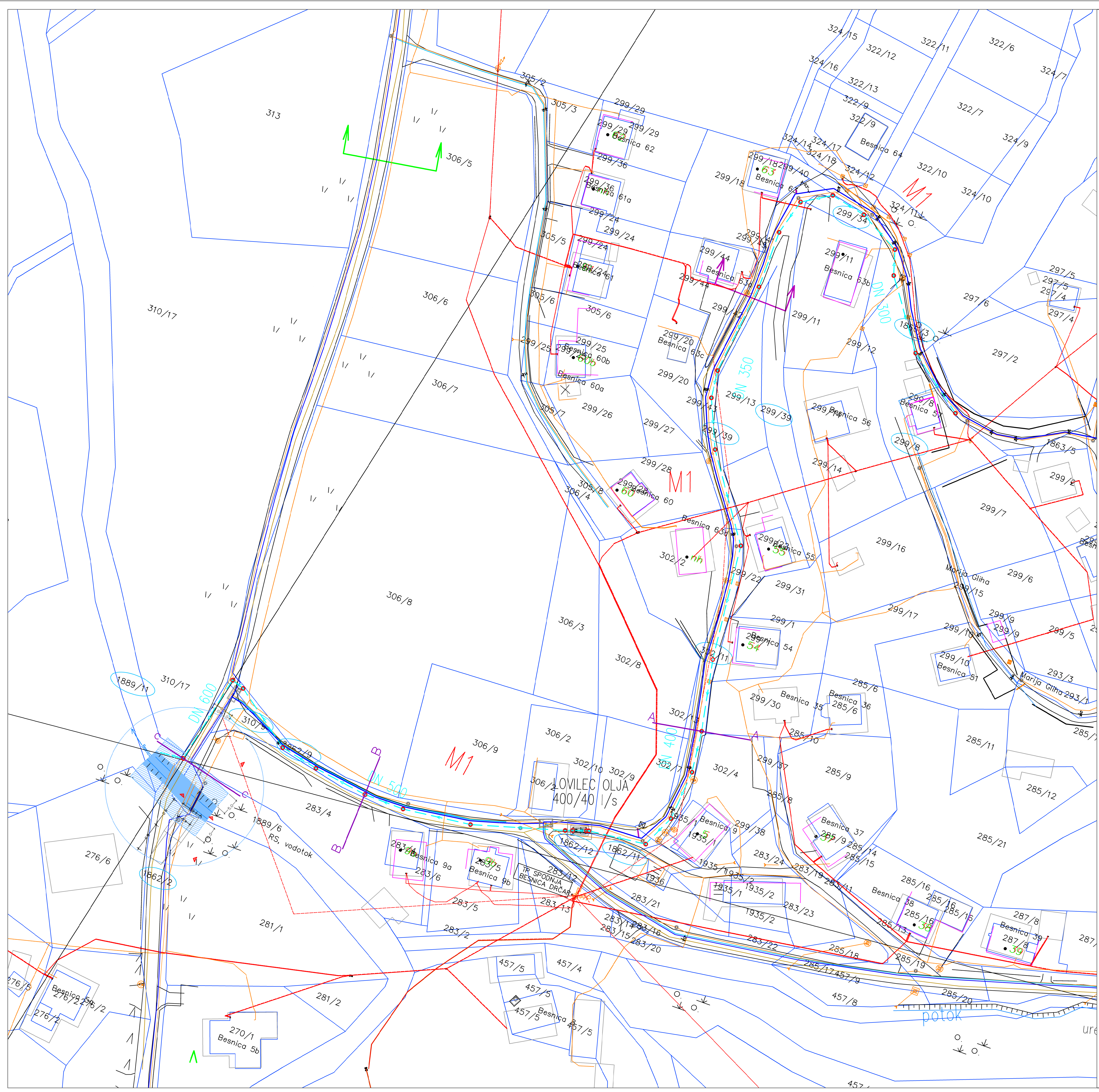
SODELAVCI: Sabina Kitzmar, gradb. tehn.

INVESTITOR / NAROČNIK: MESTNA OBČINA LJUBLJANA
MESTNI TIS 1, 1000 LJUBLJANA

VRSTA IN LOKACIJA OBSEGA: METEORNA KANALIZACIJA V NASELJU SPODNJA BESNICA

VRSTILNICA: 2.2 TEHNIČNI PRIKAZI
SITUACIJA Z VRISANO TRASO KANALIZACIJE

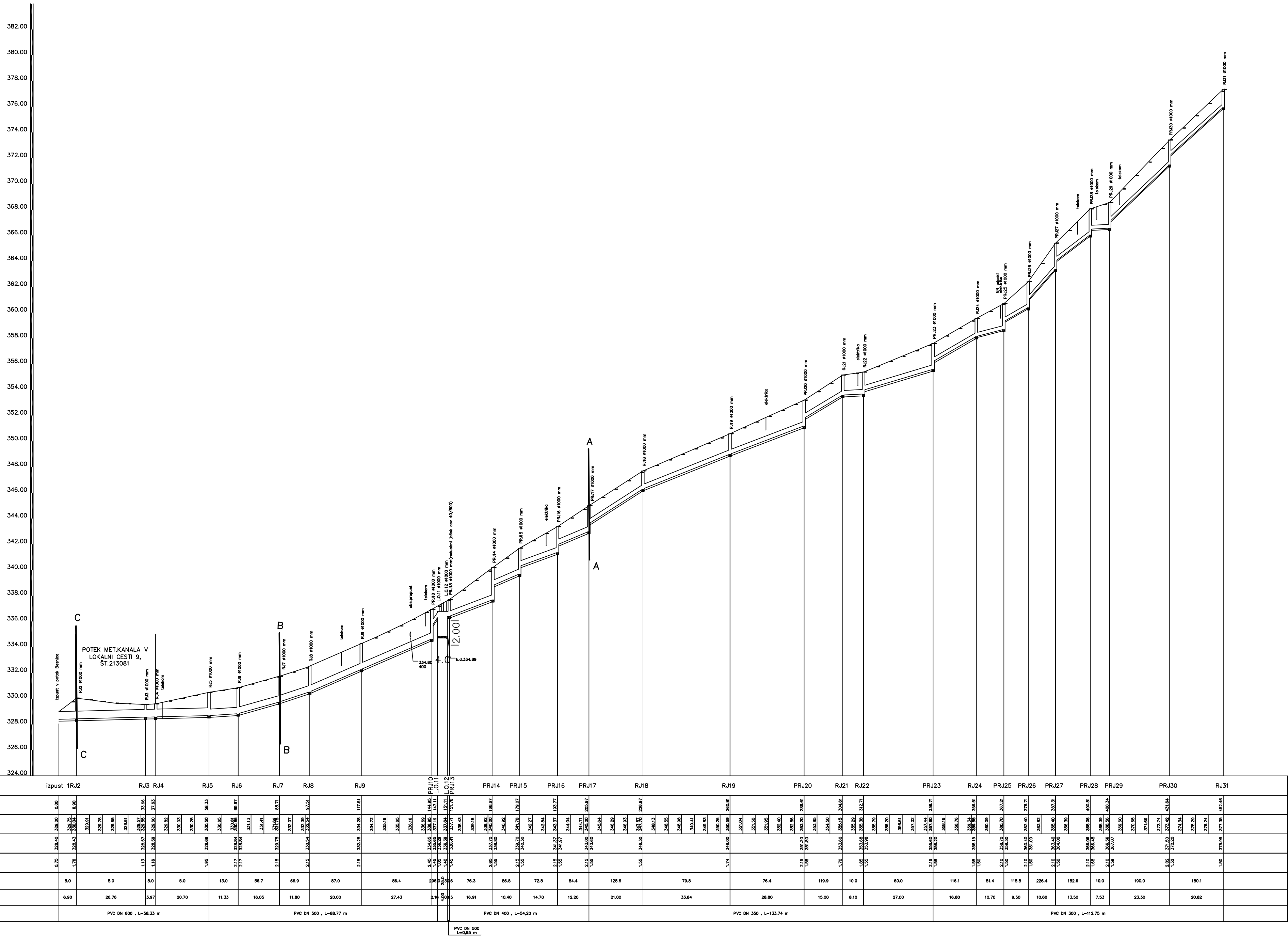
VRSTA PROJ. DOK.	DATUM:	ST. REBR:
PZI	DECEMBER 2023	
2. Načrt gradbenih konstr.	MERIL:	
40-2388-00-2023	1:500	2.2.2



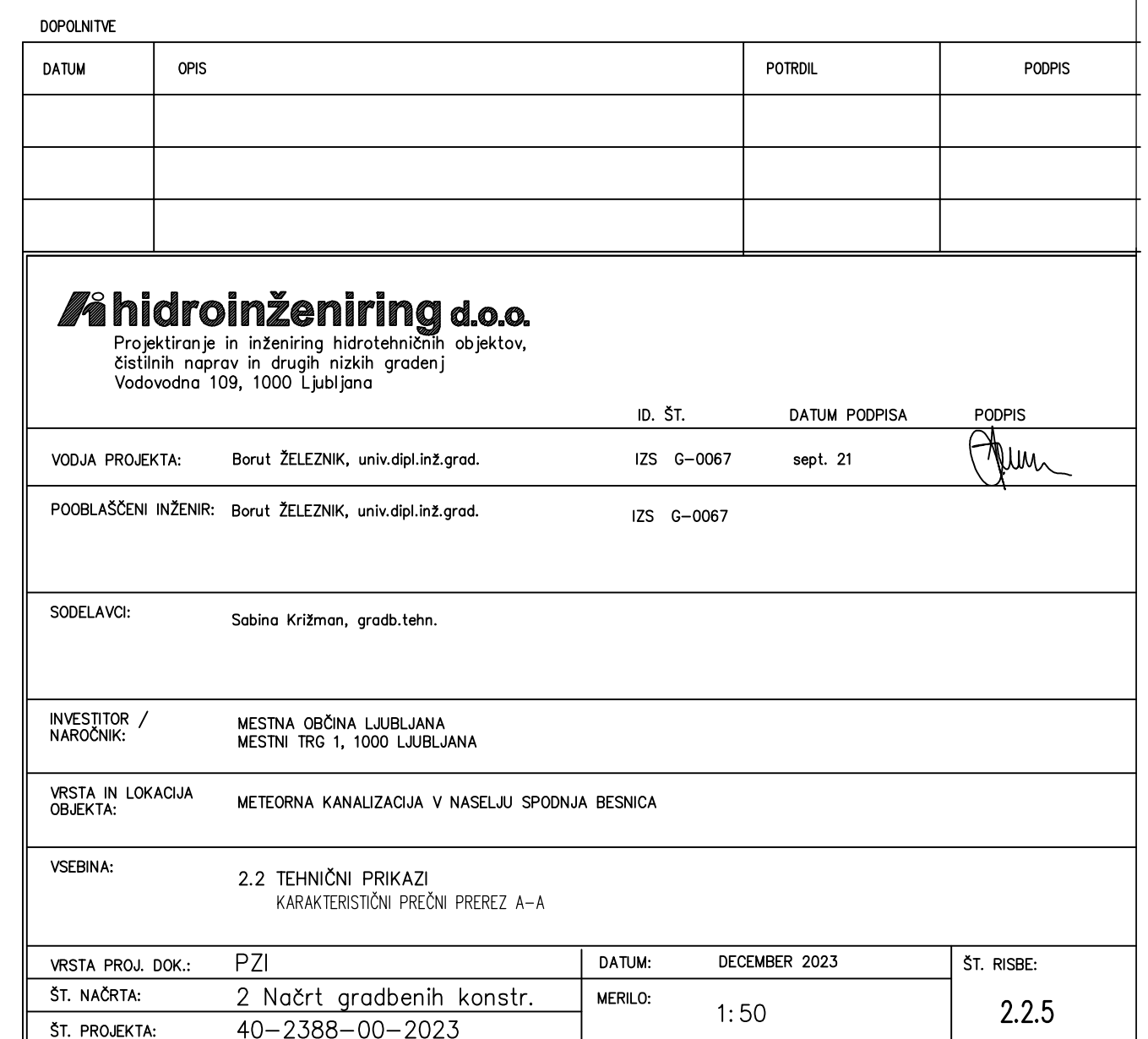
- LEGENDA:
- PREDVIDEN METEORNI KANAL
 - PREDVIDEN LOVILEC OLJA, 400/40 l/s
 - PREDVIDEN VODOVOD DN 150
 - PREDVIDEN VODOVOD-VISOKA CONA
 - PREDVIDEN VODOVOD-NIZKA CONA
 - SKUPINSKI PRIKLOPI VODOVOD
 - PROJ. tk trasa
 - PREDVIDEN VODOVOD ZA POSAMEZNE OBJEKTE
 - NN odsaki
 - SN odsaki
 - elektrika
 - OBMOČJE PRIKLOPA METEORNEGA KANALA NA VODOTOK BESNICA (DRS)
 - parčne meje
 - PARCELE S POSEDOM
 - PROJEKCIJA KANALIZACIJE NI PREDMET TEGA PROJEKTA

DOPOLNITVE			
DATUM	OPIS	POTRDI	PODPIS
hidroinženiring d.o.o. Projekiranje in inženiring hidrotehničnih objektov, čistihih naprav in drugih inženiringov Vodovodna 109, 1000 Ljubljana			
VODJA PROJEKTA:	Borut ŽELEZNIK, univ.dipl.inž.grad.	ID. ST.	DATUM POPIŠA
POOBlaščen inženir:	Borut ŽELEZNIK, univ.dipl.inž.grad.	IZS G-0067	sept. 21
SOIZDELAV:	Sabina Kitzmar, gradb.tehn.		
INVESTITOR / NAROČNIK:	MESTNA OBČINA LJUBLJANA MESTNI TRG 1, 1000 LJUBLJANA		
VRSTA IN LOKACIJA OBJEKTA:	METEORNA KANALIZACIJA V NASELJU SPODNJA BESNICA		
VRSTNA:	2.1 LOKALSKI PRIKAZI ZBRANIK KOMUNALNIH VODOV		
VRSTA PROJ. DOK.	PZI	DATUM:	DECEMBER 2023
ST. NADZOR:	2. Nadz. gradbenih konstr.	MERIL:	1:500
ST. PROJEKTA:	40-2388-00-2023		ST. REBR:
			2.2.3

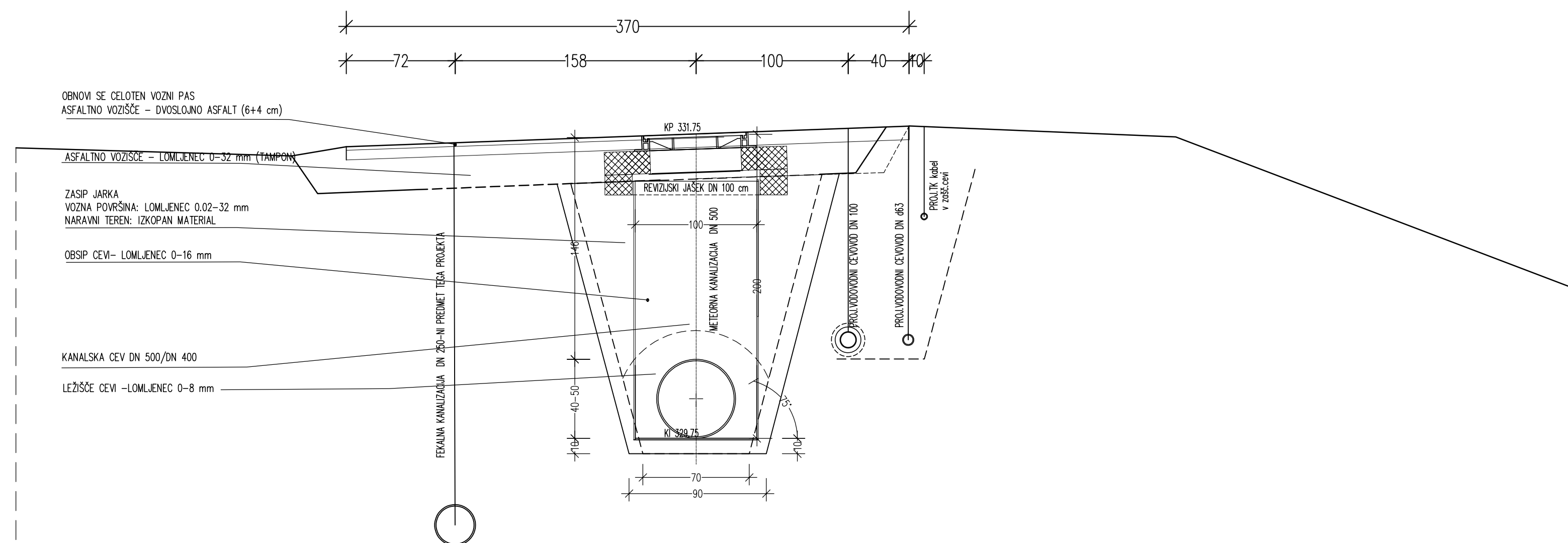
Kanal M
M: 1:500/100
M1.K1



DOPOLNITVE			
DATUM	OPIS	POTRIL	POOPS
<div><div><div>hidroinženiring d.o.o.</div><div>Projektiranje in inženiring hidrotehničnih objektov, čistilnih naprav in drugih nizkih gradenj Vodovodna 109, 1000 Ljubljana</div></div><div><div>ID. ŠT.</div><div>DATUM POOPISA</div><div>POOPS</div></div><div><div>INVESTITOR / NAROČNIK:</div><div>MESTNA OBČINA LJUBLJANA MESTNI TRG 1, 1000 LJUBLJANA</div></div><div><div>VODJA PROJEKTA:</div><div>Borut ZELEZNIK, univ.dipl.inž.grad.</div><div>IZS G-0067</div><div>sept. 21</div></div><div><div>POOBlašČENI INŽENIR:</div><div>Borut ZELEZNIK, univ.dipl.inž.grad.</div><div>IZS G-0067</div></div><div><div>SOĐELAVCI:</div><div>Sabina Krizman, gradb.tehn.</div></div><div><div>INVESTITOR / NAROČNIK:</div><div>MESTNA OBČINA LJUBLJANA MESTNI TRG 1, 1000 LJUBLJANA</div></div><div><div>VISTA IN LOKACIJA OBJEKTA:</div><div>METEORNA KANALIZACIJA V NASELJU SPODNJA BESNICA</div></div><div><div>VSEBINA:</div><div>2.2 TEHNIČNI PRIKAZI IZVEDBENI VZDOLŽNI PREREZ: KANAL M1</div></div><div><div>VISTA PROJ. DOK.:</div><div>PZI</div><div>DATUM:</div><div>DECEMBER 2023</div><div>ŠT. RIŠBE:</div><div>2.2.4</div></div><div><div>ŠT. NAČRTA:</div><div>2 Načrt gradbenih konstr.</div><div>MERILO:</div><div>1:500/100</div></div><div><div>ŠT. PROJEKTA:</div><div>40-2388-00-2023</div></div></div>			



KARAKTERISTIČNI PREREZ B-B METEORNA KANALIZACIJA



DOPOLNITVE			
DATUM	OPIS	POTRDL	PODPIS

hidroinženiring d.o.o.
Projektiranje in inženiring hidrotehničnih objektov,
čistilnih naprav in drugih nizkih gradenj
Vodovodna 109, 1000 Ljubljana

	ID. ŠT.	DATUM PODPISA	PODPIS
VODJA PROJEKTA: Borut ŽELEZNIK, univ.dipl.inž.grad.	I2S G-0067	sept. 21	
POOBLAŠČENI INŽENIR: Borut ŽELEZNIK, univ.dipl.inž.grad.	I2S G-0067		

SODELAVCI:	Sabina Križman, gradb.tehn.
------------	-----------------------------

INVESTITOR / NAROČNIK:	MESTNA OBČINA LJUBLJANA MESTNI TRG 1, 1000 LJUBLJANA
---------------------------	---

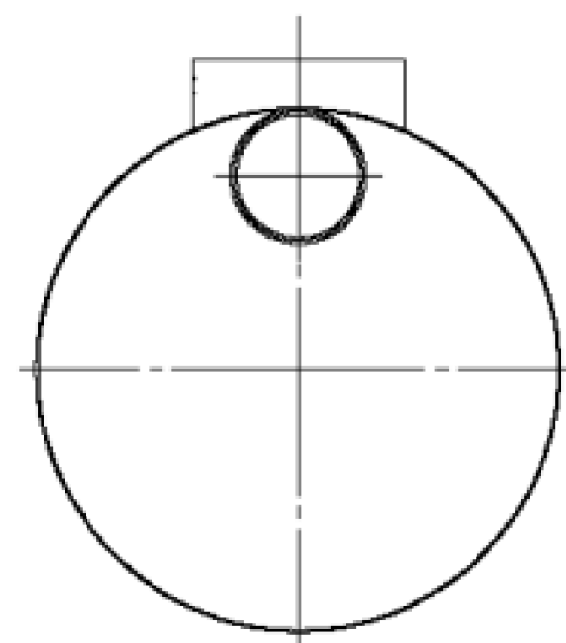
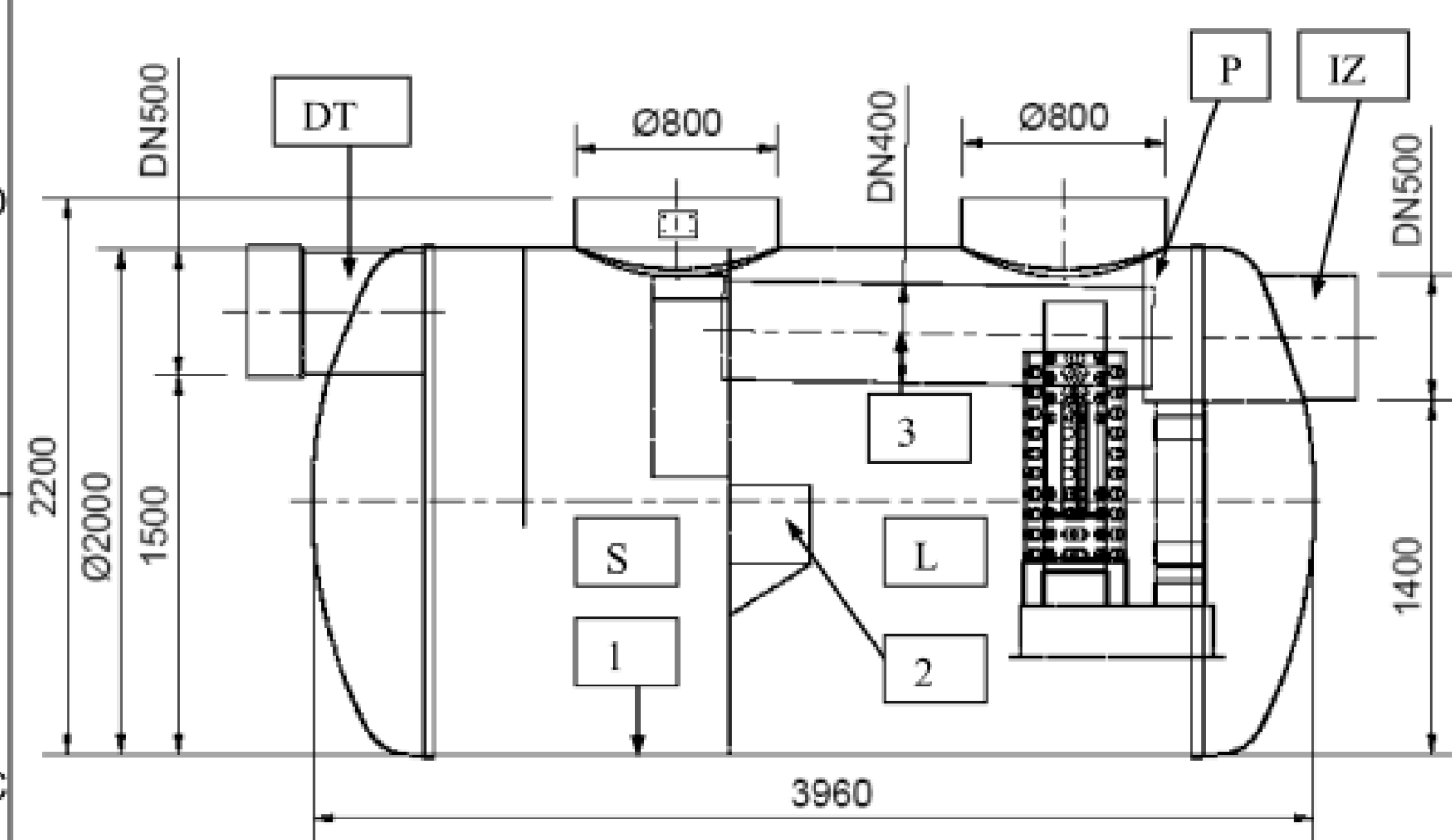
VRSTA IN LOKACIJA OBJEKTA:	METEORNA KANALIZACIJA V NASELJU SPODNJA BESNICA
-------------------------------	---

VSEBINA:	2.2 TEHNIČNI PRIKAZI KARAKTERISTIČNI PREČNI PREREZ B-B
----------	---

VRSTA PROJ. DOK.:	PZI	DATUM:	DECEMBER 2023	ŠT. RISBE:
ŠT. NAČRTA:	2 Načrt gradbenih konstr.	MERILO:	1:50	
ŠT. PROJEKTA:	40-2388-00-2023			

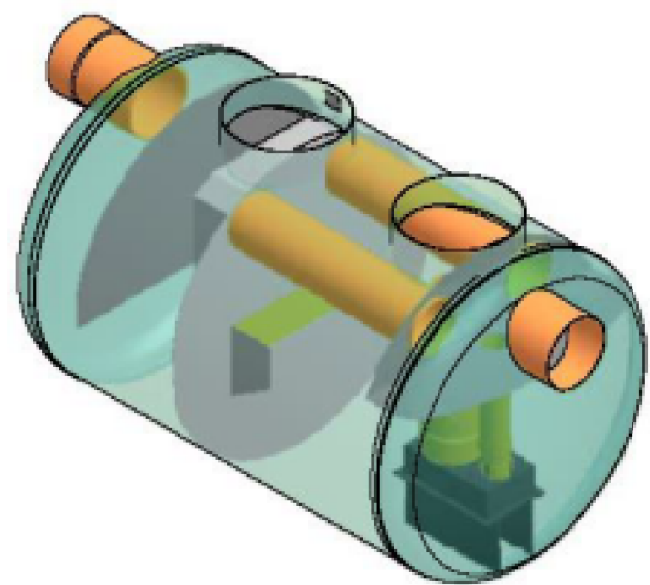
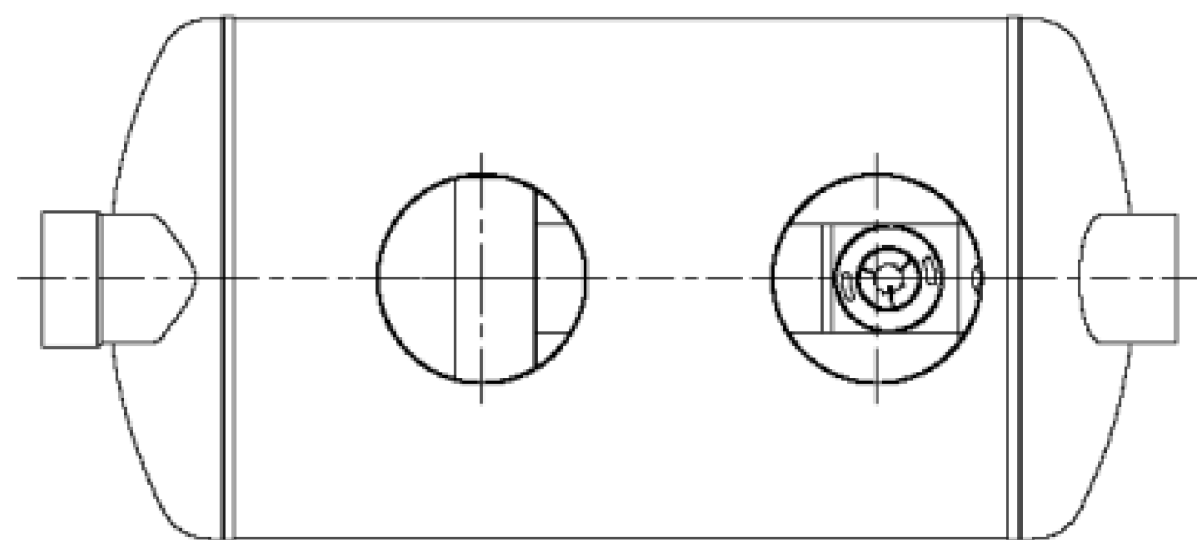


VRSTA PROJ. DOK.: PZI	DATUM: DECEMBER 2023	ŠT. RISBE: 2.2.5.2
ŠT. NAČRTA: 2 Načrt gradbenih konstr.	MERILO: 1:50	
ŠT. PROJEKTA: 40-2388-00-2023		



LEGENDA

- DT dotok
IZ iztok
L lovilce olj
S usedalnik mulja
P priključek za jemanje vzorcev
1 posoda iz armiranega poliestra
2 koalescentni filter
3 by-pass



LOVILEC OLJ Z RAZBREMENILNIKOM AQUAREG S 400 bp 40 S- I- P (Z AVTOMATSKO ZAPORO)

TEHNIČNI PODATKI

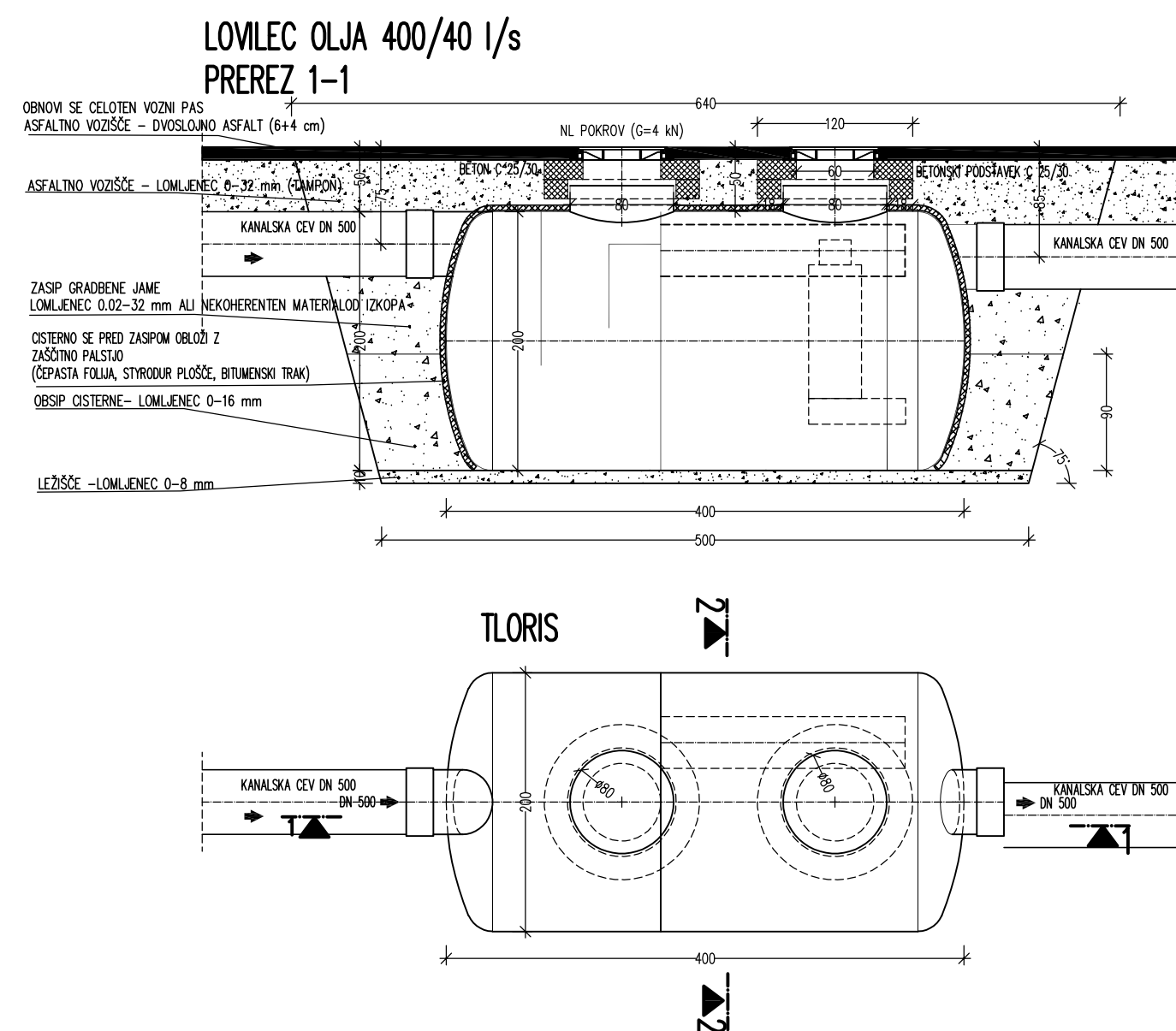
Lovilec olj je skladen s:	SIST EN 858
Razred separatorja olj S - I:	(5 mg/lit)
Nazivna velikost:	400 lit/s
Pretok skozi lovilce olj:	40 lit/s
Max. količina izločenega olja:	1398 lit
Prostornina usedalnika:	4000 lit
Prostornina lovilca olj:	5000 lit
Skupna prostornina posode:	11590 lit
Teža posode z vgrajeno opremo:	750 kg



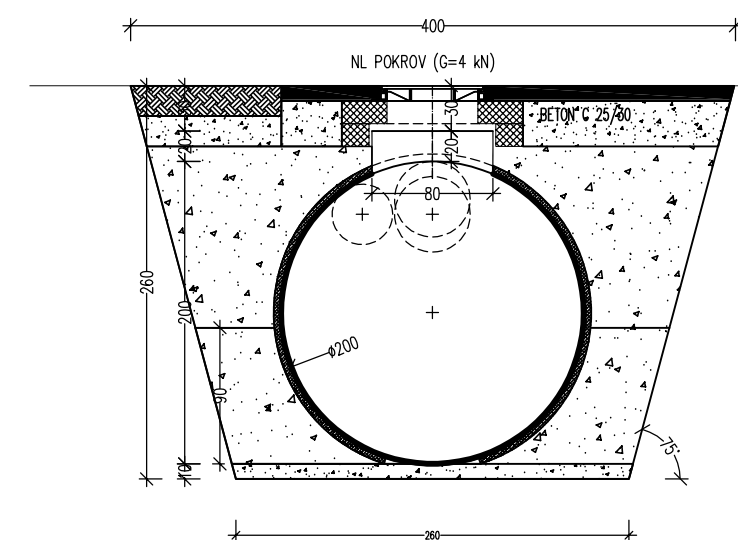
AMT projekt

AMT projekt d.o.o.
Petrina 11 SI- 1336 KOSTEL
Tel.: 08 200 75 57, e-mail: info@amtprojekt.si

Junij 2016



PREREZ 2-2



DOPOLNITVE

DATUM	OPIS	POTRDL	PODPIS

hidroinženiring d.o.o.
Projektiranje in inženiring hidrotehničnih objektov,
čistilnih naprav in drugih nizkih gradenj
Vodovodna 109, 1000 Ljubljana

VODJA PROJEKTA:	Borut ŽELEZNIK, univ.dipl.inž.grad.	IDS	G-0067	sept. 21	
POOBLAŠČENI INŽENIR:	Borut ŽELEZNIK, univ.dipl.inž.grad.	IDS	G-0067		

SODELAVCI: Sabina Križman, gradb.tehn.

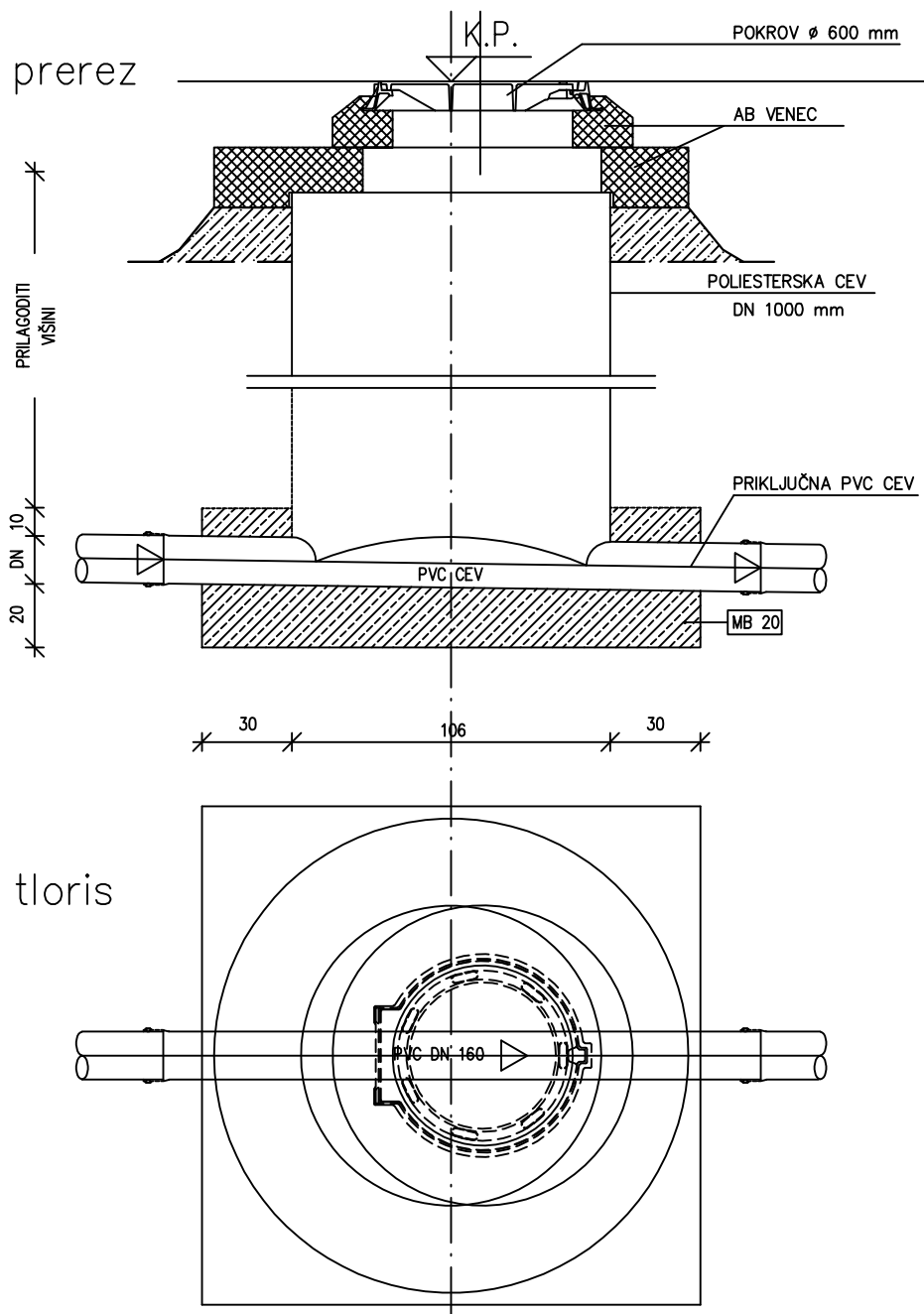
INVESTITOR / NAROČNIK: MESTNA OBČINA LJUBLJANA, MESTNI TRG 1, 1000 LJUBLJANA

VRSTA IN LOKACIJA OBJEKTA: METEORNA KANALIZACIJA V NASELJU SPODNJA BESNICA

VSEBINA: 2.2 TEHNIČNI PRIKAZI
LOVILEC OLJA (prikaz proizvajalca), VGRADNJA V GRADBENO JAMO

VRSTA PROJ. DOK.: PZI	DATUM: DECEMBER 2023	ŠT. RISBE:
ŠT. NAČRTA: 2 Načrt gradbenih konstr.	MERILO: 1:50	2.2.6
ŠT. PROJEKTA: 40-2388-00-2023		

Opomba: slika je informativna in si pridržujemo pravico do sprememb!



POLIESTRSKI REVIZIJSKI JAŠEK

hidroinženiring d.o.o.

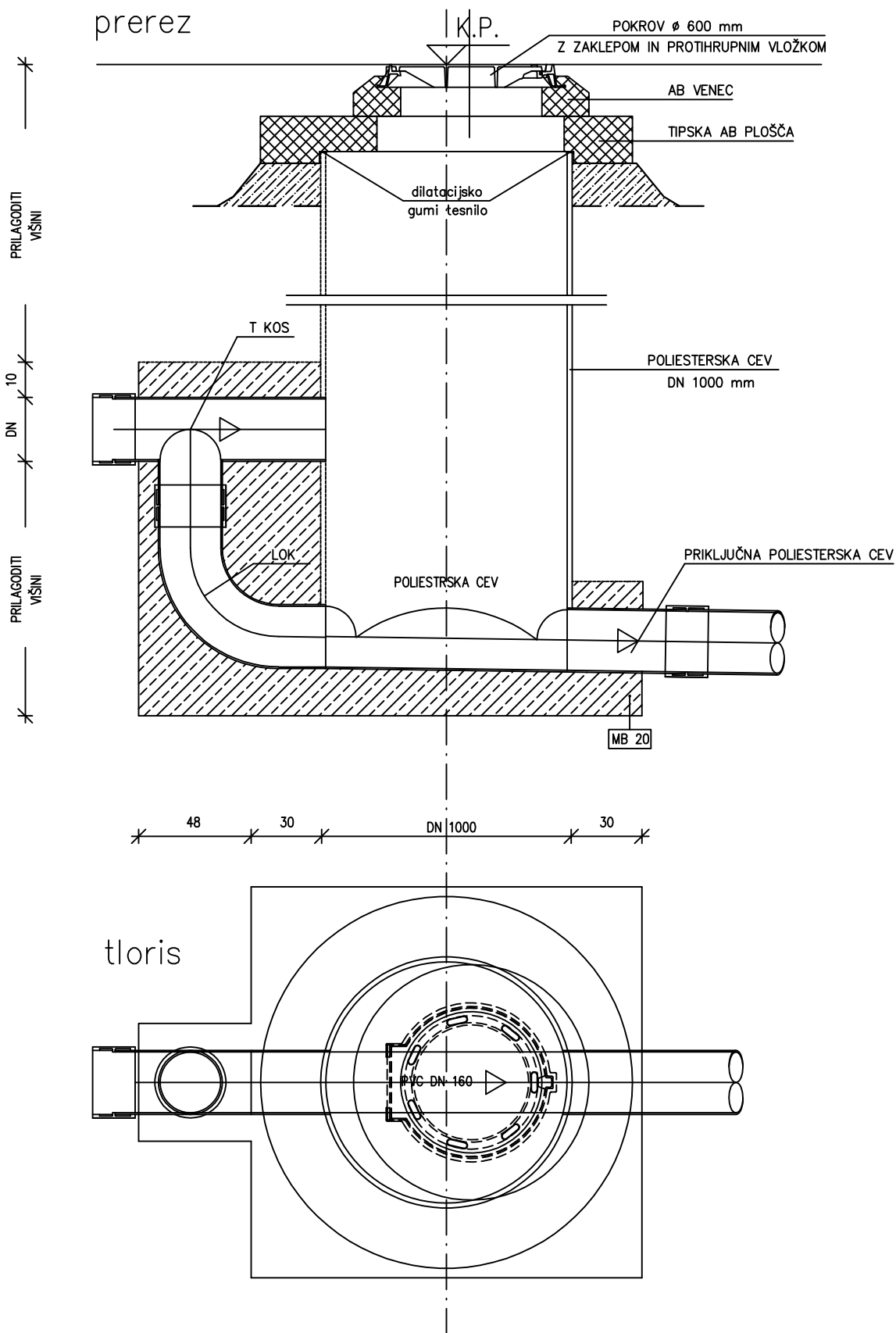
Projektiranje in inženiring hidrotehničnih objektov,
čistilnih naprav in drugih nizkih gradenj
Vodovodna cesta 109, 1000 Ljubljana, Slovenija

ODGOVORNI PROJEKTANT:

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

ŠT. RISBE:

2.2.7.1



KASKADNI POLIESTRSKI REVIZIJSKI JAŠEK

hidroinženiring d.o.o.

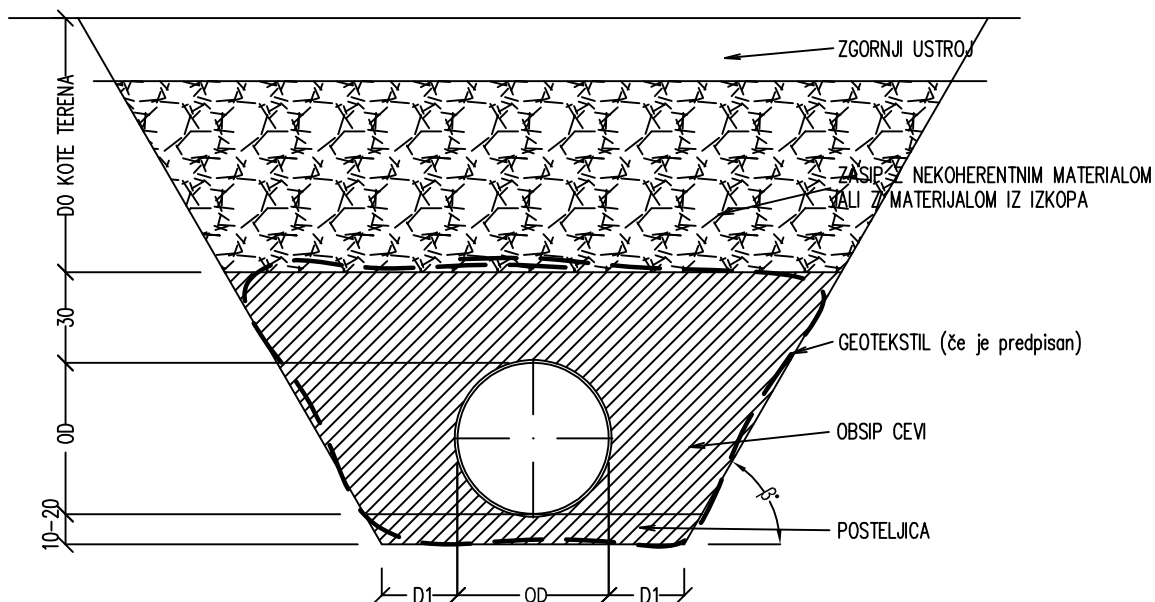
Projektiranje in inženiring hidrotehničnih objektov,
čistilnih naprav in drugih nizkih gradenj
Vodovidna cesta 109, 1000 Ljubljana, Slovenija

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Borut Železnik, univ.dipl.inž.grad

ŠT. RISBE:

2.2.7.2



NAJMANJŠA ŠIRINA JARKA (odvisno od zunanjega premera cevi OD)		
	$\beta > 60^\circ$	$\beta < 60^\circ$
≥ 225	OD+0,40	OD+0,40
>225 - ≤ 350	OD+0,50	OD+0,40
>350 - ≤ 700	OD+0,70	OD+0,40
>700 - ≤ 1200	OD+0,85	OD+0,40
>1200	OD+1,00	OD+0,40

NAJMANJŠA ŠIRINA JARKA (odvisno od globine jarka)	
globina (m)	širina (m)
< 1,00	ni podano
$\geq 1,00 \leq 1,75$	0,80
> 1,75 $\leq 4,00$	0,90
> 4,00	1,00

OPOMBE:

Za kanale manjše od $\varnothing 500$ mm je posteljica 10cm za $\varnothing 500$ mm in večje pa posteljica minimalno 15 cm. Kjer so temeljna tla slabše kvalitete se pod posteljico izdela tampon, debelino določi geomehanik na terenu. Če je prisotna talna voda se pred polaganjem pod posteljico položi primeren geotekstil, ki se ga po obsipu zaviha.

DETAJL IZKOPA POD KOTOM

hidroinženiring d.o.o.

Projektiranje in inženiring hidrotehničnih objektov,
čistilnih naprav in drugih nizkih gradenj
Vodovodna cesta 109, 1000 Ljubljana, Slovenija

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Borut Železnik, univ.dipl.inž.grad

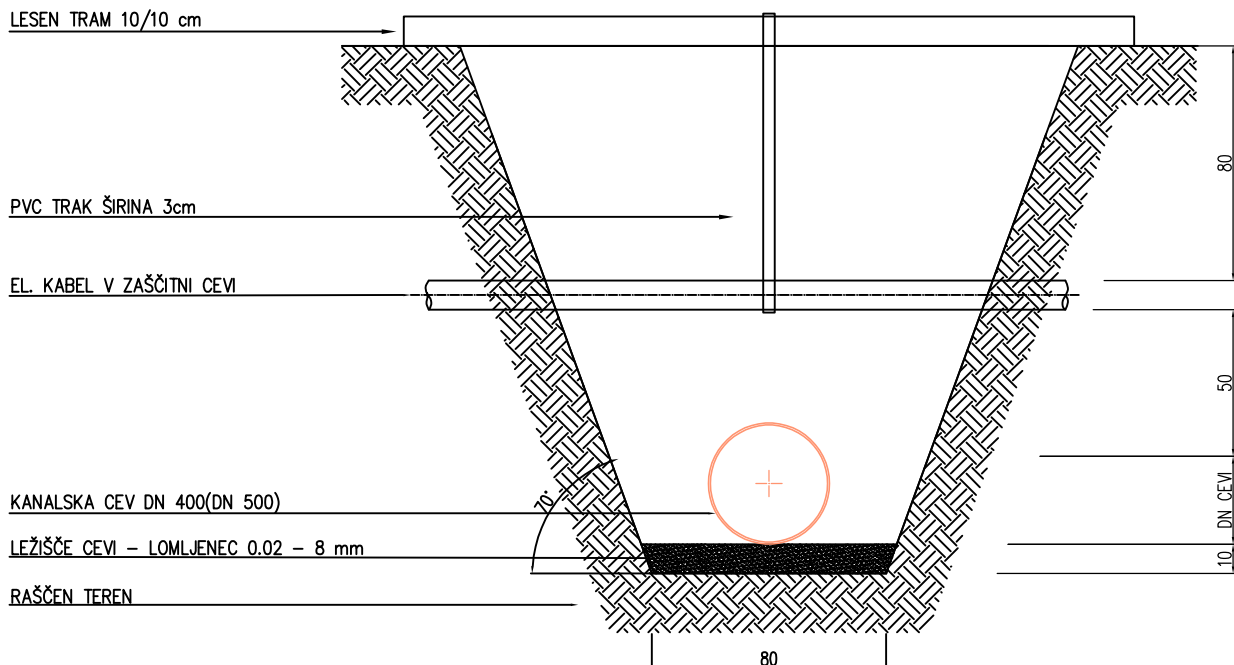
ŠT. RISBE:

2.2.7.3

PREČKANJE Z ELEKTRIČNIMI KABLI

MED IZVEDBO PREČKANJA

ZAČASNA PODPORA DO IZVEDBE OBSIPA
NAD VODOVODNO IN KABELSKO CEVJO
V PRIMERU VEČJEGA ŠTEVILA KABLOV
SE IZVEDE VEČ OPOR (ENAKO ŠT. KABLOV)
PO IZVEDBI OBSIPA SE TRAM IN TRAK
ODSTRANITA



PO IZVEDBI PREČKANJA

VZPOSTAVITEV OBSTOJEČEGA
STANJA TERENA
HUMUS, VOZIŠČE

ZASIP Z IZKOPANIM
GRAMOZNIM MATERIALOM
OZ. S TAMPONOM (VOZIŠČE)

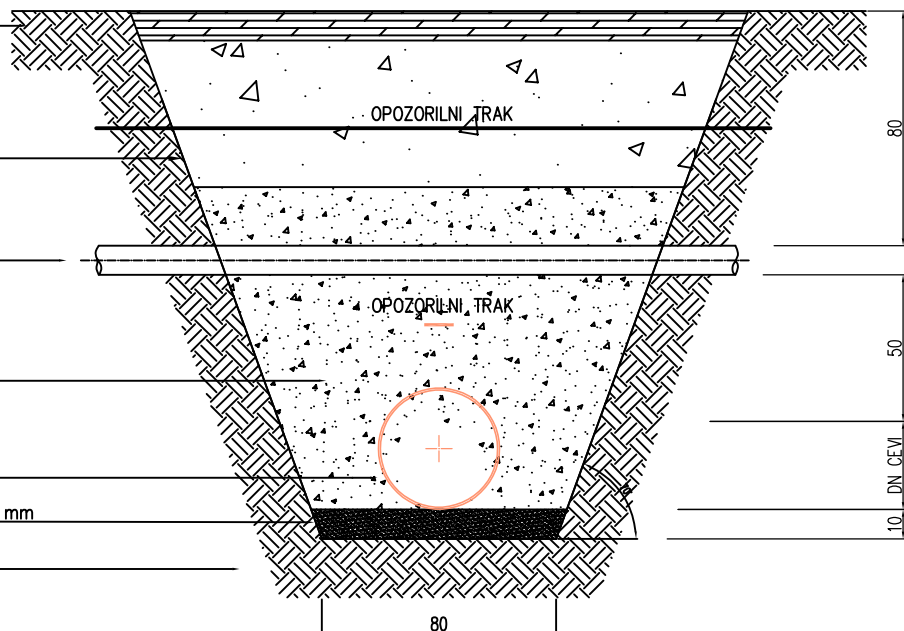
EL. KABEL V ZAŠČITNI CEVI

OBSIP VODOVODNE IN KABELSKO CEVI
LOMLJENEC 0.02 - 8 mm

KANALSKA CEV DN 400(DN 500)

LEŽIŠČE CEVI - LOMLJENEC 0.02 - 8 mm

RAŠČEN TEREN



M=1:25

hidroinženiring d.o.o.

Projektiranje in inženiring hidrotehničnih objektov,
čistilnih naprav in drugih nizkih gradenj
Vodovodna cesta 109, 1000 Ljubljana, Slovenija

VODJA PROJEKTA:

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

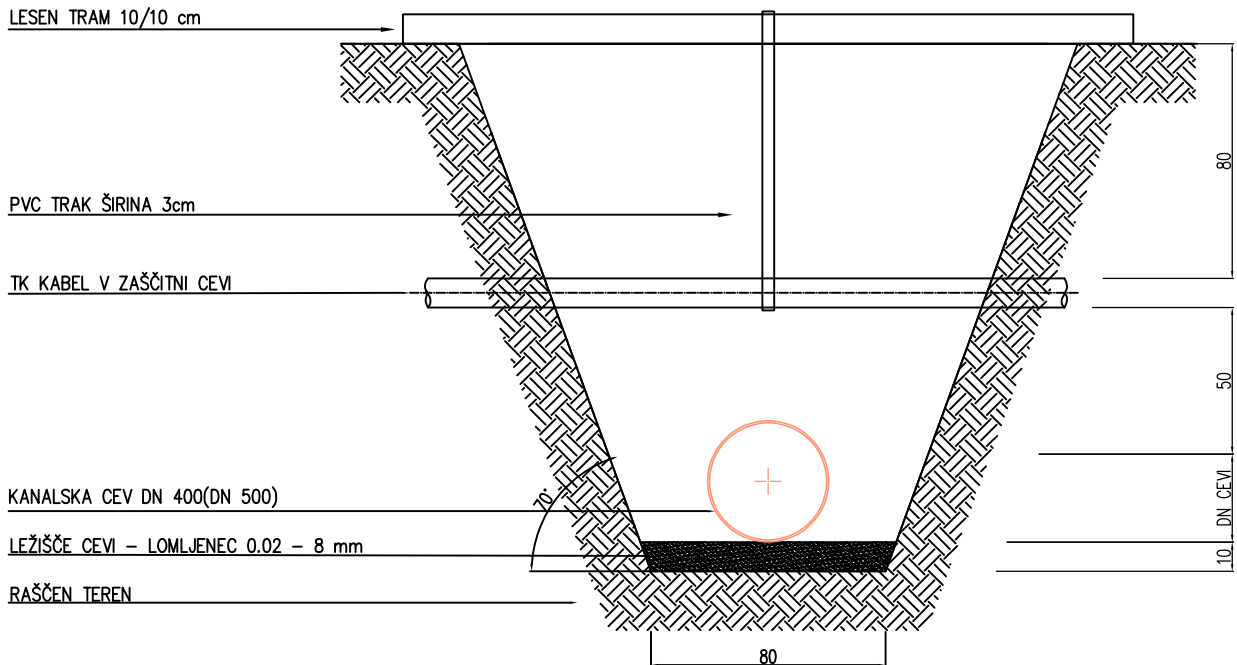
ŠT. RISBE:

2.2.7.5

PREČKANJE S TELEKOMUNIKACIJSKIMI KABLI

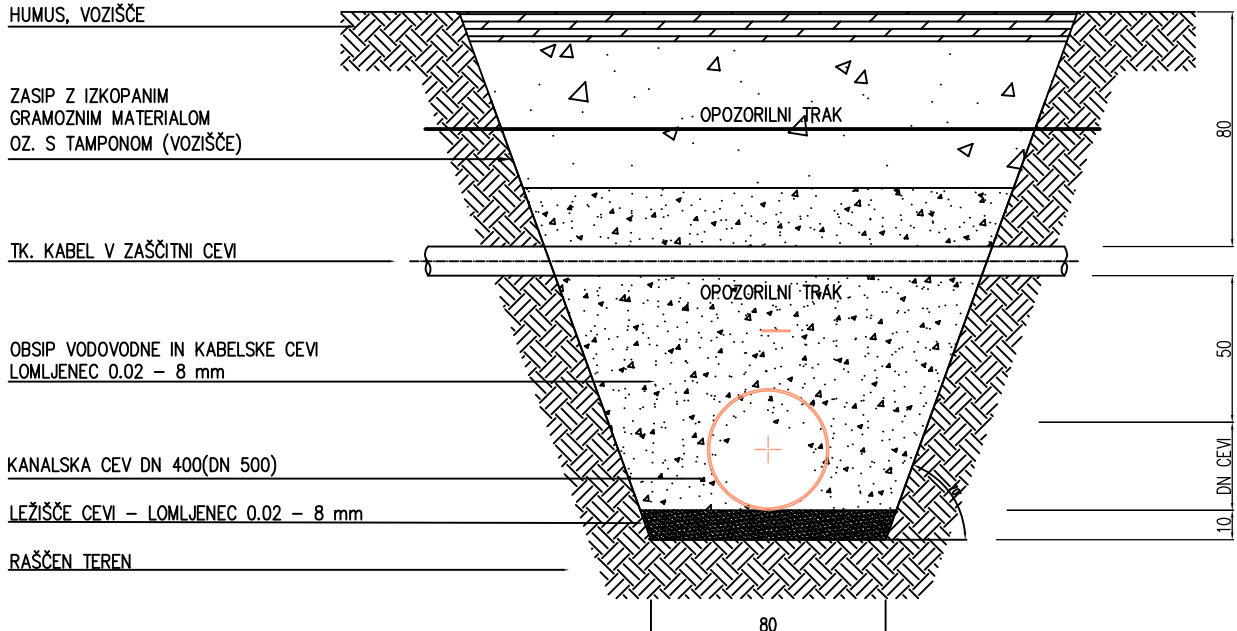
MED IZVEDBO PREČKANJA

ZAČASNA PODPORA DO IZVEDBE OBSIPA
NAD VODOVODNO IN TELEKOMUNIKACIJSKO CEVJO,
V PRIMERU VEČJEGA ŠTEVILA KABLOV,
SE IZVEDE Z VEČ OPORAMI (ENAKO ŠT. KABLOV)
PO IZVEDBI OBSIPA SE TRAM IN TRAK
ODSTRANITA



PO IZVEDBI PREČKANJA

VZPOSTAVITEV OBSTOJEČEGA
STANJA TERENA
HUMUS, VOZIŠČE



M=1:25

hidroinženiring d.o.o.

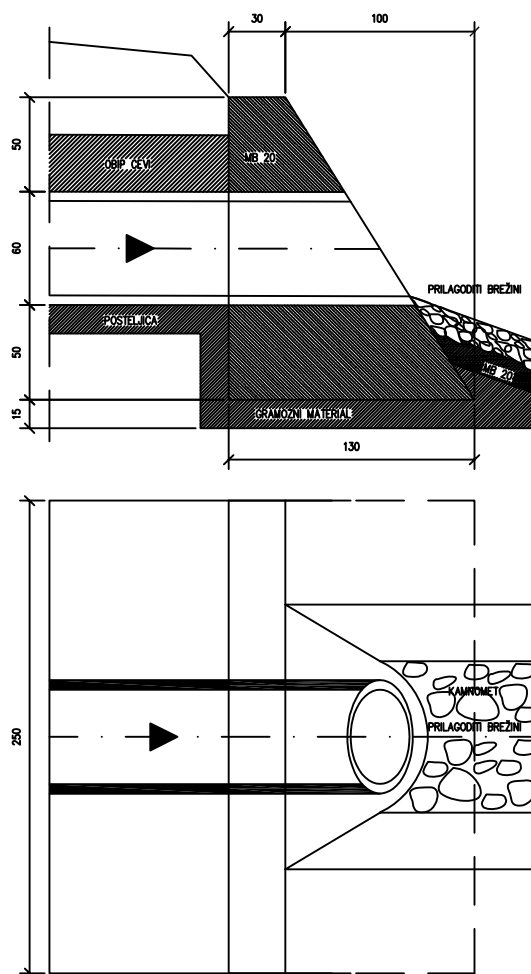
Projektiranje in inženiring hidrotehničnih objektov,
čistilnih naprav in drugih nizkih gradenj
Vodovodna cesta 109, 1000 Ljubljana, Slovenija

VODJA PROJEKTA:

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

ŠT. RISBE:

2.2.7.6



DETALJ IZPUSTNE GLAVE

hidroinženiring d.o.o.

Projektiranje in inženiring hidrotehničnih objektov,
čistilnih naprav in drugih nizkih gradenj
Vodovodna cesta 109, 1000 Ljubljana, Slovenija

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Borut Železnik, univ.dipl.inž.grad.

id. št. IZS: G-0067

ŠT. RISBE:

2.2.7.7