

## 3.4. TEHNIČNO POROČILO

### Kazalo:

3.4.1.	PROJEKTNE OSNOVE .....	3
3.4.1.1.	SPLOŠNO .....	3
3.4.1.2.	PREDHODNA DOKUMENTACIJA .....	4
3.4.1.3.	OBSTOJEČE STANJE .....	4
3.4.1.4.	VODOVARSTVENA IN DRUGA VARSTVENA OBMOČJA .....	5
3.4.1.5.	POSEGI NA ZEMLJIŠČA .....	5
3.4.2.	TEHNIČNE REŠITVE .....	6
3.4.2.1.	KONCEPT ODVODNJE .....	6
3.4.2.2.	PRIKLJUČKI NA OBSTOJEČE OMREŽJE .....	6
3.4.2.3.	PREDVIDENI VODI KANALIZACIJE .....	6
3.4.2.4.	OPIS TRASE POSAMEZNEGA KANALSKEGA NIZA .....	7
3.4.2.5.	JAŠKI .....	12
3.4.2.6.	HIŠNI PRIKLJUČKI .....	12
3.4.2.7.	ČRPALIŠČE .....	13
3.4.3.	POSEGI V DRŽAVNO CESTO .....	16
3.4.3.1.	SANACIJA VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE .....	16
3.4.4.	GEOLOŠKO-GEOTEHNIČNI OPIS .....	19
3.4.4.1.	SPLOŠNO .....	19
3.4.4.2.	OPIS .....	19
3.4.4.3.	ZAKLJUČEK .....	20
3.4.5.	POGOJI IZVAJANJA .....	21
3.4.5.1.	POSEBNI POGOJI .....	21
3.4.5.2.	ZEMELJSKA DELA .....	22
3.4.5.3.	GRADBENA DELA IN MONTAŽNA DELA .....	23
3.4.5.4.	TEHNIČNI POGOJI ZA IZVAJANJE GRADBENIH DEL .....	23
3.4.5.5.	PREIZKUS TESNOSTI IN PREGLED SISTEMA S TV KAMERO .....	24
3.4.6.	STATIČNO POROČILO .....	25
3.4.6.1.	UVOD .....	25
3.4.6.2.	STATIČNI IZRAČUN KANALIZACIJSKIH CEVI .....	25

<b>3.4.6.3.</b>	<b>VHODNI PODATKI STATIČNEGA RAČUNA CEVI –PO VGRADNJI.....</b>	<b>26</b>
<b>3.4.6.4.</b>	<b>VHODNI PODATKI STATIČNEGA RAČUNA CEVI –MED VGRADNJI .....</b>	<b>26</b>
<b>3.4.7.</b>	<b>HIDRAVLIČNO POROČILO .....</b>	<b>29</b>
<b>3.4.7.1.</b>	<b>SPLOŠNO.....</b>	<b>29</b>
<b>3.4.7.2.</b>	<b>KOMUNALNE ODPADNE VODE QK.....</b>	<b>29</b>
3.4.7.2.1.	IZVREDNOTENJE KOMUNALNIH ODPADNIH VOD (SUŠNEGA PRETOKA) PO ODSEKIH.....	29
3.4.7.2.2.	INDUSTRIJSKE VODE .....	30
3.4.7.2.3.	DVAKTRATNI SUŠNI ODTOK 2Q <sub>s</sub> .....	30
3.4.7.2.4.	TUJE VODE.....	30
3.4.7.2.5.	IZVREDNOTENJE KOMUNALNIH ODPADNIH VOD (SUŠNEGA PRETOKA) NA OBRAVNAVANEM OBMOČJU .....	30
3.4.7.2.6.	VHODNI PODATKI KANALIZACIJSKEGA SISTEMA.....	31
<b>3.4.7.3.</b>	<b>DIMENZIONIRANJE KOMUNALNE KANALIZACIJE.....</b>	<b>35</b>
3.4.7.3.1.	PREVODNOST IN ZAGOTOVITEV MIN. HITROSTI GRAVITACIJSKEGA SISTEMA 35	
<b>3.4.7.4.</b>	<b>DIMENZIONIRANJE ČRPALIŠČA .....</b>	<b>43</b>

### 3.4.1. PROJEKTNE OSNOVE

#### 3.4.1.1. SPLOŠNO

Na osnovi naročila MO Ptuj (Mestni trg 1, 2250 Ptuj) smo izdelali PGD projektno dokumentacijo za odvajanje komunalnih odpadnih voda iz obravnavanega območja, ki zajema naselji Žabjak in Nova vas pri Ptuj.

Obravnavan sistem predstavlja dograditev kanalizacijskega sistema na tem območju Mestne občine Ptuj in s tem omogoča celotno odvodnjo komunalnih odpadnih vod iz obravnavanega območja. Kanalizacijski sistem je sestavni del širšega sistema, ki je bil izdelan v sklopu projekta Celovito varovanje vodnih virov podtalnice Dravskega in Ptujskega polja.

Kanalski sistem, ki je predmet tega načrta je zasnovan kot tlačno gravitacijski sistem z ločenim načinom odvodnje. Predviden kanalski sistem se v celoti navezuje na obstoječ kanalizacijski sistem iz katerega je končna dispozicija odpadnih voda urejena v ČN Ptuj.

Odvajanje odpadnih vod je ob vodooskrbi primarnega pomena za ustvarjanje kvalitetnega življenjskega okolja vseh živih bitji. V današnjem času se pojavljajo vse večji problemi z odpadnimi vodami, saj v razvitem svetu odrasla oseba potroši približno 150 do 250 litrov vode na dan. Zato ima način odvodnjavanja in kasneje čiščenja odpadnih vod pomembno vlogo pri ohranjanju zalog pitne vode in celotnega ekosistema.

Posledično je dobra zasnova odvodnje in čiščenja odpadnih voda bistveno vpliva na kvaliteto okolja v katerem bivamo in sočasno omogoča razvoj območja.

Predmet tega načrta je tlačno - gravitacijska komunalna kanalizacija.

Pri izdelavi idejne zasnove odvodnjavanja komunalnih odpadnih smo upoštevati oz. smiselno uporabili naslednjo zakonodajo oz. sledečo dokumentacijo:

- Zakon o vodah /ZV-1/ (Uradni list RS, št. 67/02, 2/04–ZZdl-A, 41/04–ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14 in 56/15)
- Zakon o varstvu okolja /ZVO-/ (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15 in 30/16)
- Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (Uradni list RS, št. 98/15)
- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Uradni list RS št. 55/08).
- Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/12, 64/14 in 98/15)
- Pravilnik o protieksplzijski zaščiti (Uradni list RS št. 41/16).
- PID projektno dokumentacijo – Kanalizacijski sistem 5 v MO Ptuj

### 3.4.1.2. PREDHODNA DOKUMENTACIJA

- PGD št. projekta 08-15-I
- Digitalni ortofoto, vir GURS
- Projektna naloga
- PID projektno dokumentacijo – Kanalizacijski sistem 5 v MO Ptuj
- Geodetski posnetek
- IDZ projektno dokumentacijo – SKLOP 1

### 3.4.1.3. OBSTOJEČE STANJE

Območje obdelave se nahaja v naselju Žabjak in Nova vas pri Ptuj, ki predstavljata manjša zaselka v Mestni občini Ptuj in sicer leži v severnem delu občine. Naselje je leži na gričevnatem območju in sicer vzhodno od naselja Kicar.

Kanalizacijski sistem Ptuj je v pretežni meri izgrajen; večinoma v mešanem sistemu odvajanja. Kanalizacijski sistem je razdeljen na sistem levega in desnega brega. Sistem levega brega je preko črpališča Budina in sifona pod Dravo povezan na vhodno črpališče CČN Ptuj. Območje desnega brega Ptuja je večinoma že kanalizirano.

Znotraj območja obdelave je predviden ločen kanalski sistem, ki predstavlja nadgradnjo že obstoječega kanalizacijskega sistema, ki je bil izveden v sklopu projekta Kanalizacijski sistem 5 v MO Ptuj.



**Slika 1 Makro lokacija območja obdelave**

Območje obdelave obsega sledeče dele naselji Žabjak in Nova vas pri Ptuj:

- Žabjak 64 – 67 (približno 110 m).

- Žabjak 51 – 52 (približno 70 m).
- Žabjak 54 – 59 (približno 75 m).
- Žabjak 19 – 23 (približno 440 m).
- Žabjak 3 - 8a (približno 348 m).
- Nova vas pri Ptuju (dolžine približno 400 m)
- Nova vas pri Ptuju (dolžine približno 750 m)
- Nova vas pri Ptuju (dolžine približno 250 m)
- Nova vas pri Ptuju (dolžine približno 200 m)

#### **3.4.1.4. VODOVARSTVENA IN DRUGA VARSTVENA OBMOČJA**

Območje obdelave, kjer je predvidena izgradnja sekundarnega kanalskega sistema se nahaja v naslednjih varstvenih območjih:

- Vodovarstveno območje vodonosnika Dravsko ptujskega polja VVO III (Ur. L. RS št. 59/07, 31/11, 24/13, 79/15). Zato je pri gradnji in projektiranju potrebno upoštevati določila iz predmetne uredbe.

Na ostala varstvena območja ne posega.

#### **3.4.1.5. POSEGI NA ZEMLJIŠČA**

Predviden sekundarni kanalizacijski sistem v sklopu projektne dokumentacije posega na naslednja zemljišča:

Kanalski niz S1-1.0

368/6, 368/16, 368/1, 368/20 vse k.o. Nova vas pri Ptuju

Kanalski niz S1-1.1

201/37, 201/13, 368/16 vse k.o. Nova vas pri Ptuju

Kanalski niz S1-2.0

193/6, 192/7, 192/11, 368/20 vse k.o. Nova vas pri Ptuju

Kanalski niz S1-3.0

187/5, 182/8, 188/6, 368/20 vse k.o. Nova vas pri Ptuju

Kanalski niz S1-4.0

405/5, 401/2, 885/1, 213/2, 212/4, 878/5, 219/7, 219/8, 220/11 vse k.o. Rogoznica

Kanalski niz S1-5.0

398/16 vse k.o. Rogoznica

Kanalski niz S1-5.1

398/16 vse k.o. Rogoznica

Kanalski niz S1-6.0

394/7 vse k.o. Rogoznica

Kanalski niz S1-7.0

393/13, 878/2 vse k.o. Rogoznica

Kanalski niz S1-8.0

879, 878/2 vse k.o. Rogoznica

Kanalski niz S1-9.0

878/4 k.o. Rogoznica; 117/11, 122/2 vse k.o. Nova vas pri Ptuju

Kanalski niz S1-9.1

117/11, 117/22, 112/4, 112,3 112/5, 111/1, 111/2, 108/16, 108/15, 108/3, 127/1 vse k.o.

Nova vas pri Ptuju

Kanalski niz S1-9.1.1

108/3, 110/4, 107/1 vse k.o. Nova vas pri Ptuj

Kanalski niz S1-9.1.2

108/3 vse k.o. Nova vas pri Ptuj

Kanalski niz S1-9.2

368/20 vse k.o. Nova vas pri Ptuj

Kanalski niz S1-10.0

139/5, 139/6, 134/2, 136/2, 368/10, 139/3 vse k.o. Nova vas pri Ptuj

Kanalski niz S1-11.0

130/6, 130/5, 136/3, vse k.o. Nova vas pri Ptuj, 878/4 k.o. Rogoznica

Kanalski niz S1-12.0

766/1, 771/2, 453/5, 768/1, 767/1, 453/4, 878/4, vse k.o. Rogoznica

### **3.4.2. TEHNIČNE REŠITVE**

#### **3.4.2.1. KONCEPT ODVODNJE**

Koncept odvodnje v obravnavanem projektu je zasnovan kot gravitacijsko – tlačni sistem v ločenem načinu odvodnje.

Gravitacijsko – tlačni sistem v ločenem načinu odvodnje pomeni, da se komunalne odpadne vode iz stanovanjskih objektov na obravnavanem območju vodijo z gravitacijskimi PVC vodotesnimi cevmi (te niso predmet te projektne dokumentacije) do ABC revizijskih jaškov, ki so smiselno locirani na trasi kanalov. Celotni kanalizacijski sistem se navezuje na obstoječo kanalizacijo. Kanalizacijski vod sestavljajo PVC in BC cevi ter ABC revizijski jaški.

Kjer je namen kanalizacije izključno komunalna kanalizacija v ločenem sistemu odvodnje, je potrebno odpadne vode iz industrije (industrijske vode) priključiti na kanalizacijski sistem preko lastnih industrijskih čistilnih naprav (predčiščenje). Iztok v komunalno kanalizacijo mora ustrezati Uredbi o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo (Ur.l.RS, št. 47/05).

Vsi gostinski lokali in šola, ki imajo kuhinje morajo imeti lastne maščobne lovilce.

Na sistem se ne sme priklopiti kanalizacija iz kmetijskih objektov (iztoki hlevske kanalizacije-gnojnice in gnojevka). Na sistem ne smejo biti priključene meteorne vode.

#### **3.4.2.2. PRIKLJUČKI NA OBSTOJEČE OMREŽJE**

Vsi predvideni kanalizacijski vodi, ki so obdelani v tej projektne dokumentaciji se priključujejo na obstoječ kanalizacijski sistem za odvodnjo komunalnih odpadnih voda.. Podatke o vodih obstoječe komunalne kanalizacije smo pridobili od upravljavca.

#### **3.4.2.3. PREDVIDENI VODI KANALIZACIJE**

Predviden je ločen tlačno – gravitacijski kanalski sistem, ki ga sestavljajo sledeči nizi:

S1-1.0; S1-1.1; S1-2.0; S1-3.0, S1-4.0, S1-5.0, S1-5.1, S1-6.0, S1-7.0, S1-8.0, S1-9.0, S1-9.1, S1-9.1.1, S1-9.1.2, S1-9.2, S1-10.0, S1-11.0, S1-12.0

Vsi kanalski nizi se navezujejo na obstoječ sistem odvodnje komunalnih odpadnih voda.

Dolžina predvidenega kanalizacijskega sistema znaša: 3396,19 m.

IME KANALSKEGA NIZA	DOLŽINA (m)	IZTOK	ČRPALIŠČE
S1-1.0	577.51	obstoječ sistem	X
S1-1.1	150.20	S1-1.0	X
S1-2.0	197.96	obstoječ sistem	X
S1-3.0	193.17	obstoječ sistem	X
S1-4.0	326.89	obstoječ sistem	S1-Č1
S1-5.0	101.95	obstoječ sistem	X
S1-5.1	61.35	S1-5.0	X
S1-6.0	91.57	obstoječ sistem	X
S1-7.0	67.33	obstoječ sistem	X
S1-8.0	353.30	obstoječ sistem	
S1-9.0	346.34	obstoječ sistem	X
S1-9.1	298.03	S1-9.0	X
S1-9.1.1	147.54	S1-9.1	X
S1-9.1.2	47.73	S1-9.1	X
S1-9.2	14.64	obstoječ sistem	X
S1-10.0	95.74	obstoječ sistem	X
S1-11.0	148.00	obstoječ sistem	X
S1-12.0	176.94	obstoječ sistem	X
SKUPAJ	3396.19m		

#### 3.4.2.4. OPIS TRASE POSAMEZNEGA KANALSKEGA NIZA

V nadaljevanju tehničnega poročila, je podan detajlnejši opis trase posameznega kanalskega niza.

##### Kanalski niz S1-1.0

Kanalski niz S1-1.0 poteka v lokalni cesti v naselju Nova vas pri Ptujju. Prične se na območju stanovanjskega objekta Nova vas pri Ptujju 32 in poteka v smeri vzhoda v osi lokalne ceste. V revizijskem jašku K.J.C9 se na predviden niz S1-1.0 priključi kanalski niz S1-1.1 (K.V. 256,03; K.D. 255,88). Na območju revizijskega jaška K.J.C18 kanal vstopi v zemljišče regionalne ceste in v nadaljevanju poteka v smeri juga (vzdolžno z regionalno cesto) po hodniku za pešce. V revizijskem jašku K.J.C20 kanal spremeni smer v smeri zahoda (pravokotno na regionalno cesto) in prečka regionalno cesto R1-229/1286 v km 0+860. Prečkanje se izvede s prekopom vozišča. V območju vozišča regionalne ceste, se predviden kanal zaščiti z jekleno zaščitno cevjo JE DN300. Na nasprotni strani vozišča, se predviden kanal S1-1.0 priključi na obstoječ jašek komunalne kanalizacije (K.I. 247,00; K.D. 246,88).

Predviden kanalski niz S1-1.0 sestavljajo ABC revizijski jaški DN1000 in DN800, ter PVC DN200 kanalske cevi. Vsi hišni priključki se izvedejo izključno na telo revizijskega jaška (izvedba priključka s kronsko navrtavo in uporabo gumi rebrastega tesnila).

Dolžina niza znaša 577,51m, sklon nivelete pa je od 5,0% do 0,7%.

#### **Kanalski niz S1-1.1**

Kanalski niz S1-1.1 poteka v osi lokalne ceste od objekta Nova vas pri Ptuju 45 in poteka po vozišču v smeri severa do območja objekta Nova vas pri Ptuju 43, kjer se priključi na predviden kanalski niz S1-1.0. Priključitev se izvede v revizijskem jašku K.J.C9 (K.V. 256,03; K.D. 255,88).

Predviden kanalski niz S1-1.1 sestavljajo ABC revizijski jaški DN800 in DN1000, ter PVC DN200 kanalske cevi. Vsi hišni priključki se izvedejo izključno na telo revizijskega jaška (izvedba priključka s kronsko navrtavo in uporabo gumi rebrastega tesnila). Dolžina niza znaša 150,20m, sklon nivelete pa je od 9,0% do 0,3%.

#### **Kanalski niz S1-2.0**

Kanalski niz S1-2.0 poteka v lokalni cesti v naselju Nova vas pri Ptuju. Prične se na območju stanovanjskega objekta Nova vas pri Ptuju 69A in poteka v smeri vzhoda v osi lokalne ceste. Na območju revizijskega jaška K.J.C37 kanal vstopi v zemljišče regionalne ceste in v nadaljevanju prečka regionalno cesto R1-229/1286 v km 0+810. Prečkanje se izvede s prekopom vozišča. V območju vozišča regionalne ceste, se predviden kanal zaščititi z jekleno zaščitno cevjo JE DN300. Na nasprotni strani vozišča, se predviden kanal S1-2.0 priključi na obstoječ jašek komunalne kanalizacije (K.I. 244,56; K.D. 244,16).

Predviden kanalski niz S1-2.0 sestavljajo ABC revizijski jaški DN1000 in DN800, ter PVC DN200 kanalske cevi. Vsi hišni priključki se izvedejo izključno na telo revizijskega jaška (izvedba priključka s kronsko navrtavo in uporabo gumi rebrastega tesnila). Dolžina niza znaša 197,96m, sklon nivelete pa je od 12,0% do 5,0%.

#### **Kanalski niz S1-3.0**

Kanalski niz S1-3.0 poteka v lokalni cesti v naselju Nova vas pri Ptuju. Prične se na območju stanovanjskega objekta Nova vas pri Ptuju 73 in poteka v smeri vzhoda v osi lokalne ceste. Na območju revizijskega jaška K.J.C45 kanal vstopi v zemljišče regionalne ceste in v nadaljevanju prečka regionalno cesto R1-229/1286 v km 0+720, prečkanje se izvede pod kotom 45° (glede na os ceste). Predvideno prečkanje se izvede s prekopom vozišča. V območju vozišča regionalne ceste, se predviden kanal zaščititi z jekleno zaščitno cevjo JE DN300. Na nasprotni strani vozišča, se predviden kanal S1-3.0 priključi na obstoječ jašek komunalne kanalizacije (K.I. 241,12; K.D. 240,55).

Predviden kanalski niz S1-3.0 sestavljajo ABC revizijski jaški DN1000 in DN800, ter PVC DN200 kanalske cevi. Vsi hišni priključki se izvedejo izključno na telo revizijskega jaška (izvedba priključka s kronsko navrtavo in uporabo gumi rebrastega tesnila). Dolžina niza znaša 193,17m, sklon nivelete pa je od 14,0% do 8,0%.

#### **Kanalski niz S1-4.0**

Kanalski niz S1-4.0 je predviden kot tlačno gravitacijski niz. Predviden kanalski niz poteka ob robu lokalne ceste v naselju Žabjak. Predviden kanalski niz se prične na območju objekta Žabjak 18 in poteka v smeri vzhoda v levem robu (bankina) lokalne ceste. Za predvidenim revizijskim jaškom K.J.C49, predviden kanalski niz prečka obstoječ jarek (v območju obstoječega prepusta). Prečkanje se izvede s podvrtavanjem prepusta in sicer tako, da vertikalni odmik temena zaščitne cevi znaša 1,0m pod dnom prepusta. V



nadaljevanju poteka predviden kanalski niz S1-4.0 v levem robu vozišča lokalne ceste vse do revizijskega jaška K.J.C56. Za revizijskim jaškom K.J.C56 je predvideno prečkanje lokalne ceste (pod kotom 45°); prečkanje se izvede s prekopom lokalne ceste. Na nasprotni strani je pred vodotokom predvideno črpališče S1-Č1. Od črpališča do iztoka v obstoječ kanalski sistem je predvidena vgradnja tlačne (PE-HD) cevi. Prečkanje vodotoka se izvede s pomočjo mostne obese, ki se pritrdi na konstrukcijo mostu. Obesa se izvede tako, da ne posega v prosti profil vodotoka. Mostna obesa se izvede na dol vodni stani mostu. Iztok iz predvidenega kanalskega niza S1-4.0 je predviden v obstoječ sistem (K.I. 230,64; K.D. 229,60)

Predviden kanalski niz S1-4.0 sestavljajo ABC revizijski jaški DN1000 in DN800, ter PVC DN200 kanalske cevi (gravitacijski del) in PE HD tlačne cevi DN110 (tlačni del). Vsi hišni priključki se izvedejo izključno na telo revizijskega jaška (izvedba priključka s kronsko navrtavo in uporabo gumi rebrastega tesnila).

Dolžina niza znaša 326,89m, sklon nivelete pa je od 4,0% do 0,5%.

### **Kanalski niz S1-5.0**

Kanalski niz S1-5.0 poteka v lokalni cesti v naselju Žabjak. Prične se na območju gostinskega objekta Žabjak 68 in poteka v smeri vzhoda v levem robu lokalne ceste. V revizijskem jašku K.J.C63 se na predviden niz S1-5.0 priključi kanalski niz S1-5.1 (K.V. 235,58; K.D. 235,33). Predviden kanalski niz S1-5.0 se konča z iztokom v obstoječ sistem, ki poteka v osi lokalne ceste (K.I.234,11; K.D. 234,10). Prekop lokalne ceste ni potreben, saj je bil v predhodni fazi še izveden nastavek za priključitev sekundarnega niza.

Predviden kanalski niz S1-5.0 sestavljajo ABC revizijski jaški DN800, ter PVC DN200 kanalske cevi. Vsi hišni priključki se izvedejo izključno na telo revizijskega jaška (izvedba priključka s kronsko navrtavo in uporabo gumi rebrastega tesnila).

Dolžina niza znaša 106,30m, sklon nivelete pa je od 2,5% do 2,0%.

### **Kanalski niz S1-5.1**

Kanalski niz S1-5.1 poteka v osi lokalne ceste od objekta Žabjak 67 in poteka po vozišču v smeri severa do območja objekta Žabjak 65, kjer se priključi na predviden kanalski niz S1-5.0. Priključitev se izvede v revizijskem jašku K.J.C63 (K.V. 235,58; K.D. 235,33)

### **Kanalski niz S1-6.0**

Kanalski niz S1-6.0 poteka v lokalni cesti v naselju Žabjak. Prične se na območju stanovanjskega objekta Žabjak 59 in poteka v smeri vzhoda v osi lokalne ceste. Predviden kanalski niz S1-6.0 se konča z iztokom v obstoječ sistem, ki poteka v osi lokalne ceste (K.I. 233,80; K.D. 233,80). Prekop lokalne ceste ni potreben, saj je bil v predhodni fazi še izveden nastavek za priključitev sekundarnega niza.

Predviden kanalski niz S1-6.0 sestavljajo ABC revizijski jaški DN800, ter PVC DN200 kanalske cevi. Vsi hišni priključki se izvedejo izključno na telo revizijskega jaška (izvedba priključka s kronsko navrtavo in uporabo gumi rebrastega tesnila).

Dolžina niza znaša 86,81m, sklon nivelete pa je od 2,0% do 0,3%.

### **Kanalski niz S1-7.0**

Kanalski niz S1-7.0 poteka v lokalni cesti v naselju Žabjak. Prične se na območju stanovanjskega objekta Žabjak 52 in poteka v smeri jugo-vzhoda v osi lokalne ceste. Predviden kanalski niz S1-7.0 se konča z iztokom v obstoječ sistem, ki poteka v osi lokalne ceste (K.I. 232,93; K.D. 232,24). Prekop lokalne ceste ni potreben, saj je bil v predhodni fazi še izveden nastavek za priključitev sekundarnega niza.

Predviden kanalski niz S1-7.0 sestavljajo ABC revizijski jaški DN800, ter PVC DN200 kanalske cevi. Vsi hišni priključki se izvedejo izključno na telo revizijskega jaška (izvedba priključka s kronsko navrtavo in uporabo gumi rebrastega tesnila). Dolžina niza znaša 63,17m, sklon nivelete pa znaša 2,0%.

### **Kanalski niz S1-8.0**

Kanalski niz S1-8.0 je predviden kot tlačno gravitacijski niz. Predviden kanalski niz poteka v osi lokalne ceste v naselju Žabjak. Predviden kanalski niz se prične na območju objekta Žabjak 8 in poteka v smeri zahoda v osi lokalne ceste. Gravitacijski del kanala se konča v jašku predvidenem za črpališče (vozlišče K.J.C88). Od tod do iztoka v obstoječ sistem pa poteka tlačni vod (PE-HD DN110). Iztok iz predvidenega kanalskega niza S1-8.0 je predviden v obstoječ sistem (K.I. 231,02; K.D. 230,83)

Predviden kanalski niz S1-8.0 sestavljajo ABC revizijski jaški DN1000 in DN800, ter PVC DN200 kanalske cevi (gravitacijski del) in PE HD tlačne cevi DN110 (tlačni del). Vsi hišni priključki se izvedejo izključno na telo revizijskega jaška (izvedba priključka s kronsko navrtavo in uporabo gumi rebrastega tesnila).

Dolžina niza znaša 353,30m, sklon nivelete pa je znaša 0,3% (gravitacijski del).

### **Kanalski niz S1-9.0**

Kanalski niz S1-9.0 poteka v lokalni cesti in sicer v Zechnerjevi ulici. Prične se na območju stanovanjskega objekta Zechnerjava ulica 32 in poteka v smeri jugo - vzhoda v osi lokalne ceste. Predviden kanalski niz S1-9.0 se konča z iztokom v obstoječ sistem na katerega se priključi v območju križišča z lokalno cesto, ki vodi v naselje Žabjak. Priključitev se izvede v osi lokalne ceste in sicer na telo obstoječega jaška (K.I.230,71, K.D. 230,55).

Na predviden kanalski niz S1-9.0 se v revizijskem jašku K.J.C102 priključuje predviden niz S1-9.1 (K.V. 235,00; K.D. 234,64)

Predviden kanalski niz S1-9.0 sestavljajo ABC revizijski jaški DN800 in DN1000, ter PVC DN200 kanalske cevi. Vsi hišni priključki se izvedejo izključno na telo revizijskega jaška (izvedba priključka s kronsko navrtavo in uporabo gumi rebrastega tesnila).

Dolžina niza znaša 346,34m, sklon nivelete pa znaša od 3,5% do 2,0%.

### **Kanalski niz S1-9.1**

Kanalski niz S1-9.1 poteka v dostopni cesti in sicer v naselju Nova vas pri Ptujju. Prične se na območju stanovanjskega objekta Nova vas pri Ptujju 80 in poteka v smeri vzhoda v osi dostopne ceste vse do vozlišča K.J.C118. V vozlišču K.J.C118 trasa kanalizacije v smeri juga in nadalje poteka v zelenici do Zechnerjeve ulice, kjer se priključi na predviden jašek kanalskega niza S1-9.0 (K.V. 235,00; K.D. 234,64).

Na predviden kanalski niz S1-9.0 se priključujejo sledeči kanalski nizi:

- v revizijskem jašku K.J.C109 se priključuje kanalizacijski niz S1-9.1.2 (K.V. 242,18; K.D. 241,81)

- v revizijskem jašku K.J.C111 se priključuje kanalizacijski niz S1-9.1.1 (K.V. 240,40; K.D. 240,15)

Predviden kanalski niz S1-9.1 sestavljajo ABC revizijski jaški DN800 in DN1000, ter PVC DN200 kanalske cevi. Vsi hišni priključki se izvedejo izključno na telo revizijskega jaška (izvedba priključka s kronsko navrtavo in uporabo gumi rebrastega tesnila).

Dolžina niza znaša 284,19m, sklon nivelete pa znaša od 3,5% do 0,5%.

#### **Kanalski niz S1-9.1.1**

Kanalski niz S1-9.1.1 se prične v zelenici severno od objekta Nova vas pri Ptuj 88 in poteka v smeri jugo – vzhoda (trasa poteka v zelenici) do revizijskega jaška K.J.C123. Na tem mestu trasa kanala zavije v smeri juga in nadalje poteka po dostopni cesti do kanalskega niza S1-9.1, na katerega se priključi na mestu revizijskega jaška K.J.C111 (K.V. 242,18; K.D. 241,81)

Predviden kanalski niz S1-9.1.1 sestavljajo ABC revizijski jaški DN800, ter PVC DN200 kanalske cevi. Vsi hišni priključki se izvedejo izključno na telo revizijskega jaška (izvedba priključka s kronsko navrtavo in uporabo gumi rebrastega tesnila).

Dolžina niza znaša 147,54m, sklon nivelete pa znaša od 4,5% do 1,5%.

#### **Kanalski niz S1-9.1.2**

Kanalski niz S1-9.1.2 predstavlja krajši kanalski niz, ki poteka od objekta Nova vas pri Ptuj 84B v smeri juga ( v osi dostopne ceste) in se v revizijskem jašku K.J.C109 priključi na predviden kanalski niz S1-9.1 (K.V. 240,40; K.D. 240,15).

Predviden kanalski niz S1-9.1.2 sestavljajo AB revizijski jaški DN800, ter PVC DN200 kanalske cevi. Vsi hišni priključki se izvedejo izključno na telo revizijskega jaška (izvedba priključka s kronsko navrtavo in uporabo gumi rebrastega tesnila).

Dolžina niza znaša 47,73m, sklon nivelete pa znaša od 1,5%.

#### **Kanalski niz S1-9.2**

Kanalski odsek S1-9.2 predstavlja pripravo za razširitev kanalizacijskega sistema in sicer samo prekop regionalne ceste R1-229/1286 (v km 0+550).

Prečkanje regionalne ceste se izvede s prekopom pod koto 90° na os vozišča. Na območju vozišča se predviden kanal položi v jekleno zaščitno cev JE DN300. Na vzhodni strani odseka se kanal priključi na obstoječ sistem (K.I. 239,11; K.D. 238,91) na zahodni strani odseka pa se konča z predvidenim jaškom, ki se locira v telo lokalne ceste.

Predviden kanalski niz S1-9.2 sestavljajo revizijski jaški AB DN1000 in cevi PVC DN200. Dolžina kanala znaša 8,6m, sklon nivelete pa 1,0%.

#### **Kanalski niz S1-10.0**

Kanalski niz S1-10.0 poteka v lokalni cesti in sicer v Frasovi ulici. Prične se na območju stanovanjskega objekta Frasova ulica 3A in poteka v smeri vzhoda v osi lokalne ceste. Predviden kanalski niz S1-10.0 se konča z iztokom v obstoječ sistem, ki poteka v osi lokalne ceste (K.I. 232,31; K.D. 232,22).

Predviden kanalski niz S1-10.0 sestavljajo ABC revizijski jaški DN800, ter PVC DN200 kanalske cevi. Vsi hišni priključki se izvedejo izključno na telo revizijskega jaška (izvedba priključka s kronsko navrtavo in uporabo gumi rebrastega tesnila).

Dolžina niza znaša 93,8m, sklon nivelete pa znaša od 2,5% do 0,5%.

### **Kanalski niz S1-11.0**

Kanalski niz S1-11.0 se prične na območju stanovanjskega objekta Zechnerjeva ulica 8 in poteka v smeri jugovzhoda v osi lokalne ceste. Predviden kanalski niz S1-11.0 se konča z iztokom v obstoječ sistem, ki poteka v osi lokalne ceste (K.I. 231,31; K.D. 231,06).

Predviden kanalski niz S1-11.0 sestavljajo AB revizijski jaški DN800 in DN1000 ter PVC DN200 kanalske cevi. Vsi hišni priključki se izvedejo izključno na telo revizijskega jaška (izvedba priključka s kronsko navrtavo in uporabo gumi rebrastega tesnila).

Dolžina niza znaša 221,37m, sklon nivelete pa znaša od 2,5% do 2,0%.

### **Kanalski niz S1-12.0**

Kanalski niz S1-12.0 je predviden kot gravitacijski niz. Predviden kanalski niz poteka deloma v zelenici in deloma v dostopni cesti. Predvideni kanalski niz se prične severno od objekta Svržnjakova ulica 12A in poteka v smeri juga ob robu nasipa do parcele 766/1 k.o. Rogoznica ( jugo-vzhodno od objekta Svržnjakova ulica 10B. Kjer se naveže na obstoječ kanalski sistem. (K.I. 226,23; K.D. 225,16). Na predviden kanal S1-12.0 se spoji obstoječ kanalski niz za odvodnjo komunalnih odpadnih voda.

Predviden kanalski niz S1-12.0 sestavljajo ABC revizijski jaški DN800 in DN1000, ter PVC DN200 kanalske cevi (gravitacijski del. Vsi hišni priključki se izvedejo izključno na telo revizijskega jaška (izvedba priključka s kronsko navrtavo in uporabo gumi rebrastega tesnila).

Dolžina niza znaša 231,07m, sklon nivelete pa znaša od 1,0% do 2,5%.

### **3.4.2.5. JAŠKI**

Vsi jaški so predvideni kot tipski, AB revizijski jaški v velikosti DN 1000 in DN800. Dno jaška ima oblikovano muldo. Na vrhu jaška je nameščen pokrov iz nodularne duktilne litine. Pokrovi so nosilnosti 400 kN v območju povoznih površin, premera 600 mm. Pokrovi jaškov morajo biti izdelani v skladu s standardom SIST EN 1917. Vsi jaški se vgradijo na podložni beton C12/15, v debelini 10 cm, ali na dobro utrjeno peščeno posteljico.

Predvideni so polni pokrovi, brez odprtih (primer : Livar, D400, EN 124, art. 604) in pokrovi z odprtinami. Pokrovi z odprtinami so predvideni na območju, kjer v bližini ni zazidave (smrad). Pokrovi brez odprtih se izvedejo v strnjenem naselju in se jih, po dogovoru z nadzorom, smiselno razporedi na licu mesta. Odsek z zaprtimi pokrovi ne sme biti daljši od 200 m (obvezno se na vsakih 150 m izvede pokrov z odprtino).

### **3.4.2.6. HIŠNI PRIKLJUČKI**

Hišni priključki niso predmet pričujočega projekta. Priporočamo, da se ob izgradnji kanalizacije zgradi tisti del hišnih priključkov, ki poteka v cesti, na odseku od glavnega kanala do parcelne meje v izogib kasnejšim posegom v cesto. Priključitev predvidenih hišnih priključkov se na predviden ABC jašek (navezava s kronsko navrtavo), cev hišnega priključka se na koncu zablendira. Za hišni priključek se naj izvede gladke kanalizacijske cevi PVC Ø160 mm, obodne togosti SN8. Revizijski jaški na glavnih kanalih so prilagojeni hišnim priključkom. V kolikor bi uporabniki želeli spreminjati pozicijo posameznega

hišnega priključka, je možno jašek prestaviti v sodelovanju z nadzorno službo in projektantom.

Hišni priključki se morajo izvesti mimo greznic direktno iz hišnega odtoka do jaška. Potek hišnih priključkov je prikazan shematsko v grafičnih prilogah v Situaciji komunalne kanalizacije. Dejanski potek in možnost priključitve se preveri na licu mesta.

### 3.4.2.7. ČRPALIŠČE

Ta načrt obravnava izgradnjo enega črpališča na tem območju, ki ga je potrebno izvesti zaradi specifičnosti terena, saj bi v nasprotnem primeru kanalizacijski sistem potekal na prevelikih globinah.

Črpališče je namenjeno premagovanju vertikalnih skokov vzdolž nivelete. V ta namen se v jašek črpališča vgradita po dve potopni črpalki za odpadno vodo stacionarne izvedbe. Črpališče mora biti opremljeno z vso opremo za pritrditev, pogon in vzdrževanje v času obratovanja.

Pri izgradnji črpališča je potrebno upoštevati vso navedeno zakonodajo, pravilnike, varnostne ukrepe in standarde:

- Zakon o vodah /ZV-1/ (Uradni list RS, št. 67/02, 2/04–ZZdl-A, 41/04–ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14 in 56/15)
- Zakon o varstvu okolja /ZVO-/ (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15 in 30/16)
- Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (Uradni list RS, št. 98/15)
- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Uradni list RS št. 55/08).
- Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/12, 64/14 in 98/15)
- Pravilnik o protieksplozijski zaščiti (Uradni list RS št. 41/16).

Predvideno črpališče je na kanalskem nizu:

- ČRPALIŠČE S1-Č1 – na kanalskem nizu S1-4.0

### SPLOŠNI OPIS ČRPALIŠČA

Črpališče sestavljata dva vodotesna AB jaška. V prvega, katerega velikost je odvisna od potrebnega volumna črpališča, je predvidena vgradnja tipskega črpališča izbranega dobavitelja opreme sestavljajoče iz dveh potopnih črpalk, v drugega pa se vgradi vsa ostala armatura za obratovanje in vzdrževanje črpališče (nepovratni ventili zasuni).

V odpadnih vodah se ne pričakuje večjih mehanskih delcev kot so drevesne veje, zato ni predvidena vgradnja avtomatskih grabelj za odstranjevanje mehanskih nečistoč. V jašek črpališča se na samem dotoku v črpališče po potrebi vgradi groba mehanska rešetka z delitvijo  $s=30\text{mm}$ , ki zadrži morebitne večje kose mehanskih nečistoč, ki bi lahko povzročile okvaro ali zabitje črpalk. V tem primeru bo potrebno občasno ročno čiščenje

te rešetke. Po navedbah proizvajalca črpalk, je prepustnost trdih delcev skozi črpalko (za črpalko navedenih karakteristik) za delce premera 80 mm, zato je delitev na grobi mehanski rešetki zadostuje.

Jašek črpališča je tipski AB jašek premera  $d=1,50$  m in skupne višine, ki je odvisna od globine dotoka na črpališče in zadrževalnega volumna črpališča. Dodatni jašek z armaturo je prav tako tipski AB jašek premera  $d=1,20$ m in skupne višine  $H=2,00$ m. Pokrovi jaškov so iz LTŽ s pomagalom za odpiranje ter z zaklepom. Predvidene odprtine v steni črpališča za dotok v črpališče (DN 250) in iztok tlačnih vodov (DN 110) se izvedejo v vodotesni izvedbi in so razvidne iz grafičnih prilog.

Potopne črpalke se dobavijo v kompletu z montažnim podstavkom s kolenom, zaklepom, vodilom s pritrdilnim kompletom in izvlečno verigo ustrezne dolžine, kar omogoča demontažo in dvig potopne črpalke iz črpališča v vsakem primeru, tudi pri popolnoma potopljenem akumulacijskem bazenu. Črpalke so opremljene s protiblokirnim sistemom (CB), ki zagotavlja, da tudi trdni delci, ki lahko pridejo mimo lovilne košare, ne poškodujejo oziroma zamašijo črpalke. V opremi črpalk sta tudi varnostna senzorja TCS, ki signalizira pregretje navitja potopnega elektromotorja in DI senzor, ki signalizira vdor vode iz hidravličnega dela v prostor elektromotorja (poškodba tesnjenja).

Prehodna sposobnost črpalk je za delce velikosti  $\varnothing 80$  mm, zato se ne pričakuje zabitje črpalk. Na vtoku v črpališče se po potrebi predvidi groba mehanska rešetka z delitvijo 30 mm, ki preprečuje dostop večjih delcev do črpalke. To rešetko je potrebno redno, v enakih časovnih intervalih čistiti. Ker je na obravnavanem območju ločen sistem kanalizacije, interval čiščenja rešetke ni odvisen od padavin (meteorne vode ne bodo pritekale na obravnavano črpališče).

V črpališču sta predvideni dve potopni črpalki katerih delovanje bo regulirano s sekvenčnim regulatorjem (elektro del projekta) tako, da bodo črpalke delovale izmenično. Prioriteta črpalk se po vsakem zaključenem ciklu zamenja (prva črpalka je druga ter obratno). Pri morebitno nepričakovanem večjem dotoku oziroma ob napaki na eni izmed črpalk je predvideno, da se zažene delovanje druge črpalke. Nivo alarm se sproži, ko se nivo vodne gladine dvigne do nivoja alarm – vtoka v črpališče, in ima funkcijo javljanja poplavitve črpališča v nadzorni center upravljalca.

Ko črpalke (ena ali obe hkrati) izčrpata količino medija v zadrževalnem volumne se črpalke izklopita na nivoju izklop. V primeru, da se črpalke nebi izklopili na nivoju izklop, je predviden nivo varnostni izklop. Njegova funkcija je varovanje črpalke proti suhemu teku. Varnostni izklop bo reguliran mehansko z »hruška« stikalom. Ostali nivoji, ki so pomembni za regulacijo črpalk (izklop, vklop in alarm) so regulirani z ultrazvočno nivojsko sondo (elektro del projekta).

Črpalke je možno dvigniti iz ležišča tudi pri popolnoma poplavljenem črpališču. Enkrat letno je predvideno čiščenje črpališča usedlin na dnu AB jaška – ročno.

V dodatnem jašku za armaturo se vgradi nepovratni ventil, tipski nožast ventil ter montažno demontaži kos. Izbrani nepovratni ventil je tip z kroglo in možnostjo dostopa za morebitno čiščenje nečistoč ki bi se eventualno nabrale v nepovratnem ventilu. Izbrani tip nepovratnega ventila omogoča v položaju odprto 100% svetli prerez cevi.

Črpalke se krmilijo iz elektrokomandne omarice z vgrajenimi elementi za zagon, izmenično obratovanje, zaščito elektromotorjev in nivojske regulacije. Krmilne omarice so tipske za vsa črpališča in opremljena z opremo za daljinski prenos podatkov. Plovna stikala so predvidene takšne izvedbe, da jih je mogoče izvleči brez vstopa v črpališče. Predvidena je nastavitev vklopne višine, izklopne višine, nastavitev nivoja varnostnega izklopa proti suhemu teku in nastavitev nivoja, ko se vklopi alarm. Elektrokrmilna omarica je predvidena izven črpališča.

Detaljni opis jaškov je podan v grafičnem delu tega načrta, vsa elektro dela pa v posebnem načrtu električnih inštalacij električne opreme.

## SPLOŠNE ZAHTEVE ZA ČRPALIŠČA

Vsa strojna oprema, (razen kjer eksplicitni ni drugače navedeno) vključno z tlačnim vodom je predviden iz nerjavečega jekla minimalne kvalitete AISI 316.

Izbrani nepovratni ventil je nerjaveči tip (AISI 316) s kroglo, ki omogoča vertikalno in horizontalno vgradnjo, in v položaju odprto sprost celoten prerez tlačnega voda. Ima možnostjo dostopa za morebitno čiščenje nečistoč, ki bi se nabrale v nepovratnem ventilu.

Odprtine za vtok v črpališče in iztok tlačnih vodov ter ostale odprtine za montažne se izvedejo v vodotesni izvedbi s tesnili tako, da preprečuje vtok podtalnice v črpališče, oziroma iztok sanitarnih vod (v primeru poplavitve) ob steni cevovoda iz črpališča. Proizvajalec mora pri tem obvezno prekontrolirati vse podane vgradne mere strojne opreme.

Vse predvidene lestve v črpališče in ostale jaške imajo pripadajoči varnostni pas in nastavek lestve na preklap, ki omogoča lažji vstop in izstop. Predvidene so varnostne lestve, ki morajo biti izdelane skladno s standardom EN 353; EN 353-1; (DIN 18799). Pokrovi na vseh jaških črpališča se izvedejo z zaklepom (ključavnica). Težki pokrovi morajo biti opremljeni s pomagalom za odpiranje, skladno s predpisi o varnem delu.

## KARAKTERISTIKE NAČRTOVANIEGA ČRPALIŠČA

ČRPALIŠČE	Qč (l/s)	Hč (m)	Prosti prehod črpalke (mm)	KRMILJENJE (m.n.m.)	
				ALARM	
S1-Č1	5,0 l/s	4,0 m	80 mm		228,43
				VKLOP	228,33
				IZKLOP	227,83

### 3.4.3. POSEGI V DRŽAVNO CESTO

V sklopu projektne dokumentacije so predvideni naslednji posegi v državno cesto:

- prečkanje državne ceste R1-229/1286 v km 0+860 s prekopom – predvidena preplastitev celotnega vozišča
- prečkanje državne ceste R1-229/1286 v km 0+810 s prekopom – predvidena preplastitev celotnega vozišča
- prečkanje državne ceste R1-229/1286 v km 0+720 s prekopom – predvidena preplastitev celotnega vozišča
- prečkanje državne ceste R1-229/1286 v km 0+550 s prekopom – predvidena preplastitev celotnega vozišča

Na območju posega je predvidena preplastitev celotnega vozišča v dolžini 10m. Dimenzioniranje voziščne konstrukcije podajamo v nadaljevanju tehničnega poročila.

#### 3.4.3.1. SANACIJA VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

##### A. Klimatski in hidrološki pogoji

Klimatski in hidrološki pogoji so po TSC 06.512 ocenjeni na delu odsek, ki poteka po nasipu kot ugodni, na ostalih delih trase pa kot neugodni. Globina prodiranja mraza na obravnavanem območju - hm znaša 90 cm.

Skupna debelina plasti vgrajenih materialov, odpornih proti škodljivim vplivom heterogenega zmrzovanja mora znašati na delu odseka, ki poteka v plitvem vkopu in mešanem profilu:

$$h_{min} \geq 0,7 \text{ hm} \geq 0,7 \cdot 90 \text{ cm} \geq 63 \text{ cm.}$$

Skupna debelina plasti vgrajenih materialov, odpornih proti škodljivim vplivom heterogenega zmrzovanja mora znašati na delu odseka, ki poteka po nasipu pa:

$$h_{min} \geq 0,6 \text{ hm} \geq 0,6 \cdot 90 \text{ cm} \geq 54 \text{ cm.}$$

##### B. Prometne obremenitve

Podatke o prometnih obremenitvah na odseku regionalne ceste R1 229/1286 smo pridobili na Direkciji Republike Slovenije za ceste (DRSC) in so iz leta 2013. Na osnovi teh so izračunane prometne obremenitve za predvideno 20 letno dobo uporabe ceste, ob upoštevanju povprečne 3 % letne rasti prometa.

##### C. Prometne obremenitve na R1-229/1286

Povprečna dnevna prometna obremenitev PLDP na odseku regionalne, po strukturi kot sledi:

- Osebna vozila	1798	x 0,00003	= 0,05	prehodov
- Avtobusi	21	x 0,85	= 17,85	prehodov
- Lahka tovorna vozila	107	x 0,005	= 0,54	prehodov
- Srednja tovorna vozila	47	x 0,40	= 18,80	prehodov
- Težka tovorna vozila	26	x 1,00	= 26,00	prehodov
- Težka tovorna vozila s prikolico	18	x 1,25	= 22,50	prehodov
		SKUPAJ:	= 85,74	preh. NOO 100 kN



#### D. Izračun merodajne prometne obremenitve

V 10 letnem obdobju uporabe ceste to pomeni (po TSC 06.511:2009; Prometne obremenitve, Določitev in razvrstitve) naslednjo skupno ekvivalentno prometno obremenitev:

$$T_{20} = 85,74 \times 11,64 \times 365 \times 0,5 \times 1,08 \times 1,4 \times 1,09 \cong 300177 = 3 \times 10^5 \text{ prehodov NOO } 100 \text{ kN.}$$

Pri izračunu skupnega povprečnega števila prehodov NOO 100 kN so bili upoštevani sledeči faktorji:

- faktor trajanja in povečanja prometa (10 let, 3 % letna rast prometa) = 11,64
- faktor vpliva razdelitve na prometne pasove – vozni pas = 0,50
- faktor dinamičnih vplivov (za povprečne pogoje vožnje) = 1,08
- faktor širine prometnih pasov = 1,80
- faktor nagiba nivelete = 1,09.

Izračunano prometno obremenitev v 10. letih uvrščamo v razred skupine – lahka PO.

#### E. Določitev dimenzij voziščne konstrukcije

je izvedena za preplastitev vozišča

#### F. Ojačitev - preplastitev obstoječe voziščne konstrukcije (po TSC 06.541:2009)

Na osnovi podatkov iz BCP (Banka cestnih podatkov, vir: DRSC) je karakteristična voziščna konstrukcija na odseku regionalne ceste R1 229/1286 naslednja

	$d_i$	$a_i$	$u_i$	$(a_i \times u_i) \times d_i$
asfaltbeton	3 cm	0,42	0,65	0,82
bitugramoz	7 cm	0,28	0,80	1,34
tampon	30 cm	0,14	0,90	3,78
Skupaj:	40 cm	$D_o = 5,94 \text{ cm}$		

Faktorji ekvivalentnosti vgrajenih materialov ( $a_i$ ) so glede na stanje voziščne konstrukcije ustrezno zmanjšani.

Po podatkih iz meritev nosilnosti temeljnih tal s FWD se za nosilnost na temeljnih tleh pod obstoječo voziščno konstrukcijo upošteva vrednost nosilnosti CBR nad 4 %.

Za prevzem predvidene lahke prometne obremenitve

$$T_{20} \cong 3 \times 10^5 \text{ prehodov NOO } 100 \text{ kN}$$

je po TSC 06.520:2009 (Projektiranje, Dimenzioniranje novih asfaltnih voziščnih konstrukcij) na temeljna tla z nosilnostjo CBR = 4 % potrebno izvesti minimalno voziščno konstrukcijo z 10 cm debelo asfaltno krovno plastjo in 20 cm debelo nevezano nosilno plastjo, kar pomeni debelinski indeks

$$d_{\text{potr.}} = 10 \times 0,38 + 20 \times 0,14 = 6,60 \text{ cm.}$$

Na delu, kjer poteka kanalizacija v vozišču se nad zasipom izvede naslednja voziščna konstrukcija:

	$d_i$	$a_i$	$a_i d_i$
obrabna plast bitumenskega betona AC 8 surf B 50/70 A4	3 cm	0,42	1,26
nosilna plast bituminiziranega drobljenca AC 22 base B 50/70 A4	7 cm	0,35	2,45
drobljenec D 22	30 cm	0,14	4,20
posteljica iz zmrzlinško odpornega kamnitega materiala	20 cm		

Dejanski debelinski indeks znaša:  $d_{dej.} = 7,91 \text{ cm} > d_{potr.} = 6,60 \text{ cm}$ .

Na delu, kjer se izvede kanalizacija v vozišču, se najprej odrezka obrabna asfaltna plast v debelini 3 cm po celotni širini voznega pasu. Nato se izvede zasip kanalizacije s kvalitetnim nevezanim materialom, ki mora biti zgoščen do predpisane vrednosti. Na zasipni material se izvede posteljica iz zmrzlinško odpornega kamnitega materiala v debelini 25 cm ter plast drobljenca D 22 v debelini 30 cm. Zadnja plast nad zasipom se izvede z asfaltno plastjo AC 22 base B 50/70 A4 v debelini 7 cm in sicer do kote odrezkane obrabne plasti (do cca -3 cm od kote obstoječe nivelete). Na tako pripravljeno podlago se izvede preplastitev po celotni površini voznega pasu z AC 8 surf B 50/70 A4 v debelini 3 cm.

V kolikor se na obstoječi voziščni konstrukciji na posameznih delih odseka pojavljajo posedki, mrežaste razpoke ali večje neravnine, se na teh mestih prehodno izvedejo lokalne sanacije z asfaltno plastjo AC 22 base B 50/70 A4 v debelini 7 cm.

G. Odpornost proti učinkom zmrzovanja

Predlagana voziščna konstrukcija bo zagotavljala tudi primerno zaščito proti škodljivim učinkom heterogenega zmrzovanja:

$$65 \text{ cm} > 63 \text{ cm} > h_{min.}$$

## H. Zahteve za kvaliteto

Izvajalec mora pri izvedbi del voziščne konstrukcije in zagotavljanju kvalitete posameznih plasti dosegati zahteve, ki so navedene v veljavni tehnični regulativi:

- Evropskih produktnih standardih SIST EN 13108 - 1 do 8
- Slovenskih nacionalnih dodatkih SIST 1038 - 1 do 8
- SIST EN 13043, SIST EN 12591 in SIST EN 14023
- SIST 1035 in SIST 1043
- Splošnih tehničnih pogojev
- TSC 06.300/06.410, Tehničnih specifikacijah za javne ceste - Smernicah in tehničnih pogojih za graditev asfaltnih plasti

Med gradnjo je potrebno zagotoviti prisotnost geomehanika in po potrebi korigirati debelino posteljice.

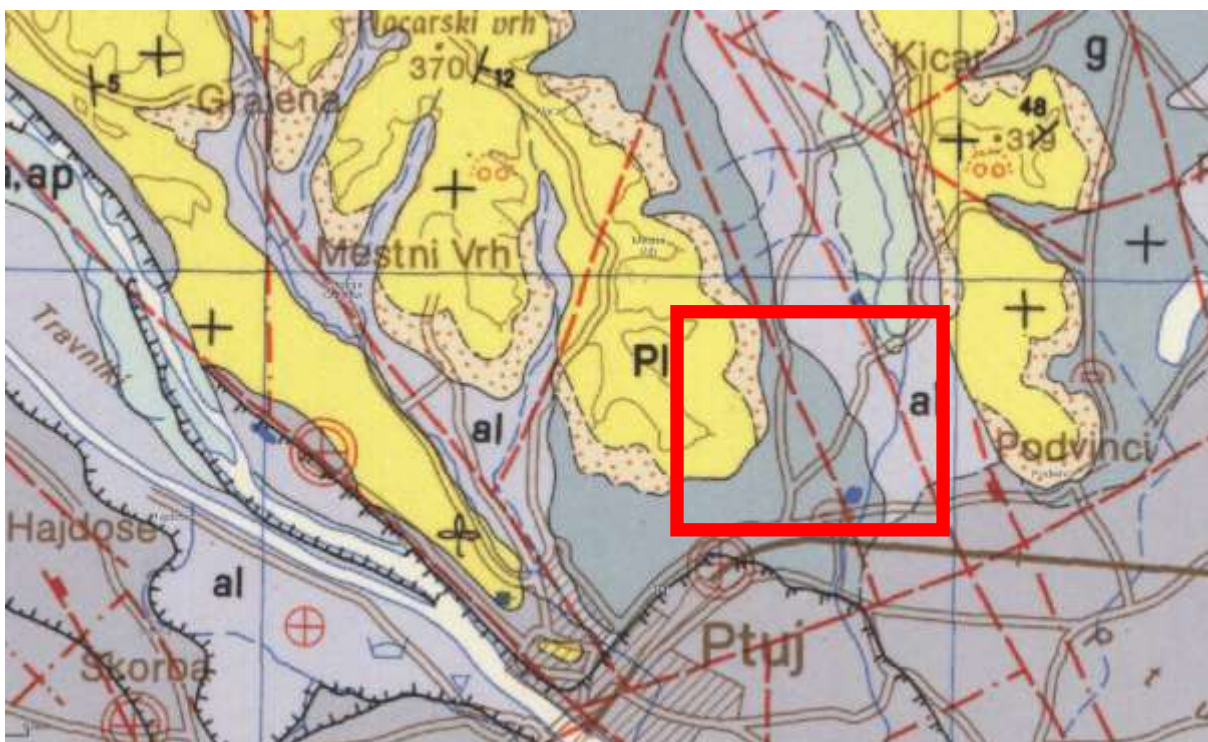
## I. Pogoji izvajanja del na državnih cestah:

- Sanacija vozišča se izvede v skladu s priloženim Elaboratom o sanaciji vozišča.
- Pred asfaltiranjem je potreben nadzor geomehanika
- Vzдолžni / prečni prekop ceste je treba izvesti v širini minimalno 1,0 m, ki zagotavlja možnost izvedbe komprimacije zasipa z ustreznim komprimacijskim sredstvom in kakovostno sanacijo vozišča.

### 3.4.4. GEOLOŠKO-GEOTEHNIČNI OPIS

#### 3.4.4.1. SPLOŠNO

Iz osnovne geološke karte SFRJ – List Maribor (List L33-56 v merilu 1:100.000) je razvidno, da območje naselja Nova vas pri Ptuj in Žabjak deloma gradijo plasti peska, proda, konglomerata in vložki gline (PI) ter deloma solflukcijski in deluvialno - proluvialni material, večji del območja trase pa je prekrit z aluvialnim nanosom (al) in puhličastimi sedimenti (peščena glina) (g). V severo-vzhodnem delu naselja Žabjak z mostno obeso prečkamo vodotok – Rogoznica in to območje v manjši meri gradijo barjanski sedimenti - (melj, glina) (b).



#### 3.4.4.2. OPIS

Trasa načrtovanega kanala poteka pretežno po ravninskem območju, po občinskih cestah, z odcepi v dovozne poti in ulice in sicer po aluvialnih nanosih in peščenimi glinami. V naselju Žabjak pa trasa poteka zahodno od vodotoka Rogoznica katerega prečkamo z mostno obeso in sicer pretežno po aluvialnih nanosih. Izjemo predstavlja lokacija črpališča katero je locirano na barjanskih sedimentih (melj, glina).

Nivo podtalne vode je v območju, kjer poteka trasa po aluvialnih nanosih, visoka. Teren je mestoma »razmočen« z vodo praktično že na površini terena; drugod pa je nivo talne vode na manjših globinah – cca 1,00 do 2,00 metra – saj predstavljajo vodotoki »naravno drenažo«, katera odvaja podtalno vodo.

### 3.4.4.3. ZAKLJUČEK

#### **Na osnovi izvedenega pregleda trase načrtovanega kanala lahko zaključimo, da trasa ni erozijsko ogrožena.**

Kljub temu moramo pozornost posvetiti sledečemu:

- visoki nivo podtalnice – kateri bo vplival na izkope, na nekaterih odsekih, kjer je ugotovljen vodostaj praktično že na površini terena pa tudi prevoznost vzdolž trase. Obvezna zaščita kanala – cevi, jaškov in črpališča – na silo vzgona (obbetoniranje),
- visoki vodostaj (lahko) predstavlja dodatno težavo v teku izgradnje kanala. Glede na to, da se ležišče cevi kakor tudi obsip in zasip neposredno nad cevjo izvaja iz peščenega (torej prepustnejšega) materiala bo cev s svojim zasipom, v času odprtega izkopa, delovala kot drenaža. Voda se bo tako stekala vzdolž cevi v odprti izkop – izpiranje zasipa. Zaradi tega predlagamo izdelavo »glinastih plomb«, katera bodo preprečila ta pojav,
- na mestih načrtovanega črpališča predlagamo nadzor geomehanika in morebitno izvedbo geotehničnih raziskovalnih del na osnovi katerih bo možno določiti sestavo temeljnih tal, nivo podtalnice ter (eventuelno) zaščito gradbene jame,
- v območjih obstoječih podpornih konstrukcij bo potrebno posebna pozornost – izvedba izkopov v krajših kampadah,

Vsa dela v zvezi z izgradnjo kolektorja 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.

### 3.4.5. POGOJI IZVAJANJA

#### 3.4.5.1. POSEBNI POGOJI

- V varnostnem pasu plinovoda in priključnega plinovoda, ki znaša 2 m na vsako stran plinovoda oz. priključnega plinovoda, se potrebna dela lahko opravljajo samo pod stalnim nadzorom pooblaščenega upravljavca plinovodnega omrežja. Vsi izklopi v bližini plinovodov in priključnega plinovoda morajo biti ročni.
- V bližini plinovoda in priključnega plinovoda ni dovoljen strojni izkop ali miniranje ter trajno odlaganje ali posnetje materiala nad njim
- Čez plinovod izven cestišča ni dovoljen transport za težka vozila brez dovoljenja upravljavca plinovodnega omrežja
- Vsi stroški v zvezi s predmetno gradnjo bremenijo investitorja. Investitorja bremenijo tudi stroški, ki bi nastali zaradi morebitnih poškodb na plinovodu med gradnjo, obratovanjem ali kasnejšim vzdrževanjem predmetnega objekta
- Najmanj en teden pred pričetkom del je potrebno sporočiti koncesionarju naslednje podatke: ime odgovornega vodje del, njegovo telefonsko številko ter datum pričetka del
- Pri koncesionarju je potrebno naročiti zakoličbo tras obstoječega plinovodnega omrežja in priključnih plinovodov ter nadzor pri delih v varnostnem pasu plinovodov vsaj 10 dni pred pričetkom del. Opažanja nadzornika se redno vpisujejo v gradbeni dnevnik
- Zaradi gradnje ali obratovanja predmetnega objekta z zunanjo ureditvijo ne smejo biti ogroženi varnost prometa na državni cesti, stabilnost te ceste in njeni interesi ali moteno redno vzdrževanje objekta
- Meteorne in druge odpadne vode s parcel, zunanje ureditve in objekta ne smejo biti speljane v naprave za odvodnjanje ceste
- Trasa gradnje komunalne infrastrukture mora potekati izven vozišča državne ceste z minimalnim odmikom 2,0 m od roba vozišča (razen na lokacijah prečkanj) državne ceste oz. s takšnim odmikom, da se ne posega v cestno telo državne ceste
- Prečkanje državne ceste se mora izvesti s podbojem oz. podvrtavanjem vozišča, pravokotno na cesto, drugih posegov se ne dovoli.
- Križanje se mora izvesti po veljavnih predpisih
- Instalacije v cestnem telesu morajo biti napeljane v posebnih ceveh, ki omogočajo popravilo in obnovo brez prekopov
- Gradbena jama mora biti pravilno razprta, vozišča pa zavarovano proti vdiranju. Na delu trase, kjer se predvidi prečno križanje cestnega telesa s podvrtavanjem ou. Podbojem, je investitor oz. izvajalec dolžan izvesti sanacijo gradbenega posega tako, da se prepreči kakršnokoli zmanjšanje nosilnosti vozišča (posedanje vozišča)
- V primeru potreb po povečanju javne komunalne infrastrukture zaradi obravnavanega objekta vse eventualne stroške krije investitor
- V primeru oviranja prometa na cesti zaradi tehnologije izvajanja del si mora investitor v smislu 74. člena Zakona o cestah (ZCes-1) (Uradni list RS, št. 109/10, 48/12),

pridobiti odločbo za delno zaporo ceste od Direkcije RS za ceste, na osnovi vloge in elaborata začasne prometne ureditve za čas izvajanja del

- Začetek in zaključek del je potrebno prijaviti Direkciji RS za ceste – območje Ptuj
- Investitor je materialno in kazensko odgovoren za morebitno škodo, ki bi nastala na cesti ter škodo, ki bi bila povzročena uporabnikom ceste zaradi neprimerne tehnologije izvajanja gradbenih del. Vsi stroški za eventualno tozadevno povzročeno škodo oziroma stroški poškodb vozišča bremenijo izvajalca del oziroma investitorja
- Investitor je dolžan takoj obvestiti Direkcijo RS za ceste oz. pooblaščen podjetje ter odstraniti vgrajene naprave iz varovalnega pasu ceste in vzpostaviti prvotno stanje brez odškodnine, če je potrebno iz cestno-varnostnih interesov, zaradi varnosti prometa na cesti oziroma, če to zahtevajo gradbeni ukrepi pri izvajanju del v zvezi z izboljšanjem stanja ceste
- Objekte, ki so predvideni pod oz. nad elektroenergetskimi vodi je potrebno prestaviti na novo lokacijo
- Minimalni vodoravni razmak, pri paralelnem polaganju kanalizacijske cevi poleg elektroenergetskega kabla oziroma ozemljila, mora biti najmanj 0,5 m
- Navpični svetli razmak med kablom in cevjo pri križanju, mora biti najmanj 0,5 m oz. 0,3 m v primeru priključenega cevovoda
- V primeru, da minimalnih razmakov pri paralelnemu polaganju kanalizacijskih cevi poleg elektroenergetskega kabla ne bo mogoče doseči, bo potrebno kable zaščititi s polaganjem v kabelsko kanalizacijo
- V primeru, da minimalnih razmakov pri križanju cev s kablom ne bo mogoče doseči, bo potrebno kable mehansko zaščititi s cevjo, ki mora segati vsej 3 m na vsako stran križanja
- Pri izkopu jarka za polaganje cevi, globljega od paralelno položenega energetskega kabla, je potrebno na predpisan način zavarovati posedanje zemlje pod energetskimi kablom

#### **3.4.5.2. ZEMELJSKA DELA**

- kjer poteka kanalizacija ob obstoječi bankini je potrebno paziti, da se ne poškoduje obstoječo cestno telo. V primerih vgradnje kanalizacije v nasip, se mora nasip predhodno zgraditi in komprimirati do višine min. 30 cm nad teme kanalske cevi,
- Na kanalskih vejah se izkop jarkov za cevovode strojni in ročni v kombinaciji 90 % : 10 % v težki zemlji. Izkop jarka se izvede pod kotom 90°. Kadar je globina izkopa večja od 1m je potrebno izkop zavarovati z vertikalnimi opaži po tehnologiji izvajalca del. Material se odlaga min. 1.0 m od roba izkopa, po potrebi pa se odvaža v deponijo,
- izkopi na lokacijah komunalnih vodov se izvajajo izključno ročno in ob prisotnosti predstavnikov upravljavcev, ki jih tudi zakoličijo, tako da ne pride do poškodb prizadetih komunalnih vodov
- križanja komunalnih vodov je potrebno izvajati v skladu s predpisi o varstvu pri delu,
- obvezna je višinska kontrola dna izkopanega jarka,
- dno jarkov mora biti očiščeno in planirano po projektirani niveleti,

- po položitvi cevodovodov je obvezen kontrolni nivelman, ki ga izvede za ta dela pristojna organizacija. Nivelman je potrebno predložiti investitorju oz. nadzoru in je sestavni del tehnične dokumentacije za tehnični pregled. Še bolj se za izvedbo polaganja cevodovoda priporoča laser,
- zasipavanje cevodovodov mora biti izvedeno s kvalitetnim materialom skladno s pogoji za zasilpe glede na zbitost zasipnega materiala. Iz zasipnega materiala je potrebno odstraniti večje kamenje, ki bi utegnilo poškodovati cev. Posebno pozornost mora izvajalec posvetiti zasipu cevi v coni zasipa. Potrebna je dobra zbitost zemljine bočno ob cevi,
- pri zasipavanju cevodovoda se pusti vsa spojna mesta nezasipana. Zasipa se jih šele po izvedeni tlačni preizkušnji.
- pred pričetkom izvedbe gradbenih del mora biti za dotično gradbišče izdelan varnostni načrt s strani pooblaščenega organizacije.

### **3.4.5.3. GRADBENA DELA IN MONTAŽNA DELA**

- v predmetnem elaboratu so cevododi predvideni iz vodotesnih PVC cevi DN 200 mm. PVC cevi morajo biti obodne togosti SN8. Cevovodi morajo imeti ustrezen atest in PE-HD DN110 A100 tlačne cevi
- spajanje cevi primarnih vodov se izvede s tesnili in drsnimi spojkami ali ELFG spojnimi elementi (tlačne cevi),
- kote pokrovov je potrebno natančno prilagoditi višinam obstoječega terena,
- vzdolž tras cevodovodov se izvrši razkladanje cevi na lesene podstavke, da ne pride do poškodb,
- fazonske komade se deponira tik ob vozliščih na leseno ali očiščeno podlago.

### **3.4.5.4. TEHNIČNI POGOJI ZA IZVAJANJE GRADBENIH DEL**

Deponiranje izkopanega materiala se vrši po odredbah nadzornega organa, v kolikor ni drugače precizirano.

Izkopi se morajo vršiti po zakoličenem načrtu z kar najbolj točnimi zaseki bočnih strani ter planiranjem na koti, ki je odrejena s projektom. Pri izkopih je potrebno predvsem posvečati pozornost odvodnjavanju izkopanih površin tako, da se dela lahko vršijo v suhem terenu.

Pri izvajanju nasipov je potrebno dela izvajati z materiali, ki imajo optimalno vlago, kvaliteto vgrajenega materiala pa kontrolirati s sprotnimi meritvami modula stisljivosti (ME).

Pri zasipavanju cevodovodov se material vgrajuje v slojih in komprimira tako, da je dosežena stopnja zbitosti min. 95% po standardnem Proctorjevem preizkusu.

Pri izvajanju križanja z komunalnimi vodi je potrebno dela izvajati izključno pod nadzorom upravljala komunalnega voda.

Obračun izkopanega materiala se vrši v raščnem stanju, oziroma po volumnu izvedenega nasipa.

#### **3.4.5.5. PREIZKUS TESNOSTI IN PREGLED SISTEMA S TV KAMERO**

Preizkus tesnosti se izvede med revizijskimi jaški delno zasutega kanala tako, da so preizkušani stiki vidni. Prav tako se preizkusijo sami revizijski jaški. Preizkus se izvede po metodi preizkusa tesnosti z zrakom ali z vodo, kot ga podaja standard SIST EN 1610. Preskuse tesnosti mora izvesti akreditiran (registriran, usposobljen in od izvajalca neodvisen) preskusni laboratorij.

Po zasutju kanalizacije in pred njeno uporabo je potrebno pri pooblaščenem izvajalcu pridobiti pregled notranjosti kanalizacije s TV kamero. Po končanem preizkusu in pregledu se sestavi poročilo, oziroma zapisnik, ki mora biti predložen na tehničnem pregledu. Poročilo pregleda kanala s TV kamero mora biti sestavljeno iz elaborata in DVD posnetka kanala.

Pred začetkom gradbenih del je potrebno ugotoviti vsa križanja obstoječih kablov in vodov s traso projektiranega cevovoda in zakoličiti vse obstoječe komunalne vode, katerih ni predvidena prestavitev in zahtevati nadzor upravljavcev.



## 3.4.6. STATIČNO POROČILO

### 3.4.6.1. UVOD

Na osnovi naročila MO Ptuj (Mestni trg 1, 2250 Ptuj) smo izdelali PGD projektno dokumentacijo za odvajanje komunalnih odpadnih voda iz obravnavanega območja, ki zajema naselji Žabjak in Nova vas pri Ptuj.

Obravnavan sistem predstavlja dograditev kanalizacijskega sistema na tem območju Mestne občine Ptuj in s tem omogoča celotno odvodnjo komunalnih odpadnih vod iz obravnavanega območja. Kanalizacijski sistem je sestavni del širšega sistema, ki je bil izdelan v sklopu projekta Celovito varovanje vodnih virov podtalnice Dravskega in Ptujkega polja.

Kanalski sistem, ki je predmet tega načrta je zasnovan kot tlačno gravitacijski sistem z ločenim načinom odvodnje. Predviden kanalski sistem se v celoti navezuje na obstoječ kanalizacijski sistem iz katerega je končna dispozicija odpadnih voda urejena v ČN Ptuj.

Odvajanje odpadnih vod je ob vodooskrbi primarnega pomena za ustvarjanje kvalitetnega življenjskega okolja vseh živih bitji. V današnjem času se pojavljajo vse večji problemi z odpadnimi vodami, saj v razvitem svetu odrasla oseba potroši približno 150 do 250 litrov vode na dan. Zato ima način odvodnjavanja in kasneje čiščenja odpadnih vod pomembno vlogo pri ohranjanju zalog pitne vode in celotnega ekosistema.

Posledično je dobra zasnova odvodnje in čiščenja odpadnih voda bistveno vpliva na kvaliteto okolja v katerem bivamo in sočasno omogoča razvoj območja.

### 3.4.6.2. STATIČNI IZRAČUN KANALIZACIJSKIH CEVI

Vgrajene so PVC cevi PVC DN 200 z nazivno obodno togostjo SN 8. Pogoji in način vgradnje cevi so razvidni v prilogi RISBE in podane v tehničnem poročilu. Statičen izračun je narejen med gradnjo in po gradnji. Potrebno je zagotoviti pred (težko obremenitvijo SLW 60) polno obremenitvijo cevi minimalno višino nadkritja 50 cm.

***Vhodni podatki in vrednosti, ki so razvidne v vsakem izračunu za določen premer cevi***

- izbrana varnost
- podatki o cevi
- material cevi
- podatki o zemljini (zasip cevi, območje ob cevi, raščena zemljina, zemljina pod cevjo)
- podatki o načinu vgradnje cevi in posteljice
- podatki o obremenitvi in višini nadkritja (višina nadkritja je min. 50 cm nad temenom cevi)

### 3.4.6.3. VHODNI PODATKI STATIČNEGA RAČUNA CEVI –PO VGRADNJI

Notranji premer cevi	Prom. obtežba	Vrsta izkopa	Višina nasutja	Posteljica (kot naleganja cevi)	Varnostni faktor	Zahtevani varnostni faktor	Tip cevi
(mm)	SLW		(m)				
200	60	Širok	2,50	Pesek ( $2\alpha=120^\circ$ )	Večji od 2,5 *	2,5	PVC

\* Izračunane varnosti napetosti so večje od potrebnih. Izračunana deformacija je manjša od dopustne. Izračunane varnosti proti uklonu so večje od potrebnih varnosti.

\*\* Obstoječi prerez armature je večji kot je zahtevani. Obstoječa ekvivalentna napetost na cev je manjša kot mejna vrednost.

### 3.4.6.4. VHODNI PODATKI STATIČNEGA RAČUNA CEVI –MED VGRADNJI

Cevi smo statično preverili še za čas izgradnje avtoceste. Zasipavanje in zgoščanje jarkov je najpomembnejše zemeljsko delo, ki ga opravljamo v jarku cevovoda. Pogosto so pritiski in obremenitve, ki jim je cev izpostavljena med polnjenjem, mnogo večji od tistih po izgradnji.

Pri preveri v času izgradnje cevi smo upoštevali minimalno nasipno višino nad cevjo 0,5 m. Dokler se tej višini ne zadosti, predlagamo, da se v bližini gradbene jame ne izvajajo dela s težko gradbeno mehanizacijo, da se ne poškodujejo cevi.

V nadaljevanju podajamo povzetek statične preveritve cevi v času izgradnje.

Notranji premer cevi	Prom. obtežba	Vrsta izkopa	Višina nasutja	Posteljica (kot naleganja cevi)	Varnostni faktor	Zahtevani varnostni faktor	Tip cevi
(mm)	SLW		(m)				
200	60	Širok	0,50	Pesek ( $2\alpha=120^\circ$ )	Večji od 2,5 *	2,5	PVC

\* Izračunane varnosti napetosti so večje od potrebnih. Izračunana deformacija je manjša od dopustne. Izračunane varnosti proti uklonu so večje od potrebnih varnosti.

\*\* Obstoječi prerez armature je večji kot je zahtevani. Obstoječa ekvivalentna napetost na cev je manjša kot mejna vrednost.

#### **Opis rezultatov izračuna**

V nadaljevanju podajamo pregledne računalniške izpise izračunov cevi. V izpisu so vsi osnovni podatki o statičnem izračunu. Izpis se sestoji iz dveh delov; v prvem delu so podatki o cevovodu, nasutju, zemljini in prometni obtežbi ali drugi obtežbi, v drugem delu pa so razvidne kontrole in sicer:

- kontrola napetosti,
- kontrola deformacij,
- kontrola stabilnosti.

Opomba: pri računalniškem izpisu v nadaljevanju se specifična teža zemljine, nadomesti s prostorninsko težo zemljine

Izračun po ATV-DVWK-A 127, tretje izdaja \_\_\_\_\_

Projekt:

Sekundarna fekalna kanalizacija v MO Ptuj - 1. FAZA

Datum: 10/2015

Projektant: Peter Grginič udig

Vhodne vrednosti:

Varnost

Varnostni razred:	A (običajni primer)		
Dopustna deformacija:	6% (običajni primer)		
Predhodna deformacija tipa A:	$\delta_{v,TipA}$	1,00	%
Lokalna predhodna deformacija:	$\delta_{v,lokal}$	0,00	%

Cev

Notranji premer	200,0	mm
Zunanji premer	225,0	mm

Material cevi

Zemljina

E1: Zasip cevi:	Vrsta zemljine: G1		
Gostota-Proctor:	$D_{PR1}$	95,0	%
E2: Območje ob cevi:	Vrsta zemljine: G1		
Gostota-Proctor:	$D_{PR2}$	97,0	%
E3: Raščena zemljina:	Vrsta zemljine: G1		
Gostota-Proctor:	$D_{PR3}$	95,0	%
E4: Zemljina pod cevjo:	$E4 = 10 * E1$		

Vgradnja

Širina jarka:	b	900	mm
Nagib brežine:	$\beta$	60,00	°
Pogoji zasipa jarka:	A4		
Pogoji vgradnje cevi:	B4		
Način naleganja :	gibljivo		
Relativna projekcija:	a	1,00	[1]
Kot naleganja:	$120^\circ$		

## Obremenitveni primer 1

Opis:	Obremenitev med gradnjo		
Višina prekritja:	h	1000	mm
Specifična teža zemljine:	$\gamma$	17,00	kN/m <sup>3</sup>
Dodatna ploskovna obtežba:	$P_0$	0,00	N/mm <sup>2</sup>
Maksimalni nivo talne vode nad dnom:	$h_{W,max}$	0	mm
Minimalni nivo talne vode nad dnom:	$h_{W,min}$	0	mm
Notranji tlak:	$P_i$	0,00	bar
Polnjenje z vodo (npr. za zajezitev)	$D_a$		
Spec. teža medija:	$\gamma_F$	10,00	kN/m <sup>3</sup>
Prometna obtežba	SLW 60 (Cesta)		

## Kontrola za primer obtežbe 1

### Kontrola napetosti:

Rač. mejna n. nap. pri upogibu, zemljina/prometna obr.:	$\sigma_{rech,BZ}$	3,5	N/mm <sup>2</sup>		
Rač. mejna t. nap. pri upogibu, zemljina/prometna obr.:	$\sigma_{rech,BD}$	27,1	N/mm <sup>2</sup>		
Mejna n. nap. pri upogibu zaradi ostalih obrem.:	$\sigma_{zul,BZ}$	3,5	N/mm <sup>2</sup>		
Mejna t. nap. pri upogibu zaradi ostalih obrem.:	$\sigma_{zul,BD}$	27,1	N/mm <sup>2</sup>		
Znotraj:		Teme	Bok	Dno	
Nap. zaradi obtežbe s prometom in zemljino:	$\sigma_{qv,qh,qh^*,i}$	0,467	-0,666	0,495	N/mm <sup>2</sup>
Napetost zaradi ostalih obremenitev:	$\sigma_{sonst,i}$	0,050	-0,059	0,067	N/mm <sup>2</sup>
Varnost:	$\gamma_{BZi}$	6,77	---	6,22	[1]
Varnost:	$\gamma_{BDi}$	---	37,41	---	[1]
Zunaj:		Teme	Bok	Dno	
Nap. zaradi obtežbe s prometom in zemljino:	$\sigma_{qv,qh,qh^*,a}$	-0,42	0,24	-0,46	N/mm <sup>2</sup>
Napetost zaradi ostalih obremenitev:	$\sigma_{sonst,a}$	-0,03	0,03	-0,04	N/mm <sup>2</sup>
Varnost:	$\gamma_{BZa}$	---	12,74	---	[1]
Varnost:	$\gamma_{BDa}$	60,00	---	54,30	[1]
Zahtevana varnost natega pri upogibu:	zah $\gamma_{Un}$		2,20	[1]	
Zahtevana varnost tlaka pri upogibu:	zah $\gamma_{Ut}$		2,20	[1]	

Izračunane varnosti napetosti so večje od potrebnih.

### Kontrola deformacij:

Ker je  $V_{RB} > 1.0$  (toga cev), odpade kontrola stabilnosti.

### Kontrola stabilnosti (linearna):

Ker je  $V_{RB} > 1.0$  (toga cev), odpade kontrola stabilnosti.

### Nelinearna kontrola stabilnosti:

- odpade

### 3.4.7. HIDRAVLIČNO POROČILO

#### 3.4.7.1. SPLOŠNO

Na osnovi naročila MO Ptuj (Mestni trg 1, 2250 Ptuj) smo izdelali PGD projektno dokumentacijo za odvajanje komunalnih odpadnih voda iz obravnavanega območja, ki zajema naselji Žabjak in Nova vas pri Ptuj.

Obravnavan sistem predstavlja dograditev kanalizacijskega sistema na tem območju Mestne občine Ptuj in s tem omogoča celotno odvodnjo komunalnih odpadnih vod iz obravnavanega območja. Kanalizacijski sistem je sestavni del širšega sistema, ki je bil izdelan v sklopu projekta Celovito varovanje vodnih virov podtalnice Dravskega in Ptujkega polja.

Kanalski sistem, ki je predmet tega načrta je zasnovan kot tlačno gravitacijski sistem z ločenim načinom odvodnje. Predviden kanalski sistem se v celoti navezuje na obstoječ kanalizacijski sistem iz katerega je končna dispozicija odpadnih voda urejena v ČN Ptuj.

V nadaljevanju je prikaz vhodnih podatkov in dimenzioniranja vseh elementov kanalskega sistema.

#### 3.4.7.2. KOMUNALNE ODPADNE VODE QK

Pod komunalnimi odpadnimi vodami razumemo odpadne vode iz stanovanjskih objektov, poslovnih in trgovskih centrov, šol, vrtcev,... Količina teh odplak je praviloma enaka porabi vode. Izraz za komunalne odpadne vode nadomestimo z sušnim pretokom.

##### 3.4.7.2.1. IZVREDNOTENJE KOMUNALNIH ODPADNIH VOD (SUŠNEGA PRETOKA) PO ODSEKIH

Količino komunalnih odpadnih vod smo izračunali na podlagi formule:

$$Q_k = \frac{P_n \cdot q_0 \cdot K_h \cdot K_d}{24 \cdot 3600}$$

Kjer je:

$P_n$ ... število prebivalcev na koncu projektne dobe

$K_h$ ... koeficient urne neenakomernosti

$K_d$ ... koeficient dnevne neenakomernosti

$q_0$ ... specifična poraba vode na prebivalca dnevno

$Q_k$ ... odtok komunalnih vod

Količina porabe vode na prebivalca na dan ( $q_0$ ) se upošteva 250l/dan.

Koeficienta neenakomerne urne in dnevne porabe vode se za območje občine Medvode uporabita 1,61 (določeno po literaturi Urbani kanalizacijski sistemi; Munir B. Jahić).

Število prebivalcev ob koncu projektne dobe se določi po enačbi:

$$P_n = P \left( 1 + \frac{P}{100} \right)^n$$

$P_n$ ... število prebivalcev na koncu projektne dobe

$P$ ...število prebivalcev v času projektiranja

$n$ ... projektna doba

$p$ ...odstotek letnega prirasta prebivalstva

Za perspektivo 30 let (2043) se predvidi povečanje števila prebivalstva za 10%.

### 3.4.7.2.2. INDUSTRIJSKE VODE

V območju predvidenega kanalizacijskega sistema se ne priključujejo industrijske odpadne vode. Iz tega sledi, da je količina komunalnih odpadnih vod enaka sušnemu odtoku.

### 3.4.7.2.3. DVAKRATNI SUŠNI ODTOK $2Q_s$

Dvakratni sušni odtok ( $2Q_s$ ) smatramo kot vsoto dvakratnih komunalnih in industrijskih odtokov in odtoka tujih vod.

$$2Q_s = 2 \cdot (Q_k + Q_i) + Q_t$$

Kjer je:

$2Q_s$ ... dvakratni sušni odtok

$Q_k$ ... odtok komunalnih vod

$Q_i$ ... odtok industrijskih vod

$Q_t$ ...odtok tujih vod

### 3.4.7.2.4. TUJE VODE

Med tuje vode prištevamo žive vode (jarki, potoki), drenažne vode, infiltrirane vode, ki vtekajo v kanalizacijski sistem. Zaradi novo zgrajene kanalizacije, ki mora biti vodotesna upoštevamo zanemarljiv delež vdora tujih voda v kanalizacijo in sicer s koeficientom:

$$q_{\text{spec.tv.}} = 0,150 \text{ l/s*ha}$$

### 3.4.7.2.5. IZVREDNOTENJE KOMUNALNIH ODPADNIH VOD (SUŠNEGA PRETOKA) NA OBRAVNAVANEM OBMOČJU

Tabela 1: Izvrednotenje komunalnih odpadnih vod na sistemu komunalne kanalizacije-SISTEM 1

KANAL	ŠT. OBJEKTOV	ŠT. PREBIVALCEV NA OBJEKT	ŠT. PREBIVALCEV	ŠT. PREBIVALCEV (30let)	$Q_s$ (l/s)	DOLŽINA NIZA (m)	TUJE VODE (L/s)	$2Q_s$ (L/s)
S1-1.0	15	3.31	50	55	0.251	577.51	0.022	0.574
S1-1.1	7	3.31	24	26.4	0.120	150.20	0.006	0.271
S1-2.0	6	3.31	20	22	0.100	197.96	0.007	0.228
S1-3.0	4	3.31	14	15.4	0.070	193.17	0.007	0.162
S1-4.0	7	3.31	24	26.4	0.120	326.89	0.012	0.277
S1-5.0	2	3.31	7	7.7	0.035	106.30	0.004	0.081
S1-5.1	3	3.31	10	11	0.050	61.35	0.002	0.113
S1-6.0	4	3.31	14	15.4	0.070	86.81	0.003	0.158
S1-7.0	4	3.31	14	15.4	0.070	63.17	0.002	0.157

KANAL	ŠT. OBJEKTOV	ŠT. PREBIVALCEV NA OBJEKT	ŠT. PREBIVALCEV	ŠT. PREBIVALCEV (30let)	Qs (l/s)	DOLŽINA NIZA (m)	TUJE VODE (L/s)	2Qs (L/s)
S1-8.0	7	3.31	24	26.4	0.120	353.30	0.013	0.278
S1-9.0	10	3.31	34	37.4	0.171	346.34	0.013	0.388
S1-9.1	8	3.31	27	29.7	0.135	284.19	0.011	0.309
S1-9.1.1	4	3.31	14	15.4	0.070	147.54	0.006	0.160
S1-9.1.2	3	3.31	10	11	0.050	47.73	0.002	0.112
S1-9.2	3	3.31	10	11	0.050	8.62	0.000	0.111
S1-10.0	3	3.31	10	11	0.050	75.31	0.003	0.113
S1-11.0	10	3.31	34	37.4	0.171	221.37	0.008	0.384
S1-12.0	3	3.31	10	11	0.050	241.13	0.009	0.119
<b>SKUPAJ</b>	<b>103</b>	<b>x</b>	<b>350</b>	<b>385</b>	<b>1.756</b>	<b>3488.89</b>	<b>0.131</b>	<b>3.994</b>

### 3.4.7.2.6. VHODNI PODATKI KANALIZACIJSKEGA SISTEMA

Niz / os	Naziv	Dolžina odseka [m]	Ime začetnega vozlišča	Ime končnega vozlišča	Nagib [%]	Nazivni premer cevi [mm]
S1-1.0	O7	39.41	C7	C8	50	200
S1-1.0	O12	22.15	C12	C13	39	200
S1-1.0	O13	27.83	C13	C14	39	200
S1-1.0	O14	15.46	C14	C15	39	200
S1-1.0	O8	30.92	C8	C9	50	200
S1-1.0	O15	26.38	C15	C16	39	200
S1-1.0	O6	34.33	C6	C7	50	200
S1-1.0	O16	27.83	C16	C17	39	200
S1-1.0	O4	31.86	C4	C5	38	200
S1-1.0	O5	24.96	C5	C6	38	200
S1-1.0	O2	22.65	C2	C3	38	200
S1-1.0	O20	10.5	C20	C21	7	200
S1-1.0	O19	18.03	C19	C20	7	200
S1-1.0	O10	45.3	C10	C11	25	200
S1-1.0	O3	35.45	C3	C4	38	200
S1-1.0	O0	21.84	0	C1	38	200
S1-1.0	O1	51.66	C1	C2	38	200
S1-1.0	O9	34.28	C9	C10	25	200
S1-1.0	O17	36.28	C17	C18	39	200
S1-1.0	O18	7.39	C18	C19	39	200
S1-1.0	O11	13	C11	C12	25	200
S1-1.1	O24	16.69	C25	C26	45	200
S1-1.1	O23	12.85	C24	C25	90	200
S1-1.1	O22	13.19	C23	C24	90	200

Niz / os	Naziv	Dolžina odseka [m]	Ime začetnega vozlišča	Ime končnega vozlišča	Nagib [%]	Nazivni premer cevi [mm]
S1-1.1	O21	19.66	C22	C23	20	200
S1-1.1	O27	25.21	C28	C29	3	200
S1-1.1	O26	32.39	C27	C28	3	200
S1-1.1	O25	13.37	C26	C27	3	200
S1-1.1	O28	16.85	C29	C9	3	200
S1-10.0	O137	27.46	C145	C146	25	200
S1-10.0	O136	19.01	C144	C145	25	200
S1-10.0	O135	10.92	C143	C144	25	200
S1-10.0	O139	9.22	C147	C148	3	200
S1-10.0	O138	8.7	C146	C147	3	200
S1-11.0	O127	22.1	C134	C135	20	200
S1-11.0	O126	9.87	C133	C134	20	200
S1-11.0	O125	31.9	C132	C133	20	200
S1-11.0	O124	16	C131	C132	20	200
S1-11.0	O123	19.5	C130	C131	20	200
S1-11.0	O131	11.61	C138	C139	25	200
S1-11.0	O134	7.78	C141	C142	25	200
S1-11.0	O130	9.77	C137	C138	20	200
S1-11.0	O133	30.75	C140	C141	25	200
S1-11.0	O132	26.67	C139	C140	25	200
S1-11.0	O129	17.24	C136	C137	20	200
S1-11.0	O128	18.18	C135	C136	20	200
S1-12.0	O58	15.5	C155	C156	25	200
S1-12.0	O146	31.36	C157	C158	25	200
S1-12.0	O148	2.02	C159	C149	25	200
S1-12.0	O147	35.9	C158	C159	25	200
S1-12.0	O145	21.98	C156	C157	25	200
S1-2.0	O36	11.39	C37	C38	50	200
S1-2.0	O35	37.04	C36	C37	50	200
S1-2.0	O34	25.69	C35	C36	68	200
S1-2.0	O32	28.83	C33	C34	68	200
S1-2.0	O31	21.83	C32	C33	68	200
S1-2.0	O33	17.57	C34	C35	68	200
S1-2.0	O29	27.17	C30	C31	120	200
S1-2.0	O30	28.45	C31	C32	120	200
S1-3.0	O37	24.72	C39	C40	140	200
S1-3.0	O38	23.86	C40	C41	100	200
S1-3.0	O39	23.86	C41	C42	100	200
S1-3.0	O40	38.56	C42	C43	100	200
S1-3.0	O41	32.38	C43	C44	100	200
S1-3.0	O43	16.71	C45	C46	80	200



Niz / os	Naziv	Dolžina odseka [m]	Ime začetnega vozlišča	Ime končnega vozlišča	Nagib [%]	Nazivni premer cevi [mm]
S1-3.0	O42	33.08	C44	C45	80	200
S1-4.0	O45	20.41	C48	C49	40	200
S1-4.0	O59	7.87	PV1	C60	5	110
S1-4.0	O56	4.79	C59	PV1	5	110
S1-4.0	O55	16.2	C58	C59	5	110
S1-4.0	O46	32.61	C49	C50	40	200
S1-4.0	O47	31.84	C50	C51	25	200
S1-4.0	O53	14.67	C56	C57	5	200
S1-4.0	O48	33.82	C51	C52	5	200
S1-4.0	O50	35.64	C53	C54	5	200
S1-4.0	O51	27.06	C54	C55	5	200
S1-4.0	O52	32.29	C55	C56	5	200
S1-4.0	O49	30.05	C52	C53	5	200
S1-4.0	O54	14.39	C57	C58	5	200
S1-4.0	O44	25.26	C47	C48	10	200
S1-5.0	O57	37.8	C61	C62	20	200
S1-5.0	O60	19.55	C62	C63	20	200
S1-5.0	O61	27.48	C63	C64	25	200
S1-5.0	O63	11.2	C65	C66	25	200
S1-5.0	O62	10.27	C64	C65	25	200
S1-5.1	O64	24.51	C67	C68	5	200
S1-5.1	O65	29.57	C68	C69	5	200
S1-5.1	O66	7.27	C69	C63	5	200
S1-6.0	O69	23.73	C72	C73	20	200
S1-6.0	O70	23.73	C73	C74	3	200
S1-6.0	O67	15.49	C70	C71	20	200
S1-6.0	O68	23.87	C71	C72	20	200
S1-7.0	O71	24.22	C75	C76	20	200
S1-7.0	O73	12.49	C77	C78	20	200
S1-7.0	O72	26.46	C76	C77	20	200
S1-8.0	O74	13.44	C79	C80	3	200
S1-8.0	O80	20.78	C85	C86	3	200
S1-8.0	O88	13.03	C93	C94	5	110
S1-8.0	O87	30.34	C92	C93	-45	110
S1-8.0	O86	30.09	C91	C92	-30	110
S1-8.0	O85	26.22	C90	C91	-15	110
S1-8.0	O84	30.21	C89	C90	-7	110
S1-8.0	O83	31.78	C88	C89	-7	110
S1-8.0	O82	15.2	C87	C88	3	200
S1-8.0	O81	16.14	C86	C87	3	200
S1-8.0	O79	25.67	C84	C85	3	200

Niz / os	Naziv	Dolžina odseka [m]	Ime začetnega vozlišča	Ime končnega vozlišča	Nagib [%]	Nazivni premer cevi [mm]
S1-8.0	O78	32.72	C83	C84	3	200
S1-8.0	O76	25.16	C81	C82	3	200
S1-8.0	O75	17.29	C80	C81	3	200
S1-8.0	O77	25.22	C82	C83	3	200
S1-9.0	O97	36.77	C103	C104	20	200
S1-9.0	O98	41.71	C104	C105	25	200
S1-9.0	O99	26.94	C105	C106	25	200
S1-9.0	O100	28.09	C106	C107	25	200
S1-9.0	O95	24.85	C101	C102	35	200
S1-9.0	O92	24.57	C98	C99	35	200
S1-9.0	O89	18.55	C95	C96	22	200
S1-9.0	O91	22.13	C97	C98	35	200
S1-9.0	O90	31.75	C96	C97	22	200
S1-9.0	O93	24.57	C99	C100	35	200
S1-9.0	O94	27.58	C100	C101	35	200
S1-9.0	O96	38.84	C102	C103	20	200
S1-9.1	O102	17.66	C109	C110	35	200
S1-9.1	O107	18.88	C114	C115	35	200
S1-9.1	O101	28	C108	C109	5	200
S1-9.1	O108	17.18	C115	C116	35	200
S1-9.1	O112	26.81	C119	C120	5	200
S1-9.1	O113	26.81	C120	C102	5	200
S1-9.1	O111	5.2	C118	C119	5	200
S1-9.1	O110	16.21	C117	C118	25	200
S1-9.1	O109	22.92	C116	C117	25	200
S1-9.1	O106	14.58	C113	C114	35	200
S1-9.1	O105	23.4	C112	C113	35	200
S1-9.1	O104	36.87	C111	C112	35	200
S1-9.1	O103	29.68	C110	C111	35	200
S1-9.1.1	O116	14.51	C123	C124	15	200
S1-9.1.1	O117	24.98	C124	C125	15	200
S1-9.1.1	O114	31.65	C121	C122	45	200
S1-9.1.1	O115	31.65	C122	C123	15	200
S1-9.1.1	O118	22.37	C125	C126	15	200
S1-9.1.1	O119	22.37	C126	C111	15	200
S1-9.1.2	O120	19.56	C127	C128	15	200
S1-9.1.2	O122	15.52	C129	C109	15	200
S1-9.1.2	O121	12.65	C128	C129	15	200

### 3.4.7.3. DIMENZIONIRANJE KOMUNALNE KANALIZACIJE

Načrt obravnava tlačno gravitacijski kanalizacijski sistem znotraj obravnavanega območja. Za odvod komunalnih odpadnih vod so predvidene gravitacijske PVC cevi. V izračunih je privzeta višina hrapavosti za gravitacijske  $h = 1 \text{ mm}$  ( $n_g = 0,012$ ).

Iz priloženih izračunov razvidno, da je prevodnost gravitacijskih cevi pri minimalnem padcu na sistemu, dosti večja od našega predvidenega dvakratnega sušnega pretoka  $2Q_t$ .

Glede same prevodnosti bi zadostovala, tudi cev manjšega profila, vendar je zaradi kasnejšega vzdrževanja kanalizacije bolje, da premer cevi v komunalni kanalizaciji ni manjši od 250mm, kar tudi priporoča predpis.

Sisteme smo dimenzionirali za:

- Sušni pretok (upoštevali smo sušni pretok za izgradnjo kanalizacijskega sistema)
- preveritev priporočenih minimalnih hitrosti.
- Maksimalni dvakratni sušni pretok – preveritev prevodnosti cevovodov

Robni pogoji dimenzioniranja cevovodov:

-  $v_{\min} = 0,4 \text{ m/s}$

-  $h/d_{\max} = 50\%$

Izračuni so izvedeni z računalniškim programom "Urbano 7". Dimenzioniranje je bilo izvršeno za sušni pretok in dvakratni sušni pretok.

#### 3.4.7.3.1. PREVODNOST IN ZAGOTOVITEV MIN. HITROSTI GRAVITACIJSKEGA SISTEMA

Tabela 3: Preveritev minimalnih hitrosti pri sušnem pretoku na sistemu ( $Q_s$ ):

Niz / os	Naziv	Nazivni premer cevi [mm]	Skupni pretok [L/s]	Odstotek pretoka [%]	Višina izpolnjenosti [m]	Odstotek izpolnjenosti [%]	Hitrost delno izpolnjenega [m/s]
S1-12.0	O147	200	0.05	0.1	4.39	2.33	0.3
S1-12.0	O148	200	0.05	0.1	4.39	2.33	0.3
S1-1.0	O8	200	0.25	0.37	7.99	4.24	0.62
S1-1.0	O6	200	0.25	0.37	7.99	4.24	0.62
S1-1.0	O7	200	0.25	0.37	7.99	4.24	0.62
S1-1.0	O4	200	0.25	0.43	8.53	4.53	0.56
S1-1.0	O5	200	0.25	0.43	8.53	4.53	0.56
S1-1.0	O2	200	0.25	0.43	8.53	4.53	0.56
S1-1.0	O3	200	0.25	0.43	8.53	4.53	0.56
S1-2.0	O35	200	0.10	0.15	5.16	2.74	0.47
S1-2.0	O36	200	0.10	0.15	5.16	2.74	0.47
S1-2.0	O34	200	0.10	0.13	4.8	2.55	0.53

Niz / os	Naziv	Nazivni premer cevi [mm]	Skupni pretok [L/s]	Odstotek pretoka [%]	Višina izpolnjenosti [m]	Odstotek izpolnjenosti [%]	Hitrost delno izpolnjenega [m/s]
S1-2.0	O33	200	0.10	0.13	4.8	2.55	0.53
S1-10.0	O135	200	0.05	0.1	4.39	2.33	0.3
S1-10.0	O136	200	0.05	0.1	4.39	2.33	0.3
S1-10.0	O137	200	0.05	0.1	4.39	2.33	0.3
S1-10.0	O138	200	0.05	0.31	7.28	3.87	0.14
S1-10.0	O139	200	0.05	0.31	7.28	3.87	0.14
S1-12.0	O58	200	0.05	0.1	4.39	2.33	0.3
S1-12.0	O145	200	0.05	0.1	4.39	2.33	0.3
S1-12.0	O146	200	0.05	0.1	4.39	2.33	0.3
S1-9.0	O89	200	0.17	0.38	8.1	4.3	0.41
S1-9.0	O91	200	0.17	0.3	7.25	3.85	0.48
S1-9.0	O90	200	0.17	0.38	8.1	4.3	0.41
S1-1.0	O0	200	0.25	0.43	8.53	4.53	0.56
S1-1.0	O1	200	0.25	0.43	8.53	4.53	0.56
S1-1.0	O9	200	0.37	0.78	11.37	6.04	0.54
S1-1.0	O10	200	0.37	0.78	11.37	6.04	0.54
S1-1.0	O11	200	0.37	0.78	11.37	6.04	0.54
S1-1.0	O12	200	0.37	0.62	10.22	5.43	0.63
S1-1.0	O13	200	0.37	0.62	10.22	5.43	0.63
S1-1.0	O14	200	0.37	0.62	10.22	5.43	0.63
S1-1.0	O15	200	0.37	0.62	10.22	5.43	0.63
S1-1.0	O16	200	0.37	0.62	10.22	5.43	0.63
S1-1.0	O17	200	0.37	0.62	10.22	5.43	0.63
S1-1.0	O18	200	0.37	0.62	10.22	5.43	0.63
S1-1.0	O19	200	0.37	1.47	15.48	8.22	0.34
S1-1.0	O20	200	0.37	1.47	15.48	8.22	0.34
S1-1.1	O21	200	0.12	0.28	7	3.72	0.36
S1-1.1	O22	200	0.12	0.13	4.89	2.6	0.61
S1-1.1	O23	200	0.12	0.13	4.89	2.6	0.61
S1-1.1	O24	200	0.12	0.19	5.77	3.06	0.48
S1-1.1	O25	200	0.12	0.73	11.06	5.88	0.18
S1-1.1	O26	200	0.12	0.73	11.06	5.88	0.18
S1-1.1	O27	200	0.12	0.73	11.06	5.88	0.18
S1-1.1	O28	200	0.12	0.73	11.06	5.88	0.18
S1-2.0	O29	200	0.10	0.1	4.2	2.23	0.64
S1-2.0	O30	200	0.10	0.1	4.2	2.23	0.64
S1-2.0	O31	200	0.10	0.13	4.8	2.55	0.53
S1-2.0	O32	200	0.10	0.13	4.8	2.55	0.53

Niz / os	Naziv	Nazivni premer cevi [mm]	Skupni pretok [L/s]	Odstotek pretoka [%]	Višina izpolnjenosti [m]	Odstotek izpolnjenosti [%]	Hitrost delno izpolnjenega [m/s]	
S1-3.0	O37	200	0.07	0.06	3.41	1.81	0.61	
S1-3.0	O38	200	0.07	0.07	3.71	1.97	0.54	
S1-3.0	O39	200	0.07	0.07	3.71	1.97	0.54	
S1-3.0	O40	200	0.07	0.07	3.71	1.97	0.54	
S1-3.0	O41	200	0.07	0.07	3.71	1.97	0.54	
S1-3.0	O42	200	0.07	0.08	3.91	2.08	0.5	
S1-3.0	O43	200	0.07	0.08	3.91	2.08	0.5	
S1-4.0	O44	200	0.12	0.4	8.27	4.39	0.28	
S1-4.0	O45	200	0.12	0.2	5.93	3.15	0.46	
S1-4.0	O46	200	0.12	0.2	5.93	3.15	0.46	
S1-4.0	O47	200	0.12	0.25	6.64	3.53	0.39	
S1-4.0	O48	200	0.12	0.57	9.77	5.19	0.22	
S1-4.0	O49	200	0.12	0.57	9.77	5.19	0.22	
S1-4.0	O50	200	0.12	0.57	9.77	5.19	0.22	
S1-4.0	O51	200	0.12	0.57	9.77	5.19	0.22	
S1-4.0	O52	200	0.12	0.57	9.77	5.19	0.22	
S1-4.0	O53	200	0.12	0.57	9.77	5.19	0.22	
S1-4.0	O54	200	0.12	0.57	9.77	5.19	0.22	
S1-4.0	O55	110	TLAČNI VOD					
S1-4.0	O56	110						
S1-4.0	O59	110						
S1-5.0	O57	200	0.04	0.08	3.91	2.08	0.25	
S1-5.0	O60	200	0.04	0.08	3.91	2.08	0.25	
S1-5.0	O61	200	0.09	0.18	5.63	2.99	0.35	
S1-5.0	O62	200	0.09	0.18	5.63	2.99	0.35	
S1-5.0	O63	200	0.09	0.18	5.63	2.99	0.35	
S1-5.1	O64	200	0.05	0.24	6.44	3.42	0.17	
S1-5.1	O65	200	0.05	0.24	6.44	3.42	0.17	
S1-5.1	O66	200	0.05	0.24	6.44	3.42	0.17	
S1-6.0	O67	200	0.07	0.16	5.42	2.88	0.31	
S1-6.0	O68	200	0.07	0.16	5.42	2.88	0.31	
S1-6.0	O69	200	0.07	0.16	5.42	2.88	0.31	
S1-6.0	O70	200	0.07	0.43	8.55	4.54	0.16	
S1-7.0	O71	200	0.07	0.16	5.42	2.88	0.31	
S1-7.0	O72	200	0.07	0.16	5.42	2.88	0.31	
S1-7.0	O73	200	0.07	0.16	5.42	2.88	0.31	
S1-8.0	O74	200	0.12	0.73	11.06	5.88	0.18	
S1-8.0	O75	200	0.12	0.73	11.06	5.88	0.18	

Niz / os	Naziv	Nazivni premer cevi [mm]	Skupni pretok [L/s]	Odstotek pretoka [%]	Višina izpolnjenosti [m]	Odstotek izpolnjenosti [%]	Hitrost delno izpolnjenega [m/s]	
S1-8.0	O76	200	0.12	0.73	11.06	5.88	0.18	
S1-8.0	O77	200	0.12	0.73	11.06	5.88	0.18	
S1-8.0	O78	200	0.12	0.73	11.06	5.88	0.18	
S1-8.0	O79	200	0.12	0.73	11.06	5.88	0.18	
S1-8.0	O80	200	0.12	0.73	11.06	5.88	0.18	
S1-8.0	O81	200	0.12	0.73	11.06	5.88	0.18	
S1-8.0	O82	200	0.12	0.73	11.06	5.88	0.18	
S1-8.0	O83	110	0.12	TLAČNI VOD				
S1-8.0	O84	110	0.12					
S1-8.0	O85	110	0.12					
S1-8.0	O86	110	0.12					
S1-8.0	O87	110	0.12					
S1-8.0	O88	110	0.12	3.11	11.74	11.81	0.23	
S1-9.0	O92	200	0.17	0.3	7.25	3.85	0.48	
S1-9.0	O93	200	0.17	0.3	7.25	3.85	0.48	
S1-9.0	O94	200	0.17	0.3	7.25	3.85	0.48	
S1-9.0	O95	200	0.17	0.3	7.25	3.85	0.48	
S1-9.0	O96	200	0.43	1	12.82	6.81	0.52	
S1-9.0	O97	200	0.43	1	12.82	6.81	0.52	
S1-9.0	O98	200	0.43	0.89	12.15	6.45	0.56	
S1-9.0	O99	200	0.43	0.89	12.15	6.45	0.56	
S1-9.0	O100	200	0.43	0.89	12.15	6.45	0.56	
S1-9.1	O101	200	0.14	0.64	10.34	5.49	0.23	
S1-9.1	O102	200	0.18	0.33	7.52	4	0.5	
S1-9.1	O103	200	0.18	0.33	7.52	4	0.5	
S1-9.1	O104	200	0.25	0.45	8.77	4.66	0.55	
S1-9.1	O105	200	0.25	0.45	8.77	4.66	0.55	
S1-9.1	O106	200	0.25	0.45	8.77	4.66	0.55	
S1-9.1	O107	200	0.25	0.45	8.77	4.66	0.55	
S1-9.1	O108	200	0.25	0.45	8.77	4.66	0.55	
S1-9.1	O109	200	0.25	0.53	9.51	5.05	0.48	
S1-9.1	O110	200	0.25	0.53	9.51	5.05	0.48	
S1-9.1	O111	200	0.25	1.2	14.02	7.45	0.27	
S1-9.1	O112	200	0.25	1.2	14.02	7.45	0.27	
S1-9.1	O113	200	0.25	1.2	14.02	7.45	0.27	
S1-9.1.1	O114	200	0.07	0.11	4.47	2.38	0.41	
S1-9.1.1	O115	200	0.07	0.19	5.8	3.08	0.28	
S1-9.1.1	O116	200	0.07	0.19	5.8	3.08	0.28	

Niz / os	Naziv	Nazivni premer cevi [mm]	Skupni pretok [L/s]	Odstotek pretoka [%]	Višina izpolnjenosti [m]	Odstotek izpolnjenosti [%]	Hitrost delno izpolnjenega [m/s]
S1-9.1.1	O117	200	0.07	0.19	5.8	3.08	0.28
S1-9.1.1	O118	200	0.07	0.19	5.8	3.08	0.28
S1-9.1.1	O119	200	0.07	0.19	5.8	3.08	0.28
S1-9.1.2	O120	200	0.05	0.14	4.95	2.63	0.25
S1-9.1.2	O121	200	0.05	0.14	4.95	2.63	0.25
S1-9.1.2	O122	200	0.05	0.14	4.95	2.63	0.25
S1-11.0	O123	200	0.17	0.4	8.29	4.4	0.4
S1-11.0	O124	200	0.17	0.4	8.29	4.4	0.4
S1-11.0	O125	200	0.17	0.4	8.29	4.4	0.4
S1-11.0	O126	200	0.17	0.4	8.29	4.4	0.4
S1-11.0	O127	200	0.17	0.4	8.29	4.4	0.4
S1-11.0	O128	200	0.17	0.4	8.29	4.4	0.4
S1-11.0	O129	200	0.17	0.4	8.29	4.4	0.4
S1-11.0	O130	200	0.17	0.4	8.29	4.4	0.4
S1-11.0	O131	200	0.17	0.36	7.85	4.17	0.43
S1-11.0	O132	200	0.17	0.36	7.85	4.17	0.43
S1-11.0	O133	200	0.17	0.36	7.85	4.17	0.43
S1-11.0	O134	200	0.17	0.36	7.85	4.17	0.43

Tabela 4: preveritev maksimalnih hitrosti in polnitve cevi 2x sušnem pretoku na sistemu (2Qs):

Niz / os	Naziv	Nazivni premer cevi [mm]	Skupni pretok [L/s]	Odstotek pretoka [%]	Višina izpolnjenosti [m]	Odstotek izpolnjenosti [%]	Hitrost delno izpolnjenega [m/s]
S1-1.0	O3	200	0.57	0.97	12.67	6.73	0.71
S1-1.0	O18	200	0.84	1.41	15.16	8.06	0.8
S1-1.0	O19	200	0.84	3.36	23.07	12.26	0.43
S1-1.0	O20	200	0.84	3.36	23.07	12.26	0.43
S1-1.0	O1	200	0.57	0.97	12.67	6.73	0.71
S1-1.0	O17	200	0.84	1.41	15.16	8.06	0.8
S1-1.0	O16	200	0.84	1.41	15.16	8.06	0.8
S1-1.0	O15	200	0.84	1.41	15.16	8.06	0.8
S1-1.0	O14	200	0.84	1.41	15.16	8.06	0.8
S1-1.0	O0	200	0.57	0.97	12.67	6.73	0.71
S1-1.0	O6	200	0.57	0.85	11.86	6.3	0.78
S1-1.0	O7	200	0.57	0.85	11.86	6.3	0.78
S1-1.0	O4	200	0.57	0.97	12.67	6.73	0.71

Niz / os	Naziv	Nazivni premer cevi [mm]	Skupni pretok [L/s]	Odstotek pretoka [%]	Višina izpolnjenosti [m]	Odstotek izpolnjenosti [%]	Hitrost delno izpolnjenega [m/s]
S1-1.0	O5	200	0.57	0.97	12.67	6.73	0.71
S1-1.0	O10	200	0.84	1.77	16.89	8.98	0.68
S1-1.0	O9	200	0.84	1.77	16.89	8.98	0.68
S1-1.0	O11	200	0.84	1.77	16.89	8.98	0.68
S1-1.0	O12	200	0.84	1.41	15.16	8.06	0.8
S1-1.0	O8	200	0.57	0.85	11.86	6.3	0.78
S1-1.0	O13	200	0.84	1.41	15.16	8.06	0.8
S1-1.0	O2	200	0.57	0.97	12.67	6.73	0.71
S1-1.1	O28	200	0.27	1.65	16.36	8.69	0.23
S1-1.1	O21	200	0.27	0.63	10.32	5.49	0.45
S1-1.1	O22	200	0.27	0.3	7.2	3.83	0.78
S1-1.1	O23	200	0.27	0.3	7.2	3.83	0.78
S1-1.1	O25	200	0.27	1.65	16.36	8.69	0.23
S1-1.1	O26	200	0.27	1.65	16.36	8.69	0.23
S1-1.1	O27	200	0.27	1.65	16.36	8.69	0.23
S1-1.1	O24	200	0.27	0.42	8.5	4.51	0.61
S1-10.0	O138	200	0.11	0.69	10.75	5.71	0.18
S1-10.0	O139	200	0.11	0.69	10.75	5.71	0.18
S1-10.0	O135	200	0.11	0.24	6.45	3.43	0.38
S1-10.0	O136	200	0.11	0.24	6.45	3.43	0.38
S1-10.0	O137	200	0.11	0.24	6.45	3.43	0.38
S1-11.0	O128	200	0.38	0.9	12.2	6.48	0.5
S1-11.0	O127	200	0.38	0.9	12.2	6.48	0.5
S1-11.0	O125	200	0.38	0.9	12.2	6.48	0.5
S1-11.0	O124	200	0.38	0.9	12.2	6.48	0.5
S1-11.0	O123	200	0.38	0.9	12.2	6.48	0.5
S1-11.0	O133	200	0.38	0.8	11.56	6.14	0.54
S1-11.0	O126	200	0.38	0.9	12.2	6.48	0.5
S1-11.0	O134	200	0.38	0.8	11.56	6.14	0.54
S1-11.0	O132	200	0.38	0.8	11.56	6.14	0.54
S1-11.0	O131	200	0.38	0.8	11.56	6.14	0.54
S1-11.0	O130	200	0.38	0.9	12.2	6.48	0.5
S1-11.0	O129	200	0.38	0.9	12.2	6.48	0.5
S1-12.0	O148	200	0.12	0.25	6.61	3.51	0.39
S1-12.0	O147	200	0.12	0.25	6.61	3.51	0.39
S1-12.0	O58	200	0.12	0.25	6.61	3.51	0.39
S1-12.0	O145	200	0.12	0.25	6.61	3.51	0.39
S1-12.0	O146	200	0.12	0.25	6.61	3.51	0.39
S1-2.0	O33	200	0.23	0.29	7.09	3.77	0.67
S1-2.0	O36	200	0.23	0.34	7.63	4.05	0.6



Niz / os	Naziv	Nazivni premer cevi [mm]	Skupni pretok [L/s]	Odstotek pretoka [%]	Višina izpolnjenosti [m]	Odstotek izpolnjenosti [%]	Hitrost delno izpolnjenega [m/s]	
S1-2.0	O35	200	0.23	0.34	7.63	4.05	0.6	
S1-2.0	O29	200	0.23	0.22	6.19	3.29	0.82	
S1-2.0	O30	200	0.23	0.22	6.19	3.29	0.82	
S1-2.0	O32	200	0.23	0.29	7.09	3.77	0.67	
S1-2.0	O34	200	0.23	0.29	7.09	3.77	0.67	
S1-2.0	O31	200	0.23	0.29	7.09	3.77	0.67	
S1-3.0	O43	200	0.16	0.19	5.8	3.08	0.64	
S1-3.0	O42	200	0.16	0.19	5.8	3.08	0.64	
S1-3.0	O38	200	0.16	0.17	5.5	2.92	0.69	
S1-3.0	O37	200	0.16	0.14	5.08	2.7	0.78	
S1-3.0	O39	200	0.16	0.17	5.5	2.92	0.69	
S1-3.0	O41	200	0.16	0.17	5.5	2.92	0.69	
S1-3.0	O40	200	0.16	0.17	5.5	2.92	0.69	
S1-4.0	O53	200	0.28	1.31	14.59	7.75	0.28	
S1-4.0	O54	200	0.28	1.31	14.59	7.75	0.28	
S1-4.0	O55	110	TLAČNI VOD					
S1-4.0	O56	110						
S1-4.0	O59	110						
S1-4.0	O44	200	0.28	0.92	12.33	6.55	0.36	
S1-4.0	O45	200	0.28	0.46	8.84	4.7	0.59	
S1-4.0	O46	200	0.28	0.46	8.84	4.7	0.59	
S1-4.0	O47	200	0.28	0.58	9.89	5.25	0.5	
S1-4.0	O48	200	0.28	1.31	14.59	7.75	0.28	
S1-4.0	O49	200	0.28	1.31	14.59	7.75	0.28	
S1-4.0	O50	200	0.28	1.31	14.59	7.75	0.28	
S1-4.0	O51	200	0.28	1.31	14.59	7.75	0.28	
S1-4.0	O52	200	0.28	1.31	14.59	7.75	0.28	
S1-5.0	O57	200	0.08	0.19	5.81	3.09	0.32	
S1-5.0	O60	200	0.08	0.19	5.81	3.09	0.32	
S1-5.0	O61	200	0.19	0.41	8.34	4.43	0.45	
S1-5.0	O62	200	0.19	0.41	8.34	4.43	0.45	
S1-5.0	O63	200	0.19	0.41	8.34	4.43	0.45	
S1-5.1	O66	200	0.11	0.53	9.5	5.05	0.21	
S1-5.1	O65	200	0.11	0.53	9.5	5.05	0.21	
S1-5.1	O64	200	0.11	0.53	9.5	5.05	0.21	
S1-6.0	O67	200	0.16	0.37	7.98	4.24	0.39	
S1-6.0	O68	200	0.16	0.37	7.98	4.24	0.39	
S1-6.0	O69	200	0.16	0.37	7.98	4.24	0.39	
S1-6.0	O70	200	0.16	0.96	12.62	6.7	0.2	
S1-7.0	O71	200	0.16	0.37	7.96	4.23	0.39	

Niz / os	Naziv	Nazivni premer cevi [mm]	Skupni pretok [L/s]	Odstotek pretoka [%]	Višina izpolnjenosti [m]	Odstotek izpolnjenosti [%]	Hitrost delno izpolnjenega [m/s]	
S1-7.0	O73	200	0.16	0.37	7.96	4.23	0.39	
S1-7.0	O72	200	0.16	0.37	7.96	4.23	0.39	
S1-8.0	O75	200	0.28	1.7	16.56	8.8	0.23	
S1-8.0	O88	110	0.28	7.21	17.76	17.87	0.3	
S1-8.0	O74	200	0.28	1.7	16.56	8.8	0.23	
S1-8.0	O76	200	0.28	1.7	16.56	8.8	0.23	
S1-8.0	O77	200	0.28	1.7	16.56	8.8	0.23	
S1-8.0	O78	200	0.28	1.7	16.56	8.8	0.23	
S1-8.0	O79	200	0.28	1.7	16.56	8.8	0.23	
S1-8.0	O80	200	0.28	1.7	16.56	8.8	0.23	
S1-8.0	O81	200	0.28	1.7	16.56	8.8	0.23	
S1-8.0	O82	200	0.28	1.7	16.56	8.8	0.23	
S1-8.0	O87	110	0.28	TLAČNI VOD				
S1-8.0	O83	110	0.28					
S1-8.0	O85	110	0.28					
S1-8.0	O86	110	0.28					
S1-8.0	O84	110	0.28					
S1-9.0	O95	200	0.39	0.69	10.71	5.69	0.62	
S1-9.0	O96	200	0.97	2.27	19.06	10.13	0.66	
S1-9.0	O97	200	0.97	2.27	19.06	10.13	0.66	
S1-9.0	O99	200	0.97	2.03	18.05	9.59	0.71	
S1-9.0	O100	200	0.97	2.03	18.05	9.59	0.71	
S1-9.0	O98	200	0.97	2.03	18.05	9.59	0.71	
S1-9.0	O92	200	0.39	0.69	10.71	5.69	0.62	
S1-9.0	O93	200	0.39	0.69	10.71	5.69	0.62	
S1-9.0	O94	200	0.39	0.69	10.71	5.69	0.62	
S1-9.0	O90	200	0.39	0.87	11.98	6.37	0.52	
S1-9.0	O91	200	0.39	0.69	10.71	5.69	0.62	
S1-9.0	O89	200	0.39	0.87	11.98	6.37	0.52	
S1-9.1	O109	200	0.58	1.22	14.1	7.49	0.61	
S1-9.1	O110	200	0.58	1.22	14.1	7.49	0.61	
S1-9.1	O111	200	0.58	2.74	20.89	11.1	0.34	
S1-9.1	O104	200	0.58	1.03	13	6.91	0.69	
S1-9.1	O112	200	0.58	2.74	20.89	11.1	0.34	
S1-9.1	O113	200	0.58	2.74	20.89	11.1	0.34	
S1-9.1	O102	200	0.42	0.74	11.14	5.92	0.63	
S1-9.1	O101	200	0.31	1.46	15.38	8.17	0.29	
S1-9.1	O103	200	0.42	0.74	11.14	5.92	0.63	
S1-9.1	O105	200	0.58	1.03	13	6.91	0.69	
S1-9.1	O106	200	0.58	1.03	13	6.91	0.69	

Niz / os	Naziv	Nazivni premer cevi [mm]	Skupni pretok [L/s]	Odstotek pretoka [%]	Višina izpolnjenosti [m]	Odstotek izpolnjenosti [%]	Hitrost delno izpolnjenega [m/s]
S1-9.1	O107	200	0.58	1.03	13	6.91	0.69
S1-9.1	O108	200	0.58	1.03	13	6.91	0.69
S1-9.1.1	O116	200	0.16	0.43	8.6	4.57	0.35
S1-9.1.1	O114	200	0.16	0.25	6.61	3.51	0.52
S1-9.1.1	O115	200	0.16	0.43	8.6	4.57	0.35
S1-9.1.1	O117	200	0.16	0.43	8.6	4.57	0.35
S1-9.1.1	O118	200	0.16	0.43	8.6	4.57	0.35
S1-9.1.1	O119	200	0.16	0.43	8.6	4.57	0.35
S1-9.1.2	O120	200	0.11	0.3	7.26	3.86	0.32
S1-9.1.2	O122	200	0.11	0.3	7.26	3.86	0.32
S1-9.1.2	O121	200	0.11	0.3	7.26	3.86	0.32

Iz zgornjih razpredelnic je razvidno, da so cevi ustrezno dimenzionirane, maksimalni polnitvi je v celoti zadoščeno. Zaradi malih pretokov ne dosegamo spodnje meje minimalnih hitrosti, teren pa nas omejuje, da ne moremo povečevati padcev. Nakloni nivelete so že zdaj maksimalni mogoči. Zato priporočamo na odsekih, kjer je so hitrosti nižje pogostejše pregledovanje sistema in po potrebi čiščenje. Večjih težav glede na izkušnje ne pričakujemo, saj so nakloni nivelet veliki.

#### 3.4.7.4. DIMENZIONIRANJE ČRPALIŠČA

Na obravnavanem območju je locirano 1 črpališče:

- ČRPALIŠČE S1-Č1

#### ČRPALIŠČE S1-Č1:

Na kanalskem nizu **S1-4.0** se v jašku **K.J. C58** predvidi črpališče **S1-Č1**. Črpališče je namenjena premagovanju vertikalnega skoka vzdolž nivelete kanalskega niza. V ta namen se v jaške črpališča vgradita po dve tipski potopni črpalki za odpadno komunalno vodo stacionarne izvedbe. Črpališča morajo biti opremljeno z zvema jaškoma, v prvem so locirane črplake vso opremo za pritrditev, pogon in vzdrževanje v času obratovanja, v drugem pomožnem jašku pa nepovratni ventili ter zasuni.

Upoštevam velikost dvakratnega sušnega dotoka **2Qs=0,28 l/s**.

Minimalni zadrževalni volumen črpalke pri maksimalno 10 vklopih črpalke v 1 uri:

$$V_{\min.} = t_{\min.} \times \frac{Q}{4} = 360 \times \frac{0,28}{4} = 25,0l \cong 0,025 m^3$$

Zadrževalni volumen črpališča predstavlja nivo med vklopom in izklopom. Nivo med vklopom in izklopom je min. 0,50 m, zadrževalni volumen črpališča znaša  $V=0,88 \text{ m}^3$ . Zadrževalni volumen zagotavlja, da število vklopov črpalke ni večje od 10x v eni uri, kar je meja, ki jo konstrukcija (pregrevanje črpalke) dovoljuje.

Za delovanje črpališča so pomembni nasledni nivoji:

Nivo terena .....	231,24
Iztok tlačnega voda v končni jašek .....	230,60
Iztok iz črpališča .....	230,74
Alarm = dotok .....	228,43
Vklop .....	228,33
Izklop .....	227,83
Dno črpališča.....	227,33

Izračun tlačnih izgub - tlačni vod PEHD PE100 DN 110;  $d_z=110 \text{ mm} / d_n=90,0 \text{ mm}$

$l \cong 28,0 \text{ m}$

$d_n = 90,0 \text{ mm}$

$Q = 0,28 \text{ l/s}$

$\nu = 1,31 \times 10^{-6} \text{ s/m}^2$

Kontrola najmanjše pretočne hitrosti  $v_{min}$ :

Najmanjša pretočna hitrost v cevi mora biti  $v_{min} > 0.7 \text{ m/s}$  (0.6 m/s).

Volumen 1m cevi (DN110;  $d_n = 90,0 \text{ mm}$ ) znaša  $V_{D/m} = 6,5 \text{ l/m}$  (iz tabele-interpolacija).

DN (notranji)	25	32	40	50	65	<b>80</b>	<b>100</b>	125	150	200	250	300
VD/m (l/m)	0,5	0,8	1,3	2	3,3	<b>5</b>	<b>8</b>	12,3	18	31	50	71

Najmanjša potrebna pretočna količina Q je:

$Q_{pot.} = V_{D/m} \times 0,7 \text{ m/s}$

$Q_{pot.} = 6,5 \text{ l/m} \times 0,7 \text{ m/s}$

$Q_{pot.} = 4,55 \text{ l/s}$

Ugotovimo da je  $Q < Q_{pot.}$

$0,28 \text{ l/s} < 4,55 \text{ l/s}$

V nadaljnjem izračunu ne bomo upoštevali dejanskega odtoka, ampak bomo računali s količino, ki bo zagotovila minimalno pretočno hitrost.

$$\mathbf{Q = 4,55 \text{ l/s}}$$

Reynoldsovo število:

$$Re = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d \cdot v}$$

$$Re = \frac{4 \cdot 0,00455}{\pi \cdot 0,090 \cdot 1,31 \cdot 10^{-6}}$$

$$Re = 49136,90$$

Re > 2320      obravnavamo turbulentni tok

Brezdimenzijski koeficient hrapavosti  $\lambda$

$$\lambda = 0,3164 \cdot Re^{-0,25}$$

$$\lambda = 0,3164 \cdot 49136,90^{-0,25}$$

$$\lambda = 0,0213$$

Padec tlaka vzdolž celotnega cevovoda, zaradi lokalnih in linijskih tlačnih izgub, izračunamo po enačbi:

$$\Delta h = \left( \sum \zeta + \lambda \times \frac{l}{D} \right) \times \frac{v^2}{2g}$$

$$v = \frac{Q}{S} = \frac{0,00455 \times 4}{\pi \times 0,090^2} = 0,72 \text{ m/s}$$

$$\sum \zeta = 4 \cdot 15\phi + 16\phi + 33\phi = 4 \cdot 15 \cdot 0,090 + 16 \cdot 0,090 + 33 \cdot 0,090$$

$$\sum \zeta = 9,81$$

$$\Delta h = \left( 9,81 + 0,0213 \times \frac{28,00}{0,090} \right) \times \frac{0,72^2}{2 \times 9,81} = 0,43 \text{ m}$$

$$\mathbf{\Delta h = 0,43 \text{ m}}$$

Geodetska višina črpanja:  $H_{\text{geod.}} = 3,40 \text{ m}$

Potrebna višina črpanja vključno s hidravličnimi izgubami:

$$H_{\text{č}} = \Delta h + H_{\text{geod.}} = 0,43 + 3,40 = 3,83 \text{ m}$$

$$\mathbf{H_{\text{č}} = 4,0 \text{ m.}}$$

**Izberemo črpalko Q/H = 5,0 l/s / 4,0 m**