

3.2 Hidravlična presoja kanalizacije

3.2.1 Splošno

Kanalizacija SKLOP 2 je zasnovana v modificiranem ločenem sistemu. Fekalna odpadna voda se bo odvajala na čistilno napravo.

3.2.2 Preračun fekalnega omrežja

3.2.2.1 Prebivalstvo

Trendi gibanja rasti naravnega prirastka so smiselno upoštevani pri izračunih bodočega števila prebivalcev za obdobje do leta 2039 in 2069.

Naselje	Kanal	Število prebivalcev	Izbrani naravni prirastek		Število prebivalcev	
		Leto	Leto		Leto	
		2019	2039	2069	2039	2069
Laško	KO-1.0	75	0,5	0,5	83	96
	Taborje-1.0	85	0,5	0,5	94	109

Bodoče število prebivalcev je izračunano po izrazu:

$$\dot{S} = \dot{s} \left(1 + \frac{p}{100} \right)^n$$

Pri tem pomeni:

\dot{S} število prebivalcev po n letih

\dot{s} sedanje število prebivalcev

p letni porast števila prebivalcev v %

3.2.2.2 Podatki o porabi vode

predvidena norma porabe NP: 150 l/os/dan
urni maksimum: 1/8 dnevne potrošnje

3.2.2.3 Izračuni

Določitev sušnega pretoka (Q_t) po ATV A118

$$Q_t = Q_h + Q_i + Q_g + Q_f$$

$$Q'_t = Q'_h + Q'_i + Q'_g + Q'_f$$

$$Q_s = Q_h + Q_i + Q_g$$

$$Q_{gesT} = Q_t + Q_{r,T}$$

Q_h sanitarna odpadna voda iz gospodinjstev in manjših obrtnih delavnic pri maks. urni potrošnji

Q_s onesnaženi odtok

Q_i odpadna vode iz industrije

Q_g odpadna vode iz obrti

Q'_h sanitarna odpadna voda iz gospodinjstev in manjših obrtnih delavnic pri srednji dnevni potrošnji

Q'_t sušni pretok pri srednji dnevni potrošnji

Q_t sušni pretok pri maksimalni dnevni potrošnji (upoštevano 8 urni maksimum)

Q_f tuje vode

$Q_{r,T}$ neizogibni deževni dotok na fekalni kanal ločenega sistema med padavinami

Q_{gesT} maksimalni pretok v fekalnem kanalu pri ločenem sistemu = Q_{maks}

$$Q_h = q_{spec} \cdot \text{št.priključ.prebivalcev}$$

$$Q'_h = q'_{spec} \cdot \text{št.priključ.prebivalcev}$$

q_{spec} specifični odtok pri maks. urni potrošnji

q'_{spec} specifični odtok pri srednji dnevni potrošnji

$$q_{spec} = \frac{Np}{\text{urni_maks} \cdot 3600} = 1/s$$

$$q'_{spec} = \frac{Np}{24ur \cdot 3600} = \frac{150}{24 \cdot 3600} = 1/s$$

$$Q_f = q_f \cdot A$$

$$Q_{r,T} = q_{r,T} \cdot A$$

$q_f = 0,05 - 0,15 \text{ l/s/ha}$

$q_{r,T} = 0,2 - 0,7 \text{ l/s/ha}$; pri izračunih privzeto 0,25

A prispevna površina

Koeficient q_f :

- obdobje do 2069, $q_f = 0,08 \text{ l/s/ha}$ (omrežje je na koncu amortizacijskega obdobja, zato je predpostavljen višji koeficient infiltracije).

3.2.2.3.1 Prispevne površine in pretoki na kanalizacijskem omrežju, obdobje do leta 2069 – ATV A118

PREDVIDENO STANJE - leto 2039, PREGLED PRISPEVNIH POVRŠIN

- Objekt: kanalizacija KO-1.0

Oznaka cevi	Prispevna površina			Fekalne odplake						
	Oznaka	A	Prebiv.	Qh	Qg	Qf	QrT	Qs	Qt	QgesT
		[ha]	[os]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
1	Kanal KO-1.0	0,62	83	0,43	0,00	0,06	0,16	0,43	0,49	0,65
Skupaj na ČN Laško		0,62	83	0,43	0,00	0,06	0,16	0,43	0,49	0,65

- Objekt: kanalizacija Taborje-1.0

Oznaka cevi	Prispevna površina			Fekalne odplake						
	Oznaka	A	Prebiv.	Qh	Qg	Qf	QrT	Qs	Qt	QgesT
		[ha]	[os]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
1	Kanal Taborje-1.0	0,62	94	0,49	0,00	0,07	0,17	0,49	0,56	0,73
Skupaj na ČN Laško		0,62	94	0,49	0,00	0,07	0,17	0,49	0,56	0,73

PREDVIDENO STANJE - leto 2069, PREGLED PRISPEVNIH POVRŠIN

- Objekt: kanalizacija KO-1.0

Oznaka cevi	Prispevna površina			Fekalne odplake						
	Oznaka	A	Prebiv.	Qh	Qg	Qf	QrT	Qs	Qt	QgesT
		[ha]	[os]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
1	Kanal KO-1.0	0,62	94	0,49	0,00	0,07	0,17	0,49	0,56	0,73
Skupaj na ČN Laško		0,62	96	0,50	0,00	0,06	0,16	0,50	0,56	0,72

- Objekt: kanalizacija Taborje-1.0

Oznaka cevi	Prispevna površina			Fekalne odplake						
	Oznaka	A	Prebiv.	Qh	Qg	Qf	QrT	Qs	Qt	QgesT
		[ha]	[os]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
1	Kanal Taborje-1.0	0,68	109	0,57	0,00	0,07	0,17	0,57	0,64	0,81
Skupaj na ČN Laško		0,68	109	0,57	0,00	0,07	0,17	0,57	0,64	0,81

Iz izračunov je razvidno, da bo kanalizacija v daljšem amortizacijskem obdobju praktično enako obremenjena.

3.2.2.3.2 Izračun kanalov (cevi)

Ker bo premer cevi fekalne kanalizacije narekoval pogoj minimalnega premera (280 mm) je preračunana zgolj najbolj obremenjena cev v sistemu, to je cev pred priključkom na predvideno čistilno napravo.

Za izračun prevodnosti kanalizacijskih cevi pri pričakovanih pretokih v amortizacijskem obdobju za kanalizacijske cevi, je bila uporabljena Prandtl-Colebrook-ova formula:

$$Q = F \cdot v$$

$$v = \left[-2 \log \left(\frac{2,51 \nu}{D \sqrt{2gJD}} + \frac{k}{3,71D} \right) \right] \sqrt{2gJD}$$

Q pretok (m³/s)

v hitrost (m/s)

F ... pretočni presek (m²)

ν kinematična viskoznost

D premer cevi (m)

J vzdolžni naklon cevi

k koeficient trenja

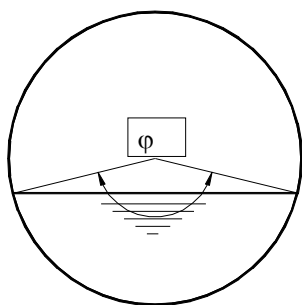
Za kanalizacijo znaša vrednost $\nu = 1,31 \times 10^{-6}$ m²/s in koeficient $k = 1.5$ mm za normalne kanalske odseke.

Izraz za "v" velja le za polno cev, pri delno polni cevi pa hitrost korigiramo z naslednjim izrazom:

$$\frac{V_{\text{delni}}}{V_{\text{polni}}} = \left(\frac{R_{\text{delni}}}{R_{\text{polni}}} \right)^{5/8}$$

R ... hidravlični radij

Procent polnitve je izračunan iz kota polnitve cevi, ki je merjen tako, kot je prikazano na spodnji skici:



Podatki za izračun povzeti po poglavju 3.2.2.3.1.

- Kanal RO-1.0

Oznaka cevi	Fekalna odpadna voda						
	Qh	Qg	Qf	QrT	Qs	Qt	QgesT
	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
1	0,50	0,00	0,06	0,16	0,50	0,56	0,72

Izračuni:

Oznaka cevi	Premer	Kot polnitve	padec	koef. trenja	Q	v	h polnitve	Proc. polnitve	Opomba
	(mm)		(‰)	k	(l/s)	(m/s)	(cm)	%	
1	315 (ID 280)	64	5	1,5	0,72	0,34	2,13	3	Maksimalni pretok
1	315 (ID 280)	58,5	5	1,5	0,50	0,30	1,79	3	Sušni pretok

- Kanal ŠE-1.0

Oznaka cevi	Fekalna odpadna voda						
	Qh	Qg	Qf	QrT	Qs	Qt	QgesT
	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
1	0,57	0,00	0,07	0,17	0,57	0,64	0,81

Izračuni:

Oznaka cevi	Premer	Kot polnitve	padec	koef. trenja	Q	v	h polnitve	Proc. polnitve	Opomba
	(mm)		(‰)	k	(l/s)	(m/s)	(cm)	%	
1	250 (ID 230)	64,9	5,7	1,5	0,81	0,37	2,19	4	Maksimalni pretok
1	250 (ID 230)	59,4	5,7	1,5	0,57	0,33	1,84	3	Sušni pretok

Računala:
Ana Cviki