

### 3.2 Hidravlična presoja kanalizacije

#### 3.2.1 Splošno

Kanalizacija Lahomšek 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	Število prebivalcev	Izbrani naravni prirastek		Število prebivalcev	
	Leto	Leto		Leto	
	2019	2039	2069	2039	2069
Dobrova	100	0,7	0,7	115	142

Bodoče število prebivalcev je izračunano po izrazu:

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

Pri tem pomeni:

- Š ..... število prebivalcev po n letih  
š ..... 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  
gostišče: NP 60 l/os/dan  
urni maksimum: 1/6 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 (upoštevani 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

$$q_{spec} = \frac{Np}{urni\_maks \cdot 3600} = l/s$$

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

$$Q_f = q_f \cdot A$$

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

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

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

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 Lahomšek**

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 LAHOMŠEK-1.0	12,72	115	0,60	0,00	1,27	3,18	0,60	1,87	5,05
<b>Skupaj na ČN Laško</b>		<b>12,72</b>	<b>115</b>	<b>0,60</b>	<b>0,00</b>	<b>1,27</b>	<b>3,18</b>	<b>0,60</b>	<b>1,87</b>	<b>5,05</b>

PREDVIDENO STANJE - leto 2069, PREGLED PRISPEVNIH POVRŠIN

**Objekt: kanalizacija Lahomšek**

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 LAHOMŠEK-1.0	12,72	142	0,74	0,00	1,27	3,18	0,74	2,01	5,19
<b>Skupaj na ČN Laško</b>		<b>12,72</b>	<b>142</b>	<b>0,74</b>	<b>0,00</b>	<b>1,27</b>	<b>3,18</b>	<b>0,74</b>	<b>2,01</b>	<b>5,19</b>

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 (cevi 1 po hidravlični situaciji – grafična priloga 4.3).

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 (m<sup>3</sup>/s)

v .... hitrost (m/s)

F ... pretočni presek (m<sup>2</sup>)

$\nu$  .... kinematična viskoznost

D .... premer cevi (m)

J .... vzdolžni naklon cevi

k .... koeficient trenja

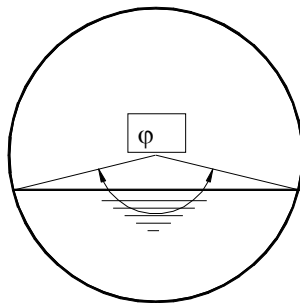
Za kanalizacijo znaša vrednost  $\nu = 1,31 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s in koeficient  $k = 1.5$  mm za normalne kanalske odseke.

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.

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	<b>0,74</b>	<b>0,00</b>	<b>1,27</b>	<b>3,18</b>	<b>0,74</b>	<b>2,01</b>	<b>5,19</b>

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)	100,9	7,3	1,5	5,19	0,68	5,09	12	Maksimalni pretok
1	315 (ID 280)	78,9	7,3	1,5	2,01	0,52	3,19	6	Sušni pretok

Iz rezultatov hidravličnega izračuna je razvidno, da so najbolj obremenjene cevi pri maksimalnem pričakovanem pretoku v amortizacijskem obdobju kanalov polne pod polovico, kar je skladno z zahtevami SIST EN 752-2 standarda. Pri sušnem pretoku je hitrost enaka minimalno predpisani ( $\geq 0,4$  m/s).

Računala:  
Ana Cvikl