

TEHNIČNO POROČILO

TEHNIČNO POROČILO

Splošno

Po naročilu občine Radenci smo izdelali PZI dokumentacijo »Prečkanje Boračevskega potoka s kanalizacijskim podvodom v kombinaciji z razbremenilnim objektom v naselju Radenci.«

Obstoječe razmere:

Trenutno se odpadne vode iz mešane kanalizacije, ki pritečejo iz smeri doma upokojujencev in dijaškega doma prosto izlivajo v Boračevski potok, zato se je občina Radenci odločila povezati zgoraj omenjeni kolektor s pomočjo podvoda pod Boračevskim potokom s Kapelskim kolektorjem, ki ima iztok na obstoječo čistilno napravo Radenci.

Vsi posegi se bodo izvajali na parc.št. 689/6 k.o. Radenci.

PREDLOG UREDITVE:

Iz obstoječe mešane kanalizacije je potrebno odvesti sušni odtok v obstoječo kanalizacijo na nasprotni strani potoka. To je možno z izgradnjo razdelilnega objekta , odvzemom sušnega odtoka ter sifonskim prečkanjem obstoječega potoka , kjer se priključimo v obstoječ jašek fekalne kanalizacije.

Na mestu obstoječega iztoka mešane kanalizacije se zgradi nov jašek, ki služi tudi kot razdelilni objekt. Jašek je predviden iz tipskih elementov betonskega okvirja 200x200 in tipskega betonskega pokrova, ter prelivne pregrade, ki bo omogočala iztok Qsuš in nizkih pretokov. Vtok je iz obstoječe cevi BC Ø 60 na koti 199.76. Iztok iz jaška je tudi cev BC Ø 60 na koti 199.76. Za odvzem sušnega odtoka pa je predvidena cev PVC Ø 200, ki je neposredno pred prelivno pregrado tudi na koti 199.76. Tako lahko sušni odtok do 20l/s teče le po novi kanalizaciji PVC Ø 200, višji pretoki pa se prelivajo v obstoječ potok.

Do jaška J2 je predvidena cev PVC Ø 200. med jaški J2 in J3 pa je predvidena sifonska povezava z cevjo PVC Ø 160. Bistveno pri zasnovi sifona je, da na območju sifona ne pride do padca hitrosti zaradi povečanega prečnega prereza. To smo dosegli s tem, da je odprtina sifona dimenzionirana tako, da so v sifonu hitrosti za ca. 30 % večje kot na ostalem delu trase, kar bo preprečevalo usedanje plavin v sifonu. Cev bo zaradi tega (dejansko nekoliko poddimenzioniranega profila) povzročala ca. 35 cm zajezbe v jašku J2, kar pa ne bo vplivalo na varnost.

V jašku J2 je tudi predviden usedalnik, kjer bo možno odstranjevati eventualne naplavine. Iztok v jašku J3 se izvede 60cm nad obstoječim dnom.

Hidrologija

Hidrološki podatki za obravnavan odsek so povzeti po prevodnosti obstoječe cevi.
Podatki o pretoku so naslednji:

$Q = 230.00 \text{ l/s. (80\% \text{ polna cev })}$
 $Q_{\text{sušni}} = \text{do } 10.00 \text{ l/s.}$

Hidravlika

Za potrebe hidravlične presoje predvidenih del, smo izvedli izračune za tri različna stanja pretoka. Za minimalni , sušni pretok $Q_s=10\text{l/s}$ so prevodnosti izračunane s prosto gladino po Manningu. Za srednji oz. maksimalni in teoretični maksimalni pretok pa smo uporabili formulo za iztok iz odprtin, kjer so upoštevane zajeze oz pretoki pod manjšim pritiskom. To smo kontrolirali tudi z izračunom cevovodov, kjer so upoštevane še linijske izgube.

Izračun s prosto gladino po Manningu.

PREVODNOST PVCCEVI DN=600mm, $n_g = 0.020$, $i = 0.325\%$

H	F	O	T	R	V	Q	P	Q
m	m ²	m	m	m	m/s	m ³ /s	Nm	l/s
0.05	0.01	0.35	0.33	0.03	0.29	0.00	1.02	3.23
0.10	0.03	0.50	0.45	0.06	0.44	0.01	1.96	13.74
0.15	0.06	0.63	0.52	0.09	0.56	0.03	2.80	31.16
0.20	0.08	0.74	0.57	0.11	0.66	0.05	3.56	54.54
0.25	0.11	0.84	0.59	0.13	0.74	0.08	4.22	82.58
0.30	0.14	0.94	0.60	0.15	0.80	0.11	4.78	113.76
0.35	0.17	1.04	0.59	0.16	0.85	0.15	5.23	146.34
0.40	0.20	1.15	0.57	0.17	0.89	0.18	5.57	178.34
0.45	0.23	1.26	0.52	0.18	0.91	0.21	5.77	207.46
0.50	0.25	1.38	0.45	0.18	0.92	0.23	5.82	230.80
0.55	0.27	1.53	0.33	0.18	0.90	0.24	5.64	243.97

PREVODNOST PVC CEVI DN=200mm, $n_g = 0.020$, $i = 0.50\%$

H	F	O	T	R	V	Q	P	Q
m	m ²	m	m	m	m/s	m ³ /s	Nm	l/s
0.01	0.00	0.09	0.09	0.01	0.12	0.00	0.32	0.07
0.02	0.00	0.13	0.12	0.01	0.19	0.00	0.62	0.32
0.03	0.00	0.16	0.14	0.02	0.25	0.00	0.91	0.73
0.04	0.00	0.19	0.16	0.02	0.30	0.00	1.18	1.32
0.05	0.01	0.21	0.17	0.03	0.34	0.00	1.44	2.07
0.06	0.01	0.23	0.18	0.03	0.37	0.00	1.68	2.96
0.07	0.01	0.25	0.19	0.04	0.40	0.00	1.90	3.98
0.08	0.01	0.27	0.20	0.04	0.43	0.01	2.10	5.10
0.09	0.01	0.29	0.20	0.05	0.46	0.01	2.29	6.31
0.10	0.02	0.31	0.20	0.05	0.48	0.01	2.46	7.57
0.11	0.02	0.33	0.20	0.05	0.50	0.01	2.60	8.87
0.12	0.02	0.35	0.20	0.06	0.52	0.01	2.73	10.18
0.13	0.02	0.38	0.19	0.06	0.53	0.01	2.83	11.47
0.14	0.02	0.40	0.18	0.06	0.54	0.01	2.92	12.71
0.15	0.03	0.42	0.17	0.06	0.55	0.01	2.97	13.85
0.16	0.03	0.44	0.16	0.06	0.55	0.01	3.00	14.86
0.17	0.03	0.47	0.15	0.06	0.55	0.02	2.99	15.68
0.18	0.03	0.50	0.12	0.06	0.54	0.02	2.95	16.25
0.19	0.03	0.54	0.09	0.06	0.53	0.02	2.84	16.43
0.20	0.03	0.60	0.03	0.05	0.50	0.02	2.58	15.74

PREVODNOST PVC CEVI DN=150mm, $n_g = 0.020$, $i = 4.00\%$

H	F	O	T	R	V	Q	P	Q
m	m ²	m	m	m	m/s	m ³ /s	Nm	l/s
0.01	0.00	0.08	0.08	0.01	0.35	0.00	2.53	0.18
0.02	0.00	0.11	0.10	0.01	0.54	0.00	4.90	0.76
0.03	0.00	0.14	0.12	0.02	0.69	0.00	7.10	1.74
0.04	0.00	0.16	0.13	0.02	0.81	0.00	9.13	3.09
0.05	0.01	0.19	0.14	0.03	0.92	0.00	10.97	4.77
0.06	0.01	0.21	0.15	0.03	1.01	0.01	12.63	6.71
0.07	0.01	0.23	0.15	0.04	1.09	0.01	14.09	8.84
0.08	0.01	0.25	0.15	0.04	1.15	0.01	15.35	11.10
0.09	0.01	0.27	0.15	0.04	1.20	0.01	16.40	13.40
0.10	0.01	0.29	0.14	0.04	1.24	0.02	17.20	15.65
0.11	0.01	0.31	0.13	0.05	1.27	0.02	17.76	17.75
0.12	0.02	0.33	0.12	0.05	1.28	0.02	18.02	19.57
0.13	0.02	0.36	0.10	0.05	1.28	0.02	17.93	20.95
0.14	0.02	0.39	0.08	0.04	1.25	0.02	17.35	21.66
0.15	0.02	0.45	0.02	0.04	1.17	0.02	15.61	20.85

Pri tem izračunu je razvidno, da se v razdelilnem objektu celoten sušni pretok odvaja po kanalizaciji PVC Ø 200. V cevovodu PVC Ø 200 je na višini 12cm, hitrost toka znaša 0.52m/s. V cevi PVC Ø 160 (sifonu) pa je višina 8 cm, hitrost toka pa 1.15m/s, na dnu sifona, kjer je polna cev pa je pretok 0.61m/s.

V slučaju polnega pretoka mešane kanalizacije pa je višina v cevi oziroma v jašku razdelilnega objekta, 50cm, kar vpliva na pretok po cevi PVC Ø 200 in sifonu, kar je prikazano v naslednjem izračunu.

Izračun preliwa.

V razdelilnem jašku je predvidena potopna stena višine 25cm, ki zagotavlja pretok Qsušni in nizkih pretokov do 20l/s po novi kanalizaciji PVC Ø 200, višji pretoki pa se prelivajo v obstoječ potok. Z izračunom preliwa smo dokazali, da se merodajni pretok Q=230 l/s preko preliwa prelije na višini 15cm, kar je nižje, kot je gladina vode v cevi, zato prelivna pregrada ne bo vplivala na prevodnost kanalizacije.

PRELIV

$$Q = m \cdot B \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H^{3/2}}$$

m= koef. (0.42 - 0.48)	0.45	
m1=bočni koef 0.95	1.00	
B= širina preliwa =	2.00	m
H = višina vode nad pre	0.15	m
Q = pretok =	0.23	m ³ /s

Izračun z metodo iztoka iz odprtine.

$$Q = n \cdot F \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$$

MAXIMUM

D=15cm

n= koef. (0.80 - 0.95)	0.80	
F= površina odprtine =	0.018	m ²
H = globina vode =	0.90	m
Q = pretok =	0.0605	m ³ /s
V = hitrost =	3.3617	m/s

D=20cm

n= koef. (0.80 - 0.95)	0.80	
F= površina odprtine =	0.031	m ²
H = globina vode =	0.30	m
Q = pretok =	0.0602	m ³ /s
V = hitrost =	1.9409	m/s

SREDNJI

D=15cm

n= koef. (0.80 - 0.95)	0.80	
F= površina odprtine =	0.018	m ²
H = globina vode =	0.35	m
Q = pretok =	0.0377	m ³ /s
V = hitrost =	2.0964	m/s

D=20cm

n= koef. (0.80 - 0.95)	0.80	
F= površina odprtine =	0.031	m ²
H = globina vode =	0.11	m
Q = pretok =	0.0364	m ³ /s
V = hitrost =	1.1753	m/s

MINIMUM

D=15cm

n= koef. (0.80 - 0.95)	0.80	
F= površina odprtine =	0.018	m ²
H = globina vode =	0.15	m
Q = pretok =	0.0247	m ³ /s
V = hitrost =	1.3724	m/s

D=20cm

n= koef. (0.80 - 0.95)	0.80	
F= površina odprtine =	0.031	m ²
H = globina vode =	0.05	m
Q = pretok =	0.0246	m ³ /s
V = hitrost =	0.7924	m/s

S tem izračunom smo določili maksimalni verjetni pretok po kanalizaciji PVC in sifonu. To je srednji pretok, s pretokom 35 do 40l/s. Večji pretok je možen le teoretično, realno pa ga ni za pričakovati, saj so zajeze prevelike. Hitrosti pri večjih pretokih pri polni cevi so v sifonu večje, tako da je odlaganje manjše.

Pri maksimalnem pretoku v mešani kanalizaciji bo tako odvzem cca 35l/s, kar bo obremenjevalo fekalno kanalizacijo na katero se priključujemo.

Izračun z metodo Colebrook.

Zgornji izračun smo preverili tudi po metodi Colebrook s tlačnimi izgubami. Rezultati so primerljivi.

TOČKA	JAŠEK	PRETOK	CEV	DOLŽINA	HITROST	dH	dZ	PRITISK	GLADINA
1	199.36							0,90	200.26
2	199.26	60	200	50,00	1,91	0,69	-0,11	0,31	199.57
3	198.46	60	150	10,00	3,40	0,56	-0,81	0,56	199.02

TOČKA	JAŠEK	PRETOK	CEV	DOLŽINA	HITROST	dH	dZ	PRITISK	GLADINA
1	199.36	35	200					0,90	200.26
2	199.26	35	200	50,00	1,11	0,26	-0,10	0,75	200.01
3	198.46	35	150	10,00	1,98	0,21	-0,80	1,35	199.81

TOČKA	JAŠEK	PRETOK	CEV	DOLŽINA	HITROST	dH	dZ	PRITISK	GLADINA
1	199.36	25						0,90	200.26
2	199.26	25	200	50,00	0,80	0,14	-0,11	0,87	200.13
3	198.46	25	150	10,00	1,41	0,11	-0,81	1,57	200.03

IZGUBE V SIFONU po Bahmjetevu

$$\Delta h = l \cdot \frac{25 \cdot v^2}{2g} = 20 \text{ cm}$$

SUŠNI

D=15cm

Padec l	0.00	
Dolžina l	12.300	m
Hitrost toka v	0.61	m/s
Izguba Dh=	0.0474	m

POLNA CEV

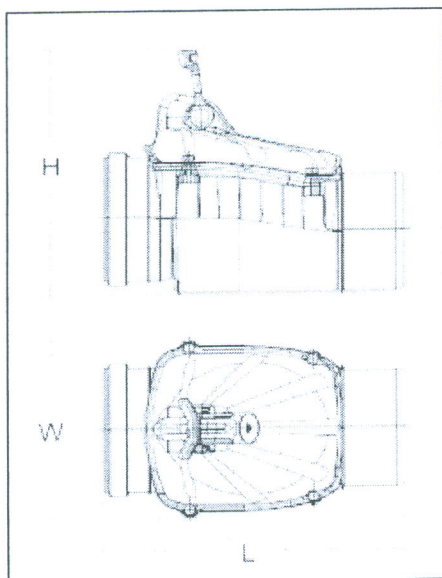
D=15cm

Padec l	0.00	
Dolžina l	12.300	m
Hitrost toka v	1.28	m/s
Izguba Dh=	0.2088	m

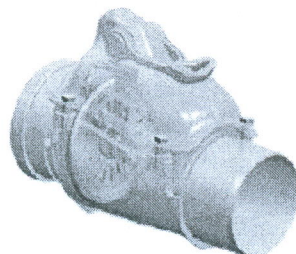
Iz izračuna linijskih izgub po Colebrook 21cm in po obrazcu za izračun izgub v sifonu po Bahmjetevu cca 20cm, ki dajeta primerljive rezultate smo določili višinsko razliko med vtokom in iztokom iz sifona, to pa je 42 cm.

Protipovratna zaklopka.

V slučaju visokih vod v jašku kanalizacije, na katero se priključujemo, smo predvideli tipski element s protipovratno zaklopko, ki preprečuje povratni vdor visokih vod. Element se namesti na iztočni cevi v priključnem jašku.



DN	L	H	W
110	287	266	188
125	318	283	202
160	367	333	243
200	480	387	311



Zavarovanje dna in brežin

Na iztoku iz razdelilnega objekta je potrebno izvesti iztok s poševno glavo na brežini kjer je opazna erozija brežin, in bi bilo potrebno izvesti zavarovanje iztočnega dela prepusta z lomljencem v betonu. Zavarovanje se izvrši z zloženim lomljencem debeline 40-60cm v betonu na območju 6.0m².

Zaključek

Z izgradnjo sifona pod Boračevskim potokom, se bo izboljšala kakovost vode v Boračevskem potoku.

Maribor 8.5.2011

sestavil:
B. Mavri, dipl.ing.gr.

BOJAN MAVRI
dipl. inž. grad.
IZS G-0490