

Celje, mesto ob Savinji, 18. in 19. septembra 2010

CELJE, CITY ALONGSIDE SAVINJA RIVER, SEPTEMBER 18TH AND 19TH 2010

Tomaž OBERŽAN, univ. dipl. inž. grad.
MATIJA JURKO, univ. dipl. inž. vki.

KLJUČNE BESEDE: črpalnice, kanalizacija, razbremenjene vode, Savinja, Celje **KEYWORDS:** pumping station, sewerage, discharged water, Savinja River, Celje

Primarni kanalizacijski sistem mesta Celje je bil v letih 2004 in 2005 v sklopu projekta »ČČN Celje Nadgradnja primarnega kanalizacijskega sistema« dograjen z zadrževalnimi bazeni, črpalnicami razbremenjenih voda in nekaj kilometri kanalov. V prispevku je prikazano obratovanje črpalnic razbremenjenih voda v času visokih voda Savinje 18. in 19. septembra 2010 s primerjavo s podobnim dogodkom pred natanko tremi leti. Oba dogodka pomenita test črpalnic v realnih razmerah – osrednji del mesta, ki je bil v podobnih razmerah v letih 1990 in 1998 močno poplavljen, je tokrat ostal neprizadet.

Primary sewerage of the city of Celje was expanded in the framework of the project »WWTP Celje: upgrade of primary sewerage« in 2004 and 2005. The expansion included construction of retention tanks, pumping stations for discharged water and a few kilometres of sewers. The article shows the operation of the pumping stations for discharged water during the high Savinja water on September 18th and 19th 2010 with comparison with a similar event that happened three years ago. Both events represent a test of the pumping station under real conditions protecting the central part of the city, which was, in similar events in 1990 and 1998, flooded, and was now unaffected.

O dokončani kanalizaciji

V letu 2005 je bila zaključena investicija v dograditev primarnega kanalizacijskega sistema Celje z zadrževalnimi bazeni in črpalnicami razbremenjenih voda; ta delujejo le v času visokega vodostaja Savinje. Detajlneje so objekti opisani v prispevku v ekolist 04, kjer so analizirane tudi razmere ob visoki vodi Savinje septembra 2007. Takrat je bilo delovanje črpalnic prvič preverjeno tudi v realnih razmerah, delovanje je bilo

nemoteno, depresijski del mesta je bil obvarovan pred poplavnimi vodami.

Savinja skozi Celje ob poplavah 2007 in 2010

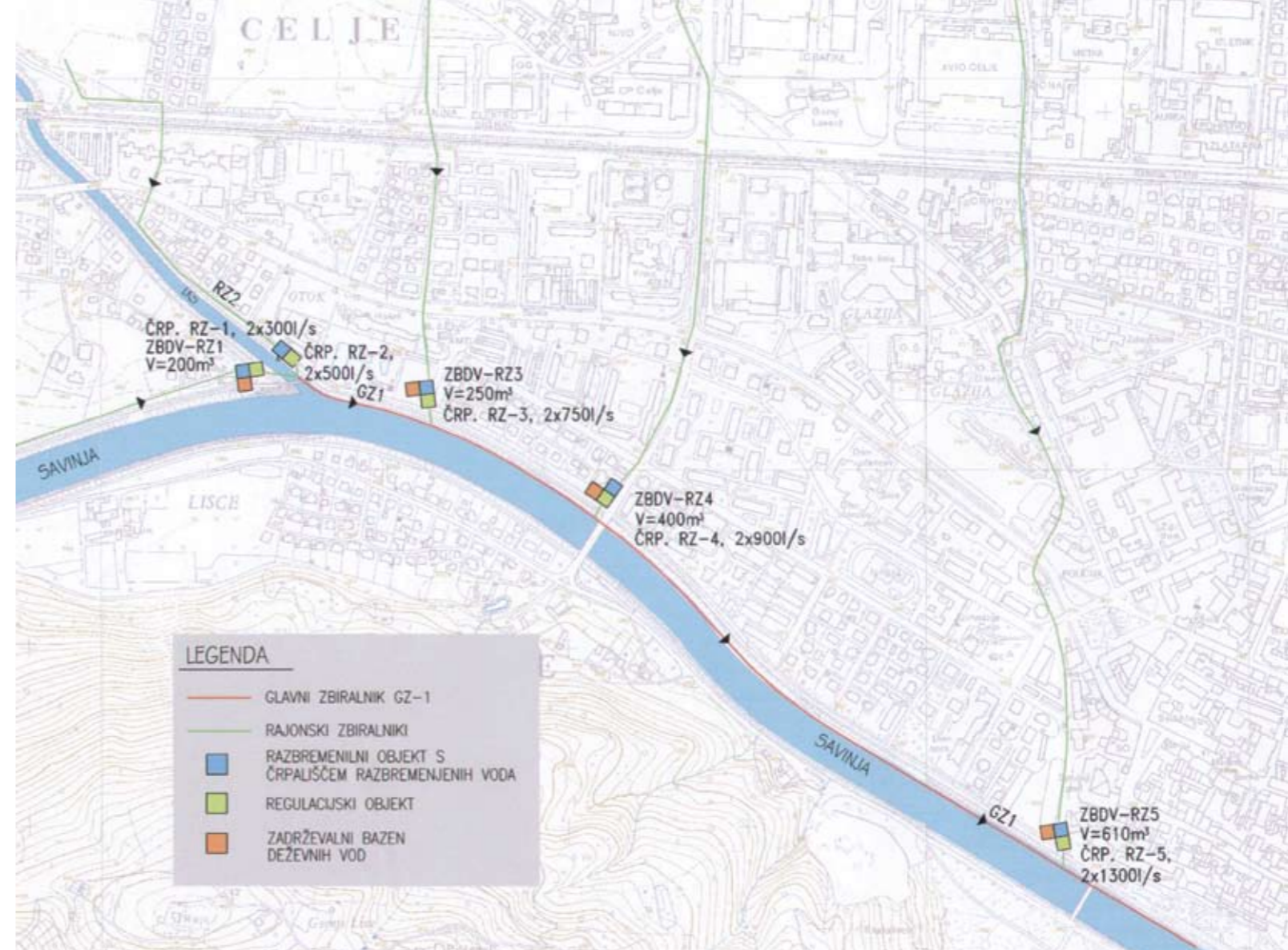
Po zadnji poplavi v letu 2007 se razmere na prispevnem področju Savinje niso bistveno spremenile. Novih vodnih objektov, ki bi konkretno vplivali na hidravlične razmere Savinje skozi Celje, ni. Predvideni in nujno potrebni suhi zadrževalniki na Savinji in Bolski še niso izgrajeni. Kot kaže, še tudi kmalu ne bodo. Poplavno območje 2007 so na območju Celja povzročile visoke vode Koprivnice na odseku od Šmartinskega jezera do iztoka v Ložnico in Savinjo. Kasneje je bila struga očiščena, na novo oblikovana in septembra 2010 je vodotok večinoma ostal znotraj svoje struge. Ureditve na Koprivnici bistvenega vpliva na pretočne razmere v Savinji nimajo.

Ponoviti je potrebno, da je septembra 2007 Savinja ob svojem maksimalnem pretoku segala natanko do kote krone levoobrežnega nasipa na najnižjem mestu (Splavarjeva brv), območje na desnem bregu (Mestni park z drsališčem) je bilo poplavljen.

Ob zadnji visoki vodi pa je najvišji vodostaj Savinje segal do nivoja Mestnega parka, ki je ostal nepoplavljen. Enako velja za depresijsko urbanizirano območje na levem bregu, kjer je bila zaščita pred preplavitvijo z vodami iz kanalizacijskega sistema zagotovljena z ustreznim delovanjem črpalnic.

V nadaljevanju navajamo podatke o delovanju črpalnic RZ-2, RZ-3, RZ-4, RZ-5, ki varujejo nizko-ležeče osrednje območje mesta. Lokacije objektov so podane na risbi 1.

Na Savinji je bilo 18. 9. 2007 razvidno izjemno hitro naraščanje pretoka ob ekstremnih padavinah na celotnem prispevnem območju (ponekod nad 150 l/m² – 24-urne padavine, podatek Arso). Kljub relativno ugodnim razmeram na površini v tem dnevu (predhodno praktično nenamočena tla, listje na drevju) je maksimalni pretok v Celju pri Splavarjevi brvi 19. 9.



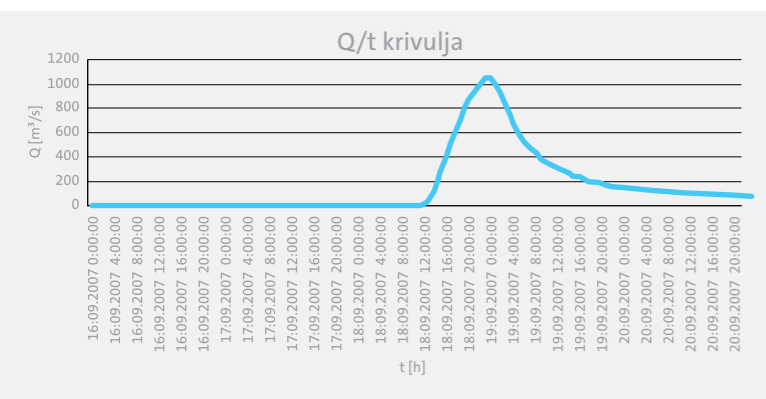
2007 ob 00:30 znašal 1.050 m³/s. Še nekaj ur prej, recimo ob 13:00, je pretok Savinje znašal običajnih 25 m³/s.

Na grafu 2 je razviden časovni potek naraščanja in upadanja pretokov med 16. in 20. septembrom 2010. Jasno sta razvidni dve konici pretoka, za ugodne poplavne razmere na območju Celja je bilo odločilno, da konici nista sovpadli in da je pred nastopom druge konice pretok izjemno hitro upadal in to vse do pretoka približno 400 m³/s. Konici sta nastopili 18. 9. 2010 ob 6. uri zjutraj (807 m³/s) ter ob polnoči med 18. in 19. 09. 2010 (802 m³/s).

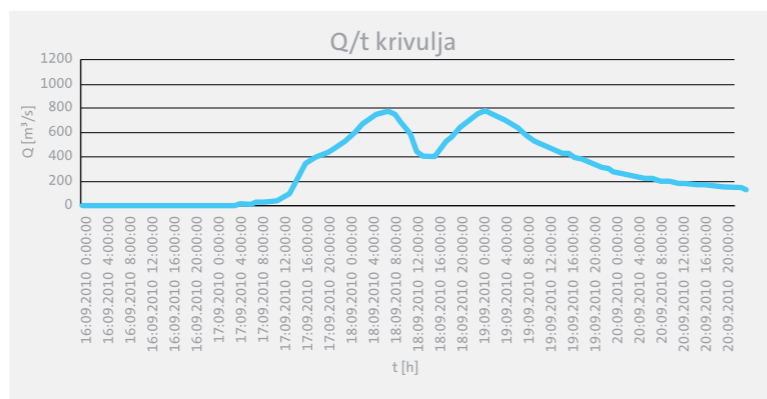
Zaradi možnosti spremljanja ažurnih podatkov z avtomatskih opazovalnih postaj na spletnih Agencije RS za okolje navajamo še podatke za postajo Medlog (http://www.arso.gov.si/vode/podatki/stanje_voda.html):

- 18. 9. 2007 (922 m³/s),
- 19. 9. 2010 (740 m³/s).

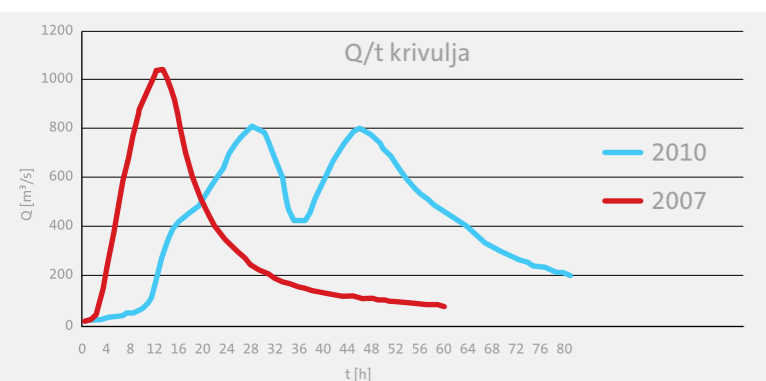
Risba 1: Prikaz lokacij rajonskih zbiralnikov in objektov: zadrževalnih bazenov in razbremenilnih objektov s črpalnicami razbremenjenih voda. Navedeni so podatki o volumnu zadrževalnih bazenov in kapaciteti črpalnic razbremenjenih voda. (literatura, vir: 2).



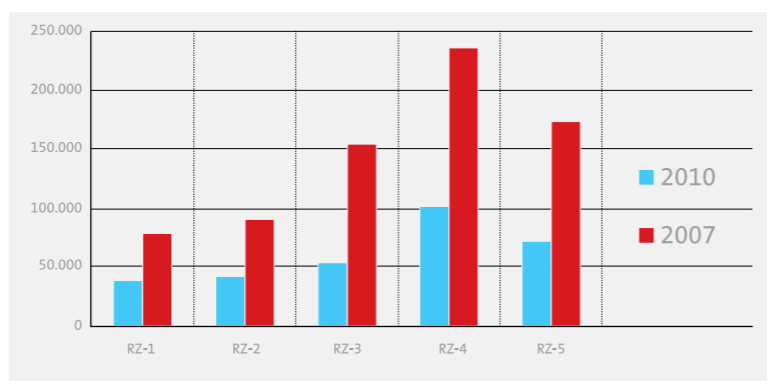
Graf 1: Hidrogram Savinje septembra 2007 za postajo Celje, Splavarjeva brv. (literatura, vir: 6)



Graf 2: Hidrogram Savinje septembra 2010 za postajo Celje, Splavarjeva brv. (literatura, vir: 6)



Graf 3: Primerjava obeh konic hidrogramov Savinje za postajo Celje, Splavarjeva brv.



Graf 4: Podatki o količini prečrpane vode septembra 2007 in 2010

Primerjava konic obeh hidrogramov nazorno pokaže izjemno hitro naraščanje in upadanje pretoka v septembru 2007 ter dve konici v septembru 2010. V tem dogodku je ključno (za manjšo poplavno ogroženost), da sta bili konici časovno zamaknjeni in da je bil upad pretoka pri prvi konici najhitrejši.

Pretočna količina 1.050 m³/s je maksimum, do katerega je varno območje mesta na levem bregu, seveda ob ustreznem delovanju črpališč. Približno to količino prevaja tudi mostna konstrukcija (Čopov most) na vstopu Savinje v mesto, če na mostnih opornikih ni zajete ekstremne količine plavja. Splavarjeva brv pri tej količini ustvarja zaježbo, zato je najbolj problematično mesto na levem bregu tik nad Splavarjevo brvjo, v dogodku 2010 so bile tam nameščene protipoplavne vreče. Z odstranitvijo Splavarjeve brvi in zamenjavo z ustrežno konstrukcijo bi bilo mesto na levem bregu varno do pretoka približno 1.100 m³/s brez kakršnihkoli dodatnih varnostnih ukrepov. To pa je tudi maksimum, ki ga Čopov most prevaja brez bistvene zaježbe.

Pretočna količina 800-850 m³/s pa je maksimum, do katerega je poplavno varno območje na desnem bregu; Mestni park z drsališčem.

Razmere na črpališčih

Črpališča so dimenzionirana na pretok, ki ga povzroči merodajni naliv s povratno dobo enega leta.

V vseh črpališčih sta nameščeni po dve črpalki istih kapacitet. Napajanje z električno energijo je preko dizelagregatov, nameščenih v energetskih objektih E-2 (napajanje objektov RZ-1, RZ-2, RZ-3 in RZ-4) in E-5 (napajanje RZ-5). V objektih je dvojna varnost, nameščena sta po dva dizelagregata, kjer vsak omogoča napajanje vseh objektov hkrati pri najbolj neugodnih razmerah – obratovanju vseh črpalk na črpališčih. Obratovanje energetskih objektov in črpališč je avtomatsko, omogočeno je tudi ročno vklapljanje/izklapljanje. (literatura, vir: 3)

Sistem črpališč in zadrževalnih sistemov na kanalizacijskem sistemu je ob letošnjih visokih vodah že drugič pozitivno deloval. Na grafu 4 je razvidna prečrpana količina vode ob visokih vodah v septembru 2007 in septembru 2010. Zaradi daljšega trajanja visoke vode Savinje (graf 3) v septembru 2010 je količina prečrpane vode v tem dogodku seveda bistveno večja, saj pretoki v sami kanalizaciji niso upadli takoj.

Reševanje poplavne varnosti

Državni prostorski načrt za dolgoročno zagotavljanje poplavne varnosti v Spodnji Savinjski dolini predvideva izgradnjo suhih zadrževalnikov na obstoječih poplavnih območjih rek Savinja in Bolska. Suhi zadrževalniki predstavljajo celovito rešitev pred naraslimi vodami za Celje in Laško z zagotavljanjem zniževanja konic poplavnega vala. Na Savinji je predvidenih osem zadrževalnikov na območju od Levca do Latkove vasi ter dva na reki Bolski (Kaplja vas in Trnava).

Mestna občina Celje v projektu zmanjševanja poplavne ogroženosti mesta z izgradnjo protipoplavnih ukrepov na območju občine kot enega izmed ukrepov vključuje tudi nadvišanje levega brega Savinje v obliki nasipa ali zidu med Čopovim mostom in Splavarjevo brvjo. Predvidena rešitev je vprašljiva z več vidikov. Sam nasip bi bil nepotreben ob izvedbi zadrževalnih bazenov v Spodnji Savinjski dolini, saj se po izvedbi zadrževalnikov zniža konica pretoka stoletnih voda Savinje na 950 m³/s. V primeru nastopa stoletnih pretokov približno 1.200 m³/s (pred izgradnjo zadrževalnikov) bi izvedba visokovodnega nasipa pomenila dodatno zapiranje depresijskega območja mesta, voda pa bi vtekala preko

mostne konstrukcije (zaježba Čopov most!) in bi po Trubarjevi vtekala v depresijsko območje Otoka.

Ustrezna rešitev za zagotavljanje poplavne varnosti levega brega je zamenjava Splavarjeve brvi, delno nadvišanje levega brega mestoma na najbolj ogroženih točkah. To je možno zagotoviti s protipoplavnimi vrečami ali daljšimi, estetsko oblikovanimi zidovi s funkcijo klopi. Levi breg s sprehajalno potjo je tako pomembna mestna točka, da je zavrlo minimalnega izboljšanja poplavne varnosti pač ni mogoče zaščititi s tehničnimi ukrepi, kot so nasip, protipoplavni zid in podobno. Potreben je inderdisciplinarni pristop več strok, oziroma ob zavedanju, da se s tem poplavna varnost levega brega minimalno izboljšuje (ob tem pa seveda dodatno ogroža desni breg, ki je ogrožen že pri pretoku 850 m³/s), investicijska sredstva nameniti za poplavno zaščito drsališča, v poplavi 2007 praktično edinega poplavljenega objekta ob Savinji. Še posebej zaradi tega, ker so bila v objekt vložena investicijska sredstva za izboljšanje delovanja (obnova drsalne ploskve).

Kot zanimivost še tabela konic pretokov Savinje na vodomerni postaji Celje za čas njenega delovanja od leta 2007 s kratkimi komentarji:

Pretok	Število dogodkov	Datum	Poplavno območje
		19. 9. 2007 (1.052 m ³ /s)	poplavljen območje mestnega parka, ogrožen levi breg, črpališča prvič preizkušena, delovanje odlično
nad 1000m ³ /s	4	5. 11. 1998 (1.200 m ³ /s)	poplavljen mesto in park, kanalizacija v tem dogodku še ni dograjena s črpališči
		1. 11. 1990 (1.208 m ³ /s)	poplavljenih 95% površin mesta Celja, stik Savinje s kanalizacijo ni preprečen
		9. 10. 1980 (1.014 m ³ /s)	delno poplavljen mesto in park
		18. 9. 2010 (807 m ³ /s)	ogrožen desni breg, levi breg zavarovan (črpališča)
800–1000 m ³ /s	2	25. 9. 1973 (863 m ³ /s)	delna preplavitev (brez črpališč)
		3. 7. 1996 (670 m ³ /s)	poplavna nevarnost mesta za poplavljanje iz kanalizacije (brez črpališč), ocena: 600-700 m ³ /s
		6. 12. 1992 (718 m ³ /s)	
		17. 11. 1992 (653 m ³ /s)	
500–800 m ³ /s	13	29. 10. 1992 (732 m ³ /s)	
		20. 11. 1991 (575 m ³ /s)	
		1. 8. 1989 (618 m ³ /s)	
		31. 7. 1989 (626 m ³ /s)	
		14. 11. 1987 (554 m ³ /s)	
		5. 8. 1987 (552 m ³ /s)	
		29. 3. 1987 (678 m ³ /s)	
		14. 11. 1982 (651 m ³ /s)	
		15. 11. 1979 (696 m ³ /s)	
		5. 10. 1974 (564 m ³ /s)	
200-500 m ³ /s	104		ni poplavne nevarnosti

Tabela 1: Podatki o koničnih pretokih ob visokih vodah Savinje na VP Celje (1973-2010).

Z zeleno so označeni dogodki, ko je bila poplavna varnost mesta zagotovljena s črpališči na kanalizacijskem sistemu, z modro tisti, v katerih bi bila varnost zagotovljena, če bi bil kanalizacijski sistem že dograjen, z rdečo pa tista, ko poplavne varnosti ni več mogoče zagotoviti le s črpališči, pač pa s celovitimi ukrepi na Savinji (zadrževalniki). Nadvišanje levega brega na odseku Čopov most-Splavarjeva brv v nobeni izmerjeni konici ne bi bistveno izboljšal poplavnih razmer.

Zgornja meja, ko črpališča še zagotavljajo poplavno varnost mesta, je pri pretoku Savinje 1.050 m³/s; spodnjo mejo, ko se varnost zagotovi z delovanjem črpališč, pa je brez natančne študije težko določiti. Lahko jo ocenimo na pretok Savinje 600–700 m³/s. Jasno je, da so škode ob teh pretokih bistveno manjše. Zanimivo je, da sta v obdobju 2005–2010 dve konici Savinje natanko v mejah, ko je poplavno varnost možno zagotoviti s črpališči. V obdobju 1973-2005 pa beležimo dve konici Savinje nad pretokom, ko varnost mestu zagotavljajo le črpališča ter le štiri, od tega dve z minimalnimi škodami, ko bi bilo varnost možno zagotoviti, če bi bil tedaj kanalizacijski sistem že v celoti dograjen (25. 9. 1973 in 9. 10. 1980).

Z vidika zmanjševanja škode pri enakih poplavnih dogodkih in enakih vloženi sredstvih je smiselno namesto nadvišanja levega brega izvesti protipoplavno zaščito Mestnega drsališča v parku. Poplavna varnost tega objekta se zagotavlja vse od pretoka Savinje 850 m³/s, medtem ko je funkcionalnost investicije v nadvišanje levega brega Savinje le od pretoka nad 1.050 m³/s. Pa še ta je zagotovljena le ob hkratnih ustreznih razmerah na vodotokih (plavje na mostnih opornikih Čopovega mostu, ostali protipoplavni ukrepi na Savinji, Ložnici ...) in časovno le do izgradnje zadrževalnikov na Savinji in Bolski.

Nagrajeni projekt urbanizacije rečnega nabrežja

Rdeči trak oziroma Tanghe River Park, ki se vije ob reki v kitajski provinci Hebei (Qinhuangdao City) je prejel nagrado ASLA (American Society of Landscape Architects, več lahko preberete v literaturi, vir: 8) za projekt urbanizacije rečnega nabrežja, s tem, da na 500 m dolžine ponudi možnosti za sprehajanje, sedenje in igranje z minimalnim posegom v prostor. To se jim je zelo lepo posrečilo in rezultat je dolga sprehajalna pot, ki je kombinacija lesene brvi in neskončne rdeče klopi za sedenje in poležavanje. Pot je opremljena tudi s svetilkami. Pred posegom je bilo zemljišče odlagališče za številne odpadke in popolnoma neprimerno za javno rabo ali celo za park.



Slike 1-4: Primer projekta odlične urbanizacije rečnega nabrežja (Kitajska).

Literatura:

1. Črpališča na razbremenilnikih rajonskih zbiralnikov RZ-1, RZ-2, RZ-3, RZ-4 in RZ-5, Idejni projekt, Institut za ekološki inženiring, maj 2000.
2. Črpališča na razbremenilnikih rajonskih zbiralnikov RZ-1, RZ-2, RZ-3, RZ-4 in RZ-5 v Celju, PGD, PZI, PID; Hidrosvet, september 2005.
3. Hidravlični preračun kanalizacijskega omrežja Celje, Idejna zasnova, PUV Celje, april 1997.
4. Dograditev primarnega kanalizacijskega omrežja Celje, Tomaž Oberžan, Slovenski vodar 15, december 2004.
5. Podatki o obratovanju črpališč, Vodovod-kanalizacija Celje.
6. Podatki o Savinji in meteorološki podatki, Agencija RS za okolje.
7. ekolist 04.
8. http://www.asla.org/awards/2007/07winners/056_tbtd.html