

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

VPLIV OBREMENTEV NA STANJE REKE SAVINJE

SIMON BUKOVSKI

VELENJE, 2013

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

VPLIV OBREMENITEV NA STANJE REKE SAVINJE
IMPACT OF PRESSURES FACTORS ON STATE OF RIVER SAVINJA

SIMON BUKOVSKI

Varstvo okolja in ekotehnologija

Mentor: doc. dr. Nataša Smolar-Žvanut

VELENJE, 2013

Diplomsko delo je nastalo pod mentorstvom doc. dr. Nataše Smolar-Žvanut.

Delo sem opravljal na Visoki šoli za varstvo okolja.

Izjava o avtorstvu:

Diplomsko delo je rezultat lastnega dela. Vsi privzeti podatki in viri so navedeni skladno z mednarodnimi pravili o varovanju avtorskih pravic.

Simon Bukovski

Bukovski S.: Vpliv obremenitev na stanje reke Savinje. Visoka šola za varstvo okolja. Velenje, 2013.

Izvele ek:

Savinja, ki izvira v Kamniško-Savinjskih Alpah, proti izlivu postaja vse bolj obremenjena. Še posebej na območju Celja in Laškega je reka Savinja obremenjena zaradi pritoka komunalnih in tehnoloških odpadnih voda. Onesnažena je zaradi odplak iz urbanih in industrijskih površin. Poleg tokovnega onesnaževanja je na Savinji prisotno tudi razpršeno onesnaževanje, ki ga povzročajo kmetijstvo. Prevladujejo hidromorfološke obremenitve na potoku Savinje so odvzemi vode, zaježitve in regulacije strug. Odvzemi vode za potrebe malih hidroelektrarn vplivajo na hidromorfološke spremembe vodotokov. Zaradi pogostih poplav so na Savinji pogosti posegi v reko, kot so prestavitve in razširitve strug ter poglobitve dna. Vnos tujerodnih vrst rib pa na reki Savinji povzročajo biološke obremenitve. Za zmanjševanje obremenitev in izboljšanje stanja reke je treba izvesti številne ukrepe. Gradnja komunalnih čistilnih naprav in kanalizacijskih omrežij sta temeljna ukrepa, ki pripomoreta k zmanjšanju onesnaženosti. Za zmanjšanje hidromorfoloških obremenitev je treba raba prostora na poplavnih območjih prilagoditi poplavam, preprečevanje vnosa tujerodnih vrst rib pa zmanjšuje biološke obremenitve.

Ključne besede: onesnaženost, hidromorfološke obremenitve, biološke obremenitve, regulacije, poplave, kmetijstvo.

Abstract:

Savinja, which originates in the Kamnik Savinja Alps, becomes near the mouth increasingly polluted. Especially in the area of Celje and Laško the river Savinja is polluted due to the inflow of municipal and industrial waste water. It is contaminated due to sewage from urban and industrial areas. In addition to point source pollution also diffused pollution is present, caused by agriculture. The prevailing hydromorphological pressure to Savinja is caused by the water abstraction, dams and regulation of riverbeds. Water abstraction for the needs of small hydroelectric power plants affects the hydromorphological changes in watercourses. Due to frequent flooding by Savinja, there are constant interventions in the river, such as amelioration and widening of the river course and deepening of the river bottom. The entry of non-native species of fish to the river Savinja causes biological pressure. In order to reduce the pressure and improve the condition of the river a number of measures have to be taken. A construction of sewage treatment plants and sewage networks is a fundamental measure which contributes to the reduction of pollution. In order to reduce the hydromorphological pressure the use of the land in flood-prone areas has to be adapted and in order to reduce the biological pressure the introduction of non-native species of fish has to be prevented.

Key words: pollution, hydromorphological pressure, biological pressure, amelioration, floods, agriculture.

VSEBINSKO KAZALO

1	UVOD.....	1
1.1	Cilji in namen naloge.....	2
1.2	Hipoteze.....	2
1.3	Metode dela.....	2
2	SPLOŠNO O REKI SAVINJI.....	3
2.1	Geografske značilnosti.....	3
2.2	Geološke značilnosti.....	4
2.3	Hidrološke in morfološke značilnosti Savinje.....	5
2.4	Upravljanje z ribami v reki Savinji.....	6
3	OBREMENITVE REKE SAVINJE.....	10
3.1	Onesnaževanje.....	10
3.1.1	Točkovni viri onesnaževanja po posameznem vodnem telesu.....	10
3.1.2	Obremenjenost reke Savinje zaradi komunalnih in tehnoloških odpadnih voda.....	10
3.1.2.1	Komunalne čistilne naprave.....	12
3.1.3	Razpršeni viri onesnaževanja.....	16
3.1.3.1	Kmetijstvo in poselitev.....	16
3.2	Hidrološke in morfološke obremenitve.....	18
3.2.1	Hidromorfološke obremenitve po posameznem vodnem telesu.....	18
3.2.2	Hidrološke obremenitve, regulacije in vzroki pogostih poplav reke Savinje.....	18
3.2.3	Varovanje naselij pred poplavami v Spodnji Savinjski dolini.....	21
3.3	Biološke obremenitve.....	26
3.3.1	Biološke obremenitve po posameznem vodnem telesu.....	27
4	STANJE REKE SAVINJE.....	28
4.1	Metode vzorčenja in analiz državnega monitoringa.....	28
4.1.1	Fizikalno-kemijski elementi, prednostne snovi in posebna onesnaževala.....	28
4.1.2	Splošni fizikalno-kemijski elementi.....	28
4.1.3	Biološki elementi.....	29
4.2	Ocenjevanje kakovosti voda na podlagi državnega monitoringa.....	29
4.2.1	Določanje kemijskega stanja.....	31
4.2.2	Določanje ekološkega stanja.....	31
4.2.3	Ocenjevanje ekološkega stanja rek.....	32
4.2.4	Določanje stanja glede na posebna onesnaževala.....	32
4.3	Ocena kakovosti reke Savinje.....	33
4.3.1	Ocena kemijskega stanja.....	33
4.3.2	Ocena ekološkega stanja.....	37
4.3.3	Ocena stanja glede na posebna onesnaževala.....	41
5	VPLIV OBREMENITEV NA STANJE REKE SAVINJE.....	45
5.1	Ocena obremenitev na stanje reke Savinje.....	45

6	UKREPI IN PREDLOGI ZA ZMANJŠANJE OBREMENITEV NA REKI SAVINJI	47
6.1	Ukrepi za zmanjševanje onesnaženja	47
6.2	Ukrepi za zmanjševanje hidroloških in morfoloških obremenitev	48
6.2.1	Ukrepi, ki so potrebni za povečanje poplavne varnosti	49
6.2.1.1	Izvedba protipoplavne zaščitne kot ukrep povečanja poplavne varnosti na reki Savinji	50
6.2.2	Usmeritve za zmanjševanje ogroženosti pred poplavami, ki temeljijo na uvajanju trajnostno naravnih ukrepov	65
6.3	Ukrepi za zmanjševanje bioloških obremenitev	66
6.4	Temeljni ukrepi na podlagi varstva, urejanja in rabe	66
6.5	Dopolnilni ukrepi.....	68
6.6	Okoljski cilji, ki so potrebni za preprečitev poslabšanja stanja na reki Savinji	69
7	DISKUSIJA.....	71
8	ZAKLJUČEK	74
9	POVZETEK	75
10	VIRI IN LITERATURA	77

KAZALO SLIK

Slika 1: Reka Savinja s pritoki	3
Slika 2: Karta savinjskega ribiškega območja	6
Slika 3: Komunalne čistilne naprave na reki Savinji	11
Slika 4: Čistilna naprava Celje	12
Slika 5: Centralna čistilna naprava Celje	13
Slika 6: Centralna čistilna naprava Kasaze	14
Slika 7: Centralna čistilna naprava Kasaze	15
Slika 8: Grafični prikaz obremenjenosti s hranili v odstotkih iz razpršenih virov na porečju reke Savinje	16
Slika 9: Grafični prikaz razpršenih obremenitev s fitofarmaceutskimi sredstvi iz kmetijstva v odstotkih na porečju reke Savinje	17
Slika 10: Prikaz zadrževalnikov na Savinji	23
Slika 11: Prikaz zadrževalnikov na Bolski	23
Slika 12: 3D modul terena za območje zadrževalnikov Petrove in Levec	24
Slika 13: 3D model terena za območje zadrževalnika Dobriša vas	24
Slika 14: 3D model terena za območje zadrževalnika Roje	25
Slika 15: 3D model terena za območje zadrževalnikov Šempeter 1 in 2, Latkova vas in Dobrteša vas	25
Slika 16: Primer vzorčenja za ocenjevanje ekološkega stanja	29
Slika 17: Prikaz razširjenosti poplav reke Savinje	49
Slika 18: Satelitski posnetek, označen z rdečo linijo, kjer se predvidevajo protipoplavni ukrepi na reki Savinji na območju Celja	50
Slika 19: Satelitski posnetek Savinje pod Laškimi – območje marijagraškega ovinka	50
Slika 20: Prikaz predvidene gradnje protipoplavnega zemeljskega nasipa med prerezoma P48 in P64. Gre za območje gorvodno pred naseljem Polule	51
Slika 21: Prikaz gradnje protipoplavnega nasipa na območju med prerezoma P64 in P73. Območje naselja Popule pred Polulskim mostom iz smeri Laškega proti Celju	52
Slika 22: Prikaz predvidenih ureditev na območju Polulskega mostu za povečanje protipoplavne varnosti	52
Slika 23: Prikaz situacije zagotavljanje poplavne varnosti na reki Savinji med prerezoma P84 in P98	53
Slika 24: Prikaz situacije zagotavljanje poplavne varnosti na reki Savinji med prerezoma P98 in P110	53
Slika 25: Gradnja protipoplavne zaščitne na območju Polul (Celje) že poteka in sicer gre za začetno fazo dela – iščenje	54
Slika 26: Gradnja protipoplavne zaščitne na območju Polul	54
Slika 27: Spodnji jez na reki Savinji v območju Mestnega parka v Celju, ki je v načrtu za odstranitev	55
Slika 28: Zgornji jez na reki Savinji v območju Mestnega parka v Celju, ki je v načrtu za odstranitev	55
Slika 29: Prikaz območja med prerezoma P119 in P127, kjer je predvidena gradnja protipoplavnega zemeljskega nasipa in nadvišanje opornega zidu na območju knjižnice	56
Slika 30: Osrednja knjižnica Celje, kjer je predvideno nadvišanje opornega zidu za zagotavljanje poplavne varnosti	56
Slika 31: Prikaz območja Osrednje knjižnice Cele med prerezoma P125 in P127, kjer se predvideva nadvišanje opornega zidu, ki je na določenih delih prenizek za zagotavljanje protipoplavne varnosti	57
Slika 32: Prikaz situacije med prerezoma P134 in P147, kjer bodo naredili protipoplavni zemeljski nasip	58
Slika 33: Prikaz situacije od prereza P149 do prereza P160, kjer se bodo izvedli ukrepi za povečanje protipoplavne varnosti	59
Slika 34: Prikaz situacije predvidene izgradnje protipoplavne zaščitne na območju Špice ob sprehajalni poti med prerezoma P161 in P183	60
Slika 35: Prikaz situacije predvidene izgradnje protipoplavne zaščitne na območju Špice ob sprehajalni poti med prerezoma P161 in P183	60

Slika 36: Območje Špice (levi breg Savinje), kjer se bodo izvajali protipoplavni ukrepi – visokovodni nasipi	61
Slika 37: Območje t. i. Špice.....	61
Slika 38 Leta 2010 zgrajen kamniti oporni zid z leseno varnostno ograjo na desni brežini reke Savinje.	62
Slika 39: Ureditev desne brežine reke Savinje pod Petri kom.....	63
Slika 40: Razširitev struge reke Savinje v območju marjagraškega ovinka pod Laškem kot protipoplavni ukrep	64
Slika 41: Ureditev struge reke Savinje pod Laškim.....	64

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Pretok reke Savinje	6
Preglednica 2: Seznam vrst rib v savinjskem ribiškem območju in njihov varstveni status.	7
Preglednica 3: Sestava odpadne vode na dotoku in iztoku iz istilne naprave.....	13
Preglednica 4: Pregled lokacij zadrževalnikov na Savinji.	22
Preglednica 5: Pregled lokacij zadrževalnikov na Bolški.	22
Preglednica 6: Tujerodne vrste rib, opažene na posameznih lokacijah na reki Savinji in njenih pritokih.	26
Preglednica 7: Prikaz fizikalno-kemijskih elementov za ocenjevanje kakovosti.	28
Preglednica 8: Parametri, ki jih uporablja ARSO za določanje kemijskega stanja rek.	33
Preglednica 9: Ocena kemijskega stanja reke Savinje in njenih pritokov za leto 2007.	34
Preglednica 10: Ocena kemijskega stanja reke Savinje in njenih pritokov za leto 2008.	35
Preglednica 11: Ocena kemijskega stanja reke Savinje in njenih pritokov za leto 2009.	35
Preglednica 12: Ocena kemijskega stanja reke Savinje in njenih pritokov za leto 2010.	36
Preglednica 13: Razvrščanje vzorčnih mest v razrede ekološkega stanja po modulih za leto 2009 na reki Savinji in na njenih pritokih.	37
Preglednica 14: Razvrščanje vzorčnih mest v razrede ekološkega stanja po modulih za leto 2010 na reki Savinji in na njenih pritokih.	38
Preglednica 15: Razvrščanje vodnih teles v razred ekološkega stanja in prapadajoča raven zaupanja po bioloških elementih kakovosti za obdobje od 2006 do 2008.	39
Preglednica 16: Razvrščanje vodnih teles v razred ekološkega stanja in prapadajoča raven zaupanja po splošnih fizikalno-kemijskih elementih kakovosti za obdobje od 2006 do 2008.....	40
Preglednica 17: Posebna onesnaževala, ki jih ARSO uporablja kot kriterij za oceno stanja rek.....	41
Preglednica 18: Ocenjevanje stanja reke Savinje in njenih pritokov glede na posebna onesnaževala v letu 2009 na ARSO.....	42
Preglednica 19: Ocenjevanje stanja reke Savinje in njenih pritokov glede na posebna onesnaževala v letu 2010 na ARSO.....	43

SEZNAM KRATIC

AB zid – armiranobetonski zid

ARSO – Agencija Republike Slovenije za okolje

N – istilna naprava

MOC – Mestna občina Celje

OVDOC – ocena verjetnosti doseganja okoljskih ciljev

PE – populacijski ekvivalent

VV – visokovodni

VTPV – vodno telo površinskih voda

1 UVOD

Savinja je reka v severovzhodni Sloveniji in teče po Zgornji in Spodnji Savinjski dolini v Celjsko kotlino in teče skozi mesti Celje in Laško. Pri Zidanem Mostu se steka v Savo. Savinja je najdaljša slovenska reka z izviro in izlivom na slovenskem ozemlju. Njena dolžina znaša 102 km. Pore je Savinje je veliko 1858 km². Savinja ima dva izvira, saj hitro po prvem ponikne in 7 km njene dolžine poteka pod gruščem. Prvi izvir Savinje je na višini 1380 m pod Okrešljem, kjer izvira kot slap Rinka. Višina slapa je 90 m. Nato kmalu ponikne in pod površjem teče z imenom Kotovec. V Logu drugi pride na plano na višini 767 m z imenom Rana. Od tukaj teče po površju, kjer se kmalu združi s potokom Jezera iz Matkovega kota. Po združitvi pravzaprav govorimo o Savinji (Lenarčič idr. 2011, str. 3).

Velik del reke in njenega območja sta zaradi naravovarstvene vrednosti zavarovana. Savinja ima pomembno turistično in rekreacijsko funkcijo. Ob močnem deževju pa se Savinja spremeni v dero od vodo, ki hitro prestopi svoje bregove, zato ima status poplavne reke. Savinja je alpska reka in teče skozi različne geološke pasove. Njene značilnosti so veliki padci, številne brzice in tolmuhi. Večina del pore je iz apnenca in dolomita. Reka Savinja v hidrološkem pogledu velja za vodnato in hudourniško reko. V njenem zgornjem toku pade na leto do 1600 mm padavin, v spodnjem toku do 1300 mm. Še pred nekaj leti je bila Savinja zaradi pritokov iz industrijskih in urbanih središč ekološko precej degradirana, danes pa je v ekološkem smislu v precej boljšem stanju. Teče skozi dolino, ki ji je dala tudi ime. Savinjska dolina se deli na tri pokrajinske enote, in sicer na Zgornjo in Spodnjo Savinjsko dolino ter dolino med Celjem in Zidanim Mostom. Tako kot se doline med seboj razlikujejo, se razlikujejo tudi podnebne razmere. Alpsko-subalpska pokrajina, ki proti vzhodu prehaja v panonsko podnebje, prevladuje v zgornjem delu toka. Spodnja Savinjska dolina pa je s svojo lego med sredogorskim in subpanonskim obrobjem odlična za sadjarstvo in hmeljarstvo (prav tam, str. 42).

Glavni pritoki reke Savinje so: Lučnica, Ljubnica, Dreta, Paka, Bolska, Ložnica, Voglajna s Hudinjo, Rečica pri Laškem in Gračnica.

Prebivalci Savinjske doline se že od nekdaj borijo s poplavami. Manjše poplave se dogajajo vsako leto. Vedno pogostejše pa so tudi večje poplave z veliko materialno škodo. Najbolj poplavno ogroženi mesti sta Celje in Laško. Vzroki velike poplavne ogroženosti Savinjske doline so: hudourniški značaj reke in pritokov, klimatske razmere in gosta poseljenost poplavnih območij. Savinja poplavlja v času spomladanskega in v zadnjih nekaj letih predvsem jesenskega deževja (prav tam, str. 76).

1.1 Cilji in namen naloge

Namen diplomskega dela je ugotoviti vzroke pogostih poplav in določiti ukrepe, ki bodo povečali ali poplavno varnost v Celju. Prav tako je namen ugotoviti, ali je gradnja istilnih naprav pripomogla k izboljšanju stanja (zmanjšanje emisij iz tokovnih in razpršenih virov).

Glavni cilji diplomske naloge so bili ugotoviti stanje reke Savinje, določiti vrste obremenitev in njihovo velikost ter ukrepe, ki bodo izboljšali vpliv onesnaževanja, hidromorfoloških in bioloških obremenitev. Znano je, da je bila Savinja že v preteklosti močno obremenjena z odpadnimi vodami. Cilj diplomske naloge tudi ugotoviti, katera od obremenitev je najbolj značilna za Savinjo ter kateri ukrepi so primerni za zmanjšanje teh obremenitev in kako v prihodnje ravnati s Savinjo in izboljšati odnos do nje.

1.2 Hipoteze

V diplomski nalogi so postavljene naslednje hipoteze:

1. Na reki Savinji so v manjši meri prisotne vse tri oblike obremenitev (onesnaževanje, hidromorfološke in biološke obremenitve).
2. Hidromorfološke obremenitve zaradi vse pogostejših poplav predstavljajo eno izmed pogostejših in velikih obremenitev na Savinji.
3. Na reki Savinji obstajajo razpršeni in tokovni viri onesnaževanja, ki nimajo bistvenega vpliva, oziroma je njihov vpliv na stanje Savinje zanemarljiv.
4. Tujerodne vrste rib so kot biološke obremenitve prisotne na celotnem potoku reke Savinje.

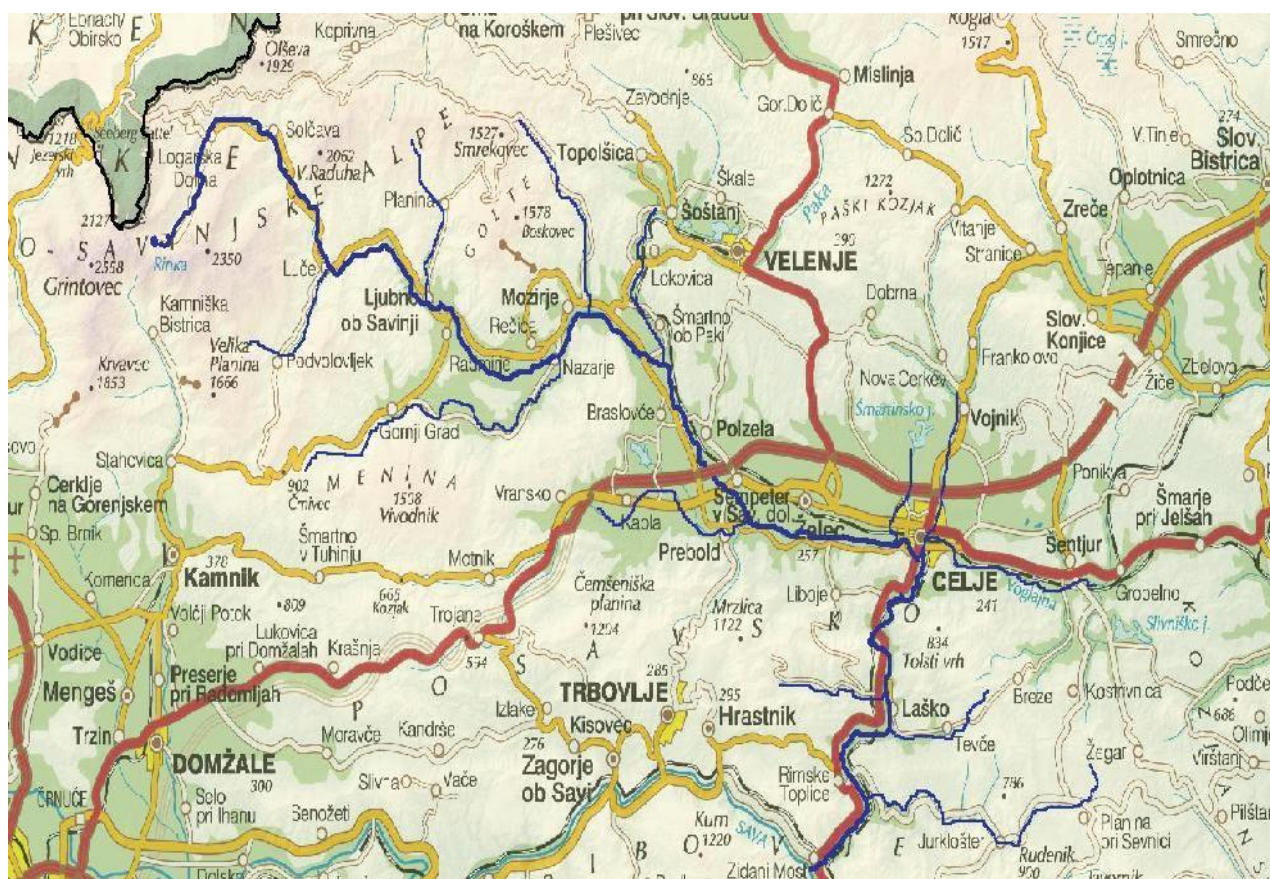
1.3 Metode dela

Pri izdelovanju diplomskega dela sem uporabil predvsem deskriptivno (opisno) metodo, študijo in interpretacijo že napisane literature. Preko sistema Cobiss sem poiskal naslove različnih knjig in revij, kot je Slovenski vodar, ki vsebujejo članke na temo vpliv obremenitev na stanje Savinje, poiskal pa sem tudi internetne vire. Podatke sem ponazoril v tabelah in grafičnih oblikah. Ob pomoči Atlasa okolja sem prikazal zemljevid poteka reke Savinje s pritoki, prikazal razširjenost poplav in območje Savinje, kjer se predvidevajo ukrepi za zmanjšanje poplavne ogroženosti. Opravil sem tudi terensko delo, ki sem ga predstavil s slikovnim materialom. Na Agenciji Republike Slovenije za okolje (v nadaljevanju: ARSO) v Celju sem pridobil podatke o izvajanju protipoplavnih ukrepov, ki so mi bili v pomoč pri opravljanju terenskega dela.

2 SPLOŠNO O REKI SAVINJI

2.1 Geografske značilnosti

Pore je Savinje spada v vodno območje Donave. Površina pore je 1849,9 km², kar predstavlja 9,1 % Slovenije. Dolžina vseh vodotokov v pore ju Savinje meri 3233,8 km, kar predstavlja 11 % dolžine vseh vodotokov v Sloveniji. V največji meri je pore je Savinje pokrito z gozdom in kmetijskimi površinami. Na tem področju so največja urbana središča Celje, Velenje in Žalec (Bizjak idr. 2007, str. 6).



Slika 1: Reka Savinja s pritoki (Vir: medmrežje 1).

Na Sliki 1 je prikazana pot reke Savinje od izvira (slap Rinka) do izliva (reka Sava). Reka teče po Zgornji in Spodnji Savinjski dolini, skozi mesti Celje in Laško do Zidanega Mostu, kjer se izliva v Savo. Na zemljevidu so označeni tudi njeni večji pritoki, to so (v smeri od izvira proti izlivu): Lujnica, Ljubnica, Dreta, Paka, Bolska, Ložnica, Voglajna združena z Hudinjo, Rečica, Lahomnica in Gradnica. Večja naselja, skozi katera teče na svoji 100 km dolgi poti, so: Solčava, Lujce, Ljubno ob Savinji, Nazarje, Mozirje, Polzela, Šempeter, Žalec, Celje, Laško, Rimske Toplice in Zidani Most.

2.2 Geološke značilnosti

Predele v zgornjem toku Savinje je izrazito gorski. Doline zavzemajo le majhen del. Zgornjo Savinjsko dolino sestavljajo geološke enote, ki se med seboj zelo razlikujejo. Prevladujejo karbonatne kamnine večinoma triadnega izvora, apnenci in dolomiti (Horvat in Jeri 2002, str. 15).

Dolino reke Savinje med Matkovim Kotom in Solavo nad njenim levim bregom spremljajo prepadni skalnati osamelci, ki jih sestavljajo triasni, slaboplasnati do masivni cordevolski apnenci. Pod njimi so ladinjske solavske plasti, ki jih sestavljajo laporji, laporjati apnenci ter ploščati apnenci. Severno od pasu triasnih kamnin so paleozojski, spodnjekarbonski klastiti, vmes pa so redki vložki spodnjekarbonskih laminiranih apnencev in vulkanitov. Območje Podolševe gradijo devonske, zgornjekarbonske in permske kamnine. Severno se dviguje Olševa, ki je sestavljena iz dachsteinskega apnenca in glavnega dolomita. Za njo je značilna Periadriatskega lineamenta (Celarc 2002, str. 341–342).

V zgradbi Kamniško-Savinjskih Alp se večinoma nahaja apnenec in dolomitizirani apnenec. Največ se ga nahaja v stenah na severni strani Savinje in Rušniku med Solavo in Matkovim Kotom. Grebenski in algični apnenci so v zgradbi Savinjskih Alp prevladovali v ladinjski stopnji in cordevolski postopnji. Ladinjski razvoj, ki je značilen za Kamniško-Savinjske Alpe je Solavska formacija. Spodnji del te formacije je sestavljen iz sivkastih do rjavkastih glinenih laporovcev, glinavcev in peščenih apnencev. Te kamnine bočno prehajajo v zaporedje tufov, laporovcev, ploščatih apnencev z roženci in brečami. Ponekod ti sedimenti prehajajo tudi v vulkanite. Od Grintovca na zahodu prek Planjave, Ojstrice in doline reke Savinje do Raduhe, se razprostirajo cordevolske plasti, ki so sestavljene predvsem iz svetlosivih masivnih apnencev in dolomitov (Dozet in Buser 2009, str. 174).

2.3 Hidrološke in morfološke značilnosti Savinje

Reka Savinja je s svojimi pritoki na Območju Zgornje Savinjske doline značilna ilen hudourniški vodotok. Hudourniški pritoki Savinje nad Ljubnim so Ljubnica, Rogačnik, Lujnica, Robanova Bela, Kotovec in Jezera. Poleg naštetih so še številni manjši hudourniki. Na območju so še številne grabe in erozijski jarki, po katerih ob vseh večjih padavinah in topljenju snega tečejo vodotoki. Poreklo je Savinje obsega skupaj 1864 km² in se na svoji 100 km dolgi poti spusti za 750 m pri Zidanem Mostu, kjer se izlije v Savo. Vode ob deževjih hitro odtekajo po hudourniških pritokih v Savinjo in do Celja se zberejo v Savinji vode s približno 56 % njenega zbirnega področja, to je s 1028 km² (Fazarinc 2002, str. 15).

Značilnost Savinje kot tudi njenih pritokov je, da so v spodnjem toku izrazito hudourniški. Zato se spodnji tok Savinje razlikuje od spodnjega toka večine slovenskih rek. Vzdolžni padec njihovih strug je velik, struge so premajhne, da bi lahko prevajale velike količine vode, kar privede do tega, da se višek vode razlije po okolnih območjih. Posamezni pritoki ob neurjih zelo malo narastejo. Razlike med pretoki Savinje v sušnih obdobjih in ob neurjih so lahko tudi več kot tristokratne. Problem je, da v sušnih obdobjih vode primanjkuje. Narasle vode Savinje imajo zaradi hudourniškega značaja veliko hitrost vodnega toka, kar pa ima za posledico veliko rušilno moč. Posledice so rušenje nasipov, rušenje dreves, erodiranje bregov, odplavljanje vegetacije, poplavljanje površin, mašenje mostnih odprtin in prelivov na jezovih s plavjem. Savinja navadno poplavlja v času spomladanskega in predvsem jesenskega deževja, njeni pritoki pa poplavlajo predvsem v času poletnih nalivov. Na hudourniški značaj in vremenske razmere Savinje ljudje nimamo neposrednega vpliva. Na poplavno varnost pa lahko s svojimi premišljenimi posegi v vodni režim in prostor ob Savinji bistveno vplivamo (Metelko Skutnik 2004, str. 9–10).

V Zgornji Savinjski dolini prevladuje gorska klima, za katero so značilna velika količina padavin, dolgotrajna deževja in izraziti kratkotrajni močni nalivi. Precejšen del padavin predstavljajo padavine v obliki snega, ki se v visokogorju talijo pozno poleti in zelo vplivajo na režim Savinje in njenih pritokov. Poletja v Zgornji Savinjski dolini so kratka, od konca junija do sredine septembra, zime pa so daljše in zelo hladne. Najbolj neugodne podnebne razmere v Zgornji Savinjski dolini z vidika hudourniških in erozijskih pojavov s posledicami so prav gotovo dolgotrajna deževja, ki se jim pridružijo močni nalivi in huda neurja. To pa privede do velikih hudournikov. Najbolj ogroženi predeli v zgornjem delu Zgornje Savinjske doline so območja na sotočjih hudourniških vodotokov, kjer so nastala večja strjena naselja (Ljubno, Lujnica in Solava). Sotočja so za poselitev precej privlačna, vendar so precej nevarna. Staroselci so to spoznali z generacijskimi izkušnjami, zato ne preseneti, da predstavljajo velik delež poselitev v Zgornji Savinjski dolini samostojne kmetije. Te kmetije imajo malo poljedelskih površin, prevladujejo travniki in gozdovi. Prevladujejo dejavnosti sta živinoreja in gozdarstvo (Horvat in Jeri 2002, str. 15).

Hudourniška dejavnost v Zgornji Savinjski dolini je že zelo stara. Hudourniški arji se še danes skupaj z domačinami borijo, da bi zagotovili kolikor se le da varno življenje v zelo poplavno ogroženem območju Zgornje Savinjske doline. Savinja ima precej nevarnih hudourniških pritokov. Jezera je hudournik, ki priteče iz Matkovega kota. Prav tako so zelo nevarni hudourniški pritoki, ki pritekajo v Savinjo izpod Olševe, saj prehajajo čez obsežna labilna območja v obliki hiperkoncentriranih tokov in hudourniških lav z izjemno rušilno sposobnostjo. Ob neurjih lahko zaradi splazitev prinesejo ogromne količine plavin. Savinja ima do Lujnice še en pomemben pritok, in sicer Belo, ki priteče iz Robanovega kota. V Lujnici pa priteče z desne strani v Savinjo Lujnica, ki je velik hudournik, ki pogosto povzroča škodo (prav tam, str. 16–17).

Območje Zgornje Savinje je zaradi naravnih danosti eno izmed najbolj nepredvidljivih in potencialno ogroženih območij Slovenije. Da bi zmanjšali škodo, ki nastaja ob hudourniških izbruhih, je treba zlasti pravilno gospodariti s prostorom. Dejavnosti se morajo prilagoditi naravnim danostim (prav tam, str. 16–17).

V Preglednici 1 je prikazan pretok reke Savinje za obdobje 1971–2000, izmerjen na merilnem mestu Veliko Širje.

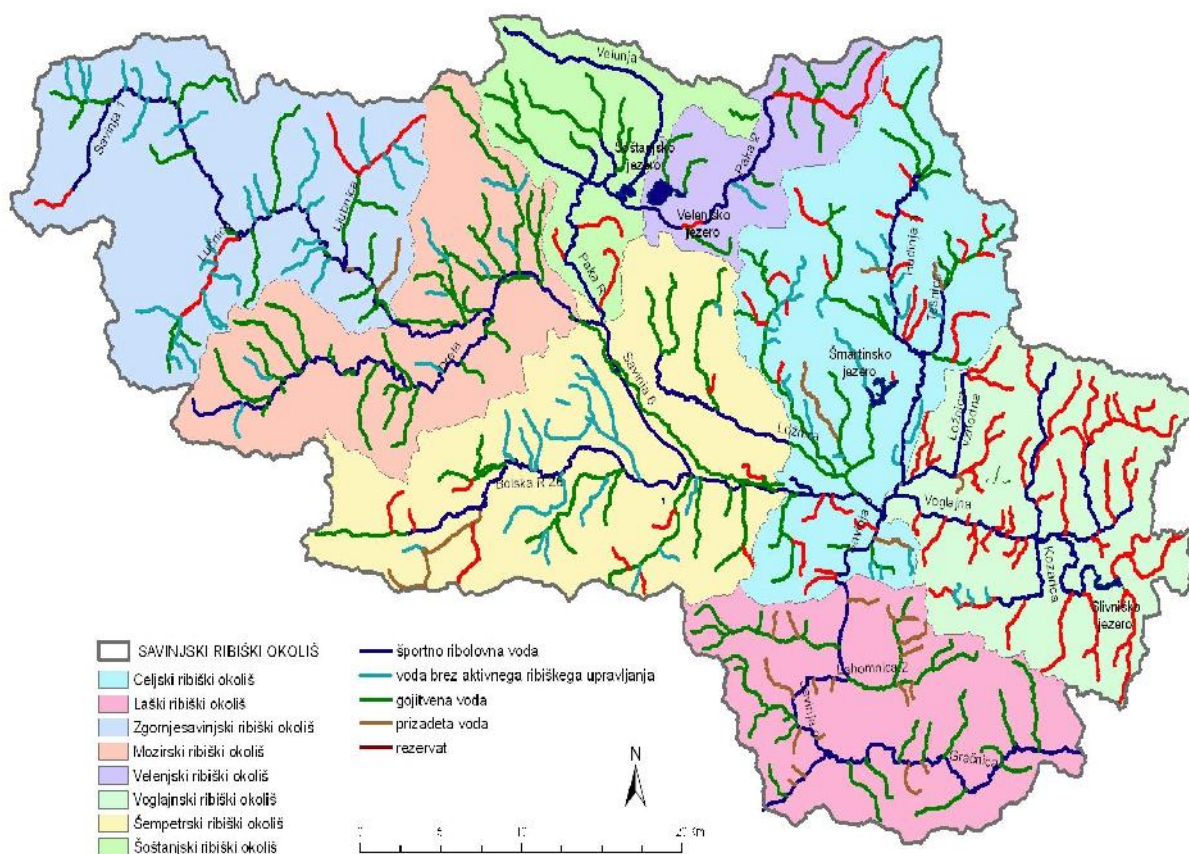
Preglednica 1: Pretok reke Savinje

Reka	Vodomerna postaja	Obdobni pretok v m ³ /s (1971–2000)			
		sQs	sQnp	nQnp	vQvk
Savinja	Veliko Širje	44	9,5	4,7	1490

Legenda: sQs – srednji pretok v obdobju; sQnp – srednji mali pretok v obdobju; nQnp – najmanjši mali pretok v obdobju; vQvk – največji velik pretok v obdobju (Strojan 2012, str. 39).

2.4 Upravljanje z ribami v reki Savinji

Savinjsko ribiško območje obsega porečje Savinje od izvira do tretjega cestnega mostu v Zidanem Mostu. V savinjskem ribiškem območju je določenih osem ribiških okolišev, in sicer zgornjesavinjski, mozirski, šempetrski, celjski, laški, velenjski, šoštanjski ter voglajnski (Slika 2).



Slika 2: Karta savinjskega ribiškega območja (Vir: Ramšak in Bertok 2010, str. 9).

Preglednica 2: Seznam vrst rib v savinjskem ribiškem območju in njihov varstveni status.

Vrsta	Latinsko ime	Habitatna direktiva	Uredba	Rde i seznam	Pravilnik – mera (cm)	Pravilnik – varstvena doba
poto na postrv	<i>Salmo t. m. fario</i> (Linnaeus, 1758)			E	25	1. 10.–28. 2.
jezerska postrv	<i>Salmo t. m. lacustris</i> (Linnaeus, 1758)			E	40	1. 10.–31. 3.
šarenka	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792) - TVR				-	1. 12.–28. 2.
sulec	<i>Hucho hucho</i> (Linnaeus, 1758)	2,5	H	E	70	15. 2.–30. 9.
lipan	<i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758)			V	30	1. 12.–15. 5.
rde eoka	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)				-	1. 4.–30. 6.
platnica	<i>Rutilus virgo</i> (Heckel, 1852)	2	H	E	35	1. 3.–31. 5.
kleni	<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)		H	E	30	1. 5.–30. 6.
klen	<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)				30	1. 5.–30. 6.
jez	<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)		H	E	30	1. 5.–30. 6.
blstavac	<i>Telestes souffia</i> (Risso, 1827)	2	Z,H	E		
pisaneč	<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)				-	1. 4.–30. 6.
rde eperka	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L., 1758)				-	1. 4.–30. 6.
beli amur	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valencien. 1844) - TVR					
bolan	<i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	2	H	E	40	1. 5.–30. 6.
linij	<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)			E	30	1. 5.–30. 6.
podust	<i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)		H	E	35	1. 3.–31. 5.
navadni globo ek	<i>Gobio obtusirostris</i> Valenciennes, 1842					
zvezvogled	<i>Romanogobio uranoscopus</i> (Agassiz, 1828)	2	H	V		
mrena	<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	5	H	E	30	1. 5.–30. 6.
pohra	<i>Barbus balcanicus</i> Kot., Ts., Rab&Ber. 2002	2,5	H		-	1. 5.–30. 6.
zelenika	<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)					
pisanka	<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)			O1		
androga	<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)				26	15. 4.–30. 6.
ploš i	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)				30	1. 5.–30. 6.
ogrica	<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)			E	30	1. 5.–30. 6.
pezdirk	<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)	2	H	E		

navadni koreselj	<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)					-	1. 5.–30. 6.
srebrni koreselj	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) - TVR					-	-
krap	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758					-	-
srebrni tolstolobik	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenc. 1844) - TVR						
sivi tolstolobik	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Rich., 1845) - TVR						
pseudorazbora	<i>Pseudorasbora parva</i> (Tem.&Schlegel, 1846) - TVR						
babica	<i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)				O1		
inklja	<i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)	2	H	E			
navadna nežica	<i>Cobitis elongatoides</i> Bacescu &Maier, 1969		Z,H	V			
velika nežica	<i>Cobitis elongata</i> Heckel & Kner 1858	2	Z,H	E			
zlata nežica	<i>Sabanejewia balcanica</i> (Karaman, 1922)	2	H	E			
som	<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758				V	60	1. 5.–30. 6.
š uka	<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758		H	V		50	1. 2.–30. 4.
navadni ostriž	<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758					-	1. 3.–30. 6.
smu	<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)				E	50	1. 3.–31. 5.
ep	<i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1766)	2,5	H	E		20	1. 3.–31. 5.
navadni okun	<i>Gymnocephalus cernua</i> (Linnaeus, 1758)		H		O1		
son ni ostriž	<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758) - TVR						
kapelj	<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	2	H	V			
donavski poto ni piškur	<i>Eudontomyzon vladykovi</i> Oliva&Zanan 1959	2	Z,H	E			
menek	<i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)		H	E		30	1. 12.–31. 3.

(Ramšak in Bertok 2010, str. 14–15).

Legenda:

Z – zavarovana vrsta; H – vrsta, katere habitat se varuje; E – prizadeta vrsta; O1 – vrsta zunaj nevarnosti; V – ranljiva vrsta, TVR – tujerodna vrsta rib

V Preglednici 2 je prikazan vrstni sestav rib v savinjskem ribiškem območju in njihov varstveni status. V savinjskem ribiškem območju živi 47 vrst rib ter ena vrsta piškurja. Od tega je 40 vrst rib domorodnih, 7 pa je tujerodnih. Med tujerodne ribe sodijo: šarenka, beli amur, srebrni koreselj, srebrni tolstolobik, sivi tolstolobik, pseudorazbora in son ni ostriž.

Po Habitatni direktivi je varovanih 14 od 48 vrst (47 vrst rib in laški piškur). Med njimi je 13 uvrščenih v Prilogo II. oziroma tako imenovano evropsko pomembno vrsto, katerih habitat je potrebno varovati ter štiri v Prilogo V, ki označuje ranljivo vrsto. Od vrst, navedenih v preglednici, se po Uredbi o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah varujejo 4 vrste. To so: donavski potočni piškur, blistavec, navadna in velika nežica, za 21 vrst pa so varovani njihovi habitati. Na rdečem seznamu je 20 vrst uvrščenih v kategorijo ogrožene (E), 6 v kategorijo ranljive (V), 3 pa v kategorijo (O1), ki označuje vrste, ki so bile zavarovane s predhodno veljavno uredbo o zavarovanju ogroženih živalskih vrst in so trenutno zunaj nevarnosti, vendar obstaja potencialna možnost ponovne ogroženosti. Po Pravilniku o ribolovnem režimu v ribolovnih vodah je med zabeleženimi vrstami v Preglednici 1 lovni vrst rib 25 (Ramšak in Bertok 2010, str. 14–16).

Naseljenost rib v savinjskem ribiškem območju se v vodotokih zgornje Savinjske doline giblje med 100 in 200 kg/ha. Tukaj prevladujejo salmonidne vrste rib. V srednjem toku Savinje in njenih pritokih je naseljenost med 250 in 700 kg/ha. Tukaj živijo salmonidne in cipridne vrste rib. V vodotokih, kjer živijo samo cipridne vrste, pa je naseljenost višja in sicer med 700 in 1500 kg/ha. Najvišja naseljenost je v Savinji v Celju, kar 2422,1 kg/ha (prav tam, str. 17).

3 OBREMENITVE REKE SAVINJE

Reko Savinjo na podlagi Uredbe o na rtu upravljanja voda za vodni območje Donave in Jadranskega morja delimo v tri vodna telesa, in sicer vodno telo Savinja, povirje–Letuš, vodno telo Savinja, Letuš–Celje in vodno telo Savinja, Celje–Zidani Most (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

3.1 Onesnaževanje

3.1.1 To kovni viri onesnaževanja po posameznem vodnem telesu

Vodno telo Savinja, Celje–Zidani Most: To kovne obremenitve predstavljajo obremenitve različnih dejavnosti in naprav, ki lahko povzročijo onesnaževanje okolja v večjem obsegu, onesnaženost s prednostnimi snovmi, ki so posledica izpustov iz industrij in (gradnje) komunalne istilne naprave, ki so posledica gostejše poselitve (Pregledovalnik podatkov ... 2011). Območje Savinje Celje–Zidani Most je prekomerno obremenjeno z fosforjem in organskimi snovmi predvsem zaradi emisij iz komunalnih istilnih naprav, delež pa prispeva tudi prehrabna industrija in gostinstvo (Bizjak idr. 2007, str. 18).

Vodno telo Savinja, Letuš–Celje: To kovne obremenitve predstavljajo obremenitve različnih dejavnosti in naprav, ki lahko povzročijo onesnaževanje okolja v večjem obsegu, onesnaženost z izpusti prednostnih in prednostno nevarnih snovi iz industrij in poselitve (Pregledovalnik podatkov ... 2011). Analiza emisij komunalne istilne naprave kaže na prekomerno onesnaženost reke Savinje od Letuša dolvodno (prav tam, str. 18).

Vodno telo Savinja, povirje–Letuš: na tem vodnem telesu ni to kovnih virov onesnaževanja (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

3.1.2 Obremenjenost reke Savinje zaradi komunalnih in tehnoloških odpadnih voda

Savinja je obremenjena zaradi pritoka komunalnih in tehnoloških odpadnih voda. Istilne naprave, ki so bile zgrajene v Velenju, Mozirju in Žalcu, zmanjšujejo onesnaženost v zgornjem toku.

Večji problem se je pojavljal v spodnjem delu toka reke Savinje, na območju Celja in Laškega, kjer prihajajo odplake iz urbanih in številnih industrijskih površin. Poleg komunalnih odpadnih vod Savinjo obremenjujejo tudi tehnološke odpadne vode iz podjetij, kot so Cinkarna Celje, Etol, Celjske mesnine, Aero in odpadne tehnološke vode iz Bolnišnice Celje (Kranjc in Toman 2003, str. 157).

Komunalna odpadna voda je odpadna voda iz gospodinjstev in njenih po naravi ali sestavi podobna voda iz proizvodnje ali storitvene ali druge dejavnosti ali mešanica teh odpadnih voda z odpadno vodo iz proizvodnje ali s padavinsko odpadno vodo. Odpadna komunalna voda je produkt loveške rabe za zadovoljevanje higienskih, prehranskih in ostalih osnovnih potreb (medmrežje 2).

Komunalna odpadna voda je tudi tehnološka odpadna voda, katere povprečni dnevni pretok ne presega 15 m³/dan in letna količina ne presega 4000 m³. Tehnološka odpadna voda je voda, ki nastaja po uporabi v industriji, obrti, gospodarski ali kmetijski in po nastanku ni podobna komunalni vodi, vendar se za tehnološko odpadno vodo šteje tudi zmes tehnološke odpadne vode s komunalno odpadno vodo ali s padavinsko odpadno vodo, če se vode, ko so pomešane, po skupnem iztoku odvajajo v kanalizacijo (Odlog o na rtu ... 2006).

Zaradi vse večjih obremenitev voda smo v Sloveniji pospešeno gradili istilne naprave za odpadne vode. Zato sta bila iz tega področja sprejeta na osnovi zakonodaje Operativni program odvodnje in čiščenja komunalnih odpadnih voda s programom vodooskrbe (operativni program 1. faze – istilne naprave nad 15.000 PE) in Operativni program odvodnje in čiščenja odpadnih voda (Operativni program 2. faza) za območje poselitve med 2000 in 15.000 PE in manjših od 2000 PE. Velikokrat se pojavlja vprašanje, ali je imela gradnja istilne naprave vpliv na okolje oziroma ali ga ima njeno obratovanje (Kranjc in Toman 2003, str. 155).

Zemljevid komunalnih istilnih naprav na reki Savinji



Slika 3: Komunalne istilne naprave na reki Savinji (Vir: medmrežje 3).

Slika 3 prikazuje zemljevid, na katerem so označene komunalne istilne naprave na Savinji. Prva manjša komunalna istilna naprava je v Lučah (v smeri od izvira proti izlivu). Sledi naslednja manjša komunalna istilna naprava v Ljubnem ob Savinji. Večja komunalna istilna naprava je nato v Loki pri Mozirju, ki je v skupni lasti občine Mozirje in Nazarje. Na sotočju reke Pake in Savinje je biološka komunalna istilna naprava Šmartno ob Paki. Istilna naprava je znatno prispevala k zaščiti podtalnice in površinskih voda. Sledita dve večji istilni napravi, in sicer istilna naprava Kasaze v naselju Kasaze pri Žalcu in istilna naprava Celje v naselju Tremerje, ki je tudi največja istilna naprava na reki Savinji, saj je njena zmogljivost 85.000 PE. Kot zadnja istilna naprava, označena na zemljevidu, je istilna naprava v Modriču. Istilna naprava je JZ od mesta Laško na levem bregu Savinje med zaselkoma Modrič in Strensko (Cvikl idr. 2004, str. 16).

3.1.2.1 Komunalne istilne naprave

istilna naprava Celje

Mesto Celje s svojimi izpusti odpadne vode predstavlja največjega onesnaževalca reke Savinje. Mestna občina Celje se je z namenom izboljšanja kakovosti okolja odločila za gradnjo istilne naprave (v nadaljevanju: N) za odpadne vode iz Celja in drugih okoliških naselij (Slika 4). Istilna naprava stoji v naselju Tremerje, 4 km dolvodno ob Savinji. Moderno zgrajena N obsega 26.000 m² in je zgrajena za 85.000 PE (medmrežje 4).

Do obremenitve 75.000 PE naprava deluje kot naprava z aerobno stabilizacijo blata, ko pa se bo obremenitev naprave povečala (končna obremenitev naprave je 85.000 PE), se bo izvajala dostabilizacija blata z doziranjem apna k že zgoščenemu blatu. Biološko iščenje odpadne vode poteka s suspenzijo biološkega blata. Pri iščenju odpadne vode se odstranjujejo mehanski delci, organske, dušikove in fosforjeve spojine. Odstranjevanje dušikovih spojin poteka z intermitentno nitrifikacijo, fosforjeve spojine pa se odstranjujejo s kombiniranim biološko-kemijskim izločanjem. V ta namen sta zgrajena anaerobna bazena (Slika 5). Kisik, ki je potreben za delovanje mikroorganizmov v suspenziji biološkega blata, se v prezračevalnih bazenih dovaja prek puhal s stisnjenim zrakom. Podvodna mešala mešajo vsebino bazenov in preprečujejo usedanje biološkega blata na dnu bazenov (medmrežje 4).

Namen istilnih naprav je skrb za boljše stanje vodnega okolja:

- zmanjšanje emisij iz točkovnih virov (odpadne vode iz industrije ter živinorejskih farm in komunalne odpadne vode);
- zmanjšanje emisij iz razpršenih virov (intenzivno kmetijstvo, razpršena poselitve brez urejenega iščenja odpadnih voda, promet);
- sanacija starih bremen, ki ogrožajo vodno okolje;
- sanacija in preprečevanje neustreznih posegov v vodno okolje (Kranjc 2004, str. 33).



Slika 4: istilna naprava Celje (Vir: medmrežje 5).

Ocenjevanje vpliva obratovanja N Celje na kakovost površinskih in podzemnih vod, vodne in obvodne ekosisteme ocenjujejo pozitivno, na onesnaževanje tal, rastlin in bivalnega okolja pa zanemarljivo. Vpliv na onesnaževanje zraka, obremenjevanje s hrupom, kopensko floro in favno. Je ocenjujejo na zmerno in na krajino na zanemarljivo. Splošna ocena obratovanja N prikazuje, da ni

ve jih negativnih vplivov na okolje. Od pri etka delovanja N se je kakovost reke Savinje izboljšala (Preglednica 3). Obstoje i negativni vplivi so omejeni na obmo je N; tako vonjave, ki jih oddaja N, segajo samo znotraj obmo ja, hrup pa je v primerjavi z hrupom železnice v bližini zanemarljiv. Delovanje N je zmanjšalo obremenjevanje okolja z odpadnimi vodami, stanje drugih sestavin okolja pa se s tem ni bistveno poslabšalo (medmrežje 6).



Slika 5: Centralna istilna naprava Celje (Vir: Bukovski, 2012).

Preglednica 3: Sestava odpadne vode na dotoku in iztoku iz istilne naprave.

Sestava odpadne vode na dotoku v N		
Parameter	Vrednost	Enota
BPK5 obremenitev	176,2	mgO ₂ /l
KPK obremenitev	351,7	mgO ₂ /l
obremenitev z dušikom	23,2	mgN/l
obremenitev s fosforjem	5	mgP/l
Sestava odpadne vode na iztoku iz N		
Parameter	Vrednost	Enota
neraztopljene snovi	20	mg/l
BPK5	15	mgO ₂ /l
KPK	90	mgO ₂ /l
celotni dušik – N	15	mgN/l
celotni fosfor – p	2	mgP/l

(Cvikl idr. 2004, str. 18)

Centralna istilna naprava Kasaze

Centralna istilna naprava Kasaze stoji na levem bregu reke Savinje v naselju Kasaze (Sliki 6 in 7). Namenjena je iš enju komunalnih, industrijskih in padavinskih odpadnih voda Spodnje Savinjske doline. Mehansko-biološka istilna naprava isti odpadne vode iz ob in Polzela in Žalec, kot tudi blato in grezni ne goš e iz malih komunalnih istilnih naprav iz ob in Vransko, Tabor, Braslove, Polzela, Žalec in Prebold. O iš ene odpadne vode se odvajajo v reko Savinjo. V letu 2011 je bila povpre na obremenitev istilne naprav 26.000 PE. Prvotna istilna naprava Kasaze je pri ela z obratovanjem leta 1987. istilna naprava je bila od leta 2009 v fazi nadgradnje zaradi preobremenjenosti in spremenjene slovenske zakonodaje na podro ju varovanja okolja in je bila v letu 2012 dograjena na 60.000 PE. Centralna istilna naprava z nadgradnjo zajema tehnologijo za razgradnjo ogljikovih spojin iz odpadne vode vklju no z nitrifikacijo, denitrifikacijo in defosfatizacijo ter aerobno stabilizacijo blata z dehidracijo in kon nim odvozom blata. V asu nadgradnje je istilna naprava Kasaze dosegala zakonsko predpisane mejne vrednosti (medmrežje 7 in medmrežje 8).



Slika 6: Centralna istilna naprava Kasaze (Vir: Bukovski, 2012).



Slika 7: Centralna čistilna naprava Kasaze (Vir: Bukovski, 2012).

3.1.3 Razpršeni viri onesnaževanja

Vodno telo Savinja, Celje–Zidani Most: Razpršene obremenitve na tem delu predstavljajo povečana vsebnost fosforja zaradi kmetijstva, hranila kot vzrok poselitev in velika količina sredstev za varstvo rastlin (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

Vodno telo Savinja, Letuš: Tudi na tem območju vodnega telesa razpršene obremenitve predstavljajo povečana vsebnost fosforja in dušika zaradi kmetijstva, hranila kot vzrok poselitev, pod razpršene obremenitve pa spadajo še sredstva za varstvo rastlin (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

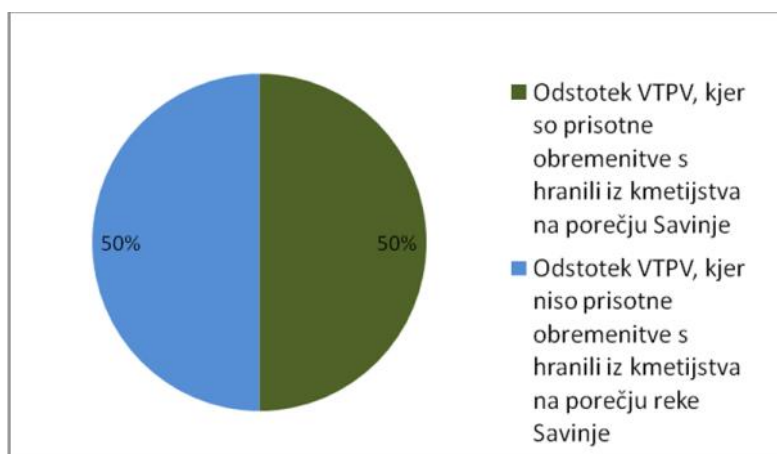
Vodno telo Savinja, povirje–Letuš: Razpršene obremenitve na tem vodnem telesu prav tako predstavljajo obremenitve na področju kmetijstva (povečana vsebnost fosforja in hranil) (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

V spodnjem delu Savinje (Veliko Širje) so zaradi deponij, gostinstva in prehranske industrije zmerno povišane vrednosti adsorbiranih organskih halogenov. V Savinji, kjer se izvaja monitoring kakovosti kemijskega stanja voda (na monitornih postajah Medlog in Veliko Širje), prihaja do povečane onesnaževanja z amonijem, nitrati, nitriti in fosforjem. Prihaja pa tudi do obremenjenosti glede na porabo kisika (BPK5) (Bizjak idr. 2007, str. 21).

Razpršeno onesnaževanje lahko prihaja iz različnih virov. Vsi ti viri onesnaževanja se pogosto združijo v povodju. Vključujejo odtekanje vode s cest, hiš, poslovnih površin in pronicanje vode skozi kmetijska zemljišča in v podtalnico. Stopnja onesnaževanja je odvisna od rabe zemljišč (uporaba gnojil na kmetijskih zemljiščih in gozdnih nasadih, stopnja obremenjenosti živine na pašnikih), od industrijskih površin, parkirišč (odtok vode onesnažene z avtomobilskim oljem, bencinom in strupenimi kovinami), cest (pesek, sol, umazanija iz avtomobilov) ter od kakovosti zraka (kisel dež, emisije v prometu). Razpršene obremenitve se pojavljajo v podeželskih in urbanih območjih. Posamično so naštetih razpršeni viri onesnaževanja manjša obremenitev, skupaj pa predstavljajo večjo in pomembnejšo obliko obremenitve (medmrežje 9).

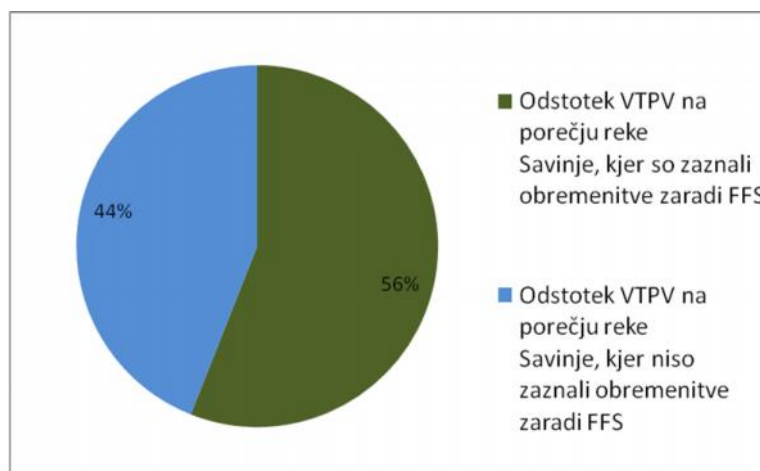
3.1.3.1 Kmetijstvo in poselitev

Od 16 vodnih teles površinskih voda na območju porečja Savinje so obremenitve s fosforjem in dušikom iz razpršenih virov iz kmetijstva prisotne na 8 vodnih telesih površinskih voda. To je 50 % vseh vodnih teles površinskih voda na porečju Savinje (Slika 8). Med bolj obremenjenimi so območja reke Savinje, Voglajne, Hudinje, Bolske in zadrževalnika Šmartinsko in Slivniško jezero (Bizjak idr. 2007, str. 17–24).



Slika 8: Grafični prikaz obremenjenosti s hranili v odstotkih iz razpršenih virov na porečju reke Savinje (Vir: prav tam, str. 17).

Na pore ju Savinje so obremenitve s fitofarmaceutskimi sredstvi (FFS) iz razpršenih virov (kmetijstvo) prisotne na 9 od 16 vodnih teles površinskih voda, kar predstavlja 56 % vseh vodnih teles površinskih voda na pore ju Savinje (Slika 9).



Slika 9: Grafi ni prikaz razpršenih obremenitev s fitofarmaceutskimi sredstvi iz kmetijstva v odstotkih na pore ju reke Savinje (prav tam, str. 24).

Komunalna odpadna voda je mešanica voda iz gospodinjstev, industrije in vode, ki odteka s streh, cest ali drugih utrjenih površin. Odpadna voda iz gospodinjstev je voda iz kopeli in odpadki iz straniš . Takšne odpadne vode vsebujejo biološko razgradljiva onesnaževala in nevarne snovi. Zato takšno vodo ne smemo nendazorovano spuš ati v okolje. Na pore ju Savinje je še vedno veliko gospodinjstev, ki niso priklju eni na sistem javne kanalizacije, kar povzro a njeno obremenitev. Nepriklju enih na sistem javne kanalizacije na pore ju Savinje je 58% prebivalcev v aglomeracijah. Priklju enih na istilno napravo je 40% prebivalcev v aglomeracijah, 60% prebivalcev je brez istilnih naprav (Rejec Brancelj 2010, str. 13).

3.2 Hidrološke in morfološke obremenitve

Glavna dejavnika, ki povzroata hidromorfološke obremenitve in negativne vplive v vodnem okolju na poreklu Savinje, sta poselitev in kmetijstvo, in sicer gre za odvzeme vode, zajezitve in regulacije strug predvsem na urbanih in kmetijskih zemljiščih. Na celotnem poreklu je evidentiranih 109 odzemov vode. Največ odzemov vode je evidentiranih za potrebe malih hidroelektrarn, temu sledijo odvzemi ribogojnic in pitne vode. Prisotni so tudi odvzemi za tehnološko vodo, odzemov za namakanje pa ni. Od skupnih odzemov voda v Sloveniji je delež odzemov na poreklu Savinje 18 % (prav tam, str. 9–10).

3.2.1 Hidromorfološke obremenitve po posameznem vodnem telesu

Vodno telo Savinja, Celje–Zidani Most: Hidromorfološke obremenitve so raba obrežnega (obalnega) pasu in nenehne regulacije in ureditve strug zaradi pogostih poplav ob večjih neurjih, ki so posledica hudourniškega značaja Savinje in manj ugodnih klimatskih razmer v zadnjem obdobju.

Vodno telo Savinja, Letuš–Celje: Hidromorfološke obremenitve so veliko osuševanje zemljišč, regulacije in ureditve strug raba obrežnega pasu.

Vodno telo Savinja, povirje–Letuš: Hidromorfološke obremenitve predstavljajo različne regulacije in druge ureditve strug, odzemanje vode in raba obrežnega pasu (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

3.2.2 Hidrološke obremenitve, regulacije in vzroki pogostih poplav reke Savinje

Krotiti reko je skoraj nerešljiva naloga, še posebej v hribovitem svetu. Nekaj podobnega je že leta 1772 zapisal Benjamin Franklin. Zaradi loveške aktivnosti verjetno ni prav noben ekosistem doživelj tako sprememb, kot jih reke in potoki. Kot pravijo strokovnjaki, naj bi z izsekavanjem in intenzivnim kmetijstvom najbolj neposredno vplivali na značilnosti porekla in povirja in posredno tudi na podnebne razmere. Padavine v zmernem pasu so prostorsko in časovno neenakomerno razporejene in v ta del sodi tudi Slovenija. Posledica je različna vodnatost posameznih pokrajin. V Sloveniji se je razvoj naravovarstvene in ekološke misli kot tudi prakse marsikje malo ali pa skoraj ni upošteval. Trajnostni razvoj naj bi pomenil moderno razmišljanje v svetu. Je osnovna strategija za preživetje zdajšnje in prihodnje generacije. Ker tega še ni v naši zavesti, smo imeli v obdobju suše, danes imamo povodnji, in tako bo tudi v bodoče (Toman 1998, str. 12).

Da je loveška krivda lahko dokazljiva, se strinjajo mnogi strokovnjaki. Ugotavljajo, da se katastrofalne poplave v zadnjem stoletju pojavljajo pogosteje, kot kažejo statistike o tako imenovanih stoletnih vodah. Ni pa povsem jasno, ali je to res povezano z učinkom tople grede. Klimatske spremembe za loveštvo niso spodbudne. Povečanje deleža ogljikovega dioksida v ozračju vpliva na učinku tople grede in predstavlja nevarnost povečanja povprečne temperature. Predvidevajo, da se bo zaradi teh učinkov povečala tudi količina padavin. Pogostost in intenzivnost poplav se v svetu le še povečujeta. Če majhne spremembe padavinskega režima lahko povzročijo velike spremembe površinskega odtoka in s tem večje nevarnosti poplavljanja površin. Negativen vpliv loveka je mnogo bolj viden na lokalnih in regijskih vodnih razmerah, kot pa v globalnem hidrološkem ciklu. Intenzivna izraba zemlje, poseljevanje in industrializacija so povzročile krčenje gozdov. Poplavne ravnice smo pozidali in na njih zgradili ceste in železnice. To povzroča hitrejši odtok voda v reke in potoke, novih količin vode pa reke ne morejo sprejeti, kar ob večjih neurjih nemalokrat privede do poplav. S poselitvijo in kmetijstvom na poplavnih območjih smo posegli v naravna rešenja telesa, si prilastili del naravnega rešenja korita, onemogočili ponikanje vode v podtalje, spremenili morfologijo vodotokov, zožili reke, spreminjali struge in zmanjševali naravne poplavne površine. Posledice teh loveških nestrokovnih posegov so katastrofalne. Savinja te ugotovitve potrjuje. Z zajezitvami in zadrževalniki v gornjih tokovih rek ne bomo rešili nižje ležečih krajev pred poplavami. Tudi s kanaliziranjem nekaterih rek ne bomo preprečili poplavljanja, saj se je marsikje po svetu ta praksa izkazala za zelo napačno. Ob sušnih obdobjih so kanalizirane reke postale pušave za vodne življenjske združbe, samo istilni procesi so se zmanjšali. Ob nalivih se je pojavila nevarnost za nižje ležeče pokrajine, saj je voda zdrvela v dolino. Rešitev je v sodelovanju z reko, v sonaravnem urejanju in zmanjševanju nevarnosti poplav (prav tam, str. 12–13).

Vzroki poplav so običajno obilne padavine, ki nastopijo po dolgotrajnem zmernem deževju ali pa ob kratkotrajnih in intenzivnih nalivih v sušnem obdobju, ki so lokalno omejeni. Vlažne frontalne zračne mase, ki potujejo od zahoda, prinašajo Sloveniji največ padavin. Do obilnih padavin pride, ko se tople in vlažne zračne mase zaenaj vzpenjajo ob poboju Dinarsko-Alpskega gorovja. Jeseni ob kombinaciji ciklonskih in orografskih padavin z nevihtami dobimo najbolj izdatne padavine v Sloveniji. Oktober in november sta meseca, ko se na večjih slovenskih vodotokih pojavljajo največji pretoki, saj pri vegetaciji upade retenzijski učinek. Zaradi vedno pogostejših poplav je danes bolj poudarek na »živeti s poplavami« kot »boriti se proti njim«. Lahko se borimo za čim manjšo gospodarsko škodo in reševanje ljudi. Pravočasna in zanesljiva hidrološka napoved je potrebna za čim boljše obrambo pred poplavami. S povečanjem predopozorilnega obdobja lahko zmanjšamo poplavno tveganje in reševalnim službam omogočimo, da se bolje pripravijo na prihajajočo ujmo (Kobold 2004, str. 9).

V nadaljevanju so naštetih glavni vzroki za poplave na reki Savinji:

- **Hudourniški značaj Savinje**

Savinja se na svoji poti spusti za 750 m in se pri Zidanem Mostu izlije v Savo. Padeč Savinje je zelo velik. Pri močnejših deževjih vode zelo hitro odteka po hudourniških pritokih v Savinjo. Razlike med pritoki Savinje v sušnih obdobjih in ob neurjih so lahko tudi več kot 300-kratne. Savinja in njeni pritoki ob velikih neurjih poplavlja in s tem erodirajo svoje bregove, poboja dolin in ruvajo vegetacijo. Reka tako s plavinami zasuje lastne struge, zato plavje zastaja na mostovih in jezovih in ob porušenju letih se lahko poveča obseg poplav. Največkrat Savinja poplavlja v jesenskem obdobju. Velike poplave so bile leta 1980, 1990, 1998, 2007 in zadnja večja leta 2010. V vseh teh poplavah sta bila najbolj ogroženi mesti Celje in Laško. Ogrožena pa so tudi naselja njenih pritokov, in sicer pritok Hudinja ogroža Vojnik, Voglajna pa s pritoki ogroža Šentjur (Marinšek idr. 1999, str. 5).

- **Gosta poseljenost dolinskega dna Savinje in pritokov**

Poselitev doline reke Savinje ni podobna skoraj nobeni drugi poselitvi doline slovenskih rek. Osnova za takšen poselitveni vzorec sta prav gotovo oblikovanost dna doline Savinje in nizke vode, kadar ni večjih padavin. Poleg tega so k večji poselitvi prav gotovo botrovali posegi človeka v vodni režim in posledično pretiran občutek varnosti pred poplavami. Posegi v povodje reke Savinje so se dogajali že v obdobju industrijske revolucije. Gradnja železnice od Celja do Zidanega Mostu je zelo posegla v strugo reke. Velika regulacija Savinje za razvoj hmeljarstva v Spodnji Savinjski dolini od Celja do Mozirja v dolžini 30 km se je zgodila v zadnjem četrtletju 19. stoletja. Povečana poselitev poplavnih območij se je najbolj poznala v obdobju sedemdesetih let, ko se je začela zmanjševati vpliv vodnogospodarskega sektorja nad vodnimi zemljišči in so to prevzemale občine in kmetijski sklad, ki pa so zemljišča množično prodajali za bivalne namene in industrijo. To pa je povzročilo spremembo namembnosti obvodnih zemljišč. O gosti poselitvi vodnih območij pri spreminjanju namembnosti objektov, saj so se vodnemu režimu prilagojeni objekti spremenili v bivalne (prav tam, str. 18).

- **Večja koncentracija odtoka površinskih voda zaradi širitve pozidave in infrastrukture**

Količina padavin s streh in asfaltnih površin je lahko tudi do 10-krat večja kot s travnikov. Razlog za to je v tem, da travniki zadržijo velike količine padavin, gozdovi pa imajo zadrževalno sposobnost še večjo od travnih površin. Naselja in razpršena pozidava sta se do danes zelo povečevala, s tem pa se je obenem spreminjala tudi raba prostora in posledično odtozne karakteristike površja. Tukaj je še posebej treba poudariti povečano gradnjo cestnih omrežij, ki se je povečevala ob širjenju naselij. Tako odteče do vodotokov več padavin kot v gozdu, hitrost odtoka v vodotoke pa je zaradi tega večja (prav tam, str. 11).

- **Poseljevanje poplavnih območij**

V naših klimatskih pogojih so naravne struge vodotokov sposobne prevajati vode s povratno dobo 5 do 10 let. Reke, ki imajo manj pogosto visoke vode prav tako erodirajo brežine in razširijo struge, ampak se te v vmesnem obdobju ponovno zarastejo. Tako je prelivanje voda na obrežja poplavnih območij ob redkejših vodnih ujmah naraven pojav. Poplavna območja, ki so poseljena, so kljub ob asnim poplavam primerna za kmetijstvo, vendar pa imajo druge slabe lastnosti. Škoda, ki nastane ob poplavah na bivalno-gospodarskih objektih, je neprimerno večja kot na kmetijskih površinah. Neprimerna poselitev praviloma povzroči neprimerne varovalne ukrepe, ki zmanjšujejo poplavna območja, na katerih se vsaj delno zadržijo visoke vode ob ujmah. Tako se konice visokih vod povečujejo, kar povzroči povečano poplavno ogroženost dolvodnih območij. V povodju Savinje pozidave obsegajo že več kot 15 % vseh poplavnih območij, ob ujmah pa poplave ogrožajo od 35 do 95 % vseh površin mest in naselij v povodju Savinje (prav tam, str. 12).

- **Manj ugodne klimatske razmere v zadnjem obdobju**

Spremembe v zemeljskem ozračju povzročajo povečanje hitrosti in intenziteto kroženja vode med ozračjem in površjem, kar vpliva na bujnejše in dolgotrajnejše padavinske nevihte. Posledica so pogoste poplave (prav tam, str. 13).

- **Odlaganje raznih materialov in odpadkov v poplavnih (retencijskih) območjih**

Število divjih odlagališč se nenehno povečuje kljub vse večji ozavešani ljudi, da takšno ravnanje ni pravilno. Veliko števil divjih odlagališč leži ravno ob rečnih bregovih zaradi miselnosti, da bodo reke vse nesnago odnesle. Nesnaga, ki se jo odvrže v vodo, maši mostne odprtine in se raztaplja v vodi, težji odpadki pa ostajajo na dnu. Veliko je odpadkov po spravi lesa iz gozdov, ki se kopičijo ob strugah. Ob večjih deževjih voda odplavlja te odpadke, ki se nato zatikajo ob mostne odprtine (prav tam, str. 14).

- **Uradna ukinitve vodnogospodarske dejavnosti od konca 80. let**

Po ukinitvi interesne skupnosti za vodnogospodarsko dejavnost za nadomestilo ni bilo primerno poskrbljeno. Kot ostanek Zveze vodnih skupnosti je nekaj časa še uspešno delovala Direkcija za vode, vendar je bila po osamosvojitvi tudi ta ukinjena (prav tam, str. 15).

- **Zdesetkanje rednih sredstev za vodnogospodarsko dejavnost**

Interesna skupnost za vodno gospodarstvo je imela znatna finančna sredstva. Zanj se je namenjal 0,5 % družbenega proizvoda. Ob ukinitvi skupnosti so se njena finančna sredstva prelila drugam. V novem integralnem proračunu je bila vodnogospodarska dejavnost zelo slabo financirana. Od desetih sredstev, ki jih je dotodanja interesna skupnost zagotavljala za vzdrževanje vodnega režima, je Uprava za varstvo narave od leta 1992 dalje zagotavljala le še eno (prav tam, str. 16).

3.2.3 Varovanje naselij pred poplavami v Spodnji Savinjski dolini

Naselja v Zgornji Savinjski dolini so v ve ini zgrajena ob soto jih Savinje z ve jimi pritoki, kot so Sol ava, Lu e, Ljubno in Nazarje. Pristop k protipoplavnim ureditvam je izzvala intenzivna pozidava v 20. stoletju v obmo jih dosega visokih voda. Te niso bile kompleksne in tudi poznavanje hidrologije je bilo na bistveno nižji stopnji kot danes. V tem asu ni bilo dovolj kakovostnih orodij, s katerimi bi bilo možno izvajati hidravli ne in dinami ne procese. Poplave so leta 1990 najbolj prizadele dolino Lu nice, južni del Lu , del Ljubnega ob Savinji, celotno dolino Ljubnice, in obre ni pas Savinje vse do Nazarij. Visoke vode so v teh poplavah porušile ve mostov, odplavljale ceste ter porušile in poškodovale ve jezov. eprav so takoj po poplavah leta 1990 pristopili k obsežnim sanacijskih delom, zaradi usihanja denarja v vodnem gospodarstvu niso bile izpeljane vse na rtovane ureditve po poplavah. Opravljena sanacija je pove ala poplavno varnost nekaterih ve jih naselij. V tistem asu so bili obnovljeni nekateri klju ni jezovi (Delejev jez, Nazarski jez, Grušoveljski jez, Okoninski jez, Mar inkov jez ter Pekov in Kolen ev jez v Ljubnem). Novembra leta 1998 so se visoke vode ponovile. Zabeležene gladine so bile nekaj centimetrov višje kot leta 1990. Visoke vode so v tem asu poplavlile vsa, tudi leta 1990 poplavljeni naselja. Novembra leta 2000 pa je intenzivno deževje zajelo zgornji tok Savinje. V teh poplavah sta bila prizadeta predvsem obmo je Sol ave in predel Lu ob Savinji (Fazarinc 2002, str. 13–14).

Zaradi strahu ljudi pred visokimi in hudournimi vodami, skrbi za življenje in premoženje, je pri nas nastalo vodarstvo. Ljudje so se že v preteklosti združevali z namenom, da so s skupnimi mo mi premagovali razli ne težave. Tako so se tudi proti vodnim ujmam borili v skupnosti. Take vodne skupnosti spadajo med najstarejše (prav tam, str. 13–14).

Poplave leta 1990 in 1998 so prizadele celotno Spodnjo Savinjsko dolino ter mesti Celje in Laško in so pokazale, da je prevodnost struge Savinje kljub poplavljanju v srednjem toku in na pritokih v spodnjem toku manjša od na rtovane. V Spodnji Savinjski dolini z ureditvami struge Savinje in pritokov na prizadetih obmo jih ni možno zagotoviti dovolj velike poplavne varnosti. V zadnjih 50 letih se je možnost razlivanja Savinje iz re ne struge zaradi urbanizacije poplavnih obmo ij bistveno zmanjšala. Zaradi spremenjenih dinami nih zna ilnosti reke, ki so posledica izravnane trase, relativno ozkega profila in omejenega pretakanja proda vzdolž reke, se je re no dno na obmo ju Spodnje Savinjske doline poglobilo do skalne podlage. Zato je možnost razliva v Spodnji Savinjski dolini manjša, ker se je s tem prevodnost struge nad Celjem še pove ala. Posledi no sta Celje in Laško še dodatno ogrožena. Da bi pove ali poplavno varnost, je treba zagotoviti znižanje konice poplavnega vala na pretok, ki ga re na struga na kriti nih odsekih še prevaja. Pri zadrževanju dela poplavnega vala se zmanjša konica, zato pa se trajanje vala podaljša. Že v asu Avstro-Ogrske monarhije je bil takšen na in urejanja vodnega režima upoštevan pri izvajanju regulacijskih del, ko se je struga Savinje uredila tako, da je prevajala visoke vode do povratne dobe 20 let, višje vode pa so se razlivala iz struge na vnaprej dolo enih prelivnih odprtinah in poplavljal obmo ja ob Savinji. V ve ini so bile poplavljen kmetijske površine. Zmanjševala se je konica visokovodnega vala z zastajanjem dela visoke vode na poplavnih obmo jih. Nekaj podobnega se je zgodilo tudi leta 1990, vendar so bile takrat poplave nekontrolirane. Savinja je pri ela rušiti nasipe, kar je povzro ilo razlivanje reke po ravnini. Naraš anje poplavnega vala je prekinilo razlitje visokih vod po poplavnih površinah. Poplave v Celju in Laškem bi bile še bolj katastrofalne, e se visoke vode v Spodnji Savinjski dolini ne bi razlile. Posledice prepre evanja visokih vod so se pokazale ob visokih vodah leta 1998, saj je bila po poplavah leta 1990 saniranih ve ina nasipov. Poplave na obmo ju Celja so kljub manjšemu visokovodnemu valu Savinje v srednjem toku imele podobne razsežnosti kot poplave leta 1990, na obmo ju Laškega pa so bile zaradi vpliva Voglajne razsežnejše. Zadrževanje visokih voda na poplavni obmo jih je klju nega pomena za zmanjševanje ogroženosti urbanih naselij. Za zadrževanje so predvidena neposeljena obmo ja; najve krat so to kmetijske površine, ki so hkrati tudi poplavna obmo ja. Na obmo ju Spodnje Savinjske doline od Levca do mostu na glavni cesti pri Lo ici, je 8 lokacij, prikazanih v Preglednici 4, namenjenih zadrževanju visokih vod (Levec, Petrov e, Dobrišna vas, Roje, Šempeter 1, Šempeter 2, Latkova vas in Dobrteša vas). Zadrževalniki so zasnovani tako, da se poplavno obmo je ob reki preoblikuje v zadrževalni prostor. Pretakanje poplavnih vod po poplavnem obmo ju se prepre i s pre nim nasipom in nasipom na severni strani obmo ja. Skupna zna ilnost omenjenih zadrževalnikov so bo ni vtoki na robovih brežin Savinje. Drugo skupino zadrževalnikov pa predstavljata zadrževalnika Kaplja vas in Trnava na Bolski, ki je pritok reke Savinje (Preglednica 5). Glavna razlika od

zadrževalnikov na Savinji je predvsem pre na postavitve nasipov prek struge Bolske. Takšna zasnova omogoča bistveno večji razpon delovanja sistema. Zaporni objekt bo iz zadrževalnika spuščal pretok, ki bo določil glede na maksimalno dolvodno prevodnost struge Bolske. Če bi zaradi polnih zadrževalnikov, okvare zapornic ali poškodbe nasipov zadrževalnikov prišlo do izrednih razmer na Savinji, bi pretok zadrževalnikov lahko popolnoma zaprt. Zadrževalniki na Bolski sta varovalki v sistemu, zato je njuna vloga izredno pomembna. Zadrževalniki so sorazmerno nizki, saj višina nikjer ne presega 5 m, in vsi se z vrtočili in iztočnimi objekti nahajajo izven urbanih naselij (Fazarinc 2004, str. 3–5) in (Zidari 2009, str. 182).

Preglednica 4: Pregled lokacij zadrževalnikov na Savinji.

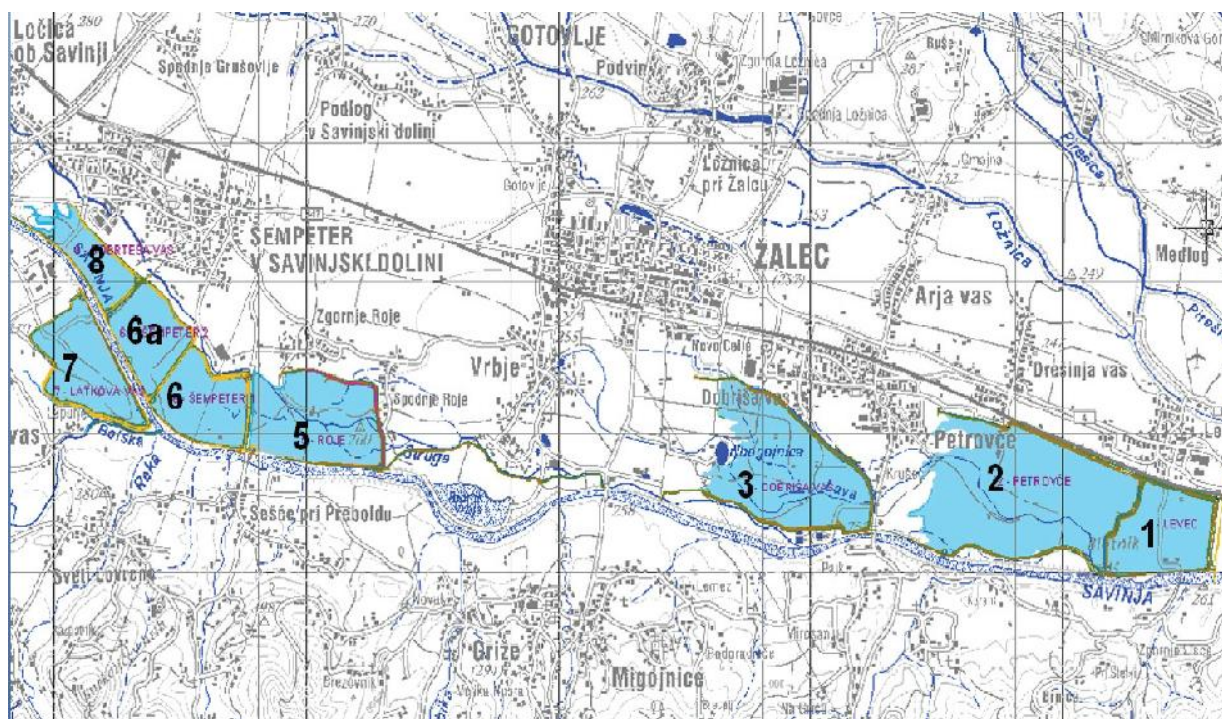
Št.	Ime zadrževalnika	Volumen [m ³]
1	Levec	826.000
2	Petrove	1.872.000
3	Dobrišna vas	1.160.000
4	Roje	1.000.000
5	Šempeter 1	800.000
6	Šempeter 2	650.000
7	Latkova vas	917.000
8	Dobroteša vas	410.000
Skupaj		8.278.000

Na povodju Bolske nad Dolenjo vasjo sta še dve lokaciji, namenjeni zadrževanju vode, ki sta podani v Preglednici 5.

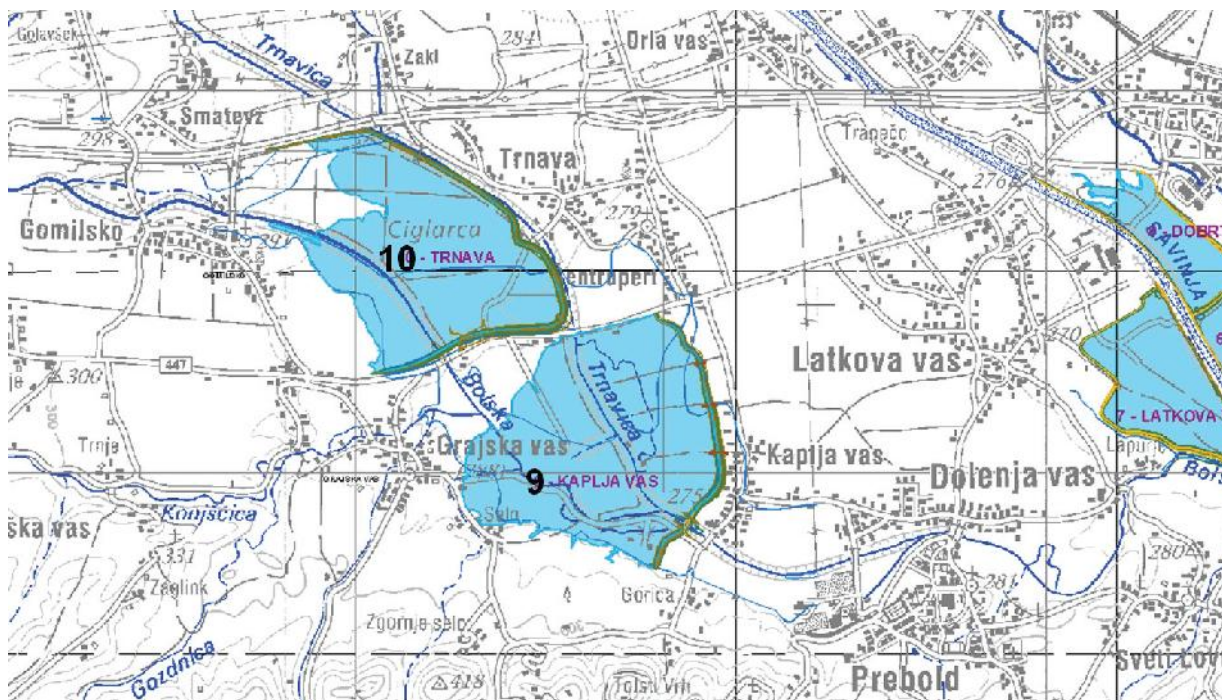
Preglednica 5: Pregled lokacij zadrževalnikov na Bolski.

Št.	Ime zadrževalnika	Volumen [m ³]
9	Kaplja vas	2.070.000
10	Trnava	2.580.000
Skupaj		4.650.000

Skupna kapaciteta zadrževalnikov presega 12 milijonov m³ in predstavlja 10 do 20 % volumna posameznih stoletnih poplavnih valov. Ob pojavu stoletnih vod je s tem sistemom možno zagotavljati pretok 950 m³/s pri vstopu v Celje. Omenjeni pretok je projektni pretok za protipoplavne ureditve v Celju (Zidari 2009, str. 183).

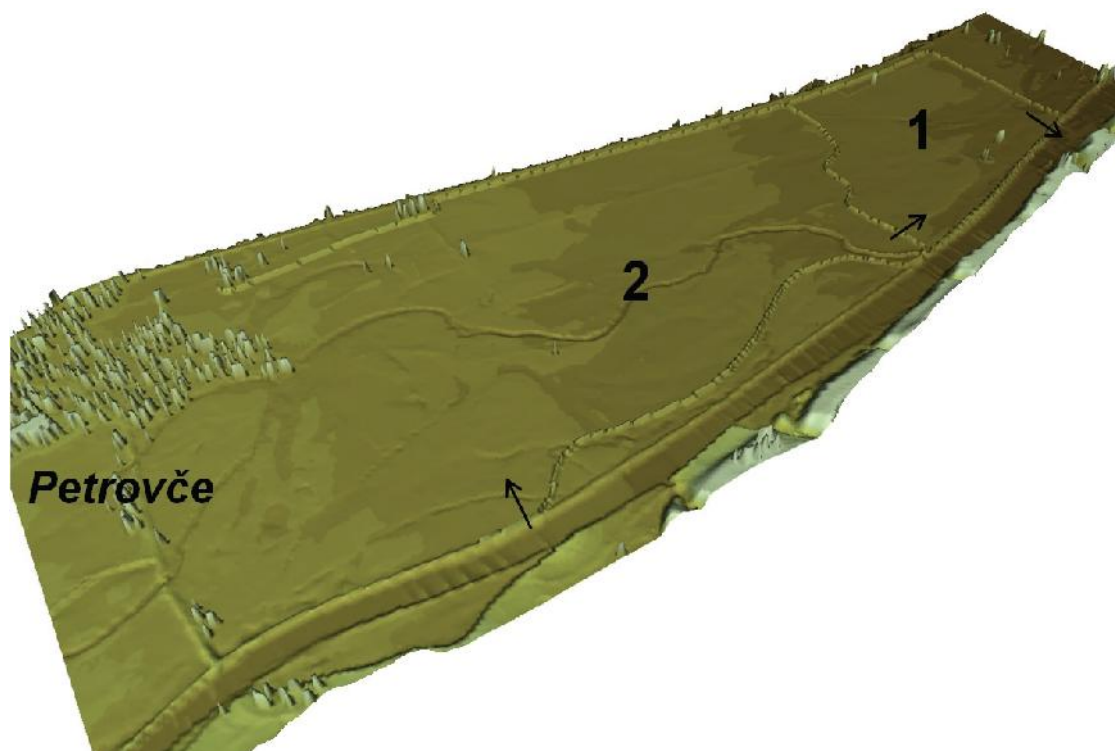


Slika 10: Prikaz zadrževalnikov na Savinji (Vir: prav tam, str. 183).

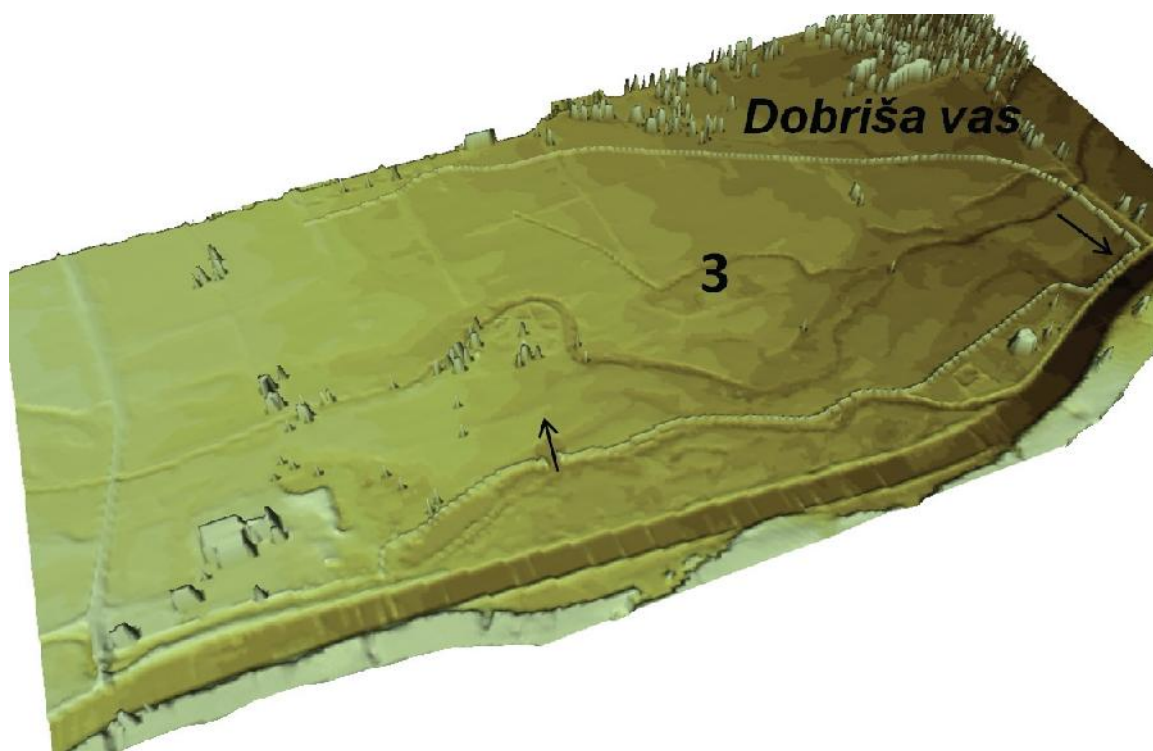


Slika 11: Prikaz zadrževalnikov na Bolski (Vir: prav tam, 183).

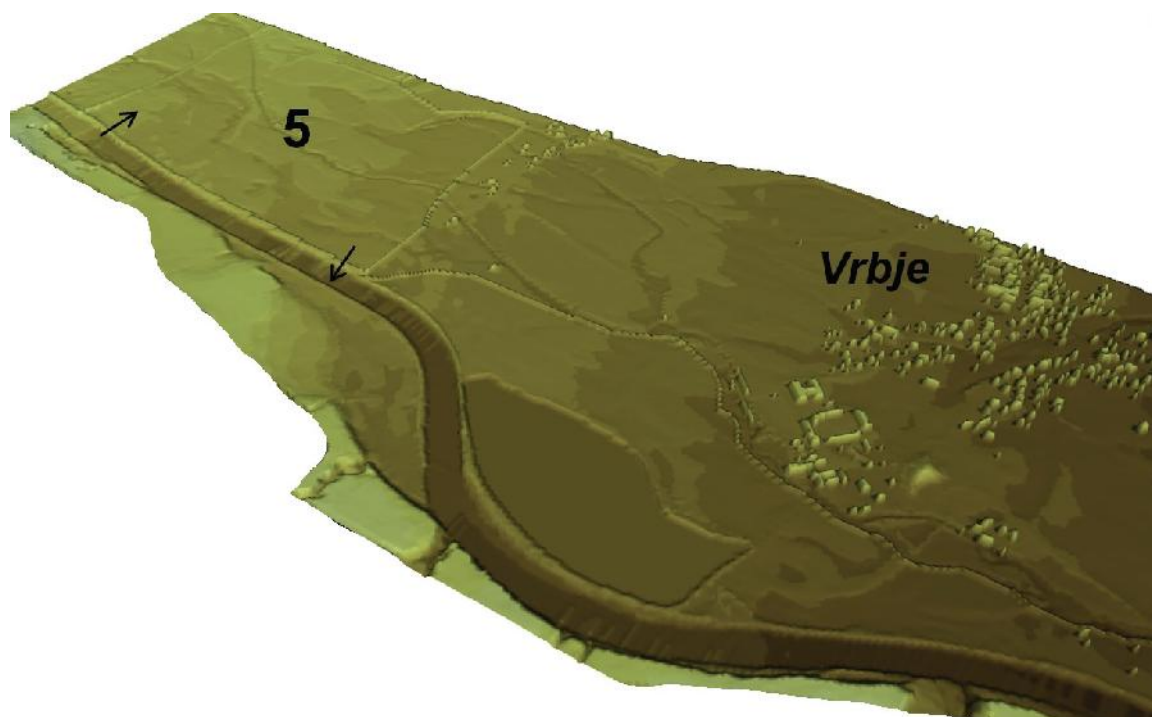
Grafi ni prikaz zadrževalnikov



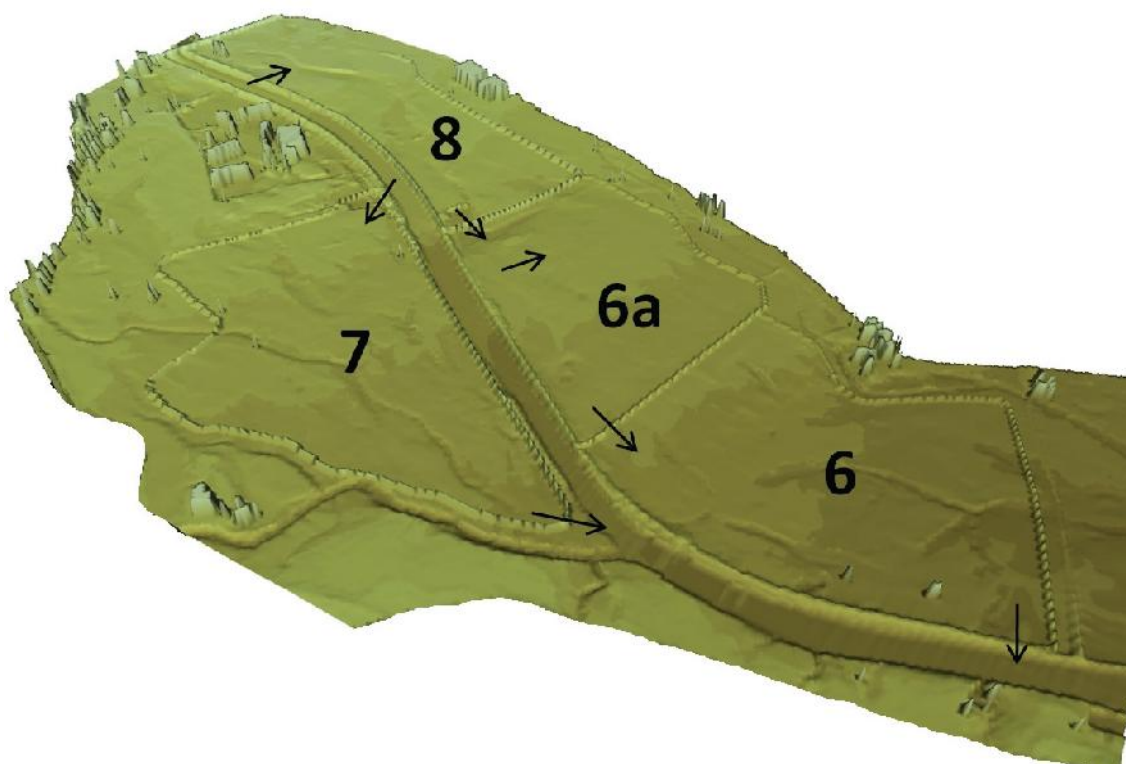
Slika 12: 3D modul terena za območje zadrževalnikov Petrovče in Levec (Vir: prav tam, 185–186).



Slika 13: 3D model terena za območje zadrževalnika Dobriša vas (Vir: prav tam, 185–186).



Slika 14: 3D model terena za območje zadrževalnika Roje (Vir: prav tam, 185–186).



Slika 15: 3D model terena za območje zadrževalnikov Šempeter 1 in 2, Latkova vas in Dobrteša vas (Vir: prav tam, 185–186).

3.3 Biološke obremenitve

Na pore ju reke Savinje je bilo od leta 2003 registriranih devet tujerodnih vrst rib (Inštitut za vode Republike Slovenije, 2012):

- srebrni koreselj, babuška – *Carassius gibelio* (Bloch, 1782),
- beli amur – *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844),
- pseudorazbora – *Pseudorasbra parva* (Schlegel, 1842),
- sivi ali pisani tolstolobik – *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1844),
- srebrni ali beli tolstolobik – *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844),
- ameriški somi – *Ictalurus nebulosus* (Le Sueur, 1819),
- son ni ostriž – *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758),
- šarenka, amerikanka – *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792),
- jezerska zlatov ica – *Salvelinus alpinus* (Linnaeus, 1758) (Bizjak idr. 2007, str. 28).

Preglednica 6: Tujerodne vrste rib, opažene na posameznih lokacijah na reki Savinji in njenih pritokih.

Datum	Vrsta ribe — latinsko	Vrta ribe — slovensko	Lokacija
31. 12. 1990	<i>Carassius gibelio</i>	srebrni koreselj	Slom; soto je, izliv v Voglajno
11. 9. 1991	<i>Carassius gibelio</i>	srebrni koreselj	Voglajna; Štore, Draga pri Štorah
31. 12. 1990	<i>Carassius gibelio</i>	srebrni koreselj	Pešnica; soto je, izliv v Voglajno
11. 9. 1991	<i>Carassius gibelio</i>	srebrni koreselj	Voglajna; Štore
31. 12. 1990	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	beli amur	Ribnik-Marof; izvorni predel Gra nice, Marof
31. 12. 1990	<i>Pseudorasbora parva</i>	pseudorazbora	Pešnica; soto je, izliv v Voglajno
31. 12. 1990	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Dreta
31. 12. 1990	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Hudinja; Fužine, Celje
1. 10. 1969	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Dreta; Kropa do vasi Krokraje
5. 4. 1995	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Gra nica; Planina pri Sevnici, 600 m pred izlivom
31. 12. 1990	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Savinja; Logarska dolina, soto je z Lu nico
11. 9. 1991	<i>Lepomis gibbosus</i>	son ni ostriž	Voglajna; Štore
11. 9. 1991	<i>Lepomis gibbosus</i>	son ni ostriž	Voglajna; Celje
31. 12. 1988	<i>Lepomis gibbosus</i>	son ni ostriž	Ložnica; pri Žalcu
11. 9. 1991	<i>Lepomis gibbosus</i>	son ni ostriž	Voglajna; Štore, Draga pri Štorah
31. 12. 1975	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Savinja, Radmirje, Celje
/	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Bolska; Lo ica-Laško
14. 10. 1995	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Gra nica; Planina pri Sevnici, 600 m pred izlivom
23. 12. 1974	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Savinja; pod Grušoveljskim jezem
1. 10. 1969	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Dreta; Krokraje
31. 12. 1990	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Voglajna; Voglajna
31. 12. 1996	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Bolska; Vransko
23. 12. 1974	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Savinja; Celine
31. 12. 1957	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Dreta; Gornji grad
23. 12. 1974	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Savinja; Radmirje
31. 12. 1990	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Hudinja; jez v Višnji vasi, izliv v Voglajno

1. 10. 1969	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Dreta; Gornji Grad
23. 12. 1974	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Savinja; pod dotokom Drete
31. 12. 1979	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Voglajna; Celje
31. 12. 1990	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Bolska, Šempeter
25. 9. 1975	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Savinja; v Grižah
31. 12. 1990	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Savinja; viadukt v Tremerjih, c. most v Zidanem Mostu
23. 12. 1974	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Savinja; pri Plahutu
31. 12. 1975	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Savinja; Celje
1. 10. 1969	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Dreta; Sp. Kraše
31. 12. 1957	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Dreta; Gornji grad
23. 12. 1974	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Savinja; Savinja nad Pesto kim ježom
5. 4. 1995	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Gra nica; Planina pri Sevnici
31. 12. 1990	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Ljubnica; Pažetov most, izliv v Savinjo
31. 12. 1979	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Savinja; Celje
31. 12. 1990	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Hudinja; Fužine, jez v Višnji vasi
31. 12. 1990	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Savinja; soto je z Lu nico, Ljubno–most na Savinji
1. 10. 1969	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ameriška postrv	Dreta; Gornji Grad

(Inštitut za vode Republike Slovenije)

3.3.1 Biološke obremenitve po posameznem vodnem telesu

Vodno telo Savinja, Celje–Zidani Most: Prisotnost tujerodnih vrst rib.

Vodno telo Savinja, Letuš–Celje: Prisotnost tujerodnih vrst rib.

Vodno telo Savinja, povirje–Letuš: Prisotnost tujerodnih vrst rib.

Pomembnejša biološka obremenitev na reki Savinji je prisotnost tujerodnih vrst rib. Pojavljajo se na celotnem območju reke Savinje. Tujerodna vrsta rib je vrsta, ki se nahaja izven območja naravne razširjenosti. Do takšnega primera prihaja ob posredovanju loveka, z namenom gojenja ali ribolova. Naseljenost tujerodnih vrst rib lahko ogroža domorodne vrste. Povzroči lahko njeno zmanjšanje, v nekaterih primerih pa lahko povzroči tudi izumrtje vrste (Bravničar idr. 2009, str. 32) in (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

4 STANJE REKE SAVINJE

4.1 Metode vzor enja in analiz državnega monitoringa

4.1.1 Fizikalno-kemijski elementi, prednostne snovi in posebna onesnaževala

Pri fizikalno-kemijskih analizah je treba vzorce zajemati v skladu z dolo ili mednarodnih standardov:

- SIST ISO 5667-6 za vzor enje rek
- SIST EN ISO 5667-3 za pripravo embalaže, transport in skladiš enje vzorcev.

Vzorce se odvzema im bližje matrici vodotoka na globini 0,5 m. Pri plitvejših vodah se vzorec odvzema nekje na polovici globine. Z integralnim vzor evalnikom pa odvezemamo vzorce v zaježitvah v celotnem vertikalnem profilu.

Pridobivanje vzorcev sedimenta mora biti v skladu z dolo ili mednarodnih standardov:

- SIST EN ISO 5667 – 3 priprava embalaže, transport in skladiš enje vzorcev
- SIST ISO 5667 – 12 odvzem vzorcev sedimenta.

Pri izvajanju kemijske analize sedimenta se uporablja granulacijska frakcija, ki vsebuje velikost delcev pod 63 µm. Siti, skozi kateri so vzorci sedimenta mokro sejani, imajo velikost odprtine 200 µm in 63 µm. Ko izvajamo analize vzorcev vode in tudi sedimenta, se uporabljajo analizne metode, ki so standardizirane in dokumentirane s standardom ISO/IEC 17025 (medmrežje 10).

4.1.2 Splošni fizikalno-kemijski elementi

Preglednica 7 prikazuje splošne fizikalno-kemijske elemente, ki so primerni za ocenjevanje kakovosti rek oziroma ekološkega stanja rek v Sloveniji.

Preglednica 7: Prikaz fizikalno-kemijskih elementov za ocenjevanje kakovosti.

Element po Vodni direktivi	Ime parametra
Toplotne razmere	temperatura vode
Kisikove razmere	biokemijska potreba po kisiku v petih dneh
	koncentracija v vodi raztopljenega kisika
	nasi enost vode s kisikom
Slanost	elektri na prevodnost
Zakisanost	m-alkaliteteta
	pH
Stanje hranil	Amonij
	Nitrat
	celostni dušik
	celostni fosfor
	Ortofosfat
Drugi elementi	suspendirane snovi po sušenju
Celotni organski ogljik (medmrežje 11)	celotni organski ogljik

4.1.3 Biološki elementi

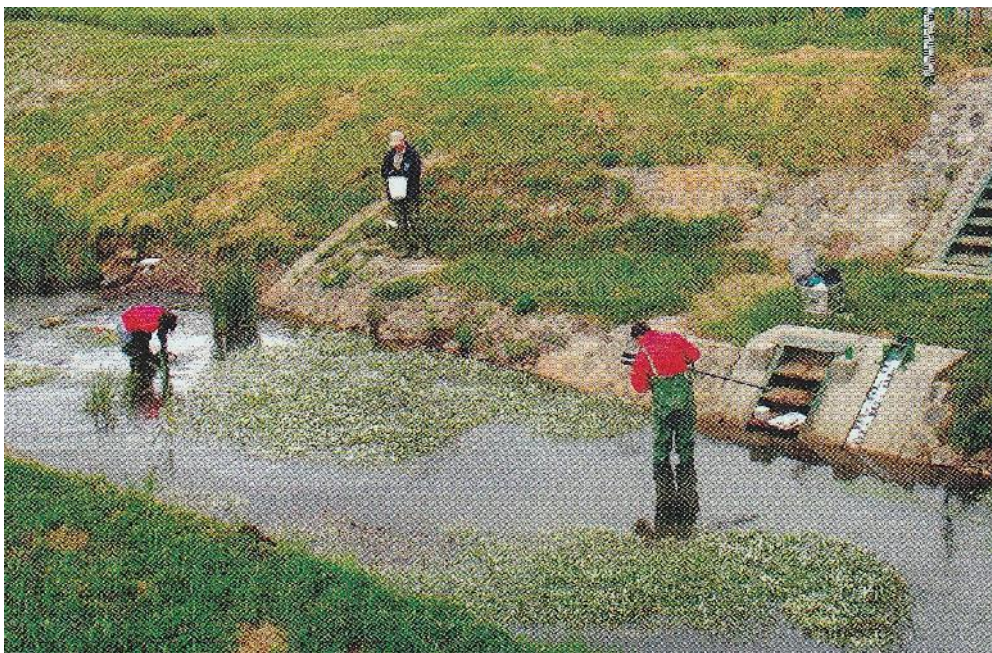
Za vse biološke elemente kakovosti so pripravljene metode za vzorčenje, ki so primerne za naše reke. Izdelane so tudi metodologije za ocenjevanje stanja s posameznimi biološkimi elementi. Biološki elementi kakovosti so bentoški nevretenčarji, fitobentos in makrofiti (medmrežje 12).

4.2 Ocenjevanje kakovosti voda na podlagi državnega monitoringa

Sektor za kakovost voda pripravlja in izvaja programe monitoringov za oceno ekološkega in kemijskega stanja površinskih in podzemnih voda (Slika 16). Programe monitoringa kakovosti voda lahko razdelimo na dva načina, in sicer na nadzorno in obratovalno spremljanje stanja.

Nadzorno spremljanje stanja se izvaja za zagotavljanje ocene celovitega stanja voda v vodnem območju in vsebuje vse elemente kakovosti za opredelitev ekološkega in kemijskega stanja. Ponoviti se mora najmanj vsakih 6 let.

Pri obratovalnem spremljanju stanja se ocenjuje stanje voda vodnih teles, za katera obstaja tveganje, da ne bodo dosegla potrebnega dobrega stanja do leta 2015, ocenjuje pa se tudi učinkovitost ukrepov zmanjšanja obremenjevanja. Izvaja se vsako leto na mestih, kjer se ugotovi izjemna onesnaženost. V obratovalno spremljanje stanja so vključeni tudi biološki, fizikalno-kemijski in hidromorfološki elementi, ki so najbolj občutljivi za pritisk, ki mu je podvrženo vodno telo. Ko ocenjujemo kemijsko stanje, se izvajajo analize osnovnih fizikalno-kemijskih parametrov, prednostnih snovi in nacionalno relevantnih snovi. Pri vrednotenju ekološkega stanja se uporabljajo biološki elementi kakovosti (fitoplankton, vodno rastlinstvo, ribe in bentoški nevretenčarji) in podporni fizikalno-kemijski in hidromorfološki elementi. Kemijske monitoringe izvajajo zunanji izvajalci, biološki del pa izvaja biološki laboratorij, ki deluje v okviru Sektorja za kakovost voda (Knez idr. 2009, str. 3–5).



Slika 16: Primer vzorčenja za ocenjevanje ekološkega stanja (Vir: Knez idr. 2009, str. 4).

Kakšna je kakovost vodnih območij, torej določajo fizikalni, kemijski in biološki parametri. Metode za ocenjevanje kakovosti vodotokov glede na prisotnost in odsotnost organizmov so se začele uveljavljati v zadnjih 10 letih. Ocenjevanje kakovosti voda danes določamo na osnovi makroinvertebratov, perifitona, makrofitov in tudi rib. Te vrste odražajo specifične ekološke razmere in so s tem pokazatelj stopnje obremenjenosti vodnih območij. V obdobju pred industrijsko revolucijo in tako množično motorizacijo je onesnaževanje vodnih virov predstavljalo predvsem vnos organskih snovi oziroma

onesnaževal. To pa ni predstavljalo nerešljivega problema, saj so jih vodotoki zaradi mo ne samo istilne sposobnosti in razpršenosti virov razgradili. Urbanizacija in že prej omenjena industrijska revolucija sta sprožili širjenje kanalizacijskega omrežja, ki je nepre iš ene odpadne vode odvajalo v vodotoke, kar je imelo katastrofalne posledice. Številni problemi so se kazali predvsem pri pove anju infekcijskih bolezni, pomoru rib, širjenju smradu in ogrožanju podzemne vode. Samo istilna sposobnost je mo no upadla zaradi morfoloških sprememb vodotokov. Obremenjevanje vodotokov s fosfati in nitrati povzro a velike spremembe v združbah vodnih organizmov. Prevelika vsebnost hranil povzro a pove ano biomaso alg. Vode, ki so obremenjene zaradi posledic onesnaževanja pri izpustih iz komunalnih istilnih naprav, so onesnažene predvsem s suspendiranimi snovmi, amonijem ter z nitrati in fosfati, kar vpliva tudi na kakovost reke Savinje. Posledi no so se v Sloveniji v tem asu pospešeno gradile istilne naprave za odpadne vode in prepre evanje onesnaženja (Kranjc in Toman 2003, str. 157).

Ekološko stanje površinskih voda je opredeljeno na podlagi kakovosti vodnega ekosistema, in sicer glede na njegovo strukturo in delovanje. Kemijsko stanje voda je opredeljeno na podlagi koncentracije snovi in drugih pojavov v vodi. Torej je stanje telesa površinske vode opredeljeno z njegovim ekološkim in kemijskim stanjem (prav tam, str. 157).

Poznamo biološko in nebiološko samo iš enje. Pri nebiološkem samo iš enju se vklju uje številne kemijske in fizikalne procese, ki potekajo v vodnih telesih, kot so nevtralizacija, usedanje delcev, ve ja prezra enost, ki je posledica turbulentnosti vodnega toka in odnašanje delcev. Biološko iš enje je osnova kroženja snovi in pretoka energije v vodnem okolju. Nosilce pri izvajanju biološkega iš enja lahko razdelimo v tri skupine: na proizvajalce (producenti), potrošnike (konzumenti) in razgrajevalce (dekompozitorji). Kadar so v vodnem okolju prisotne vse tri funkcionalne skupine organizmov, poteka popolno biološko samo iš enje (Koren 2009, str. 2).

4.2.1 Določanje kemijskega stanja

Ocenjevanje kemijskega stanja rek poteka na osnovi obremenjenosti rek s prednostnimi snovmi, za katere so postavljeni enotni okoljski standardi kakovosti na območju držav Evrope. Kemikalij, ki jih odvajamo v vodno okolje, je ogromno, od katerih pa je na Evropskem nivoju 33 snovi določene kot prednostnih. Zaradi svoje razširjene uporabe in povišane koncentracije v vodnih telesih rek so bile izbrane kot relevantne za ocenjevanje na območju Evropske skupnosti. Od vseh 33 prednostnih snovi oziroma kemikalij je 13 takšnih, ki so zaradi visoke strupenosti, obstojnosti in nevarnosti označene kot posebej nevarne oziroma prednostno nevarne snovi, na primer živo srebro, nonilfenol, kadmij in drugi. Z ukrepi je treba znižati stopnjo onesnaženosti s prednostnimi snovmi in odpraviti emisije prednostno nevarnih snovi. Direktiva 2008/105/ES o okoljskih standardih kakovosti določa okoljske standarde kakovosti za prednostne snovi. Direktiva 2008/105/ES je prenesena v nacionalni pravni red z Uredbo o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10).

»Okoljski standardi kakovosti so določeni kot letna povprečna vrednost parametra kemijskega stanja v vodi, ki zagotavlja varstvo pred dolgotrajno izpostavljenostjo in kot največja dovoljena koncentracija parametra kemijskega stanja v vodi, ki preprečuje akutne posledice onesnaževanja (Cvitanič idr. 2012: 2).«

Reka ima dobro kemijsko stanje, če nobena letna povprečna vrednost parametra kemijskega stanja, ki je izmerjena v različnih časovnih obdobjih, ne presega letne povprečne vrednosti parametra kemijskega stanja v vodi in če največja izmerjena vrednost ne presega največje dovoljene koncentracije določenega parametra v vodi (Cvitanič idr. 2012, str. 2).

Kemijsko stanje rek se ugotavlja:

- za vsako reko, kjer je površina dosega 2500 km²,
- za vsako vodno telo, ki je onesnaženo z enim ali več parametri iz prednostnega ali indikativnega seznama parametrov,
- za vsako vodno telo, v katero se odvajajo odpadne vode,
- za tista vodna telesa, ki jih prečka državna meja.

Reka oziroma vodno telo ima dobro kemijsko stanje, če nobena izmerjena letna povprečna vrednost parametrov ne presega predpisanih mejnih vrednosti in če nobena vrednost parametrov nima trenda naraščanja v obdobju zadnjih petih let (Ambrožič idr. 2008, str. 13).

4.2.2 Določanje ekološkega stanja

»Ekološko stanje je izraz kakovosti strukture in delovanja vodnih ekosistemov, ki so povezani s površinskimi vodami. Za ovrednotenje ekološkega stanja vodnih teles površinskih voda so uporabljeni kriteriji iz Uredbe o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10) in Pravilnika o monitoringu stanja površinskih voda (Uradni list RS, št. 10/09, 81/11) (Cvitanič idr. 2012: 12).«

Ekološko stanje rek razvrščamo v petstopenjsko lestvico oziroma v pet razredov kakovosti in sicer: zelo dobro, dobro, zmerno, slabo in zelo slabo. Ekološko ocenjevanje kakovosti poteka na osnovi bioloških elementov kakovosti, to so bentoški nevretenčarji, fitobentos in makrofiti, na osnovi kemijskih in fizikalno-kemijskih elementov, ki podpirajo biološke elemente kakovosti in na osnovi hidromorfoloških elementov, ki prav tako podpirajo biološke elemente kakovosti (Cvitanič idr. 2012, str. 12).

Za spremljanje ekološkega stanja pogostost meritev za parameter določijo države članice tako, da se zagotovi dovolj podatkov za zanesljivo oceno stanja. Meritve spremljanja stanja se morajo izvajati v asovnih razmikih, navedenih v nadaljevanju.

Elementi za merjenje kakovosti rek in časovni razmiki meritev spremljanja stanja:

Biološki:

- fitoplankton (6 mesecev);
- drugo vodno rastlinstvo (3 leta);
- bentoški nevretenčarji (3 leta);
- ribe (3 leta).

Hidromorfološki:

- kontinuiteta toka (6 let);
- hidrologija (stalno);
- morfologija (6 let).

Fizikalno-kemijski:

- toplotne razmere (3 mesece);
- kisikove razmere (3 mesece);
- slanost (3 mesece);
- stanje hranil (3 mesece);
- zakisanost (3 mesece);
- posebna onesnaževala (3 mesece) (medmrežje 13).

Kon na ocena ekološkega stanja je najslabša ocena, ki je določena s posameznim elementom kakovosti, saj kombiniranje posameznih elementov poteka na način »slabši določa stanje«. Spremembe vrednosti bioloških, fizikalno-kemijskih in hidromorfoloških elementov predstavljajo ocene ekološkega stanja površinskih voda glede na referenčno stanje. To je stanje brez človekovega vpliva. Pri ocenjevanju se uporablja tipičen pristop, kjer se vode glede na naravne danosti razvrstijo v ekološke tipe, saj so referenčna stanja odvisna od naravnih značilnosti (Cvitanič idr. 2012, str. 12).

4.2.3 Ocenjevanje ekološkega stanja rek

V letu 2009 in 2010 je bilo stanje izbranih vzorčnih mest glede na obremenitve ovrednoteno po naslednjih modulih: trofičnost, saprobnost, hidromorfološka spremenjenost oziroma splošna degradiranost in glede na prisotnost posebnih onesnaževal. Pri modulu saprobnosti so bile upoštevane ocene za izražena saprobnostna indeksa za bentoške nevretenčarje ter biokemijsko potrebo po kisiku, za modul trofičnosti pa so bile podane ocene glede na trofični indeks fitobentosa, indeks rečnih makrofitov in vsebnost nitrata. Za modul hidromorfološka spremenljivost pa so bile ocene podane za bentoške nevretenčarje (prav tam, str. 12).

4.2.4 Določanje stanja glede na posebna onesnaževala

Uredba o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10) je bila uporabljena kot kriterij za ovrednotenje stanja rek glede na posebna onesnaževala. Uredba predpisuje parametre in mejne vrednosti razredov ekološkega stanja za posebna onesnaževala. Ekološko stanje rek se ugotavlja na podlagi izražene letne povprečne vrednosti in največje izmerjene vrednosti posebnih onesnaževal na merilnih mestih. Letno povprečno vrednost se izražena kot aritmetična srednja vrednost koncentracij, ki so izmerjene v različnih časovnih obdobjih (prav tam, str. 20).

Pri ocenjevanju stanja rek glede na posebna onesnaževala je podana raven zaupanja ocene. Raven zaupanja opredeljuje verjetnost, da je ocena stanja reke dejansko taka, kot prikazujejo rezultati monitoringa. Prav tako je opredeljena s tristopenjsko lestvico: visoka, srednja in nizka. Visoka raven zaupanja pomeni, da je ocena zelo zanesljiva, pri srednji in nizki ravni pa je za izboljšanje zaupanja potrebno pridobiti več podatkov in izboljšati analitske metode (prav tam, str. 22).

4.3 Ocena kakovosti reke Savinje

Reka Savinja je bila v preteklosti pretežno v prvem kakovostnem razredu do območja pred Letušem. Ob dotoku Pake, ki je III./II. kakovostnega razreda, je ohranila Savinja status II. kakovostnega razreda do Celja. Največji industrijski obrati v Celju, kot so celjski bazen, Železarne Štore, Cinkarna in tovarna EMO, odpadne vode izpuščajo v Voglajno. Ta je pred izlivom v Savinjo posledično močno onesnažena in biološko uničena. Kakovost reke Savinje po združitvi z Voglajno v Tremerjah je bila ocenjena med III. in II. kakovostnim razredom. Kakovost se je v Laškem poslabšala predvsem zaradi odpadnih vod iz Pivovarne Laško. Na poti do Zidanega mosta se je uveljavila samo istilna sposobnost reke do tolikšne mere, da so lahko kakovost reke Savinje pred izlivom v Savo ocenili na II. kakovostni razred (medmrežje 14).

4.3.1 Ocena kemijskega stanja

V Preglednici 8 so podani parametri, ki jih uporablja ARSO za določanje kemijskega stanja rek.

Preglednica 8: Parametri, ki jih uporablja ARSO za določanje kemijskega stanja rek.

1. alaklor	15. fluoranten
2. antracen	16. heksaklorobenzen
3. atrazin	17. heksaklorobutadien
4. benzen	18. heksaklorocikloheksan
5. bromirani difenileter	19. izoproturon
6. kadmij in njegove spojine	20. svinec in njegove spojine
6.a ogljikov tetraklorid	21. živo srebro in njegove spojine
7. kloroalkani	22. naftalen
8. klorofenvinfos	23. nikelj in njegove spojine
9. klorpirifos (klorpirifos-etil)	24. nonilfenol
9.a ciklodienski pesticidi	25. oktilfenol
Aldrin	26. pentaklorobenzen
Dieldrin	27. pentaklorofenol
Endrin	28. poliaromatski ogljikovodiki (PAH)
izodrin	29. simazin
9.b vsota DDT, par-para-DDT	29.a tetrakloroetilen
10. 1,2-dikloroetan	29.b trikloroetilen
11. diklorometan	30. tributilkositrove spojine (tributilkositrov kation)
12. di (2-etilheksil)ftalat (DEHP)	31. triklorobenzeni
13. diuron	32. triklorometan
14. endosulfan	33. trifluralin

(Cvitani idr. 2012, str. 2)

Raven zaupanja ocene kemijskega stanja

Tudi pri letnih ocenah kemijskega stanja se podaja tako imenovana raven zaupanja ocene, pri kateri je opredeljena verjetnost to nosti ocene v primerjavi z letnimi rezultati monitoringa. Raven zaupanja ocene je opredeljena s tristopenjsko lestvico: visoka, srednja in nizka. Pri visoki ravni zaupanja pomeni, da je ocena stanja zelo zanesljiva. Dodatne meritve, pri kateri bo ocena stanja dokonno potrjena, pa so potrebne pri srednji in nizki ravni zaupanja (Cvitani idr. 2012, str. 2–3).

V preglednicah 9–12 so podani rezultati ocene kemijskega stanja za Savinjo in njene pritoke za leto 2007–2010. Rezultati ocene kemijskega stanja kažejo, da so vsa merilna mesta dosegala dobro kemijsko stanje.

Preglednica 9: Ocena kemijskega stanja reke Savinje in njenih pritokov za 2007.

Reka	Merilno mesto	Kemijsko stanje 2007	Raven zaupanja ocene
Savinja, Letuš–Celje	Medlog	dobro	srednja
Savinja, Celje–Zidani Most	Veliko Širje	dobro	srednja
Vogljajna, zadrževalnik Slivniško jezero–Celje	Celje	dobro	srednja
Hudinja, povirje–Nova Cerkev	Pod Socko	dobro	visoka
Hudinja, Nova Cerkev–soto je z Voglajno	Celje	dobro	srednja
Paka, Velenje–Skorno	Šoštanj	dobro	srednja
Paka, Skorno–Šmartno	Slatina	dobro	srednja
Bolska, Trojane–Kapla	eplje	dobro	srednja
Bolska, Kapla–Latkova vas	Dolenja vas	dobro	srednja

(Cvitani in Rotar 2010, str. 77)

Preglednica 10: Ocena kemijskega stanja reke Savinje in njenih pritokov za leto 2008.

Reka	Merilno mesto	Kemijsko stanje 2008	Raven zaupanja ocene
Savinja, povirje–Letuš	Lu e	dobro	visoka
Savinja, povirje–Letuš	Grušovje	dobro	srednja
Savinja, Letuš–Celje	Medlog	dobro	visoka
Savinja, Celje–Zidani Most	Veliko Širje	dobro	srednja
Vogljajna, zadrževalnik Slivniško jezero–Celje	Celje	dobro	visoka
Hudinja, Nova Cerkev–soto je z Voglajno	Celje	dobro	visoka
Paka, Velenje–Skorno	Šoštanj	dobro	srednja
Paka, Skorno–Šmartno	Slatina	dobro	visoka
Bolska, Trojane–Kapla	eplje	dobro	visoka

(prav tam, str. 77)

Preglednica 11: Ocena kemijskega stanja reke Savinje in njenih pritokov za leto 2009.

Reka	Merilno mesto	Kemijsko stanje 2009	Raven zaupanja ocene
Savinja, povirje–Letuš	Lu e	dobro	srednja
Savinja, Letuš–Celje	Medlog	dobro	srednja
Savinja, Celje–Zidani Most	Brstnik	dobro	visoka
Savinja, Celje–Zidani Most	Rimske Toplice	dobro	visoka
Vogljajna, zadrževalnik Slivniško jezer–Celje	Celje	dobro	srednja
Hudinja, Nova Cerkev–soto je z Voglajno	Celje	dobro	visoka
Paka, Velenje–Skorno	Šoštanj	dobro	srednja
Paka, Skorno–Šmartno	Skorno	dobro	visoka
Paka, Skorno–Šmartno	Slatina	dobro	srednja
Bolska, Trojane–Kapla	eplje	dobro	visoka

(Cvitani idr. 2012, str. 8–9)

Preglednica 12: Ocena kemijskega stanja reke Savinje in njenih pritokov za leto 2010.

Reka	Merilno mesto	Kemijsko stanje 2010	Raven zaupanja ocene
Savinja, povirje–Letuš	Grušovje	dobro	srednja
Savinja, Letuš–Celje	Medlog	dobro	srednja
Savinja, Celje–Zidani Most	Veliko Širje	dobro	srednja
Voglajna, zadrževalnik Slivniško jezero–Celje	Celje	dobro	srednja
Hudinja, Nova Cerkev–soto je z Voglajno	Celje	dobro	srednja
Paka, Velenje–Skorno	Šoštanj	dobro	srednja
Paka, Skorno–Šmartno	Slatina	dobro	srednja
Bolska, Trojane–Kapla	eplje	dobro	srednja
Bolska, Kapla–Latkova vas	Dolenja vas	dobro	srednja

(prav tam, str. 11)

4.3.2 Ocena ekološkega stanja

V preglednicah 13 in 14 so vzor na mesta na Savinji in na njenih pritokih razvršena v razrede ekološkega stanja na podlagi saprobnosti, trofičnosti, hidromorfološke spremenjenosti in posebnih onesnaževal. Ocene so podane za leti 2009 in 2010. Rezultati kažejo na dobro ekološko stanje na izbranih merilnih mestih. V preglednicah 15 in 16 so vodna telesa razvršena v razred ekološkega stanja in pripadajo o raven zaupanja po bioloških in fizikalno-kemijskih elementih kakovosti. Ocene so podane za obdobje od leta 2006 do 2008 in kažejo na dobro in zmerno ekološko stanje pri bioloških in fizikalno-kemijskih elementih skupaj z nizko in visoko ravno zaupanja.

Preglednica 13: Razvršanje vzorin mest v razrede ekološkega stanja po modulih za leto 2009 na reki Savinji in na njenih pritokih.

Reka	Vzor no mesto	Saprobnost			Trofičnost		Hidromorfološka spremenjenost	Posebna onesnaževala
		Bentoški nevretenčarji	Fitobentos in makrofiti	BPK5	Fitobentos in makrofiti	Nitrat	Bentoški nevretenčarji	
Savinja	Medlog	dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	zmerno	dobro	dobro
Savinja	Rimske Toplice	dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	dobro	dobro	dobro
Savinja	Veliko Širje	dobro	zelo dobro	zelo dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
Savinja	Brstnik	dobro	/	zelo dobro	/	dobro	dobro	dobro
Voglajna	Celje	dobro	dobro	zelo dobro	dobro	zelo dobro	dobro	zmerno
Hudinja	Celje	dobro	dobro	zelo dobro	dobro	zelo dobro	dobro	zmerno
Bolska	Dolenja vas	dobro	zelo dobro	dobro	zelo dobro	zmerno	dobro	zelo dobro
Paka	Šoštanj	dobro	zelo dobro	dobro	dobro	zelo dobro	dobro	zmerno
Paka	Skorno	zmerno	dobro	dobro	dobro	zmerno	dobro	dobro

(Cvitani idr. 2012, str. 16)

Preglednica 14: Razvrš anje vzor nih mest v razrede ekološkega stanja po modulih za leto 2010 na reki Savinji in na njenih pritokih.

Reka	Vzor no mesto	Saprobnost			Trofi nost		Hidromorfološka spremenjenost	Posebna onesnaževala
		Bentoški nevreten arji	Fitobentos in makrofiti	BPK5	Fitobentos in makrofiti	Nitrat	Bentoški nevreten arji	
Savinja	Medlog	dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	zmerno	dobro	dobro
Savinja	Veliko Širje	dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	dobro	dobro	dobro
Savinja	Lu e	zelo dobro	dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	dobro	zelo dobro
Voglajna	Celje	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
Hudinja	Celje	zmerno	dobro	dobro	zmerno	zelo dobro	dobro	zmerno
Bolska	Dolenja vas	dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	zmerno	dobro	zelo dobro
Paka	Šoštanj	dobro	zelo dobro	dobro	dobro	zelo dobro	dobro	dobro
Paka	Slatina	dobro	dobro	dobro	zelo dobro	zmerno	dobro	dobro

(prav tam 2012, str. 19)

Preglednica 15: Razvrščanje vodnih teles v razred ekološkega stanja in prapadajoča raven zaupanja po bioloških elementih kakovosti za obdobje od 2006 do 2008.

Ime vodnega telesa	ekološko stanje/raven zaupanja	Biološki elementi kakovosti						Skupaj biološki elementi
		Fitobentos in makrofiti			Bentoški nevretenčarji			
		Saprobnost	Trofčnost	Skupaj	Saprobnost	HMS	Skupaj	
Paka, povirje-Velenje	ekološko stanje	zd	zd	zd	zd	d	d	d
	raven zaupanja	srednja	srednja	srednja	srednja	nizka	nizka	nizka
Paka, Velenje-Skorno	ekološko stanje	d	d	d	d	d	d	d
	raven zaupanja	nizka	nizka	nizka	nizka	nizka	nizka	nizka
Paka, Skorno-Šmartno	ekološko stanje	zd	zd	zd	zd	d	z	z
	raven zaupanja	nizka	nizka	nizka	nizka	nizka	nizka	nizka
Bolska, Trojane-Kapla	ekološko stanje	zd	zd	zd	d	d	d	d
	raven zaupanja	nizka	srednja	nizka	nizka	nizka	nizka	nizka
Bolska, Kapla-Latkova vas	ekološko stanje	zd	zd	zd	d	d	d	d
	raven zaupanja	srednja	srednja	srednja	nizka	nizka	nizka	nizka
Hudinja, povirje-Nova Cerkev	ekološko stanje	zd	zd	zd	d	d	d	d
	raven zaupanja	srednja	srednja	srednja	nizka	nizka	nizka	nizka
Hudinja, Nova Cerkev-soto je z Voglajno	ekološko stanje	d	zd	d	d	d	d	d
	raven zaupanja	nizka	nizka	nizka	srednja	nizka	nizka	nizka
Voglajna, zadr. Slivniško jezero-Celje	ekološko stanje	d	d	d	zd	d	d	d
	raven zaupanja	srednja	nizka	nizka	nizka	srednja	srednja	nizka
Savinja, povirje-Letuš	ekološko stanje	zd	zd	zd	zd	d	d	d
	raven zaupanja	srednja	srednja	srednja	srednja	nizka	nizka	nizka
Savinja, Letuš-Celje	ekološko stanje	zd	zd	zd	d	/	d	d
	raven zaupanja	srednja	srednja	srednja	nizka	/	nizka	nizka
Savinja, Celje-Zidani Most	ekološko stanje	zd	zd	zd	d	/	d	d
	raven zaupanja	srednja	nizka	nizka	nizka	/	nizka	nizka

zd – zelo dobro; d – dobro; HMS – hidromorfološka spremenjenost (Cvitani in Rotar 2010, str. 82).

Preglednica 16: Razvrš anje vodnih teles v razred ekološkega stanja in pripadajo a raven zaupanja po splošnih fizikalno-kemijskih elementih kakovosti za obdobje od 2006 do 2008.

Ime vodnega telesa	ekološko stanje/raven zaupanja	Splošni FI-KE elementi			nrs	Ekološko stanje in raven zaupanja vodnih teles pri bioloških in fi-ke elementih skupaj
		BPK5	Nitrat	Skupaj fi-ke elementi		
Paka, povirje–Velenje	ekološko stanje	zd	d	d	d	d
	raven zaupanja	srednja	srednja	srednja	visoka	nizka
Paka, Velenje–Skorno	ekološko stanje	d	d	d	z	z
	raven zaupanja	nizka	nizka	nizka	visoka	visoka
Paka, Skorno–Šmartno	ekološko stanje	zd	d	z	z	z
	raven zaupanja	nizka	visoka	nizka	srednja	nizka
Bolska, Trojane–Kapla	ekološko stanje	zd	d	d	d	d
	raven zaupanja	nizka	nizka	nizka	visoka	nizka
Bolska, Kapla–Latkova vas	ekološko stanje	d	d	d	d	d
	raven zaupanja	srednja	srednja	srednja	visoka	nizka
Hudinja, povirje, Nova Cerkev	ekološko stanje	zd	d	d	d	d
	raven zaupanja	srednja	nizka	nizka	visoka	nizka
Hudinja, Nova Cerkev–soto je z Voglajno	ekološko stanje	d	d	d	z	z
	raven zaupanja	visoka	visoka	visoka	visoka	visoka
Voglajna, zadr. Slivniško jezero–Celje	ekološko stanje	d	d	d	z	z
	raven zaupanja	visoka	visoka	visoka	visoka	visoka
Savinja, povirje–Letuš	ekološko stanje	zd	zd	zd	d	d
	raven zaupanja	srednja	srednja	srednja	visoka	nizka
Savinja, Letuš–Celje	ekološko stanje	d	d	d	d	d
	raven zaupanja	nizka	visoka	nizka	visoka	nizka
Savinja, Celje–Zidani Most	ekološko stanje	zd	d	d	d	d
	raven zaupanja	nizka	visoka	visoka	visoka	nizka

zd – zelo dobro; d – dobro; z – zmerno; fi-ke – fizikalno kemijski; nrs – nacionalno relevantne snovi (prav tam, str. 82).

4.3.3 Ocena stanja glede na posebna onesnaževala

V Preglednici 17 je razvrš enih 35 posebnih onesnaževal, ki so razdeljeni v tri skupine, in sicer na sinteti na, nesinteti na in posebna onesnaževala.

Preglednica 17: Posebna onesnaževala, ki jih ARSO uporablja kot kriterij za oceno stanja rek.

Št.	Ime parametra	Enota
Sinteti na onesnaževala		
1	1, 2 , 4-trimetilbenzen	µg/l
2	1, 3, 5-trimetilbenzen	µg/l
3	bisfenol-A	µg/l
4	klorotoluron (+ desmetil klorotoluron)	µg/l
5	Cianid	µg/l
6	Dibutilftalat	µg/l
7	dibutilkositrov kation	µg/l
8	Epiklorhidrin	µg/l
9	Fluorid	µg/l
10	Formaldehid	µg/l
11	Glifosat	µg/l
12	Heksakloroetan	µg/l
13	Ksileni	µg/l
14	linearni alkilbenzen sulfonati	µg/l
15	n-heksan	µg/l
16	Pendimetalin	µg/l
17	Fenol	µg/l
18	S-metolaklor	µg/l
19	Terbutilazin	µg/l
20	Toluen	µg/l
Nesinteti na onesnaževala		
21	arzen in njegove spojine	µg/l
22	baker in njegove spojine	µg/l
23	bor in njegove spojine	µg/l
24	cink in njegove spojine	µg/l
25	kobalt in njegove spojine	µg/l
26	krom in njegove spojine	µg/l
27	molibden in njegove spojine	µg/l
28	antimon in njegove spojine	µg/l
29	Selen	µg/l
Druga posebna onesnaževala		
30	Nitrit	mg/l NO ₂
31	KPK	mg/l O ₂
32	Sulfat	mg/l SO ₄
33	mineralna olja	mg/l
34	organski vezani halogeni sposobni absorbcije	µg/l
35	poliklorirani bifenili	µg/l

(prav tam 2012, str. 20–21)

Preglednica 18: Ocenjevanje stanja reke Savinje in njenih pritokov glede na posebna onesnaževala v letu 2009 na ARSO.

Ime vodnega telesa	Vodotok	Merilno mesto	Stanje glede na posebna onesnaževala v letu 2009			
			Ocena	Raven zaupanja	Razlog za zmerno stanje	Povpre na letna koncentracija
VT Savinja, povirje–Letuš	Savinja	Lu e	dobro	visoka		
VT Savinja, Letuš–Celje	Savinja	Medlog	dobro	visoka		
VT Savinja, Celje–Zidani Most	Savinja	Brstnik	dobro	visoka		
VT Savinja, Celje–Zidani Most	Savinja	Rimske Toplice	dobro	visoka		
VT Savinja, Celje–Zidani Most	Savinja	Veliko Širje	dobro	visoka		
VT Paka, Velenje–Skorno	Paka	Šoštanj	zmerno	visoka	molibden	30,8 µg/l
VT Paka, Skorno–Šmartno	Paka	Skorno	dobro	visoka		
VT Paka, Skorno–Šmartno	Paka	Slatina	dobro	visoka		
VT Bolska, Kapla–Latkova vas	Bolska	Dolenja vas	zelo dobro	visoka		
VT Voglajna, zadrževalnik Slivniško jezero–Celje	Voglajna	Celje	zmerno	srednja	sulfati	157,3 mg/l SO ₄
VT Hudinja, Nova Cerkev–soto je z Voglajno	Hudinja	Celje	zmerno	srednja	cink in sulfati	cink: 57,3 µg/l; sulfati: 241,5 mg/l SO ₄

(prav tam 2012, str. 26–27)

Stanje oziroma ocena reke Savinje in njenih pritokov glede na posebna onesnaževala v letu 2009, prikazanih v Preglednici 18 lahko opredelimo kot dobro z visoko ravno zaupanja z izjemo reke Pake na merilnem mestu Šoštanj, kjer je ocena stanja glede na posebna onesnaževala opredeljena kot zmerna. Razlog za zmerno stanje je vsebnost molibdena. Njegovo povpre no letno koncentracijo ocenjujejo na 30,8 µg/l. Kot zmerno ocenjujejo tudi reko Voglajno na merilnem mestu v Celju in reko Hudinjo prav tako na merilnem mestu v Celju. Razlog za zmerno stanje na teh dveh merilnih mestih je vsebnost sulfata v reki Voglajni in vsebnost cinka ter sulfata v reki Hudinji. Izmerjena povpre na letna koncentracija sulfata v reki Voglajni na merilnem mestu v Celju je bila 157,3 mg/l SO₄. Povpre na letna koncentracija cinka v reki Hudinji na merilnem mestu v Celju je bila 57,3 µg/l, vsebnost sulfata pa je znašala 241,5 mg/l SO₄.

Preglednica 19: Ocenjevanje stanja reke Savinje in njenih pritokov glede na posebna onesnaževala v letu 2010 na ARSO.

Ime vodnega telesa	Vodotok	Merilno mesto	Stanje glede na posebna onesnaževala v letu 2010			
			Ocena	Raven zaupanja	Razlog za zmerno stanje	Povpre na letna koncentracija
VT Savinja, povirje–Letuš	Savinja	Lu e	zelo dobro	visoka		
VT Savinja, povirje–Letuš	Savinja	Grušovje	dobro	visoka		
VT Savinja, Letuš–Celje	Savinja	Medlog	dobro	visoka		
VT Savinja, Celje–Zidani Most	Savinja	Brstnik	dobro	visoka		
VT Savinja, Celje–Zidani Most	Savinja	Rimske Toplice	dobro	visoka		
VT Savinja, Celje–Zidani Most	Savinja	Veliko Širje	dobro	visoka		
VT Paka, Velenje–Skorno	Paka	Šoštanj	dobro	srednja		
VT Paka, Skorno–Šmartno	Paka	Skorno	dobro	visoka		
VT Paka, Skorno–Šmartno	Paka	Slatina	dobro	visoka		
VT Bolska, Trojane–Kapla	Bolska	eplje	zelo dobro	visoka		
VT Bolska, Kapla–Latkova vas	Bolska	Dolenja vas	zelo dobro	visoka		
VT Voglajna, zadrževalnik Slivniško jezero–Celje	Voglajna	Celje	dobro	srednja		
VT Hudinja, Nova Cerkev–soto je z Voglajno	Hudinja	Celje	zmerno	srednja	kobalt in sulfati	kobalt: 0,42 µg/l; sulfati: 206,8 mg/l SO ₄

(prav tam 2012, str. 30–31)

Stanje reke Savinje in njenih pritokov, prikazano v Preglednici 19 glede na posebna onesnaževala v letu 2010, kaže znatno izboljšanje. V reki Paka na merilnem mestu v Šoštanju ni več zaznati vsebnosti molibdena, zato stanje glede na posebna onesnaževala na tem mestu ocenjujejo kot dobro, dosegla pa je tudi visoko raven zaupanja. Tudi v reki Voglajni na merilnem mestu v Celju ni več zaznati vsebnosti sulfata zato stanje glede na posebna onesnaževala prav tako ocenjujejo na dobro. Na reki Hudinji na merilnem mestu v Celju pa ocenjujejo stanje na zmerno, razlog je vsebnost kobalta in sulfata. Vendar pa se je povpre na letna koncentracija sulfata znižala z 241,5 mg/l SO₄ na 206,8 mg/l SO₄. Povpre na letna koncentracija kobalta znaša 0,42 µg/l. Stanje glede na posebna onesnaževala se je na reki Savinji na merilnem mestu Lu e v letu 2010 prav tako izboljšalo in tako se je ocena spremenila iz dobre na zelo dobro.

4.1 Ekološko in kemijsko stanje reke Savinje po posameznem vodnem telesu

Ocena kemijskega in ekološkega stanja reke Savinje za obdobje od leta 2006 do 2008:

VT Savinja, Celje–Zidani Most:

Ocena kemijskega stanja je dobra z visoko ravno zaupanja. Skupna ocena ekološkega stanja je prav tako dobra z nizko ravno zaupanja (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

VT Savinja, Letuš–Celje:

Ocena kemijskega stanja je dobra s srednjo ravno zaupanja P (v primeru, da je oceni kemijskega stanja dodeljena srednja raven zaupanja zaradi pogostosti vzor enja pesticidov, temu sledi dodana oznaka »P«).

Skupna ocena ekološkega stanja je dobra vendar ima nizko raven zaupanja (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

VT Savinja, povirje Letuš:

Ocena kemijskega stanja je dobra, vendar je raven zaupanja ozna ena, kot srednja. Skupno oceno ekološkega stanja pa ocenjujejo kot dobro z nizko ravno zaupanja (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

5 VPLIV OBREMENITEV NA STANJE REKE SAVINJE

Vpliv obremenitev na stanje reke Savinje je bil ocenjen na osnovi to kovnih, razpršenih, hidromorfoloških in bioloških obremenitev. Kriteriji pri to kovnih obremenitvah so bili: dejavnosti in naprave, ki lahko povzročijo onesnaženje okolja veje obsega ter izpusti prednostnih in prednostno nevarnih snovi iz industrij. Pri razpršenih obremenitvah sta bila postavljena dva kriterija: hranila iz kmetijstva (dušik, fosfor) in sredstva za varstvo rastlin. Kriteriji pri hidromorfoloških obremenitvah so bili: odvzemanje in zadrževanje vode, raba obrežnega pasu, regulacije strug, druge ureditve strug ter uravnavanje pretokov in vodne gladine. Kriterij bioloških obremenitev pa je prisotnost tujerodnih vrst rib. Kategorije ocen so: ni vpliva, majhen vpliv, zmeren vpliv in velik vpliv (Pregledovalnik podatkov... 2011).

5.1 Ocena obremenitev na stanje reke Savinje

Vodno telo Savinja, Celje–Zidani Most

Ocena vplivov:

- ocena vplivov glede na hidro-morfološke obremenitve: majhen vpliv;
- ocena vplivov glede na izraun emisij iz to kovnih virov onesnaževanja – hranila: ni vpliva oz. je ocenjen kot majhen;
- ocena vplivov glede na izraun emisij iz to kovnih virov onesnaževanja – organsko onesnaževanje: ni vpliva oz. je ocenjen kot majhen;
- ocena vplivov glede na izraun emisij iz to kovnih virov onesnaževanja – posebna onesnaževala: ni vpliva oz. je ocenjen kot majhen;
- ocena vplivov glede na izraun emisij iz to kovnih virov onesnaženja prednostne in prednostno nevarne snovi: ni vpliva oz. je ocenjen kot majhen;
- ocena vplivov glede na nevarnost potencialnih razlitij: zmeren vpliv;
- ocena vplivov glede na razpršene obremenitve iz kmetijstva – hranila: velik vpliv;
- ocena vplivov glede na razpršene obremenitve iz obmoij poselitve, ki nima urejenega odvajanja in iš enja komunalnih odpadnih voda – hranila: velik vpliv (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

Vodno telo Savinja, Letuš–Celje

Ocena vplivov:

- ocena vplivov glede na hidromorfološke obremenitve: majhen vpliv;
- ocena vplivov glede na izraun emisij iz to kovnih virov onesnaževanja – hranila: ni vpliva oz. je ocenjen kot majhen;
- ocena vplivov glede na izraun emisij iz to kovnih virov onesnaževanja – organsko onesnaževanje: ni vpliva oz. je ocenjen kot majhen;
- ocena vplivov glede na izraun emisij iz to kovnih virov onesnaževanja – posebna onesnaževala: ni vpliva oz. je ocenjen kot majhen;
- ocena vplivov glede na izraun emisij iz to kovnih virov onesnaženja prednostne in prednostno nevarne snovi: ni vpliva oz. je ocenjen kot majhen;
- ocena vplivov glede na nevarnost potencialnih razlitij: velik vpliv;
- ocena vplivov glede na razpršene obremenitve iz kmetijstva – hranila: velik vpliv;
- ocena vplivov glede na razpršene obremenitve iz obmoij poselitve, ki nima urejenega odvajanja in iš enja komunalnih odpadnih voda – hranila: velik vpliv (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

Vodno telo Savinja, povirje–Letuš

Ocena vplivov:

- ocena vplivov glede na hidromorfološke obremenitve: zmeren vpliv;
- ocena vplivov glede na izra un emisij iz to kovnih virov onesnaževanja – hranila: ni vpliva oz. je ocenjen kot majhen;
- ocena vplivov glede na izra un emisij iz to kovnih virov onesnaževanja – organsko onesnaževanje: ni vpliva oz. je ocenjen kot majhen;
- ocena vplivov glede na izra un emisij iz to kovnih virov onesnaževanja – posebna onesnaževala: ni vpliva oz. je ocenjen kot majhen;
- ocena vplivov glede na izra un emisij iz to kovnih virov onesnaženja prednostne in prednostno nevarne snovi: ni vpliva oz. je ocenjen kot majhen;
- ocena vplivov glede na nevarnost potencialnih razlitij: zmeren vpliv;
- ocena vplivov glede na razpršene obremenitve iz kmetijstva – hranila: velik vpliv;
- ocena vplivov glede na razpršene obremenitve iz obmoij poselitve, ki nima urejenega odvajanja in iš enja komunalnih odpadnih voda – hranila: ni vpliva oz. je ocenjen kot majhen (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

6 UKREPI IN PREDLOGI ZA ZMANJŠANJE OBREMENITEV NA REKI SAVINJI

6.1 Ukrepi za zmanjševanje onesnaženja

V nadaljevanju so naštet ukrepi po posameznem vodnem telesu, ki so potrebni za zmanjševanje onesnaževanja na reki Savinji:

Vodno telo Savinja, Celje–Zidani Most:

- odvajanje in išenje komunalne odpadne vode: ukrep predvideva gradnje komunalnih in malih komunalnih istilnih naprav ter kanalizacijskega omrežja (ukrep velja tudi za vodno telo Savinja, povirje-Letuš);
- izvajanje programa ukrepov za varstvo pred onesnaževanjem zaradi nesre pri prevozu nevarnega blaga v cestnem, pomorskem, železniškem in zračnem prometu (ukrep velja tudi za vodno telo Savinja, povirje-Letuš);
- kmetijsko okoljska plačila: namen ukrepa je doseči ravnotežje med kmetijsko pridelavo in varovanjem okolja (ukrep velja tudi za vodno telo Savinja, povirje-Letuš);
- ukrepi s področja rabe kemikalij in biocidov: ukrep temelji na področju uvajanja biocidnih proizvodov v promet Republike Slovenije, preizkušanje njihove učinkovitosti in prepoved uporabe fitofarmaceutskih sredstev, ki vsebujejo določene aktivne snovi (ukrep velja tudi za vodno telo Savinja, povirje-Letuš);
- določila, vezana na izvajanje ribiške in ribogojne prakse: ukrep omejuje ali prepoveduje hranjenje ali privabljanje rib za namen ribolova (ukrep velja tudi za vodno telo Savinja, povirje-Letuš);
- obdelava blata iz komunalnih istilnih naprav: ukrep temelji na biološki obdelavi odpadkov, ki nastanejo pri išenju odpadne vode (ukrep velja tudi za vodno telo Savinja, povirje-Letuš);
- ukrepi, predpisani z Uredbo o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (Uradni list RS, št. 113/09): ukrep temelji na prepovedi in omejevanju na področju gnojenja z gnojivki ali gnojnicami (ukrep velja tudi za vodno telo Savinja, povirje-Letuš);
- ukrepi s področja varovanja voda pred onesnaževanjem s fitofarmaceutskimi sredstvi in hranili: ukrep temelji na ravnanju s fitofarmaceutskimi sredstvi. Lahko jih uporablja le strokovno usposobljena oseba, po navodilih za uporabo v skladu s predpisi. Uporabnik mora zagotoviti, da se njena uporaba, testiranje ter upravljanje ne izvaja v neposredni bližini vodotokov (ukrep velja tudi za vodno telo Savinja, povirje-Letuš);
- nadzorovanje emisij: ukrep predvideva zmanjševanje onesnaženja okolja zaradi odvajanja snovi in emisij toplote v vodo, ki nastanejo zaradi odvajanja komunalne, industrijske, padavinske odpadne vode in njihove mešanice v vodo (določanje mejne vrednosti emisij snovi v vodo ter njihovo zmanjševanje). Ukrep predvideva tudi izvajanje nadzora nad emisijami pri odvajanju odpadne vode iz naprav za hlajenje, proizvodnjo pare, vroče vode (ukrep velja tudi za vodno telo Savinja, povirje-Letuš) in odpadne vode iz komunalnih istilnih naprav. Nadzor nad emisijami izcedne vode iz odlagališč, nadzor pri odvajanju odpadne vode iz naprav za pranje in kemije in išenje in nadzor nad emisijami pri odvajanju odpadne vode iz naprav za predelavo živalskih in rastlinskih surovin;
- celovito preprečevanje onesnaženja: pridobivanje okoljevarstvenega dovoljenja za dejavnosti in naprave, ki lahko povzročijo večji obseg onesnaževanja okolja (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

Vodno telo Savinja, Letuš–Celje:

Tudi na tem delu Savinje so potrebni enaki ukrepi za zmanjševanje onesnaženja, ki so predhodno naštet in opisani na vodnem telesu Savinja, Celje – Zidani Most. Dodani pa so še naslednji ukrepi:

- nadzor nad emisijami: ukrep poleg zgoraj naštetega še vključuje nadzor nad emisijami pri odvajanju odpadne vode iz objektov zdravstvene in veterinarske dejavnosti. Nadzor nad

emisijami pri odvajanju odpadne vode iz naprav za proizvodnjo kovinskih izdelkov in nadzor nad emisijami pri odvajanju odpadne vode iz naprav za proizvodnjo tekstilnih vlaken. Pri teh ukrepih gre za določanje mejnih vrednosti parametrov pri odvajanju odpadne vode. Nadzor nad emisijami pri odvajanju odpadnih vod iz objektov za preskrbo motornih vozil z gorivi, njihovo vzdrževanje in pranje. Tudi tukaj gre za določanje mejnih vrednosti parametrov pri odvajanju odpadne vode in posebne ukrepe, ki jih mora upravljalec obrata upoštevati za zmanjšanje emisij snovi;

- izvajanje programa ukrepov na področju onesnaževanja v primeru večjih nesreč. Pri uporabi velikih količin in nevarnih snovi, obstaja nevarnost za nastanek večjih nesreč. Gre za razširjen ukrep varstva pred večjimi nesrečami v industrijskih obratih (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

Vodno telo Savinja, povirje-Letuš:

Ukrepi, ki so potrebni za zmanjševanje onesnaženja na vodnem telesu Savinja, Celje-Zidani Most veljajo prav tako za vodno telo Savinja, povirje-Letuš. Ukrepi, ki veljajo za obe vodni telesi so predhodno označeni.

6.2 Ukrepi za zmanjševanje hidroloških in morfoloških obremenitev

Za zmanjšanje hidroloških in morfoloških obremenitev na reki Savinji so potrebni naslednji ukrepi: zagotavljanje nadzora nad odvzemi in zaježitvami površinskih voda, omejitve in prepovedi rabe vode ter ukrepi, predpisani z Zakonom o sladkovodnem ribištvu (Uradni list RS, št. 61/06), Zakonom o vodah (Uradni list RS, št. 67/02, 110/02-ZGO-1, 2/04-ZZdrI-A, 41/04-ZVO-1, 57/08) in Zakonu o divjadi in lovstvu (Uradni list RS, št. 16/04, 120/06 odl.US: U-I-98/04 in 17/08). Našteti ukrepi veljajo za celotno poreklo reke Savinje in sicer za vsa tri vodna telesa (vodno telo Savinja, povirje-Letuš, vodno telo Savinja, Letuš-Celje in vodno telo Savinja, Celje-Zidani Most) (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

6.2.1 Ukrepi, ki so potrebni za povečanje poplavalne varnosti

Za povečanje poplavalne varnosti je potrebna izvedba naslednjih ukrepov:

- Ustreznejša časovna prerazporeditev odtoka visokih voda z učinknejšim zadrževanjem voda v ravninskih poplavalnih območjih in zadrževalnikih.
- Stabilizacija povirij z zaplavno-stabilizacijskimi objekti in biotehnično stabilizacijo pobočij.
- Lokalno varovanje ogroženih obstoječih poselitev z lokalnimi nasipi in drugimi ukrepi, kot so dvigovanje cest.
- Z ustreznim ravnanjem na poplavalnih območjih (prepoved odlaganje odpadkov in drugih nevarnih snovi).
- Ustreznejša raba prostora. V tem primeru gre za ustreznejšo poselitev in izvedbo infrastrukture ter primernejšo deponiranje gozdnih odpadkov glede na zakonitosti vodnega režima.
- Nameniti več sredstev za vzdrževanje vodnega režima (Marinšek idr. 1999, str. 18).



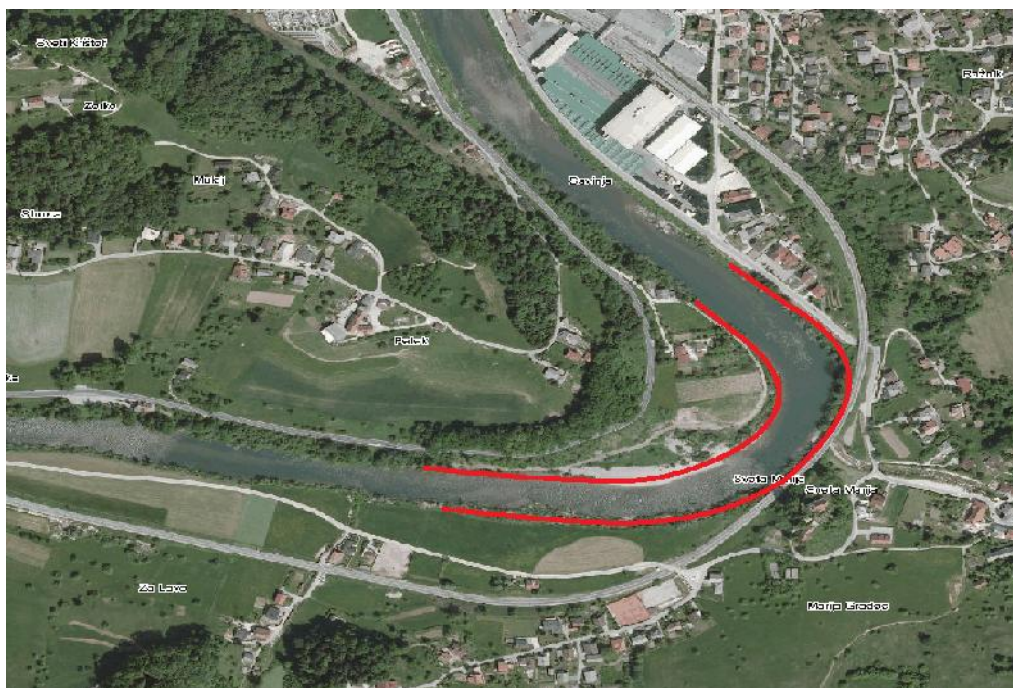
Slika 17: Prikaz razširjenosti poplav reke Savinje (Vir: medmrežje 15).

6.2.1.1 Izvedba protipoplavne zaš ite kot ukrep pove anja poplavne varnosti na reki Savinji

V Celju in Laškem je predvidena izgradnja protipoplavne zaš ite na reki Savinji, ki bo pripomogla k ve ji poplavni varnosti prebivalcev. Sliki 18 in 19 prikazujeta omenjeno obmo je s pti je perspektive, kjer se bodo ukrepi izvajali.



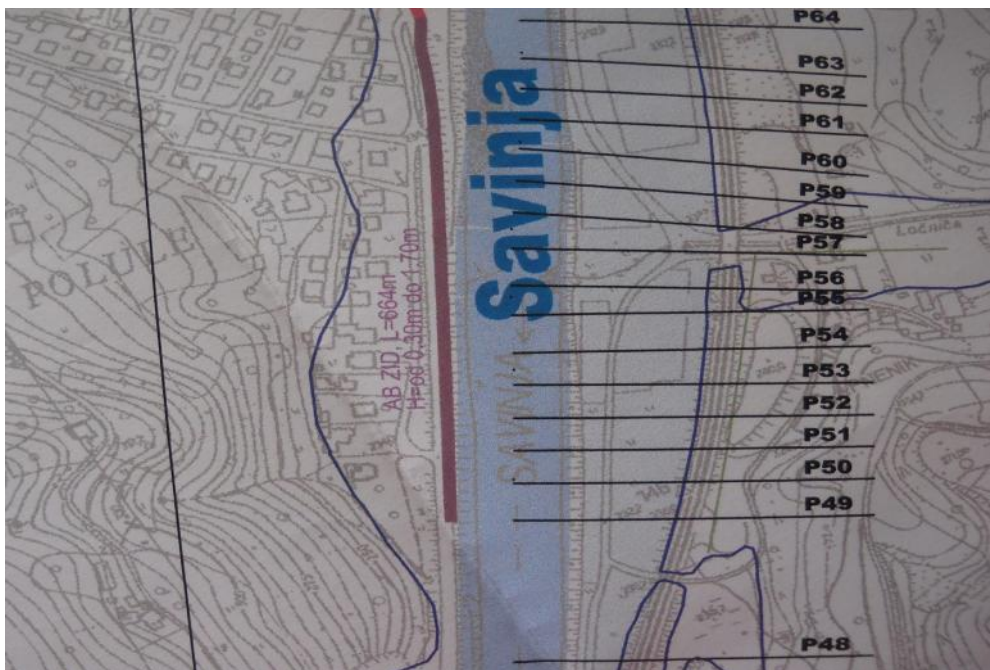
Slika 18: Satelitski posnetek, ozna en z rde o linijo, kjer se predvidevajo protipoplavni ukrepi na reki Savinji na obmo ju Celja (Vir: medmrežje 16).



Slika 19: Satelitski posnetek Savinje pod Laškim – obmo je marijagraškega ovinka (Vir: medmrežje 17).

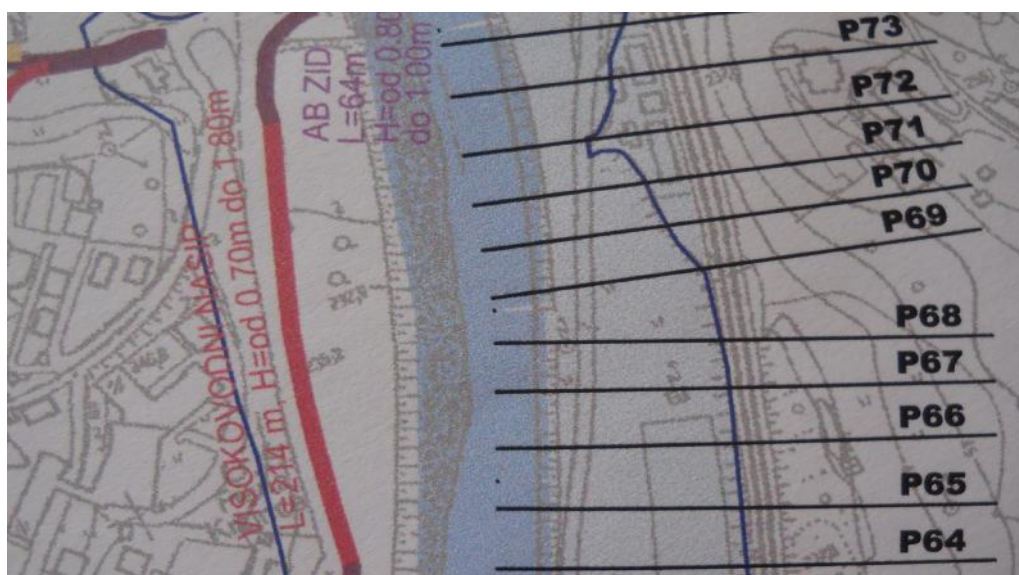
Območje Polul v Celju:

Na desnem bregu Savinje, kjer je naselje Polule, ki je poplavno ogroženo (poplavljeno je bilo pri vseh večjih poplavah, leta: 1954, 1990, 1998, 2007), je predvidena protipoplavna zaščita. Levi breg je ob visokih vodah poplavljen do železniške proge. Na odseku P46 do P64 (Slika 20), je predvidena izgradnja armiranobetonskega (v nadaljevanju: AM) zidu dolžine 664 m. AB zid bo izveden med cesto Celje–Laško in reko Savinjo. Na vozišču ni strani bo AB zid oblikovan kot betonska varnostna ograja. Med cesto in AB zidom bo izvedena cestna kanalizacija, ki bo na cca. 50 m speljana proti Savinji (Zagotavljanje poplavne ... 2009, 0.8.3; odsek 1).



Slika 20: Prikaz predvidene gradnje protipoplavnega zemeljskega nasipa med prerezoma P48 in P64. Gre za območje gorvodno pred naseljem Polule (Vir: Zagotavljanje poplavne varnosti ob Savinji na območju MOC 2009).

Na odseku v prerezu P64 se dolina nekoliko razširi, tako da je možno izvesti zemeljski nasip do prereza P73 (Slika 21). Tukaj je predviden nasip trapezne oblike s širino 2 m in dolžino nasipa 214 m (prav tam, 0.8.3; odsek 1).



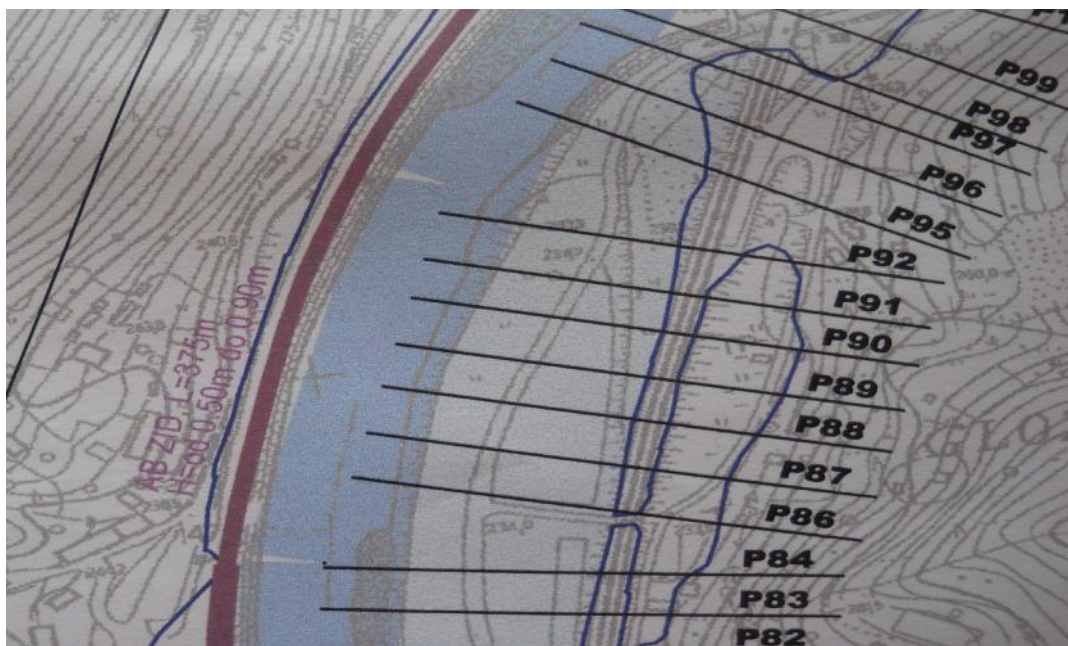
Slika 21: Prikaz gradnje protipoplavnega nasipa na območju med prerezoma P64 in P73. Območje je naselja Popule pred Polulskim mostom iz smeri Laškega proti Celju (Vir: Zagotavljanje poplavne varnosti ob Savinji na območju MOC 2009).

Na lokaciji Polulskega mostu (P73–P76) bo potekala izgradnja AB zidu tik ob cesti, ki bo oblikovan kot betonsko varnostna ograja (Slika 22). Zid se bo navezal na mostno konstrukcijo. Za zagotavljanje 80 cm varnostnega nadvišanja je predvidena zamenjava dotrajane ograje na mostu. Nova ograja bo jeklena s polnim profilom višine 30 cm, ki bo preprečevala morebiten vdor vode v Polule preko mostne konstrukcije. Na odseku med P76 in P81 (Slika 22, 25 in 26), bo izveden zemeljski nasip v dolžini 132 m, širine 2 m in višine med 1,10 m do 2,70 m. Nasip bo izveden med cesto in Savinjo tik ob cestišču (prav tam, 0.8.3; odsek 1).



Slika 22: Prikaz predvidenih ureditev na območju Polulskega mostu za povečanje protipoplavne varnosti (Vir: Zagotavljanje poplavne varnosti ob Savinji na območju MOC 2009).

Med prerezoma P84 in P98 (na območju od Polulskega mostu gorvodno proti Celju) bo narejen AB zid dolžine 375 m, visok od 50 do 90 cm. Na cestišču ni strani bo zid oblikovan kot betonska varnostna ograja, kot je prikazano na Sliki 23 (prav tam, 0.8.3; odsek 1).



Slika 23: Prikaz situacije zagotavljanje poplavne varnosti na reki Savinji med prerezoma P84 in P98 (Vir: Zagotavljanje poplavne varnosti ob Savinji na območju MOC 2009).

Na odseku med P98 in P110 (Slika 24), kjer se cesta Celje–Laško odmika od Savinje, je predviden zemeljski nasip dolžine 259 m s širino 2 m. Gre za desni breg reke Savinje na območju, kjer se Voglajna izliva v Savinjo (prav tam, 0.8.3; odsek 1).



Slika 24: Prikaz situacije zagotavljanje poplavne varnosti na reki Savinji med prerezoma P98 in P110 (Vir: Zagotavljanje poplavne varnosti ob Savinji na območju MOC 2009).



Slika 25: Gradnja protipoplavne zaš ite na obmo ju Polul (Celje) že poteka in sicer gre za za etno fazo dela – iš enje (Vir: Bukovski, 2012).



Slika 26: Gradnja protipoplavne zaš ite na obmo ju Polul (Vir: Bukovski, 2012).

Območje Mestnega parka v Celju:

Na območju Mestnega parka sta bila že leta 1983 zgrajena dva mehka jezova (Slika 27 in 28), ki že nekaj let zaradi uničenja ne opravljata več svoje funkcije. V načrtu je odstranitev teh dveh jezov. Na desnem bregu Savinje je Mestni park s športno infrastrukturo, ki je bil že večkrat poplavljen, vendar se tudi v bodoče ne predvidevajo ukrepi za protipoplavno zaščito, saj Mestni park omogoča visokim vodam razlivanje (Zagotavljanje poplavnine ... 2009, 0.8.3; odsek 2).

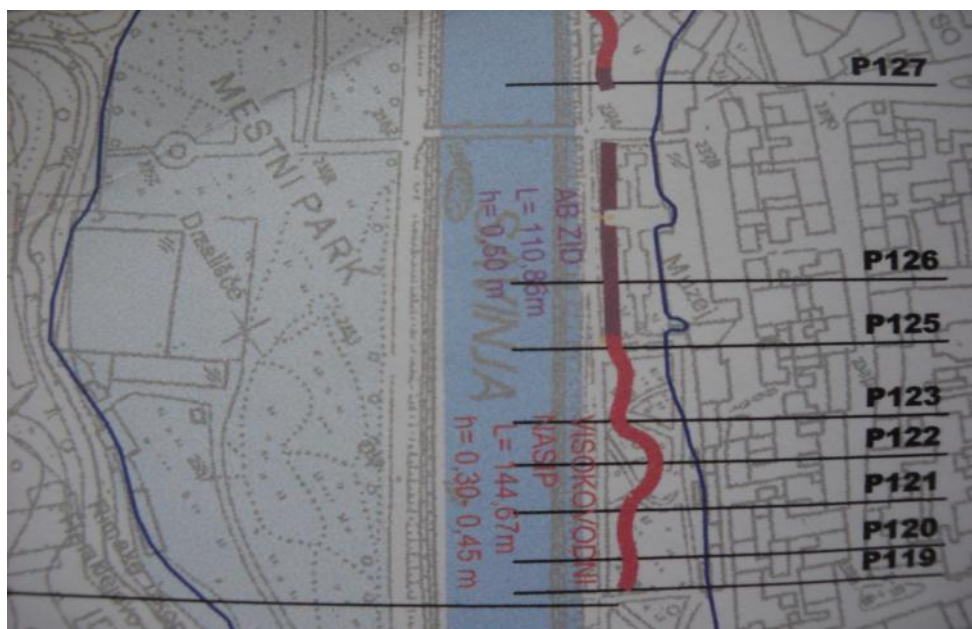


Slika 27: Spodnji jez na reki Savinji v območju Mestnega parka v Celju, ki je v načrtu za odstranitev (Vir: Bukovski, 2012).



Slika 28: Zgornji jez na reki Savinji v območju Mestnega parka v Celju, ki je v načrtu za odstranitev (Vir: Bukovski, 2012).

Na levem bregu reke Savinje je mestno jedro Celja, ki je mo no poplavno ogroženo. Tukaj ob Savinji potekajo nasipi, ki pa so prenizki za zagotavljanje poplavne varnosti. Na nasipu poteka pešpot. Med pre nima prerezoma P119 in P125 (Slika 29) je predvidena izgradnja protipoplavnega zemeljskega nasipa dolžine 145 m in višine 45 cm s širino dna od 2 do 4 m. Med prerezoma P125 in P127 (Slika 29) je zgrajen AB zid, ki š iti prenovljeno knjižnico in mestni muzej pred visokimi vodami. Višina zidu je 60 cm dolžina pa je 69 m. Oporni zid knjižnice (Slika 30), ki se uporablja kot protipoplavna zaš ita, je na lokaciji stopnic trenutno prenizek. Tukaj je predvideno nadvišanje stopnic do višine, ki bo zagotavljala poplavno varnost (prav tam, 0.8.3; odsek 2).

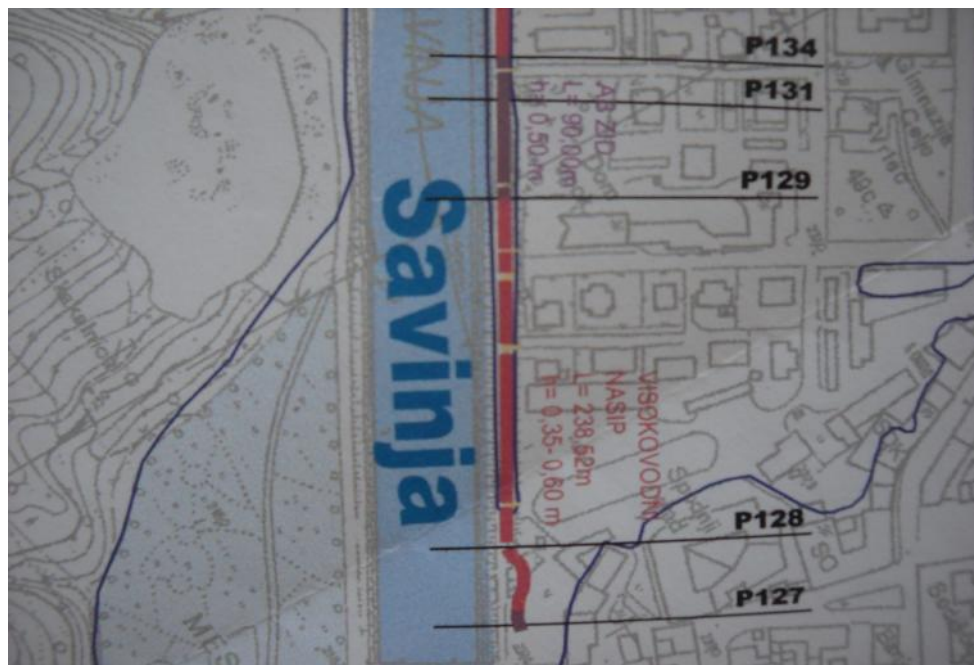


Slika 29: Prikaz obmo ja med prerezoma P119 in P127, kjer je predvidena gradnja protipoplavnega zemeljskega nasipa in nadvišanje opornega zidu na obmo ju knjižnice (Vir: Zagotavljanje poplavne varnosti ob Savinji na obmo ju MOC 2009).



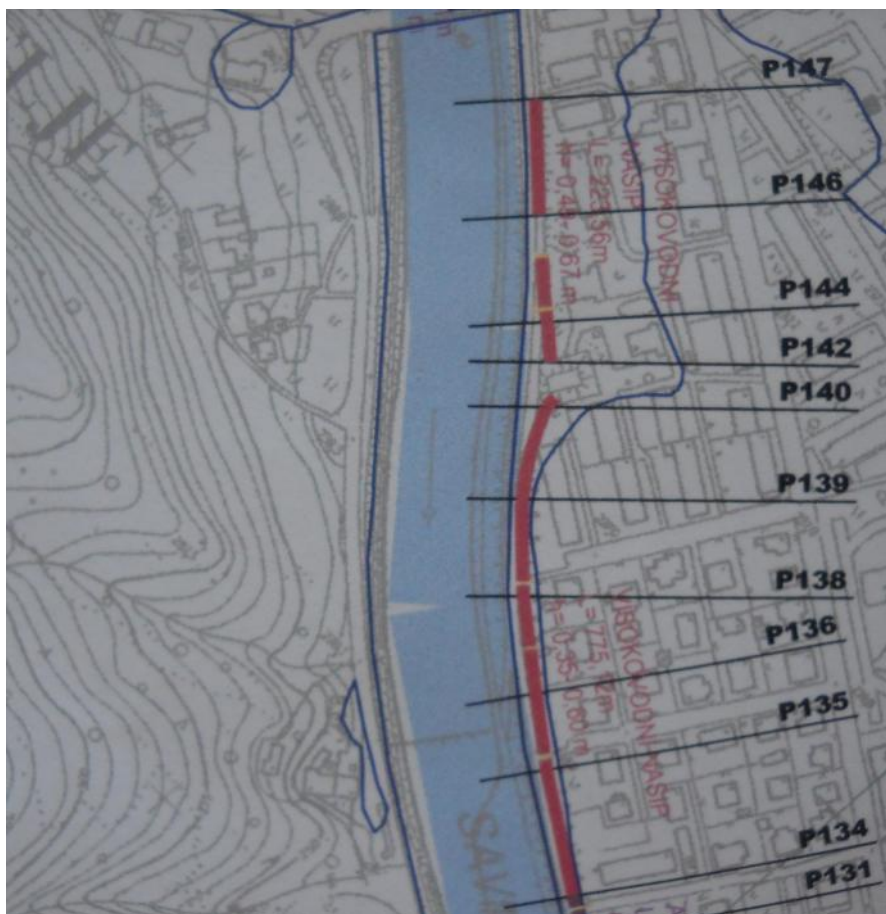
Slika 30: Osrednja knjižnica Celje, kjer je predvideno nadvišanje opornega zidu za zagotavljanje poplavne varnosti (Vir: Bukovski, 2012).

Zemeljski nasip dolžine 189 m in višine 50 cm se bo naredil med prerezoma P127 in P129 (od Splavarjevega mostu do Doma upokoencev), prikazano na sliki 31. Nasip je predviden tik ob pešpoti, razen na lokaciji rpaljš in razbremenilnih objektov kanalizacijskega sistema, katerim se nasip situacijsko prilagodi. Na območju Doma upokoencev med prerezoma P129 in P134 (Slika 31) se predvideva izgradnja AB zidu, na katerem bo zgrajena nova ograja (Zagotavljanje poplavnosti ... 2009, 0.8.3; odsek 2).



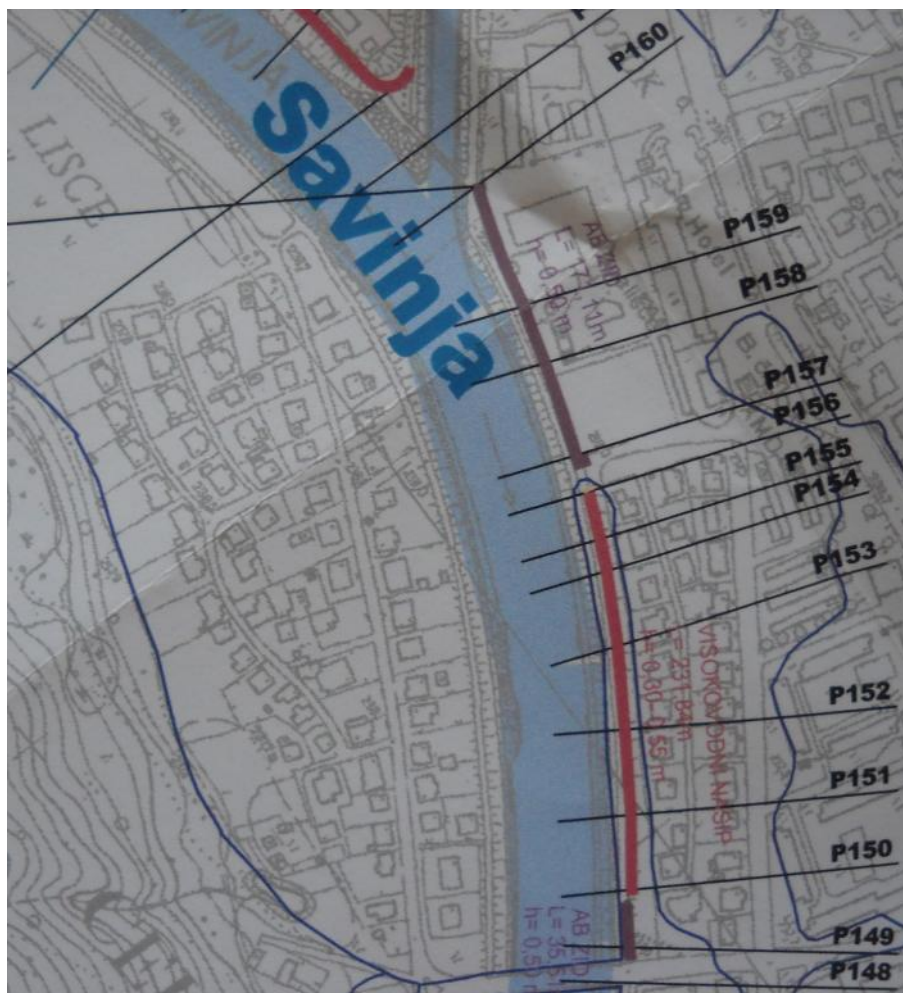
Slika 31: Prikaz območja Osrednje knjižnice Cele med prerezoma P125 in P127, kjer se predvideva nadvišanje opornega zidu, ki je na določenih delih prenižek za zagotavljanje protipoplavne varnosti (Vir: Zagotavljanje poplavnosti ob Savinji na območju MOC 2009).

Med prerezoma P134 in P140 je predviden zemeljski nasip dolžine 775 m in višine 60 cm. Prerez nasipa ima trapezno obliko s širino krone 2 m in naklonom stranic 1:2. Nasip bo potekal tik ob pešpoti. V prerezu P140 pa se nasip naveže na obstoječi plato servisnega objekta kanalizacijskega sistema, ki je že postavljen na poplavno varno koto. Iz obstoječega platoja servisnega objekta v prerezu P142 je speljan zemeljski nasip, ki poteka ob pešpoti do prereza P147, to je do opovega mostu. Dolžina nasipa je 224 m, višina 70 cm in širina krone nasipa 2 m. Omenjene izvedbe nasipov so prikazane na Sliki 32 (prav tam, 0.8.3; odsek 2).



Slika 32: Prikaz situacije med prevezoma P134 in P147, kjer bodo naredili protipoplavni zemeljski nasip (Vir: Zagotavljanje poplavne varnosti ob Savinji na območju MOC 2009).

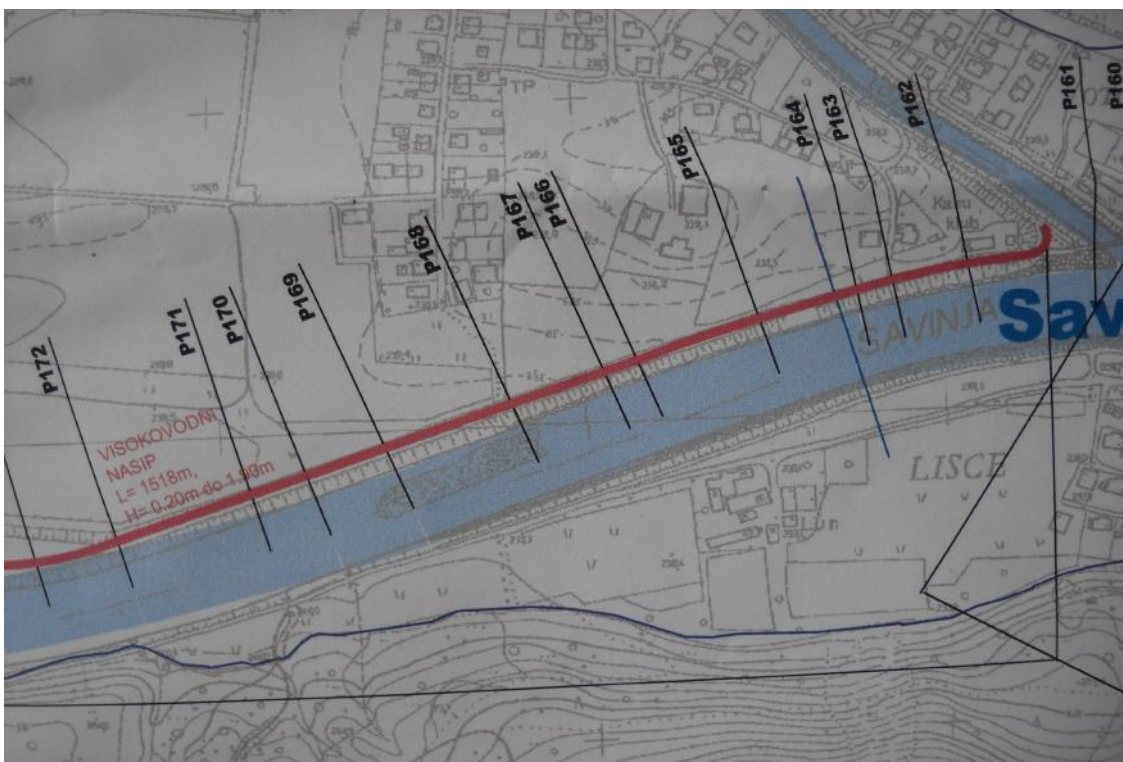
V prerezu P149 gorvodno od opovega mostu je predvidena izgradnja AB zidu dolžine 35 m in višine 50 cm. Zaključuje se v prerezu P150, ki je že na poplavno varni koti. Do prereza P156 (do območja ob Celjskem bazenu) je predviden zemeljski nasip dolžine 232 m, s širino krone nasipa 2 m in naklonom stranic 1 : 2. Celoten nasip bo potekal tik ob pešpoti. AB zid je predviden prav tako na odseku med P157 in P160 (od območja, kjer je Celjski bazen, do izliva Ložnice v Savinjo) z dolžino 171 m in višino 50 cm, prikazano na Sliki 33 (prav tam, 0.8.3; odsek 2).



Slika 33: Prikaz situacije od prereza P149 do prereza P160, kjer se bodo izvedli ukrepi za povečanje protipoplavne varnosti (Vir: Zagotavljanje poplavne varnosti ob Savinji na območju MOC 2009).

Območje t. i. Špice:

Na tem odseku Savinja teče skozi Medlog in območje Špice (Slika 36 in 37), kjer je sotočje Savinje in Ložnice. Na levem bregu Savinje, kjer je makadamska cesta, je predvidena protipoplavna zaščita, in sicer na celotnem odseku. Skupna dolžina predvidene izgradnje zemeljskih nasipov je 1530 m. Visokovodni (v nadaljevanju: VV) nasip se na območju Špice nadaljuje v nasip ob Ložnici. Nasip bo trapezne oblike, s širino krone 3 m in naklonom stranic 1:2. Izgradnja pregrade suhega zadrževalnika v Medlogu pa je predvidena gorvodno od prereza P186, kar je prikazano na sliki 34 in 35 (prav tam, 0.8.3; odsek 3).



Slika 34: Prikaz situacije predvidene izgradnje protipoplavne zaš ite na obmo ju Špice ob sprehajalni poti med prerezoma P161 in P183 (Vir: Zagotavljanje poplavne varnosti ob Savinji na obmo ju MOC 2009).



Slika 35: Prikaz situacije predvidene izgradnje protipoplavne zaš ite na obmo ju Špice ob sprehajalni poti med prerezoma P161 in P183 (Vir: Zagotavljanje poplavne varnosti ob Savinji na obmo ju MOC 2009).



Slika 36: Območje je Špice (levi breg Savinje), kjer se bodo izvajali protipoplavni ukrepi – visokovodni nasipi (Vir: Bukovski, 2012).



Slika 37: Območje je t. i. Špice (Vir: Bukovski, 2012).

Sanacija desne brežine Savinje pod Petri kom:

Leta 2010 je bila izvedena sanacija desne brežine Savinje na odseku ceste na Petri ek v Celju (Slika 38 in 39). Na tem območju so visoke vode poškodovale brežino, kar je povzročilo večje usedanje plazov med cesto in strugo Savinje. Da bi preprečili nadaljnje poškodbe brežine in cestišča, so zgradili podporni zid. Sanirali so tudi poškodovano cestišče ter naredili pešpot. Obravnavani odsek ceste na Petri ek poteka po desnem bregu reke Savinje od naselja Lisce mimo kmetije Lun ter se nadaljuje nad desno brežino reke Savinje. Med dnom struge in cesto je višinska razlika 7 m (Sanacija desne ... 2010, str. 2/10–8/10).

Dela so zajemala:

- izgradnjo opornega zidu na desnem bregu reke Savinje dolžine 143 m in višine med 5,4 m in 7,4 m;
- ureditev plazišča v velikosti 20 x 8 m;
- gradnjo pešpota dolžine 133 m in širine 1,6 m.;
- rekonstrukcijo cestišča dolžine 143 m s širino 5,5 m.

Na zgornjem robu opornega zidu so zgradili pešpot, ki delno poteka po kroni opornega zidu, delno pa po utrjeni površini. Širina pešpota meri 1,6 m, dolžina pa 133 m. Na krono opornega zidu so pritrčili leseno varnostno ograjo višine 1 m (prav tam, str. 2/10–8/10).



Slika 38: Leta 2010 zgrajen kamniti oporni zid z leseno varnostno ograjo na desni brežini reke Savinje (Vir: Bukovski, 2012).



Slika 39: Ureditev desne brežin reke Savinje pod Petri kom (Vir: Bukovski, 2012).

Ureditev Savinje pod Laškim – območje marijagraškega ovinka:

Vzrok povečanja poplavne ogroženosti v Laškem so neprimerna raba vodnega in obvodnega prostora Savinje v preteklosti, pogosti regulacijski ukrepi na Savinji in pritokih, nedosledno upoštevanje visokovodnega režima reke Savinje in neugodne hidrološke razmere. Laško je bilo v vseh vodnih ujmah v zadnjem desetletju med najbolj prizadetimi območji. Matematični in fizični model za preučevanje visokovodnega režima od Laškega do izliva v Savo sta pokazala, da je možno poplavno varnost v Laškem povečati z delno prestavitvijo Savinje v marijagraškem ovinku, z izboljšanjem prevodnosti struge pod marijagraškim ovinkom in preureditvijo izlivnega dela Lahomnice (Ureditev Savinje ... 2011, str. 2–8)

Naravnostovane ureditve prve faze so:

- delna prestavitve struge, z razširitvijo v nizkovodnem območju pod desno brežino;
- poglobitev dna korita Savinje;
- preureditev izliva Lahomnice;
- ureditev izlivnih odsekov meteornih in cestnih kanalov v Savinjo;
- delna preureditev struge pod marijagraškim ovinkom;
- revitalizacijski objekti v strugi skozi marijagraški ovinek;
- ureditev in ozelenitev brežin reke Savinje oziroma ohranitev obstoječe vegetacije (prav tam, str. 8).

Ti posegi so nujni za povečanje poplavne varnosti v Laškem, vendar jih je treba izvajati tako, da se ohranijo naravni elementi ali da se jih nadomesti s sonaravnimi oblikami. Biotop je že sedaj osiromašen, zato so predvideni revitalizacijski objekti v strugi Savinje. Po končanem gradnji se predvideva ureditev in ozelenitev brežin, kar bo dalo omenjenemu območju nove vrednote in možnosti uporabe za rekreacijo in še kaj. Dela v zadetnih fazah so prikazana na Sliki 40 in 41 (prav tam, str. 14–15).



Slika 40: Razširitev struge reke Savinje v območju marijagraškega ovinka pod Laškim kot protipoplavni ukrep (Vir: Bukovski, 2012).



Slika 41: Ureditev struge reke Savinje pod Laškimi (Vir: Bukovski, 2012).

6.2.2 Usmeritve za zmanjševanje ogroženosti pred poplavami, ki temeljijo na uvajanju trajnostno naravnih ukrepov

Osnovne usmeritve za zmanjšanje ogroženosti pred poplavami so:

- raba prostora na poplavnih območjih se mora prilagoditi poplavam;
- gradnjo protipoplavnih objektov je treba omejiti na varovanje življenj in pomembnejših materialnih dobrin;
- na poplavnih območjih je treba zagotoviti preventivne ukrepe za preprečitev onesnaženj voda, vodnih ekosistemov in tal kot posledice poplav;
- varstvo pred poplavami mora temeljiti na solidarnosti, zato je treba pri uravnavanju upoštevati tristopenjski pristop, ki določa zadrževanje prekomernih količin vode, hranjenje le-teh na območjih nastanka ter postopno odvajanje vodnega režima, ki ne povzroča več škodljivega delovanja;
- prebivalci na območjih poplav morajo sami poskrbeti za preventivne ukrepe na podlagi informacij o ogroženosti, ki jih morajo zagotoviti pristojni organi (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

Naravne nesreče povzročata narava in človek s svojimi dejavnostmi. Tveganja, da se naravni in drugi pojavi v okolju odražajo kot nesreče, so spremljevalci razvojnih priložnosti, na katere pomembno vplivajo naravni in drugi dejavniki, ki povzročajo spremembe v okolju. Poplave uvrščamo med naravne pojave, ki kot nesreče pomenijo največjo nevarnost za ljudi in okolje v Sloveniji. Manjše poplave se na posameznih predelih vodnih območij dogajajo vsako leto. Vedno pogostejše pa so tudi večje poplave, ki ogrožajo doline rek in potokov. V Sloveniji je poplavno ogroženih preko 300.000 ha površin. Med najbolj poplavno ogroženimi območji v Sloveniji spada Spodnja Savinjska dolina (prav tam, str. 9–12).

Urejanje voda v primeru zagotavljanja varnosti na območjih, ogroženih zaradi škodljivega delovanja voda, je potrebno zaradi naslednjih človekovih posegov:

- nezadostna varnost naseljenih območij in infrastrukture pred poplavami, erozijo in plazovi;
- zmanjševanje naravnih površin za zadrževanje voda;
- povečanje odtokov količin in zaradi pozidave tal in spreminjanja vrste pozidave tal;
- zmanjševanje stabilnosti pobočij zaradi antropogenih posegov in spreminjanja namenske rabe prostora (Bizjak idr. 2007, str. 34).

6.3 Ukrepi za zmanjševanje bioloških obremenitev

Vodno telo Savinja, Celje–Zidani Most:

Ukrepi, ki so pomembni za preprečevanje bioloških obremenitev so: preprečevanje vnosa tujerodnih vrst, tehni na ureditev vzrejnih objektov in monitoring vodnih organizmov (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

Vodno telo Savinja, Letuš–Celje:

Preprečevanje bioloških obremenitev, potek z ukrepi, ki narekujejo preprečevanje vnosa tujerodnih vrst, tehni na ureditev vzrejnih objektov in monitoring vodnih organizmov (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

Vodno telo Savinja, povirje–Letuš:

Temeljni ukrepi varovanja s področja bioloških obremenitev so preprečevanje vnosa tujerodnih rib, tehni ne ureditve vzrejnih objektov in monitoring vodnih organizmov (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

6.4 Temeljni ukrepi na podlagi varstva, urejanja in rabe

Program temeljnih ukrepov tvorijo ukrepi skupne vodne politike, ki izhajajo iz predpisov, s katerimi so bila v slovenski pravni red prenesena določila vodne direktive, ter drugi temeljni ukrepi iz slovenske zakonodaje, to pa so temeljni ukrepi za področja varstva, urejanje, raba in ekonomija (Bizjak idr. 2011, str. 3).

Vodno telo Savinja, Celje–Zidani Most:

- Varstvo

Območja s posebnimi zahtevami:

Vodovarstvena območja; pomemben ukrep na tem področju je zagotavljanje ugodnega stanja vrst in habitatnih tipov na območjih Natura 2000 (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

- Urejanje

Gre za izvajanje ukrepov v okviru urejanja voda in vodne infrastrukture na področju Savinje (graditev vodne infrastrukture, redno vzdrževanje vodne infrastrukture, investicijsko vzdrževanje vodne infrastrukture, sanacije območij plazov, sanacijski program za odpravo posledic neurja s poplavami, ki je bil 18. 9. 2007) ter ocenjevanje in zmanjševanje poplavne ogroženosti (zmanjševanje škodljivih posledic poplav na zdravje ljudi, gospodarske dejavnosti in kulturno dediščino). Zmanjševanje poplavne ogroženosti poteka s pomočjo obveščanja in ozaveščanja, pravilne zaščitne in reševanja, pravočasnega alarmiranja, zavarovalništva in gradbenih ukrepov. Opis ukrepa: predhodna ocena poplavne ogroženosti, izdelava kart poplavne nevarnosti in ogroženosti, na področju zmanjševanja poplavne ogroženosti in priprava poročila Evropski komisiji in vzpostavitev nacionalnega informacijskega sistema podatkov na področju (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

- Raba

- Ukrepi za dovoljevanje rabe vode: gre za omejitve, prepovedi in pogoje rabe vode.

- Ukrepi za spodbujanje trajnosti rabe vode: na tem področju je treba izvajati inšpekcijski nadzor, uvajati učinkovito rabo vode v kmetijstvu in prilagoditi vrste in načine kmetovanja, zagotoviti nadzor nad odvzemi in zaježitvami površinskih voda ter zagotavljati oskrbo prebivalcev s pitno vodo.

- Ukrepi za zagotavljanje nadzora nad umetnim napajanjem ali bogatenjem vodnih teles podzemne vode: potrebno je izvajati in zagotavljati nadzor nad bogatenjem podzemnih voda (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

Vodno telo Savinja, Letuš–Celje:

- Varstvo

Območje s posebnimi zahtevami:

Tu gre prav tako za vodovarstvena območja in zagotavljanje ugodnega stanja vrst in habitatnih tipov na območjih Natura 2000 (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

- Urejanje

Temeljni ukrepi urejanja tudi na tem vodnem telesu temeljijo na praktičiranju ukrepov na področju urejanja voda in vodne infrastrukture na področju Savinje, ter na ocenjevanju in zmanjševanju poplavne ogroženosti (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

- Raba

Ukrepi s področja rabe vode so tudi na vodnem telesu Savinja, Letuš–Celje enaki prejšnjemu, in sicer:

- ukrepi za dovoljevanje rabe vode;
- ukrepi za spodbujanje trajnosti rabe vode;
- ukrepi za zagotavljanje nadzora nad umetnim napajanjem ali bogatenjem vodnih teles podzemne vode (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

Vodno telo Savinja, povirje–Letuš:

- Varstvo

Območje s posebnimi zahtevami:

Ukrep s tega področja je zagotavljanje ugodnega stanja za vrste in habitatne tipe na območjih Natura 2000 in vodovarstvena območja (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

- Urejanje

Tudi pri tem vodnem telesu gre za urejanje vode in vodne infrastrukture na porečju Savinje in za zmanjševanje poplavne ogroženosti

- Raba

Ukrepi s področja rabe na vodnem telesu Savinja, povirje–Letuš:

- omejitve in prepovedi rabe vode; gre za ukrep dovoljevanja rabe vode;
- inšpekcijski nadzor rabe vode, ukinitev rabe vode v kmetijstvu, oskrba s pitno vodo in nadzor nad odvzemi in zaježitvami površinskih vod; ti ukrepi spodbujajo trajnostno rabo vode;
- izvajanje ukrepov za zagotavljanje in nadzor nad bogatenjem podzemnih vod (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

6.5 Dopolnilni ukrepi

Program temeljnih ukrepov ne omogoča doseganje vseh okoljskih ciljev do leta 2015. Zato se pripravi tudi program dopolnilnih ukrepov za vodna telesa površinskih in podzemnih vod (Bizjak idr. 2011, str. 54).

Sestavljajo ga naslednji sklopi:

- dopolnilni ukrepi za preprečevanje poslabšanja ali slabšanja stanja: gre za informiranje, osveščanje in izobraževanje strokovne in splošne javnosti o upravljanju voda, nadgradnji vsebin Načrta upravljanja voda za vodni območje Donave in Jadranskega morja, direktno odstranjevanje tujerodnih vrst, okrepitev inšpekcijskih služb, omejitve in prepovedi rabe voda, omejitve površinskih voda za namakanje, izdelava tehničnih smernic ...;
- dopolnilni ukrepi za doseganje dobrega stanja oziroma dobrega potenciala;
- drugi dopolnilni ukrepi: drugi dopolnilni ukrepi predstavljajo pripravo kataloga dobrih praks urejanja voda, izvajanje monitoringa prodonosnosti, zagotavljanje nadzora nad odvzemi in zajezitvami površinskih voda, dopolnilne oblike in načina vodenja vodne knjige in vodnega katastra, službe vodovarstvenega nadzora, dopolnitev in nadgradnja analiz obremenitev in vplivov, zbiranje in obdelava podatkov o tujerodnih vrstah, določitev kriterijev za analizo uinkovitosti izvajanja temeljnih ukrepov ...;
- dopolnilni ukrepi – ekonomski instrumenti: analiza cen storitev javnih služb varstva okolja, zagotavljanje povračila okoljskih stroškov in stroškov vode kot naravnega vira, sprememba obstoječih zakonodaj za namensko porabo sredstev, ki so bila pridobljena iz plačila za okoljsko dajatev za onesnaževanje okolja zaradi odvajanja odpadnih voda, zbiranje podatkov o obremenjevanju voda za izdelavo ekonomskih analiz;
- dopolnilni ukrepi za podnebne spremembe: raba vode z upoštevanjem podnebnih sprememb (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

6.6 Okoljski cilji, ki so potrebni za prepreitev poslabšanja stanja na reki Savinji

Vodno telo Savinja, Celje–Zidani Most

Okoljski cilji:

- okoljski cilji glede na kemijsko stanje: treba je prepreiti poslabšanje stanja;
- okoljski cilji glede ekološkega stanja: prav tako je treba prepreiti poslabšanje stanja;
- postopno zmanjšanje onesnaževanja s prednostnimi snovmi glede na razpršene vire onesnaževanja in to kovne vire onesnaževanja;
- izvajanje dodatnih okoljskih ciljev za območja s posebnimi zahtevami in za območja salmonidnih in ciprinidnih voda (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

Ocena verjetnosti doseganja okoljskih ciljev 2015 (v nadaljevanju: OVDOC 2015)

Na podlagi podatkov se predvideva, da bodo okoljski cilji doseženi za naslednja področja: za kemijsko stanje, za stanje glede na posebna in organska onesnaževala in glede na hidromorfološke elemente. Področja kjer se predvideva, da okoljski cilji ne bodo doseženi so: ekološko stanje in stanje glede na onesnaževala s hranili. Skupna ocena kaže, da na vodnem telesu Savinja, Celje – Zidani Most okoljski cilji ne bodo doseženi (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

Vodno telo Savinja, Letuš-Celje:

Okoljski cilji:

- okoljski cilji glede na kemijsko stanje: prepreiti poslabšanje stanja;
- okoljski cilji glede ekološkega stanja: cilj je, da se preprei poslabšanje stanja;
- ustavitev ali postopna odprava emisij, odvajanja in uhajanja prednostnih nevarnih snovi glede na to kovne vire onesnaženja;
- postopno zmanjšanje onesnaženosti s prednostnimi snovmi: gre za okoljski cilj, ki je popolnoma enak cilju, ki ga je potrebno doseči tudi na predhodnem vodnem telesu, torej za postopno zmanjšanje onesnaževanja s prednostnimi snovmi glede na to kovne in razpršene vire onesnaženja;
- dodatni cilji za območja s posebnimi zahtevami: območja salmonidnih in ciprinidnih voda (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

OVDOC 2015:

Na podlagi podatkov se predvideva, da bodo okoljski cilji na tem vodnem telesu doseženi za naslednja področja: za kemijsko stanje, organska onesnaževala in za hidromorfološke elemente. Okoljski cilji ne bodo doseženi za naslednja področja: za ekološko stanje, za stanje glede na posebna onesnaževala in za onesnaževala s hranili. Skupna ocena kaže, da na vodnem telesu Savinja, Letuš – Celje okoljski cilji ne bodo doseženi (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

Vodno telo Savinja, povirje–Letuš:

Okoljski cilji:

- okoljski cilji glede na kemijsko stanje so prepreitev poslabšanja stanja;
- pri okoljskih ciljih glede na ekološko stanje gre prav tako za prepreitev poslabšanja stanja;
- postopno zmanjševanje onesnaževanja s prednostnimi snovmi glede na razpršene vire onesnaženja;
- dodatni okoljski cilji za območja s posebnimi zahtevami, to so območja salmonidnih in ciprinidnih voda (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

OVDOC 2015:

Na podlagi podatkov ocenjujejo, da bodo na tem vodnem telesu okoljski cilji doseženi za vsa področja: za kemijsko in ekološko stanje, za stanje glede na posebna in organska onesnaževala, za onesnaževala s hranili in za hidromorfološke elemente. Skupna ocena doseganja okoljskih ciljev na vodnem telesu Savinja, povirje - Letuš torej kaže, da bodo okoljski cilji doseženi (Pregledovalnik podatkov ... 2011).

7 DISKUSIJA

Obremenjenost reke Savinje sem v diplomski nalogi opredelil na treh področjih:

- onesnaženost;
- hidrološke in morfološke obremenitve;
- biološke obremenitve.

V nalogi sem predstavil vrsto in obseg obremenitev, kakšen vpliv imajo obremenitve na stanje reke Savinje, in katera od teh obremenitev je potencialno največja ter kakšni so ukrepi za preprečevanje in zmanjšanje obremenjenosti.

V nadaljevanju podajam naslednje ugotovitve:

Onesnaževanje

Stanje: Reka Savinja je bila v preteklosti do Letuša v prvem kakovostnem razredu, po združitvi z reko Pako pa je prišla v drugi kakovostni razred. V Celju, kjer se združi z reko Voglajno, se je njeno stanje ponovno spremenilo, in sicer je dobila Savinja status med drugim in tretjim kakovostnim razredom. Razlog je v moči obremenjenosti Voglajne, saj so se v Voglajno stekale odpadne vode največjih industrijskih obratov v Celju. V Laškem se je njeno stanje še poslabšalo zaradi odpadnih vod iz Pivovarne Laško. Izboljšanje se zaradi samoistilne sposobnosti opazi v Zidanem Mostu. Kemijsko stanje Savinje v obdobju od leta 2007 do leta 2010 je ocenjeno na dobro (Preglednice 9, 10, 11, 12). Ekološko stanje reke Savinje po bioloških in fizikalno-kemijskih elementih med leti 2006 in 2008 je dobro z nizko ravno zaupanja (Preglednica 15 in 16). Stanje leta 2009 in 2010 kaže na delno izboljšanje, saj so pri določenih modulih vzor na mesta dosegla oceno zelo dobro (Preglednica 13 in 14). Prav tako je dobro ocenjeno stanje na Savinji glede na posebna onesnaževala leta 2009 in 2010 (Preglednica 18 in 19).

Obremenitve: Onesnaževanje kot eno izmed oblik obremenitve reke Savinje lahko razdelimo na tokovno in razpršeno onesnaževanje. To tokovno onesnaževanje so obremenitve različnih dejavnosti in naprav, ki povzročajo onesnaženost s prednostnimi in prednostno nevarnimi snovmi. To so posledice izpustov iz industrij in komunalnih istilnih naprav. Večji problem se pojavi na spodnjem delu toka Savinje na območju Celja in Laškega. Tu prihaja do večje količine odplak iz urbanih in industrijskih območij. Razpršeni viri onesnaževanja so obremenitve zaradi povečane vsebnosti fosforja, dušika in hranil kot posledica kmetijstva in poselitve. Na vseh vodnih telesih površinskih voda poreklo Savinje je s fosforjem in dušikom obremenjenih 50 % vodnih teles (Slika 8). S fitofarmaceutskimi sredstvi je obremenjenih 56 % vseh vodnih teles na poreklo Savinje (Slika 9). Savinja je obremenjena tudi zaradi prekomerne vsebnosti hranil, katere vzrok je poselitve.

Ukrepi: Med pomembnejšimi ukrepi, ki bi zmanjšali to tokovno onesnaževanje, so prav gotovo gradnje kanalizacijskih omrežij in istilnih naprav. Izboljšanje komunalne odpadne vode in obdelava blata iz komunalnih istilnih naprav bi izboljšala dosedanje stanje. Na odlagališčih bi bilo potrebno izvajati nadzor izcedne vode. Za zmanjševanje razpršenega onesnaževanja s fosforjem in dušikom bi morali uvesti kmetijska okoljska plačila.

Hidrološke in morfološke obremenitve

Stanje: Hidromorfološka spremenjenost na reki Savinji je bila v preteklem obdobju, in sicer leta 2009 in 2010, ocenjena na dobro (Preglednica 13 in 14), vendar so bile zaradi pogostih poplav na Savinji izvedene številne regulacije in ureditve strug. Eden od večjih protipoplavnih projektov na Savinji je trenutno v teku in se izvaja v Celju in Laškem. Gre za gradnjo protipoplavnega zemeljskega nasipa, ki se bo izvajal od t. i. Špice do Polul v Celju, in razširitev struge na območju marijagraškega ovinka pod Laškim.

Posegi v prostor večje suše in poplave. Ker je bilo vode vedno dovolj in je bila zmeraj v bližini, smo vodne količine prilagodili sistemom poselitve in industrijsko tehnološkemu razvoju. Kjer pa je voda

zaradi poplav motila razvoj, smo jo odpeljali oziroma speljali drugam, hkrati pa uporabili njen energetski potencial (Globevnik 2003, str. 19).

Obremenitve: Hidrološki in morfološki posegi na reki Savinji so v večini primerov raba obrežnega pasu, nenehna regulacija, ureditev strug in odvzem vode za zaježitve. Največji odvzemi vode je evidentiranih za potrebe malih hidroelektrarn, sledijo odvzemi vode za ribogojnice in odvzemi za tehnološko vodo. Na odtok padavin po kopnem vpliva oblikovanost površja (relief), vodoprepustnost tal, ter vodozadrževalne sposobnosti tal in vegetacije, ki padavine sprejemajo. Gradnja objektov, naselij in cest ter površine, ki jih je spremenil lovek (kmetijske, gozdarske, rekreativne, vodne), spreminjajo način odtekanja vode. Zaradi urbanizacije poplavnega prostora, pospeševanja odtoka voda zaradi izsuševanja kmetijskih površin, gradnje namakalnih sistemov in gradnje vodnih energetskih objektov izvajajo regulacijo rek, gradijo vodne zadrževalnike in vodooskrbovalne sisteme. Vodozadrževalne sposobnosti in s tem tudi ekološke lastnosti vodnega okolja so posledici no zelo prizadete, dolvodne površine pa podvržene večjim poplavam. (Globevnik 2003, str. 20–21).

Ukrepi: Za zmanjšanje hidroloških in morfoloških obremenitev je potrebna obnova vodotokov. Gre za rekonstrukcije nefunkcionalnih prehodov za vodne organizme, odstranitev obrežnih zavarovanj, ki so iz betonskih, asfaltnih ali drugih nenaravnih materialov in jih ustrezno nadomestiti s sonaravnimi materiali. Tako bi dosegli dobro ekološko stanje vodotokov. Potrebna je ozelenitev brežin s tam značilno vegetacijo. Pri vsakem posegu v vodno okolje je potrebno zagotoviti vse ukrepe za ohranjanje habitatov za vse vodne organizme, še posebej za ribe. To lahko dosežemo z gradnjo prehodov za vodne organizme in premešanjem rib.

V prihodnosti je treba omejiti posege v vodna, priobalna in poplavna območja, omejiti odzemanje naplavin, zagotavljati ekološko sprejemljiv pretok in ohranjati vodne količine. Omejiti je potrebno urejanje in nekontrolirano osuševanje vodotokov, izvajati nadzor nad odvzemi, rabo vode ter zaježitvami.

Da bi zmanjšali hidrološke in morfološke obremenitve na reki Savinji, bi morali rabo prostora na poplavnih območjih prilagoditi poplavam, nameniti več sredstev za vzdrževanje vodnega režima in uvesti ustrežnejšo rabo prostora. Na reki Savinji se v Celju in Laškem predvideva izvedba protipoplavne zaščite kot ukrep povečanja poplavne varnosti prebivalcev, ki so podvrženi veliki škodi ob pogostih poplavah. Protipoplavni ukrep vsebuje izvedbo visokovodnega zemeljskega nasipa, delno prestavitvev, razširitev in poglobitev struge, izboljšanje njene prevodnosti in ozelenitev brežin. Ukrep bo izboljšal dosedanje stanje poplavljanja, ki je v preteklosti povzročilo ogromno škode.

Biološke obremenitve

Stanje: Na poplavljenem območju reke Savinje je bilo od leta 2003 registriranih devet tujerodnih vrst rib:

- srebrni koreselj ali babuška;
- beli amur;
- pseudorazbora;
- sivi ali pisani tolstolobik;
- srebrni ali beli tolstolobik;
- ameriški som ;
- sonni ostriž;
- šarenka ali amerikanka;
- jezerska zlatovica.

Obremenitve: Biološke obremenitve na reki Savinji so prisotnost tujerodnih vrst rib.

Ukrepi: Za zmanjševanje bioloških obremenitev na reki Savinji je potrebno preprečiti vnos tujerodnih vrst rib. Zakon o ohranjanju narave (Uradni list RS 8-254/2010) sicer dovoljuje naselitev tujerodnih vrst rastlin in živali, vendar le te ne smejo ogroziti oziroma vplivati na domorodne vrste. Ribe se lahko gojijo le v ribogojnicah, ki so s tehničnimi sredstvi ločene od naravnega okolja, zato je potrebno tehnično urediti vzrejena območja. Potrebno je izvajati monitoring vodnih organizmov za pridobivanje ocene ekološkega stanja voda in monitoring tujerodnih vrst organizmov.

8 ZAKLJU EK

Stopnja onesnaženosti je vzdolž reke Savinje razli na in je odvisna od velikosti obremenitve. To kovno onesnaženje je pomembno na vodnih telesih Savinja, Celje–Zidani Most in Savinja, Letuš–Celje. Razpršeno onesnaženje je prisotno na celotnem obmoju reke Savinje. Tudi hidromorfološke obremenitve se pojavljajo na celotnem obmoju reke, vendar so zaradi vse pogostejših poplav v zadnjem pasu znatnejše na obmoju vodnega telesa Savinja, Celje–Zidani Most. Prisotnost tujerodnih vrst rib kot biološka obremenitev pa je prav tako značilna za celotno poreklo Savinje.

V diplomski nalogi sem si postavil štiri hipoteze. Hipoteze in rezultati letih so naslednji:

- Hipoteza 1: Na reki Savinji so v manjši meri prisotne vse tri oblike obremenitev (onesnaževanje, hidromorfološke in biološke obremenitve).

Ugotovitve: Na reki Savinji so prisotne vse tri oblike obremenitev, vendar se njihov vpliv na posameznih odsekih reke Savinje odraža nekje v večji, drugje v manjši meri, zato hipotezo deloma potrjujem, saj gre pri hidromorfoloških obremenitvah za višjo stopnjo obremenjenosti.

- Hipoteza 2: Hidromorfološke obremenitve zaradi vse pogostejših poplav predstavljajo eno izmed pogostejših in večjih obremenitev na reki Savinji.

Ugotovitve: Na stanje Savinje vplivajo vse tri vrste obremenitev, vendar pa v zadnjem pasu zaradi vse pogostejših poplav reke Savinje najbolj izstopajo hidromorfološke obremenitve. Zato hipotezo, da hidromorfološke obremenitve predstavljajo veliko obremenjenost, potrjujem. S ciljem omejevanja poplavnih površin na naseljenih področjih potekajo nenehne regulacije in ureditve struge ter spremembe obrežnega pasu, za kar so vzrok prej omenjene poplave. Zaradi hudourniškega značaja Savinje pa je njena regulacija zelo zahtevna naloga.

- Hipoteza 3: Na reki Savinji so prisotni razpršeni in to kovni viri onesnaževanja, ki pa nimajo bistvenega vpliva oziroma je njihov vpliv na stanje Savinje zanemarljiv.

Ugotovitve: Na reki Savinji je prisotno tako to kovno, kot tudi razpršeno onesnaževanje. To kovno onesnaževanje se z gradnjami istilnih naprav zmanjšuje, razpršeno onesnaževanje pa je zaradi kmetijstva in poselitve še vedno prisotno na celotnem poreklu Savinje. Onesnaženost se kaže v prisotnosti fosforja, dušika in fitofarmaceutskih sredstev. Hipotezo tukaj zavram, saj vpliv onesnaženja na reko Savinjo ni zanemarljiv.

- Hipoteza 4: Tujerodne vrste rib kot biološka obremenitev so prisotne na celotnem poreklu reke Savinje.

Ugotovitve: Na celotnem poreklu reke Savinje so prisotne tujerodne vrste rib. S temi dejstvi potrjujem hipotezo.

Značilnosti vodnih ekosistemov, še posebej vodotokov, so zaradi potrošniško naravnane družbe zanemarjene in smo jih za elij prilagajati našim potrebam. Tudi dinamiko in količino vode je treba obravnavati kot del delovanja vodotokov. Upoštevati moramo ukrepe, ki bodo ohranjali naravne značilnosti vodotokov. Poplav se tudi z velikimi posegi v reko ne bo dalo preprečiti. Da bo škoda ob poplavah čim manj, je največ odvisno od nas samih. Nameniti moramo več sredstev za zaščito obvodnih naselij, vendar to ne pomeni, da so ti ukrepi opravičljivi za poseganje v vodni režim.

9 POVZETEK

Reka Savinja izvira v severovzhodni Sloveniji in je najdaljša reka z izviro in izlivom na slovenskem ozemlju. Njena dolžina znaša 102 km. Na svoji poti teče skozi Zgornjo in Spodnjo Savinjsko dolino, skozi mesto Celje in Laško ter se v Zidanem Mostu izliva v Savo. Je tipična alpska reka. Cilj diplomske naloge je bil ugotoviti njeno stanje in določiti vrste obremenitev, njihovo velikost in ukrepe, ki so primerni za zmanjševanje obremenitev.

Obremenitve na reki Savinji sem v diplomski nalogi razdelil na: razpršeno in točno kovno onesnaževanje, hidromorfološke obremenitve in biološke obremenitve. To točno kovno onesnaževanje na reki Savinji povzročajo izpusti iz industrij in urbanih območij. Na reki Savinji obratuje 7 komunalnih istilnih naprav. Največja istilna naprava na reki je istilna naprava Celje v naselju Tremmerje. Po zmogljivosti ji sledi istilna naprava v Žalcu v naselju Kasaze. Kmetijstvo in poselitev povzročata razpršeno obliko onesnaževanja. Na osnovi podatkov sem ugotovil, da je povprečna vsebnost fosforja in dušika opažena na 8 vodnih telesih površinskih voda na poreklu Savinje od skupno 16. Z nevarnimi snovmi iz kmetijstva so prekomerno obremenjeni Slivniško in Šmartinsko jezero, Paka, Voglajna, Hudinja in Savinja. Na območjih gostejše poselitve pa je povprečna koncentracija hranil. Najpogostejše hidrološke in morfološke obremenitve na reki Savinji so odvzemi vode, zaježitve in regulacije strug, ki so najpogostejše na urbanih in kmetijskih zemljiščih. Ker odvzemi vode vplivajo na hidromorfološke spremembe vodotokov, je potrebno takšne vplive na reko omejevati in nadzorovati, da se njeno stanje ne slabša. Naselja v Zgornji Savinjski dolini so v veliki meri zgrajena ob sotočjih Savinje. Za zmanjševanje poplavne ogroženosti v urbanih naseljih je zadrževanje voda na poplavnih območjih ključnega pomena. Na območjih Spodnje Savinjske doline je 8 lokacij, namenjenih zadrževanju visokih voda. Te lokacije preprečujejo poplave dolvodno na reki Savinji. Biološke obremenitve predstavljajo vnos tujerodnih vrst rib, prisotne so na celotnem poreklu reke Savinje. Od leta 2003 je bilo na reki Savinji registriranih devet tujerodnih vrst rib.

Odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode, gradnja istilnih naprav in obdelava blata iz komunalnih istilnih naprav so le nekateri ukrepi, ki zmanjšujejo onesnaženost reke Savinje. Pomembni ukrepi, ki zmanjšujejo hidrološke in morfološke obremenitve so: izvajanje nadzora nad odvzemi in zaježitvami površinskih voda, omejitve in prepovedi rabe vode in presoja vplivov na okolje. Prebivalci Savinjske doline se že od nekdaj borijo s poplavami. Zato se na reki Savinji, natančneje na območjih Celja in Laškega, zaradi vse pogostejših poplav v zadnjih nekaj letih izvaja gradnja protipoplavnega zemeljskega nasipa kot ukrep povečanja poplavne varnosti. Za zmanjševanje bioloških obremenitev je potrebno preprečiti vnos tujerodnih vrst rib, izvajati monitoring vodnih organizmov in tehnično urediti vzrejne objekte. Vsi navedeni ukrepi lahko veliko pripomorejo k izboljšanju stanja reke Savinje.

SUMMARY

The Savinja River originates in north-eastern Slovenia and is the longest river with the source and the mouth on the Slovenian territory. Its length is 102 km. It flows through the valleys of Zgornja and Spodnja Savinjska dolina, through the towns of Celje and Laško, and in Zidani Most it flows into the Sava. It is a typical Alpine river. The goal of this graduation thesis was to determine the condition of the said river and the types of pressure, their amount and the measures for reducing the pressure.

In the thesis the pressure on the river Savinja is divided into: diffuse and point source pollution, hydromorphological and biological pressure. The point source pollution on the river Savinja is caused by discharges from industries and urban areas. There are seven wastewater treatment plants on Savinja. The largest wastewater treatment plant on the river is the plant in Tremerje near Celje. The second largest wastewater treatment plant is in Kasaze near Žalec. Diffuse source pollution is caused by agriculture and populated areas. Based on the data, the increased contents of nitrogen and phosphorus were observed in 8 out of 16 surface water bodies in Savinja. The hazardous substances from agriculture are alarming in Slivniško and Šmartinsko lake and in the rivers of Paka, Voglajna, Hudinja and Savinja. In more densely populated areas there is an increased concentration of nutrients. The prevailing hydromorphological pressure to Savinja is caused by the water abstraction, dams and regulation of riverbeds, which are most common in urban and agricultural areas. The abstraction of water affects the hydromorphological changes in river, therefore the impacts on the rivers should be limited in order to not worsen its condition. The settlements in valley of Zgornja Savinjska dolina are mostly situated at the confluences of affluent and Savinja. To reduce flood risk in urban areas, retention of water in flood-prone areas is crucial. In the area of the valley of Spodnja Savinjska dolina there are 8 locations for retaining high water. Those locations prevent flooding downstream on the river Savinja. Biological pressure is caused by: introduction of non-native species of fish, present throughout the river Savinja. Since 2003 in Savinja there have been noted nine non-native species of fish.

Water withdrawal, treatment of wastewater, construction of water treatment plants and treatment of the mud from water treatment plants are just some of the measures that reduce the pollution of the river Savinja. Important measures to reduce the morphological and hydrological pressure are: the supervision of water abstraction and building dykes for surface water, restrictions and prohibitions of water use and assessment of the environmental impact. The residents of the valley of Savinja dolina have always been struggling with floods. Therefore, on the river Savinja, specifically in the area of Celje and Laško, increasing floods in recent years are the reason for the construction of the flood protection embankment as a means of flood protection. In order to reduce the biological pressure it is necessary to prevent the introduction of non-native fish species, monitor the aquatic organisms and technically arrange the breeding facilities. All these measures can make a significant contribution to improving the condition of the river Savinja.

10 VIRI IN LITERATURA

Ambroži , Š., et al., 2008: *Kakovost voda v Slovenji*. Agencija RS za okolje, Ljubljana.

Bizjak, A. et al. (2007). *Problematika vodnega okolja na pore jih in povodjih v Sloveniji* [online]. Ljubljana. Razpoložljiva oblika:
http://nfp-si.eionet.europa.eu:8980/irc/Download/kfejAMJ2mnGUYe6LFR--MbGp-c20Z1mF0q-ER0dmO2UDnL2pAuEZ7fo-gFoZ--aBbYL13InM7FW1GFle81jH4pYxtvF37O40/nHM-Cf2v000/36_2007.pdf [30. 3. 2012]

Bizjak, A. et al. (2011). *Program ukrepov upravljanja voda 2011–2015* [online]. Ljubljana. Razpoložljiva oblika:
http://www.arhiv.mop.gov.si/si/delovna_podrocja/voda/nacr_upravljanja_voda_za_vodni_obmocji_don_ave_in_jadranskega_morja_2009_2015/ [16. 5. 2013]

Bravni ar, D., et al. (2009). Predpisi s podro ja ribištva, ki urejajo uporabo in ravnanje s tujerodnimi vrstami rib. V: *Tujerodne vrste v Sloveniji*. Ljubljana: Zavod Symbiosis, str: 32 -34.

Celarc, B. (2002). *Tektonski stiki med paleozojskimi in triasnimi kamninami pod Podolševo* [online]. (Geologija 45/2, str. 341–346). Ljubljana. Razpoložljiva oblika:
<http://www.geologija-revija.si/dokument.aspx?id=628> [24. 11. 2012]

Cvikl, M., et al., 2004: *istilna naprava Celje*. Vodovod – kanalizacija d.o.o., Celje.

Cvitani , I. in Rotar, B. (2010). *Ocena ekološkega in kemijskega stanja rek v Sloveniji v letih 2007 in 2008* [online]. Ljubljana, Agencija RS za okolje. Razpoložljiva oblika:
http://www.arso.gov.si/vode/reke/publikacije%20in%20poro%C4%8Dila/POROCILO_REKE_2007_2008.pdf [20. 2. 2012]

Cvitani , I., et al. (2012). *Ocena stanja rek v Sloveniji v letih 2009 in 2010* [online]. Ljubljana, Agencija RS za okolje. Razpoložljiva oblika:
<http://www.arso.gov.si/vode/reke/publikacije%20in%20poro%C4%8Dila/REKE%20porocilo%202009-2010.pdf> [20. 1. 2012]

Dozet, S., in Buser, S. (2009). Trias. V: *Geologija Slovenije*. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije, str. 174 – 187.

Fazarinc, R., (2002). *Sol ava, Lu e, Ljubno, Nazarje, Mozirje – bodo kdaj varna pred naraslo Savinjo?* Slovenski vodar, (12): 11–14.

Fazarinc, R., (2004). *Varovanje naselij v Spodnji Savinjski dolini pred poplavami*. Vode na Celjskem: 3–5.

Globevnik, L., (2003). *Posegi v prostor ve ajo suše in poplave*. Slovenski vodar, (13): 19–21.

Horvat, A. in Jeri , T., (2002). *Spe a skrb za savinjsko hudourništv*. Slovenski vodar, (12): 15–17.

Inštitut za vode Republike Slovenije. *Podatki o tujerodnih vrstah rib v pore ju Savinje*, pridobljeno dne: 23.10.2012

Knez, J., et al., 2009: *Spoznajmo okolje*. Ministrstvo za okolje in prostor – Agencija RS za okolje, Ljubljana.

Kobold, M., (2004). *Poplave kot grožnja in njihova predvidljivost*. Slovenski vodar, (14): 8–12.

Koren, A. (2009). *Vpliv izpusta centralne istilne naprave Celje na združbo obrasti reke Savinje* [online]. Ljubljana. Razpoložljiva oblika:
http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/dn_koren_aleksander.pdf [20. 1. 2012]

Kranjc, U., (2004). *Izboljšanje kakovosti reke Savinje – primer izgradnje N Celje*. Slovenski vodar, (14): 33–37.

Kranjc, V. in Toman, M. (2003). *Kakovost reke Savinje – ni elno ekološko stanje pred za etkom obratovanja istilne naprav Celje*. Ljubljana. Razpoložljiva oblika: <http://mvd20.com/LETO2003/R24.pdf> [20. 1. 2012]

Lenar i , M., Goropevšek, B., in Metelko Skutnik, V. (2011). *Savinja: Monografija*. Nazarje: Argos.

Marin ek, M., et al., 1999: *Vodna ujma 1998: na vodnem obmo ju Savinje in Sotle*. Nivo vodno gospodarstvo, d.o.o., Celje.

Medmrežje 1, 3, 15, 16, 17: *Atlas okolja*. Razpoložljiva oblika: http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso [28. 10. 2012]

Medmrežje 2: http://okolje.arso.gov.si/onesnazevanje_voda/uploads/datoteke/zvo1_npb_2011.pdf [29. 1. 2012]

Medmrežje 4, 6: http://www.vo-ka-celje.si/index.php?option=com_content&view=article&id=98&Itemid=134##lokacija [7. 2. 2012]

Medmrežje 5: http://ec.europa.eu/regional_policy/projects/stories/image.cfm?id=1132 [7. 2. 2012]

Medmrežje 7: <http://www.jkp-zalec.si/storitve/centralna-cistilna-naprava-kasaze/77#> [29. 7. 2012]

Medmrežje 8: <http://dkum.uni-mb.si/lzpisGradiva.php?id=19859> [29. 7. 2012]

Medmrežje 9: http://www.sepa.org.uk/water/diffuse_pollution/about_diffuse_pollution.aspx [10. 6. 2013]

Medmrežje 10, 11, 12, 13: <http://www.arso.gov.si/vode/reke/programi/Program%20reke2010.pdf> [20. 1. 2012]

Medmrežje 14: http://www.evon.si/Download/VodnaKnjiga/VK_9_Kakovost_voda_v_vodotokih.pdf [16. 1. 2012]

Metelko Skutnik, V., (2004). *Ob 50-letnici velike poplave v Celju*. Vode na Celjskem: 9–12.

Odlog o na inu izvajanja lokalne gospodarske javne službe odvajanja in iš enja komunalne in padavinske odpadne vode v Ob ini Ho e - Slivnica, 2006 [online]. Uradni list Republike Slovenije. Ljubljana. Razpoložljiva oblika: <http://www.izit.si/muv/index.php?action=showPredpis&predpisID=4975> [29. 1. 2012]

Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda ter o pogojih za njegovo izvajanje [online], Ur. l. RS, št. 54/11. Razpoložljiva oblika: http://okolje.arso.gov.si/onesnazevanje_voda/uploads/datoteke/pravilnik_prve_meritve.pdf [7. 2. 2012]

Pravilnik o monitoringu stanja površinskih voda, Ur. l. RS, št. 10/09, 81/11.

Pregledovalnik podatkov za vodna telesa površinskih in podzemnih voda. Na rt upravljanja voda na vodnem obmo ju Donave in Jadranskega morja 2009–2015. 2011. Ljubljana, Ministrstvo RS za okolje in prostor. Razpoložljiva oblika: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/pregledovalnik_vtpv.php?vtpv=SI16VT17,SI16VT70,SI16VT97 [19. 2. 2012]

Ramšak, L. in Bertok, M. (2010). *Na rt za izvajanje ribiškega upravljanja v savinjskem ribiškem obmo ju za obdobje 2011–2016* [online]. Sp. Gameljne. Razpoložljiva oblika: http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/podrocja/Ribstvo/Savinjsko_RO.pdf [11. 10. 2012]

Rejec Brancelj, I. (2010). *Na rt upravljanja voda v Sloveniji 2009 – 2015 pore je Savinje* [online]. Polzela. Razpoložljiva oblika: http://nfp-si.eionet.europa.eu:8980/irc/Download/kfexANJBmjGCcw7-CQhsLqTf6wLfo-gFxd9Tm-fj70U---Tb1f5bKc-p6Bgv9-0jp6hmDUiBSuR-Rx62kS5LYfU2R0Zg61UD/aA0u-x3d4NpEzAfFQEkMZqA1NI_CpCtJCbACmNVtkb/Skrbimo%20za%20pore%E8je%20Savinje_Polzela_9_9_2010.pdf [6.6.2013]

Sanacija desne brežine Savinje na odseku ceste na Petri ek, 2010: Hidrosvet d.o.o., projektiranje in tehni no svetovanje, Celje.

Strojan, I. (2012). Površinske vode: Vodostaji in pretoki reke. V: Hidrološki letopis Slovenije 2009. Ljubljana: Ministrstvo za kmetijstvo in okolje – ARSO, 34 – 43.

Toman, M., (1998). *Poplave – naravna dinamika teko ih voda*. Slovenski vodar, (7): 12–14.

Uredba o varstvu voda pred onesnaženjem z nitrati iz kmetijskih virov, Ur. l. RS, 113/09.

Uredba o stanju površinskih voda, Ur. l. RS, št. 14/09, 98/10.

Uredba o na rtu upravljanja voda za vodni obmo ji Donave in Jadranskega morja, Ur. l. RS, št. 61/11, 49/12.

Ureditev Savinje pod Laškim, 2011: Hidrosvet d.o.o., projektiranje in tehni no svetovanje, Celje.

Zagotavljanje poplavne varnosti ob Savinji na obmo ju MOC, 2009: Hidrosvet d.o.o., projektiranje in tehni no svetovanje, Ljubljana.

Zakon o divjadi in lovstvu, Ur. l. RS, št. 16/04, 120/06 odl.US: U-I-98/04 in 17/08.

Zakon o ohranjanju narave, Ur.l. RS, št. 56/1999, (31/2000 popr.), 110/2002-ZGO-1, 119/2002, 22/2003-UPB1, 41/2004, 96/2004-UPB2, 61/2006-ZDru-1, 63/2007 Odl.US: Up-395/06-24, U-I-64/07-13, 117/2007 Odl.US: U-I-76/07-9, 32/2008 Odl.US: U-I-386/06-32, 8/2010-ZSKZ-B.

Zakon o sladkovodnem ribištvu, Ur. l. RS, št. 61/06.

Zakon o vodah, Ur. l. RS, št. 67/02, 110/02-ZGO-1, 2/04-ZZdri-A, 41/04-ZVO-1, 57/08.

Zidari , M. (2009). *2D modeliranje zadrževalnikov v Spodnji Savinjski dolini* [online]. Ljubljana. Razpoložljiva oblika: <http://www.vgb.si/mvd2009/R27.pdf> [21. 5. 2012]