



UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Polona TUŠAR

## **ZGODOVINSKA ANALIZA POPLAV V SLOVENIJI**

DIPLOMSKI PROJEKT

Univerzitetni študij - 1. stopnja

Ljubljana, 2012

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Polona TUŠAR

**ZGODOVINSKA ANALIZA POPLAV V SLOVENIJI**

DIPLOMSKI PROJEKT  
Univerzitetni študij - 1. stopnja

**HISTORICAL ANALYSIS OF FLOODS IN SLOVENIA**

B. SC. THESIS  
Academic Study Programmes

Ljubljana, 2012

Diplomski projekt je zaključek Univerzitetnega študija Kmetijstvo – agronomija – 1. Stopnja. Delo je bilo opravljeno na Katedri za agrometeorologijo, urejanje kmetijskega prostora ter ekonomiko – razvoj podeželja. Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Lučko KAJFEŽ BOGATAJ.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Marina Pintar  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Lučka Kajfež Bogataj  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Zalika Črepinšek  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo

Datum zagovora: 27. sep. 2012

Diplomski projekt je rezultat lastnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svojega diplomskega projekta na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je delo, ki sem ga oddala v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Polona Tušar

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Du1
- DK UDK 551.58:556.166(497.4)(043.2)
- KG klimatske spremembe/ pretok/ poplave/naravne nesreče/ Slovenija
- AV TUŠAR, Polona
- SA KAJFEŽ-BOGATAJ, Lučka (mentorica)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- LI 2012
- IN ZGODOVINSKA ANALIZA POPLAV V SLOVENIJI
- TD Diplomski projekt (Univerzitetni študij-1. stopnja)
- OP V, 20 str., 1 pregl., 1 sl., 14 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI Poplave so naravni pojav, ki je vedno deležen velike pozornosti javnosti. Veliko ukrepov je usmerjenih v zadrževanje vode v strugah, čemur pa nismo vedno kos. V skladu s sonaravnim razvojem bi bilo vodi bolje pustiti njen prostor tudi za poplavljanje. V zadnjem času smo priča velikim poplavam v Sloveniji, različni viri poročajo o poplavah na našem ozemlju od novega veka naprej. Poplave so bile v preteklosti in bodo tudi v prihodnje, ker spada Slovenija med poplavno ogrožene države. Poglavitni vzroki za to so pogoste obilne padavine, velik obseg gorskega in hribovitega sveta ter ozka dna dolin, v katerih so ogrožena številna naselja. Nižinske poplave ogrožajo približno 70.000 ha zemljišč, hudourniške pa skoraj 300.000 ha. Zaradi velike ogroženosti imamo v Sloveniji že več kot stoletno tradicijo preprečevanja poplav, šele v zadnjem času je tudi na pobudo Evropske unije dozorelo spoznanje, da je preventiva dolgoročno cenejša od odpravljanja posledic. V diplomski nalogi so predstavljena spoznanja o poplavnih območjih v Sloveniji. V najboljsežnejšem poglavju so po porečjih večjih rek predstavljena vsa pomembnejša poplavna območja v Sloveniji in njihove značilnosti. Opis najbolj temelji na posledicah poplav v preteklosti, varstvu pred poplavami ter možnimi ukrepi za zmanjšanje poplavne ogroženosti.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

- ND Du1
- DC UDC 551.58:556.166(497.4)(043.2)
- CX climate change/ flux/ floods/ natural disaster/ Slovenia
- AU TUŠAR, Polona
- AA KAJFEŽ-BOGATAJ, Lučka (supervisor)
- PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
- PY 2012
- TY HISTORICAL ANALYSIS OF FLOODS IN SLOVENIA
- DT B. Sc. Thesis (Academic Study Programmes)
- NO V, 20 p., 1 tab., 1 fig., 14 ref.
- LA sl
- AI sl/en
- AB Floods are a natural phenomenon that always attracts great attention of the public. Numerous measures have been taken into keeping the water in waterbeds, but there is no guarantee for it to remain so always. Following the policy of sustainable development, water should be given enough space for flooding in cases of great rainfall. Great floods have taken place in Slovenia recently and different sources have reported flooding in our territories for centuries. Floods have taken place so far and will continue to happen, because our country is registered as one of the flood-endangered countries. The main cause are frequent extensive rainfalls, extensive mountainous and hilly regions with narrow valleys, where several settlements are threatened by the flooding rivers. Lowland floods endanger about 70 thousand hectares of land, whereas torrential stream flooding threatens as much as 300 thousand hectares of land. Due to great jeopardy Slovenia has had a flood-prevention programme for over a century, but only in the last years, with the initiative of the EU, the belief has developed that prevention is better than restoration. This thesis presents the flood areas in Slovenia. The main chapter describes all the main flood areas and their characteristics according to the river basins of the main Slovenian rivers. The description bases on the consequences of flooding in the past, on flood safety and possible measures that can reduce the flood danger in various cases.

## KAZALO VSEBINE

	KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	II
	KEY WORDS DOCUMENTATION	III
	KAZALO VSEBINE	IV
	KAZALO PREGLEDNIC	V
	KAZALO SLIK	VI
<b>1</b>	<b>UVOD</b>	1
<b>2</b>	<b>OPREDELITEV</b>	1
2.1	OPREDELITEV POJMA POPLAVA	1
2.2	OPREDELITEV POJMA VREMENSKA UJMA	1
<b>3</b>	<b>VZROKI ZA NASTANEK POPLAV</b>	2
<b>4</b>	<b>VRSTE POPLAV V SLOVENIJI</b>	2
<b>5</b>	<b>POPLAVNA OGROŽENOST</b>	3
5.1	KAJ JE POPLAVNA OGROŽENOST	3
5.2	KJE JE POPLAVNA OGROŽENOST NAJVEČJA	4
<b>6</b>	<b>POPLAVNA OBMOČJA</b>	4
<b>7</b>	<b>ZGODOVINSKI PREGLED POPLAV PO POREČJIH V SLOVENIJI</b>	5
7.1	POREČJE SAVE	5
7.1.1	Zgornjesavska dolina	6
7.1.2	Bohinj in dolina Save Bohinjke	6
7.1.3	Porečje Sore	6
7.1.4	Porečje Ljubljanice	7
7.1.5	Porečje Kamniške Bistrice	8
7.1.6	Porečje Savinje	9
7.1.7	Porečje Krke	9
7.1.8	Porečje Mirne	9
7.1.9	Porečje Sotle	10
7.1.10	Porečje Kolpe	10
7.1.11	Poplavno območje ob spodnji Savi	11
7.2	POREČJE DRAVE	11
7.2.1	Porečje Mislinje	12
7.2.2	Porečje Drave pod Mariborom	12
7.2.3	Porečje Dravinje	12
7.2.4	Porečje Mure	13

<b>7.3</b>	<b>POPLAVNA OBMOČJA V POVODJU JADRANSKEGA MORJA</b>	13
<b>7.3.1</b>	<b>Porečje Dragonje</b>	13
<b>7.3.2</b>	<b>Porečje Reke</b>	13
<b>7.3.3</b>	<b>Porečje Soče</b>	14
<b>7.3.4</b>	<b>Poplavna območja ob Jadranskem morju</b>	14
<b>8</b>	<b>ŠKODA ZARADI POPLAV</b>	15
<b>8.1</b>	<b>ANALIZA POPLAV IN ŠKOD V LETU 2010</b>	17
<b>9</b>	<b>SKLEPI</b>	19
<b>10</b>	<b>VIRI</b>	20
	<b>ZAHVALA</b>	

#### KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica1: Ocenjena denarna škoda ob poplavah v Sloveniji v obdobju 1998 - 2010 (1000 EUR)* (Ocenjena denarna škoda ..., 2012)	16

#### KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Ocenjena denarna škoda po poplavah od leta 1998 do 2010 (Ocenjena denarna škoda ..., 2012)	16

## **1 UVOD**

Enega najresnejših problemov v človeškem življenju so zagotovo podnebne spremembe, kljub temu, da se podnebje je in bo spreminjalo. Predstavljajo največjo grožnjo s katero se sooča naš planet. Glavnino sprememb pa lahko v zadnjih desetletjih pripišemo človekovemu delovanju in vplivu le tega na ekstremne podnebne dogodke in en tak dogodek so prav gotovo tudi poplave.

Človek je že v davnih časih začel izkoriščati moč tekoče, deroče in padajoče vode. Ljudje so vodo potrebovali v vsakdanjem življenju, za namakanje polj, za naravne transportne poti ter pogon različnih strojev. Voda je primarno služila v koristne namene, ob naravnih nesrečah pa povzročala znatno opustošenje in škodo.

Namen diplomske naloge na začetku je opredelitev pojmov ter glavne značilnosti poplav v Sloveniji. Glavno bistvo oziroma cilj pa je predstavitev problematike poplav po porečjih v Sloveniji, kar nam bo v pomoč pri poznavanju poplavnih območij ter same poplavne ogroženosti v Sloveniji. Predstavili bomo tudi denarno škodo, ki nastane zaradi poplav ter še bolj pomembni ekološki in fizični oz. psihični škodi, ki prizadene ljudi ob tej veliki naravni ujmi. Primer: Velik problem je škoda, ki jo povzročijo poplave na pridelkih v kmetijstvu, kar je poglaviti vzrok za zmanjšanje pridelka in s tem tako finančno kot tudi psihično prizadenejo kmete, ki skušajo povrniti poplavljenja zemljišča spet v stanje, primerno za pridelovanje.

## **2 OPREDELITEV POJMA POPLAVE IN VREMENSKE UJME**

### **2.1 KAJ JE POPLAVA?**

Poplava je običajno pogost naraven pojav, ki nastane zaradi izredno močnih padavin ali hitrega taljenja snega, v pomladanskih mesecih pa tudi zaradi medsebojnega delovanja obojega. Ta vremenska oz. vodna ujma pa le začasno prekrije območja z vodo, saj je tam običajno teren suh oziroma ni dalj časa izpostavljen vodi. Poplava kot redna poplavna voda zalije najnižji del naplavne ravnice vzdolž vodnih tokov (Poplava, 2012).

### **2.2 KAJ JE VREMENSKA UJMA?**

Vremenska ujma oz. tako imenovana vodna ujma pa je redkejši pojav in izraz za veliko večjo uničujočo katastrofo ali imenovano kar naravno nesrečo, ki jo imenujemo povodenj. Ta pa nam prinaša veliko več škode in tudi katastrofalne posledice, ki jim težko uideemo, saj prizadene tako naravo kot ljudi. To je velika poplavna voda, ki celotno poplavno področje ali večji del naplavne ravnice prekrije voda (Radinja in sod., 1974, cit. po Komac in sod., 2008).



### **3 VZROKI ZA NASTANEK POPLAV**

Poleg že navedenega izrednega močnega deževja lahko do poplavljanja pride tudi zaradi (Poplava, 2012):

- zajezenega odtoka na kraških poljih,
- zaježitve povzročene s snežnim ali zemeljskim plazom,
- naravnega posedanja tal ali posedanja povzročene z gospodarsko dejavnostjo kot so rudniki ali vrtine, narejene zaradi drugih stvari,
- delovanja hudournikov, ki izredno porastejo ob močnih nalivih in je na enem območju zbrane ogromno vode in se te običajno premikajo z veliko silo,
- dvigovanja nivoja podtalnice, ko je neko območje prepojeno z vodo in se ta ne more več absorbirati, zato odvečna voda prične odtekati po površini in povzroča poplave. Tudi sestava tal vpliva na prepuščanje vode, saj nekateri materiali prepuščajo več, drugi manj vode,
- dvigovanja morske gladine zaradi vetra, ki potiska morsko vodo na obalo in povzroča plimovanje in posledično poplavljanje,
- istočasnega taljenja snega na zamrznjeni podlagi.

K pojavu poplav pa vse bolj prispevajo tudi človekovi posegi v naravo ( Vzroki za nastanek ..., 2009).

### **4 VRSTE POPLAV V SLOVENIJI**

Ločimo redne in običajne poplave, ki se pojavljajo skoraj vsako leto, potem poplave s povratno dobo 10 do 20 let in najhujše poplave s povratno dobo 100 in več let, ki povzročijo katastrofalne posledice in jim rečemo tudi ujma ali povodenj.

V Sloveniji so najpogostejše naslednje vrste poplav glede na glavne značilnosti in mesto pojavljanja (Natek, 2005, cit. po Komac in sod., 2008):

- **MESTNE** se pojavljajo skoraj izključno po človeški zaslugi, saj zaradi premajhnih ali napačno speljanih odtokov ter večjih asfaltnih površin vode zalijejo podhode, podvoze in kleti, od koder poplavne vode težko ali niti ne morejo odteči.
- **MORSKE** poplave nastanejo ob več dejavnikih, tako visoke plime kot nizkega zračnega pritiska in juga, ko se gladina morja dvigne za kratek čas nad višino običajne plime in poplavi obrežje. Pojavljajo se zlasti v Piranu in Kopru, nevarnost pa preži tudi Sečoveljskem solinam.
- **HUDOURNIŠKE** so kratkotrajne in zelo silovite, povzročajo jih razmeroma kratkotrajne in intenzivne padavine, bodisi poleti bodisi ob jesenskih deževjih. Vode zelo hitro narastejo, prenašajo veliko proda, ki ga odlagajo na vršajih ali ravnini in upadejo po nekaj urah močnega divjanja (Brilly in sod., 1999, cit. po Komac in sod., 2008).

- NIŽINSKE poplave se pri nas pojavljajo ob spodnjem toku večjih rek in nastanejo zaradi hitrostne razlike dotekanja visokih vod ter odtočne zmogljivosti rečnih strug. Najobsežnejše so ob Dravinji, Savi in ob spodnji Krki in Sotli.
- POPLAVE NA KRAŠKIH POLJIH nastanejo iz dveh razlogov, ali zaradi dviga piezometričnega nivoja kraške vode nad površje ali zaradi presežka dotekajoče vode nad zmogljivostjo podzemnih odtočnih kanalov. Te so značilne za Grosupeljsko-Radensko polje, Dobropolje, Cerkniško polje in tudi za poplave Ljubljanice na Ljubljanskem barju.

Med naravnimi nesrečami so v Sloveniji že od nekdaj najpogostejše tretja vrsta poplav ali imenovane tudi rečne poplave. Predstavljajo najhujše naravne ujme, ki praviloma ne zahtevajo veliko človeških življenj, povzročajo pa zelo veliko gmotno škodo. Pogoste so v različnih predelih, kjer se pojavljajo skoraj vsako leto, ponekod tudi večkrat na leto. Najpogostejše so spomladi in jeseni, zaradi nenadnih dotokov velikih količin vode pa redkeje tudi poleti ob nevihtah. Nekateri hudourniški pojavi so lahko izredno veliki, saj lahko v kratkem času premaknejo tudi več kubičnih metrov gradiva (Komac in Zorn, 2007, cit. po Komac in sod., 2008).

Poplave se med seboj razlikujejo še po (Poplava, 2012):

- **tipu vodotoka** (gorski, dolinski, nižinski),
- **tipu visokovodnega vala,**
- **reliefni značilnosti zemljišča** (depresije ...),
- **vrsti zemljišča in poplavljenega objekta,**
- **jakosti in razprostranjenosti padavin,**
- **času nastopa poplave** (glede na letni čas),
- **pogostnosti** (izražamo z verjetnostjo, da se v določenem času poplava spet pojavi z enako velikostjo, npr: 5-letne, 10-letne poplave ...),
- **obsegu poplave** (kako veliko površino sama poplava doseže),
- **trajanju posamezne poplave.**

## 5 POPLAVNA OGROŽENOST

### 5.1 KAJ JE POPLAVNA OGROŽENOST?

Če podatke o nevarnosti poplav kombiniramo s podatki o ranljivosti določenega območja in podatki o škodnem potencialu, dobimo ogroženost območja zaradi poplav.

## 5.2 KJE JE POPLAVNA OGROŽENOST NAJVEČJA?

Poplavna ogroženost je največja na gosto poseljenih območjih z dobro razvito industrijsko dejavnostjo, zlasti če lahko zaradi nje pride do onesnaženja. Primer so obrati kemične industrije in jedrske elektrarne. Ogrožena so tudi gosto poseljena območja s številnimi objekti javnega (šole, bolnišnice in podobno) in kulturnega (kulturni spomenik) pomena ter poseljena območja, kjer lahko pričakujemo veliko višino poplavne vode.

Poplavna ogroženost ni odvisna le od višine vodnega vala, temveč tudi od njegovega trajanja. Dolgotrajna visoka voda razmoči nasipe, ki lahko popustijo ali se celo porušijo, vodi pa se s tem odpre prosta pot do rodovitnih polj in naselij. Na Slovenskem poplave ogrožajo več kot 300 000 ha površin ali 15 % ozemlja, posredno s posledicami velike količine padavin pa še precej več (Orožen Adamič, 1992, cit. po Komac in sod., 2008). Največji del poplavnega sveta, okoli 2370 km<sup>2</sup> oziroma slabih 12 % celotnega slovenskega ozemlja, se nahaja v ozkih dolinah vzdolž hudourniških grap, saj razgibanost reliefa določa Slovenijo kot izrazito povirno deželo. Zanj so značilni hitri odtoki deževnice, ki povzročijo hudourniške poplave. Od 27.000 km vodotokov v Sloveniji je kar 8000 km hudourniških. Tovrstne poplave praviloma prizadenejo manjša območja in povzročajo manj gospodarske škode, so pa zelo nepredvidljive, zato jih je tudi težko napovedati in analizirati. Temeljna podlaga za ugotavljanje poplavne ogroženosti je še vedno zemljevid poplavne nevarnosti oziroma opozorilna karta poplav, ki je pravzaprav neke vrste »zbirka večine razpoložljivih prostorskih podatkov o poplavni ogroženosti na območju Slovenije«. Na tem zemljevidu so upoštevani podatki o preteklih poplavah, njihova zanesljivost pa je označena z lestvico od 1 do 10. To pomeni, da za realno oceno poplavne ogroženosti vsi podatki niso dovolj zanesljivi (Kozelj in sod., 2008; Frantar, 2008).

Zemljevid prikazuje poplave glede na pogostnost kot:

- redke,
- pogoste,
- zelo pogoste.

Po njem obsegajo poplavna območja v Sloveniji približno 70.000, po drugih virih pa celo tja do 90.000 ha zemljišč oz. med tri in štiri odstotki površine Slovenije, pri čemer pa sploh ni upoštevanih 237.000 ha zemljišč, ki jih lahko prizadenejo hudourniške poplave (Mikoš, 1995, cit. po Komac in sod., 2008). Največja poplavna območja so v osrednji Sloveniji, v Podravju, Pomurju in slovenskem spodnjem Posavju.

## 6 POPLAVNA OBMOČJA

Poplave se na posameznih vodotokih pojavljajo v določenih časovnih presledkih. Glede na povratno dobo visokih voda ločimo naslednje poplavne linije (Poplava, 2012):

- poplavna linija s povratno dobo pojavljanja visokih voda v obdobju do 5 let (pogoste poplave),

- poplavna linija s povratnimi dobami 10 do 20 let (10 do 20 letne poplave),
- poplavna linija s povratno dobo 50 in več let (katastrofalne poplave).

Najobsežnejša poplavna območja so v nižinsko – ravninskih predelih severovzhodne in subpanonske Slovenije, v predalpskih dolinah in kotlinah, ki odmikajo Šavrinsko gričevje in hribovje ter na ravnica ob Ledavi, Muri in Ščavnici. Drava pod Mariborom je obdana s prostranim poplavnim svetom, tudi vsi njeni pritoki na široko preplavljajo kmetijske površine (Pesnica, Polskava, Dravinja). Vzhodna in osrednja Dolenjska z Belo Krajino ima več manjših poplavnih predelov ob Kolpi, Krki, Temenici, Mirni in ob njihovih pritokih. Ljubljansko barje, ki je na meji med alpskim in dinarskim gorskim svetom, pa je najobsežnejše poplavno območje (Poplava, 2012).

## **7 ZGODOVINSKI PREGLED POPLAV PO POREČJIH V SLOVENIJI**

### **7.1 POREČJE SAVE**

V slovenskem porečju Save razlikujemo dve poglavitni vrsti poplav:

- v povirnem delu so značilne hudourniške poplave, ki so posledica intenzivnih padavin ter kratkih in strmih pritokov,
- v spodnjem delu porečja pa prevladujejo nižinske poplave.

Največje poplavno območje je med Krškim in Brežicami; pod Brežicami se združi s poplavnim območjem ob Krki, ob meji s Hrvaško pa s poplavnim območjem ob spodnji Sotli.

Prve poplave oz. njihova zabeleženja so iz 18.stoletja:

- Januarja 1872 je Sava v zgornjem toku poplavila hiše, spodjedla cesto iz Radovljice v Lesce in uničila nasip za železnico.
- 16. novembra 1901 je Sava Bohinjka odnesla jez in žago, Bistrica pri Bohinjski Bistrici pa most.
- 1. decembra 1921 sta desetdnevno deževje in topeči sneg povzročila poplave Save Dolinke (Trontelj, 1997, cit. po Komac in sod., 2008).
- Leta 1962 so hudourniške poplave prizadele Dražgoše, med 24. In 26. oktobrom 1964 sta poplavljali Kokra in Sava v spodnjem toku.
- 3. septembra 1965 je Sava odnesla 6 mostov, med njimi v Radovljici in Podnartu ter poplavila jeseniško železarno (Trontelj, 1997, cit. po Komac in sod., 2008).
- 4. oktobra 1978 je v Podmežaklji ob naraslih vodah zalilo 150 stanovanj, v Martuljku je voda odnesla tri počitniške hišice ob hudourniških poplavah (Jesenovec, 1995, cit. po Komac in sod., 2008).
- Julija 1989 so neurja prizadela Jezersko, porečja Kamniške Bistrice, Nevljice in Radomlje ter Zasavje (Trontelj, 1997, cit. po Komac in sod., 2008).
- Sava je 6. oktobra 1998 poplavljala v okolici Litije, Sevnice in Hrastnika. Črni potok je poplavljal cesto Šmartno pri Litiji- Bogenšperk in več stanovanjskih hiš. Voda je vdrla v skladišče hrastniške steklarne.

### **7.1.1 Zgornjesavska dolina**

S poplavnega vidika je zelo zanimivo dolinsko razvodje pri Ratečah, ker voda priteka vanj podzemno iz Tamarja in Planice, podtalnica koleba za več kot 20 metrov (Bohinec, 1935, cit. po Komac in sod., 2008).

- Zadnje velike poplave so bile leta 2003. V Ratečah je zadnje tri dni avgusta padlo 274 mm dežja, kar je skoraj dvakrat več od avgustovskega povprečja (158 mm; Polajnar, 2004). Trebiža je valila ogromno gradiva in se zaradi nasipanja v strugi razlila čez nizek protipoplavni nasip, ki varuje vas. Zalila je stanovanjske hiše v novem delu Rateč, na travnike pod naseljem pa je nasula drobir in blato. Hudourniško Trebižo so regulirali med letoma 1888 in 1890, ohranjen je ureditveni načrt, ki velja za najstarejši tovrstni ohranjeni načrt pri nas (Jesenovec, 1995, cit. po Komac in sod., 2008).
- Leta 2003 je bil onemogočen promet čez prelaza Vršič in Predel ter na mangartski cesti, zaradi hudourniških nanosov.

### **7.1.2. Bohinj in dolina Save Bohinjke**

Na območju Bohinja sicer ni obsežnejših poplavnih območij, vendar so nekatera območja ogrožena zaradi hudournikov, ki se iz okoliškega gorovja stekajo v Zgornjo in Spodnjo Bohinjsko dolino. Tako je zaradi močnega dotoka vode iz kraških izvirov oktobra 1998 gladina Bohinjskega jezera narasla za 1,8 m. Na merilni postaji Bohinjska Češnjica so 18. in 19. septembra 2007 namerili kar 279 mm padavin; najmočnejše so bile prvi dan med 13. in 15. uro. Maksimalna enournna količina padavin je bila 95 mm. Potoki so tako pričeli hitro naraščati in se razlivati po svojih vršajih oziroma poplavnih ravninah, številni hudourniki in plazovi pa so s plavinami zasuli vse tri dostopne ceste ter železniško progo in Bohinj za nekaj časa povsem odrezali od ostalega sveta. Gladina Bohinjskega jezera se je dvignila za skoraj dva metra, tako da je voda poplavila vse ob obali, silovit dotok Ribnice in Suhe pa je zaprl odtok vode iz jezera, tako da je Sava Bohinjka nekaj časa tekla nazaj v jezero (Cerkovnik, 2008, cit. po Komac in sod., 2008). Ta čas je bilo v Bohinju in bližnjem območju poplavljenih 92 hiš in 21 gospodarskih objektov, med njimi pa še telovadnica, osnovna šola, tovarna LIP v Bohinjski Bistrici. Poškodovane so bile ceste in to tudi do 50 km, 25 mostov ter glavna cesta do Bohinja skozi Sotesko. Poškodovana je bila železniška proga, na cesti ujetih nekaj vozil, tovornjaki in avtobus s šolarji in učitelji, tako da so morali ujete evakuirati (Cerkovnik, 2008, cit. po Komac in sod., 2008).

### **7.1.3 Porečje Sore**

Sora je hudourniška reka, zaradi lege v hribovitem svetu zahodne Slovenije prejme ta predel veliko padavin, kjer prevladujejo strma pobočja in velik delež manj prepustnih kamnin. V zgornjem toku izredno hitro naraste, poplavni val pa nato potuje vse do izliva v Savo pri Medvodah. Dolini Selške in Poljanske Sore spadata med poplavno bolj ogrožene doline v Sloveniji, saj je skromno odmerjeno dolinsko dno ponekod gosto poseljeno, pomembno pa je tudi zaradi industrije in prometa. Poplave so pogoste in povzročajo veliko škodo. Prva

poročila o poplavah Poljanske Sore so iz leta 1901, ko je reka odnašala mostove. Ob neurju 8. avgusta 1924 so bili opustošeni dolina Hrastnice pri Škofji Loki, kjer je voda odnesla mlin in most čez Poljansko Soro, Mačkov in Petačev greben nad Polhovim Gradcem, v dolini Ločnice je potok v eni uri narasel tako, da je zalil vso grapo, dosegel globino 3 m. Sora je zaradi podivjane Ločnice narasla za 2 m. 18. junija 1925 je velika povodenj med Žirmi in Škofjo Loko podrila 12 mostov ter več jezov in žag ter porušila jez hidroelektrarne v Fužinah, ki je bila med najstarejšimi v Sloveniji (Trontelj, 1997, cit. po Komac in sod., 2008).

V preteklem stoletju so bile največje poplave v Polhograjskem in Škofjeloškem hribovje leta 1926, ko je Sora v Suhi dosegla višino 728 cm. Vode in zemeljski plazovi v dolini Poljanske Sore so uničili 19 stanovanjskih hiš, 18 gospodarskih poslopij, 7 žag in 6 mlinov. Umrlo je deset ljudi. Poljanska Sora je med Žirmi in Škofjo Loko odnesla 12 mostov, Ločnica je porušila več stavb.

Ujma je Žiri z okolico prizadela ponovno 12. oktobra 1926, Sori sta poplavljali tudi med 24. in 26. oktobrom 1964 ter 2. in 3. septembra 1965. 22. avgusta 1966 je v Žireh padlo 106 mm dežja. 29. januarja 1979 je poplavljala Selška Sora, deževje pa je sprožilo več zemeljskih plazov. Tudi leta 1982 je bilo pet izjemno visokih vod, oktobra so narasle Soča, Sava, Sora, Ljubljana in Drava ter Nikova v Idriji, kjer so nastali zemeljski plazovi (Trontelj, 1997, cit. po Komac in sod., 2008). Ob poplavah novembra 1990 je v Železnikih Selška Sora odnesla most, v dolini Davče pa 5 km ceste. Reka je dosegla višino do 546 cm. Škoda je bila vidna na 52 ha kmetijskih zemljišč in stanovanjskih površin.

#### **7.1.4 Porečje Ljubljanice**

Največje znano poplavno območje v Sloveniji je Ljubljansko barje v porečju Ljubljanice. Je skrajni jugozahodni in geomorfološko najmlajši del Ljubljanske kotline, ki se je tektonsko poglobil šele v pleistocenu, na katerem se zbirajo velike količine vode z manj prepustnega zahodnega obrobja ter obsežnega kraškega zaledja Ljubljanice v jugozahodni Sloveniji (Brečko, 1993, cit. po Komac in sod., 2008). Največje poplavno območje je na obeh bregovih Ljubljanice od Vrhlike do Ljubljane, le da je nekaj sto metrov širok pas tik ob Ljubljani zaradi močnejšega nasipanja nekoliko dvignjen in poplavljen le ob največjih poplavah. Z melioracijskimi ukrepi so najbolj zmanjšali obseg rednih poplav v jugovzhodnem delu barja, ki se zdaj pojavljajo predvsem v ozkem pasu. Značilnost barja je dvojnost ogroženosti, saj ga obenem prizadenejo kraške in hudourniške poplave. Pogoste poplave so v njegovih osrednjih, najnižjih delih med Vrhliko in Ljubljano, zato je ta del Ljubljanskega barja, z izjemo naselij Lipe in Črna vas, povsem neposeljen. Proti poplavam so se zavarovali tako, da so izkopali jarke in kanale ter med Golovcem in Grajskim gričem izkopali 3,2 km dolg Gruberjev prekop, pozneje so izdelali načrt za popolno izsušitev barja in leta 1825 poglobili strugo Ljubljanice. Tako je velik del barja ostal dovolj visoko nad gladino vode (Melik, 1963, cit. po Komac in sod., 2008).

Na poplavnem območju vzdolž Ljubljanice so pogoste poplave kraškega tipa, saj se pojavijo dva-do trikrat letno, vendar v precej omejenem obsegu. Zanje je značilno, da potekajo počasi,

trajajo pa od nekaj dni do več tednov. Kraškega značaja so tudi večtedenske do nekajmesečne poplave v Ponikvi pri Preserju na južnem robu Ljubljanskega barja. Do poplav pride tudi v zahodnem delu kraškega polja na Rakitni (Gams, 2003, cit. po Komac in sod., 2008).

Bolj kot Ljubljansko barje pa je problematična dolina Gradaščice, saj se je na območje njenega spodnjega toka po drugi svetovni vojni razširil južni del Ljubljane. Širjenje južnega dela Ljubljane na poplavno območje ob Gradaščici in Ljubljanici je značilen primer neuresničevanja načela trajnostnega razvoja v praksi (Gašperič, 2004, cit. po Komac in sod., 2008). Velik problem poplavne varnosti tega dela Ljubljane nameravajo rešiti z izgradnjo protipoplavnih zadrževalnikov v dolinah Gradaščice in Šujice, izgradnjo razbremenilnika na barju ter hidrotehnično ureditvijo Malega grabna. Gradnja umetnih zadrževalnikov poplavnih voda je učinkovit način varovanja pred poplavami in je predvidena tudi na drugih vodotokih po Sloveniji, na primer na Selški Sori nad Železniki ter na Savinji in njenih pritokih v Spodnji Savinjski dolini. Ob močnih neurjih se zadrževalniki hitro zapolnijo s prodrom, kar pomembno zmanjša njihovo protipoplavno funkcijo ter skokovito poveča finančne in okoljske stroške za njihovo vzdrževanje (Natek, 2007, cit. po Komac in sod., 2008).

### **7.1.5 Porečje Kamniške Bistrice**

Pogoste hudourniške poplave so ob zgornjem toku, v njegovem spodnjem toku in predvsem ob pritokih pa nižinske poplave. Pobočni procesi, ki so precej intenzivni v visokogorskem svetu v njenem povirnem delu vplivajo tudi na poplavno ogroženost, saj v dolinska dna prinašajo obilico plavin. Primer je divjanje hudournikov ob novembrskih poplavah 1990 (Repolusk 1991, cit. po Komac in sod., 2008). V zgornjem delu doline Kamniške Bistrice ni tipičnega poplavnega sveta zaradi ozke doline. Poplave običajno prizadenejo le manjša območja, večjo škodo povzročita dvig talne vode in reka z bočno erozijo, kar ogroža ceste. Več je poplavnih območij v spodnjem toku, kjer so reko v 20. stoletju nekajkrat regulirali, da bi s tem pridobili in varovali zemljišča ter odpravili poplave. Poplave so manj pogoste odkar so v sedemdesetih letih ob reki zgradili nasipe od Nožic do Radomelj, od Jarš do Domžal in od Bišč do izliva v Savo, vendar v porečju Kamniške Bistrice ni dovolj zemljišč, ki bi jih lahko namenili zadrževanju vode ob poplavah. Oktobra 1998 sta v porečju Kamniške Bistrice poplavljali Rovščica in Rača, novembra istega leta pa še Nevljica v Tuhinjski dolini. Poplavljenih je bilo več objektov, cerkev, osnovna šola in več stanovanjskih hiš. Leta 1981 je voda na več mestih poškodovala nasipe in preplavila kmetijska zemljišča, novembra 1990 pa je bilo v okolici Kamnika poplavljenih skoraj 80 ha zemljišč. Izrazit hudourniški značaj teh poplav je prizadel dolini Črne in Nevljice. Prizadete so bile tovarne, stanovanjske zgradbe, ceste... 18. septembra 2007 so poplave samo v občini Kamnik poškodovale 72 stanovanjskih objektov, sprožilo se je 22 zemeljskih plazov. Ocenjena je bila ogromna škoda in sicer za 5,8 milijonov evrov. Poplavljeni so bili gospodarski objekti, hiše, športna igrišča. Poškodovane so bile ceste, mali hidroelektrarni (Občina Kamnik..., 2007).

### **7.1.6 Porečje Savinje**

Zajema obsežno območje od visokogorskih do subpanonskih pokrajin. Značilne so pogoste hudourniške poplave, ki dobivajo na območju Celja, na sotočju številnih vodotokov, že nižinski značaj. Dolina je tu najširša, največ poplavnega sveta pa je na sotočju Savinje s pritoki Ložnico, Hudinjo in Voglajno, ki pritekajo iz povsem različnih pokrajin. Največje poplave so takrat, ko se omenjene reke med seboj zajezujejo (Radinja in Zoretič, 1993, cit. po Komac in sod., 2008). Savinja in njene hudourniške poplave s pritoki so pogost in velik problem v celotni dolini Savinje od Logarske doline do Soteske nad Letušem. V ozki dolini ob zgornjem toku Savinje so naselja zaradi pogostih hudourniških poplav vstran od nevarnih območij poplavnih ravnin in recentnih vršajev, saj so ljudje za poselitev poskušali izbirati najbolj varna mesta na višje ležečih terasah ob pritokih Savinje. To se je izkazalo kot uspešno sredstvo proti poplavam tudi ob katastrofalni ujmi 1. novembra 1990, ko so bila prizadeta le novejša naselja oz. deli mest medtem ko stara jedra naselij niso bila prizadeta. Večje poplavno območje je v Zgornji Savinjski dolini v razširjenem delu med Grušovljami, Spodnjo Rečico in Nazarjami. V tem delu Savinja na široko predstavlja strugo po naplavni ravnici, najvišje poplave pa dosežejo 0,5-1,5 m višjo teraso, na katero so se po 2. svetovni vojni razširile samostojne stanovanjske hiše (Meze, 1973, cit. po Komac in sod., 2008). Ob ujmi 18. septembra 2007 je Savinja pokazala svojo moč, ko je na Trnovcu na desnem bregu spodjedla in odnesla polovico stanovanjske hiše, stoječe na robu terase. Poplavno ogroženi so tudi najnižji deli dolinskega dna v Mozirski kotlini, tako ob Savinji kot ob nekaterih njenih pritokih.

### **7.1.7 Porečje Krke**

Krka je izrazito kraška reka, v zgornjem toku teče po globoko vrezani dolini, zato ob njej skorajda ni poplavnih območij, kljub velikemu kolebanju pretokov. V spodnjem toku pod Otočcem pa se spremeni v značilno nižinsko reko, kjer se odpre široka in prostrana ravnina, na kateri so vzdolž Krke in levih pritokov obsežna poplavna območja. Poplave se pojavljajo večkrat letno, včasih tudi več kot desetkrat. Ko ob poplavah voda doseže 4 m, take poplave trajajo tudi od 1 do 3 dni, redkeje pa več kot 10, le v Krakovskem gozdu so običajno daljše (Perko, 1998, cit. po Komac in sod., 2008). Na Dolenjskem so od 5. do 6. oktobra 1998 poplavljalje Krka, Temenica in Mirna. Krka je pri pretoku s 50-letno povratno dobo poplavlila del naselja v bližini mostu v Žužemberku. Naplavna ravnica ob Krki se pod Malencami zoži, zato je tu manj poplavnega sveta, ponovno pa se razširi pri Kostanjevici na Krki, kjer je na poplavnem svetu zgrajeno mesto z glavno cesto vred. Poplavno območje, ki je manjše, je še pri izlivu Senuše v Krko. Visoka voda Save preprečuje iztekanje narasle Krke, zaradi česar so bili spodnji deli Krške vasi poplavljeni 1. in 2. novembra 1990 (Šifref in sod., 1981, cit. po Komac in sod., 2008).

### **7.1.8 Porečje Mirne**

V dolini Mirne so redne poplavne vode še pred nedavnim zalile skoraj 4 % površja, v kotlinskem delu celo 17 % (Šifref, 1983, cit. po Komac in sod., 2008). Z melioracijami se je



nevarnost poplav precej zmanjšala, vendar se ob izrednem neurju voda razlije v prav takem obsegu kot nekdanj. Najobsežnejši poplavni svet je v Mirnsko-Mokronoški kotlini. Širok je od 0,25 do 1 km; najširši je na mestih, kjer se v kotlino iztekajo stranske doline (Topole, 1998, cit. po Komac in sod., 2008). Izredne poplave so omejene na kotlinski del, v gričevju so le redne poplave. Mirna je imela v Martinji vasi pri Mokronogu največji pretok avgusta 1984.

### **7.1.9 Porečje Sotle**

Reka Sotla poplavlja zlasti na hrvaški strani, na slovenski je poplavno območje najobsežnejše v Jovsih ob vzhodnem vznožju Kapel, severno od Dobove, sicer pa reka poplavlja že v zgornjem toku. V zgornjem toku je skupaj s pritoki izrazito hudourniška, saj pritekajo iz globoko zajedenih in strmih grap v gozdnatem Maclju. Zadnje velike poplave so bile ob spodnjem toku Sotle oktobra 1998. Pod izlivom Draganje pri Rogatcu se Sotla hitro spremeni v nižinsko reko z majhnim strmecem in do 100 m širokim dolinskim dnom. Poplavna in talna voda tu zastajata še dolgo po padavinah, tla v vlažnem obdobju so komaj prehodna. Pri Sodni vasi se v Sotlo zlije Mestinjščica. Njene redke poplave ogrožajo dele term Olimia pri Podčetrtku, toplice so bile ogrožene ob poplavah v letih od 1974 do 1975, leta 1969 pa so bile celo poplavljene. Zaradi tega so zgradili protipoplavni zadrževalnik Vonarje. Poplave so pogoste na približno 2 km širokem Bistriškem polju med Kunšperkom, Bistrico ob Sotli, Poljem ob Sotli in Kumrovcem, vendar dolinsko dno ni poseljeno, saj so se zgradbe umaknile na terase in položne ježe, le na hrvaški strani srednje visoka poplavna voda doseže posamezne gruče domačij. Na te poplave vpliva hudourniška Bistrica. Ta priteče na ravnico od juga proti severu, nasprotni smeri kot teče Sotla. Zato je njena poplavna voda udarjala prek sotočja in poplavljala obsežno območje na levem bregu. Pod sotesko Zelenjak se dolina Sotle ponovno razširi, vendar najnižji, občasnim poplavam izpostavljeni deli doline niso posebno široki, saj so robni deli ravnice nekoliko višji in zunaj dosega poplav (Kolbezen in Žagar, 1975, cit. po Komac in sod., 2008).

### **7.1.10 Porečje Kolpe**

Od sotočja s Čabranko pri Osilnici Kolpa do Gribelj v Beli krajini teče po ozki dolini, kjer je ob reki le tu in tam nekoliko širša naplavna ravnica. Vseh poplavišč ob Kolpi je okoli 1250 ha, od tega redne poplave zavzemajo 635 ha. V Beli krajini je zaradi zakrasedlosti površinska rečna mreža redka. Vodnata Kolpa teče po obrobju nizkega kraškega ravnika, poleg Lahinje z Dobljčico pa dobiva vodo le iz izvirov tik ob strugi. Večji poplavni območji ob reki sta med Gribljami in Primostkom. Kolpa je narasla 1998 leta oktobra in novembra, ko je zalila regionalno cesto Petrina-Zamost ter še druge ceste. V Beli krajini je Kolpa poplavlila kletne prostore hiše v Prelesju. Največji levi pritok Kolpe je Lahinja, ki poplavlja zlasti v zgornjem in srednjem toku, v spodnjem pa teče po ozki in dokaj globoki strugi in ne povzroča poplav. Lahinja ne nosi proda, poplave so umirjene, vendar kratkotrajne, kar je sicer značilnost hudourniških poplav. Največje poplavno območje je ob Podturnščici (150 ha), kjer so poplave dolgotrajnejše in trajajo od dveh do štirih dni, ob velikih poplavah pa ves teden. Vsako leto se pojavljajo, a ne povzročajo skoraj nobene škode (Plut, 1986, cit. po Komac in sod., 2008).

### **7.1.11 Poplavno območje ob spodnji Savi**

Široka holocenska ravnica, ki meri 2 km in več, je v veliki meri še vedno izpostavljena poplavam, zlasti območje Vrbine na levem bregu, ki je zaradi pogostih poplav še vedno povsem neposeljeno. Večje poplave pa dosežejo Trnje, ki so del Brežic, Mostec, Mihalovec in Loče. Z izgradnjo niza HE na spodnji Savi naplavna ravnica pod Krškim ne bo več izpostavljena poplavam kakršna je bila 1. in 2. novembra 1990. 1. novembra so na Savi pri Radečah zabeležili največji pretok, medtem ko je pri Čatežu ob Savi reka naslednji dan dosegla višji pretok, kar je bil tudi največji zabeležen pretok med letoma 1956 in 2000. Sava je takrat pod Krškim zalila do 3 km na široko in s tem preseгла obseg poplav 23. in 24. septembra 1933 (Trontelj, 1997). Sava je poplavila na levi strani celotno Vrbino in segla do prvih hiš v Spodnjem Starem Gradu, pri Gornjem Lenartu in Brežicah pa prav do vznožja visoke brežiške terase. Med Brežicami in Bregano je bil obseg takratne poplave manjši kot v letih 1933 in 1964, saj so odtlej zgradili več protipoplavnih nasipov, ki so na desni strani uspešno varovali območje termalnega zdravilišča, na levi strani pa je savska voda vdrla skozi vrzel v nasipih pri izlivih Gabrnice in Sotle ter od tam po ravnici na zunanji strani nasipa segla vse do Trnja pod Brežicami, poplavila vas Mostec in celotno okoliško ravnino (Šifrer, 1991, cit. po Komac in sod., 2008).

## **7.2 POREČJE DRAVE**

Poplavna območja ob Dravi in Muri lahko prizadenejo poplave nižinskega tipa, ob njihovih pritokih pa se pojavljajo tudi hudourniške poplave, ne samo v ozkih grapah hribovitega Pohorskega Podravja, marveč tudi v nizkem gričevju. Čeprav so v SV delu Slovenije tako skupna količina padavin kot maksimalne padavine občutno manjše kot v zahodnih delih in kljub bistveno manjšem specifičnem odtoku, se lahko ob obeh velikih rekah pojavijo obsežne poplave. Posebno nevarni so intenzivni poletni nalivi, ki lahko povzročijo katastrofalne hudourniške poplave, do kakršnih je prišlo na primer v Halozah julija 1989 (Natek, 1990a, cit. po Komac in sod., 2008). Novembra 1925 je prišlo do uničujočih poplav v Mariboru, ko so vode s severnega obrobja dobesedno zalile mestne ulice. Prav tako tudi avgusta 1926 so poplave prizadele vzhodni del Slovenije. Narasli so zlasti potoki s Pohorja in Mislinja, ki je poplavila dolino med Slovenj Gradcem in Dravogradom, Drava in Pesnica pa sta odnašali mostove, nasipe, jezove in bregove. Poškodovana je bila tudi železniška proga Maribor-Celje. Pohorje so hudourniške poplave prizadele znova leta 1962. Ena najhujših poplav ob Dravi se je zgodila septembra 1965, ko je reka poplavila celotno naplavno ravnico od Maribora do Ormoža in zalila številne stanovanjske hiše (Kolbezen, 1994, cit. po Komac in sod., 2008). Julija 1970 je hudo neurje zajelo Dravograd in Mežiško dolino in leta 1989 so hudourniki razdejali velik del Haloz (Trontelj, 1997, cit. po Komac in sod., 2008). Drava je poplavljala tudi na začetku oktobra 1998, ko se je razlila iz struge pri Trčovi in Dvorjanah ter pod Ptujem. Škoda je bila vidna na hišah, zalila je kleti.

### **7.2.1 Porečje Mislinje**

Mislinja je hudourniška reka, ki ima zlasti v zgornjem toku velik strmec in prenaša obilo grobega gradiva. Poplavna voda zunaj struge ne zastaja, temveč dere v rokavih, tako da tukajšnje poplavno območje nima tipičnih značilnosti mokrotnega poplavnega sveta. Po hudih nalivih nastanejo poplave manjšega obsega tudi ob gorskih pritokih Mislinje. Takšna primera sta se zgodila 21. junija 1961, ko je v Mežici padlo 103 mm dežja, Suhadolnica pa je narasla za 3,5 m (Šifrer, 1962, cit. po Komac in sod., 2008). Mislinja je imela pred sotočjem z Mežo najvišji pretok novembra 1990. Nad krajem Mislinja je dolina Mislinje ozka, struga pa do 2 m globoko zarezana v naplavno ravnico. Do Šentlenarta je struga regulirana, na njenem dnu so pragovi, s katerimi so zmanjšali erozijsko moč. V Tomaški vasi Mislinja udari iz struge pri opuščnem jezcu za mlin, ob zelo visoki vodi, kakršna je bila na primer leta 1953, pa voda še teče po nekdanjem rokavu, kjer je speljana cesta Tomaška vas - Žabja vas - Mala vas. 1. novembra 1990 so hudourniške vode naredile veliko škodo zlasti na cestah, poplavilo je tudi nekaj najnižje ležečih hiš, enako kot ob poplavi leta 1973 (Gams, 1991, cit. po Komac in sod., 2008). Po sotočju s Suhadolnico pod Slovenj Gradcem Mislinja prehaja v ožjo prebojno dolino v metamorfnih kamninah. Poplavno območje je omejeno na razmeroma ozek pas ob strugi, ki je večji del regulirana, vendar povzroča težave zlasti močno erozijsko delovanje reke, pa tudi nevarnost nenadnih hudourniških poplav ni povsem odpravljena.

### **7.2.2 Porečje Drave pod Mariborom**

Poplavna območja niso izgubila svoje nekdanje vloge kljub izgradnji hidroelektrarn, zato širjenje naselij in infrastrukture na poplavno območje ni zaželeno; pomembno je upoštevati možnost porušitve pregrad na Dravi. Na levem bregu je Drava pri Trčovi poplavljala ozko naplavno ravnico, ob najhujših poplavah tudi spodnjo holocensko teraso in nekaj hiš. V Spodnjem Dupleku je voda pogosto poplavlala večji del vasi, poplave leta 1965 so celo porušile dve stanovanjski hiši. Pri Dvorjanah je Drava ob poplavah prav tako segla do ježe višje terase in v celoti poplavlala zaselek Johe. Ogrožen je bil tudi zaselek Čreta pri Vurberku, kjer je ob poplavah leta 1965 voda stala štiri dni in je bila globoka čez 1 m. Obsežno poplavno območje med Bukovci in Stojnci je bilo nekoč pod vodo enkrat do dvakrat letno, voda je segla do ježe terase, na kateri sta zaselka Vapočice in Siget ter vas Muretinci. Tam je ob poplavah v šestdesetih letih 20. stoletja voda segala do dvorišč. Med Zrkovci na desnem bregu Drave, kjer je poplavna voda včasih segala do vasi, in Dogošami, je poplavno območje ozko prav tako kot pri Mariboru, ki ga poplave Drave ne ogrožajo. Hajdino je široko neposeljeno območje, imenovano Krčevine, kjer so poplave segale do izrazite, 2m visoke ježe glavne terase. Na njenem južnem koncu je tik ob Dravi obsežen kompleks Term Ptuj, ki je pred morebitnimi poplavami zavarovan z nasipi (Natek, 1986, cit. po Komac in sod., 2008).

### **7.2.3 Porečje Dravinje**

V porečju Dravinje so poplave pogoste in obsežne. V dolini Dravinje imamo eno od najbolj značilnih poplavnih območij v Sloveniji nasploh. Za pogoste poplave je vzrok na obsežnem ravninskem dnu so hitro zmanjšanje strmca ob izstopu

Dravinje in njenih pritokov s Pohorja na ravnino, zato se hitro tekoče vode v dolini umirijo in zaradi majhnega strmca Dravinje le počasi odtekajo proti njenemu izlivu v Dravo pred Vidmom pri Ptuju.

#### **7.2.4 Porečje Mure**

Mura kot nižinska reka je zelo velika in hitra, vendar povzroča precejšnje težave zaradi pogostih poplav. Sicer je najožji poplavni pas vzdolž reke neposeljen, tako da so manjše poplave omejene na območje logov, za katere so takšne poplave življenjskega pomena. Ob večjih poplavah pa je Mura na štajerski in prekmurski strani prestopila rob logov in se pogosto na široko razlila ter povzročala razdejanje na obdelovalnih površinah in poplavila številna naselja. V 20. stoletju so bile ob Muri najboljše poplave novembra 1925 ter julija 1970, nazadnje pa je šlo zares ob visoki vodi avgusta 2005, ko so protipoplavni nasipi komajda zadržali hudo poplavo. Največji levi pritok Mure na slovenskem ozemlju je Ledava, ob njej so se naselja razvrstila nekoliko v stran od območij pogostih poplav, zaradi ilovnatih naplavin so ravnice precej mokrotne in so v veliki meri ostale pod travniki in logi. Črni log je eden največjih ravninskih gozdov v Sloveniji in zaradi tega običajne poplave niso povzročale škode. Drugače je bilo ob hudi poplavi novembra 1925, ko je zaradi izjemno močnih padavin poplavna voda Ledave zalila polovico takratne Murske Sobote. Za preprečevanje tovrstnih poplav so zgradili razbremenilni kanal Ledava-Mura, ki naj bi ob najhujših poplavah presežek poplavne vode odvajal naravnost proti jugu, neposredno v Muro, kasneje pa še zadrževalnik Ledavsko jezero. Poplave so bile tudi novembra 1998, ko je Ledava preplavila več kot 50 ha zemljišč (Komac in sod., 2008).

### **7.3 POPLAVNA OBMOČJA V POVODJU JADRANSKEGA MORJA**

#### **7.3.1 Porečje Dragonje**

Ima zelo majhen povprečni letni pretok, vendar je hudourniška reka in lahko ob močnejšem deževju zelo hitro naraste. Posebnost porečja Dragonje so izjemno intenzivni erozijski procesi na pobočjih, deloma posledica kamninske podlage in podnebnih značilnosti, deloma pa človekovega delovanja. Poplave na naplavni ravnici v spodnjem delu Dragonje so se po regulaciji zmanjšale, pred njo pa so bile zelo pogoste (tri-do petkrat letno) in obsežne. Na nekdanji upravni stavbi v Sečovljah, kjer je zdaj trgovina, so na plošči zabeležene višine poplav. Najvišja je bila 14. oktobra 1896 (Titl, 1965, cit. po Komac in sod., 2008). Oznake kažejo na postopno dviganje gladine ekstremno velikih poplav, čeprav v novejšem času tako obsežne poplave niso bile več zabeležene.

#### **7.3.2 Porečje Reke**

Najobsežnejše poplavno območje je ob zgornjem toku Reke, med Zabičami in Topolcem. Tu je naplavna ravnica ponekod široka do 2 km, vendar poplave zalijejo samo najnižje dele dolinskega dna, tako da obdelovalna zemljišča in naselja povečini niso ogrožena (Kranjc in Mihevc, 1988, cit. po Komac in sod., 2008). Zaradi kraškega značaja in hudourniških potokov iz Brkinov rečni pretok močno koleba. Posledica takšnega kolebanja so tudi poplave, ki

prizadenejo od 600 do 700 ha veliko območje. Reka poplavlja predvsem od Zabič navzdol. Poplave so povprečno šestkrat letno, vendar so kratkotrajne. Posebnost Reke so »poplave« v Škocjanskih jamah. Odtočni sifon na koncu Hankejevega rova ne more sproti odvajati vode, zato voda v ozkem podzemnem »kanjonu« zelo hitro naraste in se v razmeroma kratkem času dvigne za več kot sto metrov: leta 1826 je poplavna voda dosegla koto 343 m, leta 1965 pa koto 320 m. V prvih dneh oktobra 1998 je reka poplavila cesto ob tovarni Lesonit v Ilirski Bistrici, v Trpčanah zalila kleti šestih hiš in v Novokračinah poplavila dve hiši.

### **7.3.3 Porečje Soče**

Soča je izrazito hudourniška reka in niso redki primeri, ko v eni uri naraste in upade za meter in več (Kolbezen, 1996, cit. po Komac in sod., 2008). Povečini povzročajo kratkotrajne poplave, ki zaradi ozkega dolinskega dna zalijejo le majhno površino zemljišč. V visokogorju so številni hudourniki z večino časa majhnimi pretoki, poleti in pozimi navadno presahnejo, ob močnih nalivih pa v reko prinašajo veliko grobih plavin. Leta 1853 se je nad Idrijo utrgal oblak in je voda povzročila ogromno škodo. (Trontelj, 1997). Neurje je leta 1902 nad Kobaridom poškodovalo cesto. Soča je narasla 1901, ko je Idrijca v Idriji vdiralala v hiše. Nikova je septembra 1926 odnesla most v Idriji in poplavila hiše nad meter visoko. Na Tolminskem so hudourniki avgusta 1960 sprožili številne zemeljske plazove, ki so zasuli ceste in voda je vdrla skozi vas. Poplave so se še naprej pojavljale in delale škodo do leta 1980 in še naprej. Velika katastrofa pa se je zgodila 17. novembra 2000, ko je velik drobni tok odplaval del Loga pod Mangartom in odnesel sedem življenj. Izjemno močne padavine, ki so 18. septembra 2007 zajele Idrijsko, Cerkljansko in Škofjeloško hribovje, so najbolj prizadele Selško dolino z Železniki, veliko padavin so dobili tudi deli porečja Soče, posebno območje Cerknega in Baške grape. Škoda je bila velika, še posebej nepopravljivo je naredil hudournik Pasica, saj je odnesel celotno partizansko bolnišnico Franja. Reka Soča ob jesenskih padavinah močno naraste, pretočni višek pa doseže julija in junija ob taljenju snega, ob daljši suši pa na primer v Trenti včasih celo popolnoma presahne. V zgornjem toku Soče je največje poplavno območje pri Čezsoči, kjer prodišča izkoriščajo za pridobivanje gramoza. Soča se tam razlije praktično čez celotno dolinsko dno, zalije glavno cesto in poplavi nekaj hiš, med njimi gostišče Žvikar. Pri Kobaridu se Soči pridruži še Nadiža, ki prav tako pogosto poplavlja, ogroža pa predvsem ceste, ob poplavah 1998 pa se je zrušil most (Trček, 1999, cit. po Komac in sod., 2008).

### **7.3.4. Poplavna območja ob Jadranskem morju**

Morske poplave so v Slovenskem primorju običajen pojav. Izredno visoko morje se ne pojavlja vsako leto, vendar morje vsaka 3 do 4 leta poplavi obalo in povzroči tudi nekaj gospodarske škode. Ena največjih takih poplav je bila 24. in 27. novembra 1969, ko je mareogram v Kopru pokazal dvig morske gladine za 160 cm nad srednjo gladino morja. Poglavitni vzrok za poplave je kombinacija treh dejavnikov: visoka plima ob jesenski ali spomladanski polni luni, nizek zračni tlak in razmeroma močan jugo, ki povzroča precej visoke valove. Najvišja izmerjena gladina vode je bila leta 1969, kar 179 cm nad srednjo vrednostjo, voda pa je zalila obalo 94 cm na visoko. Ob poplavah od 3. do 5. novembra 1966

je gladina vode za 137 cm preseгла povprečno vrednost v obdobju 1963-2003; na Tartinijevem trgu v Piranu je bilo pol metra vode, poškodovano je bilo zidovje in nekatere stavbe (Kolega, 2006, cit. po Komac in sod., 2008).

## **8 ŠKODA ZARADI POPLAV**

Pri naravnih nesrečah razlikujemo neposredno in posredno škodo.

-Neposredna škoda nastane na nepremičninah, premičninah in infrastrukturi, na proizvodnih sredstvih ter na pridelkih. K njej prištevamo tudi izgubljena človeška življenja in škodo zaradi reševanja in intervencije.

-Posredna škoda pa je, ko zaradi poplav ponekod za daljši čas ni možna industrijska dejavnost ali kmetijska pridelava, zaradi prekinjenih komunikacij je oteženo poslovanje, pride do izpada dohodka, izgube dodane vrednosti in izgub zaradi prekinjene proizvodnje. Onemogočen je transport, otežena ali zaustavljena je proizvodnja ali prodaja izdelkov. Ta škoda pa je v veliko primerih preveč podcenjena in jo premalokrat postavimo kot pomembno.

-Poleg neposredne in posredne škode pa obstaja še škoda, ki je ne moremo ali je ni možno finančno ovrednotiti. To so na primer fizična in psihična škoda na ljudeh, ekološka škoda ter škoda na objektih naravne in kulturne dediščine.

### **Kako ugotoviti škodni potencial?**

Natančno ga je težko ugotoviti, lahko pa ga približno ali posredno ocenimo glede na vrsto rabe tal, gostoto poselitve in lego industrijskih objektov, pri tem pa upoštevamo še podatke iz literature. Možno ali potencialno škodo lahko izračunamo tudi s pomočjo škodnih funkcij, ki prikazujejo, kolikšen delež škode je odvisen od poplav. Pri njihovi izdelavi se upošteva vrsta rabe tal in vrednosti posameznih zemljiških kategorij. Možno škodo ponavadi izrazimo v denarni vrednosti na površino, na primer v evrih na kvadratni meter ali v evrih na hektar (Brilly in sod., 1999, cit. po Komac in sod., 2008).

Škodo razdelimo na tri vrste (Brilly in sod., 1999, cit. po Komac in sod., 2008):

-Škode zaradi poplav v naseljih ponavadi ocenjujemo glede na višino poplavne vode, zato lahko računsko ugotovimo povezanost s pretokom in škodo ocenimo na podlagi pretočne krivulje. Na območju nižinskih poplav je škoda na stanovanjskih stavbah odvisna od višine vode, naraste pa ob poplavitvi vsakega nadstropja; rast se ustavi, ko je streha pod vodo. Na območju hudourniških poplav, ki so v Sloveniji daleč najpogostejše in povzročajo večjo škodo, je škoda skoraj enaka v pritličnih in eno-ali večnadstropnih stavbah. Škoda je odvisna zlasti od lege hiše na poplavni ravnici, saj ta narekuje hitrost toka ter njegovo erozijsko in akumulacijsko delovanje.

-Škoda v kmetijstvu je odvisna od gladine vode, vrste kmetijskih rastlin, trajanja in tipa poplave ter letnega časa. Najobčutlivejše so mlade rastline, saj je lahko pridelek povsem

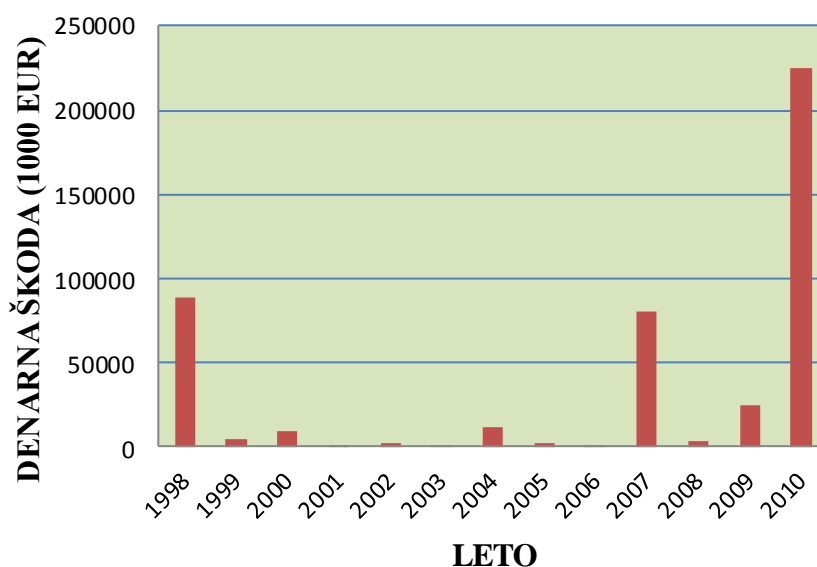
uničen. Škodo lahko omilimo s sejanjem in sajenjem drugih poljščin. V preostalem obdobju škodo izrazimo v odstotkih zmanjšane pridelka.

-Škoda v prometu ob poplavi je ta, da se promet najprej upočasni, ko gladina naraste, pa se prekine in škoda ne narašča več.

Pri računih škodnega potenciala skoraj vedno govorimo o ocenah. To še posebej velja za izračune, narejene za celotno državo. Kljub vsemu lahko s pomočjo takšnih izračunov ob poplavah ali drugih škodnih dogodkih razmeroma hitro ocenimo nastalo škodo in temu primerno tudi ukrepamo. Poleg natančnosti so pri računanju škodnega potenciala pomembna težava tudi podatki. Če ni zanesljivih javno objavljenih podatkov, si moramo pomagati z drugimi viri. V preglednici 1 so uporabljeni podatki iz Statističnega urada Republike Slovenije, lahko pa so podatki povzeti tudi iz literature.

Preglednica1: Ocenjena denarna škoda ob poplavah v Sloveniji v obdobju 1998-2010 (1000 EUR) \* (Ocenjena denarna škoda ..., 2012)

Leto	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Denarna škoda	88441	4928	8709	392	2132	359	11380	2216	213	80858	3101	24577	225456



Slika 1: Ocenjena denarna škoda po poplavah od leta 1998 do 2010 (Ocenjena denarna škoda ..., 2012)

V obdobju od leta 1998 do 2008 je razvidno, da je bila največja škoda v obdobju ob poplavah leta 1998, in sicer 88 milijonov evrov, druga največja pa leta 2007. Čeprav so v obeh primerih poplave prizadele skoraj izključno območja rednih poplav, je bila ocenjena škoda izjemno velika. Daleč največja škoda pa je bila septembra 2010, ko je preseгла 200 milijonov evrov.

Na območju 12 regij oz. 137 občin je znašala škoda v višini 48.130.002,33 €. Škoda na vodotokih je znašala 116.842.546,69 €, v gospodarstvu pa 20.898.087,00 €. Na kulturni dediščini pa je bila škoda ocenjena v višini 2.010.000,00 € (Škoda septembrskih..., 2010).

## 8.1 ANALIZA POPLAV IN ŠKOD V LETU 2010

Leta 2010 je bilo 118 pojavov visokih voda, ko so reke na vodomernih postajah presegle opozorilne pretoke, gladina morja na mareografski postaji pa opozorilne vodostaje ter ob tem poplavile (Polajnar, 2011). Največ visokih voda na vodotokih je bilo ob septembrski povodnji, običajne vsakoletne poplave so bile decembra, februarja in novembra, hudourniške pa avgusta. Januarja, marca, aprila, maja, junija, julija in oktobra visokih voda ni bilo.

Leta 2010 so bili na več vodomernih postajah izmerjeni rekordni pretoki rek v opazovalnem obdobju, izmerjena je bila tudi rekordna višina valov v slovenskem morju, in sicer 4,22 metra. Po podatkih oddelka za hidrološko prognozo in Republiškega centra za obveščanje so slovenske reke, potoki, hudourniki in morje skupno 118-krat prestopili bregove in morsko obalo. Morje se je 42-krat razlilo po nižjih delih obale, večje reke, potoki in hudourniki 76-krat.

Septembra 2010 so nastale poplave vseh tipov (Polajnar, 2011):

- mestne v Ljubljani,
- hudourniške ob Mediji, Rižani in ob spodnjem toku Dragonje,
- dolinske ob Gradaščici, Idrijci, Vipavi, Kolpi in drugih rekah,
- kraške na kraških poljih Dolenjskega krasa in Suhe krajine, zlasti v Dobropolju in na Ljubljanskem barju,
- združene kraške in dolinske poplave zlasti ob spodnjem toku reke Krke in Save.

Septembra so reke poplavljalje na območjih, kjer poplave niso pogoste. Novembra in decembra so reke poplavljalje na območjih vsakoletnih poplav, morje je pogosto poplavljaljo obalo. Leta 2010 so poplave rek in morja zahtevale najmanj tri človeška življenja, povzročile so veliko materialno škodo na stanovanjskih in gospodarskih objektih, prometnicah, vodni infrastrukturi, na kmetijskih površinah in lastnini prebivalcev.

## INTENZITETA IN KOLIČINA PADAVIN MED POPLAVNIM DOGODKOM

Intenzivnejše padavine, ki so močno povečevale pretoke, so v obdobju poplav nastopile v nekaj zaporednih poldnevni in dnevni periodah. Padavinsko obdobje se je začelo v četrtek, 16. septembra, z manjšimi padavinami. Močnejše padavine, ki so jim sledili večji porasti pretokov, so se prvič pojavile v noči s četrta na petek 17. septembra, ko se je dež razširil nad vso Slovenijo. Čez dan je največ dežja padlo v zahodni in osrednji Sloveniji. V noči na soboto 18. september se je dež okrepil, v zahodni polovici Slovenije so bile tudi krajevne nevihte. Na Primorskem so bile zvečer nevihte, v noči na nedeljo pa je deževalo povsod, najbolj obilno na



jugozahodu. V nedeljo dopoldne je dež oslabel. Najprej je ponehal na severozahodu, najkasneje pa na jugovzhodu.

#### POTEK PRETOKOV REK MED POPLAVAMI 2010

Dopoldne 17. Septembra so reke najprej začele naraščati v zgornjem Posočju, popoldne so že dosegle velike pretoke. Popoldne je prvič močno narasla Gradaščica v Dvoru. V večernih urah so pretoki v zgornjem toku Save dosegli prvo konico, ki sta ji v naslednjih dveh sledili dve večji visokovodni konici. V petek popoldne so se postopno povečevali pretoki v večjem delu države. V jutranjih in dopoldanskih urah naslednjega dne, 18. septembra, so se močno povečali pretoki Soče v celotnem toku, najbolj v spodnjem. Idrijca v Podroteji in Soča v Solkanu sta v tem času dosegli največja pretoka v vsem času povodnji (Hidrološko poročilo..., 2010)

V Žireh pa je poplavljal Poljanska Sora, pretok je bil največji v prvih urah 18. septembra. Istega dne dopoldne so se hitro povečevali pretoki na Savinji. Največji pretoki so bili najprej izmerjeni v zgornjem toku, nato v spodnjem. Ta dan so se vztrajno povečevali tudi že pretoki kraških rek (Ljubljanice, Krke, Reke, Vipave) in rek v severovzhodnem delu države (Ledave, Ščavnice, Velike Krke), ki so največje pretoke dosegle naslednji dan, 19. septembra. Tega in naslednje dni so se pretoki rek v Posočju zmanjševali. Visokovodne konice so se začele pomikati v spodnje tokove večjih rek.

Septembrske poplave leta 2010 so bile po decembrskih leta 2009 v obdobju manj kot enega leta že druge zelo obsežne. V septembru je bila poplavljalna velika večina poplavno ogroženih območij v Sloveniji. Izmerjeni pretoki rek so bili ponekod največji do zdaj, poplavljalna so bila obsežna urbana območja. Služba hidrološke prognoze Agencije RS za okolje je pravočasno in obsežno opozarjala pred naravno nesrečo. Posledice nesreče so bile manjše zaradi dobrega sodelovanja meteoroloških in hidroloških služb Agencije RS za okolje in služb Uprave RS za zaščito in reševanje. Narejene so bile analize, ki podrobneje osvetljujejo poplavni dogodek. Služba za hidrometrične meritve Agencije RS za okolje je ob poplavah uspela zbrati dragocene podatke o visokovodnih konicah. Izkušnje in urejeni podatkovni nizi bodo prispevali k temu, da bo ukrepanje ob podobnih dogodkih uspešno tudi v prihodnosti. Zavedamo se, da lahko zaradi dobro predvidenih in napovedanih poplav ter pravočasne obveščenosti javnosti ter usklajene organizacije državnih služb za zaščito in reševanje pomembno prispevamo k zmanjšanju škode, vendar poplav in povodnji kljub temu tudi v prihodnje ne bomo mogli preprečiti (Strojan in sod., 2010).

## **10 SKLEPI**

Poplava je ena najpogostejših naravnih nesreč pri nas, ki je najbolj razširjena v nižinskih delih z nihanjem vodnega toka po dolinah ali na kraških poljih. Spada tudi med naravne pojave, ko narasla voda, tako imenovana poplavna voda, prestopi bregove strug in preplavi bližnja obrežja oz. površje ter postopoma prehaja v poplavno področje. Slovenija kot vodnata dežela ima kar 15 % ozemlja poplavno ogroženega, kar pomeni, da je poplavna varnost več kot pomembna. Poplava poleg potresov predstavlja najhujšo naravno ujmo v Sloveniji, ki nam povzroča ogromno gmotno škodo, kot tudi pusti posledice na ljudeh in včasih tudi jemlje človeška življenja.

V Sloveniji značilnosti poplavnih območij in izkušnje preteklih poplav kažejo, da poplavne ravnice ob rekah in potokih pripadajo vodi, zato se moramo zavedati, da v marsikaterem primeru človek napačno posega v prostor in potem nosi posledice svojih dejanj. Tveganja bodo vedno večja, če bo vedno več antropogenih posegov v naravo in le ta bodo odločilna za pogostnost in intenziteto naravnih ujm.

Katastrofalne poplave se praviloma pojavljajo le na vsakih nekaj desetletij ali celo stoletij zato smo na to v vsakodnevnem življenju pozabili in s tem povečali našo ogroženost ob morebitnih prihodnjih poplavah. Poplave in poplavna območja so pomembne sestavine pokrajine zato bi jih morali v vsakdanjem življenju upoštevati zlasti pri načrtovanju posegov v prostor in le tako se bomo obvarovali in preprečili večje škode vodnih ujm, ki si ga poplavne vode pogosto neusmiljeno prisvajajo.

## 11 VIRI

ARSO. 2012. Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje, Urad za meteorologijo.  
<http://www.arso.gov.si/> (15. feb. 2012)

Frantar P. 2008. Poplave, njihove značilnosti in poplavne razmere v Sloveniji.  
[http://zgds.zrc-sazu.si/obzornik/GO\\_3\\_2008.pdf](http://zgds.zrc-sazu.si/obzornik/GO_3_2008.pdf) (11. feb. 2012)

Hidrološko poročilo o povodnji v dneh od 17. do 21. septembra 2010. 2010. ARSO.  
[http://www.arso.gov.si/vode/poročila\\_in\\_publicacije/Poplave\\_september\\_2010.pdf](http://www.arso.gov.si/vode/poročila_in_publicacije/Poplave_september_2010.pdf)

Komac B., Natek K., Zorn M. 2008. Geografski vidiki poplav v Sloveniji. Geografija Slovenije 20. Ljubljana, Založba ZRC: 179 str.

Kozelj D., Kozelj K., Steinman F., Gosar L. 2008. Poplavna ogroženost in posledice dogodkov preostalega tveganja. Ujma, 22, 1: 145-150

Občina Kamnik. Vodna ujma. 2007.  
<http://www.ppt2txt.com/r/z8b02723/>

Ocenjena škoda, ki so jo povzročile elementarne nesreče. 2012. SURS.  
<http://pxweb.stat.si/pxweb/Database/Okolje/Okolje.asp> ( 25. mar. 2012)

Polajnar J. 2004. Visoke vode v Sloveniji leta 2003. Ujma, 17-18, 1: 34-37

Polajnar J. 2011. Visoke vode v Sloveniji leta 2010. Ujma, 25, 1: 28-31

Poplava. 2012. Ministrstvo za obrambo.  
<http://www.sos112.si/slo/page.php?src=og12.htm> (12. jun. 2012)

Strojan I., Pogačnik N., Petan S., Kosec D. 2010. Potek, meritve in obveščanje ob septembrskih poplavah leta 2010. Ujma, 25, 1: 33-36

Škoda septembrskih poplav je uradno potrjena. 2010. URSZR.  
<http://www.sos112.si/slo/clanek.php?catid=27&id=4464>

Trontelj M. 1997. Kronika izrednih vremenskih dogodkov XX. stoletja. Ljubljana, Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije: 135 str.

Vzroki za nastanek naravne nesreče. 2009. SURS.  
[http://www.stat.si/vodic\\_oglej.asp?ID=513&PodrocjeID=27](http://www.stat.si/vodic_oglej.asp?ID=513&PodrocjeID=27) (20. jul. 2012)

Tušar P. Zgodovinska analiza poplav v Sloveniji.

Dipl. projekt (UN). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 2012

## **ZAHVALA**

Za pomoč in nasvete pri izdelavi diplomskega projekta se zahvaljujem mentorici prof. dr. Lučki Kajfež Bogataj in recenzentki dr. Zaliki Črepinšek!

Zahvaljujem se tudi družini za vso podporo pri izdelavi diplomskega projekta!