

Univerza  
v Ljubljani  
Fakulteta  
*za gradbeništvo  
in geodezijo*

*Janova 2  
1000 Ljubljana, Slovenija  
telefon (01) 47 68 500  
faks (01) 42 50 681  
fgg@fgg.uni-lj.si*



Univerzitetni program Vodarstvo in  
komunalno inženirstvo

Kandidat:

**Urban Benedičič**

# **Poplavna varnost Ljubljane in poplave septembra 2010**

**Diplomska naloga št.: 167**

**Mentor:**  
prof. dr. Mitja Brilly

Ljubljana, 22. 6. 2011

## **IZJAVA O AVTORSTVU**

Skladno s 27. členom Pravilnika o diplomskem delu UL Fakultete za gradbeništvo in geodezijo,

**Podpisani Urban Benedičič izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:**

**» Poplavna varnost Ljubljane in poplave septembra leta 2010 «.**

**Izjavljam, da prenašam vse materialne avtorske pravice v zvezi z diplomsko nalogo na UL, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.**

Noben del tega zaključnega dela ni bil uporabljen za pridobitev strokovnega naziva ali druge strokovne kvalifikacije na tej ali drugi univerzi ali izobraževalni inštituciji.

Ljubljana, 06. 06. 2011

---

**POPRAVKI (Errata):**

<b>Stran z napako</b>	<b>Vrstica z napako</b>	<b>Namesto</b>	<b>Naj bo</b>
-----------------------	-------------------------	----------------	---------------

## **BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK**

**UDK:** 627.51(043.2)  
**Avtor:** Urban Benedičič  
**Mentor:** prof. dr. Mitja Brilly  
**Naslov:** Poplavna varnost Ljubljane in poplave septembra leta 2010.  
**Obseg in oprema:** 67 str., 6 preg., 16 sl., 4 graf.  
**Ključne besede:** protipoplavna zaščita, ukrep, varstvo pred poplavami, poplavna območja, ocena škode

### **Izvleček:**

Izjemna pokrajinska pestrost Slovenije se kaže tudi v veliki raznolikosti pojava poplav in poplavnih območij. Nekatera poplavna območja so ostala v bolj ali manj naravnem stanju in še vedno delujejo kot zadrževalniki velikih poplavnih vod, na druga se nezadržno širijo naselja in različne dejavnosti, s tem pa se močno povečuje ogroženost zaradi prihodnjih poplav. Tudi v našem glavnem mestu Ljubljana se je od sredine prejšnjega stoletja na poplavna območja naselilo veliko ljudi in posledično nastopi problem, s kakšnimi ukrepi zagotoviti njihovo varnost pred poplavami. Prvi del diplomske opisuje geografske značilnosti mesta, kje, kdaj in kakšne poplave lahko pričakujemo. Opisuje tudi zgodovinski pregled poplav in protipoplavnih ukrepov v Ljubljani, ter njihov razvoj. V osrednjem delu so najprej podrobno opisane poplave septembra 2010, ki so prizadele južni in jugozahodni del Ljubljane, in ocena nastale škode. Sam zaključek diplomske naloge povzema vzroke in izkušnje poplav septembra 2010.

.

## **BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION**

**UDC:** 627.51(043.2)  
**Autohr:** Urban Benedičič  
**Supervisor:** Prof. Ph. D. Mitja Brilly  
**Title:** Flood safety in Ljubljana and flooding in September 2010  
**Notes:** 66 p., 6 tab., 16 fig., 4 graph.  
**Key words:** flood protection, measure, flood control, floodplains, risk assessment

### **Abstract**

The exceptional landscape diversity of Slovenia is also shown in great diversity of the flooding and floodplains. Some floodplains have basically preserved their natural condition and are still capable of retaining major flood waters, while others have become settlements and areas for various activities, which has significantly increased hazard in case of potential future flooding. Since the middle of the previous century, a great number of people have settled floodplains in Ljubljana, our capital, as well. This has led to the question of which measures should be adopted in order to ensure their flood safety. In the first part of the thesis, geographic characteristics of the city are described, i.e. where and when flooding can be expected and what would be its intensity. It also provides a historical overview of floods in Ljubljana and measures against them through the years. The middle part of the thesis is a detailed description of the September 2010 flood that affected the southern and south western part of Ljubljana and includes the assessment of damage. The final part of the thesis summarizes reasons for the occurrence of the September 2010 flood and the experience gained.

## **ZAHVALA**

Za pomoč pri izdelavi diplomske naloge se zahvaljujem mentorju prof.dr. Mitji Brillyu. Zahvaljujem se tudi mag. Andreju Vidmarju in Romanu Lavraču za vse potrebne podatke pri izdelavi diplomske naloge.

Posebna zahvala pa gre tudi moji družini, ki mi je stala ob strani in me podpirala skozi vsa leta študija.

## KAZALO VSEBINE

<b>1</b>	<b>UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>GEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI LJUBLJANE .....</b>	<b>2</b>
2.1	Splošno .....	2
2.2	Poplavna nevarnost.....	5
2.2.1	Poplavno območje Ljubljanice .....	7
2.2.2	Poplavno območje Gradaščice .....	7
2.3	Pogostost poplav .....	8
2.4	Vrste poplav.....	9
2.4.1	Hudourniške poplave na območju Ljubljane.....	9
2.4.2	Kraške poplave na območju Ljubljane.....	10
<b>3</b>	<b>ZGODOVINA POPLAV IN PROTIPOPLAVNIH UKREPOV V LJUBLJANI... 11</b>	
3.1	Zgodovinski pregled.....	11
3.1.1	Uvod.....	11
3.1.2	Janez Vajkard Valvasor .....	11
3.1.3	Od leta 1700 do leta 1720.....	11
3.1.4	Jezuit Gabrijel Gruber .....	12
3.1.5	V letih od 1819 do 1880.....	12
3.1.6	Ing. Podhajski.....	13
3.1.7	Od leta 1885 do leta 1905.....	13
3.1.8	Leto 1926.....	13
3.1.9	Leto 1933.....	15
3.1.10	Druga svetovna vojna (1939 – 1945).....	15
3.1.11	Po drugi svetovni vojni .....	15
3.1.12	Leto 1959.....	15
3.1.13	Med letoma 1970 in 1980 .....	16
3.2	O vplivu Malega grabna na poplave .....	16
3.3	Stanje Gruberjevega prekopa leta 1937.....	17

<b>4</b>	<b>PODROBEN PREGLED POTEKA POPLAV SEPTEMBRA 2010.....</b>	<b>20</b>
4.1	Meteorološko stanje.....	20
4.2	Hidrološke značilnosti .....	24
4.3	Poplavljanje visokih vod .....	27
4.4	Ceste kot visokovodni nasipi.....	29
<b>5</b>	<b>RANLJIVOST IN ŠKODA NA POPLAVNIH OBMOČJIH LJUBLJANE .....</b>	<b>30</b>
5.1	Ranljivost.....	30
5.1.1	Poselitev na poplavna območja .....	31
5.1.2	Stanje na poplavnih območjih.....	32
5.2	Škoda .....	34
5.2.1	Vrste.....	34
5.2.2	Dejavniki .....	35
5.2.2	Ukrepi .....	37
5.3	Popis škode ob poplavah leta 2010.....	39
5.3.1	Potek .....	40
5.3.2	Cenik.....	42
5.3.3	Statistika.....	46
5.3.4	Pomoč prizadetim v poplavah septembra 2010 .....	48
<b>6</b>	<b>UKREPI ZA ZAŠČITO LJUBLJANE PRED POPLAVAMI .....</b>	<b>50</b>
6.1	Ukrepi za poplavno varnost Ljubljane.....	50
6.2	Predlog ukrepov za zagotavljanje poplavne varnosti jugozahodnega dela Ljubljane .....	57
6.2.1	Povečanje pretočnosti struge Malega grabna .....	57
6.2.2	Razbremenjevanje dela visokih vod proti Ljubljanskemu barju .....	57
6.2.3	Zadrževanje visokih vod .....	58
6.2.4	Vplivi posameznih ukrepov .....	58
6.3	Sprejeti ukrepi za leto 2011 .....	59
6.3.1	Uvod .....	59
6.3.2	Program odprave posledic .....	59



<b>7</b>	<b>ZAKLJUČEK.....</b>	<b>61</b>
----------	-----------------------	-----------

<b>VIRI .....</b>	<b>62</b>
-------------------	-----------

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Površine (ha) posameznih rab prostora na poplavnih območjih Ljubljane .....	6
Preglednica 2: Primerjava največje štiridnevne vsote padavin na nekaterih meteoroloških postajah med preteklimi izjemnimi padavinskimi (poplavnimi) dogodki.....	22
Preglednica 3: Cenik za oceno škode nastale pri poplavah septembra 2010 .....	42
Preglednica 4: Ocena škode na objektih po ulicah .....	47
Preglednica 5: Pregled objektov vodne infrastrukture po območjih, ki so predmet delnega programa za leto 2011 v MOL .....	49
Preglednica 6: Pregled objektov vodne infrastrukture po območjih, ki so predmet delnega programa za leto 2011 v MOL (Vlada RS 2011.) .....	60

## KAZALO SLIK

Slika 1: Prečni profil čez vzhodni del Ljubljanskega barja (Vidmar 2010).....	3
Slika 2: Letni posedki na Ljubljanskem Barju v mm.....	4
Slika 3: Karta poplavne nevarnosti za jugozahodni in južni del Ljubljane (Fazarinc 2010) .....	5
Slika 4: Pogosta, redka in katastrofalna območja v Ljubljani (ARSO 2010) .....	8
Slika 5: Napis na transformatorski postaji ob osnovni šoli na Viču v Ljubljani kaže višino vode ob poplavi leta 1926 (Natek 2008).....	14
Slika 6: Vplivno področje poplave Gradaščice leta 1926 (Stanič 1989) .....	14
Slika 7: Ljubljana nekoč (Vojaški zemljevid 1763–1787 .....	18
Slika 8: Ljubljana danes (Google Earth 2010).....	19
Slika 9: Karta višine padavin, merjeno med 16. in 20. septembrom 2010 (ARSO 2010) .....	21
Slika 10: Povratne dobe pretokov rek v dneh od 17 do 19 septembra (ARSO 2010) .....	24
Slika 11: Ljubljansko barje dne dne 20. 9. 2010 (FGG in Inštitut za vode RS 2010) .....	26
Slika 12: Poplavna karta Viča s smermi poplavnih tokov in ocenjenimi vrednostmi pretokov na posameznih območjih. Poplava 19. 9. 2010 je segala do zelene črte. (Fazarinc 2010) .....	28
Slika 13: Premajhen in delno zamašen mostni prepust in cesta kot visokovodni nasip .....	29
Slika 14: Ljubljana se je v zadnjih desetletjih močno razširila proti jugu, na poplavna območja ob Gradaščici in Malem grabnu (Komac, Natek in Zorm 2008) .....	31
Slika 15: Karta poplavne ogroženosti Ljubljane (Dobravec 2007) .....	33
Slika 16: Vstopni hidrogram na Bokalcih po izvedenih ukrepih. Zelena površina visokovodnega vala se zadrži v zadrževalniku, svetlomodra razbremenuje in temnomodra vodi po regulirani strugi Malega grabna (Fazarinc 2010) .....	58

## **KAZALO GRAFIKONOV**

Grafikon 1: Vsota tridnevnih padavin na izbranih postajah (ARSO 2010).....	20
Grafikon 2: Padavine v septembru in povprečje obdobja 1961-1990 (ARSO 2010).....	21
Grafikon 3: Padavine septembra 2010 v Ljubljani (ARSO 2010).....	23
Grafikon 4: Hidrograma Iške in Ljubljanice med 17.9. in 24.9.2010 (ARSO 2010).....	25

## **SLOVAR MANJ ZNANIH BESED IN TUJK**

Povratna doba – Doba, ki poteče, da se določen dogodek ponovno pojavi.

Dolvodno – Nižje po rečnem toku od izbranega rečnega profila.

Gorovodno – Višje po rečnem toku od izbranega rečnega profila.

Hudournik – Gorski potok z zelo velikim padcem.

Plavine – Trdi delci, ki plavajo v ali na vodi.

Povirje – Zgornji del porečja.

Porečje – Geografsko območje, ki zavzema celotni tok reke in vseh njenih pritokov.

Zadrževalnik – Objekt, ki je zgrajen z namenom zadrževanja poplavnih vod.

Desetletna povratna doba - Pomeni, da je vsako leto 10%-na verjetnost, da se bo pojavila visoka voda s povratno dobo 10 let.

Stihijska urbanizacija - je nevarnost, ki vodi v visoke stroške infrastrukturnega opremljanja in ogrožanje kmetij v smislu neustreznega razmejevanja med urbaniziranimi in kmetijskimi območji.

AJDA - računalniška aplikacija za oceno delne škode na stavbah, povzročene po naravni nesreči (vrste, oz. tipične skupine del in materialov določi država, ravno tako cene), narejena na temelju državne Uredbe o metodologiji za ocenjevanje škode.

## **OKRAJŠAVE IN SIMBOLI**

Q1% = stoletna povratna doba

Q2% = petdesetletna povratna doba

Q5% = dvajsetletna povratna doba

Q10% = desetletna povratna doba

Q20% = petletna povratna doba

Q50% = dvoletna povratna doba

ha – Hektar

km – Kilometer

m – Meter

mio. – Milijon

m<sup>3</sup>/s – Kubičnih metrov na sekundo

Arso – Agencija Republike Slovenije za okolje

RS – Republika Slovenija

s- Sekunda

AC – Avtocesta



## 1 UVOD

Slovenijo zaradi njene izjemne pokrajinske pestrosti ogrožajo številne naravne nesreče. Če na naravne nesreče nismo ustrezno pripravljeni, lahko te pomenijo veliko nevarnosti za ljudi in okolje. Pri tem sta najpomembnejši preventiva in celovitost pri preučevanju vseh vrst naravnih nesreč. Med vsemi naravnimi nesrečami so pri nas najhujše poplave in potresi. Razlika med njima pa je ta, da so poplave v primerjavi s potresi veliko bolj predvidljive in jih je v določenih primerih mogoče napovedovati. Na srečo zaenkrat poplave ne zahtevajo veliko človeških življenj, nam pa zato po drugi strani povzročajo veliko gmotno škodo.

Leta 2010 so Slovenijo prizadele katastrofalne poplave. Najbolj so prizadele glavno mesto Ljubljano, posebej resno stanje je bilo na Viču in Ljubljanskem barju. Poplave so povzročile veliko škode prebivalcem Viča, Rožne doline, Črne vasi, Lip, Rudnika, domačinom ob Ižanski cesti in po drugih krajih na Ljubljanskem barju. Na Viču je bilo zaprtih več cest (Tržaška, Tbilisijska ..), ceste na območju Črne vasi in Lip so bile več dni neprevozne, saj je bila višina vode ponekod celo do 80 cm. Poplavljene so bile kleti, ponekod pa je voda vdrla v stanovanjske in poslovne dele stavb.

Poplave v Ljubljani prinašajo veliko gospodarsko in gmotno škodo. Osnovni problem je ta, da so ljudje gradili na območjih, ki so poplavno ogrožena, država in občine pa so jim to dovolile. Poleg tega so hiše zgrajene popolnoma neprimerno za poplavno območje in posledice so bile že v naprej znane. Drug problem pa leži v rečni regulaciji. Primer Ljubljane, ki je bila v oddaji najbolj izpostavljena se začne že, ko so na posvetovalnem referendumu v Polhovem Gradcu zavrnilo izgradnjo zadrževalnikov za vodo, ki bi v veliki meri rešili Ljubljano.



## 2 GEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI LJUBLJANE

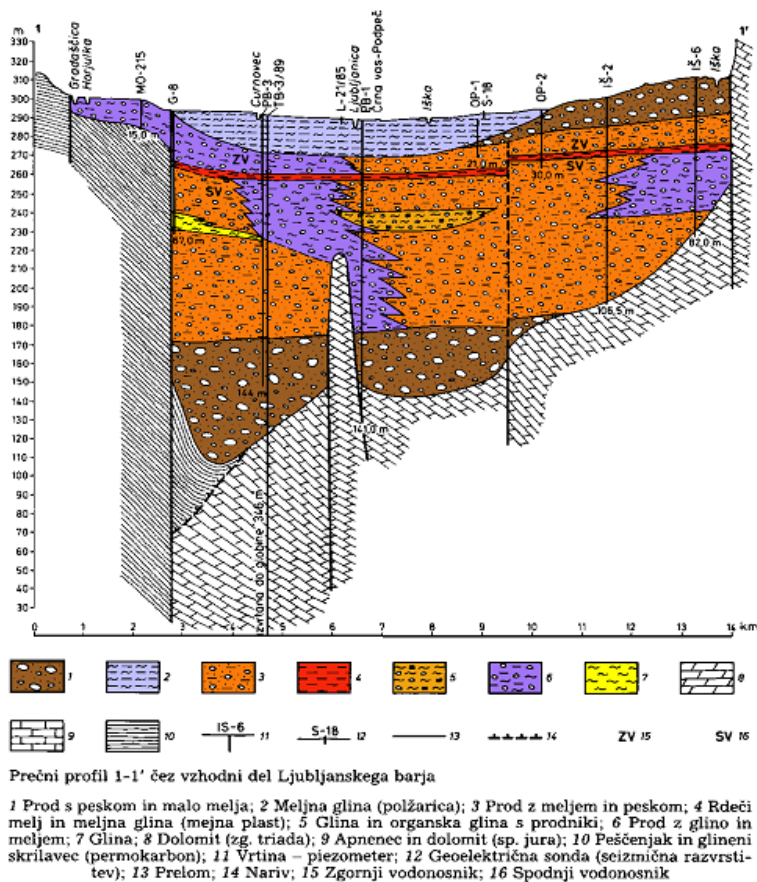
### 2.1 Splošno

Ljubljana leži v južnem delu Ljubljanske kotline ob 1,5 km širokih Ljubljanskih vratih, prehodu med Ljubljanskim barjem na jugu in Ljubljanskim poljem na severu. Ljubljanska kotlina je največja sklenjena ravnina v Sloveniji, ki je dolga kar 58 km in široka 18 km. Tektonsko grezanje v geološki preteklosti je pripomoglo k temu, da je postala pomembno sotočje alpskih in predalpskih rek. Te so v ledeni dobi v kotlini nasule plodno prst in tako starejše kvartarne naplavine, sprijete v konglomerat, prevladujejo predvsem v srednjem delu kotline. (Vir: Wikipedija.)

Ljubljansko polje je mladokvartarna udornina. Spodnje plasti Ljubljanskega polja sestavlja trdno sprejet konglomerat, na katerem ležijo debeli nanosi večinoma apniškega savskega proda. Na severu polje omejujeta karbonatna osamelca Šmarna gora in Rašica. Ta del mestnega ozemlja je ugodnejši za poselitev in kmetijstvo, zato se mesto v to smer širi dokaj nemoteno. V Klečah, kjer črpajo iz proda vodo za ljubljanski vodovod, je živoskalna podlaga okoli sto metrov pod površjem. Vrhnji savski prod je iz zadnje ledene dobe.

Ljubljansko barje je tektonska udorina, globine 80 do 180 m, zasuta s kvartarnimi sedimenti, ki je nastala v zadnjih milijonih let. Apnenčasta meljna glina ali polžarica (ime je dobila po ostankih polžev) je sediment Mostiščarskega jezera izpred 10.000 do 4.000 let in je ohranila visok delež vode zaradi stalno navzgor strujajoče podtalnice. Pod njo so sloji melja, gline, peska in gramoza z arteško podtalnico.

Razlika med kameninsko sestavo Ljubljanskega polja in Ljubljanskega barja se kaže tudi v poplavljenosti obeh območij. Na Ljubljanskem polju vsa voda ponikne v zemljo in zato so tu poplave zelo redko. Za Ljubljansko barje so poplave vsakoleten pojav, pri katerih je pod vodo lahko tudi do polovice površine Barja, pojavljajo se spomladi in jeseni in so zato ena največjih značilnosti tega dela Slovenije.

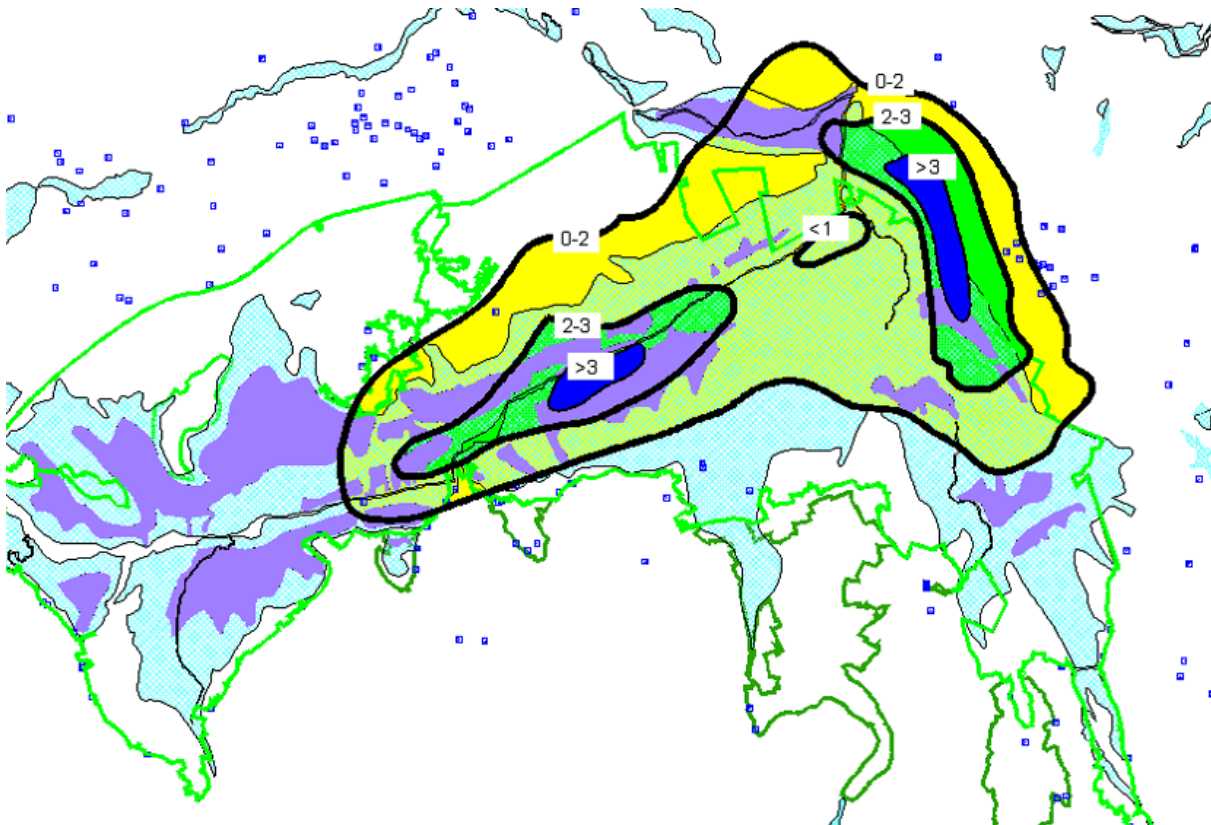


Slika 1: Prečni profil čez vzhodni del Ljubljanskega barja (Vidmar 2010)

Posledice, pogojene s kvartarnim dogajanjem, se kažejo tudi na pokrajinski pestrosti, saj imajo nekateri deli mnogo več gozda kot drugi. Zaradi zmerne nadmorske višine (ob reki Ljubljanici je nadmorska višina 298 m, Ljubljanski grad pa je na višini 366m) tu uspevajo vse poljščine, kar je omogočalo gosto poselitev že v preteklosti.

Ker se je kotlina v mlajši dobi pogrezala ali zaostajala v dvigovanju za goratim obodom, iz široke okolice priteguje številne reke, med katerimi sta največji Ljubljana in Sava. Te so izdolble globoke doline in s tem kotlino prometno odprle na vse strani, razen proti severu, kjer so visokogorske Karavanke in Kamniško-Savinjske Alpe. Seveda pa je območje relativno bogato še s podtalnico, ki je pitna in vsebuje primerno vsebnost kalcija in magnezija.

Naravno ugrezanje kameninske osnove in posedanja površine Ljubljanskega barja je skupno 2 do 3 mm na leto. Posedanje je naravni pojav, ki se bo nadaljeval in na njega človeštvo ne more vplivati. Sedanja letna posedanja so predvsem posledica konsolidacije polžarice (70 % vode in v mineralni osnovi 60 % apnenca) in črpanja iz arteškega vodonosnika (podtalnica se je znižala za 2 m), kar presega naravno napajanje



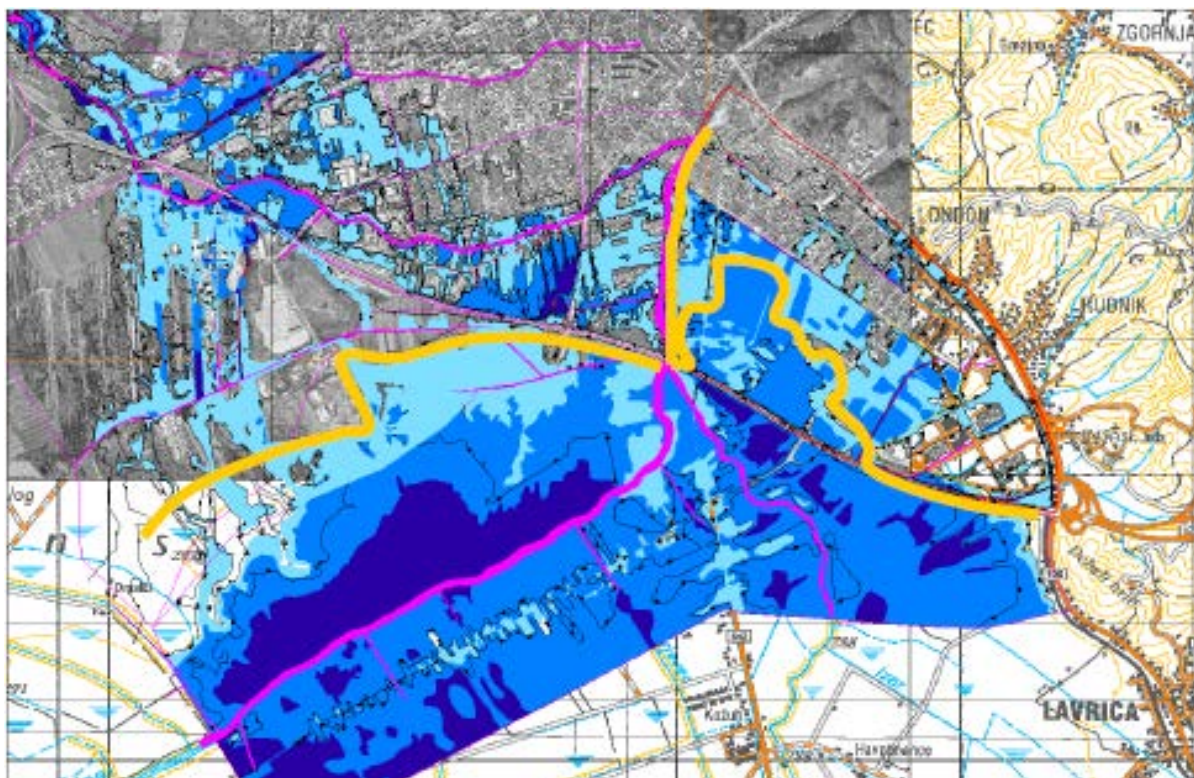
Slika 2: Letni posedki na Ljubljanskem Barju v mm

## 2.2 Poplavna nevarnost

Na južnem delu Ljubljane, predvsem na območju Ljubljanskega barja, obstaja nevarnost katastrofalnih, srednje velikih in manjših poplav (Q100 % do Q1 %). Nevarnost srednjih in manjših poplav (Q50 % do Q5 %) obstaja na območju reke Ljubljanice s pritoki, in sicer dolvodno od zapornic. Na severnem delu Ljubljane, na območju reke Save, pa obstaja nevarnost katastrofalnih poplav (Q50 % in Q100 %).

Južni del Ljubljane poplavno ogroža več pojavov. Zahodni del med Podutikom in Rožno dolino ogrožajo visoke vode Glinščice in pritokov, jugozahodni del Ljubljane (celotni Vič) do Ljubljanice ogroža Gradaščica s Horjulko, južno obrobje in južne del Rudnika poplave na Ljubljanskem barju ter osrednji in severni del Rudnika pritoki z Golovca in notranje vode.

Na sliki 3 je prikazana karta poplavne nevarnosti za južni del Ljubljane, rumena črta predstavlja približno ločnico med posameznimi vplivnimi območji.



Slika 3: Karta poplavne nevarnosti za jugozahodni in južni del Ljubljane (Fazarinc 2010)



Na severnem delu Ljubljane pa glavno grožnjo predstavlja visoka voda reka Sava. Na reki Savi pa še dodatno nevarnost poplav predstavljata tudi HE Mavčiče in HE Medvode. Resda ležita gorvodno od meja Ljubljane, vendar bi bila v primeru porušitve vodne pregrade ogrožena naselja, ki leže dolvodno od pregrade in se nahajajo znotraj meja Ljubljane.

Kot kaže »tabela 1« v Ljubljani na območjih s stoletno in petdesetletno (Q1 % in Q2 %) povratno dobo prevladujejo mešane kmetijske površine, sledijo pašniki in umetno ozelenjene površine. Preveč pa je urbanih površin (280 ha) in površin z industrijo, trgovinami ter površin, namenjenih transportu (94 ha).

Za območja z desetletno in dvajsetletno povratno dobo je podano, da ima 11 ha urbanih površin in 60 ha površin z industrijo, trgovinami ter površin, namenjenih transportu. Sicer pa je za to območje značilno, da so tu največje površine z mešano kmetijsko rabo, sledijo površine s pašniki in njivske površine.

Tudi na območjih s petletno in dvoletno povratno dobo prevladujejo mešane kmetijske površine, sledijo pašniki, na koncu pa imamo še njivske površine. Tu je še vedno preveč urbanih površin in površin z industrijo, trgovinami ter površin, namenjenih transportu, saj so na tem območju poplave zelo pogoste.

Preglednica 1: Površine (ha) posameznih rab prostora na poplavnih območjih Ljubljane

Vrsta rabe prostora	Povratna doba		
	Q1 in Q2	Q5 in Q10	Q50 in Q20
Pašniki	637 ha	333ha	113 ha
Njivske površine	218 ha	116 ha	50 ha
Mešane kmetijske površine	2008 ha	1046 ha	331 ha
Gozd	360 ha	59 ha	12 ha
Urbane površine	280 ha	111 ha	28 ha
Grmovni in / ali zeliščno rastlinje	207 ha	62 ha	1 ha
Rudniki, odlagališča, gradbišča	20 ha	19 ha	1 ha
Industrija, trgovina, transport	94 ha	60 ha	9 ha
Umetno ozelenjenje nekmetijske površine	401 ha	232 ha	15 ha
Celinske vode	76 ha	60 ha	4 ha

Za vse podane podatke pa je potrebno tudi vedeti, da območja katastrofalnih poplav zajamejo praktično vsa območja srednje velikih in manjših poplav. Do odstopanj pa še vedno lahko pride, vendar le na manjših območjih, kjer katastrofalne poplave ne zajamejo območij srednje velikih poplav.

### **2.2.1 Poplavno območje Ljubljanice**

V prvem primeru govorimo o obsežnem poplavnem območju vzdolž kraške reke Ljubljanice s pritoki vse od Vrhlike do Ljubljane, kjer se zaradi omejene možnosti odtoka skozi Ljubljano poplavne vode Ljubljanice in pritokov razlijejo preko večjega dela Ljubljanskega barja. Tu je pokrajina zaradi pogostih poplav ohranila vse značilnosti poplavnega območja brez velikih človekovih posegov. Izrazit pokrajinski kontrast med prvim poplavnim območjem z obsežnimi mokrišči, zadnjimi ostanki barij in ekstenzivno kmetijsko rabo ter gosto poseljenim mestnim obrobjem je še očitnejši z vidika poplavne ogroženosti.

Na poplavnem območju ob Ljubljanici se pogosto (nekajkrat na leto) pojavljajo poplave kraškega tipa, za katere je značilno, da nastopajo počasi in trajajo več dni do več tednov, poplavne vode pa ob »običajnih« vsakoletnih poplavah ne povzročajo posebne škode. Zaradi pogostnosti in rednosti poplav so naselja, kmetijska zemljišča in večina prometnic na nekoliko višjem obrobju ali na osamelcih, osrednji del Barja pa je z izjemo naselij Lipe in Črna vas (del Lip in Črne vasi je ogrožen že ob manjši povratni dobi poplav) ostal povsem neposeljen. Kljub temu da so tudi ta območja načele melioracije in drugi posegi, so ostala v razmeroma dobrem »naravnem« stanju, tako da so vključena v območja Natura 2000 in predvidena kot osrednji del bodočega krajinskega parka Ljubljansko barje.

### **2.2.2 Poplavno območje Gradašnice**

V drugem primeru pa gre za povsem drugačno poplavno območje, ki se nahaja ob spodnjem toku hudourniške Gradašnice (hudourniški potok Mali graben) in na katerega so se zlasti po 2. svetovni vojni razširili južni deli Ljubljane. To območje je zdaj že del glavnega mesta, ki se še vedno nezadržno širi naprej proti jugu, s črnimi gradnjami tudi že prek južne obvoznice.

V tem delu Barja na prvi pogled ni videti ničesar, kar bi spominjalo na poplavno območje (kvečjemu ledinsko ime Mestni log), tudi stanovanjske hiše so zgrajene tik ob Malem grabnu

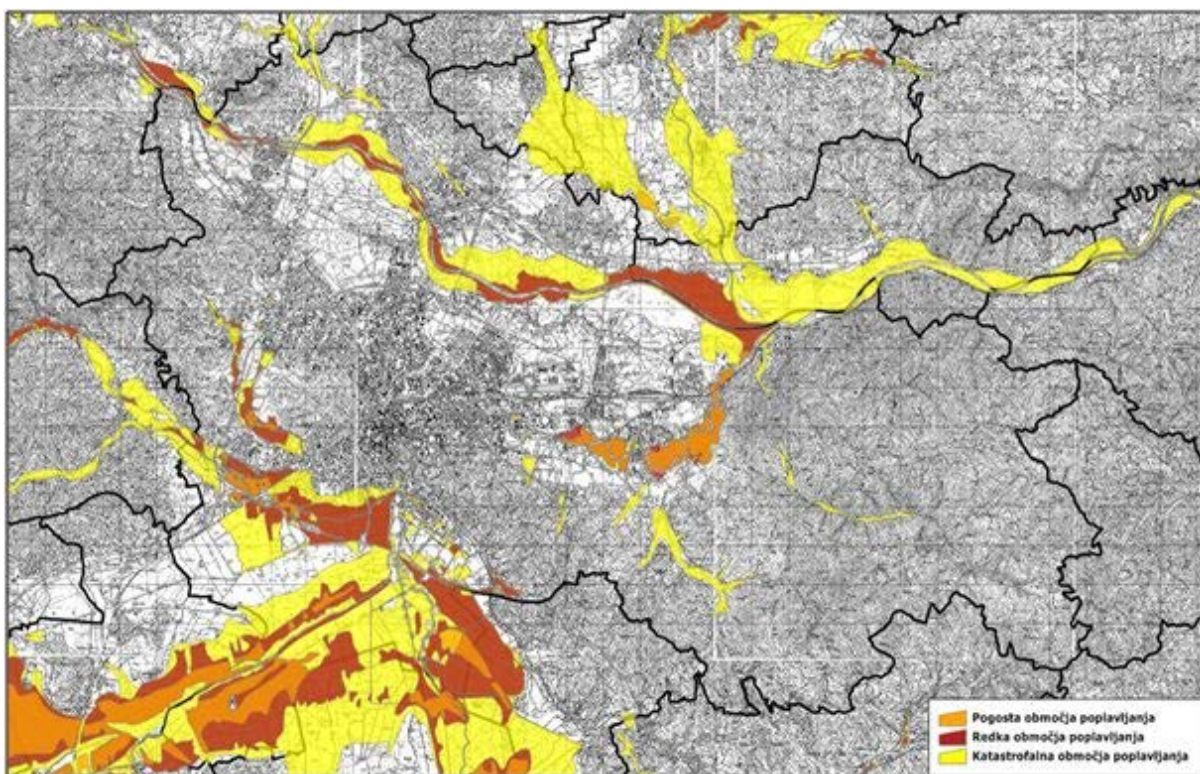
(spodnji tok Gradaščice), le majhna spominska plošča na transformatorski postaji ob viški osnovni šoli kaže višino vode ob poplavah septembra 1926. Vse od septembra 1933 ob Gradaščici ni bilo večjih poplav (zadnja nekoliko večja je bila 5. 11. 1998) in tudi to je prispevalo k temu, da se danes skoraj nihče ne zaveda velike poplavne ogroženosti.

Sicer se že dolgo pripravljajo ukrepi za varovanje tega dela Ljubljane pred poplavami, vendar je pripravljalcem načrtov ostalo zelo malo maneverskega prostora, kar se nam bo morda še zelo maščevalo.

### 2.3 Pogostost poplav

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

- poplavne linije s povratno dobo pojavljanja visokih vod v obdobju do 5 let (pogoste poplave),
- poplavne linije s povratnimi dobami od 10 do 20 let (redke poplave),
- poplavne linije s povratno dobo 100 let in več (katastrofalne poplave).



Slika 4: Pogosta, redka in katastrofalna območja v Ljubljani (ARSO 2010)

## **2.4 Vrste poplav**

Za Ljubljano sta značilna dva tipa poplav. Pojavljata se hudourniški in kraški tip poplav, ki se med seboj razlikujeta po svojem obsegu, trajanju in pogostosti pojavljanja, a hkrati vplivata drug na drugega. Visoke vode Malega grabna imajo velik vpliv na Ljubljanico. Da je takšna zaježitev Ljubljanice lahko zelo silovita, poroča Melik (1934), ko pravi, da je Ljubljanica leta 1926 zaradi velikih količin vode v Malem grabnu celo pričela teči nazaj proti Vrhniki. Večkrat se pa dogaja tudi ravno obratno in takrat Ljubljanica vpliva na vode Malega grabna. Posledice poplav, ki jih povzroča Mali graben, so namreč odvisne tudi od vodnega stanja Ljubljanice. Višja kot je Ljubljanica, bolj neugodne so poplavne razmere na Malem grabnu (Starec, 1996). Ljubljanica pa s svojimi visokimi vodami zaježuje tudi ostale vodotoke na Ljubljanskem barju, katerih vode se zato začno razlivati po Barju.

### **2.4.1 Hudourniške poplave na območju Ljubljane**

Gradaščica je hudourniška reka. Pri hudourniških poplavah je značilno, da njihov nastanek ni odvisen le od padavin, ampak tudi od predhodne namočenosti tal, letnega časa in tipa padavin in trenutne propustnosti (zaraščenosti) rečne struge. Značilno za njih je, da jih je težko predvideti in zavarovati ogrožena območja. Gre za kratkotrajne in izjemno silovite poplave, ki jih povzročajo razmeroma kratkotrajne in intenzivne padavine, bodisi ob poletnih neurjih bodisi ob jesenskih deževjih. Poplave na tej reki se pojavijo običajno v hladni polovici leta, ko po grobi oceni na območju Polhograjskih dolomitov v cca 12. do 24. urah pade okoli 100 do 150 mm padavin. Gradaščica začne poplavlјati v Dvoru ob vodomerni postaji pri cca 32 m<sup>3</sup>/s, lahko pa se že razlije pri cestnem ovinku v Logu pri Polhovem Gradcu

Čeprav imajo hudourniki manjši pretok kot nižinske reke in delujejo le kratek čas (od nekaj ur do nekaj deset ur), zaradi hitrega vodnega toka, globinske in bočne erozije ter velikih količin gradiva, ki ga voda vali po strugi, povzročajo veliko škodo.

Na območju Ljubljane so hudourniški vodotoki: Gradaščica oziroma Mali graben (največji in zato tudi najnevarnejši) ter Glinščica na zahodu občine, Črnušnica in Gameljščica na severu, Bizoviški potok, Gobovšek, Besnica, Graben in Rastučnik na vzhodu ter pritoki z gričevja nad



Dolenjsko cesto (Spodnji in Zgornji Galjevec ...) in barjanski pritoki Ljubljanice z obrobnega hribovja (Iška, Želimejščica ...) na jugu občine.

#### **2.4.2 Kraške poplave na območju Ljubljane**

Kraške poplave so posebna vrsta poplav, ki so značilne za kraški svet Slovenije in povodje Ljubljanice. Nastopajo na kraških poljih, kadar je dotok na kraško polje večji kot podzemni odtok prek požiralnikov. Tudi pri kraških poplavah lahko nastopijo katastrofalne poplave zaradi velike zasičenosti kraškega podzemlja in zamašitve požiralnikov.

Značilnosti kraških poplav so:

- pojavijo se nekajkrat na leto ( 2x do 3x letno), vendar v omejenem obsegu,
- višina in obseg so znani,
- lahko so dolgotrajne (voda pa stoji več dni ali tednov),
- so zelo mirne,
- poškodb tal zaradi erozije ni,
- povzročajo zakrasevanje in odnašanje plodne zemlje v podzemlje,
- poplavne vode vsebujejo le malo lebdečih mineralnih plavin, tako da je odlaganje blata komaj opazno,
- počasi odtečejo skozi kraško podzemlje.

Poplavna voda dela škodo z zalitjem prometnic, uničenjem korenin v vegetacijski dobi, s poplavljanjem stavb itd. Takšne poplave, le da v manjšem obsegu, se vsako leto pojavljajo na Ljubljanskem barju med Kominom, Bevkami, Blatno Brezovico in Sinjo Gorico, ki ga pogosto poplavi kraška reka Ljubljanica. Zgodi se pa takrat, ko pretok na vodomerni postaji Moste preseže cca. 150 m<sup>3</sup>/s, in je pretežno posledica dotoka Ljubljanice iz kraškega zaledja.

### **3 ZGODOVINA POPLAV IN PROTIPOPLAVNIH UKREPOV V LJUBLJANI**

#### **3.1 Zgodovinski pregled**

##### **3.1.1 Uvod**

S prvimi hidrotehničnimi posegi so na Ljubljanici začeli Rimljani, predvsem zato, da bi izboljšali njeno plovnost. Dokazana je plovba po Ljubljanici od Vrhnike do Ljubljane. Ljubljanica na tem odseku kaže značilnosti umetnega kanala. Odkriti sledovi stare rimske ceste na barju pri Babni Gorici nam dokazujejo, da so Rimljani zgradili omejeno cesto in da so morali za te namene izvršiti lokalne osušitve.

##### **3.1.2 Janez Vajkard Valvasor**

Prve zgodovinske podatke iz novejšje dobe dolgujemo Valvasorju, ki v svoji kroniki navaja tudi podatke o Barju. Po Valvasorjevem pričanju so bile povodnji v Ljubljani in na Barju na dnevnem redu, posebno velike se beležijo v letih 1190, 1537 in 1589. Vzrok za te poplave so bili nezadostni odtočni profili Ljubljanice skozi mesto, katerega so še bolj zožili z različnimi mlinskimi jezovi in napravami.

##### **3.1.3 Od leta 1700 do leta 1720**

Leta 1703 je Ljubljanica v Ljubljani tako narasla, da so hiše v Krakovem in Trnovem stale pol pod vodo, v cerkvi Sv. Lovrenca pa naj bi bila voda visoka kakšen meter. Tudi Sava je obilno narasla in odnesla pol mostu pri Medvodah. Tudi leta 1707 je Ljubljanica prestopila bregove in na bregu narasla do hiš, Sava pa se je razlila daleč naokoli in s hitrim tokom napravila veliko škodo, odnašala je mline, mostove in hiše. Leta 1714 so narasle reke naredile veliko škodo. Začele so se širiti nalezljive bolezni in veliko ljudi je umrlo. Zaradi pomanjkanja hrane pa so se prebivalci soočali tudi s hudo lakoto.

### **3.1.4 Jezuit Gabrijel Gruber**

Zaradi poplav Ljubljanice v središču mesta so med letoma 1772 in 1780 v ožini med Grajskim gričem in Golovcem izkopal in utrdili Gruberjev prekop. Pomembno prelomnico protipoplavne varnosti Ljubljane predstavlja leto 1780, ko je bil po 9 letih zgrajen Gruberjev kanal. Prekop se je izkazal za odlično rešitev, saj je zmanjšal nevarnost vsakoletnih poplav na nizkih predelih Ljubljanskega barja. S tem je bila izboljšana protipoplavna varnost Ljubljane in ustvarjeni so bili osnovni pogoji za dokončno ureditev Barja, ki v dokaj nespremenjeni obliki ostajajo še danes temelj hidrosistema Ljubljane.

### **3.1.5 V letih od 1819 do 1880**

K nadaljevanju del se je ponovno resneje pristopilo leta 1819, vendar so načrti, ki so predvidevali poglobitev Ljubljanice in porušitev vseh mlinov na reki, ostali na papirju do leta 1825. Leta 1825 so izkopal 1 km dolgo novo strugo od mostu blizu porodnišnice do Sela v Mostah in zasuli staro strugo Ljubljanice do Kodeljevega. V obdobju 1825 do 1829 so večkrat poglobili strugo Ljubljanice (odkopani material so uporabili za zasipavanje obrežja) in odstranili nekatere mline. Tako sta nastala Krakovski in Poljanski nasip. Leta 1833 je v septembru poplavila Mura, ki je zaradi dežja v tem letu večkrat prestopila bregove, poplave pa so bile tudi na Ljubljanskem barju. 1840 so izravnali in poglobili staro strugo Ljubljanice od Kodeljevega do Sela, ki je postala podaljšan Gruberjev kanal. Nov načrt, potrjen leta 1857, je predvideval poglobitev Ljubljanice in Gruberjevega kanala, porušitev še ostalih jezov in mlinov na Ljubljani ter izvedbo še nekaterih večjih osuševalnih prekopov. Dela so bila končana leta 1867 in istega leta je bil še zgrajen sedanji Karlovški most. Leta 1876 je povodenj na Ljubljanskem barju povzročila veliko škode, take povodnji pa po zapisih ni bilo že vse od leta 1833. Pod vodo so bile Ljubljana, Boštanj, Račna, Ponova vas. Škoda je bila velika, voda pa je ponekod narasla tudi za šest metrov.

### **3.1.6 Ing. Podhajski**

Leta 1881 je ing. Podhajski izdelal načrt dokončne osušitve Barja. Načrt je zanimiv zato, ker predvideva osušitev Barja, tudi če bi se v celoti odstranila preostala organska plast. Predlagal pa je naslednja pomembnejša dela:

- poglobitev Ljubljanice,
- poglobitev Gruberjevega kanala,
- izvedbo obrežnih zidovod Šentjakobskega do Zmajskega mostu,
- rekonstrukcija Frančiškanskega mostu,
- napravo praga ob izlivu Gradaščice,
- rekonstrukcijo Karlovškega mostu.

Le delna poglobitev Gruberjevega kanala je bila izvedena šele leta 1912.

### **3.1.7 Od leta 1885 do leta 1905**

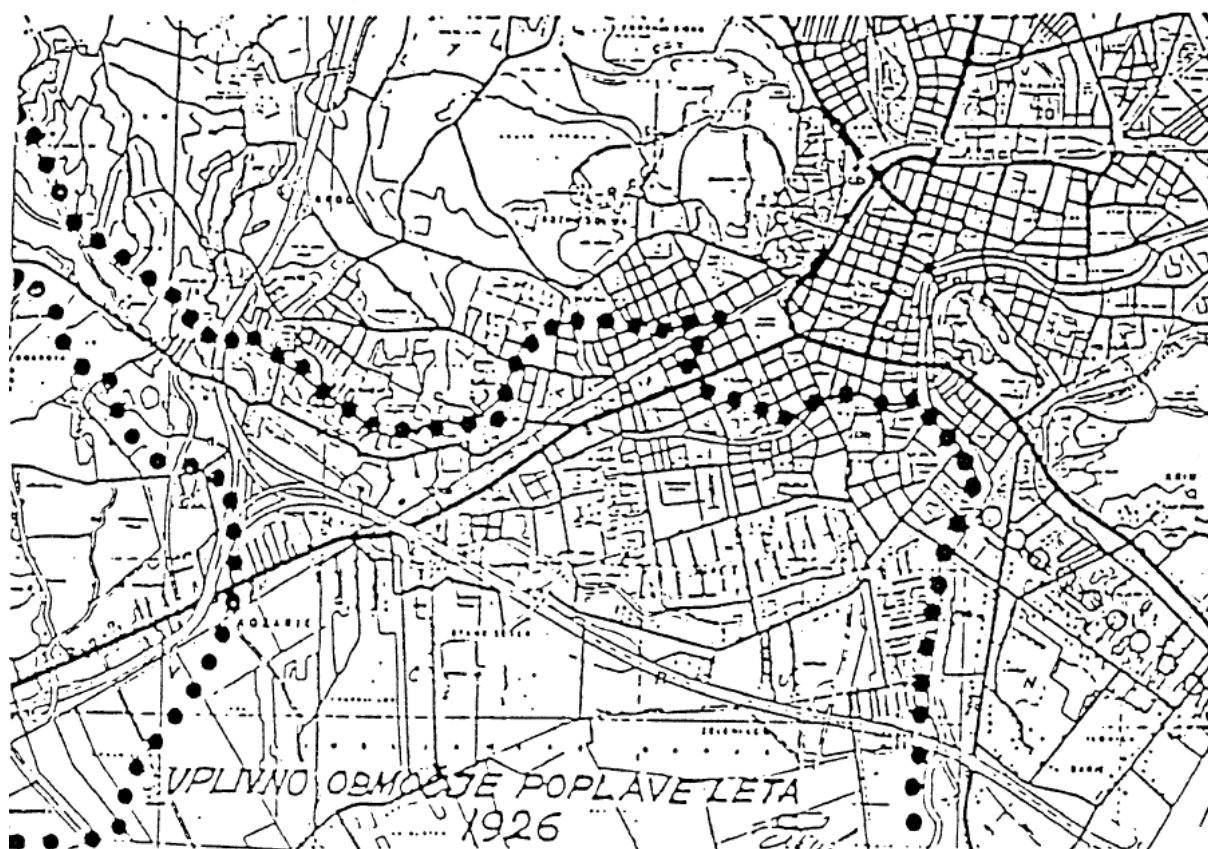
V tem času so Ljubljansko barje prizadele tri večje poplave. Prva je bila 3. 11. 1885, druga je bila 18.–19. 3. 1888 in tretja oktobra 1895. Poplave leta 1888 so nastale zaradi dežja in taljenja snega. Hiše na Barju so bile v vodi do strehe, najhuje pa so bile prizadete vasi Hauptmanca, Črna vas in Lipe. Oktobra je poplavlila Sava, povodenj pa je bila tudi na Barju. Leta 1903 so bile na Ljubljanskem barju zopet poplave in voda je segala do oken hiš.

### **3.1.8 Leto 1926**

Leta 1926 je Gradaščica s Horjulko poplavlila ves južni, malo pozidan del mesta z Rožno dolino, Vičem do Tobačne tovarne (gladina vode 1,5 m nad cesto je bila pri viški cerkvi označena s tablico na transformatorju ob osnovni šoli), Mirjem, Trnovim in delom Barja, kamor se je voda razlila (slika). V Gradaščici so umrli trije ljudje. Na Viču in v Rožni dolini je voda segla do 2 metra visoko. Gradaščica je rušila hiše, mostove in brvi.



Slika 5: Napis na transformatorski postaji ob osnovni šoli na Viču v Ljubljani kaže višino vode ob poplavi leta 1926 (Natek 2008)



Slika 6: Vplivno področje poplave Gradaščice leta 1926 (Stanič 1989)

### **3.1.9 Leto 1933**

Leta 1933 so meteorologi zabeležili ekstremno količino padavin (Ljubljana: 2003 mm). Barjanski pritoki so se spremenili v hudournike in poplaveli celotno Barje; od Vrhnike do Iga in Galjevice. Barje je bilo takrat še malo poseljeno, hiše v Črni vasi pa so bile 1,5 m v vodi.

### **3.1.10 Druga svetovna vojna (1939 – 1945)**

Tik pred in med drugo svetovno vojno so regulacijska dela v glavnem počivala, gradila se je le šentpeterska zapornica. Izkazalo se je, da strugi Ljubljanice in Gruberjevega kanala ne moreta odvajati vse vode, ki priteče z Barja. Leta 1944 pa se je po veliki poplavi na Barju in zahtevah Barjanov ter odločitvi gradbenega vodstva glede prejšnjih izkušenj sprejelo, da se pusti zapornico na Gruberjevem kanalu odprto, saj se bo tako tudi odtočni nivo reke Ljubljanice trajno znižal.

### **3.1.11 Po drugi svetovni vojni**

V letih po drugi svetovni, 1952–1954, so bili izvedeni zadnji pomembnejši ukrepi. Pristopilo se je k popravilu slabo izdelanih in razpadajočih obrežnih zidov Ljubljanice, k izgradnji zapornic pri Cukrarni, čiščenju struge Ljubljanice skozi mesto ter k odstranitvi praga pri Špici. Ti ukrepi so izboljšali stanje in ponovno omogočili pristop h kompleksnejšemu osuševanju Barja. Hidrotehnična rešitev in širša gospodarska ureditev Ljubljanskega barja je postala ponovno aktualna in zato se je po naročilu Izvršnega sveta SR Slovenije leta 1958 pristopilo k izdelavi investicijskega programa za ureditev celotnega Ljubljanskega barja.

### **3.1.12 Leto 1959**

Leta 1959 je bila imenovana posebna komisija, ki je imela nalogo preučiti vsa dejstva, kot so: posedanje Barja, minimalni padec Ljubljanice od Vrhnike do Špice, stalne poplave (ki jih povzroča Ljubljana) ter problematika hudourniških pritokov, in s tem popraviti dosedanji program. Po temeljiti preučitvi vseh dejstev se je komisija odločila za naslednje:

- Gruberjev prekop naj se ponovno poglobi za 0,75 m, s čimer se bo povečala pretočna kapaciteta skozi Ljubljano,
- ob Ljubljanici in pomembnejših pritokih: Lubiji, Bistri, Borovniščici, Lovreškem kanalu, Iški, Farjavcu, delno Iščici in Škofljici naj se zgradijo nasipi, ki bodo omogočali znatno večjo akumulacijo vode v času večjih poplav,
- ob nasipih naj se zgradijo večji odvodni kanali, ki bodo zajemali vse padavinske vode na Barju,
- ob navedenih kanalih se zgradi štiri črpalne postaje, ki bodo ob deževju črpale vode v strugo Ljubljanice, v času suše pa služile za namakanje,
- manjši potoki naj bi bili zajeti v obrobni jarkih in speljani v večje pritoke in jarke ob nasipih Ljubljanice.

### **3.1.13 Med letoma 1970 in 1980**

V tem času so se izvajala regulacijska dela na Gradaščici, kar je predstavljalo osnovo za definitivno regulacijo Malega grabna in izgradnjo akumulacij na Gradaščici. Navedena dela so spadala med pomembnejša in so tudi pripomogla k reševanju vodnogospodarske problematike na Ljubljanskem barju

## **3.2 O vplivu Malega grabna na poplave**

Zanima nas vpliv dotoka Malega grabna na vodni režim Ljubljanice v času padavin. Dolgotrajne padavine v Malem grabnu ne povzročajo visokih vod večjega obsega, vendar pa se to zgodi pri obilnih kratkotrajnih padavinah, ki imajo središče naliva v porečju Malega grabna. To se je tudi zgodilo v poplavah 26. 9. 1926 in 20. 9. 1933, saj je poplave povzročilo obilno kratkotrajno deževje. Pri obeh poplavah se je opazovalo vodno stanje na Špici, leta 1926 je bila absolutna višina vodne gladine 288,00 m, leta 1933 pa 288,09 m. Odtok je v obeh primerih dosegel isto silovitost, razlika pa je bila v tem, da je leta 1926 voda hitreje odtekala z Ljubljanskega barja in je odtekla v osmih dneh, leta 1933 pa je odtekala enajst dni. Tudi vodna gladina v barjanskem toku Ljubljanice je potekala v prvem primeru veliko položneje kot v drugem. V prvem primeru je Mali graben dvignil vodno gladino predvsem ob izhodu Ljubljanice z Ljubljanskega barja in povečan pretok ni vplival na pretočnost Ljubljanice, ker

je voda tudi hitreje odtekala z Ljubljanskega barja. V drugem primeru pa Mali graben ni imel tako velike pretočnosti, vendar je voda kljub temu malo nad Špico prestopila bregove.

Posebno pozornost pa je treba nameniti veliki višinski razliki med dnom Malega grabna in Ljubljanice ob izlivu Malega grabna. Potrebno je ugotoviti, ali je ta razlika višin posledica krajevnih razmer ali posledica razvoja v vodnem režimu Ljubljanice. Mali graben je ob izlivu skoraj vedno zajezen, razen v času svojih visokih vod. Kljub temu da je njegova hitrost vode večja od Ljubljanice, večino svojih naplavin odlaga nad izlivom v Ljubljanico, kjer se tudi pojavljajo zaježitve.

Velik vpliv na vodni režim reke Ljubljanice so imeli umetni posegi. Že v preteklosti so vedno umetno povečevali le pretok skozi mesto Ljubljana, medtem ko je bila struga Ljubljanice na Ljubljanskem barju prepuščena sama sebi. Pred umetnimi posegi je bil vodni režim Ljubljanice uravnotežen, z umetnimi posegi pa se je struga Ljubljanice na Barju začela poglobljati, posebno v spodnjem toku.

### **3.3 Stanje Gruberjevega prekopa leta 1937**

Medtem ko je v območju mesta potekala regulacija reke Ljubljanice, so potekale tudi seje Glavnega odbora vodne zadruga za obdelovanje Ljubljanskega barja. V zapisnikih so bile zapisane ugotovitve in pomisleki, ki so bili aktualni še leta 1956. Kot primer je zanimiva ugotovitev iz zapisnika številka 38/37 z dne 13. 2. 1937, ki se nahaja na straneh 3 in 4: » Zaradi zavlačevanja regulacijskih del v Ljubljani v povojnem času je potekal odtok reke Ljubljanice skozi Gruberjev kanal vse do zaključka regulacije.«

Zaradi varčevanja v času gradnje Gruberjevega kanala, zaradi izredno slabih terenskih razmer in zaradi dolgoletne preobremenjenosti (od leta 1912 do leta 1957) je bil Gruberjev kanal v zelo slabem stanju. Poškodbe so bile vidne v zgornjem toku struge z obrežnimi zidovi vse do Karlovškega mostu v tolmunih, ki so bili globoki do 4 m. Tolmune je bilo potrebno zasuti in na nekaterih mestih je bilo treba popraviti tudi zid. Problem pa je predstavljal tudi dno kanala, ki je bilo poševno tlakovano, in nezavarovane brežine. Potrebno je bilo zavarovanje dna s prečnimi pragovi in potrebno je bilo je zasidrati tlakovano brežino v ilovici s piloti (drugače bi brežina sama zlezla proti sredini struge). Potrebno je bilo tudi sanirati zadrževanje naplavin

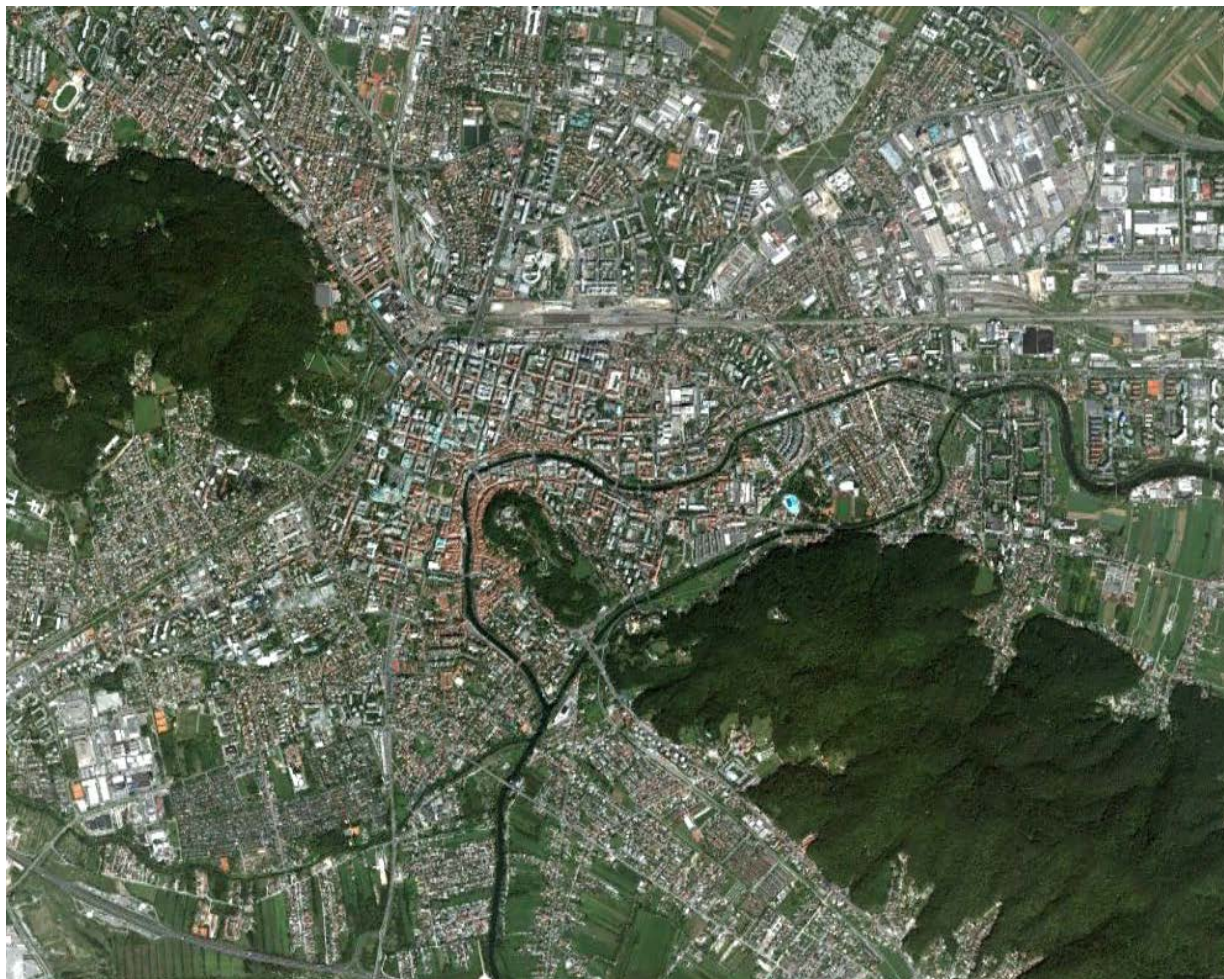


v strugi Ljubljanice dolvodno od Šentpeterskega mostu in to tako, da so preuredili takratni vtok Gruberjevega kanala v Ljubljani na Selu in nekatere plitvine v območju od Sela do Fužin.



Slika 7: Ljubljana nekoč (Vojaški zemljevid 1763–1787)



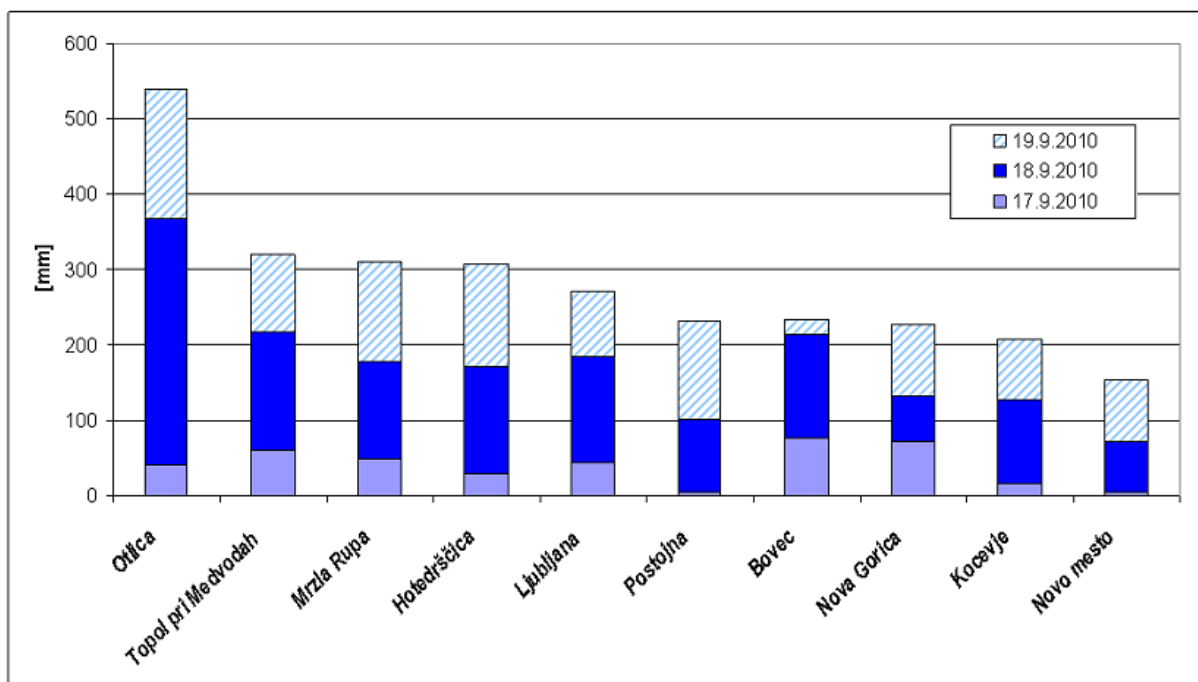


Slika 8: Ljubljana danes (Google Earth 2010)

## 4 PODROBEN PREGLED POTEKA POPLAV SEPTEMBRA 2010

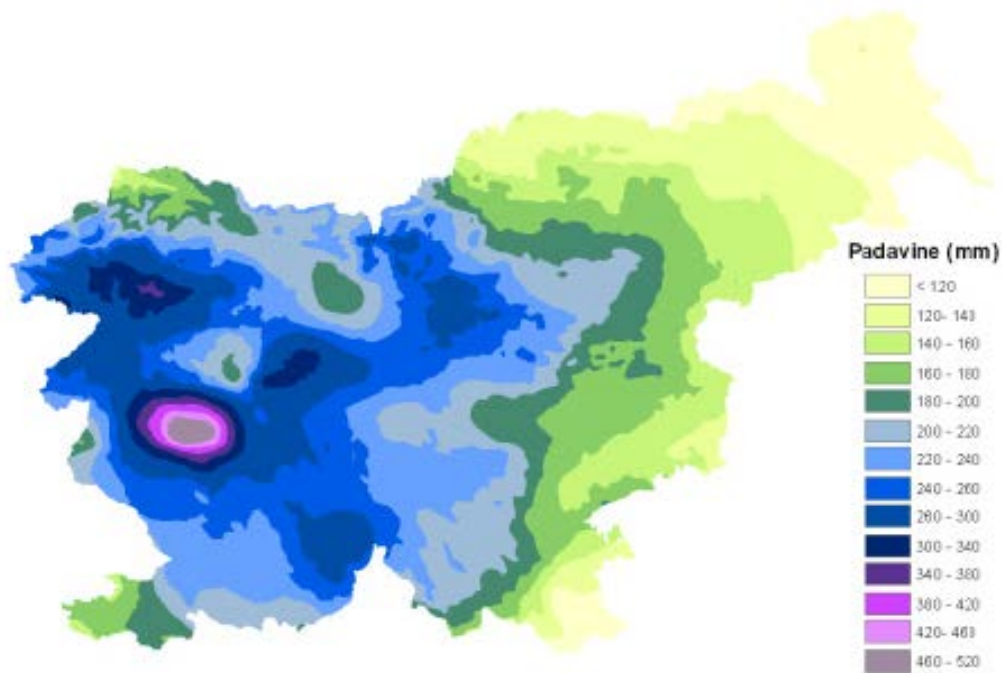
### 4.1 Meteorološko stanje

Na ozemlju Slovenije je v 48 urah, od petka, 17. 9. 2010, do nedelje, 19. 9. 2010, zjutraj, v povprečju padlo 170–180 mm padavin, kar je največja količina v takšnem časovnem obdobju v zadnjih 60 letih. Številne postaje so dosegle ali presegle 100-letno povratno dobo, zlasti v južni, osrednji in zahodni Sloveniji. Na grafikonu 1 so prikazane vsote tridnevnih padavin na izbranih postajah.



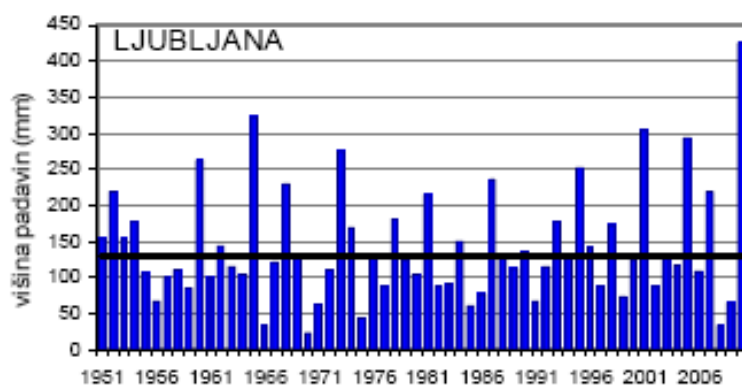
Grafikon 1: Vsota tridnevnih padavin na izbranih postajah (ARSO 2010)

Na območju zahodne in osrednje Slovenije je v teh treh dneh padlo med petino in četrtno letne vsote padavin. Za primer lahko vzamemo Otlico nad Ajdovščino, kjer je padlo 539 mm padavin, kar predstavlja četrtno povprečnih letnih padavin na tem območju. V Ljubljani je v tem obdobju padlo 271 mm padavin, kar je več kot sedemkrat toliko padavin, kot je običajno za ta del meseca. Kot zanimivost pa lahko še omenim, da je v zaledju Ljubljanice padlo 420 mio m<sup>3</sup> vode



Slika 9: Karta višine padavin, merjeno med 16. in 20. septembrom 2010 (ARSO 2010)

Septembra v Ljubljani od sredine minulega stoletja še nikoli ni padlo toliko padavin kot leta 2010. Namerili so 425 mm, kar je 327 % dolgoletnega povprečja. Od kar potekajo meritve v Ljubljani na sedanji lokaciji, je september 2010 po količini padavin prvi med vsemi septembri v zadnjih 156 letih. Najmanj padavin je bilo septembra 1970, ko so jih namerili le 22 mm, največ pa jih je bilo septembra 1965, ko so jih namerili kar 322 mm oz.  $l/m^2$ . September 2010 je tudi na drugem mestu v kategoriji vseh mesecev, saj ga po količini prekaša le oktober 1992, ko je bila količina padavin 505 mm

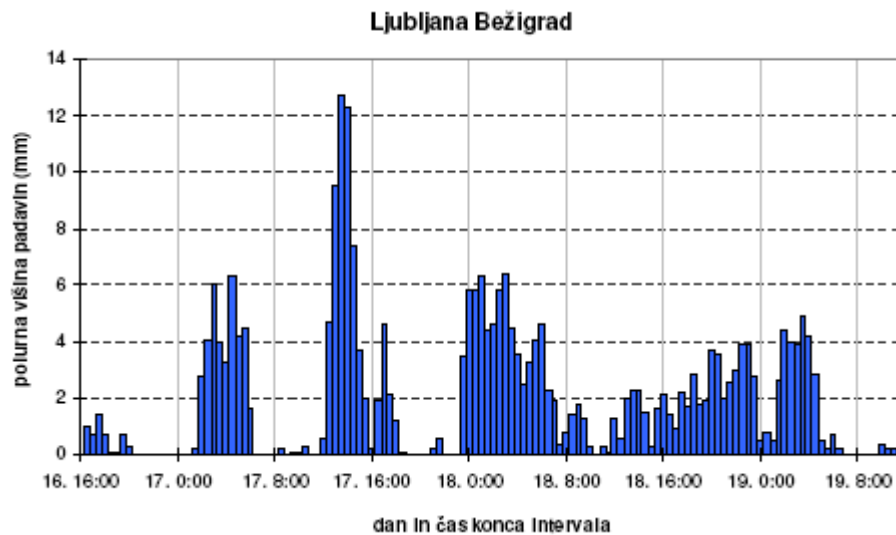


Grafikon 2: Padavine v septembru in povprečje obdobja 1961–1990 (ARSO 2010)

Preglednica 2: Primerjava največje štiridnevne vsote padavin na nekaterih meteoroloških postajah med preteklimi izjemnimi padavinskimi (poplavnimi) dogodki

postaja	sep.1926	sep. 1933	okt./nov. 1990	sep. 2007	sep. 2010
Ajdovščina / Vipava	282	102	151	54	294
Celje	157	221	123	104	220
Godnje	418	216	105	70	258
Hotedrščica			216	57	307
Kočevje			129	48	209
Kredarica			256	199	218
Laško	172	216	135	74	214
Lesce /Bled	134	194	150	184	201
Letališče Portorož / Sečovelje	107	64	30	77	156
Ljubljana Bežigrad	255	259	126	81	271
Nova Gorica			208	43	225
Novo mesto			92	43	155
Otlica			246	60	539
Postojna	305	321	113	90	235
Škofja Loka	274	207	196	226	242
Šmartno pri Slovenj Gradcu / Slovenj Gradec	127	203	143	88	141
Topol pri Medvodah / Sv. Katarina	379		146	122	320
Zgornje Loke / Blagovica	221	231	135	126	268
Žiri	373	185	218	64	178

Na grafikonu 3 je prikazan časovni potek polurne višine padavin na samodejni meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad od 16. septembra popoldne do 19. septembra dopoldne. Naveden čas meritve je srednjeevropski poletni. Časovni potek razkriva, da je večina padavin padla v nekajurnih obdobjih, vmes so bili tudi nalivi.

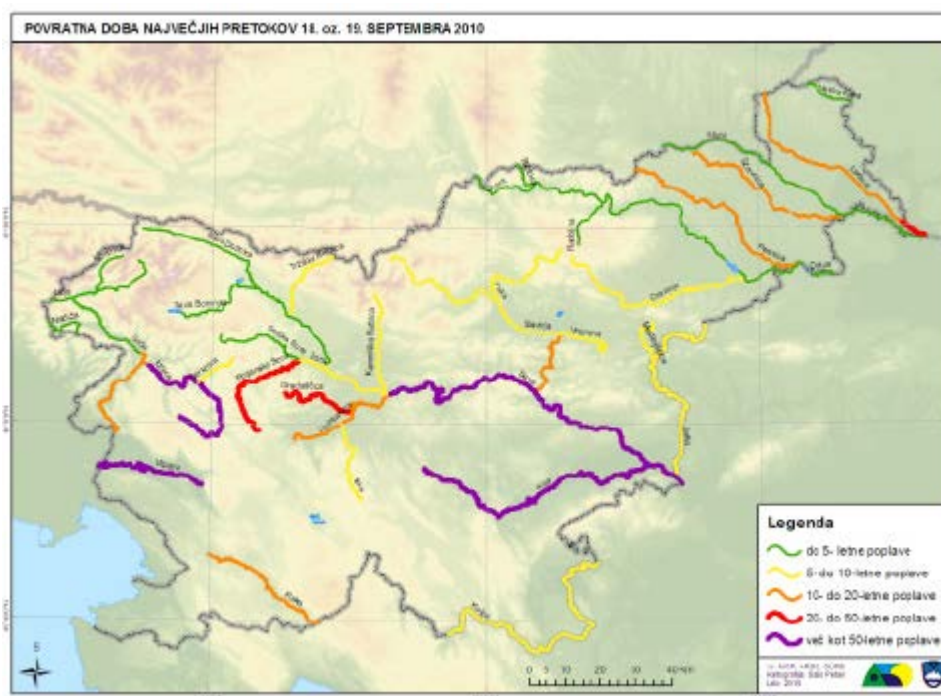


Grafikon 3: Padavine septembra 2010 v Ljubljani (ARSO 2010)



## 4.2 Hidrološke značilnosti

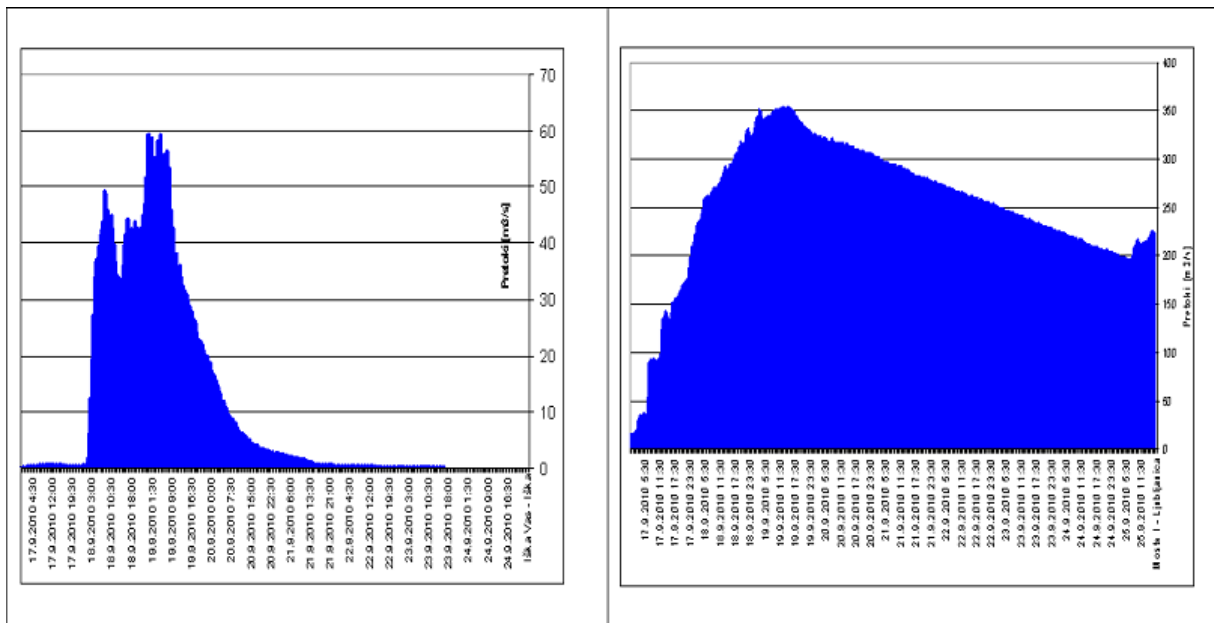
Poplave na Ljubljanskem barju so predvsem posledica razlike med dotoki na Barje in odtoki z njega. 17. septembra je močno narasla Gradaščica na Dvoru, ki je imela 20–50 letno povratno dobo. V Dvoru na Gradaščici je bil 18. 9. 2010 izmerjen največji pretok,  $59,3 \text{ m}^3/\text{s}$ , v obdobju delovanja postaje od leta 1979 naprej. Obdobni največji pretok,  $65,4 \text{ m}^3/\text{s}$ , je bil izmerjen junija 1982. leta. Volumen vala od 17. 9. do 21. 9. 2010 znaša  $9,7 \text{ mio m}^3$ . V dopoldanskem času 18. septembra pa se je že vztrajno povečal pretok kraške reke Ljubljanice, ki pa je imela 10–20 letno povratno dobo. Pretok Ljubljanice je znašal  $282 \text{ m}^3/\text{s}$  (Moste) in  $111 \text{ m}^3/\text{s}$  (Vrhnika) dne 20. 9. 2010.



Slika 10: Povratne dobe pretokov rek v dneh od 17 do 19 septembra (ARSO 2010)

Hidrološka merska postaja v Mostah na Ljubljanici je pokazala, da je imela Ljubljanica en poplavni val z vrhom v nedeljo, 19. 9. 2010, med 11.30 in 15.30. Pretoki v Ljubljanici so se zmanjševali počasi, kar je za kraško reko značilno. Volumen odtekle vode v Ljubljanici po 12 dnevih (brez upoštevanja dodatnega dviga gladine dne 25. 9. 2010) je bil  $270 \text{ mio m}^3$ . Koeficient odtoka padavin pa je bil 0,65.

Hidrološka merska postaja v Iški vasi na Iški pa je pokazala, da je imela Iška tri kratke poplavne valove s konicami. Prva je bila zjutraj dne 18. 9. 2010 ( $49,3 \text{ m}^3/\text{s}$ ), druga in tretja pa sta bile ponoči in zjutraj dne 19. 9. 2010 ( $59,3 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Iška je imela tipičen hudourniški značaj odtoka in je odtekla zelo kmalu. Volumen poplavnega vala Iške med 18. in 20. 9. 2010 je bil  $7,15 \text{ mio m}^3$ . Koeficient odtoka padavin pa je bil 0,45.



Grafikon 4: Hidrograma Iške in Ljubljanice med 17. 9. in 24. 9. 2010 (ARSO 2010)

Znamenitost Ljubljanskega barja so tudi podzemne vode. V času poplav je bila podzemna voda pod velikim pritiskom in to se je dalo tudi videti, saj so vsi arteški ali umetni vodnjaki kar »bruhali« vodo. Posledica tega istega pritiska pa je bila vidna v četrtek, 23. 9. 2010, ko je reka Iška izginila. Več dni so se zaradi velikega hidrostatičnega tlaka v Krmskem pogorju, ki ima značaj kraško razpoklinskega vodonosnika, izpirale s konglomeratom in brečami zapolnjene razpoke v dnu reke Iške, skozi katere je v Iški vršaj in vodonosnik pod Barjem odtekla tudi vsa voda reke.



Barje je začelo poplavljeni v soboto zjutraj, ko so se napolnile podzemne vode kraškega zaledja in so istočasno pritekale še vode iz izvorov ob vznožju Krimskega pogorja. K visokim vodam je dodatno pripomogla še arteška podtalnica, ki je izdatno namočila barjanska tla. Popoldne pa so začele še poplavljeni Iška, Iščica in Ljubljanica s svojimi pritoki. Svoj maksimum so poplave dosegle v ponedeljek, ko je bilo poplavljeni 76,8 km<sup>2</sup> veliko območje, prostornina vode je bila 34 mio m<sup>3</sup>, poplavna voda na vzhodnem delu Barja pa je bila ponekod visoka tudi 95 cm.



Slika 11: Ljubljansko barje dne dne 20. 9. 2010 (FGG in Inštitut za vode RS 2010)

Odtok z Barja je predvsem odvisen od pretočnosti kanalov in Ljubljanice na območju mesta ali, z drugimi besedami, od poteka dna Mestne Ljubljanice in Gruberjevega prekopa. Poplavnost bi bilo možno zmanjšati le na odseku od Špice do križanja z južno obvoznico. Režim vode na Ljubljanskem barju je ob normalnih hidroloških razmerah umetno vzdrževan z zapornicami na Ambrožovem trgu in Gruberjevem prekopu.

### 4.3 Poplavljanje visokih vod

Ljubljano so v različnih časovnih obdobjih poplavljal visoke vode Glinščice, Gradaščice in Ljubljanice.

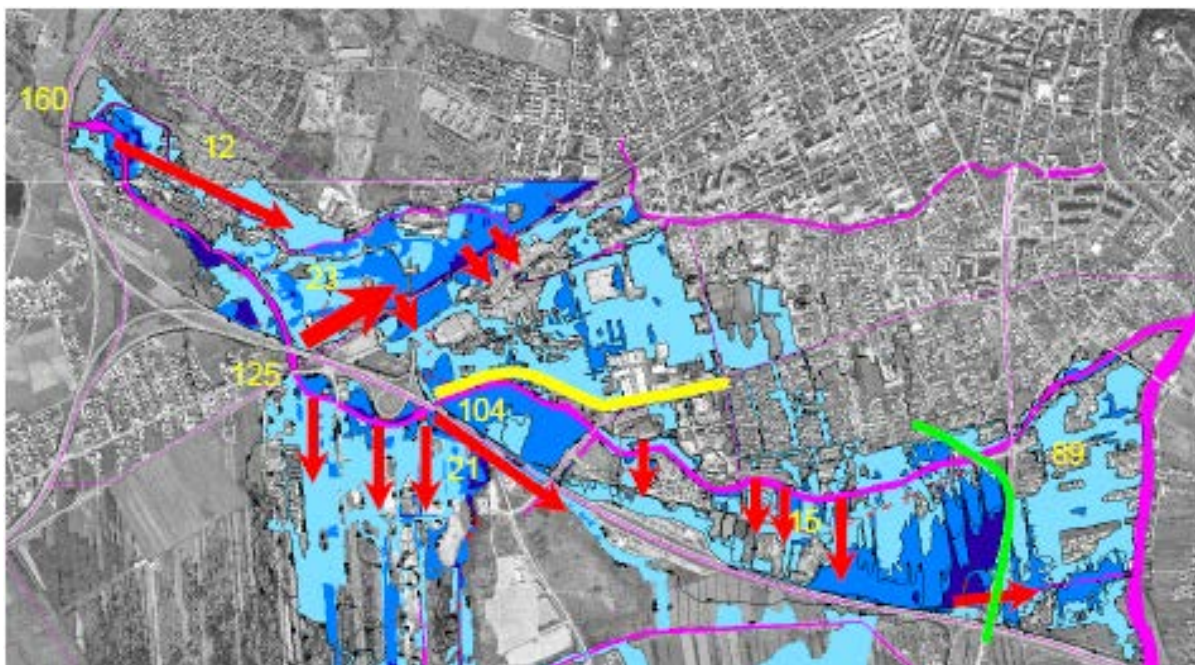
Za porečje Glinščice, ki obsega severozahodno in zahodno obrobje Ljubljane, je značilno, da so zanj zaradi relativno majhnega porečja ( $F = 19,23 \text{ km}^2$ ) kritične predvsem visoke vode krajših, nekajurnih intenzivnih padavin. Glinščica je začela poplavlhati v petek, ko je poplavila vse razlivne površine vzhodno in zahodno od zahodne obvoznice. Prelila je tudi Brdnikovo cesto ter ogrozila prostore Nacionalnega biotehniškega inštituta in Biotehniške fakultete. Obseg poplav je bil manjši od računsko določenih poplav kart poplavne nevarnosti za zahodno območje Ljubljane.

Na območju vsakoletnih poplav sta v petek začeli poplavlhati tudi reki Horjulka in Gradaščica. Horjulščica je, poleg njenih znanih poplavnih površin na območju znotraj AC-obročja, poplavila tudi skrajni zahodni del Ljubljane na širšem območju razcepa Kozarje. Na območju Kosovega polja odvodni jarek s poddimenzioniranimi premostitvami ni bil zmožen prevajati Horjulke, ki se je pod Razori izlila iz struge in se pretakala na južno stran Ceste Dolomitskega odreda zahodno od AC. Gradaščica oz. Mali graben je na območju Viča že v petek dosegla pretočnost struge, v noči iz petka na soboto pa so se aktivirali tudi razbremenilni tokovi. Prvi je potekal severno od Dolgega mostu proti vzhodu, drugi pa južno od Dolgega mostu proti Ljubljanskemu barju. Za poplavo na Viču sta bila usodna poplavna tokova, ki sta se izlivala iz Malega grabna severno od Dolgega mostu. Poplava se je sprva širila proti vzhodu do Viške ceste, nato se je skozi odprtine pod železniško progo Ljubljana–Divača širila proti jugu, kjer je zjutraj zalila območja ob Tržaški cesti. V soboto pa je predvsem preko kanalizacijskega sistema napredovala proti Koprski cesti in nato proti Murglam, ki jih je dosegla v nedeljo zjutraj. Spodnji tok Malega grabna, od Barjanske ceste do Ljubljanice, ni poplavljal, ker so se vsi viški vode izlili iz rečne struge.

Na desnem bregu Malega grabna je bila pri mostu Polhograjske ceste v Kozarjah avtopralnica na suhem, bližnji hlev pa je bil 30 cm pod vodo. Poležana trava je nakazovala gladino poplave tik pod železniškim Dolgim mostom, medtem ko cesta Za progo na južni strani železnice ni bila poplavljenjena. Na bližnji Podvozni poti je bilo 10 cm vode. V Trnovem je v kanalu

Gradaščice pod mostom Barjanske ceste gladina dosegla 2,5 m in voda je odnesla gornji del travnate brežine v dolžini 30 m.

Poplave, ki so se zgodile septembra leta 2010, so površinsko praktično sovpadale z izračunanimi poplavami v dosedanjih analizah s povratno dobo 100 let, vendar pa so bile zaradi nižjih pretokov globine poplavnih vod manjše. Poplavna območja jugozahodnega dela Ljubljane z izrisom smeri potovanja poplavnih tokov in maksimalnega dosega zabeležene poplave so prikazane na sliki 12.



Slika 12: Poplavna karta Viča s smermi poplavnih tokov in ocenjenimi vrednostmi pretokov na posameznih območjih. Poplava 19. 9. 2010 je segala do zelene črte. (Fazarinc 2010)

Na območju med Ižansko in Črnovaško cesto je poplavna voda dotekala v noči med soboto in nedeljo, v ponedeljek pa se je nenadoma dvignila za 35 cm. Vzrok za ta nenaden dvig je bil prelitje Iščice preko Ižanske ceste malo nad odcepom Matenske ceste in dotok poplavne vode Iške ter polnih izvirov na robu Iškega vršaja.



#### 4.4 Ceste kot visokovodni nasipi

Voda na Barju je začela odtekat še v četrtek, 23. 9. 2010, saj je odtok iz teh območij omejen zaradi cest, ki delujejo kot visokovodni zadrževalniki. Tukaj imamo v mislih dve cesti in sicer Ižansko in Črnovaško cesto.

Na ta isti problem je že leta 1934 v Kroniki slovenskih mest opozarjal dr. Anton Melik: » Obe cesti sta brž pod vodo, posebno neugodno pa je, da zadržujeta vodo, ki bi ji bilo treba odpreti čim neposrednejšo pot proti Ljubljani.«

Ižanska cesta že od nekdaj predstavlja problem pri pretakanju poplavne vode proti Ljubljani, saj je njen nivo od terena dvignjen za 1–2 m in na njej obstaja samo en cestni prepust, ki je nad odcepom ceste v Mateno. Črnovaško cesto pa so v zadnjih letih obnavljali tako, da so jo dvignili za 0,50 m in zmanjšali so pretočne površine mostnih odprtin.



Slika 13: Premajhen in delno zamašen mostni prepust in cesta kot visokovodni nasip

Cesti sta delovali kot pregradi z omejenim iztokom in s tem povzročali še dodatni dvig gladin vode na zahodni strani Ižanske ceste. Odtok iz območja poplav na južni strani ceste bil močno omejen, saj je bila višinska razlika med gladinama vode na južni in severni strani Črnovaške ceste kar 30 cm. Voda je proti Ljubljani odtekala skozi mostno odprtino na Črnovaški cesti pri Mokarju skozi odvodnik jarka Volar. Premajhen mostni prepust čez Volar pri križišču med Ižansko in Črnovaško cesto pa je dodatno zajezilo grmovje in neodstranjeni gradbeni opaž.

Vse to povzroča zadrževanje poplavne vode in ravno to dejstvo je ob poplavi septembra dodatno povečalo ogroženost in s tem škodo.

## 5 RANLJIVOST IN ŠKODA NA POPLAVNIH OBMOČJIH LJUBLJANE

### 5.1 Ranljivost

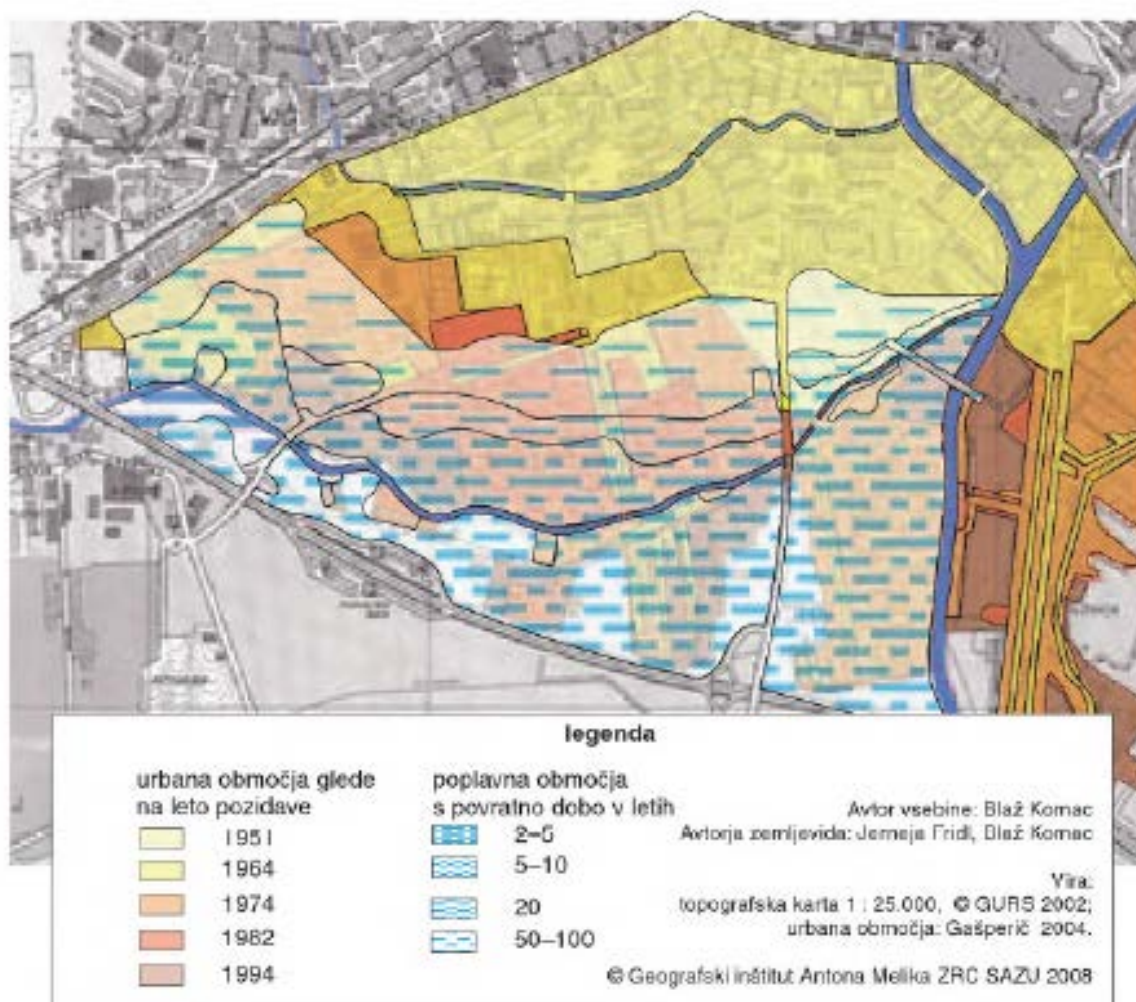
Poplave lahko povzročijo škodo, če na poplavnem svetu živi ali deluje človek. V odvisnosti od različnih dejavnikov je človek različno dovzeten za poplave, zato je zanje različno ranljiv. Ranljivost pomeni občutljivost človeka, družbe, naselij ali infrastrukture na poplave. Ko pa je človek dejansko izpostavljen poplavam, je ogrožen.

Ranljivost se spreminja glede na intenzivnost rabe tal in vrednost premoženja. V preteklosti se je ranljivost posredno vključevala v določanje praga tveganja pri ugotavljanju ogroženosti, zato se je uveljavilo priporočilo, da so za ekstenzivna kmetijska zemljišča še sprejemljive poplave s šest- do sedemletno poplavno dobo, za intenzivna kmetijska zemljišča s 15- do 20-letno povratno dobo, za redko poseljena območja s 100- do 200-letno povratno dobo, za gosto naseljena območja poplave s povratno dobo 200- do 1000-letno povratno dobo in za pomembna mestna središča poplave s povratno dobo, ki je večja od tisoč let. Pri nas je veljalo tudi nepisano pravilo o zaščiti urbanih območij pred poplavami s stoletno povratno dobo in kmetijskih zemljišč pred poplavami z desetletno povratno dobo; za občutljive stavbe (bolnišnice, skladišča z nevarnimi snovmi ...) je nujna 500-letna povratna doba, za jedrske elektrarne pa kar 1000-letna. (Brilly, Mikoš in Šraj 1999, 44, 49.)

Pri poplavah je možno z določenimi ukrepi zmanjšati ogroženost in zato je ugotavljanje ranljivosti pomembno. Pri ugotavljanju ranljivosti moramo upoštevati tudi družbenogospodarski razvoj območja, posebej pa možnost človeških žrtev ali nastanka gmotne škode, škode na premičninah in nepremičninah ter ekološke škode. Z zamudnim terenskim in kabinetnim delom lahko šele natančno ugotovimo ranljivost, s katerim jo določimo za vsako nepremičnino, posebej seveda za posebno ranljive stavbe, kot so ustanove javnega pomena (bolnišnice, šole, arhivi ...).

### 5.1.1 Poselitev na poplavna območja

Za mesto Ljubljana je zelo značilno širjenje južnega dela mesta na poplavno območje ob Gradaščici in Ljubljanici. Mesto je še na začetku šestdesetih let 20. stoletja segalo na skrajni rob Ljubljanskega barja in nekoliko dlje vzdolž Tržaške in Dolenjske ceste. Sledila je načrtna gradnja velikega naselja pritličnih enodružinskih hiš v Murglah ter stihijska urbanizacija ob Cesti dveh cesarjev, Ižanski cesti ter na območjih Sibirije in Rakove jelše. Večino na črno zgrajenih stavb se je po letu 1990 legaliziralo, kar je še stopnjevalo pritisk na južni rob mesta in tako se je število prebivalcev na poplavno ogroženih območjih v nekaj desetletjih povečalo z nekaj tisoč na več kot 30.000.



Slika 14: Ljubljana se je v zadnjih desetletjih močno razširila proti jugu, na poplavna območja ob Gradaščici in Malem grabnu (Komac, Natek in Zorm 2008)

### 5.1.2 Stanje na poplavnih območjih

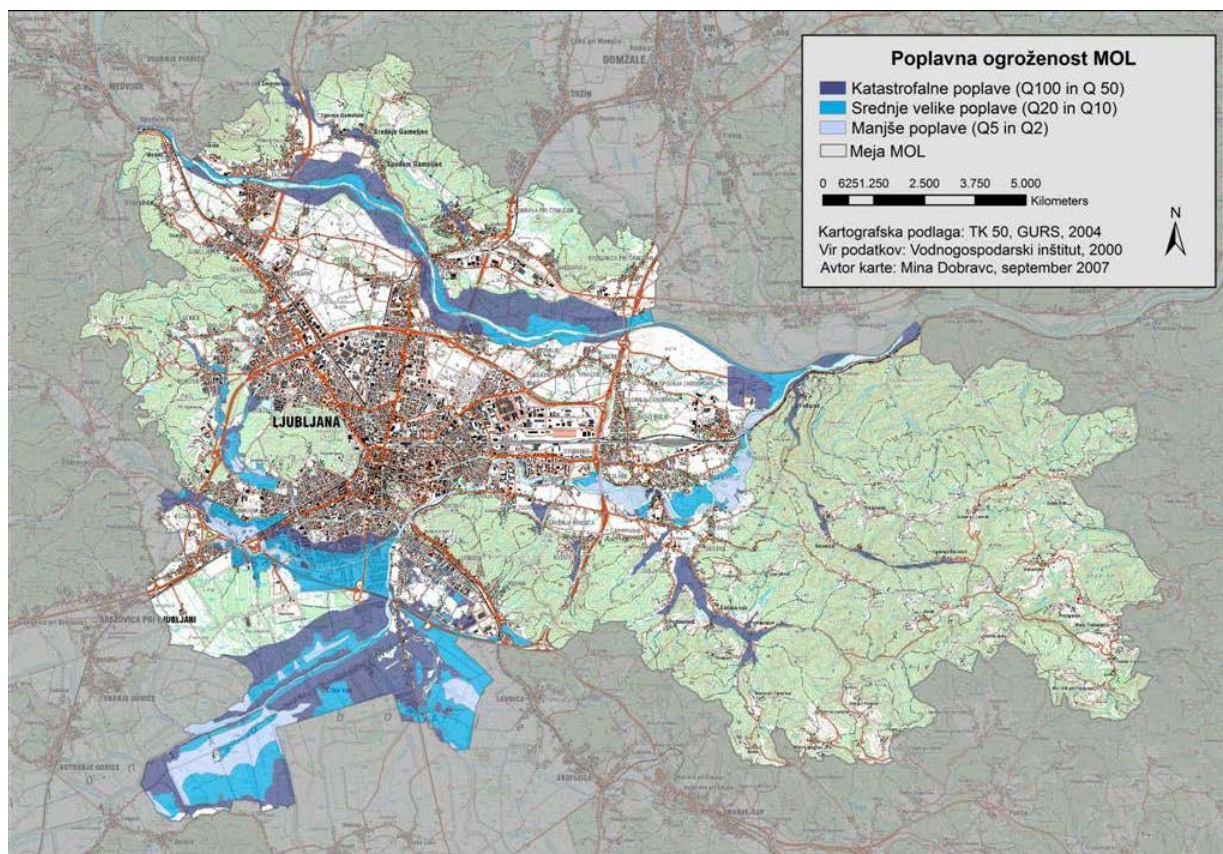
Na območju Ljubljane je zaradi poplav ogroženih preko 8100 ha površin, največ na jugozahodnem delu. To je geomorfološko najmlajši del Ljubljanske kotline, ki se je tektonsko pogreznil šele v pleistocenu in na katerem se zbirajo ogromne količine vode z manj propustnega zahodnega obrobja ter obsežnega kraškega zaledja Ljubljanice. Ljubljansko barje je naše največje in najbolj znano poplavno območje v porečju Ljubljanice. Zanj je značilno, da je dvojno ogrožen, saj ga ob enem prizadenejo kraške in hudourniške poplave. Večje poplavne površine so tudi ob reki Savi v severnem delu Ljubljane ter ob Ljubljanici med Fužinami in Podgradom, v vzhodnem delu mesta.

Na poplavno ogroženih območjih Ljubljane je skupaj ogroženih 4.177 objektov s hišnimi številkami; tam živi 18.699 prebivalcev. Vse skupaj predstavlja dobrih enajst odstotkov vseh objektov s hišnimi številkami in sedem odstotkov vsega prebivalstva v občini. Na območju katastrofalnih poplav (Q1 % in Q2 %) živi 18.688 prebivalcev in je ogroženih 4.172 objektov, na območjih srednje velikih poplav (Q5 % in Q10 %) 10.293 prebivalcev in 2.189 objektov, ter na območjih manjših poplav (Q20 % in Q50 %) 387 prebivalcev in 83 objektov.

Seveda pa se moramo zavedati, da v zgoraj navedenem številu stanovanjskih zgradb niso vštete črne gradnje (Ljubljansko barje, Črna vas), saj je dejansko število objektov na območju Ljubljane večje. Poleg tega pa tu niso šteti objekti brez hišnih števil (garaže, barake, delavnice, hale ...), ki so ob poplavah prav tako ogrožene. Pri številu ljudi pa zajemamo prebivalce s stalnim prebivališčem in tujce z začasnim prebivališčem, ne upoštevamo pa začasno bivajočih (npr. študentov) in dnevnih migrantov (otroci v šolah in vrtcih, delavci na delovnem mestu).

Karta poplavne ogroženosti Ljubljane prikazuje območja, ki so v nevarnosti, glede na pogostost poplav v letih..





Slika 15: Karta poplavne ogroženosti Ljubljane (Dobravec 2007)

Po obsegu poplav in po njihovih posledicah je jugozahodni del Ljubljane bolj ogrožen od severnega. Kot primer lahko vzamemo leto 1926, ko so katastrofalne poplave, ki so jih povzročile močne padavine na območju med Vrhniko, Ljubljano in Škofjo Loko, povzročile pravo razdejanje na jugozahodnem delu Ljubljane (na Viču, Mirju, Koleziji, v Rožni dolini, Trnovem in na območju današnjih Murgel). Takrat je v štirih dneh je padlo skoraj 300 mm padavin, samo dne 27. 9. 1926 kar 201 mm (ARSO, 2002). Kot zanimivost lahko še omenim leto 1990, ko so zelo močne padavine zajele severno stran Polhograjskega hribovja, kar se je prek Sore odrazilo tudi na poplavih Save. Če bi bile takrat te padavine tako močne tudi na južni strani, torej v širšem zaledju porečja Gradašnice, bi te vode zajezile tudi odtok Ljubljanice z Ljubljanskega barja in prišlo bi do poplav v južnem delu mesta Ljubljane (Orožen Adamič, 1999). Da nevarnost zares obstaja, opozarjajo tudi pogoste visoke vode Malega grabna in Ljubljanice v zadnjih petnajstih letih.



## 5.2 Škoda

Zemljevid nevarnosti je ena od podlag za ugotavljanje škodnega potenciala oziroma največje škode, ki lahko nastane zaradi poplav in za izdelavo zemljevida poplavne ogroženosti. Škoda je eden izmed načinov določanja ogroženosti ob poplavah. Škodo, ki jo povzroči poplava, lahko opredelimo kot:

- neposredno škodo,
- posredno škodo,
- sekundarno škodo,
- nematerialno škodo,
- škodo zaradi negotovosti.

### 5.2.1 Vrste

Na območju Ljubljane poplave povzročajo tako neposredno kot tudi posredno škodo. Pod neposredno škodo štejemo škodo, ki nastane na nepremičnih in premičnih dobrinah. Sem štejemo objekte, prevozna sredstva, infrastrukturo ipd. Izgubljena človeška življenja so tudi del neposredne škode, vendar jih iz moralnih razlogov ekonomsko praviloma ne vrednotimo. Škodo, ki pa nastane zaradi motenj v poslovanju, izpada dohodka v gospodarstvu in v storitvenih dejavnostih na prizadetem območju, pa imenujemo posredna škoda. Škodo je v takih primerih težko ekonomsko ovrednotiti, saj je posledica poškodovanih objektov, motenega prometa in zdravstvenih težav. Sekundarna škoda pa je vsa posredna škoda, ki nastane zunaj poplavno ogroženega območja.

Poleg že naštetih škod poplave v Ljubljani povzročajo še nematerialno škodo, ki pa nastane v okolju pri socialni blaginji ali estetskih lastnostih, in škodo zaradi negotovosti, kar pa pomeni, da bi bilo območje zaradi negotovosti in strahu pred morebitno večjimi poplavami prizadeto že v razvoju.

Glavna razlika med vsemi naštetimi škodami je ta, da neposredno škodo lahko izmerimo, vse ostale oblike škod pa lahko le ocenimo in upoštevamo pri različnih odločitvah. Že določanje neke morebitne neposredne škode je obremenjeno s subjektivnim vplivom ocenjevalca, pri drugih oblikah škode pa je ta problem tako rekoč nerešljiv (Grigg, 1976).

V primeru katastrofalnih poplav (Q1 % in Q2 %) bi se v Ljubljani srečali z vsemi omejenimi škodami. Največja med vsemi bi bila neposredna škoda, saj je na območjih katastrofalnih poplav ogroženih 4.177 zgradb, med katerimi so tudi gospodarski in poslovni objekti, znotraj katerih živi 18.699 prebivalcev. Škoda pa bi nastala tudi na razvejani infrastrukturi.

V poplavah leta 1998, ko so bili poplavljeni nekateri najbolj kritični predeli ob Malem grabnu in na Ljubljanskem barju, je nastala škoda znašala 91.750 €. Poplavljenih je bilo »le« 54 stanovanjskih objektov, 1 večji stanovanjski objekt, 17 kleti in garaž, 2 leseni baraki in 2 poslovna objekta, škode na infrastrukturi pa ni bilo

### **5.2.2 Dejavniki**

Škoda na stanovanjskih in drugih objektih, ki nastane ob poplavah, je odvisna od cele vrste različnih dejavnikov. Dejavnike ločimo glede na občutljivost objektov in nevarnost pojava poplave. Med občutljivost objekta spadajo: lega stanovanjskega objekta, ali je objekt podkleten ali ne, kako ima urejeno kanalizacijsko omrežje, vrsta stanovanjskega objekta (saj je nastala škoda na vili ali na baraki povsem različna) in ne nazadnje vsebina objekta. Pri legi stanovanjskih objektov pa moramo biti predvsem pozorni na oddaljenost objekta od vodotoka in na nadmorsko višino pritličja objekta. K nevarnosti pojava poplave pa štejemo gladino (višino) poplavne vode, trajanje poplav in letno obdobje poplav.

Podobne dejavnike, kot jih ima škoda na stanovanjskih in drugih objektih, ima tudi škoda, nastala v proizvodnih in storitvenih obratih, saj imajo tudi tu velik vpliv na višino škode lokacija objekta in višina poplavne vode, trajanje poplav ter seveda vsebina objekta. Višina nastale materialne škode pa je seveda odvisna tudi od tega, katero tovarno bodo prizadele poplave, saj bo škoda v skladišču prehranske industrije gotovo višja kot v obratu kovinske industrije.

Poplave naredijo veliko škode tudi v poljedelstvu. Tu pa škoda ni odvisna le od gladine vode in vrste poljščin, temveč tudi od trajanja poplav in letnega obdobja, v katerem pride do poplav. Najobčutljivejše so mlade rastline, saj je po navadi pridelek, ki je v začetku vegetacijske dobe, tudi v celoti uničen, ni pa izgubljen, saj v tem primeru lahko škodo omilimo s sejanjem drugih poljščin. V primeru, da so bili pridelki že pobrani s polj pred

nastopom poplav, je škoda bistveno manjša. Tu imamo v mislih čiščenje in popravilo vseh strojev, ki jih je zalila voda.

Razmeroma dobro lahko ocenimo škodo, nastalo v prometu. Promet je panoga, ki je občutljiva predvsem na posredno škodo. Ko poplave preplavijo prometnice, se promet upočasnjuje in se z nadaljnjim naraščanjem gladine vode tudi prekine. Ko se promet prekine, se škoda ne povečuje več zaradi naraščanja vode, ampak zaradi zastoja v prometu, kar ima za posledico škodo tudi izven območja, ki so ga prizadele poplave. V primeru hudourniških poplav, ko deroča voda odnese cesto ali jo zasuje z materialom, ki ga prinese s seboj, na prometnicah nastane velika neposredna škoda.

Veliko pozornost na poplavnih območjih pa moramo nameniti škodi v vodnem gospodarstvu, ki jo lahko razdelimo na stroške varstva pred poplavami in škodo, ki jo povzroča erozija v strugi reke na vodarskih objektih. V tem primeru je višina vode odvisna predvsem od prilagodljivosti objekta naravi vodotoka oziroma od njegove »kanaliziranosti«. Škoda, ki jo povzročajo naplavine na poplavljenih območjih, pa je odvisna od sestave naplavin in od rabe območij. Zaradi neonesnaženih naplavin, ki pri poplavah povečujejo rodnost tal, se pred leti škoda na poljščinah ni upoštevala, saj je izboljšanje tal s povečano rodovitnostjo v naslednjih letih povrnilo nastalo škodo. Omejene razmere pa sta »danes« spremenila intenzivno kmetijstvo in onesnaženost naplavin, ki lahko celo onemogočita nadaljnjo obdelavo tal, in zato v zadnjih letih predstavljajo onesnažene naplavine vse večji problem.

Velik problem na ogroženih območjih z neurejeno kanalizacijo pa nastane, kadar se poplavna voda zmeša s fekalno, saj takrat lahko pride do nalezljivih bolezni in epidemij (tifus, griža). V mestu Ljubljana se kaj takega lahko zgodi na območju Rakove Jelše, kjer zaradi številnih črnih gradenj nimajo urejenega kanalizacijskega sistema.

Informiranost ljudi o prihajajoči poplavi zelo vpliva na velikost škode, saj imajo ljudje ob pravočasnem opozorilu pred nevarnostjo dovolj časa, da lahko izpraznijo kletne in pritlične prostore, umaknejo avtomobile na višje ležeče površine oziroma območja, ki niso ogrožena zaradi poplav; zavarujejo objekte z vrečami peska itd. Kot vidimo, lahko pravočasno informiranje veliko zmanjša škodo, ki bi nastala ob poplavah. Zavedati pa se moramo, da je ob nastopu hudourniških poplav pravočasno opozoriti ljudi veliko težje ali skoraj nemogoče.

Na območjih, ki jih prizadenejo poplave, imamo tudi škodo, ki se je ne da oceniti, vendar pa zahteva veliko ur dela po tem, ko se poplavne vode umaknejo. Tu gre predvsem za čiščenje ulic, dvorišč, hiš in drugih poslopij, ki so pokriti z vso mogočo navlako (od mulja in vej do smeti in pohištva ipd.), ki so jo prinesle in pustile poplavne vode. V Ljubljani bi bilo zelo potrebno očistiti vse ceste, ulice, dvorišča ter kleti predvsem na območjih ob Malem grabnu ter drugih hudournih potokih, kjer bi visoke vode odložile veliko naplavin (drobnega peska, vej in debel).

Nazadnje pa ne smemo pozabiti, da v stroške škode, ki nastanejo zaradi poplav, spadajo tudi stroški evakuacije in intervencije ob poplavah. Tudi pri njih je glavnega pomena, da so ljudje pravočasno opozorjeni na nevarnost poplav, saj se lahko sami pravočasno evakuirajo in tudi sami evakuirajo svoje premoženje, ker so s tem lahko stroški škode bistveno manjši. Prebivalci tako lahko sami znosijo premoženje v višje nadstropje, ki ni ogroženo zaradi poplav, ali ga odpeljejo drugam, k sorodnikom, prijateljem, ki živijo izven poplavno ogroženega območja. Podjetja lahko svoja skladišča pravočasno izpraznijo, stroški evakuacije oziroma dodatnega prevoza blaga pa so verjetno še vedno manjši, kot bi bili, če bi blago uničila poplava. Kmetje lahko umaknejo svojo živino na varno, če pa imajo pridelke ali pokošeno travo oziroma seno še na njivah in travnikih, jih lahko morda umaknejo pred visoko vodo, ki bi vse uničila.

## **5.2.2 Ukrepi**

Škodo, ki nastane zaradi poplav, je možno z ustreznimi ukrepi pred nastopom poplav precej zmanjšati. Ti ukrepi morajo zajemati tako aktivno (sprememba režima voda – gradnja zadrževalnikov) kot tudi pasivno ali preventivno (brez spremembe režima voda – gradnja nasipov) varstvo pred poplavami. Vodenje upravljanja s poplavami zajema tako gradbene kot tudi negradbene ukrepe. V preteklosti so gradbeni ukrepi predstavljali večino vseh ukrepov, danes pa se zaradi vse manj naklonjene javnosti vedno več pozornosti posveča negradbenim ukrepom, saj ti predstavljajo manjšo obremenitev za okolje. Gradbeni ukrepi zajemajo urejanje vodotokov, gradnjo zadrževalnikov, nasipov, odtočnih kanalov ... Med negradbene ukrepe pa sodi obveščanje ljudi o nevarnosti (napovedovanje pretokov, obseg poplav), občinsko prostorsko planiranje (znotraj poplavno ogroženih območjih naj ne bo posebno

občutljivih objektov), ukrepi zavarovalnic (višje zavarovalne premije v poplavno ogroženih območjih), pravne ureditve in predpisi itd.

Poplave so naraven pojav in zato se jim človek ne more povsem izogniti, ampak se lahko le pripravi nanje (omejimo škodo in zavarujemo ljudi) in jih s tem kar se da omili. Zaščita pred poplavami je neposredno vezana na škodo, ki bi jo poplave povzročile. Cilj zaščite pred poplavami je zmanjšanje posledic poplav na družbeno sprejemljivo raven.

Ukrepe, s katerimi lahko zmanjšamo poplavno škodo in povečamo poplavno varnost Ljubljane, sem naštel in opisal v poglavju »6.1. Ukrepi za poplavno varnost Ljubljane«.

### 5.3 Popis škode ob poplavah leta 2010

Za oceno škode ob naravnih in drugih nesrečah Vlada Republike Slovenije ustanovi regijske in državno komisijo za ocenjevanje škode in preverbo ocen škode po predpisani metodologiji. V komisije so lahko imenovani tudi sodni cenilci, cenilci zavarovalnic in drugi, predstavniki pooblaščenih javnih zavodov, strokovnih ekip ali specializiranih služb iz posameznih dejavnosti ter strokovnjaki ali člani strokovnih združenj oziroma drugih institucij. V ocenjevanje škode lahko uprava tudi vključi strokovne službe, organe in organizacije. Pristojne komisije lokalnih skupnosti, ustanovljene v skladu s predpisi dohodnini, smejo tudi ocenjevati škodo.

Škoda, ki nastane zaradi posledic naravnih nesreč, se prične ocenjevati na podlagi sklepa Uprave RS za zaščito in reševanje pod pogoji, določenimi z zakonom.

Veliko pozornost je potrebno nameniti ocenjevanju škode, saj se poškodovanost ugotavlja s primerjavo stanja poškodovane stvari tik pred nesrečo in stanja po nesreči. Pri tem se upošteva tudi življenjsko dobo ter možnosti in vpliv lastne sposobnosti obnavljanja poškodovane stvari. Vsaka škoda mora biti dokazana z ustreznimi listinami, ki jih preskrbi in predloži oškodovanec, izpolni pa komisija za oceno škode ali pooblaščen cenilec. Komisija za oceno škode ali cenilec morata s podpisom potrditi cenitev škode, zapisnik o ogledu oziroma podatke, na podlagi katerih se bo škoda ocenila. Oškodovanec s podpisom potrdi, da je bil seznanjen s ceno škode, z zapisnikom o ogledu oziroma s podatki na podlagi katerih se bo škoda ocenila. Ocenjuje se poškodovanost in ne sanacija poškodovanih stvari.

Vlada Republike Slovenije bo določila, kdo je upravičen do povračila škode in v kakšnem deležu od ocenjene škode.

Vlada Republike Slovenije v državnem proračunu zagotovi sredstva in sama ali prek občine nakaže sredstva upravičencem.

### 5.3.1 Potek

V torek, 21. 9. 2010, se je pričel popis ocen škode, povzročene na objektih zaradi poplav na območju Ljubljane, v četrtek, 23. 9. 2010, pa so komisije pričele obiskovati oškodovance na terenu.

Popisovanje škode na objektih pa je potekalo po postopku:

- Prebivalci so naznanili, da so imeli poplavljen objekt. Telefonske številke in naslovi so bili objavljeni na spletni strani Mestne občine Ljubljana, tako da so imeli omogočeno naznanitev preko interneta, telefona in osebno.
- Pri tem so komisiji dali naslednje podatke: ime, priimek, naslov poplavljenega objekta, višina vode v cm, svojo telefonsko številko.
- Popisna komisija je prišla v roku 10 dni od pričetka popisa. Škodo na objektu je popisala in dokumentirala na predpisanem obrazcu.
- Za popisno komisijo, ki je prišla na dom, so morali pripraviti naslednje podatke:
  - tloris objekta z vpisanimi merami vseh poplavljenih prostorov (dolžina, širina, višina) ali pa so priložili kopijo zapisnika zavarovalnice,
  - parcelno številko in katastrsko občino parcele, na kateri je objekt,
  - davčno številko oškodovanca,
  - EMŠO-številko oškodovanca,
  - fotografijo poplavljenega objekta ali prostora (eno ali več).
- Popisna komisija je popisane podatke posredovala državni popisni komisiji.

Uprava RS za zaščito in reševanje je podaljšala rok za vnos podatkov škode, nastale na objektih zaradi poplav med 16. 9. in 20. 9. 2010, v aplikacijo AJDA do 6. 11. 2010. Zato so lahko prebivalci omejeno škodo prijavili najkasneje do petka, 29. 10. 2010, do 12:00 ure, na oddelek za zaščito, reševanje in civilno obrambo.

Prijavo škode na objektih, nastale zaradi poplav, so podali na »obrazcu 4«, katerega so morali skrbno izpolniti skladno z naslednjimi navodili:

- Vpisati je bilo potrebno vse zahtevane podatke od točke 1.2. do točke 3.7., (razen točke 2.7. centroid  $x,y$ ). Tabele št. 4 (ocena škode) niso smeli izpolniti. Na popisni list so se podpisali (dvakrat) kot oškodovanec.
- Na hrbtni tega navodila so opisali naslednje:
  - za vsak poplavljen prostor so napisali izmero (širina, dolžina in višina prostora),
  - kaj se je nahajalo po tleh (npr. parket, laminat, itison ...in seveda koliko  $m^2$ ), keramiko (ploščice) so morali zapisati samo v primeru, da je le-ta odstopila,
  - vrsto sten (opeka, beton, »knauf« – z izolacijo ali brez),
  - napisali so, ali so bile stene pobeljene, stenske obloge (kakšne?),
  - koliko stenskih površin je potrebno prebeliti (v  $m^2$ ),
  - stavbno pohištvo v primeru poškodbe (vrata in podboji, npr.: furnir, iveral ...) ter širino vrat,
  - višino vode v objektu (v cm),
  - obvezno je bilo treba priložiti slike, iz katerih je moč razbrati obseg škode, ki so jo prijavljali.
- Prebivalci so se morali zavedati, da popis škode ne zajema popisa škode na pohištvu, gospodinjskih strojih in napravah, vendar obsega le zgoraj navedene vrste škod na talnih oblogah, stenah in stavbnem pohištvu.
- V primeru, da je škodo že popisal njihov zavarovalni agent, pa so priložili samo kopijo škodnega zapisnika.

Zelo pomembni pri popisovanju škode pa sta bile dve stvari, na kateri so prebivalci poškodovanih objektov še posebej morali paziti, in sicer:

- da bodo vloge, ki ne bodo izpolnjene skladno z gornjimi navodili, zavrnjene kot nepopolne in vrnjene oškodovancem v dopolnitev, zato je bilo vlogo treba oddati čim prej,
- da je izpolnjeni popisni list potrebno vrniti na naslov oddelka za zaščito, reševanje in civilno obrambo najkasneje do petka, 29. 10. 2010 do 20. ure, saj se bodo vloge, ki jih bodo sprejeli po tem datumu, kot neveljavne vrnile prijaviteljem škode na objektu.



### 5.3.2 Cenik

Preglednica 3: Cenik za oceno škode nastale pri poplavah septembra 2010

Sifra	Opis	Enota	Cena (brez ddd)
<b>BG</b>	<b>Tlaki, talne, stenske in stropne obloge</b>		
BG01	Grobi tlaki		
BG0101	podložni beton MB 20, d = 8 cm	m2	7.8263
BG0102	zaščitni beton MB 20, d = 6 cm - zariban	m2	9.8460
BG0103	cementni estrih - zariban, 3 cm	m2	11.4618
BG0104	cementni estrih - zariban, 5 cm	m2	13.7844
BG0105	cementni estrih - zariban, 5 cm+ mreža Q133	m2	18.3794
BG0106	cementni estrih 1 : 2 - zalikan, 3 cm	m2	19.2882
BG02	Talne obloge		
BG0201	keramične (oziraje se na kvalit.) od do	m2	18,1268 do 44,4333
BG0202	keramix 10x20	m2	21.5602
BG0225	lesen navadni pod - smreka	m2	8.9877
BG0226	lesen navadni pod - macesen, bor	m2	16.2081
BG0227	ladijski pod - smreka, jelka 12 mm	m2	19.4450
BG0228	ladijski pod - smreka, jelka 19 mm	m2	24.6403
BG0229	parket klasičen - hrast ekstra d=30 cm	m2	44.9382
BG0230	parket klasičen - hrast rustika d=30 cm	m2	37.8693
BG0232	parket klasičen - bukev standard d=30 cm	m2	37.8693
BG0236	parket lamelni - hrast ekstra 16/16	m2	27.7708
BG0237	parket lamelni - hrast rustika 16/16	m2	23.2266
BG0238	parket lamelni - bukev standard 16/16	m2	26.7610
BG0239	parket lamelni - jesen prva 16/16	m2	29.7905
BG0242	parket panelni- 75/400 - 1200 - hrast prva	m2	54.7338
BG0243	parket panelni- 75/400 - 1200 - hrast standard	m2	49.7856
BG0244	parket panelni- 75/400 - 1200 - jesen prva	m2	56.1475
BG0245	parket panelni- 75/400 - 1200 - jesen standard	m2	49.7856
BG0246	parket panelni- 75/400 - 1200 - bukev prva	m2	56.1475
BG0247	parket panelni- 75/400 - 1200 - bukev standard	m2	49.7856
BG0248	parket panelni- 75/400 - 1200 - češnja prva	m2	68.0385
BG0263	zravnave estrihov z izravnalno maso	m2	3.6355
BG0264	protiprašni premaz Takril	m2	11.6133
BG0265	strojno brušenje - novega parketa	m2	2.9800
BG0266	strojno brušenje - starega parketa	m2	3.8400
BG0267	fino brušenje pred lakiranjem	m2	0.7200
BG0268	lakiranje podov 3x - z IDEAL lakom	m2	9.8400
BG0269	lakiranje podov 3x - z SINTEKO lakom	m2	8.4900

Sifra	Opis	Enota	Cena (brez ddv)
<b>BH</b>	<b>Slikarsko pleskarska dela</b>		
BH01	Notranja in zunanja slikarija		
BH0101	izpiranje rje na betonskih površinah	m2	0.9846
BH0102	izoliranje dimnih in drugih madežev	m2	3.9283
BH0103	struganje apnene barve na suho	m2	3.3275
BH0104	struganje apnene barve na mokro	m2	2.3478
BH0105	globinska impregnacija na osnovi topil	m2	1.5248
BH0106	zidarsko beljenje v apnu - 2x	m2	2.0702
BH0107	apneni bele v barvnem tonu - 2x	m2	2.2924
BH0108	beljenje z jupolom - 2x	m2	2.2872
BH0109	beljenje z bio barvo - 2x	m2	2.4236
BH0110	disperz. barve svetlih tonov - dvobarvno - 2x	m2	2.8882
BH0111	disperz. barve - poudarjene - 2x	m2	3.181
BH0112	disperz. barve FASADEX - 2x	m2	7.8263
BH0113	disperz. barve ACRILCOLOR - 2x	m2	5.5037
BH0114	mozaik barve na kitano podlago	m2	14.7437
BH0115	beljenje z latex saten pralno barvo - 2x	m2	7.1194
BH0116	beljenje z antinikotinsko barvo - 2x	m2	6.3621
BH0117	impregnacija z acryl emulzijo	m2	0.9594
BH0118	kitanje površin + brušenje - apno/mavec	m2	4.0899
BH0119	kitanje - izravnave z mavcem	m2	2.8782
BH0120	kitanje beton. površin + brušenje in impreg	m2	6.6145
BH0121	slikanje Knauf oblog - kit jubolin + poldisper.b.	m2	7.2204
BH0122	boljše obdelave - JAGER s preddeli	m2	16.1576
BH0123	boljše obdelave - MARMORIN s preddeli	m2	18.1773
BH0124	boljše obdelave - ARTCOLOR	m2	11.8657
BH0125	boljše obdelave - MOZAIK	m2	14.8952
BH0126	izdelava odtisov z valjčkom 2 x	m2	2.7771
BH0127	dekorativno kitanje ( patolato) na e	m2	25.1957
BH0128	izdelava valit ometa	m2	3.6355
BH0129	kitanje fasadnih površin	m2	4.0899
BH0130	fasada z - ACRYLKOLOR	m2	5.7814
BH0131	fasada z - HELIOFAS	m2	7.17
BH0132	fasada z - JUBOLIT plastika brizgano	m2	8.3312
BH0133	fasada z - ACRINOLIT	m2	9.4421
BH0134	fasada z - BAVALIT	m2	8.4828
BH0135	fasada z - FASADEX barva	m2	7.8263
BH0136	slikanje fasade s silikatno barvo	m2	5.9582
BH0137	slikanje fasade s silikonsko barvo	m2	8.2808
BH0138	fasadni podstavek v KULIRPLASTU	m2	16.1576

Šifra	Opis	Enota	Cena (brez ddv)
<b>BM</b>	<b>Mizarska dela</b>		
BM020101	okna JELOTERM S impregnacija		
BM02010101	60/60 / V v cm	kos	85.3323
BM02010102	80/60 / V v cm	kos	89.8765
BM02010103	60/90 / V v cm	kos	89.8765
BM02010104	100/90 / V v cm	kos	111.5883
BM02010105	120/90 / V v cm	kos	125.7262
BM02010106	140/90 / V v cm	kos	167.6347
BM02010107	80/120 / V v cm	kos	117.6473
BM02010108	100/120 / V v cm	kos	133.2999
BM02010109	120/120 / V v cm	kos	134.8147
BM02010110	140/120 / V v cm	kos	157.0314
BM02010111	140/120 S / V v cm	kos	192.3761
BM02010112	80/140 / V v cm	kos	132.2902
BM02010113	100/140 / V v cm	kos	144.9132
BM02010114	120/140 / V v cm	kos	157.0314
BM02010115	140/140 / V v cm	kos	178.7432
BM02010116	140/140 S / V v cm	kos	213.5829
BM02010117	100/180 / V v cm	kos	170.6643
BM02010118	80/220 / V v cm	kos	185.8121
BM02010119	100/220 / V v cm	kos	200.4549
BM02010120	140/220 S / V v cm	kos	327.1908
BM020401	izvedba - kvaliteta notranjih kril in podbojev - bukov furnir - lakiran		
BM02040101	bukov furnir - lakiran - tip P - 1 65 cm	kos	140.3688
BM02040102	bukov furnir - lakiran - tip P - 1 75 cm	kos	143.9033
BM02040103	bukov furnir - lakiran - tip P - 1 85 cm	kos	149.9652
BM02040104	bukov furnir - lakiran - tip P - 1 95 cm	kos	155.0117
BM02040105	bukov furnir - lakiran - tip P - 2 75 cm	kos	159.0511
BM02040106	bukov furnir - lakiran - tip P - 2 85 cm	kos	166.12
BM02040107	bukov furnir - lakiran - tip P - 3 95 cm	kos	175.2087
BM020406	Vhodna lestvična vrata - naravni premaz		
BM02040601	naravni premaz - enokrilna		
BM0204060101	OVV 1 108,4 cm	kos	293.3609
BM0204060102	OVV 2 108,4 cm	kos	304.9741
BM0204060103	OVV 0 108,4 cm	kos	256.5014
BM0204060104	OPALE 108,4 cm	kos	6.0591
BM02040602	naravni premaz - dvokrilna		
BM0204060201	DV 1/1 108,4 cm	kos	453.4219
BM0204060202	DV 1/2 108,4 cm	kos	457.9661
BM04	Vgrajevanje vrat v gotove zidne		
BM0401	odprtine (tesnitev s purpenom) do 2 m2	kos	21.2068
BM0402	odprtine (tesnitev s purpenom) 2,0-4,0 m2	kos	32.8200
BM0403	vzidava vrat - plohisti podboj do 2,0 m2	kos	33.7289
BM0404	vzidava vrat - plohisti podboj nad 2,0 m2	kos	57.4604
BM0405	vzidava vrat - okvirni podboj do 2,0 m2	kos	52.1082
BM0406	vzidava vrat - okvirni podboj nad 2,0 m2	kos	70.4369
BM0407	vzidava vrat - balkonska do 2,0 m2	kos	57.7128
BM0408	vzidava vrat - balkonska 2,0 - 4,0 m2	kos	76.3698
BM0409	vzidava vrat - balkonska nad 4,0 m2	kos	93.7140

Sifra	Opis	Enota	Cena (brez ddv)
BM020408	Garažna vrata 244,4x207,2 naravni premaz		
BM02040801	lestvičasta vrata OGV / SONCE / SMREKA	kos	441.3036
BM02040802	lestvičasta vrata GV P1/ELIPSA/SMREKA	kos	554.9116
<b>BF</b>	<b>Izolacije - ometi</b>		
BF0201	Toplotne izolacije tlakov, stropov, sten		
BF020101	TERVOL 5 cm + PVC fol.	m2	7.2709
BF020102	FRAGMAT- 150- 5 cm + PVC fol	m2	9.1391
BF020103	NOVOTERM 5 cm + PVC fol.	m2	11.2598
BF020104	pluta beton 5 cm	m2	16.612
BF020105	malton 10cm	m2	6.2106
BF020106	stiropor 3 + 5 estrih + mre a Q 133 m2	m2	13.6200
BF020107	troslojne KOMBI plo če 5 cm m2 3.720.	m2	16.3700
BF020108	steklena volna v rolah 5 cm m2 810.-	m2	4.0899
BF020109	Tyvek VCL parna ovira	m2	1.9187
BF020110	Tyvek Dry folija	m2	3.3831
<b>BS</b>	<b>Razna gradbena in druga dela</b>		
BS0111	Odstranitve oblog in tlakov		
BS011101	lesenih stenskih	m2	4.2919
BS011102	toplotnih izolacij	m2	4.2919
BS011103	kamnit tlak	m2	4.2919
BS011104	ladijski pod	m2	4.2919
BS011105	parketa, pribitega	m2	4.2919
BS011106	parketa, lepljenega	m2	4.2919
BS011107	stropnih lesenih	m2	4.2919
BS011108	nasipni opaž	m2	4.2919
BS011109	stropni opaž z ometom	m2	4.2919

### 5.3.3 Statistika

Na podlagi 37-dnevnega terenskega in potem še enomesečnega pisarniškega dela, ki je bilo namenjeno popisovanju škode, nastale zaradi poplav septembra 2010 v Ljubljani, lahko zapišem nekaj statistike.

V tej statistiki o popisovanju škode so naslednji podatki:

- Popis škode na terenu in s tem zbiranje prijav je potekal od 23. 9. 2010 do 29. 10. 2010.
- Na terenu je popisovalo 50 ekip (100 ljudi), ki je delo opravilo v 20 delovnih dneh, pri čemer je bilo opravljenih 250 odhodov na teren, cca 2.000 ur, če upoštevamo posameznike (ekipo namreč sestavljata dva), torej 4.000 ur.
- Za pregledovanje, kontrolo, dopolnjevanje in urejanje popisnih obrazcev je bilo porabljenih še 1100 ur.
- Za vnos v aplikacijo AJDA je bilo porabljenih še cca 250 ur.
- Skupaj se je z ocenjevanjem škode ukvarjalo 120 ljudi, ki so skupaj opravili 5.350 ur.
- Popisanih je bilo 1.030 objektov (stanovanjski, stanovanjsko-poslovni, poslovni objekti in druge stavbe) – škoda znaša 4.500.000,00 €
- Popisanih je bilo 33 škod v kmetijstvu – škoda znaša 30.000,00 € (brez škode na kulturah, ker jo ni bilo mogoče vnesti v AJDO, ampak ta škoda je zanemarljiva).
- Popisanih je bilo 40 škod na infrastrukturi v skupni vrednosti 1.900.000,00 € (brez škode pri JP Snaga, ker je šlo za odvoz kosovnega materiala v skupni vrednosti 341.885,00 €).
- Škodo na vodotokih je ocenil koncesionar (Hidrotehnik) in znaša 8.313.730,00 €

V preglednici 4 je prikazana ocena škode na objektih po ulicah. Največ škode v poplavah leta 2010 v Ljubljani je povzročila mestna Gradaščica in to kar za 2.782.895,74 €. Na Ljubljanskem barju je nastalo škode za 1.369.973,93 € kar pa je še zmeraj dosti manj kot na mestni Gradaščici. Na ostalih območjih Ljubljane pa je bilo škode približno za 100.000,00 €. V prihodnje bo potrebno za poplavo varnost Ljubljane največ pozornosti nameniti ravno mestni Gradaščici in Ljubljanskemu barju.

Preglednica 4: Ocena škode na objektih po ulicah

Ulica, cesta, pot, štradon	Škoda ( €)	Ulica, cesta, pot, štradon	Škoda ( €)
<b>mestna Gradaščica</b>		Ulica Malči Beličeve	169454.18
Mirje	7948.04	V Murglah	6081.97
Bistriška ulica	46732.88	Vidičeva ulica	41004.39
Cerkniška ulica	33109.33	Vipavska ulica	1439.03
Cesta Dolomitskega odreda	101656.83	Viška cesta	141328.76
Cesta dveh cesarjev	105282.08	Vrhovci, cesta	137281.26
Cesta na Vrhovce	26509.70	Za Garažami	12360.74
Cesta v Gorice	71238.22	<b>Ljubljansko barje</b>	
Cesta v Mestni log	28105.84	Lipe	89408.81
Cesta v Zeleni Log	80828.41	Mihov štradon	42121.04
Čučkova ulica	6515.80	Ilovški štradon	79669.28
Dolgi most	9571.76	Ižanska cesta	522217.33
Erbežnikova ulica	55788.33	Ob Farjevcu	68813.92
Fajfarjeva ulica	267433.68	Peruzzijska ulica	22887.36
Gerbičeva ulica	3743.53	Brglezov štradon	18301.66
Gorjupova ulica	9604.19	Jurčkova cesta	10199.80
Hacetova ulica	38141.38	Hauptmanca	33145.50
Jamnikarjeva ulica	4715.43	Lahova pot	39508.89
Kančeva ulica	28451.81	Uršičev štradon	51418.47
Kokaljeva ulica	6952.29	Hruševska cesta	12124.51
Koprška ulica	136715.56	Črna vas	139574.53
Lazarjeva ulica	3724.05	Čanžekova ulica	5920.98
Levarjeva ulica	140871.54	Dolgi breg	4507.13
Martinova ulica	15020.34	Gornji Rudnik	6236.23
Menčingerjeva ulica	5534.76	Metliška ulica	5259.47
Merčnikova ulica	17312.92	Ulica Lojzke Štebijeve	14108.18
Mokrška ulica	37452.02	Ulica Štefke Zbašnikove	22878.37
Pod jezom	80294.59	Razdevškova ulica	27214.08
Podvozna pot	31072.33	Travniška ulica	8502.61
Pot čez gmajno	7254.40	Pot na Rakovo jelšo	142888.85
Pot v boršt	13096.09	Ulica Milke Kerinove	3066.93
Ramovševa ulica	35817.67	<b>ostalo</b>	
Ravnikova	3073.99	Zgornje gameljne	10529.57
Redelonghijeva ulica	2339.40	Miklavčeva ulica	3097.65
Reška ulica	38045.53	Zaloška cesta	3417.97
Ribičičeva ulica	45861.16	Zeljarska ulica	4522.55
Rožna dolina, cesta	6831.05	Zavogljje	5441.30
Tbilisijska ulica	226461.97	Ceste II. grupe odredov	13576.44
Tiranova ulica	14593.62	Besnica	6989.18
Tomažičeva ulica	73477.40	Groharjeva cesta	4734.81
Tomčeva ulica	19814.08	Mazovčeva pot	16302.99
Tržaška cesta	271384.60	Na peči	6464.05
Ulica borca Petra	27023.77	Ob Ljubljanici	8187.40
Ulica Ernesta Kramerja	70493.76	Pod debelim vrhom	3052.06
Ulica Ivana Roba	5845.88	Sadinja vas	3125.26
Ulica Lili Novy	12203.40	Studenc	10098.31

### 5.3.4 Pomoč prizadetim v poplavah septembra 2010

Mestna občina Ljubljana bo za Ljubljančane, ki so jih prizadele septembske poplave iz proračuna zagotovila približno 5,7 milijona evrov. Večino denarja so že porabili za najnujnejšo odpravo posledic poplav na javni infrastrukturi (vrtci, mestne ceste ...) in socialne pomoči prizadetim posameznikom. Za reševalne akcije in najnujnejšo odpravo posledic je že septembra zagotovila 678 tisočakov, novembra pa socialno najbolj ogroženim razdelila 400 tisočakov pomoči. 1,1 milijona evrov pa naj bi v juniju nakazali 862 potencialnim upravičencem.

Mestni svet Mestne občine Ljubljana je na svoji 2. izredni seji v ponedeljek, 18. aprila 2011, sprejel predlog Odloka o dodelitvi finančne pomoči za odpravo posledic škode ob poplavah septembra 2010.

Upravičenec do finančne pomoči na podlagi tega odloka je fizična oseba, ki izpolnjuje naslednje pogoje:

- da ima stalno prebivališče v Mestni občini Ljubljana v stanovanju ali stanovanjski stavbi, za katero je prijavljena škoda ob poplavah septembra 2010, in je škoda ocenjena z aplikacijo AJDA,
- da je lastnik, najemnik ali drug upravičen uporabnik stanovanja ali stanovanjske stavbe iz prejšnje alineje, katere gradnja ne predstavlja nedovoljenega posega v prostor.

Po tem odloku je potencialnih upravičencev 862, ki so utrpeli (skupaj po AJDI) za 3.111.707 €škoda, kar pomeni, da je višina povprečne škode 3.610 €. Popisanih je bilo 1007 objektov (stanovanjski, stanovanjsko-poslovni in poslovni objekti).

Vsem, razen lastnikom črnih gradenj, bodo nakazali do 30 odstotkov ugotovljene škode, kar bo v praksi pomenilo, da nihče ne bo dobil manj kot 250 evrov in ne več kot 5.000 evrov. Obvestila, naj posredujejo zahtevane osebne podatke in številke bančnih računov, bodo začeli pošiljati maja, denar pa bodo v enkratnih zneskih začeli nakazovati junija.

Pri tem ne smemo pozabiti, da so poplave povzročile veliko škode tudi na občinski infrastrukturi (ceste, mostovi, zemeljski plazovi, vrtci), saj je ocenjena na 3.562.000,00 € in bo sanirana v letošnjem in naslednjem letu.

Ocena potrebnih sredstev za program odprave posledic, ki so jih povzročile katastrofalne poplave v Ljubljani septembra 2010 (glej poglavje 6.3.2 Program odprave posledic), za MOL znaša 1.047.363,22 €

Preglednica 5: Pregled objektov vodne infrastrukture po območjih, ki so predmet delnega programa za leto 2011 v MOL

<b>Vodotok</b>	<b>Objekt, odsek</b>	<b>Občina</b>	<b>Ocena potrebnih sredstev v EUR (z DDV)</b>
Gostinca	pri hišah Podgrad 80 do 84	MOL	135.350,00
Sava	most AC - dolvodno zajeda levi breg	MOL	100.000,00
Horjulka	Vič	MOL	111.000,00
Ljubljanica	pod Zaloškim mostom	MOL	378.000,00
Ljubljanica	Med Malim grabnom in Spico	MOL	213.850,00
Besnica	Nad in pod os. šola Besnica	MOL	33.000,00
Besnica	pod naseljem Besnica	MOL	7.000,00
Stolnik	Zg. Besnica 3a	MOL	10.000,00
Reka	Podlipoglav 25	MOL	14.400,00
Reka	Podlipoglav 23 a	MOL	14.000,00
Dobrunjščica	Pred izlivom v Ljubljanico	MOL	30.000,00



## **6 UKREPI ZA ZAŠČITO LJUBLJANE PRED POPLAVAMI**

### **6.1 Ukrepi za poplavno varnost Ljubljane**

V Ljubljani je za poplavno varnost potrebno izvesti naslednje ukrepe, s katerimi bomo tudi zmanjšali nastalo škodo ob poplavah:

1. Potrebno je redno vzdrževati vodotoke, pri čemer je mišljeno čiščenje strug, odstranjevanje zarasti, urejanje in utrjevanje brežin, redno odstranjevanje plavin z mostnih opornikov itd.
2. Pospešiti je potrebno gradnjo zadrževalnikov na višje ležečih območjih (v spodnjem delu doline Gradaščice, na območju Bizoviškega potoka, Spodnjega in Zgornjega Galjevca).
3. Na najbolj kritičnih odsekih Malega grabna, Ljubljanice pod Mostami in drugih vodotokih je potrebno izvesti vodnogospodarske ureditve (zgraditi nasipe, poglobiti struge).
4. Nujno je ohranjati naravne retenzijske površine in prepovedati nadaljnje širjenje mesta Ljubljane ter ostalih naselij na poplavna območja. Na poplavno ogroženih območjih naj bodo zelene površine, oziroma če je že potrebno, naj se razvijajo take dejavnosti, ki jim poplave ne morejo povzročiti večje škode, oziroma take dejavnosti, da zaradi njih v primeru poplav ne bo prišlo do ekološke nesreče (npr. kemične tovarne na poplavno ogroženem območju).
5. Izboljšava opozorilnega sistema, za kar je nujno postaviti več avtomatskih vodomernih in padavinskih postaj, s katerimi se bo lahko natančneje spremljalo hidrološka stanja vodotokov na območju MOL in stalno merilo njihove pretoke in vodostaje, ter tako lažje predvidevalo pojavljanje visokih vod.

6. Potrebno je stalno meriti, analizirati in preučevati hidrološko stanje in celostno dogajanje v naravi, da se lahko nato pravočasno informira ljudi o nevarnosti poplav. Pravočasno opozorilo namreč lahko zmanjša škodo, ki bi nastala ob poplavah. Zavedati pa se je potrebno, da je v primeru hudourniških poplav, ko vode hitro naraščajo, pravočasno opozoriti ljudi veliko težje ali povsem nemogoče.
7. Več je potrebno storiti tudi na področju napovedovanja, organizaciji obveščanja in ukrepanja v kritičnih razmerah. Izkušnje po poplavah v evropskih državah leta 1995 so pokazale potrebo po dolgoročnem in sistematičnem usposabljanju ogroženega prebivalstva in organizacij, zadolženih za ukrepanje ob poplavah. Omenjeno izobraževanje prebivalstva in organizacija obrambe bi bila nujna tudi na ogroženih območjih znotraj MOL.
8. Potrebno pa je tudi sodelovanje s sosednjimi občinami, s katerimi bi bilo potrebno uskladiti prostorsko načrtovanje, saj povirja pritokov nekaterih vodotokov segajo na območje sosednjih občin.

Predstavil bom različne kratkoročne in dolgoročne ukrepe za ureditev vodotokov, ki s svojimi visokimi vodami ogrožajo prebivalce mesta Ljubljane in njihovo premoženje:

#### I. Ljubljanka s pritoki na Ljubljanskem barju

S celotno poplavno problematiko Barja so tesno povezane poplave, ki jih povzroči reka Ljubljanka s svojimi pritoki na južnem delu mesta Ljubljane. Zato je potrebno združiti vse ukrepe, ki se nanašajo na zmanjšanje poplav Ljubljance in zmanjševanju poplav na Barju:

- redno vzdrževanje osnovne odvodne mreže na Ljubljanskem barju (ohranitev sedanjega nivoja talnih voda),
- ureditev in čiščenje struge reke Ljubljance in Gruberjevega kanala (naplavine, posek rastja in izkop lokalnih zasutij struge),
- spremljanje hidrološkega in hidravličnega stanja Ljubljance ter potek visokih vod na Barju (aktivirati opuščeni vodomerni postaji Lipa in Špica),
- avtomatizacija in modernizacija zapornic na Mestni Ljubljanci in Gruberjevem kanalu (na osnovi podatkov o vodostajih in pretokih),

- Ureditev pritokov v Ljubljanico v obliki črke »Y« (boljše in hitrejše odvodnjavanje vod v času poplav).

Moramo se zavedati, da vseh poplav na Barju ni smiselno preprečiti, vendar pa moramo preprečiti predvsem katastrofalne poplave – Q2 % in Q1 %, ki dosežejo obrobje Barja in s tem tudi mesto Ljubljana ter povzročajo največ škode. Na osnovi zgoraj omejenih ukrepov pa moramo zmanjševati skoraj vsakoletne poplave na omejenem območju, pri čemer je pomembno upoštevati tudi načrtovanje krajinskega parka na Barju.

## II. Ljubljanica pod Mostami (sotočje z Gruberjevim kanalom)

Problem reke Ljubljanice se pojavi pri prehodu z Ljubljanskega barja na Ljubljansko polje, ko se padec reke poveča za približno desetkrat. S tem se Ljubljanici poveča transportna sposobnost, kar vpliva na oblikovanje njene struge in razlivanje vod iz struge.

Za preprečitev le-tega se predlaga naslednje ukrepe:

- ohranjanje obstoječega stanja in zavarovanje z lokalnimi ukrepi (na odseku od Fužin do Most),
- povečanje radija krivin, izvedba normalnega prereza (na zoženih delih s širino dna 40 m) in visokovodni nasipi (sanacija in dograditev tudi že obstoječih) (na odseku od Fužin do Vevč),
- širina prereza na vseh delih se poveča na 40 m (na odseku od Vevč do izliva v Savo),
- urediti optimalni razcep v levi in desni krak z vodilnimi zgradbami ter dodatno zavarovati levo brežino levega rokava (na odseku od izliva do Spodnjega Kašlja),
- prekop obeh krivin (nad Spodnjim Kašljem),
- ublažitev krivine z izvedbo novega izliva Dobrunjščice (pri Sostrem),
- poglobitev dna zaradi skrajšanja dolžine loka v meandrih (na odseku med Spodnjim Kašljem in Kašeljskim mostom ter odsek od vrtnarije v Sostrem do Zadvora).

### III. Mali graben

Predeli ob Malem grabnu so upoštevajoč stoletno visoko vodo tisti urbanizirani predeli, ki bi bili poplavno najbolj prizadeti. Ker je sedanja prevodnost struge Malega grabna bistveno premajhna za visoke vode s stoletno povratno dobo, so potrebni ukrepi, ki bodo povečali pretočne sposobnosti struge od izliva do Bokalc na prvotno projektirano pretočnost:

- razširitev struge Malega grabna,
- načrtno posajene zarasti v zgornjem delu in odstranitev zarasti v osrednjem delu profila,
- vodnogospodarske ureditve najbolj kritičnih točk ob Malem grabnu, kjer se pričakuje izlitje,
- rekonstrukcija posameznih premostitev preko Malega grabna, ki zavirajo odtok (most na Opekarski in Mokriški cesti, nova brv pri Dolgem mostu, podhodi na železniški progi na Viču ...).

Z ureditvijo Malega grabna, ki mora zagotavljati, da bodo visoke vode do računskih pretokov ostale znotraj struge (brez pomoči nasipov in zidov), in izvedbo kratkoročnih ukrepov pa še vedno ne bo odpravljena nevarnost pred poplavnimi vodami Gradaščice (Mali graben) in preplavitvijo južnega dela mesta Ljubljana na območju Žuleve vasi, Kozarij, Vrhovcev, Kosovega polja, Dolgega mostu, Viča, Bonifacije, Murgel, Sibirije in Rakove Jelše. Da pa bi bilo mesto Ljubljana res varno pred stoletnimi visokimi vodami, je VGI v svoji študiji predlagal 7 možnih načinov ureditve povodja Gradaščice za obrambo pred poplavami:

Varianta 1: Ureditev odtočnih razmer z izgradnjo dveh zadrževalnikov v povodju (Božna in Brezje).

Varianta 1a: Izgradnja treh zadrževalnikov (Božna, Brezje, Šujica).

Varianta 2: Izgradnja 14 manjših zadrževalnikov.

Varianta 3: Regulacija Malega grabna od izliva v Ljubljanico do Bokalškega jezu.

Varianta 4: Izgradnja razbremenilnega kanala za odvod visokih voda Gradaščice na Ljubljansko barje.

Varianta 5: Izgradnja dveh zadrževalnikov (Razori in Šujica).

Varianta 6: Izgradnja treh zadrževalnikov (Razori, Šujica, Brezje).

Varianta 7: Izgradnja treh zadrževalnikov (Božna, Razori, Brezje).

Poleg vseh do sedaj naštetih ukrepov in načinov za varstvo pred poplavami je potrebno izvajati tudi negradbene ukrepe. Med te za območje Malega grabna štejejo:

- stalno merjenje, analiziranje in poučevanje hidrološkega stanja ter celostnega dogajanja v naravi,
- postavitve avtomatskih vodomernih in meteoroloških postaj (imamo jih premalo),
- sistem alarmiranja (drag, a še vedno cenejši od nastale škode).

#### IV. Glinščica

Zanimivost reke Glinščice je ta, da ima široko padavinsko prispevno območje (17,4 km<sup>2</sup>), h kateremu se preko kanalizacijskega omrežja priključi še pretežen del meteornih vod s površino na območju Šentvida (1,9 km<sup>2</sup>). Na reguliranem odseku je poplavna varnost le 5–10 letna, saj ob nastopu visokih vod pride na ravninskem delu do obsežnih poplav. Poplavno varnost bi bilo potrebno povečati na urbanem območju Biotehniške fakultete (na levem in desnem bregu reke Glinščice), saj le ta zadošča za travnike in njive.

Na zgornjem območju Glinščice se mora za rešitev odvodnih razmer v prerezu Kozakove ulice preurediti odtočni objekt iz zadrževalnika Podutik, predvideti nadvišanje depresijskih delov obrežja in zgraditi suhi zadrževalnik. S suhim zadrževalnikom v profilu Glinščice do Brdnikove ulice in povečanjem mostnih odprtij je potrebno zavarovati spodnji del Glinščice (nova in stara Biotehniška fakulteta ter površine levega brega dolvodno od Jamnikarjeve ulice).

Na levem pritoku Glinščice, Pržanec, je potrebno nadomestiti premajhne mostne odprtine z novimi in urediti korito za pretok stoletnih poplav. To je predvsem pomembno na odseku, ki ogroža južne predele Koseškega naselja.

## V. Galjevec in Malenca

Posebnost zgoraj naštetih vodotokov, Zgornjega Galjevca, Spodnjega Galjevca in Malence, je ta, da so vsi vodotoki kanalizirani. Kar pomeni, da nimajo naravnega padca in je zato njihova odtočna sposobnost, predvsem ob nastopu visokih vod, odvisna od vodostaja Ljubljanice. Tu pa nastopi še problem pozidave, saj so zaradi nje obstoječi odvodniki obremenjeni z dodatnimi vodnimi količinami, ki spremenijo odtočne razmere tako v količini kakor tudi v smislu časovne razporeditve.

Na ogroženih območjih Zgornjega Galjevca je potrebno izvesti lokalno varovanje pred visokimi vodami; s tem mislimo na nasipe, dvige obstoječih poti itd. Poleg platojev nad stoletno vodo z upoštevanjem varnostne višine in posedanja je potrebno izvesti še zadrževalnike z ustreznim objektom za kontroliran vtok in odtok viška vode.

Vzdolž celotnega območja Spodnjega Galjevca je potrebno predvidevati zelene površine, kjer je možno izvesti zadrževalni prostor (za zadrževalnike z ustreznim objektom), in zato je potrebno nepozidane površine na tem območju pustiti nepozidane. Pri nadaljnji pozidavi pa je potrebno predvidevati platoje nad gladino stoletne vode (z upoštevanjem varnostne višine in posedanju nasutega materiala) in odstranitev vseh brvi v koritu, ki jih lahko odnese poplavna voda, kar povzroča še dodatno oviro pri prepustih..

Pri potoku Malenca pa je potrebno odpraviti vse negativne učinke ureditve odvodnje voda z zadrževanjem v enem ali več suhih zadrževalnikih. Kot primer lahko vzamemo območje industrijske cone, kjer je potrebno za boljšo odtočnost voda izvesti nov prepust pred AC, ker je obstoječi premajhen.

## VI. Bizoviški potok

Kljub temu da je bil Bizoviški potok v preteklosti že reguliran, ima še vedno premajhen pretočni profil. Sam potok je na območju goste pozidave, zato se tu pojavljata še dva problema: velika premostitev (dostopi k posameznim hišam) in omejena pretočna širina. Tudi pritoki Bizoviškega potoka niso urejeni in so v večini primerov speljani v osnovni odvodnik po cevovodih.

Tu so potrebni naslednji ukrepi, ki bodo povečali varnost pred poplavami:

- ureditev (regulacija) Bizoviškega potoka (sposoben prevesti stoletno vodo),
- izgradnja dveh novih mostov (namesto obstoječega prepusta in mostu),
- poglobitev struge na določenih odsekih (sposobna prevesti stoletno vodo),
- izgradnja kanalov in ureditev kanalizacijskega omrežja,
- ureditev potokov (na območju naselja Bizovik),
- izgradnja zadrževalnika Bizovik (dokončna ureditev odtočnih razmer),
- pri vseh ureditvah je potrebno oceniti stanje dokumentacije; ali so izpeljane hidrološke analize, ali je hidravlika podkrepljena z meritvami in ali je tako potrjena stopnja zaščite.

## **6.2 Predlog ukrepov za zagotavljanje poplavne varnosti jugozahodnega dela Ljubljane**

Ukrepi, ki se načrtujejo v okviru Državnega prostorskega načrta, obsegajo tri ključne elemente:

- povečanje pretočnosti struge Malega grabna na  $160 \text{ m}^3/\text{s}$ ,
- razbremenjevanje dela visokih vod proti Ljubljanskemu barju,
- zadrževanje visokih vod.

### **6.2.1 Povečanje pretočnosti struge Malega grabna**

Projektirana pretočnost pred 30 leti je bila  $164 \text{ m}^3/\text{s}$  danes pa je pretočnost struge samo še nekje med  $85$  in  $110 \text{ m}^3/\text{s}$ . Zato je potrebno povečanje pretočnosti struge Malega grabna od izliva do Bokalc na prvotno projektirano pretočnost  $160 \text{ m}^3/\text{s}$ . Struga je slabo vzdrževana in zaradi naravovarstvenih pogojev struge ni možno vzdrževati v stanju, kot je bilo predvideno v projektih regulacije. Z rednim vzdrževanjem bi se pretočnost struge povečala za  $20 \text{ m}^3/\text{s}$ . Zato mora ureditev Malega grabna zagotavljati, da bodo visoke vode do računskih pretokov ostale znotraj struge brez dodatnih varovanj, kot so nasipi in zidovi. Predvsem na odseku med Bokalci in Dolгим mostom je potrebno dodatno preprečiti odtok dela visokih vod proti Vrhovcem. Količina vode, ki jo je možno brez poplav voditi skozi Ljubljano, je odvisna od pretočnosti železniškega mostu na Dolgem mostu (ključna ovira, ker je most evidentiran kot kulturna dediščina).

### **6.2.2 Razbremenjevanje dela visokih vod proti Ljubljanskemu barju**

Pri koridorju, ki poteka od Dolgega mostu vzporedno z južno obvoznico in pri bencinskem servisu Barje jug zavije proti Curnovcu, je predvidena količina razbremenjevanja  $40 \text{ m}^3/\text{s}$ . Dodatno razbremenjevanje je možno zagotoviti po koridorju, ki poteka od Dolgega mostu proti jugu zahodno od deponije Barje. Vendar je potrebno v tem primeru porušiti en stanovanjski objekt. (Fazarinc 2010.)

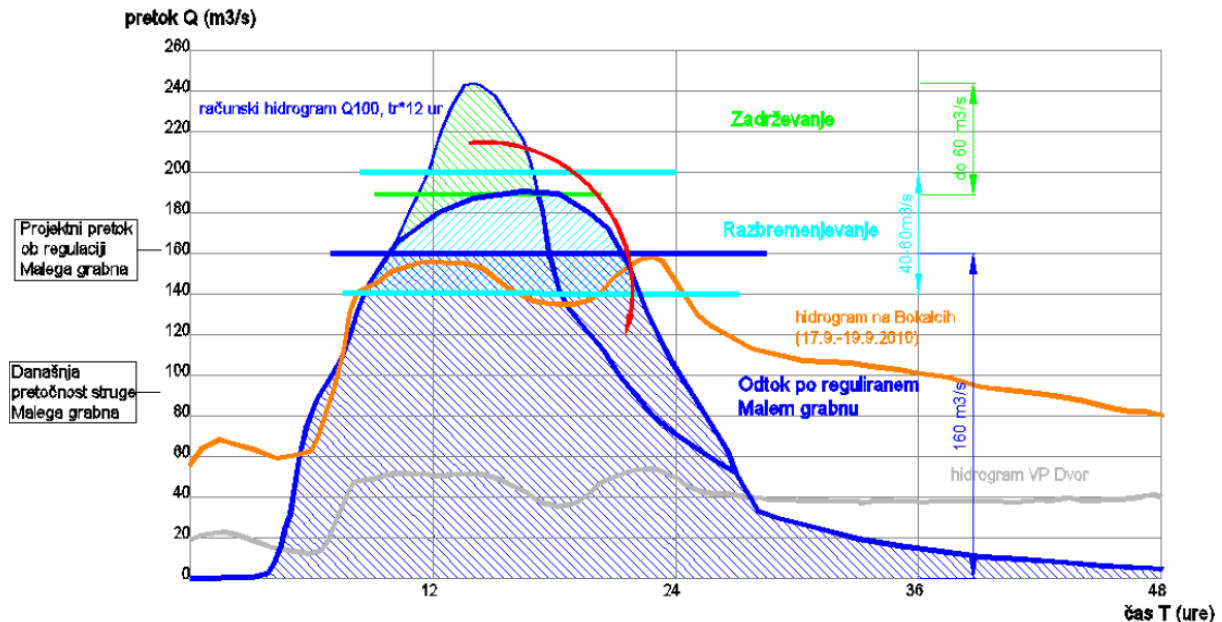


### 6.2.3 Zadrževanje visokih vod

Zadrževanje visokih vod daljše povratne dobe (nad  $Q = 200 \text{ m}^3/\text{s}$ ) v suhem zadrževalniku severozahodno od Razorov. Načrtovan je zadrževalnik s prostornino  $1,2 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ , ki naj bi znižal visokovodni val s povratno dobo 100 let na takšno raven, da so na Malem grabnu potrebne zmerne ureditve za doseg 100-letne varnosti. Višina nasipa na spodnjem (najvišjem) delu je 4 m.

### 6.2.4 Vplivi posameznih ukrepov

Na sliki 16 je prikazan vpliv posameznih ukrepov na poplavno varnost Ljubljane z delitvijo vstopnega hidrograma po predlaganih ukrepih (kakšen delež visokovodnega vala bo prevzel posamezni ukrep). Ukrep zadrževanja in podaljševanja poti visoke vode Gradaščice z razbremenjevanjem je ključno za poplavno varnost Rudnika in območja ob spodnjem toku Ljubljanice.



Slika 16: Vstopni hidrogram na Bokalcih po izvedenih ukrepih. Zelena površina visokovodnega vala se zadrži v zadrževalniku, svetlomodra razbremenjuje in temnomodra vodi po regulirani strugi Malega grabna (Fazarinc 2010)

## **6.3 Sprejeti ukrepi za leto 2011**

### **6.3.1 Uvod**

Na podlagi Zakona o odpravi posledic naravnih nesreč (Uradni list RS, št. 114/05, 90/07 in 102/07; v nadaljevanju: zakon), skladno s sprejetimi sklepi Vlade Republike Slovenije, ki se nanašajo na oceno neposredne škode na stvareh zaradi posledic poplav med 16. in 20. septembrom 2010, je Ministrstvo za okolje in prostor pripravilo »delni program odprave posledic neposredne škode na vodni infrastrukturi, vodnih in priobalnih zemljiščih zaradi posledic poplav med 16. in 20. septembrom 2010« za leto 2011, ki ga je z dnem 24. 3. 2011, skladno z določili zakona obravnavala in potrdila Komisija za odpravo posledic naravnih nesreč na stvareh. (Vlada RS.)

### **6.3.2 Program odprave posledic**

S programom odprave posledic so, skladno s prvim, drugim in četrtem odstavkom 13. člena zakona, določeni:

- vrsta in predvideno število stvari, ki jih je treba obnoviti,
- vrsta in predvideno število objektov, ki jih je treba zgraditi zaradi posledic naravne nesreče ali njene ponovitve,
- ocenjena višina sredstev po posameznih ukrepih odprave posledic naravne nesreče na stvareh,
- ocena predvidene porabe sredstev v posameznih proračunskih letih,
- nosilci posameznih nalog.

Delni program upošteva tudi trenutno stanje na terenu in na podlagi tega prioritete pri sanaciji posameznih objektov vodne infrastrukture, vodnih in priobalnih zemljišč. Stanje po poplavah in stopnja ogroženosti je po posameznih objektih na vodotokih različna, temu primerno je pripravljen tudi sanacijski program. Delni program zajema izvedbo del za leto 2011 in tu so tudi prikazana še potrebna sredstva glede na skupni obseg potrebnih sredstev za izvedbo celotne sanacije, po obsežnih poplavah v med 16. in 20. septembrom 2010. (Vlada RS.)

V preglednici številka 6 so podani ukrepi, ki so bili sprejeti za Mestno občino Ljubljana.

Preglednica 6: Pregled objektov vodne infrastrukture po območjih, ki so predmet delnega programa za leto 2011 v MOL (Vlada RS 2011.)

Vodotok	Objekt, odsek	Opis problematike	Opis ukrepov
Gostinca	pri hišah Podgrad 80 do 84	Poškodba obrežne zložbe iz kamna v betonu, Poškodba obrežne zložbe iz kamna v suho, Podrta zaplavna pregrada iz kamna v betonu, Zaprodna struga	Sanacija obrežne zložbe iz kamna, pregrade ter čiščenje struge
Sava	most AC - dolvodno zajeda levi breg	Poškodba brežine z obstoječim zavarovanjem, Poškodba obstoječega praga (1. faza)	Sanacija brežine in praga
Horjulka	Vič	Poškodbe brežine z obstoječim zavarovanjem iz kamnite zložbe v suho, Poškodbe obstoječih talnih pragov, Zaprodna struga, Zamašena struga, Poškodbe obstoječe pilotaže	Sanacija kamnite zložbe, pragov, pilotaže ter čiščenje struge
Ljubljanica	pod Zaloškim mostom	Poškodba leve brežine z obstoječim zavarovanjem	Sanacija leve brežine
Ljubljanica	Med Malim grabnom in Spico	Zaprodna struga (1. faza)	Čiščenje struge
Besnica	Nad in pod os. šolo Besnica	Zaprodna struga, Poškodovana brežina s obstoječim zavarovanjem (1. faza)	Sanacija brežine, čiščenje struge
Besnica	pod naseljem Besnica	Zaprodna struga, Poškodovana brežina s obstoječim zavarovanjem	Sanacija brežine, čiščenje struge
Stolnik	Žg. Besnica 3a	Zaprodna struga, Poškodovana brežina s obstoječim zavarovanjem, Poškodbe obstoječih hudourniških pregrad (1. faza)	Sanacija brežine in pregrad ter čiščenje struge
Reka	Podlipoglav 25	Poškodbe brežine z obstoječim zavarovanjem iz lomljenca v betonu	Sanacija brežine
Reka	Podlipoglav 23 a	Poškodovana brežina s obstoječim zavarovanjem	Sanacija brežine
Dobrunjščica	Pred izlivom v Ljubljanico	Poškodovana brežina s obstoječim zavarovanjem	Sanacija brežine

Za odpravo škode in izvedbo del na vodni infrastrukturi je, skladno z določili 30. člena v povezavi s 16. členom zakona, pristojno Ministrstvo za okolje in prostor ter organi v sestavi (ARSO).

Dela na vodni infrastrukturi sodijo med dela v javno korist. Sanacijske ukrepe bodo izvedli izvajalci obvezne državne gospodarske javne službe na področju urejanja vode, ki imajo s koncedentom, Republiko Slovenijo, sklenjeno koncesijsko pogodbo za izvajanje navedene javne službe. (Vlada RS.)

## 7 ZAKLJUČEK

Poplave se v nekaterih predelih Ljubljane pojavljajo skoraj vsako leto, ponekod celo večkrat na leto. Najpogostejše so v spomladanskem in jesenskem času, pojavljajo pa se tudi v poletnem času zaradi nenadnih dotokov velike količine vode, ki so največkrat posledica močnih nalivov. Temeljni razlog pojavljanja poplav so nevzdrževane in premajhne struge ter kraški značaj Barja.

Poplave, ki so septembra leta 2010 prizadele Ljubljano, so predvsem posledica neupoštevanja opozoril stroke. Škoda, ki je nastala zaradi poplave, pa je posledica neupoštevanja in nepoznavanja naravnih zakonitosti. Tu imamo tudi v mislih neredno čiščenje vodotokov in barjanskih kanalov. Zavedati se moramo, da poplav v Ljubljani, predvsem na Ljubljanskem barju, ni možno zmanjšati ali celo preprečiti. Precej je potrebno storiti na področju prostorskega načrtovanja, saj je tu največji problem pozidava poplavno ogroženih območij, ki jo je treba omejiti ali celo prepovedati. V primeru, da se pozidava ali rekonstrukcija objektov v prihodnje dovoli, je tu potrebno upoštevati pravila protipoplavne gradnje.

Analiza kaže, da so bile poplave septembra 2010 izjemen dogodek glede na razsežnost, saj so poplave in razlitja vodotokov zajela domala celo Slovenijo. Poplave se uvrščajo v sam vrh teh izrednih dogodkov, vendar ne po višini poplav, tu sta še vedno poplave iz leta 1926 in 1933, temveč po nastali škodi. Škoda, ki so jo povzročile lanskoletne poplave, je nedvomno večja, saj se je urbanizacija v času od leta 1940 močno povečala, zlasti na poplavnih območjih, kar še dodatno prispeva k višjim vodostajem na teh območjih.

## **VIRI**

Brilly, M., Mikoš, M., Šraj, M., 1999. Vodne ujme: varstvo pred poplavami, erozijo in plazovi. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 186 str.

Fazarinc, R., 2010. Zagotavljanje poplavne varnosti. Inženir 2: 24–29.

Komac, B., Natek, K., Zorn, M. 2008. Geografski vidik poplav v Sloveniji. Ljubljana, Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU: 180 str.

Uhlir, H., 1956. Historiat osuševanja del na Ljubljanskem Barju, Prva knjiga. Ljubljana, Uprava za vodno gospodarstvo Ljudske Republike Slovenija: 113 str.

Uhlir, H., 1957. Historiat osuševanja del na Ljubljanskem Barju, Druga knjiga. Ljubljana, Uprava za vodno gospodarstvo Ljudske Republike Slovenija: 125 str.

Vidmar, A., Globevnik, L. 2010. Poplave na Ljubljanskem Barju v septembru 2010. V: 21. Mišičev vodarski dan 2010, VGP, Maribor, 6. december 2010: str. 24–29.

### **Elektronski viri:**

Agencija Republike Slovenije za okolje: Arhivski podatki - Hidrološko poročilo o povodnji v dneh od 17. do 21. septembra 2010

<http://www.arso.gov.si/.../poročila%20in%20publikacije/Poplave%2017.%20%2021.%20september%202010.pdf> (22. 4. 2010)

Agencija Republike Slovenije za okolje: Arhivski podatki - Poročilo o izjemno obilnih padavinah od 16. do 19. septembra 2010

[http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather\\_events/padavine\\_16-19sep10.pdf](http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/padavine_16-19sep10.pdf) (22. 4. 2010)

Breznik, M., 2010. Potek poplave in predlog protipoplavne zaščite. Ljubljana, Delo  
<http://www.delo.si/novice/slovenija/potek-poplave-in-predlog-protipoplavne-zascite.html>  
(20. 3. 2011)

Erjavec, K., 2009, Okvirni program izvajanja direktive o oceni in obvladovanju poplavne  
ogroženosti, (Direktiva 2007/60/ES) za obdobje 2009-2015, Ljubljana  
[http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/vode/okvirni\\_program\\_izvajanja\\_poplavne\\_direktive.pdf](http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/vode/okvirni_program_izvajanja_poplavne_direktive.pdf) (1. 5. 2011)

Google earth  
<http://www.google.com/earth/index.html> (23. 3. 2010)

Predlog Odloka o dodelitvi finančne pomoči za odpravo posledic škode ob poplavah  
septembra 2010, s predlogom za hitri postopek, Ljubljana  
<http://www.ljubljana.si/si/mol/mestni-svet/seje/2010-2014/71849/detail.html>  
(17. 5. 2011)

UL FGG, Vrednotenje poplavnih škod ter analiza preventivnih ukrepov. Končno poročilo  
[http://www.sos112.si/slo/tdocs/poplavne\\_skode.pdf](http://www.sos112.si/slo/tdocs/poplavne_skode.pdf) (20. 4. 2011)

Uredba o metodologiji za ocenjevanja škode, UL RS, št. 64/94, 33/00 – odl. US, 87/01 in  
52/02  
<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200367&stevilka=3224> (22. 4. 2011)

Wikipedija- prosta enciklopedija  
<http://sl.wikipedia.org/wiki/Ljubljana> (20. 3. 2010)



## PRILOGE:

### Priloga A: Ocena delne škode na stavbah, povzročeni po naravni nesreči (obrazec 4)

OBRAZEC 4

REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA OBRAMBO  
UPRAVA RS ZA ZAŠČITO IN REŠEVANJE  
KOMISIJA ZA OCENJEVANJE ŠKODE  
Vojkova cesta 61, 1000 Ljubljana  
telefon: (01) 471 3322, fax: (01) 431 8117

VLOGA ŠT.: 0014-11027849-04-0845  
Čas izpisa: 01.12.2010 05:13:05  
Komisija: OK Ljubljana  
Izpisal: Roman Lavrač

#### OCENA DELNE ŠKODE NA STAVBAH, POVZROČENI PO NARAVNI NESREČI

##### 1. PODATKI O NESREČI

1.1 ŠIFRA NESREČE 0014  
1.2 VRSTA NESREČE 1020000 - Poplave zaradi močnih padavin, poplave  
\* iz priloge 1 Pravilnika o obveščanju in vodotokov in morja  
poročanju  
sistemu varstva pred naravnimi in drugimi  
nesrečami  
(Uradni list RS, št. 26/08)  
1.3 DATUM NASTANKA OZIROMA ODKRITJA NESREČE 20.09.2010

##### 2. LOKACIJA POŠKODOVANEGA OBJEKTA

2.1 OBČINA Ljubljana  
2.2 NASLOV 1000 Ljubljana - dostava  
/ TOMIŠELJ (1702)  
Stanovanjske stavbe  
2.3 PARCELNA ŠT./K.O.  
2.4 VRSTA OBJEKTA  
2.6 LETO ZGRADITVE OBJEKTA 1989  
2.6 NETO UPORABNA POVRŠINA OBJEKTA (m<sup>2</sup>) 150,00  
2.7 CENTROID x, CENTROID y 458613, 94383

##### 3. PODATKI O LASTNIKU ALI NAJEMNIKU

3.1 OŠKODOVANEK  
3.2 FIZIČNA OSEBA (FIZIČNA)  
PRAVNA OSEBA  
3.3 NASLOV  
3.4 POŠTA 1000 Ljubljana - dostava  
3.5 DAVČNA ŠTEVILKA  
3.6 EMŠO/MATIČNA ŠTEVILKA  
3.7 KONTAKTNI PODATKI  
3.8 ZAVAROVANJE NE

Tipična skupina del (šifra in naziv)*	Enota mere	Potrebno št. enot	Cena EUR/enoto*	Škoda EUR
BG0105 - cementni estrih - zariban, 5 cm + mreža Q 133	m <sup>2</sup>	70,00	18,3794	1.286,55
BF020103 - izolacije tlakov, stropov, sten - NOVOTERM 5 cm + PVC fol.	m <sup>2</sup>	70,00	11,2598	788,18
BG0243 - parket panelni- 75/400 - 1200	m <sup>2</sup>	45,00	49,7856	2.240,35



- hrast standard				
BG0228 - ladijski pod - smreka, jelka 19 mm	m2	25,00	24,6403	616,00
BMO2040103 - bukov furnir - lakiran - tip P - l 85 cm	kos	12,00	149,9625	1.799,55
BMO403 - vzdava vrat - plohisti podboj - vel. do 2,0 m2	kos	16,00	33,7289	539,66
BH0108 - beljenje z jupolom - 2x	m2	150,00	2,2872	343,08
BH0118 - kitanje površin + brušenje - apno/mavec	m2	150,00	4,0899	613,48
BMO2010117 - okna JELOTERM S impregnacija 100/180 Š/V v cm	kos	1,00	170,6643	170,66
BMO204060103 - naravni premaz - enokrlna - VVO 108,4cm	kos	1,00	256,5014	256,50
BMO2040801 - lestvičasta vrata OGV / SONCE / SMREKA	kos	2,00	441,3036	882,60
BG0265 - strojno brušenje - novega parketa	m2	45,00	2,9800	134,10
BG0269 - lakiranje podov 3x - z SINTEKO lakom	m2	45,00	8,4900	382,05
BS011106 - odstranitve oblog in tlakov - parketa , lepljenega	m2	70,00	4,2919	300,43
<b>SKUPAJ</b>				<b>10.353,19</b>

\* iz cenika URSZR, objavljenega na [www.sos112.si](http://www.sos112.si)

\*\* 41. člen uredbe

Opombe:

DATUM OCENE ŠKODE 27.09.2010

Oškodovanec

Občinska komisija ali cenilec (Ime in priimek ter podpis)

1. ROMAN LAVRAČ

2. ROBERT KUS

3. RUDOLFA CIUHA

ŽIG OBČINE


Ta ocena škode se šteje kot vloga za izplačilo sredstev za odpravo posledic naravne nesreče, če bo Vlada Republike Slovenije za naravno nesrečo, v kateri je bila ta ocena škode narejena, odločila, da se uporabijo sredstva za odpravo posledic škode na stvareh, in sprejela predpisan program odprave posledic škode (Zakon o odpravi posledic naravnih nesreč, Uradni list RS št. 114/05-UPB, 90/07 in 102/07).

Oškodovanec

Regijska komisija ali cenilec (Ime in priimek ter podpis)

OBRAZEC 4

PK 11

  
REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA OBRAMBO  
UPRAVA RS ZA ZAŠČITO IN REŠEVANJE  
KOMISIJA ZA OCENJEVANJE ŠKODE  
Vojkova cesta 61, 1000 Ljubljana  
telefon: (01) 471 3322, fax: (01) 431 8117

(341)

MESTNA OBČINA LJUBLJANA MESTNA UPRAVA ODDELEK ZA ZAŠČITO, REŠEVANJE IN CIVILNO OBRAMBO	
PRIL.: 27-09-2010	VREČ.: 
SIFRA ZAGREVE: SIGN. Z. SIGN. Z.	

## OCENA DELNE ŠKODE NA STAVBAH, POVZROČENE PO NARAVNI NESREČI

### 1. PODATKI O NESREČI

1.1. VRSTA NESREČE\*

\*iz priloge I Pravilnika o obveščanju in poročanju v sistemu varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami (Uradni list RS, št. 26/08).

1.2. DATUM NASTANKA OZIROMA ODKRITJA NESREČE

### 2. LOKACIJA POŠKODOVANEGA OBJEKTA

2.1. OBČINA

2.2. NASLOV

2.3. PARCELNA ŠT. / K.O.

2.4. VRSTA OBJEKTA

2.5. LETO ZGRADITVE OBJEKTA

2.6. NETO UPORABNA POVRŠINA OBJEKTA (m<sup>2</sup>)

2.7. CETROID x, CETROID y

### 3. PODATKI O LASTNIKU ALI NAJEMNIKU

3.1. OŠKODOVANEK

3.2. FIZIČNA OSEBA   
PРАВNA OSEBA

3.3. NASLOV

3.4. POŠTA

3.5. DAVČNA ŠTEVILKA

3.6. EMŠO/MATIČNA ŠTEVILKA

3.7. KONTAKTNI PODATKI

**4. OCENA ŠKODE**

EG 0105, BF 02 0103 m<sup>2</sup> 70

Šifra in tipična skupina del*	Enota mere	Potrebno št. enot	Cena EUR / enoto*	Škoda EUR
A	B	C	D	F= CxD
BG 0243	m <sup>2</sup>	25 m <sup>2</sup> + 20 m <sup>2</sup>		
BG 0228	m <sup>2</sup>	25 m <sup>2</sup>		
BM 02040103	kos	12 kos		
BM 0403	kos	<del>12 kos</del> 16		
BH 0108	m <sup>2</sup>	150 m <sup>2</sup>		
BH 0118	m <sup>2</sup>	150 m <sup>2</sup>		
BT 02 010117	kos	1		
BT 02 04060103	kos	1		
BT 02 040801	kos	2		
<b>SKUPAJ</b>				

\* iz priloge 3 in cenika URSZR, objavljenega na www.sos112.si

BG 0265, BG 0269 m<sup>2</sup> 45  
 BS 011106 m<sup>2</sup> 70

DATUM OCENE ŠKODE | 27.9.2010 |

Oškodovanec

*[Handwritten signature]*

Občinska komisija ali cenilec (ime in priimek ter podpis)

1. RUDOLFA CIUHA

*[Handwritten signature]*

2. ROBERT KUS

*[Handwritten signature]*

3. ROMAN LAVRAC

*[Handwritten signature]*



Ta ocena škode se šteje kot vloga za izplačilo sredstev za odpravo posledic naravne nesreče, če bo Vlada Republike Slovenije za naravno nesrečo, v kateri je bila ta ocena škode narejena, odločila, da se uporabijo sredstva za odpravo posledic škode na stvareh, in sprejela predpisan program odprave posledic škode (Zakon o odpravi posledic naravnih nesreč, Uradni list RS št. 114/05- UPB, 90/07 in 102/07).

Oškodovanec

*[Handwritten signature]*

Regijska komisija ali cenilec (ime in priimek ter podpis)

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

ŽIG IZPOSTAVE  
 URSZR