

**Mestna občina Ljubljana**  
**Mestna uprava**  
**Oddelek za zaščito, reševanje in civilno obrambo**

# **OCENA OGROŽENOSTI MESTNE OBČINE LJUBLJANA ZARADI POPLAV**

**za uporabo v sistemu zaščite, reševanja in pomoči MOL**

Dokument št: 842-8/2009

Avtorica:  
**Mina Dobravec**  
Ljubljana, 2003, 2007

Za uporabo v sistemu zaščite, reševanja in pomoči MOL odobril  
Robert Kus, načelnik  
Ljubljana, 3. 9. 2009



## OSNOVNI PODATKI O PROJEKTU

Naslov projekta:

OCENA OGROŽENOSTI MESTNE OBČINE LJUBLJANA ZARADI POPLAV in OCENA  
OGROŽENOSTI MESTNE OBČINE LJUBLJANA ZARADI PLAZOV

Naročnik projekta:

Mestna občina Ljubljana  
Oddelek za zaščito, reševanje in civilno obrambo  
Linhartova cesta 13, Ljubljana

Celotna vrednost pogodbe:

268.142,00 SIT

Številka pogodbe:

146-105/2003, podpisana dne 7. 10. 2003

Dokončano: 4. 11. 2003

Avtorica:

Mina DOBRAVC univ. dipl. geografinja  
PRIMOŽIČEVA ULICA 1, 1000 LJUBLJANA

## OSNOVNI PODATKI O PROJEKTU

Naslov projekta:

Prilagoditev, dopolnitev, izdelava ocen ogroženosti, model JGS po vzoru Nizozemske,  
kartografski material za Elaborat o organiziranosti in opremljenosti gasilskih enot v javni  
gasilski službi Mestne občine Ljubljana ter drugih sil za zaščito, reševanje in pomoč ter za  
Program varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami

Naročnik projekta:

Mestna občina Ljubljana  
Oddelek za zaščito, reševanje in civilno obrambo  
Zarnikova ulica 3, Ljubljana

Celotna vrednost pogodbe:

1330,09 EUR

Številka pogodbe:

100-945/2007-1,

Dokončano: 31. 10. 2007

Avtorica:

Mina DOBRAVC univ. dipl. geografinja  
PRIMOŽIČEVA ULICA 1, 1000 LJUBLJANA

## KAZALO

1. UVOD .....	6
1.1. VELIKOST POPLAVNIH POVRŠIN NA OBMOČJU MOL .....	6
1.2. ZNAČILNOSTI POPLAV NA OBMOČJU MOL .....	7
2. ANALIZA OGROŽENOSTI MOL ZARADI POPLAV .....	9
2.1. URBANA OBMOČJA OGROŽENA ZARADI POPLAV .....	9
2.1.1 ZARADI KATASTROFALNIH POPLAV ( $Q_{1\%}$ IN $Q_{2\%}$ ) SO OGROŽENA NASLEDNJA URBANA OBMOČJA: .....	9
2.1.2. ZARADI SREDNJE VELIKIH POPLAV ( $Q_{10\%}$ IN $Q_{5\%}$ ) SO OGROŽENA NASLEDNJA URBANA OBMOČJA: .....	10
2.1.3. ZARADI MANJŠIH POPLAV ( $Q_{20\%}$ IN $Q_{50\%}$ ) SO OGROŽENA NASLEDNJA URBANA OBMOČJA: .....	11
2.1 NEPOZIDANA OBMOČJA OGROŽENA ZARADI POPLAV .....	12
2.2.1. ZARADI MANJŠIH POPLAV ( $Q_{20\%}$ IN $Q_{50\%}$ ) SO OGROŽENA NASLEDNJA NEPOZIDANA OBMOČJA: .....	12
2.2.2. ZARADI SREDNJE VELIKIH POPLAV ( $Q_{10\%}$ IN $Q_{5\%}$ ) SO OGROŽENA NASLEDNJA NEPOZIDANA OBMOČJA: .....	12
2.2.3. ZARADI KATASTROFALNIH POPLAV ( $Q_{2\%}$ IN $Q_{1\%}$ ) SO OGROŽENA NASLEDNJA NEPOZIDANA OBMOČJA: .....	13
2.3. OCENA OGROŽENOSTI PREBIVALSTVA MOL ZARADI POPLAV .....	14
2.4 OCENA OGROŽENOSTI STAVBNEGA FONDA MOL ZARADI POPLAV .....	15
2.5 OCENA OGROŽENOSTI RAZLIČNIH RAB PROSTORA V MOL ZARADI POPLAV .....	17
3. VERJETNE POSLEDICE POPLAV NA OBMOČJU MOL IN VERJETNOST NASTANKA VERIŽNE NESREČE .....	18
4. MOŽNOSTI ZMANJŠANJA ŠKODE OB POPLAVAH NA OBMOČJU MOL .....	19
4.1. VRSTE POPLAVNIH ŠKOD .....	19
4.2. DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA VELIKOST POPLAVNE ŠKODE .....	20
4.3. UKREPI ZA ZMANJŠANJE ŠKODE NASTALE OB POPLAVAH NA OBMOČJU MOL .....	22
5. ZAKLJUČEK .....	26
5.B Dodatek k oceni ogroženosti zaradi poplav .....	28
5.B.1 Podatki o virih nevarnosti .....	28
5.B.2 Možni vzroki nastanka nesreče .....	28
5.B.3 Verjetnost pojavljanja nesreče .....	29
5.B.4 Vrste, oblike in stopnje ogroženosti .....	29
5.B.5 Verjeten potek in možen obseg nesreče .....	30
5.B.5 Podatki o ogroženih prebivalcih, živalih, premoženju in kulturni dediščini .....	32
5.B.6 Podatki o ogroženi kulturni dediščini .....	34
5.B.7 Verjetne posledice nesreče .....	34
5.B.8 Verjetnosti nastanka verižne nesreče .....	35
5.B.9 Možnosti predvidevanja nesreče .....	35
5.B.10 Predlogi za izvajanje zaščite, reševanja in pomoč ter preprečitev oziroma ublažitev in odpravo posledic nesreče .....	36
6. VIRI IN LITERATURA .....	39
7. PRILOGA .....	41

## Opomba:

Pojem **povratna doba** se navezuje na pretok visoke vode in pomeni določeno verjetnost, da se vsako leto pojavijo visoke vode, ki so bile za določeno povratno dobo izračunane s pomočjo verjetnostnega računa (Ciuha, 2002).

$Q_{1\%}$  = stoletna povratna doba in pomeni, da je vsak leto 1%-na verjetnost, da se bo pojavila visoka voda s povratno dobo 100 let

$Q_{2\%}$  = petdesetletna povratna doba in pomeni, da je vsak leto 2%-na verjetnost, da se bo pojavila visoka voda s povratno dobo 50 let

$Q_{5\%}$  = dvajsetletna povratna doba in pomeni, da je vsak leto 5%-na verjetnost, da se bo pojavila visoka voda s povratno dobo 20 let

$Q_{10\%}$  = desetletna povratna doba in pomeni, da je vsak leto 10%-na verjetnost, da se bo pojavila visoka voda s povratno dobo 10 let

$Q_{20\%}$  = petletna povratna doba in pomeni, da je vsak leto 20%-na verjetnost, da se bo pojavila visoka voda s povratno dobo 5 let

$Q_{50\%}$  = dvoletna povratna doba in pomeni, da je vsak leto 50%-na verjetnost, da se bo pojavila visoka voda s povratno dobo 2 leti

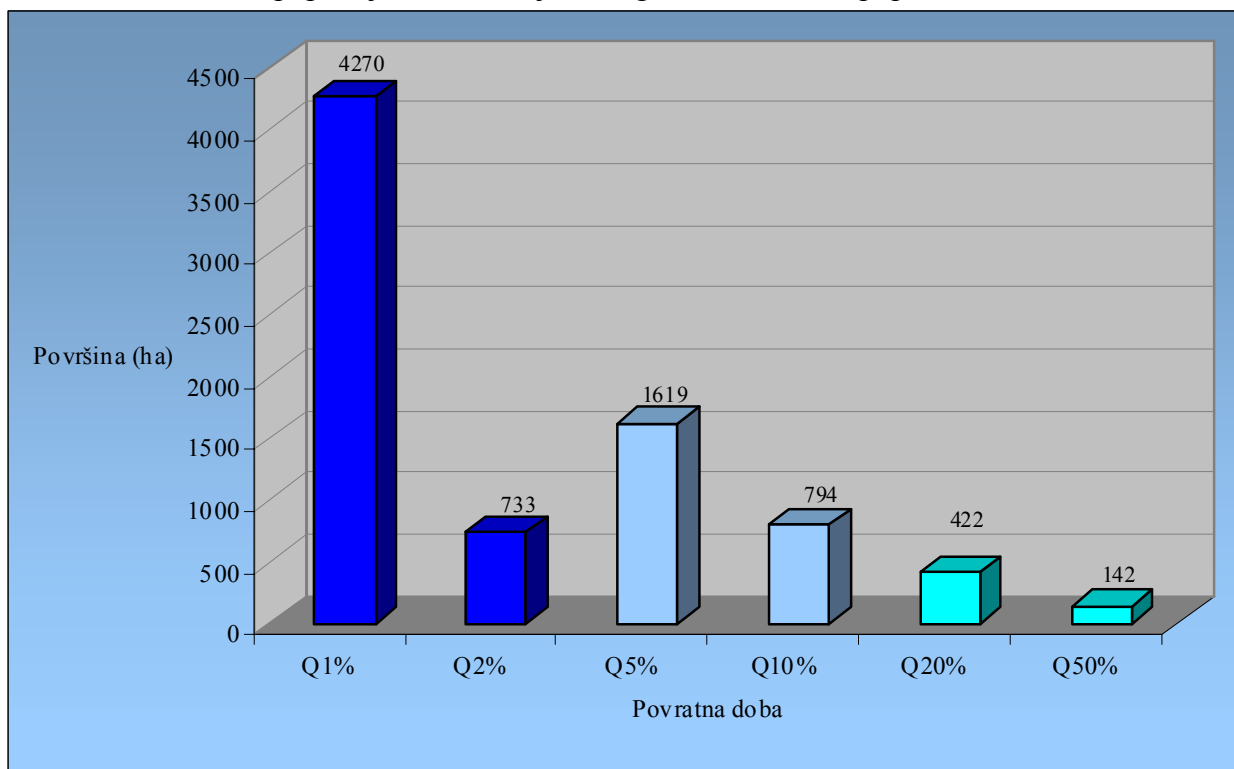
# 1. UVOD

## 1.1. VELIKOST POPLAVNIH POVRŠIN NA OBMOČJU MOL

Na območju MOL je zaradi poplav ogroženih 7981 ha površin, največ na jugozahodnem delu občine, kjer poplavljata hudourniški potok Mali Graben in kraška reka Ljubljanica s pritoki. Večje poplavne površine so tudi ob reki Savi v severnem delu MOL ter ob Ljubljanici med Fužinami in Podgradom, v vzhodnem delu MOL.

Obsežnejše poplave - poplave s povratno dobo petdeset ( $Q_{2\%}$ ) in sto let ( $Q_{1\%}$ ) lahko pričakujemo na 5003 ha površin. Poplavljenih je lahko 280 ha urbanih površin. Podatek je dobljen na podlagi karte pokrovnosti in rabe tal Corine Land Cover, kjer je najmanjša površina kartiranja 25 ha, kar je za obravnavano območje premajhna natančnost. To pa pomeni, da je dejanska površina ogroženih urbanih površin znotraj MOL večja. Na območju, kjer so možne katastrofalne poplave ( $Q_{1\%}$  in  $Q_{2\%}$ ) živi 18 688 prebivalcev MOL. Pri interpretaciji navedene številke je potrebno upoštevati, da so v to številko všteti zgolj prebivalci s stalnim prebivališčem ter tujci z začasnim prebivališčem in, da je število dejansko ogroženih prebivalcev odvisno tudi od tega, v katerem nadstropju ljudje živijo oziroma od tega, kje se nahajajo v času poplav.

Grafikon 1: Površina poplavljenih območij MOL glede na velikost poplave.



Vir: VGI, 2000. Avtor: Mina Dobravec, avgust 2003

Preglednica 1: Vrste poplav in velikost poplavljenih površin v MOL.

Povratna doba	Vrsta poplave glede na velikost poplavljenih površin	Površina poplavljenih površin MOL (ha)
Q <sub>1%</sub>	Katastrofalne (velike) poplave	4270
Q <sub>2%</sub>	Katastrofalne (velike) poplave	733
Q <sub>5%</sub>	Srednje velike poplave	1619
Q <sub>10%</sub>	Srednje velike poplave	794
Q <sub>20%</sub>	Manjše (običajne) poplave	422
Q <sub>50%</sub>	Manjše (običajne) poplave	142

Vir: VGI, 2000, Mina Dobravc, 2003. Avtor: Mina Dobravc, avgust 2003

Katastrofalne poplave sicer ogrožajo predvsem kmetijske površine (mešane kmetijske površine in pašnike) – 2 645 ha, gozd (360 ha) ter 94 ha površin namenjenih gospodarstvu (industrija, trgovina, transport).

## 1.2. ZNAČILNOSTI POPLAV NA OBMOČJU MOL

V Mestni občini Ljubljana se pojavljata hudourniški in kraški tip poplav.

Hudourniške poplave, ki jih povzročajo hudourniški potoki na domala vseh koncih MOL, so zelo silovite poplave, ki se začno zelo hitro, saj nastanejo takoj po dežju ali pa zaradi intenzivnega taljenja snežne odeje, skoraj sočasno z intenzivnim deževjem na manjših vodozbirnih območjih. Vode hudourniških poplav zelo hitro narastejo in po nekaj urah upadejo. Zanje je značilna velika rušilna moč in erozija v hribovju in gričevju, ter močno nasipanje v ravnini. Pogosto spremljajo takšne poplave tudi drugi pojavi, predvsem plazenje tal. Na območju MOL 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.

Drugi tip poplav je pravo nasprotje prvemu. To je kraški tip poplav oziroma t.i. poplave na kraških poljih, kjer vode počasi naraščajo in nato stojijo po več dni ali celo tednov. Poplavna voda se komaj opazno premika, ne erodira in zelo malo odlaga. Škodo dela z zalitjem prometnic, uničenjem korenin v vegetacijski dobi, s poplavljanjem stavb itd. Poplave na kraških poljih se običajno pojavijo nekajkrat na leto. Takšne poplave, le da v manjšem obsegu, se vsako leto pojavljajo na Ljubljanskem barju, ki ga pogosto poplavi kraška Ljubljana.

Omenjena tipa poplav se med seboj razlikujeta po svojem obsegu, trajanju in pogostosti pojavljanja, a hkrati vplivata drug na drugega. Velik vpliv na Ljubljanico imajo visoke vode njenega največjega pritoka, Malega Grabna. Da je takšna zajezeitev Ljubljanice lahko zelo silovita, poroča Melik (1934), ko pravi, da je Ljubljana leta 1926 zaradi velikih količin vode v Malem Grabnu celo pričela teči nazaj proti Vrhniki. Še večkrat pa se zgodi, da Ljubljana vpliva na vode Malega Grabna. Posledice poplav, ki jih povzroča Mali Graben, so namreč odvisne tudi od vodnega stanja Ljubljanice. Višja kot je Ljubljana, bolj neugodne so poplavne razmere na Malem Grabnu (Starec, 1996). Ljubljana pa s svojimi visokimi vodami zajezuje tudi ostale vodotoke na Ljubljanskem barju, katerih vode se zato začno razlivati po Barju.

Potem so tu še visoke vode Save, ki lahko prav tako zajezi Ljubljanico. Na visoke vode Save vplivajo predvsem visoke vode Sore.

Na podlagi zgoraj povedanega in mnenj različnih avtorjev (Starec, 1996; Kolbezen, 1985) je po obsegu poplav in pa njihovih posledicah, jugozahodni del MOL bolj ogrožen od severnega. To trditev lahko podkrepimo tudi s pregledom poplav v preteklosti na obravnavanem območju. Leta 1926, so katastrofalne poplave, ki so jih povzročile močne padavine na območju med Vrhniko, Ljubljano in Škofjo Loko, povzročile pravo razdejanje na Viču, Mirju, Koleziji, v Rožni dolini, Trnovem in na območju današnjih Murgel. V štirih dneh je padlo skoraj 300 mm padavin, samo 27.9.1926 kar 201 mm (ARSO, 2002). Leta 1990 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 Gradaščice, 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.

Da bi lahko natančneje spremljali hidrološka stanja vodotokov na območju MOL in stalno merili njihove pretoke in vodostaje, ter tako lažje predvideli pojav visokih vod, je potrebno imeti več vodomernih in padavinskih postaj. Trenutno je na območju MOL delujočih le 7 vodomernih postaj (Anzeljc, 2000). To so:

- Dvor na Gradaščici,
- Razori na Šujici (Horjulki),
- Komin in Moste na Ljubljanici,
- Iška na Iški,
- Medno in Šentjakob na Savi

Vodomerne postaje Dvor, Moste in Medno so avtomatske opazovalne postaje, iz katerih prihajajo vsake pol ure sveži podatki o pretokih in vodostajih Gradaščice, Ljubljanice in Save. Podatki so objavljeni na internetni strani Hidrometeorološkega zavoda RS. Na omenjeni strani so objavljeni tudi podatki o vodostaju in pretoku Iške. Ti podatki prihajajo iz opazovalne postaje Iška – Iška vas in so ažurirani vsakih 24 ur.

Zgoraj omenjena mreža vodomernih postaj žal niti po lokacijah, niti po namenu ni usklajena s potrebami varstva pred poplavami. Z vodomernimi postajami sta zlasti slabo pokrita, mestu Ljubljana najbolj nevarna vodotoka, Gradaščica in Ljubljana.

Na Gradaščici je edina obstoječa vodomerna postaja v Dvoru. Gre za limnigraf, na katerem potekajo opazovanja oziroma merjenja že 26 let, vse od leta 1976 (Hidrološki letopis, 1990). Ker pa korito na tem mestu ne prevaja visokih vod, in pri pretoku nad ok. 42 m<sup>3</sup>/s visoka voda teče mimo mernega mesta, na tej vodomerni postaji podatki o najvišjih pretokih žal niso pravi (Anzeljc, 2000).

Tudi z vidika groženj poplav v dolini ob spodnjem toku Gradaščice (tudi območje MOL) je lega vodomerne postaje Dvor neustrezna, saj leži nad izlivom Horjulke in tako ne daje podatkov o višini vode Gradaščice, ko se vanjo že izlije omenjeni hudourniški potok. Zato je po mnenju Vodnogospodarskega inštituta (Anzeljc, 2000), **potrebno postaviti novo vodomerno postajo na odseku pod izlivom Horjulke do jezua pri Bokalcih**. Z novo vodomerno postajo na tem odseku bi namreč zajeli celoten pretok na vhodu v mesto Ljubljana.

Na Horjulki je vodomerna postaja Razori, postavljena malo pred izlivom Horjulke v Gradaščico. Vodomer deluje tu že od leta 1954.

Na Ljubljanici, gorvodno od Špice, leži sredi Barja vodomerna postaja Komin, kjer potekajo merjenja vodostajev Ljubljanice že od leta 1954 (Hidrološki letopis, 1990). Žal pa so ukinili (l.

1971) 14 let delujočo vodomerno postajo Lipe in vodomerno postajo Špica, ki je delovala vse do leta 1988 in je beležila hiter porast višine Ljubljance zaradi dotoka hudourniškega Malega Grabna oziroma vanj odvodene vode Gradaščice. Po 34 letih delovanja so postajo Špica ukinili. Žal tudi ni vodomerne postaje **na odseku nad Špico** (pred odcepom Gruberjevega prekopa) in **pod vtokom Iščice**, kar bi bilo nujno za beleženje gladine, ki je pogoj za poplave celotnega Barja in indikator, s pomočjo katerega bi lažje upravljali z zapornicami na Ljubljanci (Anzeljc, 2000). Kot pravkar omenjeni vodomerni postaji, bi bila zelo **dobrodošla tudi vodomerna postaja na enem od pritokov Ljubljance na odseku od Most do izliva** (npr. Dobrunjščica). Na tem odseku je na Ljubljanci zaenkrat le vodomerna postaja Moste (Anzeljc, 2000). Na Ljubljaničinem pritoku Iška, je avtomatska vodomerna postaja od leta 1969 (Hidrološki letopis, 1990).

Za boljšo hidrološko sliko levih pritokov Save na območju od Medna do vtoka Kamniške Bistrice, pa bi bilo potrebno postaviti **vodomerno postajo na Gameljščici ali Črnušnici** (Anzeljc, 2000).

Poplave na vodotokih MOL so najpogostejše jeseni in spomladi, ko so pretoki največji. Lahko pa nastopijo poplave tudi poleti, ko so pogostejša neurja. Ta povzročajo hudourniške poplave na zgoraj omenjenih vodotokih. Poleg omenjenih poplav se na obravnavanem območju pojavljajo še vsakoletne poplave na Ljubljanskem barju. Vzrok zanje ni le Ljubljanka s pritoki, ampak tudi hidrološke, geološke, geomorfološke idr. razmere na Barju. Neprepustne kamnine ter velika mokrotnost tal onemogočajo pronicanje vode v tla, zaradi blagega strmca pa je odtok vode počasen. K počasnemu odtoku pripomorejo še zaježitve Ljubljance s pritoki oziroma zaježitve pritokov z Ljubljanco. Vsakoletne večkratne poplave na Ljubljanskem barju nastopijo najpogosteje jeseni in pozimi, njihov obseg in trajanje pa sta različna.

Nevarnost poplav predstavljata tudi HE Mavčiče in HE Medvode, kjer bi bila v primeru porušitve vodne pregrade, ogrožena naselja, ki leže dolvodno od pregrade (Štab civilne zaščite za ljubljansko regijo, 1999).

## 2. ANALIZA OGROŽENOSTI MOL ZARADI POPLAV

### 2.1. URBANA OBMOČJA OGROŽENA ZARADI POPLAV

#### 2.1.1 ZARADI KATASTROFALNIH POPLAV ( $Q_{1\%}$ IN $Q_{2\%}$ ) SO OGROŽENA NASLEDNJA URBANA OBMOČJA:

- **Območja poselitve:**

**Gameljščica** ogroža s svojimi visokimi vodami del naselij Zgornje in Spodnje Gameljne, **Črnušnica** ogroža severozahodni del Črnuč, **Sava** ogroža del naslednjih naselij: Medno, Vikrče, Tacen, Črnuče, Ježica, Mala vas, Tomačevo, dve hiši v Šentjakobu, Gradovlje in Gostinca, **Pržanec** ogroža del Kosez in zahodni del Draveljske gmajne, **Glinščica** del Podutika. Visoke vode **Gradaščice** ogrožajo del Žuleve vasi, visoke vode **Malega Grabna** pa del Kozarij, Vrhovcev, Kosovega polja, Dolgega mostu, Viča, Mestnega loga (Murgel), Sibirije, Trnovega in Rakove Jelše. Visoke vode **Ljubljance**, **Prošče** in **Ižice** ogrožajo urbanizirani del Ljubljanskega barja (Lipe, del Črne vasi, Hauptmance, del Ižanske ceste, del Nove Rakove Jelše), visoke vode **Spodnjega Galjevca** ogrožajo del Galjevice, visoke vode



**Zgornjega Galjevca** del Ilovice in visoke vode **Malence** ter **Požarja** del industrijske cone Rudnik. **Ljubljanka pod Mostami** ogroža s svojimi visokimi vodami del Vevč, vrtnarijo Sostro, del Zgornjega in Spodnjega Kašlja ter del Zaloga, **Besnica** ogroža del naselij Štefan, Prek, Balant in Špan v srednjem ter del Podgrada v spodnjem toku. **Bizoviški potok** ogroža del naselja Bizovik, **Rastučnik** ogroža del Zadvora, **Graben** del Spodnje Hrušice, **Gobovšek** pa del naselij Podlipoglav, Sadinja vas, Škrjan in Sveti Lenart.

- **Območja industrijsko – obrtnih con:**

Visoke vode **Malega Grabna** ogrožajo industrijsko cono ob Cesti Dolomitskega odreda, območje med Tržaško cesto in železniškim nasipom na Dolgem mostu ter območje med Tržaško in Tomažičevo ulico na Dolgem mostu, obrtno cono med Lipahovo ulico in Cesto dveh cesarjev na Dolgem mostu, industrijsko območje ob Cesti dveh cesarjev (Plutal, Surovina itd.) ter obrtno cono Bonifacija. Industrijska cona Rudnik je ogrožena zaradi visokih vod **Ljubljance s pritoki na Ljubljanskem barju**, industrijsko obrtna cona Vevče s papirnico Vevče, tovarna Totra in vrtnarija Sostro pa zaradi visokih vod **Ljubljance pod Mostami**.

## **2.1.2. ZARADI SREDNJE VELIKIH POPLAV ( $Q_{10\%}$ IN $Q_{5\%}$ ) SO OGROŽENA NASLEDNJA URBANA OBMOČJA:**

- **Število vseh ogroženih zgradb s hišnimi številkami - po posameznih ulicah:**

**Sava:** Kajakaška cesta – 17, Marinovševa cesta – 1

**Mali Graben:** Cesta Dolomitskega odreda – 74, Cesta na Bokalce – 1, Cesta na Vrhovce – 65, Pod jezom – 39, Vrhovci, Cesta I – 6, Vrhovci, Cesta II – 3, Vrhovci, Cesta III – 23, Vrhovci, Cesta IV – 5, Vrhovci, Cesta IX – 11, Vrhovci, Cesta V – 11, Vrhovci, Cesta VI – 5, Vrhovci, Cesta VII – 5, Vrhovci, Cesta XI – 11, Vrhovci, Cesta XIII – 12, Vrhovci, Cesta XIX – 18, Vrhovci, Cesta XV – 9, Vrhovci, Cesta XVII – 25, Vrhovci, Cesta XXI – 26, Viška cesta – 36, Vidičeva ulica – 14, Cesta dveh cesarjev – 80, Pod brestmi – 43, Pod brezami – 11, Pod bukvami – 1, Pod jelšami – 17, Pod kostanji – 14, Pod lipami – 62, Pod topoli – 4, Pod vrbami – 51, V Murglah – 123, Tbilisijska ulica – 54, Tomažičeva ulica – 31, Ulica Malči Beličeve – 107, Za progo – 20, Dolgi most – 17, Nanoška ulica – 5, Sattnerjeva ulica – 1, Ulica Iga Grudna – 3, Juvanova ulica – 12, Levarjeva ulica – 86, Mokriška ulica – 56, Pot na Rakovo Jelšo – 82, Ulica Ernesta Kramerja – 10, Opekarska cesta – 11, Stranska pot – 16, Veliki štradon – 2, Bistriška ulica – 6, Borovniška ulica – 4, Cesta na mesarico – 12, Čanžekova ulica – 31, Delakova ulica – 40, Kermaunerjeva ulica – 29, Makucova ulica – 25, Marentičeva ulica – 7, Metliška ulica – 3, Preserska ulica – 5, Razdevškova ulica – 11, Koleševa ulica – 12, Sreberničeva ulica – 34, Strmeckijeva ulica – 11, Travniška ulica – 13, Ulica Andreja Kumarja – 45, Ulica Dušana Kraigherja – 12, Ulica Jožeta Mirtiča – 21, Ulica Lojzke Štebijeve – 15, Ulica Lovre Klemenčiča – 7, Ulica Štefke Zbašnikove – 7, Vulčeva ulica – 21, Cesta v Mestni log – 8, Koprška ulica – 13, Pod akacijami - 40, Zelena pot – 3, Cerknjska ulica – 17, Cesta v Gorice – 39, Kančeva ulica – 10, Martinova ulica – 44, Reška ulica – 4, Lipahova ulica – 10, Podvozna pot – 14, Ramovševa ulica – 26, Ribičičeva ulica – 8, Cesta na Loko – 8, Cesta v zgornji log – 54, Cesta v zeleni log – 34, Čučkova ulica – 2

**Glinščica:** Kozakova ulica - 3, Kantetova ulica – 3, Večna pot – 1, Za opekarno - 1

**Ljubljana in njeni pritoki na Ljubljanskem barju:** Jurčkova cesta – 4, Peruzzijska ulica – 2, Ižanska cesta – 28, Črna vas – 26, Hauptmanca – 7, Joškov štradon – 1, Lipe – 14, Šinkov štradon – 1, Baznikova ulica – 1, Hladnikova cesta – 1

**Ljubljana pod Mostami:** Pod Debnim vrhom – 7, Ulica Mire Miheličeve – 5, Cesta Španskih borcev – 1, Krmčeva ulica – 2, Trtnikova ulica – 2, Papirniška pot – 5, Mazovčeva pot – 6, Zaloška cesta - 28

- **Število le tistih ogroženih zgradb, kjer živijo ljudje - po posameznih ulicah:**

**Mali Graben:** Cesta Dolomitskega odreda – 69, Pod jezom - 37, Vrhovci – 160, Nanoška ulica – 5, Sattnerjeva ulica - 1, Ulica Iga Grudna - 3, Vidičeva ulica - 4, Viška cesta - 30, Cesta dveh cesarjev – 67, Juvanova ulica - 9, Levarjeva ulica – 78, Mokrska ulica – 52, Ulica Ernesta Kramerja – 6, Opekarska cesta - 9, Stranska pot - 14, Veliki štradon – 2, Bistriška ulica - 3, Borovniška ulica - 4, Čanžekova ulica - 30, Cesta na mesarico – 10, Delakova ulica - 38, Kermaunerjeva ulica – 28, Koleševa ulica - 11, Makucova ulica – 24, Marentičeva ulica - 7, Metliška ulica - 3, Pot na Rakovo Jelšo – 74, Preserska ulica - 5, Razdevškova ulica – 8, Sreberničeva ulica – 31, Strmeckijeva ulica – 11, Travnjska ulica - 13, Ulica Andreja Kumarja - 43, Ulica Dušana Kraigherja – 12, Ulica Jožeta Mirtiča - 20, Ulica Lojzke Štebijeve – 14, Ulica Lovre Klemenčiča – 7, Ulica Štefke Zbašnikove – 7, Vulčeva ulica – 21, Pod akacijami - 40, Pod brestmi - 42, Pod brezami - 10, Pod bukvami - 1, Pod jelšami - 15, Pod kostanji - 13, Pod lipami - 58, Pod topoli - 4, Pod vrbami – 48, V Murglah - 122, Cerknjska ulica – 16, Cesta v Gorice - 22, Tbilisjska ulica – 52, Reška ulica – 3, Martinova ulica - 44, Kančeva ulica - 10, Tomažičeva ulica – 26, Ulica Malči Beličeve – 104, Dolgi most - 14, Lipahova ulica – 10, Podvozna pot - 12, Ramovševa ulica – 23, Ribičičeva ulica - 7, Za progo - 19, Cesta v zeleni log – 31, Cesta v zgornji log – 53, Čučkova ulica – 1, Cesta na Vrhovce – 64, Cesta na loko – 8

**Ljubljana in njeni pritoki na Barju:** Črna vas - 23, Hauptmance – 5, Ižanska cesta - 26, Joškov štradon – 1, Lipe - 12, Peruzzijska ulica – 2, Jurčkova cesta – 3,

**Ljubljana pod Mostami:** Ulica Mire Miheličeve – 4, Pod Debnim vrhom - 4, Zaloška cesta - 24, Cesta Španskih borcev – 1, Krmčeva ulica - 2, Mazovčeva pot – 6, Papirniška pot - 1, Trtnikova ulica - 2

**Sava:** Kajakaška cesta – 14

**Glinščica:** Kozakova ulica– 3, Kantetova ulica - 3,

### **2.1.3. ZARADI MANJŠIH POPLAV (Q<sub>20%</sub> IN Q<sub>50%</sub>) SO OGROŽENA NASLEDNJA URBANA OBMOČJA:**

- **Število vseh ogroženih zgradb s hišnimi številkami - po posameznih ulicah:**

**Mali Graben:** Cesta Dolomitskega odreda – 4, Cesta dveh cesarjev – 1, Cesta v Gorice – 1, Ulica Malči Beličeve – 9, Dolgi most – 2, Vidičeva cesta – 11

**Ljubljana na Barju:** Črna vas – 10, Lipe - 7

**Ljubljana pod Mostami:** Zaloška cesta - 28, Pod Debnim vrhom – 4, Mazovčeva pot - 6

- **Število le tistih ogroženih zgradb, kjer živijo ljudje - po posameznih ulicah:**

**Mali Graben:** Cesta Dolomitskega odreda – 4, Vidičeva ulica – 9, Dolgi most – 1, Ulica Malči Beličeve – 8

**Ljubljana na Barju:** Črna vas – 8, Lipe – 6

**Ljubljana pod Mostami:** Pod Debnim vrhom – 3, Zaloška cesta – 24, Mazovčeva pot - 6

## 2.1 NEPOZIDANA OBMOČJA OGROŽENA ZARADI POPLAV

### 2.2.1. ZARADI MANJŠIH POPLAV ( $Q_{20\%}$ IN $Q_{50\%}$ ) SO OGROŽENA NASLEDNJA NEPOZIDANA OBMOČJA:

**Ljubljana pod Mostami:** ogrožene so kmetijske<sup>1</sup> površine na levem bregu Ljubljanice na območju imenovanem Fužinske toplice in območju zahodno od papirnice v Vevčah, kmetijske površine na območju imenovanem Pod ježo, na desnem bregu Ljubljanice, kmetijske površine med vrtnarijo Sostro in Spodnjim Kašljem, na desnem bregu ter kmetijske površine med Ljubljano in Zadvorom prav tako na desnem bregu Ljubljanice.

**Mali Graben:** ogrožene so kmetijske površine na levem in desnem bregu Malega Grabna, na območju med zahodno ljubljansko obvoznico in naseljem Vrhovci, kmetijske površine na desnem bregu, med naseljema Kozarje in Dolgi most, kmetijske površine na levem bregu med Malim Grabnom, Cesto Dolomitskega odreda in železniško progo na Viču. Umetno ozelenjene nekmetijske površine so ogrožene na obrobju Kosovega polja, na Dolgem mostu in območju med Malim Grabnom in južno ljubljansko obvoznico, na desnem bregu Malega Grabna.

**Ljubljana s pritoki na Ljubljanskem barju:** ogrožene so kmetijske površine na območju vzhodno od Joškovega štradona in severno od naselja Hauptmance, kmetijske površine na širšem območju Lip in južnega dela Črne vasi ter kmetijske površine na Ljubljanskem barju, na levem bregu Ljubljanice.

### 2.2.2. ZARADI SREDNJE VELIKIH POPLAV ( $Q_{10\%}$ IN $Q_{5\%}$ ) SO OGROŽENA NASLEDNJA NEPOZIDANA OBMOČJA:

**Sava:** ogrožene so kmetijske površine in nekaj gozda na levem in desnem bregu Save v pasu do 250 m stran od Save, na območju od Mednega do avtokampa Ježica. Na območju od Tomačevega do Šentjakoba so ogrožene tako na levem, kot na desnem bregu kmetijske površine in grmovno rastje (v pasu do 450 m stran od Save).

---

<sup>1</sup> pod pojmom kmetijske površine so mišljene njivske površine, mešane kmetijske površine, pašniki in travniki, kmetijske površine v zaraščanju

**Ljubljana pod Mostami:** ogrožena so vsa območja, ki so ogrožena zaradi manjših poplav ( $Q_{20\%}$  in  $Q_{50\%}$ ) in še nekatera dodatna območja. Slednja so: kmetijske površine na širšem območju Fužinskih toplic na levem bregu Ljubljane, kmetijske površine med Ljubljano, papirnico Vevče in naseljem Pod Ježo, na desnem bregu Ljubljane, kmetijske površine južno od Zgornjega Kašlja, na levem bregu, kmetijske površine med Spodnjim Kašljem in Ljubljano na njenem levem bregu ter kmetijske površine zahodno od Podgrada, na območju med Savo in Ljubljano.

**Glinščica:** ogrožene so kmetijske površine ob Glinščici na območju med Kamno Gorico in Podutikom ter na območju od Podutika do Rožne doline. Umetno ozelenjene nekmetijske površine so ogrožene na območju Rožne doline.

**Mali Graben:** ogrožena so vsa območja, ki so ogrožena zaradi manjših poplav ( $Q_{20\%}$  in  $Q_{50\%}$ ) in še nekatera dodatna območja. To so: območje ljubljanske deponije, območje umetno ozelenjenih nekmetijskih površin ter kmetijskih površin na Ljubljanskem barju južno od Ceste dveh cesarjev in južno od južne ljubljanske obvoznice. Ogrožene so tudi kmetijske površine vzhodno od

Ižanske ceste, na širšem območju Hauptmanc, širšem območju naselij Lipe in Črna vas ter na Ljubljanskem barju, na levem bregu Ljubljane (širše območje Rakove Jelše).

### **2.2.3. ZARADI KATASTROFALNIH POPLAV ( $Q_{2\%}$ IN $Q_{1\%}$ ) SO OGROŽENA NASLEDNJA NEPOZIDANA OBMOČJA:**

**Črnušnica in Gameljščica:** ogrožene so kmetijske in gozdne površine ob obeh vodotokih, v pasu do 150 m od vodotoka.

**Sava:** ogrožene so kmetijske in gozdne površine, mestoma do 690 m (med Tacnom in Gameljnamami) in celo več kot 800 m (med Tomačevim in Šentjakobom) stran od Save. Ogrožene so tudi kmetijske površine med Savo in Ljubljano, zahodno od Podgrada.

**Ljubljana pod Mostami:** ogrožene so povsem enake površine, kot pri manjših in srednje velikih poplavah, le da se voda mestoma razlije po nekoliko večji površini.

**Gradaščica:** ogroža kmetijske površine okoli Žuleve vasi in Kozarij.

**Mali Graben:** ogrožene so vse površine, ki jih ogrožajo manjše in srednje velike poplave, dodatno so ogrožene le kmetijske površine pri Kozarjah.

**Ljubljana s pritoki na Ljubljanskem barju:** ogroženo je celotno Ljubljansko barje v jugozahodnem delu MOL, kjer so večinoma kmetijske površine in površine v zaraščanju.

**Graben:** ogroža kmetijske površine med Zgornjo in Spodnjo Hrušico.

**Rastučnik:** ogrožene so kmetijske površine zahodno od Žabje vasi in kmetijske površine pri Zadvoru.

**Podmolniški graben in Gobovšek:** ogrožata kmetijske površine med obema potokoma, južno od vasi Sv. Lenart. Gobovšek ogroža še kmetijske površine pri Sadinji vasi in Podlipoglavu.

**Besnica:** ogroža ožji obvodni pas, poraščen z grmičevjem, mestoma so tam tudi kmetijske površine.

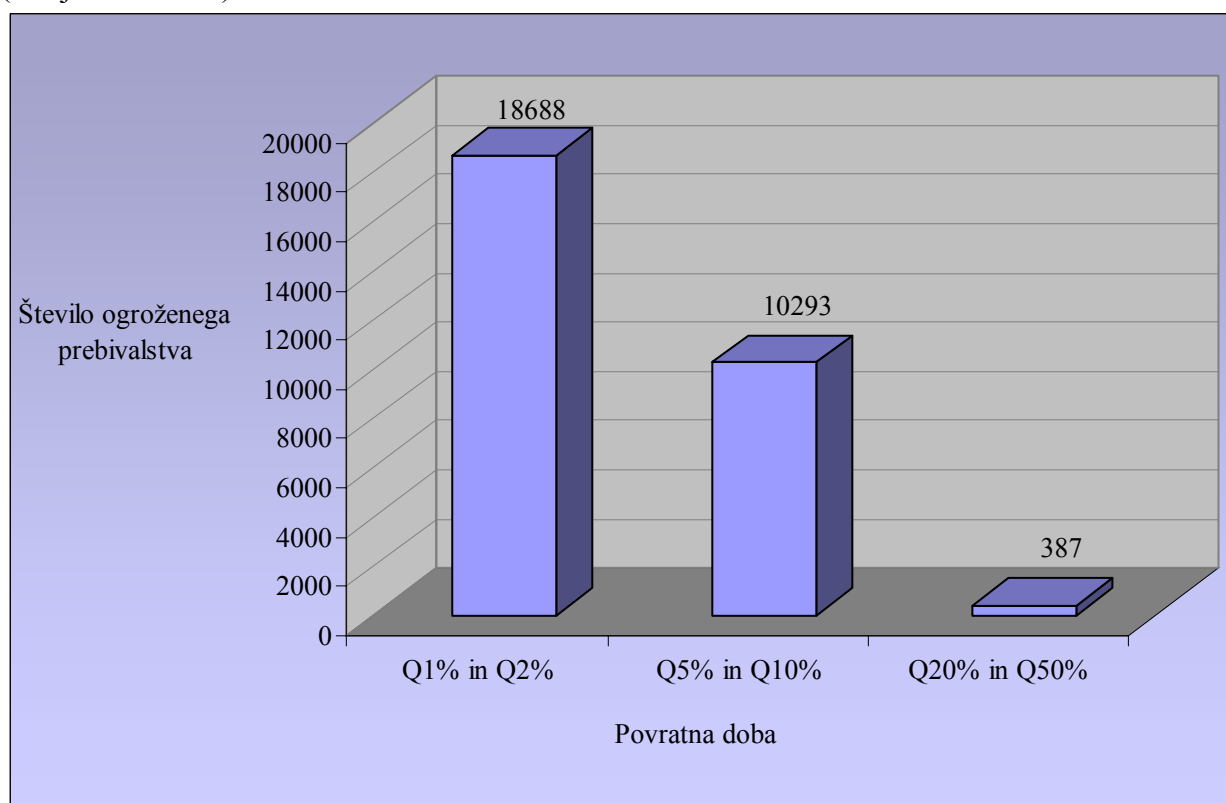
### **2.3. OCENA OGROŽENOSTI PREBIVALSTVA MOL ZARADI POPLAV**

Skupaj živi na poplavno ogroženih območjih MOL 18 699 prebivalcev, kar predstavlja sedem odstotkov vsega prebivalstva v občini. Na območju katastrofalnih poplav živi 18 688 prebivalcev, na območjih srednje velikih poplav 10 293 prebivalcev in na območjih manjših poplav 387 prebivalcev.

Pri tem je potrebno poudariti, da je za pravilno interpretacijo dejansko ogroženih prebivalcev potrebno upoštevati:

- Da zgoraj navedeno število ogroženih prebivalcev (18 699) zajema zgolj prebivalce s stalnim prebivališčem in tujce z začasnim prebivališčem, ne upošteva pa začasno bivajočih (na primer: študentje, ki študirajo v Ljubljani in tu tudi začasno bivajo, prav tako ne srednješolcev, ki tudi začasno bivajo v Ljubljani, ljudi, ki so začasno nastanjeni v Ljubljani, ker so morda na obisku, službenem potovanju itd.), ne upošteva tudi dnevnih migrantov (delavci na delovnem mestu, otroci v vrtcih in šolah), ki so v času poplav lahko prav tako ogroženi, če se nahajajo na poplavno ogroženem območju.
- Število dejansko ogroženega prebivalstva in njihovega premoženja je odvisno tudi od tega, v katerem nadstropju ljudje živijo oziroma od tega, kje se nahajajo v času poplav. V več stanovanjskem bloku živi neprimerno več ljudi, kot v enodružinski hiši, pa vendarle v bloku niso vsi enako ogroženi.

Grafikon 2: Število ogroženega prebivalstva na poplavno ogroženih območjih MOL (stanje 30.6.2002).



Vir: Služba za mestno statistiko, MOL, 2002. Avtor: Mina Dobravec, avgust 2003

Preglednica 2: Število ogroženega prebivalstva na poplavno ogroženih območjih MOL (stanje 30.6.2002).

Povratna doba	Vrsta poplave	Število ogroženih prebivalcev	Delež ogroženih preb. od vseh preb. MOL
Q <sub>1%</sub> in Q <sub>2%</sub>	Katastrofalne (velike) poplave	18 688	7,07 %
Q <sub>5%</sub> in Q <sub>10%</sub>	Srednje velike poplave	10 293	3,89 %
Q <sub>20%</sub> in Q <sub>50%</sub>	Manjše (običajne) poplave	387	0,15 %
Q <sub>1%</sub> , Q <sub>2%</sub> , Q <sub>5%</sub> , Q <sub>10%</sub> , Q <sub>20%</sub> , Q <sub>50%</sub>	Katastrofalne, srednje velike in manjše poplave	18 699	7,08 %

Vir: Služba za mestno statistiko, MOL, 2002. Avtor: Mina Dobravec, avgust 2003

Območja katastrofalnih poplav zajamejo praktično vsa območja srednje velikih in manjših poplav. Do odstopanj je prišlo le na območju Rožne doline, zahodno od Biotehniške fakultete, kjer katastrofalne poplave ne zajamejo območij srednje velikih poplav. Tu je ogroženih pet objektov s hišnimi številkami, od tega v treh objektih živijo tudi ljudje. Število ljudi (11) v teh treh objektih, sem prištela številu ljudi ogroženih zaradi katastrofalnih poplav in dobila skupno število ogroženih prebivalcev na vseh poplavljenih območjih MOL.

## 2.4 OCENA OGROŽENOSTI STAVBNEGA FONDA MOL ZARADI POPLAV

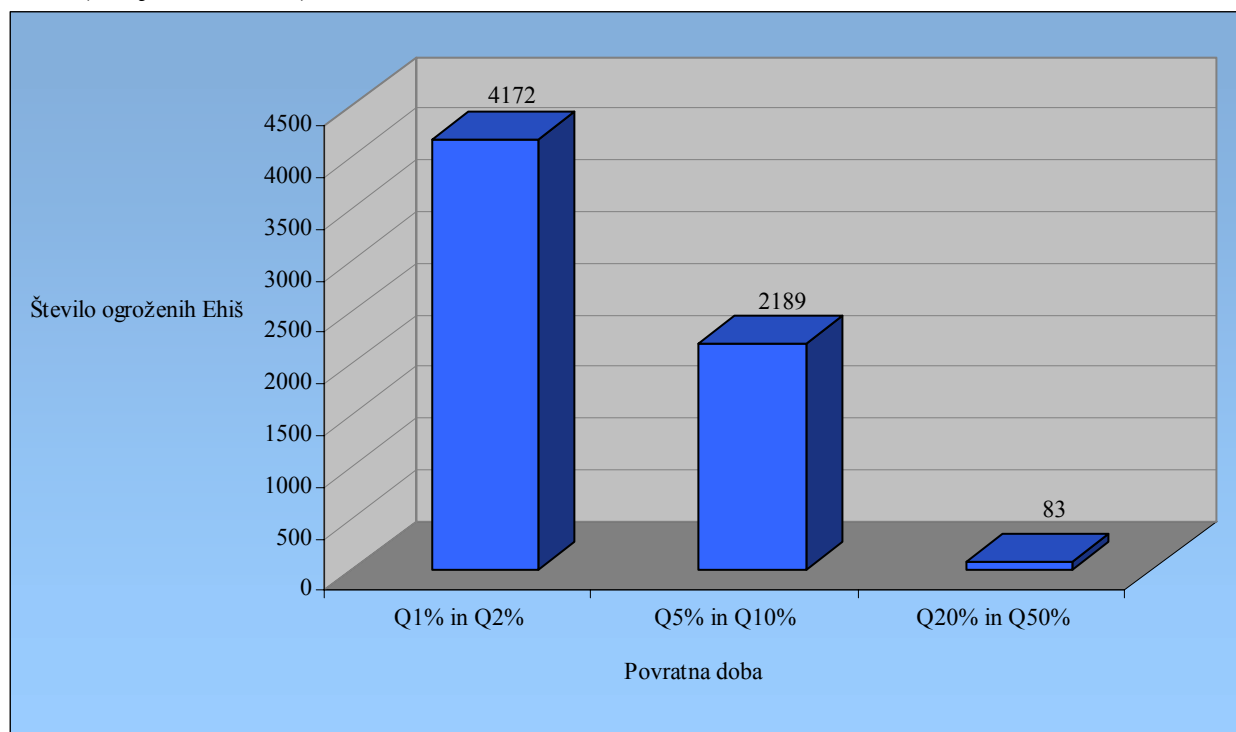
Ogroženost stavbnega fonda MOL zajema zgolj tiste objekte, ki so dne 30.6.2002, imeli hišno številko in so bili zabeleženi v registru Ehiš. Skupaj je tako ogroženih 4 177 objektov s hišnimi

številkami, kar predstavlja dobrih enajst odstotkov vseh objektov s hišnimi številkami v MOL. Katastrofalne poplave (Q<sub>1%</sub> in Q<sub>2%</sub>) bi zajele največje območje in ogrozile 4 172 objektov, srednje velike poplave (Q<sub>5%</sub> in Q<sub>10%</sub>) 2 189 objektov, manjše poplave (Q<sub>20%</sub> in Q<sub>50%</sub>), ki so pogostejše, a manj uničujoče, pa bi ogrozile 83 objektov.

Pri tem je pomembno opozoriti na to, da je dejansko število stanovanjskih zgradb na območju MOL večje, saj v zgoraj omenjenih številkah niso vštete vse črnogradnje (na primer na Ljubljanskem barju, predvsem na območju Rakove Jelše in Črne vasi).

Poleg objektov s hišnimi številkami, so ogroženi tudi objekti brez hišnih števil. Med slednjimi so mišljene predvsem garaže, skladišča, barake, lope, proizvodne hale, delavnice, drvarnice itd., ki so ob poplavah prav tako ogrožene. Zaradi pomanjkanja podatkov, števila ogroženih objektov brez hišnih števil, ni bilo mogoče podati.

Grafikon 3: Število ogroženih objektov s hišnimi številkami na poplavno ogroženih območjih MOL (stanje 30.6.2002).



Vir: Služba za mestno statistiko, MOL, 2002. Avtor: Mina Dobravec, avgust 2003

Ogroženost posameznega objekta je odvisna od njegove lokacije, vrste objekta in vsebine objekta. Objekti bližje vodotoku so bolj ogroženi od tistih, ki so bolj oddaljeni od vodotoka. Prav tako so bolj ogroženi objekti, ki stojijo na nekoliko nižjem terenu od okolice, kot tisti, ki so nekoliko dvignjeni od okolice. Podkleteni objekti so bolj ogroženi od tistih, ki kleti sploh nimajo. Nizko pritlične zgradbe so bolj ogrožene od visoko pritličnih, bolj so ogrožene tudi enodružinske hiše v primerjavi z več stanovanjskimi bloki, kjer so ogroženi le kletni in morda pritlični objekti.

Preglednica 3: Število ogroženih Ehiš na poplavno ogroženih območjih MOL (stanje 30.6.2002).

Povratna doba	Vrsta poplave	Število ogroženih Ehiš	Delež ogroženih Ehiš. od vseh Ehiš v MOL
Q <sub>1%</sub> in Q <sub>2%</sub>	Katastrofalne (velike) poplave	4 172	11,61 %
Q <sub>5%</sub> in Q <sub>10%</sub>	Srednje velike poplave	2 189	6,09 %
Q <sub>20%</sub> in Q <sub>50%</sub>	Manjše (običajne) poplave	83	0,23 %
Q <sub>1%</sub> , Q <sub>2%</sub> , Q <sub>5%</sub> , Q <sub>10%</sub> , Q <sub>20%</sub> , Q <sub>50%</sub>	Katastrofalne, srednje velike in manjše poplave	4 177	11,62 %

Vir: Služba za mestno statistiko, MOL, 2002. Avtor: Mina Dobravc, avgust 2003

Območja katastrofalnih poplav zajamejo praktično vsa območja srednje velikih in manjših poplav. Do odstopanj je prišlo le na območju Rožne doline, zahodno od Biotehniške fakultete, kjer katastrofalne poplave ne zajamejo območij srednje velikih poplav. Tu je ogroženih pet objektov s hišnimi številkami, od tega v treh objektih živijo tudi ljudje. Te objekte sem prištela objektom ogroženim zaradi katastrofalnih poplav in dobila skupno število ogroženih objektov na vseh poplavljenih območjih MOL.

V prilogi na koncu, je v preglednici 1 podano število ogroženih objektov s hišnimi številkami in število ogroženih objektov s hišnimi številkami, v katerih živijo ljudje, po posameznih ulicah za vse tri velikosti poplav.

## 2.5 OCENA OGROŽENOSTI RAZLIČNIH RAB PROSTORA V MOL ZARADI POPLAV

Na območju katastrofalnih poplav (Q<sub>1%</sub> in Q<sub>2%</sub>) prevladujejo mešane kmetijske površine, sledijo pašniki in umetno ozelenjene površine. Ogroženih je 280 ha urbanih površin in 94 ha površin z industrijo, trgovinami ter površin namenjenih transportu.

Srednje velike poplave ogrožajo 11 ha urbanih površin in 60 ha površin z industrijo, trgovinami ter površin namenjenih transportu. Sicer so na območju teh poplav največje površine z mešano kmetijsko rabo, sledijo površine s pašniki in njivske površine.

Preglednica 4: Površine (ha) posameznih rab prostora znotraj MOL ogroženih zaradi poplav (stanje 1.1999).

Vrsta rabe prostora	Povratna doba		
	Q <sub>1%</sub> in Q <sub>2%</sub>	Q <sub>5%</sub> in Q <sub>10%</sub>	Q <sub>50%</sub> in Q <sub>20%</sub>
Pašniki	637 ha	333 ha	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
Grmovno 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 ozelenjene nekmetijske površine	401 ha	232 ha	15 ha
Celinske vode	76 ha	60 ha	4 ha

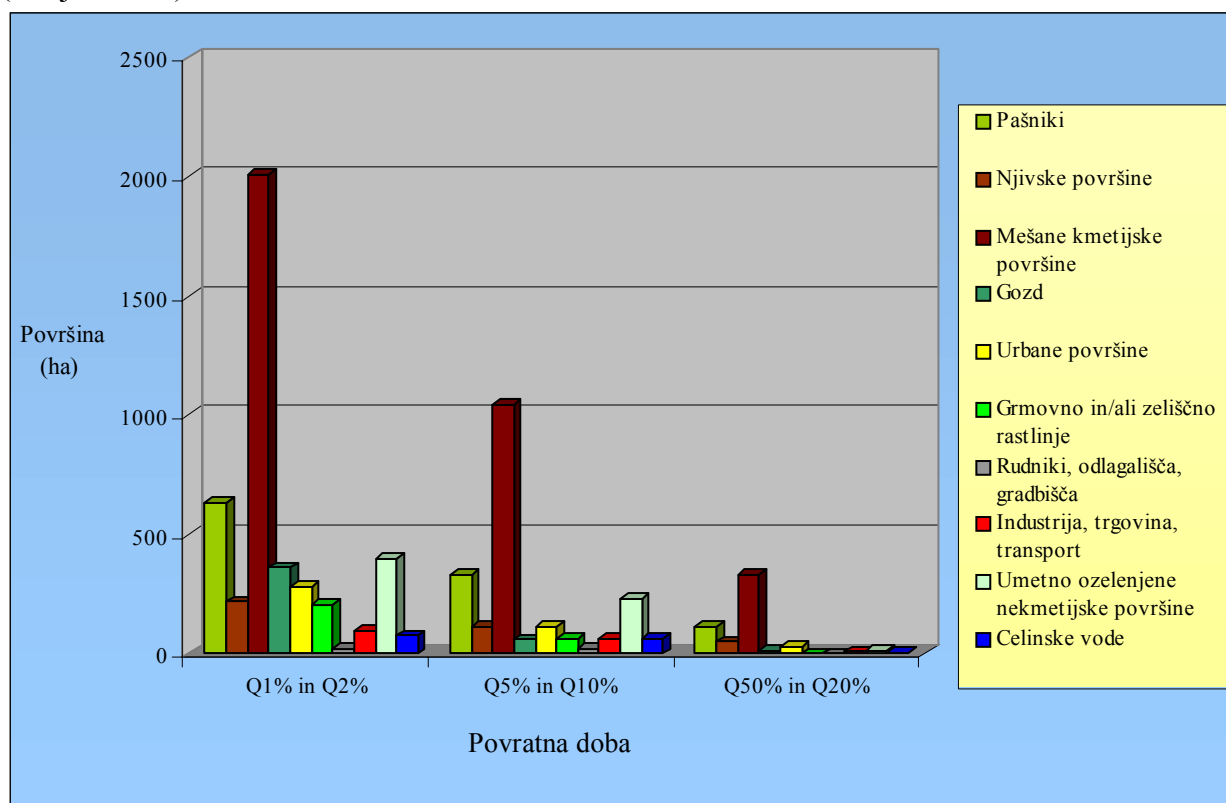
Vir: Geodetski zavod Slovenije, 1999. Avtor: Mina Dobravc, avgust 2003



Tudi na območjih manjših poplav prevladujejo mešane kmetijske površine, na drugem mestu so pašniki, sledijo njivske površine. Tu je ogroženih 28 ha urbanih površin in 9 ha površin z industrijo, trgovinami ter površin namenjenih transportu.

Zgoraj navedeni podatki o površinah različnih rab prostora so dobljeni na podlagi karte pokrovnosti in rabe tal Corine Land Cover. Karto je v digitalni obliki izdelal Geodetski zavod Slovenije (1999) in predstavlja stanje pokrovnosti, kot ga je zajel satelit. Merilo kartiranja je 1: 100 000, najmanjša površina kartiranja 25 ha, kar je za obravnavano območje premajhna natančnost. Tako je na primer območje Murgel, kjer je med pozidanimi površinami veliko zelenja, satelit zaznal kot območje umetno ozelenjenih nekmetijskih površin. Iz tega sledi, da je urbanih površin, ogroženih zaradi poplav več, kot je podano v zgornjih številkah. Do največjih napak pride ravno pri urbanih oziroma zazidanih površinah, veliko manj pri ozelenjenih površinah.

Grafikon 4: Površine (ha) posameznih rab prostora znotraj MOL ogroženih zaradi poplav (stanje l.1999).



Vir: Geodetski zavod Slovenije, 1999. Avtor: Mina Dobravc, avgust 2003

### 3. VERJETNE POSLEDICE POPLAV NA OBMOČJU MOL IN VERJETNOST NASTANKA VERIŽNE NESREČE

Zaradi poplav lahko prebivalstvo utрпи različne poškodbe (npr. poškodbe nastale zaradi odnašanja predmetov, poškodbe nastale zaradi reševanja iz vode), na območjih z neurejeno kanalizacijo (npr. Rakova Jelša), lahko pride do epidemij in nalezljivih bolezni (tifus, griža), lahko pa terjajo poplave tudi smrtne žrtve.

Zaradi poplav bi nastala tudi velika materialna škoda. Poplave bi zalile stanovanjske in nestanovanjske objekte (trgovine, skladišča, proizvodne hale, delavnice, poslovne površine, šole, vrtce, gostilne itd.), zaradi erozije ali močnega toka, bi verjetno prišlo do porušitve objektov (tudi vodnogospodarskih), uničena in poškodovana bi bila infrastruktura (ceste, ulice, trgi, vodovod in kanalizacija z objekti (črpališča in čistilne naprave), plinovodi in toplovodi z objekti, elektro in PTT mreža z objekti,...).

Voda bi uničila opremo v stanovanjskih in nestanovanjskih objektih, opremo industrijskih con, kmetijske stroje, kmetijske pridelke, skladiščeno blago, ... Velika škoda bi nastala tudi v naravnem okolju zaradi delovanje erozije na eni strani in odlaganja naplavin na drugi strani. Lahko bi se sprožili tudi plazovi, ki bi dodatno ogrožali objekte in prebivalce.

Zagotovo bi prišlo tudi do onesnaženja okolja. Poplavna voda namreč zapušča na poplavljenih površinah naplavine, ki so danes povečini zastrupljene, plavajoče predmete, odpadke iz prevrnjenih zabojskih, črnih odlagališč ali ljubljanske deponije, ki leži na poplavnem območju. Da ne omenjam deponij starih avtomobilov, ki leže v neposredni bližini Malega Grabna.

Ekološko onesnaženje bi povzročile tudi cisterne plina, goriva in kurilnega olja, ki jih imajo ljudje v kletih. Cisterne so večkrat nepritrjene, kar bi v primeru poplav pomenilo, da bi se cisterna dvignila s svojega ležišča in odplavala. Velika ekološka škoda bi nastala, ko bi zaradi poškodovanih ali pretrganih priključnih cevovodov prišlo do izlitja olj, goriv,...

Nevarnost onesnaženja okolja ob poplavah predstavljajo še črnogradnje brez ustrezne komunalne ureditve. Neurejeno kanalizacijsko omrežje lahko pri pojavu poplav povzroči težave z odvajanjem vod in s tem povzroči onesnaženje okolja. Največji tovrsten problem predstavlja na obravnavanem območju območje Rakove Jelše.

Poleg naštetih škod, bi poplave povzročile tudi neposredno škodo, ki zajema zastoj v proizvodnji, transportu, prodaji, prenosu informacij...

Ob katastrofalnih poplavah pa bi lahko prišlo še do naslednjih verižnih nesreč: izlitje nevarnih snovi iz sodov in druge embalaže, ki ni ustrezno zaščitena, prevrnitev neustrezno sidranih cistern in sodov napolnjenih z naftnimi derivati, povzročanje plazov, motnje v oskrbi prebivalstva s pitno vodo, motnje v osnovni zdravstveni oskrbi prebivalstva, poplavljeni industrijski objekti in razlitje nevarnih snovi (Štab civilne zaščite za ljubljansko regijo, 1999).

## **4. MOŽNOSTI ZMANJŠANJA ŠKODE OB POPLAVAH NA OBMOČJU MOL**

### **4.1. VRSTE POPLAVNIH ŠKOD**

Poplave bi na območju MOL povzročile tako **neposredno škodo**, kot **posredno škodo**. Škodo, ki bi nastala na premičnih in nepremičnih dobrinah (npr. objekti in njihova vsebina, prevozna sredstva, infrastruktura ipd.), imenujemo neposredna škoda.. Del nje so tudi izgubljena človeška življenja, ki pa jih iz moralnih razlogov ekonomsko praviloma ne vrednotimo. Posredna škoda bi bila škoda, nastala zaradi motenj v poslovanju na prizadetem območju, oziroma zaradi izpada dohodka v gospodarstvu in v storitvenih dejavnostih. Škoda bi bila v tem primeru posledica poškodovanih objektov, motenega prometa, zdravstvenega varstva in bi jo bilo težko ekonomsko ovrednotiti. Posredno škodo, ki bi nastala zunaj območja prizadetega zaradi poplav, imenujemo **sekundarno škodo**.

Poplave bi verjetno povzročile še **nematerialno škodo**, ki bi nastala v okolju pri socialni blaginji, estetskih lastnostih ipd. ter **škodo zaradi negotovosti**, kar pomeni, da bi bilo območje prizadeto v razvoju zaradi negotovosti in strahu pred morebitno večjo ujmo.

Medtem ko neposredno škodo lahko izmerimo, ostale oblike 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).

Na obravnavanem območju, bi se v primeru katastrofalnih poplav ( $Q_{1\%}$  in  $Q_{2\%}$ ), srečali tako z neposredno in posredno škodo, kot tudi s sekundarno in nematerialno škodo. Neposredna škoda bi bila verjetno velika, saj je na območjih katastrofalnih poplav ogroženih 4 172 zgradb, znotraj katerih živi 18 688 prebivalcev. Med 4 172 zgradbami so tudi gospodarski in poslovni objekti oziroma različne dejavnosti, škoda pa bi nastala tudi na razvejani infrastrukturi. Že leta 1998, ko so vode Malega Grabna in Ljubljaniče prestopile bregove in poplavlile nekatere najbolj kritične predele ob Malem Grabnu in na Ljubljanskem barju, je nastala škoda znašala 21. 987. 000 SIT. Pa je bilo poplavljenih "le" 54 stanovanjskih objektov, 1 večji stanovanjski objekt, 17 kleti in garaž, 2 leseni baraki in 2 poslovna objekta. Škode na infrastrukturi takrat ni bilo (OZRCO, 2002). Kolikšna bi bila škoda ob katastrofalnih poplavah, si lahko le predstavljamo.

## 4.2. DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA VELIKOST POPLAVNE ŠKODE

Škoda, ki nastane ob poplavah, je odvisna od cele vrste dejavnikov. Tako je *škoda v poljedelstvu* odvisna ne le od gladine vode in vrste poljščin, temveč tudi od trajanja poplav in letnega obdobja, v katerem pride do poplav. Pri poplavljenju so najbolj občutljivejše mlade rastline, zato je lahko pridelek, ki je na začetku vegetacijske dobe, tudi v celoti uničen, ni pa izgubljen, saj v tem primeru lahko škodo omilimo s sejanjem drugih poljščin. Če nastopijo poplave v času, ko so pridelki že pobrani z njiv, je škoda bistveno manjša.

*Promet* je panoga, občutljiva predvsem na posredno škodo, ki jo je mogoče razmeroma dobro oceniti. S preplavitvijo prometnic se promet upočasni in z nadaljnjim naraščanjem gladine vode tudi prekine. Od takrat dalje škoda ne narašča več zaradi naraščanja vode, temveč zaradi zastoja v prometu, kar ima za posledico škodo tudi izven območja, ki so ga prizadele poplave. Velika neposredna škoda na prometnicah lahko nastane le v primeru hudourniških poplav, ko deroča voda odnese cesto ali njen del, ali jo zasuje z materialom, ki ga prenaša s seboj.

*Škoda na stanovanjskih objektih* je odvisna od višine vode in se povečuje pri poplavitvi vsakega nadstropja. Naraščanje škode se ustavi, ko je tudi streha pod vodo.

Poleg gladine vode, je pomembno tudi trajanje poplave, lega stanovanjskega objekta (ali stoji objekt v neposredni bližini struge, ali je nekoliko dvignjen od poplavne ravnice, morda stoji celo v nekakšni depresiji itd. – od oddaljenosti objekta od vodotoka in nadmorske višine pritličja objekta je pravzaprav odvisna višina vode v objektu), ali je objekt podkleten ali ne, ali ima urejeno kanalizacijsko omrežje, pomembna je tudi vrsta stanovanjskega objekta (nastala škoda na neki vili ali baraki je povsem različna; pomembno je tudi število etaž ), in nenazadnje je pomembna tudi vsebina objekta.

Na višino škode nastale v *proizvodnih in storitvenih obratih* prav tako vplivajo lokacija objekta in višina poplavne vode, trajanje poplav ter seveda vsebina objekta. Nastala materialna škoda v

tovarni papirja ali skladišču prehrabene industrije je verjetno višja kot v obratu kovinske industrije. Poleg neposredne škode, je potrebno tu upoštevati tudi škodo, ki nastane zaradi izpada v proizvodnji. Potrebno je namreč očistiti in popraviti stroje, ki jih je zalila voda (Dobravc, 2002, URSZR, 2002).

*Škoda v vodnem gospodarstvu* lahko razdelimo na stroške varstva pred poplavami in škodo, ki jo povzroča erozija v strugi reke na vodarskih objektih. Višina vode je odvisna predvsem od tega, kako so objekti prilagojeni naravi vodotoka oziroma njegovi "kanaliziranosti" (Brilly, 1999, 48). *Škoda, ki jo povzročajo naplavine* na poplavljenih območjih pa je odvisna od sestave naplavin in od rabe območij. Ker neonesnažene naplavine 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 (Brilly, 1999). Intenzivno kmetijstvo in onesnaženost naplavin, ki lahko celo onemogočijo nadaljnjo obdelavo tal, sta omenjene razmere spremenila. Tako predstavljajo v zadnjih letih onesnažene naplavine vse večji problem.

Kadar se poplavna voda zmeša s fekalno vodo, lahko pride do nalezljivih bolezni in epidemij (tifus, griža), ki se ponavadi pojavijo na poplavnih območjih z neurejeno kanalizacijo. Na obravnavanem območju bi se kaj takega lahko zgodilo na območju Rakove Jelše, kjer zaradi številnih črnogradenj, nimajo urejenega kanalizacijskega omrežja.

Škoda, ki se je ne da oceniti, zahteva pa veliko ur dela po tem, ko se poplavne vode umaknejo, zajema čiščenje ulic, dvorišč, hiš in drugih poslopij, ki so nastlani z vso mogočo navlako (od mulja in vej, do smeti in pohištva ipd.). Znotraj MOL bi bilo potrebno očistiti 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).

Velikost škode je odvisna tudi od informiranosti ljudi o prihajajoči poplavi. Če so ti pravočasno opozorjeni na nevarnost, lahko izpraznijo kletne in pritlične prostore (umaknejo svoje imetje na varnejši kraj), umaknejo tudi avtomobile na višje ležeče površine oziroma območja, ki niso ogrožena zaradi poplav; če je potrebno zavarujejo objekte z vrečami peska, itd. Torej lahko pravočasno informiranje 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.

V stroške škode, ki nastane zaradi poplav, pa so všteti tudi stroški evakuacije in intervencije ob poplavah. Ti so lahko bistveno manjši, če so ljudje pravočasno opozorjeni na nevarnost poplav, saj se lahko sami pravočasno evakuirajo in tudi sami evakuirajo svoje premoženje, ga znosijo v višje nadstropje, ki ni ogroženo zaradi poplav, ali ga odpeljejo drugam, k sorodnikom, prijateljem, ki živijo izven poplavno ogroženega območja. Prav tako je pravočasno opozorilo pomembno za podjetja, saj le-ta lahko skladišča pravočasno izpraznijo. Stroški evakuacije oziroma dodatnega prevoza blaga so verjetno še vedno manjši kot bi bili, če bi blago uničila poplava. Tudi kmetje, ki so pravočasno informirani o nevarnosti poplav, lahko umaknejo svojo živino na varno, če imajo pridelke ali pokošeno travo oziroma seno še na njivah in travnikih, jih lahko morda umaknejo pred visoko vodo, ki bi vse uničila.

Ob poplavah pa lahko nastane tudi škoda zaradi izpada električne energije, ki jo zaradi priporočil izklopijo ljudje sami ali pa to napravi poplavna voda. Zaradi izklopljene električne energije se tako na primer odtaja in pokvari hrana v zamrzovalnikih, ...

### 4.3. UKREPI ZA ZMANJŠANJE ŠKODE NASTALE OB POPLAVAH NA OBMOČJU MOL

Škodo zaradi poplav je možno z ustreznimi ukrepi pred nastopom poplav precej zmanjšati. In sicer morajo ukrepi za zmanjšanje poplavne škode zajemati tako **aktivno** (sprememba režima voda) kot tudi **pasivno** ali **preventivno** (brez spremembe režima voda) varstvo pred poplavami. V svetu se za to uporablja izraz “**flood management**”, ki pomeni vodenje in upravljanje s poplavami in zajema tako gradbene kot tudi **negradbene ukrepe**. Med slednje sodi obveščanje ljudi o nevarnosti, občinsko prostorsko planiranje (znotraj poplavno ogroženih območjih naj ne bo posebno občutljivih objektov, kot so arhivi, skladišča, knjižnice...), ukrepi zavarovalnic (višje zavarovalne premije v poplavno ogroženih območjih), itd.. **Gradbeni ukrepi** zajemajo urejanje vodotokov, gradnjo zadrževalnikov, nasipov, odtočnih kanalov, itd. (URSZR, 2002, Brilly, 1995).

Ker se človek poplavam, ki so povsem normalen odziv narave na preobilne padavine, ne more povsem izogniti, lahko pa jih omili (Kolbezen, 1996), si lahko le prizadevamo kar najbolj omejiti škodo in zavarovati ljudi. Iz tega sledi, da je zaščita pred poplavami neposredno vezana na ogrožene gospodarske dejavnosti oziroma škodo, ki bi jo poplave povzročile. Cilj zaščite pred poplavami ali bolje povedano “gospodarjenje s škodo, ki bi jo poplave povzročile” (Brilly, 1999, 9), je zmanjšanje posledic poplav na družbeno sprejemljivo raven.

**Na območju MOL je zato potrebno za zmanjšanje škode, nastale ob večjih ali manjših poplavah, storiti naslednje:**

1. Potrebno je redno vzdrževati vodotoke, pri čemer je mišljeno čiščenje strug, 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 Gradašnice, 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. Potrebno je tudi povečati zavarovalno premijo, kot so to storili v drugih evropskih in ameriških državah.
6. Pri dodatni urbanizaciji bi bilo potrebno izbirati sisteme gradnje in infrastrukture, ki zmanjšujejo odtok iz teh površin.
7. Nujno je postaviti več avtomatskih vodomernih in padavinskih postaj, da 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. Kje je potrebno postaviti vodomerne postaje je napisano v poglavju 1.2. Značilnosti poplav na območju MOL.
8. Potrebno je stalno meriti, analizirati in preučevati hidrološko stanje in celostno dogajanje v naravi, da se lahko nato pravočasno informira ljudi o nevarnosti poplav. Namreč pravočasno opozorilo, 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.

9. 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. (Uprava za zaščito in reševanje na Ministrstvu za obrambo je leta 1996 že začela pripravljati zasnovo o obveščanju in ukrepanju v primeru naravnih nesreč (Banovec, 1996)).
10. 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.

Vodnogospodarski inštitut (VGI) je v študiji "Poplavna problematika južnega dela mesta Ljubljana" leta 1996 in študiji "Vodnogospodarska problematika Mestne občine Ljubljana, Zaščita pred škodljivim delovanjem voda", ki jo je izdelal leta 2000, predložil različne kratkoročne in dolgoročne ukrepe za ureditev vodotokov, ki s svojimi visokimi vodami ogrožajo prebivalce MOL in njihovo premoženje. Na kratko bom povzela njihove predloge

⇒ **Ljubljana s pritoki na Ljubljanskem barju:**

Ker so poplave, ki bi jih povzročila Ljubljana in njene zaledne vode na področju južnega dela mesta Ljubljana tesno povezane s celotno poplavno problematiko Barja, je potrebno povezati ukrepe, ki se nanašajo na zmanjšanje poplav Ljubljane, tudi z ukrepi, ki so namenjeni zmanjšanju poplav na Barju. Vodnogospodarski inštitut zato predlaga naslednje kratkoročne ukrepe:

- potrebno je **redno vzdrževanje osnovne odvodne mreže na Barju**. Njeno redno vzdrževanje je izredno pomembno za ohranitev sedanjega nivoja talnih voda na Barju.
- potrebno je **urediti strugo Ljubljane**. Sanacijski načrt predvideva delni posek rastja ter izkop lokalnih zasutij struge.
- Poleg vzdrževalnih del je z vidika obrambe mesta pred poplavami izredno pomembno **spremljanje hidrološkega in hidravličnega stanja reke Ljubljane ter potek visokih vod na Barju**. Zato je nujno potrebno aktivirati opuščeni vodomerski postaji *Lipa* nad vtokom Iške in *Špica* po vtoku Malega Grabna in pred razcepom Ljubljane na Mestno Ljubljano in Gruberjev kanal.
- Potrebna je tudi **avtomatizacija in modernizacija zapornic na Mestni Ljubljani in Gruberjevem kanalu**, kjer bo upravljanje potekalo avtomatično na osnovi podatkov o vodostajih iz mreže vodomernih postaj Komin, Lipe, Špica in podatkov o pretokih v vodomerski postaji Moste.
- Z vzpostavitvijo avtomatskega sistema zapornic bi bilo možno izvajati pred nastopom visokih vod tudi tako imenovano **predpraznjenje struge Ljubljane**. S predpraznjenjem bi pridobili približno 3,5 milijonov m<sup>3</sup>, kar bi omogočilo strugi, da bi mnogo bolje prenesla pritisk kot ga prenese "polna" struga in ga tudi hitreje odvedla skozi Ljubljano.
- Kot ustrezen dolgoročni ukrep predlaga VGI **izgradnjo sistema zadrževalnikov** na posameznih (kjer prostorske možnosti in ekonomski izračuni dopuščajo) barjanskih pritokih, s ciljem zadrževanja visokih voda in njihovega kontroliranega odvajanja na Barje.

Vseh poplav na Barju ni smiselno preprečiti. Preprečiti je potrebno predvsem katastrofalne poplave - Q<sub>2%</sub> in Q<sub>1%</sub>, katere dosežejo obrobje Barja in s tem tudi mesto Ljubljana in povzročajo največ škode, skoraj vsakoletne poplave na omejenem območju Barja pa zmanjševati na osnovi

že omenjenih kratkoročnih ukrepov. Pri tem je pomembno upoštevati tudi načrtovanje krajinskega parka na Barju, ki brez poplav ne bo mogel obstajati.

⇒ **Zgornji in Spodnji Galjevec, Malenca:**

Našteti vodotoki so kanalizirani in nimajo naravnega padca, zato je njihova odtočna sposobnost, še posebno ob nastopu visokih voda, odvisna od vodostaja Ljubljane. Zaradi pozidave so obstoječi odvodniki obremenjeni z dodatnimi vodnimi količinami, ki spremenijo odtočne razmere tako v količini, kakor tudi v smislu časovne razporeditve.

Na območju Zgornjega Galjevca je potrebno na ogroženih območjih izvesti **lokalno varovanje** pred visokimi vodami (dvig obstoječih poti, nasip itd.). Pri načrtovani pozidavi je potrebno predvideti **platoje nad stoletno vodo** z upoštevanjem varnostne višine in posedanja. Poleg platojev je potrebno izvesti še zadrževalnike z ustreznim objektom za kontroliran vtok oziroma odtok viška voda. Najbolje bi bilo, ko bi bili le-ti vzdolž Zgornjega Galjevca, kjer je teren najnižji.

Na območju Spodnjega Galjevca je še nekaj nepozidanega območja, ki mora ostati nepozidano. Vzdolž celotnega odseka Spodnjega Galjevca je potrebno **predvideti zelene pasove**, kjer je možno izvesti zadrževalni prostor. Da bo možno polnjenje zadrževalnega prostora je potrebno izvesti še **zadrževalnike** z ustreznimi objekti. Pri nadaljnji pozidavi pa je potrebno predvideti platoje nad gladino stoletnih vod, pri čemer je potrebno upoštevati tudi varnostno višino in posedanje nasutega materiala. Potrebna je tudi odstranitev vseh brvi, ker so v koritu in obstaja možnost, da jih bo visoka voda odnesla, kar bo povzročilo še dodatno oviro pri prepustih.

Negativne učinke ureditve odvodnje potoka Malenca je potrebno odpraviti z zadrževanjem voda v **enem ali več suhih zadrževalnikih**. Za boljšo odtočnost voda iz območja industrijske cone je pa potrebno izvesti nov prepust pod AC, saj je obstoječi premajhen.

⇒ **Mali Graben:**

Predeli ob Malem Grabnu so upoštevajoč stoletno visoko vodo, ki znaša teoretično 292 m<sup>3</sup>/s, tisti urbanizirani predeli, ki bi bili poplavno najbolj prizadeti. Ker je sedanja prevodnost struge Malega Grabna, ki na posameznih kritičnih odsekih znaša komaj 110 m<sup>3</sup>/s, bistveno premajhna za visoke vode s stoletno povratno dobo, so potrebni ukrepi, ki bodo povečali pretočne sposobnosti struge:

- Potrebno je **odstraniti zarast** v osrednjem delu profila tik nad zavarovanjem in izvedbo načrtno posajene zarasti v zgornjem delu profila, ki ne pomeni bistvenega stroška, bi povečala pretočno sposobnost Malega Grabna za nekje 10 – 15 %.
- Prav tako bi lahko brez večjih stroškov povečali sposobnost Malega Grabna na okoli 140 – 150 m<sup>3</sup>/s z **vodnogospodarskimi ureditvami najbolj kritičnih točk ob Malem Grabnu, kjer je pričakovati izlitje**.
- Potrebna bi bila tudi **rekonstrukcija posameznih premostitev preko Malega Grabna, ki zavirajo odtok**. Najprej bi bilo potrebno poskrbeti za ustrežno prevodnost starega mostu na Opekarski cesti, prav tako je potrebno rešiti vprašanje mostu (brvi) na Mokriški cesti in nove brvi pri Dolgem mostu.

Z ureditvijo Malega Grabna in izvedbo kratkoročnih ukrepov pa še vedno ne bi bila odpravljena nevarnost pred poplavnimi vodami Gradaščice (Malega Grabna) in preplavitvijo južnega dela mesta Ljubljana na območju Žuleve vasi, Kozarij, Vrhovcev, Kosovega polja, Dolgega mostu, Viča, Bonifacije, Murgel, Sibirije in Rakove Jelše. Da bo mesto Ljubljana varno pred stoletnimi visokimi vodami je VGI v svoji študiji »Vodnogospodarska problematika Mestne občine

Ljubljana, Zaščita pred škodljivim delovanjem voda« (Anzeljc, 2000), 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 Ljubljano do Bokalškega jezua.
- 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 gradbenih ukrepov, je potrebno izvajati tudi negradbene ukrepe:

- Potrebno bi bilo **stalno merjenje, analiziranje in preučevanje hidrološkega stanja Malega Grabna (Gradaščice) ter celostnega dogajanja v naravi**.
- Zato je potrebno **postaviti več avtomatskih vodomernih in meteoroloških postaj**, saj še vedno nimamo vodomerne postaje, ki bi beležila višino in pretok Gradaščice, po vlivu
- Horjulke vanjo. Obstoječa vodomerna postaja Dvor beleži višino in pretok Gradaščice, pred vtokom Horjulke, kar je z vidika nevarnosti poplav na območju Ljubljane, nepopoln podatek.
- Zagotovo bi pomagal tudi vzpostavljen **sistem alarmiranja** ob nevarnosti katastrofalnih poplav, ki je sicer drag, a še vedno cenejši kot pa nastala škoda oziroma izgubljena življenja.

⇒ **Bizoviški potok:**

Potok je bil v preteklosti že reguliran, vendar je pretočni profil premajhen. Poleg tega je na potoku izredno veliko premostitev za dostope k posameznim hišam, del potoka pa je v območju goste pozidave z omejeno pretočno širino. Pritoki niso urejeni, v večini primerov so speljani v osnovni odvodnik po cevovodih.

Z ozirom na premajhno prevodnost obstoječega korita, VGI za povečanje varnosti pred poplavami predlaga naslednje ukrepe:

- Potrebna je **ureditev (regulacija) Bizoviškega potoka** na večih odsekih, tako da bo potok po izgradnji zadrževalnika Bizovik sposoben prevesti stoletno vodo.
- Namesto obstoječega premajhnega prepusta in premajhnega mostu, je potrebno zgraditi dva nova mostova.
- Na določenem odseku je potrebno **poglobiti strugo**, tako da bo le-ta, po izgraditvi zadrževalnika Bizovik, sposobna prevesti stoletno vodo.
- Predvideva se tudi **izgradnja kanalov in ureditev kanalizacijskega omrežja** ter vzdrževalna dela na potoku.
- Potrebna pa bi bila tudi **ureditev potokov** v območju naselja Bizovik.
- Za dokončno ureditev odtočnih razmer Bizoviškega potoka pa je nujna izgradnja **zadrževalnika Bizovik**.

⇒ **Ljubljana pod Mostami:**

Ljubljani se pri prehodu z Ljubljanskega barja na Ljubljansko polje padec poveča za približno desetkrat, kar pomeni, da se Ljubljani poveča transportna sposobnost, zmanjša pa se ji prodonosnost. To vpliva na oblikovanje njene struge in razlivanje vod iz struge. Trasa



Ljubljance po Ljubljanskem polju tako prehaja iz stabilnih odsekov v nestabilne krivine. VGI zato predlaga naslednje ukrepe:

Na odseku od Fužin do Most naj se s stalno aktivnostjo **skuša ohraniti obstoječe stanje** oziroma **z lokalnimi ukrepi** zavaruje pred poplavami tovarno Totra ter nekatere individualne hiše. Na odseku od Fužin do Vevč naj se **poveča radije krivin** ter **izvede normalni prerez** na zoženih delih (pod Slapami) s širino dna 40 m. Lokalno naj se izvede tudi **visokovodne nasipe** (nad papirnico Vevče), s tem da se sanira ali dogradi že obstoječe visokovodne nasipe. Na odseku od Vevč do izliva v Savo naj se v območjih normalnega toka oziroma na območjih, kjer je sedanja **širina prereza** manjša od 40m, le-ta **poveča** na prerez z širino 40 m. Na odseku od izliva do Spodnjega Kašlja ni predvidenih večjih ureditvenih del, razen pri otoku, kjer je potrebno z vodilnimi zgradbami **urediti optimalen razcep v levi in desni krak**, hkrati pa **dodatno zavarovati levo brežino levega rokava**. Nadalje je predlagan **prekop obeh krivin** nad Spodnjim Kašljem ter **ublažitev krivine** pri Sostrem z **izvedbo novega izliva Dobrunjščice**. Na posameznih odsekih je predvidena bistvena **poglobitev dna zaradi skrajšanja dolžine toka v meandrih** (odsek med Spodnjim Kašljem in Kašeljskim mostom ter odsek od vrtnarije v Sostrem do Zadvora).

⇒ **Glinščica, Pržanec:**

Glinščica ima široko padavinsko prispevno območje (17,4 km<sup>2</sup>). Temu se preko kanalizacijskega omrežja priključi še pretežen del meteornih vod z 1,9 km<sup>2</sup> površin na območju Šentvida. Zato obsega skupno prispevno območje Glinščice do izliva v Gradaščico 19,3 km<sup>2</sup>. Ob nastopu visokih vod prihaja na ravninskem delu do obsežnih poplav. Ugotovljeno pa je bilo tudi, da je na reguliranem odseku poplavna varnost le 5-10 letna. Le ta zadošča za travniške in njivske površine, potrebno pa bi jo bilo povečati na urbanem območju Biotehnične fakultete, tako na levem kot na desnem bregu Glinščice.

Zato VGI predlaga, da se na zgornjem območju Glinščice **preuredi odtočni objekt** iz zadrževalnika Podutik in predvidi **nadvišanje depresijskih delov obrežja** ter **zgradi suhi zadrževalnik** ali **regulira potok** za rešitev odvodnih razmer v prerezu Kozakove ulice. Na spodnjem delu Glinščice pa je potrebno zavarovati območja nove Biotehnične fakultete, območja stare Biotehnične fakultete in površine levega brega dolvodno od Jamnikarjeve ulice na dolžini cca 160 m. To bi se dalo najbolje urediti s **suhim zadrževalnikom** v profilu Glinščica do Brdnikove ulice. Povsod, kjer so **premajhne mostne odprtine** je le-te **potrebno povečati** oziroma nadomestiti z novimi, prepustnejšimi.

Pržanec je levi pritok Glinščice, na katerem je veliko manj kritičnih razmer, kot na Glinščici.

Je pa vseeno potrebno **nadomestiti premajhne mostne odprtine z novimi in urediti korito za pretok stoletnih poplav**, predvsem je to pomembno na odseku, ki ogroža južne predele Koseškega naselja.

## 5. ZAKLJUČEK

Poplave se v nekaterih predelih MOL 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.

Kljub številnim, do sedaj bolj ali manj izvedenim ukrepom, lahko poplave prizadenejo poleg kmetijskih in gospodarskih površin, tudi območja poselitve. Glede števila ogroženih prebivalcev, so najbolj ogroženi predeli ob Malem Grabnu in predeli na Ljubljanskem barju. Kar se tiče gospodarstva, bi bila največja škoda prav tako ob Malem Grabnu in ob Ljubljani pod Mostami. Na območju Malega Grabna so zaradi katastrofalnih poplav ogrožena naslednja gospodarska območja: industrijsko-obrtna cona Vrhovci (med Cesto na Vrhovce in Cesto Dolomitskega

odreda), območje med Tržaško cesto in železniškim nasipom na Dolgem mostu ter območje med Tržaško in Tomažičevo ulico na Dolgem mostu, obrtna cona med Lipahovo ulico in Cesto dveh cesarjev na Dolgem mostu, industrijsko območje ob Cesti dveh cesarjev (Plutal, Surovina itd.) ter obrtna cona Bonifacija. Na poplavnem območju Ljubljanice pod Mostami, pa so ogrožena tovarna Totra, industrijsko obrtna cona Vevče s papirnico Vevče in vrtnarija Sostro. Industrijska cona Rudnik je ogrožena zaradi visokih vod Ljubljanice in njenih pritokov na Ljubljanskem barju.

Zato, da ne bi bilo žrtev in, da bi bila nastala škoda ob poplavah čim manjša, se je potrebno na poplave pravočasno pripraviti. Potrebno je izvajati tako preventivno, kot aktivno varstvo pred poplavami. To pomeni, da je potrebno izvesti različne ukrepe za preprečitev nastanka poplav, kot tudi ukrepe za zmanjšanje posledic poplav. Predvsem je potrebno stalno spremljanje in proučevanje poplavne nevarnosti, za kar je potrebno najprej izboljšati mrežo vodomernih in padavinskih postaj. Da bi bilo ukrepanje ob poplavah organizirano in učinkovito, je potrebno pripraviti ustrezne načrte na ravni občin in regij, ter usposabljanje ogroženo prebivalstvo in organizacije zadolžene za ukrepanje ob poplavah. Ko nastopi nevarnost poplav mora Agencija RS za okolje opozoriti Center za obveščanje RS o nevarnosti poplav. Ta nato obvesti občine in javnost o možnostih in predvidenih posledicah poplav.

Predvsem pa je potrebno za manjšo škodo, narediti precej več na področju prostorskega načrtovanja. Mesto Ljubljana, pa tudi nekatera druga manjša naselja znotraj MOL, se kljub nevarnosti poplav širijo na poplavna območja. Namesto, da bi Prostorska zasnova MOL 2002 predvidevala ohranjanje retenzijskih površin, pa le-ta predvideva nove površine za kompleksne graditve tudi znotraj poplavno ogroženih območij. Nove graditve so predvidene na območju med južno ljubljansko obvoznico in Malim Grabnom ter celotnem območju med Barjansko cesto in Sibirijo. Na območju Vrhovcev je predviden tehnološki park, namenjen razvoju visokih tehnologij, ki bo delno tudi segal v poplavno ogroženo območje. Znotraj poplavno ogroženih območij je nato predvidena še gradnja novega vrta v Sibiriji, nadaljnje širjenje obrtne cone Bonifacija, obrtno-industrijskih con ob Cesti v Gorice, Cesti dveh cesarjev in širitev območja proizvodnega obrata Vina Koper. Prostorska zasnova predvideva tudi sanacijo poselitvenega območja Rakove Jelše, s katerim bo rešen problem neurejene kanalizacije ter ureditev kanalizacijskega omrežja v Črni vasi. S tem se bo zmanjšala verjetnost ekološkega onesnaženja okolja ob pojavu visokih voda na teh območjih.

Da bi zmanjšali verjetnost ekološkega onesnaženja okolja zaradi razlitja olj in drugih goriv iz cistern, ki bi jih poškodovale visoke vode, naj se namesto cistern napelje plinovode, toplovode (Jeraj, 2003).

## **5.B Dodatek k oceni ogroženosti zaradi poplav<sup>2</sup>**

### **5.B.1 Podatki o virih nevarnosti**

Na območju MOL je zaradi poplav ogroženih 7.981 ha površin, največ na jugozahodnem delu občine, kjer poplavljata hudourniški potok Mali Graben in kraška reka Ljubljanica s pritoki. Večje poplavne površine so tudi ob reki Savi v severnem delu MOL ter ob Ljubljanici med Fužinami in Podgradom, v vzhodnem delu MOL.

Hudourniške poplave, ki jih povzročajo hudourniški potoki na domala vseh koncih MOL, so zelo silovite poplave, ki se začno zelo hitro, saj nastanejo takoj po dežju ali pa zaradi intenzivnega taljenja snežne odeje, skoraj sočasno z intenzivnim deževjem na manjših vodozbirnih območjih. Vode hudourniških poplav zelo hitro narastejo in po nekaj urah upadejo. Zanje je značilna velika rušilna moč in erozija v hribovju in gričevju, ter močno nasipanje v ravnini. Pogosto spremljajo takšne poplave tudi drugi pojavi, predvsem plazenje tal. Na območju MOL 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, Želimeljščica...) na jugu občine.

Drugi tip poplav je kraški tip poplav oziroma t.i. poplave na kraških poljih, kjer vode počasi naraščajo in nato stojijo po več dni ali celo tednov. Poplavna voda se komaj opazno premika, ne erodira in zelo malo odlaga. Škodo dela z zalitjem prometnic, uničenjem korenin v vegetacijski dobi, s poplavljanjem stavb itd. Takšne poplave, le da v manjšem obsegu, se vsako leto večkrat pojavljajo na Ljubljanskem barju, ki ga pogosto poplavi kraška reka Ljubljanica.

Nevarnost poplav predstavljata tudi HE Mavčiče in HE Medvode na reki Savi, ki sicer ležita gorvodno od meja MOL, vendar bi bila v primeru porušitve vodne pregrade, ogrožena naselja, ki leže dolvodno od pregrade (Štab civilne zaščite za ljubljansko regijo, 1999) in se nahajajo znotraj meja MOL. Izračuni upravljavca kažejo, da bi bil vpliv poplav, zaradi morebitne porušitve vodne pregrade, na območju MOL zanemarljiv in ne bi segel izven običajnih poplavnih območij.

### **5.B.2 Možni vzroki nastanka nesreče**

Vzroki poplav, ki jih povzročajo hudourniški vodotoki na območju MOL, so lahko večje količine padavin v kratkem času, neurje z močnim dežjem ali intenzivno taljenje snega. Glavni vzrok vsakoletnih poplav na Ljubljanskem barju pa so vodne količine, ki pritekajo na Barje iz širokega kraškega zaledja, dotoki hudourniških voda pritokov Ljubljanice med Vrhniko in Ljubljano ter minimalni padeč Ljubljanice in s tem omejene sposobnosti za odvajanje visokih vod. Poplave Ljubljanice so tako bolj odvisne od tega, kateri pritoki (kraški ali nekraški) prispevajo glavno vodo, ter od hidroloških, geomorfoloških in geoloških razmer na Barju, in niso neposredno odvisne od količine padavin.

---

<sup>2</sup> Ocena sta pregledala in dopolnila s poglavjem 5.B Mina Dobravc in Julij Jeraj, 2007.

Vzroki za poplave pa niso le naravni dejavniki, ampak tudi človek s svojimi posegi v poplavna in povirna območja rek in potokov. Regulacije rek in potokov, neustrezno prostorsko načrtovanje in s tem širjenje urbanizacije v poplavna območja, neredno čiščenje strug in kanalov, neustrezne premostitve vodotokov, krčenje vegetacije v povirnih delih itd. so dejavniki, ki so v povezavi z naravnimi dejavniki, vzrok za nastanek poplav ali pa vplivajo na večjo intenziteto poplav.

Porušitev pregrad HE Mavčiče ali HE Medvode, ki sicer ležita gorvodno od meja MOL, je prav tako lahko vzrok za poplave, ki bi nastale dolvodno od pregrade, znotraj MOL.

### 5.B.3 Verjetnost pojavljanja nesreče

Poplave se v nekaterih predelih MOL pojavljajo skoraj vsako leto, ponekod celo večkrat na leto. Najpogostejše so v spomladanskem in jesenskem času, ko so pretoki največji, pojavljajo pa se tudi v poletnem času zaradi nenadnih dotokov velike količine vode, ki so največkrat posledica močnih nalivov.

Poleg hudourniških poplav se na območju MOL vsako leto večkrat pojavljajo tudi poplave na Ljubljanskem barju, ki nastopijo najpogosteje jeseni in pozimi, njihov obseg in trajanje pa sta različna.

Južni del Ljubljane s predmestji in naselja na Ljubljanskem barju je v preteklosti prizadelo kar nekaj katastrofalnih poplav, o katerih so veliko poročali takratni časopisi in kronike. Omenimo naj le katastrofalne poplave Gradaščice oz. Malega Grabna leta 1926, ki so prizadele južni del Ljubljane in naselja na njenem južnem obrobju ter poplave leta 1933, ko je bilo pod vodo celotno Barje. Pogoste visoke vode Malega Grabna v zadnjih petnajstih letih in vsakoletne poplave na Barju pa so dokaz, da nevarnost poplav na južnem delu MOL še vedno obstaja.

Obsežnejše poplave - poplave s povratno dobo petdeset ( $Q_{2\%}$ ) in sto let ( $Q_{1\%}$ ) lahko pričakujemo na 5003 ha površin MOL. Poplavljenih je lahko 280 ha urbanih površin<sup>3</sup>.

### 5.B.4 Vrste, oblike in stopnje ogroženosti

Glede na to, kolikšna je verjetnost, da se vsako leto pojavijo visoke vode, ki so bile izračunane s pomočjo verjetnostnega računa za določeno povratno dobo, delimo poplave na katastrofalne ( $Q_{1\%}$  in  $Q_{2\%}$ ), srednje velike ( $Q_{5\%}$  in  $Q_{10\%}$ ), in manjše (običajne) ( $Q_{20\%}$  in  $Q_{50\%}$ ).

$Q_{1\%}$  = stoletna povratna doba in pomeni, da je vsak leto 1%-na verjetnost, da se bo pojavila visoka voda s povratno dobo 100 let

$Q_{2\%}$  = petdesetletna povratna doba in pomeni, da je vsak leto 2%-na verjetnost, da se bo pojavila visoka voda s povratno dobo 50 let

$Q_{5\%}$  = dvajsetletna povratna doba in pomeni, da je vsak leto 5%-na verjetnost, da se bo pojavila visoka voda s povratno dobo 20 let

$Q_{10\%}$  = desetletna povratna doba in pomeni, da je vsak leto 10%-na verjetnost, da se bo pojavila visoka voda s povratno dobo 10 let

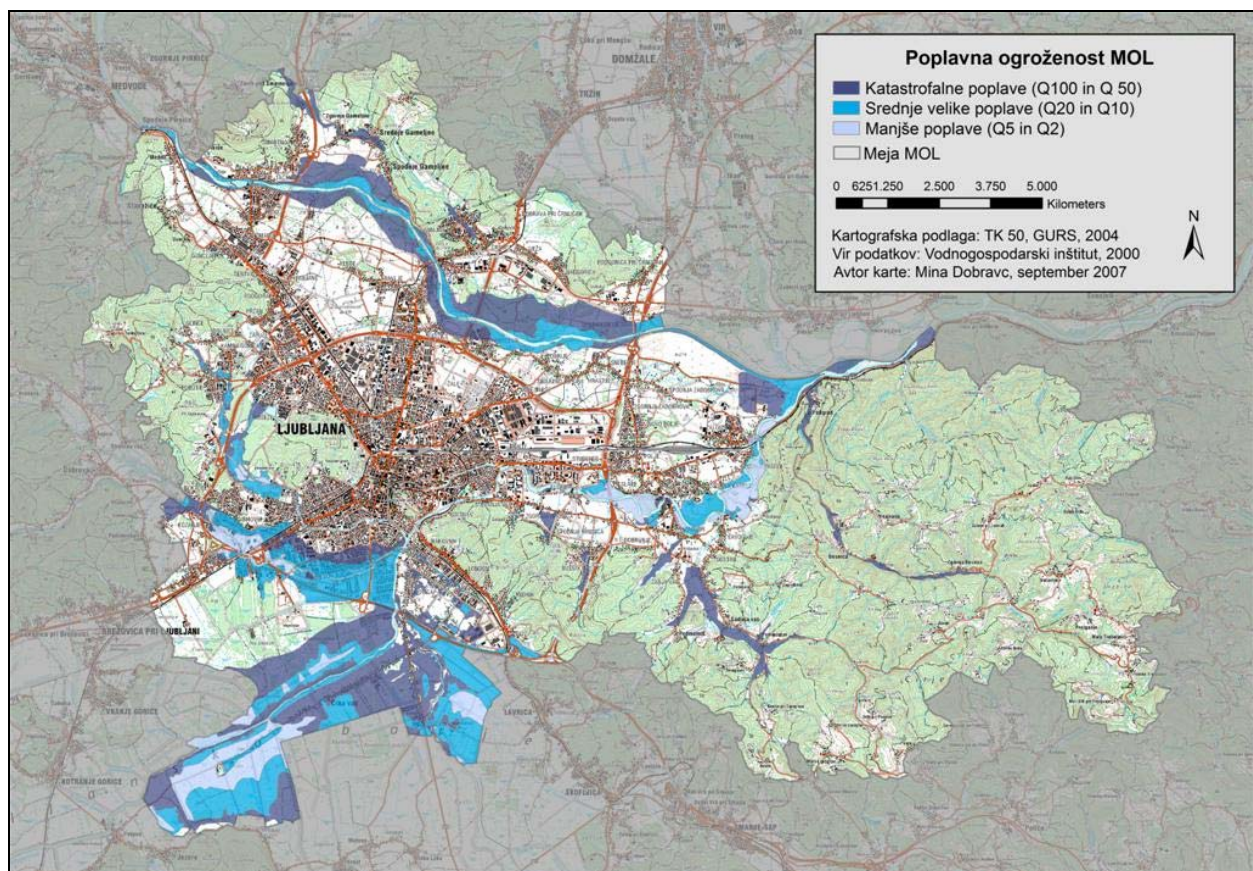
$Q_{20\%}$  = petletna povratna doba in pomeni, da je vsak leto 20%-na verjetnost, da se bo pojavila visoka voda s povratno dobo 5 let

---

<sup>3</sup> Podatek je dobljen na podlagi karte pokrovnosti in rabe tal Corine Land Cover, kjer je najmanjša površina kartiranja 25 ha, kar je za obravnavano območje premajhna natančnost. To pa pomeni, da je dejanska površina ogroženih urbanih površin znotraj MOL večja.

$Q_{50\%}$  = dvoletna povratna doba in pomeni, da je vsak leto 50%-na verjetnost, da se bo pojavila visoka voda s povratno dobo 2 leti

Stopnja ogroženosti zaradi poplav je odvisna od povratne dobe (poplavnih linij), gostote hidrografske mreže, geološke podlage, količine padavin, gostote poselitve in rabe tal. Ločimo majhno, srednjo in veliko stopnjo ogroženosti. Za območje MOL takšne stopnje ogroženosti zaradi poplav še niso izdelane, lahko pa na podlagi karte poplavnih linij in poznavanja razmer ter dejstev, rečemo, da je južni del MOL najbolj ogrožen. Gosto poselitev južnega dela mesta z veliko gospodarskimi objekti ogrožata hudourniški potok Mali Graben in kraška reka Ljubljanica, ki sta v preteklosti že ogrožala tamkajšnje prebivalstvo in njihovo premoženje. Nevarnost vsakoletnih manjših poplav, kot tudi nevarnost bolj redkih srednje velikih in še redkejših katastrofalnih poplav, uvrščajo ta del MOL v najvišjo stopnjo poplavne ogroženosti.



Karta poplavne ogroženosti MOL prikazuje območja, ki so v nevarnosti, glede na pogostost poplav v letih. *Najvišja poplavna ogroženost*, kjer obstaja nevarnost katastrofalnih, srednje velikih in manjših poplav ( $Q_{50\%}$  do  $Q_{1\%}$ ) je na južnem delu MOL, predvsem na območju Ljubljanskega barja. *Visoka poplavna ogroženost*, kjer obstaja nevarnost srednjih in manjših poplav ( $Q_{50\%}$  do  $Q_{5\%}$ ) je na območju reke Ljubljanice s pritoki in sicer dolvodno od zapornic. V severnem delu MOL, na območju reke Save, kjer obstaja nevarnost katastrofalnih poplav, pa govorimo o *srednji poplavni ogroženosti*.

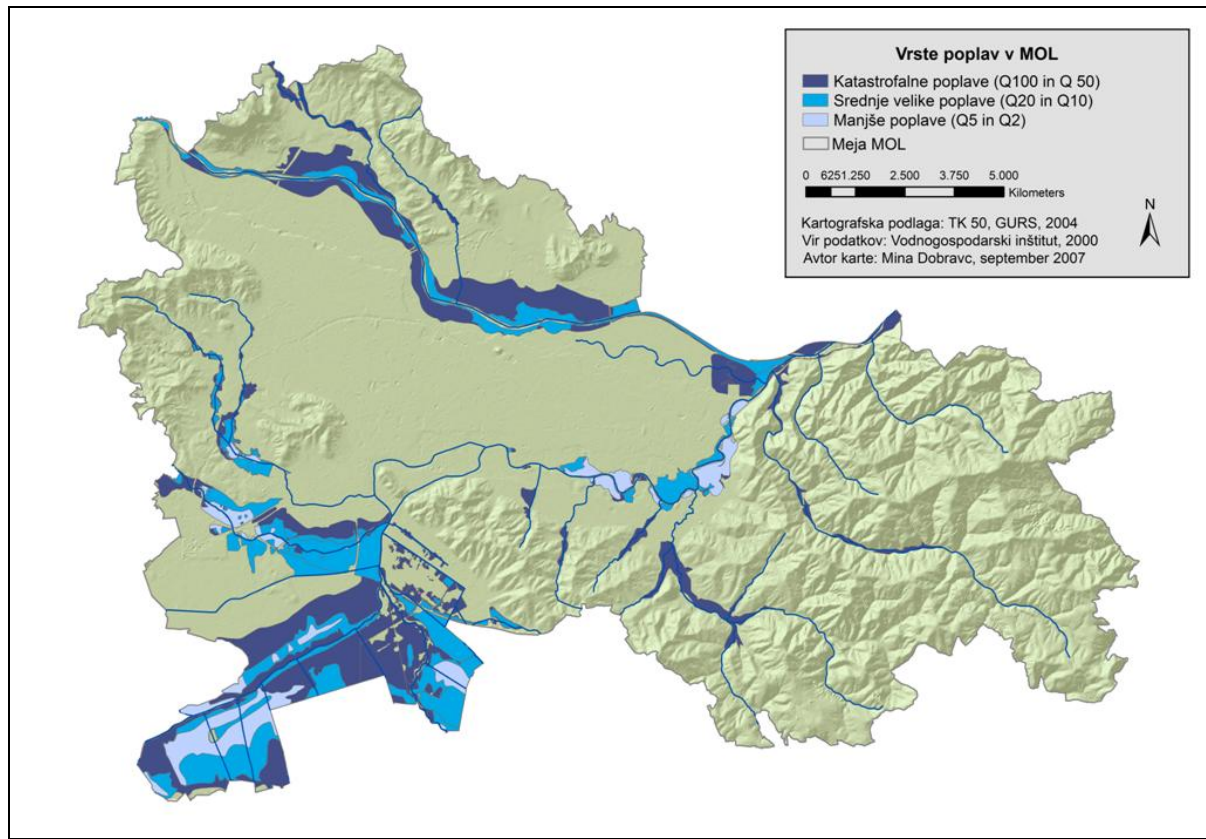
### 5.B.5 Verjeten potek in možen obseg nesreče

Verjeten potek in možen obseg nesreče zaradi poplav sta odvisna od vrste in velikosti poplave.

Hudourniške poplave so zelo silovite poplave, ki se začno zelo hitro. Vode hudourniških poplav zelo hitro narastejo in po nekaj urah upadejo. Zanje je značilna velika rušilna moč in erozija v hribovju in gričevju, ter močno nasipanje v ravnini. Pogosto spremljajo takšne poplave tudi drugi pojavi, predvsem plazenje tal. Pri hudourniških poplavah so ogrožena življenja ljudi in živali, ogroženo je premoženje ljudi, gospodarski objekti in kmetijske površine.

Precej drugače je pri poplavah, ki jih na Ljubljanskem barju povzroča kraška reka Ljubljanica, kjer voda počasi narašča in nato stoji po več dni ali celo tednov. Poplavna voda se komaj opazno premika, ne erodira in zelo malo odlaga. Škodo dela z zalitjem prometnic, uničenjem korenin v vegetacijski dobi, s poplavljanjem stavb itd., življenje ljudi pa praviloma pri tovrstnih poplavah ni ogroženo.

Katastrofalne poplave lahko pričakujemo na 5.003 ha površin MOL, srednje velike poplave na 2.413 ha in manjše (običajne) poplave na 564 ha.



Preglednica 1: Vrste poplav in velikost poplavljenih površin v MOL.

Povratna doba	Vrsta poplave glede na velikost poplavljene površine	Površina poplavljenih površin MOL (ha)
Q <sub>1%</sub>	Katastrofalne (velike) poplave	4270
Q <sub>2%</sub>	Katastrofalne (velike) poplave	733
Q <sub>5%</sub>	Srednje velike poplave	1619
Q <sub>10%</sub>	Srednje velike poplave	794
Q <sub>20%</sub>	Manjše (običajne) poplave	422
Q <sub>50%</sub>	Manjše (običajne) poplave	142

Vir: VGI, 2000, Mina Dobravc, 2003. Avtor: Mina Dobravc, avgust 2003

## 5.B.5 Podatki o ogroženih prebivalcih, živalih, premoženju in kulturni dediščini

Skupaj živi na poplavno ogroženih območjih MOL 18.699 prebivalcev, kar predstavlja sedem odstotkov vsega prebivalstva v občini. Na območju katastrofalnih poplav ( $Q_{1\%}$  in  $Q_{2\%}$ ) živi 18.688 prebivalcev, na območjih srednje velikih poplav ( $Q_{5\%}$  in  $Q_{10\%}$ ) 10.293 prebivalcev in na območjih manjših poplav ( $Q_{20\%}$  in  $Q_{50\%}$ ) 387 prebivalcev<sup>4</sup>.

Preglednica 2: Število ogroženega prebivalstva na poplavno ogroženih območjih MOL (stanje 30.6.2002).

Povratna doba	Vrsta poplave	Število ogroženih prebivalcev	Delež ogroženih preb. od vseh preb. MOL
$Q_{1\%}$ in $Q_{2\%}$	Katastrofalne (velike) poplave	18 688	7,07 %
$Q_{5\%}$ in $Q_{10\%}$	Srednje velike poplave	10 293	3,89 %
$Q_{20\%}$ in $Q_{50\%}$	Manjše (običajne) poplave	387	0,15 %
$Q_{1\%}$ , $Q_{2\%}$ , $Q_{5\%}$ , $Q_{10\%}$ , $Q_{20\%}$ , $Q_{50\%}$	Katastrofalne, srednje velike in manjše poplave	18 699	7,08 %

Vir: Služba za mestno statistiko, MOL, 2002. Avtor: Mina Dobravc, avgust 2003

Glede števila ogroženih prebivalcev, so najbolj ogroženi predeli ob Malem Grabnu in predeli na Ljubljanskem barju.

Katastrofalne poplave sicer ogrožajo predvsem kmetijske površine (mešane kmetijske površine in pašnike) – 2.645 ha, gozd (360 ha) ter 94 ha površin namenjenih gospodarstvu (industrija, trgovina, transport).

Preglednica 3 : Površine (ha) posameznih rab prostora znotraj MOL ogroženih zaradi poplav (stanje 1.1999)<sup>5</sup>.

Vrsta rabe prostora	Povratna doba		
	$Q_{1\%}$ in $Q_{2\%}$	$Q_{5\%}$ in $Q_{10\%}$	$Q_{50\%}$ in $Q_{20\%}$
Pašniki	637 ha	333 ha	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
Grmovno 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 ozelenjene nekmetijske površine	401 ha	232 ha	15 ha
Celinske vode	76 ha	60 ha	4 ha

Vir: Geodetski zavod Slovenije, 1999. Avtor: Mina Dobravc, avgust 2003

Največja škoda v gospodarstvu bi bila ob Malem Grabnu in ob Ljublanici pod Mostami.

<sup>4</sup> Pri interpretaciji navedene številke je potrebno upoštevati, da so v to številko všteti zgolj prebivalci s stalnim prebivališčem ter tuji z začasnim prebivališčem in, da je število dejansko ogroženih prebivalcev odvisno tudi od tega, v katerem nadstropju ljudje živijo oziroma od tega, kje se nahajajo v času poplav. Vir podatkov: Služba za mestno statistiko, MOL, 2002

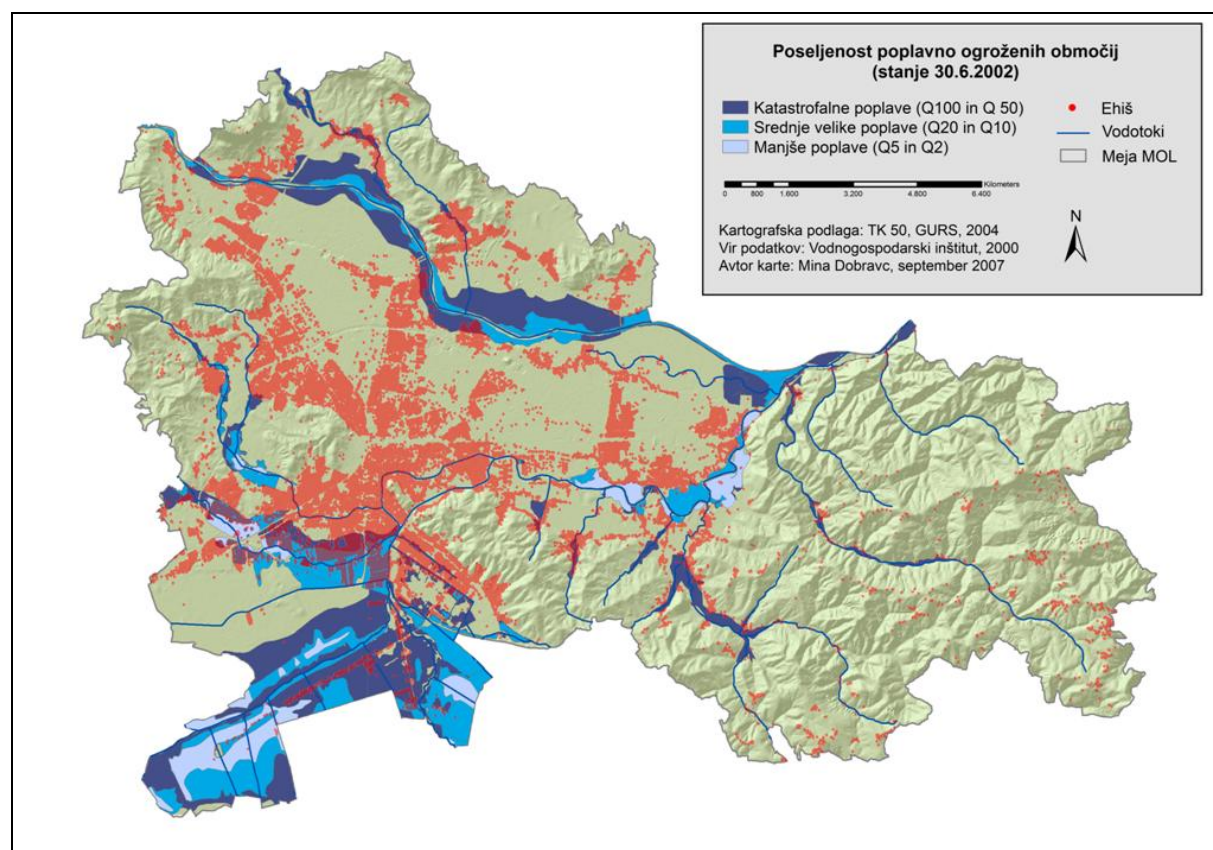
<sup>5</sup> Podatki navedeni v preglednici so dobljeni na podlagi karte pokrovnosti in rabe tal Corine Land Cover. Karto je v digitalni obliki izdelal Geodetski zavod Slovenije (1999) in predstavlja stanje pokrovnosti, kot ga je zajel satelit. Merilo kartiranja je 1: 100 000, najmanjša površina kartiranja 25 ha, kar je za obravnavano območje premajhna natančnost. Iz tega sledi, da je urbanih površin, ogroženih zaradi poplav več, kot je podano v zgornjih številkah. Do največjih napak pride ravno pri urbanih oziroma zazidanih površinah, veliko manj pri ozelenjenih površinah.

Zaradi poplav je v MOL ogroženih 4.177 objektov s hišnimi številkami, kar predstavlja dobrih enajst odstotkov vseh objektov s hišnimi številkami v MOL. Katastrofalne poplave (Q<sub>1%</sub> in Q<sub>2%</sub>) bi zajele največje območje in ogrozile 4.172 objektov, srednje velike poplave (Q<sub>5%</sub> in Q<sub>10%</sub>) 2.189 objektov, manjše poplave (Q<sub>20%</sub> in Q<sub>50%</sub>), ki so pogostejše, a manj uničujoče, pa bi ogrozile 83 objektov<sup>6</sup>.

Preglednica 4 : Število ogroženih Ehiš na poplavno ogroženih območjih MOL (stanje 30.6.2002).

Povratna doba	Vrsta poplave	Število ogroženih Ehiš	Delež ogroženih Ehiš. od vseh Ehiš v MOL
Q <sub>1%</sub> in Q <sub>2%</sub>	Katastrofalne (velike) poplave	4 172	11,61 %
Q <sub>5%</sub> in Q <sub>10%</sub>	Srednje velike poplave	2 189	6,09 %
Q <sub>20%</sub> in Q <sub>50%</sub>	Manjše (običajne) poplave	83	0,23 %
Q <sub>1%</sub> , Q <sub>2%</sub> , Q <sub>5%</sub> , Q <sub>10%</sub> , Q <sub>20%</sub> , Q <sub>50%</sub>	Katastrofalne, srednje velike in manjše poplave	4 177	11, 62 %

Vir: Služba za mestno statistiko, MOL, 2002. Avtor: Mina Dobravc, avgust 2003



Pomembno je opozoriti tudi na to, da je dejansko število stanovanjskih zgradb na območju MOL večje, saj v zgoraj omenjenih številkah niso vštete vse črnogradnje (na primer na Ljubljanskem barju, predvsem na območju Rakove Jelše in Črne vasi). Poleg objektov s hišnimi številkami, so ogroženi tudi objekti brez hišnih števil. Med slednjimi so mišljene predvsem garaže, skladišča, barake, lope, proizvodne hale, delavnice, drvarnice itd., ki so ob poplavah prav tako ogrožene. Zaradi pomanjkanja podatkov, števila ogroženih objektov brez hišnih števil, ni bilo mogoče podati.

<sup>6</sup> Ogroženost stavbnega fonda MOL zajema zgolj tiste objekte, ki so dne 30.6.2002, imeli hišno številko in so bili zabeleženi v registru Ehiš. Vir podatkov: Služba za mestno statistiko, MOL, 2002



Seveda bi bile ob katastrofalnih poplavah ogrožene tudi domače živali, ki jih imajo ljudje na ogroženih območjih.

### Popustitev vodnih pregrad

Hidroelektrarna na reki Savi je gorvodno od meja Mestne občine Ljubljana. Izračuni kažejo (Rajar, 1973), da bi bil vpliv poplav, zaradi morebitne porušitve vodne pregrade, na območju Mestne občine Ljubljana zanemarljiv in ne bi segel izven običajnih poplavnih območij.

## **5.B.6 Podatki o ogroženi kulturni dediščini**

Ni podatkov o morebitno ogroženi kulturni dediščini na poplavno ogroženem območju.

## **5.B.7 Verjetne posledice nesreče**

Posledice poplav oziroma škoda nastala ob poplavah je odvisna od velikosti in vrste poplav. V vsakem primeru bi se srečali z neposredno in posredno škodo, ki bi bila v primeru manjših poplav majhna, v primeru katastrofalnih poplav pa ogromna, saj je na območjih katastrofalnih poplav ogroženih 4.172 zgradb, znotraj katerih živi 18.688 prebivalcev. Med 4.172 zgradbami so tudi gospodarski in poslovni objekti oziroma različne dejavnosti, škoda pa bi nastala tudi na razvejani infrastrukturi. Že leta 1998, ko so vode Malega Grabna in Ljubljaniče prestopile bregove in poplavile nekatere najbolj kritične predele ob Malem Grabnu in na Ljubljanskem barju, je nastala škoda znašala 21.987.000 SIT. Pa je bilo poplavljenih "le" 54 stanovanjskih objektov, 1 večji stanovanjski objekt, 17 kleti in garaž, 2 leseni baraki in 2 poslovna objekta. Škode na infrastrukturi takrat ni bilo (OZRCO, 2002). Kolikšna bi bila škoda ob katastrofalnih poplavah, si lahko le predstavljamo.

Poplave bi zalile stanovanjske in nestanovanjske objekte (trgovine, skladišča, proizvodne hale, delavnice, poslovne površine, šole, vrtce, gostilne itd.), zaradi erozije ali močnega toka, bi verjetno prišlo do porušitve objektov (tudi vodnogospodarskih), uničena in poškodovana bi bila infrastruktura (ceste, ulice, podvozi, trgi, vodovod in kanalizacija z objekti (črpališča in čistilne naprave), plinovodi in toplovodi z objekti, elektro in PTT mreža z objekti,...).

Voda bi uničila opremo v stanovanjskih in nestanovanjskih objektih, opremo industrijskih con, kmetijske stroje, kmetijske pridelke, skladiščeno blago, ... Velika škoda bi nastala tudi v naravnem okolju zaradi delovanje erozije na eni strani in odlaganja naplavin na drugi strani. Lahko bi se sprožili tudi plazovi, ki bi dodatno ogrožali objekte in prebivalce.

Poleg zgoraj naštetih vrst škod, bi se pri katastrofalnih poplavah srečali še s sekundarno in nematerialno škodo. Slednja se tiče neposredno prebivalstva, ki bi lahko utrpelo različne poškodbe (npr. poškodbe nastale zaradi odnašanja predmetov, poškodbe nastale zaradi reševanja iz vode), na območjih z neurejeno kanalizacijo (npr. Rakova Jelša), bi lahko prišlo do epidemij in nalezljivih bolezni (tifus, griža), lahko pa terjajo poplave tudi smrtne žrtve.

Zaradi izpada električne energije, ki jo zaradi priporočil izklopijo ljudje sami ali pa to napravi poplavna voda, bi poplave povzročile tudi škodo, ki zajema zastoj v proizvodnji, transportu, prodaji, prenosu informacij itd.. Zaradi prekinjene oskrbe z električno energijo ne bi delale luči, dvigala, štedilniki, zamrzovalniki, računalniki, bankomati, blagajne v trgovinah, ne bi delovalo prečrpavanje odplak, ne bi bilo oskrbe z vodo, intervencijske službe bi potrebovale več časa za interveniranje. Na hitrost interveniranja bi vplivali tudi z vodo zaliti podvozi, ki postanejo neprevozni že ob malo večjem neurju z obilnimi padavinami.

Zagotovo bi prišlo tudi do onesnaženja okolja. Poplavna voda namreč zapušča na poplavljenih površinah naplavine, ki so danes povečini zastrupljene, plavajoče predmete, odpadke iz prevrnjenih zabojnikov, črnih odlagališč ali ljubljanske deponije, ki leži na poplavnem območju.

Ekološko onesnaženje bi povzročile tudi cisterne plina, goriva in kurilnega olja, ki jih imajo ljudje v kletih. Cisterne so večkrat nepritrjene, kar bi v primeru poplav pomenilo, da bi se cisterna dvignila s svojega ležišča in odplavala. Velika ekološka škoda bi nastala, ko bi zaradi poškodovanih ali pretrganih priključnih cevovodov prišlo do izlitja olj, goriv,...

Nevarnost onesnaženja okolja ob poplavah predstavljajo tudi črnoogradnje brez ustrezne komunalne ureditve. Neurejeno kanalizacijsko omrežje lahko pri pojavu poplav povzroči težave z odvajanjem vod in s tem povzroči onesnaženje okolja. Največji tovrsten problem predstavlja na območju MOL območje Rakove Jelše.

### **5.B.8 Verjetnosti nastanka verižne nesreče**

Ob katastrofalnih poplavah bi lahko prišlo do naslednjih verižnih nesreč: izlitje nevarnih snovi iz sodov in druge embalaže, ki ni ustrezno zaščitena, prevrnitev neustrezno sidranih cistern in sodov napolnjenih z naftnimi derivati, povzročanje plazov, motnje v oskrbi prebivalstva s pitno vodo, motnje v osnovni zdravstveni oskrbi prebivalstva, poplavljeni industrijski objekti in razlitje nevarnih snovi (Štab civilne zaščite za ljubljansko regijo, 1999).

Kadar se poplavna voda zmeša s fekalno vodo, lahko pride do nalezljivih bolezni in epidemij (tifus, griža), ki se ponavadi pojavijo na poplavnih območjih z neurejeno kanalizacijo. Na območju MOL bi se kaj takega lahko zgodilo na območju Rakove Jelše, kjer zaradi številnih črnoogradenj, nimajo urejenega kanalizacijskega omrežja.

### **5.B.9 Možnosti predvidevanja nesreče**

Pojav poplav je možno do neke mere predvideti na podlagi vremenske napovedi in spremljanja stanja vodotokov na vodomernih postajah. Prav slednje bi bilo potrebno na vodotokih MOL bolje spremljati, saj bi boljše poznavanje in razumevanje vodnih razmer in pojavov na vodotokih MOL pomenilo lažje predvidevanje pojava poplav. To pa pomeni, da bi bilo potrebno stalno meriti, analizirati ter preučevati stanje vodotokov. Da bi bilo to mogoče, bi bilo potrebno postaviti še nekaj avtomatskih vodomernih in meteoroloških postaj. Obstoječe vodomerne postaje namreč ne dajejo podatkov o dejanski višini in pretoku vod, ki ogrožajo MOL, saj njihova sedanja lokacija ni primerna za pridobitev takšnih podatkov. Z večjim številom podatkov o hidrološkem stanju vodotokov v MOL, bi bilo tudi napovedovanje poplav mnogo lažje.

## **5.B.10 Predlogi za izvajanje zaščite, reševanja in pomoč ter preprečitev oziroma ublažitev in odpravo posledic nesreče**

Zato, da ne bi bilo žrtev in, da bi bila nastala škoda ob poplavih čim manjša, se je potrebno na poplave pravočasno pripraviti. Potrebno je izvajati tako preventivno (brez spremembe režima voda), kot aktivno (sprememba režima voda) varstvo pred poplavami. To pomeni, da je potrebno izvesti različne ukrepe za preprečitev nastanka poplav, kot tudi ukrepe za zmanjšanje posledic poplav. Predvsem je potrebno stalno spremljanje in proučevanje poplavne nevarnosti, za kar je potrebno najprej izboljšati mrežo vodomernih in padavinskih postaj. Da bi bilo ukrepanje ob poplavih organizirano in učinkovito, je potrebno pripraviti ustrezne načrte na ravni občin in regij, ter usposabljanje ogroženo prebivalstvo in organizacije zadolžene za ukrepanje ob poplavih. Ko nastopi nevarnost poplav mora Agencija RS za okolje opozoriti Center za obveščanje RS o nevarnosti poplav. Ta nato obvesti občine in javnost o možnostih in predvidenih posledicah poplav.

Predvsem pa je potrebno za manjšo škodo, narediti precej več na področju prostorskega načrtovanja. Mesto Ljubljana, pa tudi nekatera druga manjša naselja znotraj MOL, se kljub nevarnosti poplav širijo na poplavna območja. Namesto, da bi Prostorska zasnova MOL 2002 predvidevala ohranjanje retencijskih površin, pa le-ta predvideva nove površine za kompleksne graditve tudi znotraj poplavno ogroženih območij. Predvideva pa prostorska zasnova tudi sanacijo poselitvenega območja Rakove Jelše, s katerim bo rešen problem neurejene kanalizacije ter ureditev kanalizacijskega omrežja v Črni vasi. S tem se bo zmanjšala verjetnost ekološkega onesnaženja okolja ob pojavu visokih voda na teh območjih.

Da bi zmanjšali verjetnost ekološkega onesnaženja okolja zaradi razlitja olj in drugih goriv iz cistern, ki bi jih poškodovale visoke vode, naj se namesto cistern napelje plinovode, toplovode (Jeraj, 2002).

Na območju MOL je zato potrebno za zmanjšanje škode, nastale ob večjih ali manjših poplavih, storiti naslednje:

11. Potrebno je redno vzdrževati vodotoke, pri čemer je mišljeno čiščenje strug, urejanje in utrjevanje brežin, redno odstranjevanje plavin z mostnih opornikov, itd.
12. Odstraniti oziroma zvišati koto brvi na Malem Grabnu (Dolgi Most, Murgle)
13. Odstraniti podporni steber železniškega mostu na Dolgem Mostu.
14. Pospešiti je potrebno gradnjo zadrževalnikov na višje ležečih območjih (v spodnjem delu doline Gradašnice, na območju Bizoviškega potoka, Spodnjega in Zgornjega Galjevca).
15. Na najbolj kritičnih odsekih Malega Grabna, Ljubljanice pod Mostami in drugih vodotokih je potrebno izvesti vodnogospodarske ureditve (zgraditi nasipe, poglobiti struge).
16. Nujno je ohranjati naravne retencijske 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).
17. Potrebno je tudi povečati zavarovalno premijo, kot so to storili v drugih evropskih in ameriških državah.

18. Pri dodatni urbanizaciji bi bilo potrebno izbirati sisteme gradnje in infrastrukture, ki zmanjšujejo odtok iz teh površin.
19. Nujno je postaviti več avtomatskih vodomernih in padavinskih postaj, da 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.
20. Potrebno je stalno meriti, analizirati in preučevati hidrološko stanje in celostno dogajanje v naravi, da se lahko nato pravočasno informira ljudi o nevarnosti poplav. Namreč pravočasno opozorilo, lahko zmanjša škodo, ki bi nastala ob poplavih. Zavedati pa se je potrebno, da je v primeru hudourniških poplav, ko vode hitro naraščajo, pravočasno opozoriti ljudi veliko težje ali povsem nemogoče.
21. Več je potrebno storiti tudi na področju napovedovanja, organizaciji obveščanja in ukrepanja v kritičnih razmerah. Izkušnje po poplavih v evropskih državah leta 1995 so pokazale potrebo po dolgoročnem in sistematičnem usposabljanju ogroženega prebivalstva in organizacij, zadolženih za ukrepanje ob poplavih. Omenjeno izobraževanje prebivalstva in organizacija obrambe bi bila nujna tudi na ogroženih območjih znotraj MOL. (Uprava za zaščito in reševanje na Ministrstvu za obrambo je leta 1996 že začela pripravljati zasnovo o obveščanju in ukrepanju v primeru naravnih nesreč (Banovec, 1996)).
22. 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.

Za zvišanje ravni pripravljenosti na izvajanje zaščite, reševanja in pomoči pa je potrebno:

1. zvišati raven zavedanja uporabnikov prostora o njegovi poplavni ogroženosti,
2. zvišati raven informiranosti o ukrepih za preprečevanje poplavljanja objektov in zmanjševanje poplavne škode, ki jih lahko izvedejo lastniki in uporabniki ogroženih objektov vnaprej,
3. zvišati raven kvalitete obveščanja o grozečih poplavih in dajanja navodil,
4. zagotoviti je potrebno tako število črpalk zamuljene vode, da bo mogoče v sprejemljivem času izčrpati vodo iz prostorov, iz katerih ne bo odtekla sama (900 objektov s po 250 m<sup>3</sup> zamuljene vode v vsakem)<sup>7</sup>,
5. za pomoč ljudem pri čiščenju mulja in drugih naplavin iz poplavljenih objektov je potrebno imeti na voljo vedra, metle, zajemalne lopate, vile, samokolnice, visokotlačne čistilce itn. Pri tem je treba upoštevati, da bo to delo treba opravljati na vseh objektih na poplavljenem območju (4.000), vendar pa ne v vseh etažah v objektih. Ocenjujemo, da bi utegnila biti potrebna pomoč pri čiščenju približno 490.000 m<sup>2</sup> površin objektov.
6. za vsa dela ob vodotoku (spremljanje vodostaja, pomoč pri odstranjevanju plavja idr.) in ob globlje poplavljenih objektih mora imeti osebje reševalnih služb ustrezno opremo za preprečitev utopitve v primeru zdrsa v poplavno vodo,

---

<sup>7</sup> Črpanje vode iz objektov v času poplav, ko voda narašča, praviloma nima fizičnega učinka na poplavljanje (razen pri manjših poplavih, ko črpanje omogoča delno zaščito in hitrejšo sanacijo), ima pa psihološki učinek na ogrožene/prizadete ljudi. Vodo bo v večjih količinah predvidoma treba črpati iz kleti, ki so praviloma pomožni prostori; interventnega črpanja za reševanje življenj v njih ne predvidevamo; poplavna škoda v njih se s časom poplavljenosti ne veča bistveno in zato ni potrebno imeti na voljo toliko črpalk, da bi črpali iz vseh objektov naenkrat. Poleg tega je od ocenjenega števila poplavljenih objektov podkletenih predvidoma manj kot 25 odstotkov. Podkleteno so predvsem območja Vrhovci, Kosovo Polje delno, Cesta dveh cesarjev (deponija); območje Murgel in Sibirije ni podkleteno. Ocenjujemo, da bi utegnilo biti potrebno črpanje iz približno 900 kleti, v vsaki kleti pa bi utegnilo biti okoli 250 m<sup>3</sup> zamuljene vode.

7. del osebja reševalnih služb mora biti usposobljen in opremljen za reševanje z obale,
8. vsaj dve ekipi morata biti usposobljeni za reševanje na vodi,
9. vsaj ena ekipa mora biti usposobljena za reševanje na vodi,
10. izdelava načrta MOL za ZR ob poplavih za poplavno območje Malega Grabna.

Različni kratkoročni in dolgoročni ukrepi za ureditev vodotokov, ki s svojimi visokimi vodami ogrožajo prebivalce MOL in njihovo premoženje in jih je Vodnogospodarski inštitut (VGI) pripravil v študiji "Poplavna problematika južnega dela mesta Ljubljana" leta 1996 in študiji "Vodnogospodarska problematika Mestne občine Ljubljana, Zaščita pred škodljivim delovanjem voda", ki jo je izdelal leta 2000, so povzeti v elaboratu "Ocena ogroženosti Mestne občine Ljubljana zaradi poplav" – Mina Dobravc, 2003.

Viri in literatura za poglavje 5.B:

Dobravc, M., 2003. Poplavna ogroženost doline ob spodnjem toku Gradaščice in severnega dela Ljubljanskega barja. Ljubljana. Diplomsko delo.

Dobravc, M., 2003. MOL, Oddelek za zaščito, reševanje in civilno obrambo. Ocena ogroženosti Mol zaradi poplav. Elaborat.

Jeraj, J., 2002. Poplavna problematika Mestne občine Ljubljana. (osebni vir, junij 2002)

Banovec, P., 1996: Norveške izkušnje o ukrepanju ob poplavih leta 1995. Ujma, 10, str. 264-266.

Rajar, Rudi, 1973. Račun vala, ki bi nastal pri poružitvi pregrade Medvode. Vodnogradbeni laboratorij Ljubljana.

Poplavne linije za območje Mestne občine Ljubljana. 2000. Ljubljana, Vodnogospodarski inštitut. CD ROM.

Število prebivalcev v MOL na Ehiš, razdeljeni na bivše občine in krajevne skupnosti, stanje 30. 6. 2002. MOL, Mestna Uprava, Služba za mestno statistiko. Ljubljana. CD ROM.

nestrukturirani e-poštni intervju, ki ga je z doc. dr. Primožem Banovcem izvedel Julij Jeraj 6. 11. 2007.

## 6. VIRI IN LITERATURA

Anzeljc, D., 2000. Vodnogospodarska problematika Mestne občine Ljubljana: zaščita pred škodljivim delovanjem voda. Ljubljana, Vodnogospodarski inštitut, 64 str.

Banovec, P., Steinman, F., 1996. Norveške izkušnje o ukrepanju ob poplavah leta 1995. Ujma, 10, str. 264-266.

Brilly, M., 1995. Varnostni ukrepi pri obrambi pred poplavami. Ujma, 9, str. 184-154.

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

Ciuha, D., 2002. Poplavne linije, povratne dobe. (osebni vir, julij 2002)

Delno poročilo o škodi ob poplavah leta 1998. 2002. Ljubljana, Oddelek za zaščito, reševanje in civilno obrambo, Mestna uprava, MOL.

Gams, I., 1973. Prispevek h klasifikaciji poplav v Sloveniji. Geografski obzornik, 20, 1-2, str.8-13.

Grigg, N.S., 1976. Urban drainage and flood control projects – economic, legal, and financial aspects. Hydrology papers, Fort Collins, Colorado.

Hidrološki letopis Slovenije 1990. 1995. Ljubljana, ministrstvo za okolje in prostor, hidrometeorološki zavod RS.

Karta pokrovnosti in rabe tal - Corine Land Cover Slovenija. 1999. Ljubljana, Geodetski zavod Slovenije. CD ROM.

Kolbezen, M., 1985. Hidrografske značilnosti poplav na Ljubljanskem barju. Geografski zbornik, XXIV, str.11-32.

Kolbezen, M., 1996. Velike poplave in povodnji na Slovenskem - VI. Ujma, 10, str. 260-263.

Melik, A., 1934. Povodnji na Ljubljanskem barju. Kronika slovenskih mest, 1, 1, str.3-8.

Orožen Adamič, M., Hrvatin, M., 1999. Pregledna ocena ogroženosti Ljubljane zaradi naravnih nesreč s poudarkom na potresih in poplavah. Ljubljana, Znanstveno raziskovalni center slovenske akademije znanosti in umetnosti, Geografski inštitut Antona Melika, 67 str. (projekt)

Podatki o pretokih, vodostajih in padavinah. 2002. Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje. (interno gradivo)

Poplavne linije za območje Mestne občine Ljubljana. 2000. Ljubljana, Vodnogospodarski inštitut. CD ROM.

Prostorska zasnova Mestne občine Ljubljana. 2002. Ljubljana, Mestna občina Ljubljana, Oddelek za urbanizem, 132 str.

Starec M., 1996. Poplavna problematika južnega dela mesta Ljubljana. Ljubljana,

Vodnogospodarski inštitut, str. 28. (interno gradivo)

Štab civilne zaščite za ljubljansko regijo, 1999. Ocena ogroženosti. Ocena ogroženosti zaradi poplav. Ljubljana. (interno gradivo)

Število prebivalcev v MOL na Ehiš, razdeljeni na bivše občine in krajevne skupnosti, stanje 30. 6. 2002. MOL, Mestna Uprava, Služba za mestno statistiko. Ljubljana. CD ROM.

TK 1: 25. 000 v digitalni obliki. Ljubljana, Geodetska uprava RS. CD ROM.

Ulice s hišnimi številkami v MOL po četrtnih skupnostih in bivših krajevnih skupnostih in geokodami, stanje 30. 6. 2002. Ljubljana, Geodetska uprava RS. CD ROM.

## 7. PRILOGA

Preglednica 1: Število ogroženih Ehiš in Ehiš s prebivalci po posameznih ulicah za posamezno vrsto poplave (stanje 30.6.2002).

Ime ulice	Manjše poplave Q 10% in Q20%		Srednje velike poplave Q 50% in Q20%		Katastrofalne poplave Q 1% in Q2%	
	Ehiš	Ehiš s preb.	Ehiš	Ehiš s preb.	Ehiš	Ehiš s preb.
Baznikova ulica	1	/	/	/	4	2
Besnica	/	/	/	/	11	11
Bistriška ulica	6	3	/	/	6	3
Bizoviška cesta	/	/	/	/	12	10
Borovniška ulica	4	4	/	/	4	4
Brglezov štradon	/	/	/	/	10	6
Cerkniška ulica	17	16	/	/	17	16
Cesta Ceneta Štuparja	/	/	/	/	4	3
Cesta Dolomitskega odreda	74	69	4	4	82	77
Cesta dveh cesarjev	80	67	1	/	126	112
Cesta II. Grupe odredov	/	/	/	/	17	16
Cesta na Bokalce	1	/	/	/	1	/
Cesta na Loko	8	8	/	/	40	37
Cesta na mesarico	12	10	/	/	15	13
Cesta na Vrhovce	65	64	/	/	65	64
Cesta španskih borcev	1	1	/	/	1	1
Cesta v Gorice	37	22	1	/	40	23
Cesta v kresnice	/	/	/	/	4	3
Cesta v Mestni log	8	/	/	/	24	11
Cesta v Pečale	/	/	/	/	14	13
Cesta v zeleni log	34	31	/	/	34	31
Cesta v zgornji log	54	53	/	/	54	52
Čanžekova ulica	31	30	/	/	31	30
Črna vas	26	23	10	8	160	128
Čučkova ulica	2	1	/	/	18	17
Dečmanova ulica	/	/	/	/	4	4
Delakova ulica	40	38	/	/	40	38
Divjakova ulica	/	/	/	/	3	3
Dolgi most	17	14	2	1	17	14
Dunajska cesta	/	/	/	/	1	1
Gača	/	/	/	/	2	2
Galjevica	/	/	/	/	1	/
Gameljska cesta	/	/	/	/	3	2
Golarjeva ulica	/	/	/	/	4	4
Grobeljca	/	/	/	/	2	2
Hauptmanca	7	5	/	/	10	8
Hladnikova cesta	1	/	/	/	1	/
Hruševska cesta	/	/	/	/	4	3
Ilovški štradon	/	/	/	/	14	12
Ižanska cesta	28	26	/	/	137	126
Jamova cesta	/	/	/	/	2	1
Javorjev drevored	/	/	/	/	20	19
Jelovškova ulica	/	/	/	/	5	4
Jesikov štradon	/	/	/	/	1	1



Ime ulice	Manjše poplave Q 10% in Q20%		Srednje velike poplave Q 50% in Q20%		Katastrofalne poplave Q 1% in Q2%	
	Ehiš	Ehiš s preb.	Ehiš	Ehiš s preb.	Ehiš	Ehiš s preb.
Joškov štradon	1	1	/	/	1	1
Jurčkova cesta	4	3	/	/	29	24
Juvanova ulica	12	9	/	/	12	9
Kajakaška cesta	17	14	/	/	23	21
Kamnogoriška cesta	/	/	/	/	1	1
Kančeva ulica	10	10	/	/	10	10
Kantetova ulica	3	3	/	/	/	/
Kermaunarjeva ulica	29	28	/	/	29	28
Koleševa ulica	12	11	/	/	13	12
Koprška ulica	13	/	/	/	20	2
Kozakova ulica	3	3	/	/	3	3
Kozarska cesta	/	/	/	/	15	15
Kratka pot	/	/	/	/	6	5
Krmčeva ulica	2	2	/	/	2	2
Krožna pot	/	/	/	/	21	18
Lahova pot	/	/	/	/	18	16
Lampetova ulica	/	/	/	/	8	7
Lazarjeva ulica	/	/	/	/	8	7
Levarjeva ulica	86	78	/	/	86	78
Lipahova ulica	10	10	/	/	10	10
Lipe	14	12	7	6	14	12
Litijska cesta	/	/	/	/	1	1
Makucova ulica	25	24	/	/	25	24
Mala čolnarska ulica	/	/	/	/	13	11
Mala vas	/	/	/	/	2	2
Malova ulica	/	/	/	/	2	1
Marentičeva ulica	7	7	/	/	7	7
Marinovševa cesta	1	/	/	/	5	3
Martinova ulica	44	44	/	/	44	44
Mazovčeva pot	6	6	6	6	6	6
Medno	/	/	/	/	9	9
Melikova ulica	/	/	/	/	8	8
Merčnikova ulica	/	/	/	/	11	11
Metliška ulica	3	3	/	/	3	3
Mihov štradon	/	/	/	/	4	4
Mivka	/	/	/	/	10	9
Mladinska ulica	/	/	/	/	3	3
Mlinska pot	/	/	/	/	12	12
Mokrška ulica	56	52	/	/	81	75
Na gmajni	/	/	/	/	1	1
Na Požaru	/	/	/	/	1	/
Na produ	/	/	/	/	1	1
Nanoška ulica	5	5	/	/	5	5
Opekarska cesta	11	9	/	/	38	31
Papirniška pot	5	1	/	/	7	2
Periška cesta	/	/	/	/	5	5
Peruzzijeva ulica	2	2	/	/	12	11
Petričeva ulica	/	/	/	/	4	4
Plevančeva ulica	/	/	/	/	25	25

Ime ulice	Manjše poplave Q 10% in Q20%		Srednje velike poplave Q 50% in Q20%		Katastrofalne poplave Q 1% in Q2%	
	Ehiš	Ehiš s preb.	Ehiš	Ehiš s preb.	Ehiš	Ehiš s preb.
Pod akacijami	40	40	/	/	59	58
Pod bregom	/	/	/	/	2	2
Pod brestmi	43	42	/	/	43	42
Pod brezami	11	10	/	/	36	34
Pod bukvami	1	1	/	/	32	30
Pod Debnim vrhom	7	4	4	3	7	4
Pod hrasti	/	/	/	/	87	87
Pod jelšami	17	15	/	/	32	30
Pod jezom	39	37	/	/	39	37
Pod kostanji	14	13	/	/	55	53
Pod lipami	62	58	/	/	62	58
Pod topoli	4	4	/	/	90	86
Pod vrbami	51	48	/	/	51	48
Podgrajska cesta	/	/	/	/	12	12
Podlipoglav	/	/	/	/	16	15
Podmoliška cesta	/	/	/	/	1	1
Podutiška cesta	/	/	/	/	2	1
Podvozna pot	14	12	/	/	14	12
Pot čez Gmajno	/	/	/	/	12	10
Pot heroja Trtnika	/	/	/	/	2	/
Pot k Savi	/	/	/	/	77	33
Pot na Rakovo Jelšo	82	74	/	/	120	110
Pot v boršt	/	/	/	/	2	2
Pot v dolino	/	/	/	/	32	30
Pregljeva ulica	/	/	/	/	13	13
Preserska ulica	5	5	/	/	5	5
Primožičeva ulica	/	/	/	/	8	8
Raičeva ulica	/	/	/	/	151	137
Ramovševa ulica	26	23	/	/	26	23
Razdevškova ulica	11	8	/	/	11	8
Reška ulica	4	3	/	/	17	16
Ribičičeva ulica	8	7	/	/	10	8
Sadinja vas	/	/	/	/	11	10
Sattnerjeva ulica	1	1	/	/	1	1
Settnikarjeva ulica	/	/	/	/	8	8
Spodnje Gameljne	/	/	/	/	7	4
Sreberničeva ulica	34	31	/	/	34	31
Srednje Gameljne	/	/	/	/	56	50
Stara Ježica	/	/	/	/	3	3
Staretova ulica	/	/	/	/	1	1
Stožice	/	/	/	/	11	8
Stranska pot	16	14	/	/	17	15
Štrmeckijeva ulica	11	11	/	/	11	11
Šifrerjeva ulica	/	/	/	/	35	31
Šinkov štradon	1	/	/	/	1	/
Šmartinska cesta	/	/	/	/	1	/
Šmartno	/	/	/	/	1	/
Španova pot	/	/	/	/	1	/
Taborska cesta	/	/	/	/	3	2

Ime ulice	Manjše poplave Q 10% in Q20%		Srednje velike poplave Q 50% in Q20%		Katastrofalne poplave Q 1% in Q2%	
	Ehiš	Ehiš s preb.	Ehiš	Ehiš s preb.	Ehiš	Ehiš s preb.
Tbilisijska ulica	54	52	/	/	86	76
Tesovnikova ulica	/	/	/	/	97	89
Tomažičeva ulica	31	26	/	/	47	42
Travniška ulica	13	13	/	/	13	13
Trnovski pristan	/	/	/	/	5	4
Trtnikova ulica	2	2	/	/	2	2
Tržaška cesta - del	/	/	/	/	27	16
Ulica Andreja Kumarja	45	43	/	/	45	43
Ulica borcev za severno mejo	/	/	/	/	6	5
Ulica bratov Babnik	/	/	/	/	4	3
Ulica Dušana Kraigherja	12	12	/	/	14	14
Ulica Ernesta Kramerja	10	6	/	/	10	6
Ulica Franca Nebca	/	/	/	/	1	1
Ulica Iga Grudna	3	3	/	/	3	3
Ulica Ivica Pirjevčeve	/	/	/	/	1	1
Ulica Jožeta Mirtiča	21	20	/	/	21	20
Ulica Lili Novy	/	/	/	/	3	2
Ulica Lojzke Štebijeve	15	14	/	/	15	14
Ulica Lovre Klemenčiča	7	7	/	/	7	7
Ulica Malči Beličeve	107	104	9	8	107	104
Ulica Mire Miheličeve	5	4	/	/	5	4
Ulica Štefke Zbašnikove	7	7	/	/	7	7
Ulica Tomšičeve brigade	/	/	/	/	1	1
Ulica Tončke Čečeve	/	/	/	/	8	8
Uršičev štradon	/	/	/	/	1	1
V Češnjico	/	/	/	/	2	2
V Karlovce	/	/	/	/	2	2
V Murglah	123	122	/	/	183	181
Večna pot	1	/	/	/	/	/
Velika čolnarska ulica	/	/	/	/	10	7
Veliki štradon	2	2	/	/	18	16
Vidičeva ulica	14	12	11	9	14	12
Viška cesta	36	30	/	/	36	30
Voduškova ulica	/	/	/	/	3	3
Vrbovec	/	/	/	/	30	24
Vrhovci	170	160	/	/	170	160
Vulčeva ulica	21	21	/	/	21	21
Za garažami	/	/	/	/	4	4
Za opekarno	1	/	/	/	/	/
Za progo	20	19	/	/	20	19
Zaloška cesta	28	4	28	24	28	24
Zapuška cesta	/	/	/	/	1	1
Zelena pot	3	/	/	/	3	/
Zgornja Besnica	/	/	/	/	3	3
Zgornje Gameljne	/	/	/	/	22	18

Vir: Služba za mestno statistiko, MOL, 2002. Avtor: Mina Dobravec, september 2003