

## **PROJECTWORK – FLOOD PROTECTION**

### **POPLAVNA ZAŠČITA**

Projectwork – Flood protection- Poplavna zaščita  
**ANŽE MURŠAK, BILJANA POSTOLOVA, JOŽICA BEZJAK, JANKO JANČEVSKI**



Student: Anže Muršak

Mentors: Prof. Ph.D. Ph.D. Jožica Bezjak,

Prof. Biljana Postolova, Prof. PH.D. Janko Jančevski

#### **Projectwork – Flood protection- Poplavna zaščita**

Student Anže Muršak, SGGOŠ, mentors prof. Biljana Postolova, univ.dipl.inž. Prof.Ph.D.Ph.D. Jožica Bezjak, Slovenia, Prof.Ph.D. Janko Jančevski, Univerza Skopje, Macedonia

#### **Abstract**

Today floods represent a threat to many urban areas. People have always preferred to construct homes along watercourses or near the sea, in lowland areas which are threatened by floods. Among these areas we can also find the south west part of Ljubljana, where a lot of people have settled since the middle of the last century. This area has always been at risk of flooding, but the people who settled there probably did not know that or just ignored that fact. Now the plan is to resolve this problem. There are plans to construct flood control reservoirs in municipalities Dobrova – Polhov Gradec and Horjul and to regulate river channels Mali graben and Mestna Gradaščica, which will provide flood safety from floods which occur every 100 years or less. People of municipalities Dobrova – Polhov Gradec and Horjul

strongly oppose the realization of the planned project and they are willing to take all the options available to prevent the construction of flood control reservoirs. The research work describes the planned project of constructing flood control reservoirs in municipalities Dobrova– Polhov Gradec and Horjul, including the reasons why the residents do not agree with realisation of this plan and how the residents of municipalities Dobrova – Polhov Gradec and Horjul are informed of the measures, which take place during and after a flood. In my research work I made an economic analysis which shows the influence of flood control.

**Keywords:** Flood protection, floods, renewal, construction, sanctions, Mali graben

## **Povzetek**

Poplave dan danes ogrožajo veliko urbaniziranih površin. Ljudje se že od nekdaj najraje naseljujemo v nižinskih predelih, ob vodotokih ali morjih. Zaradi tega je vedno več prebivalstva na območjih, ki so poplavno ogrožena. Med temi območji najdemo tudi Vič in Kozarje v središču Slovenije. Na omenjenem območju se je od sredine prejšnjega stoletja naselilo veliko ljudi. To območje je že od nekdaj poplavno ogroženo, vendar to pri naseljevanju ni bilo upoštevano, oziroma v času naseljevanja ljudje najverjetneje niso pomislili na nevarnost poplav. Sedaj je v načrtu rešiti to težavo, načrtovana je izgradnja zadrževalnikov poplavnih voda v občinah Dobrova – Polhov Gradec in Horjul ter ureditev Mestne Gradašnice in Malega grabna, ki bi jugozahodnemu delu Ljubljane zagotovila poplavno varnost pred poplavnimi vodami s 100 letno povratno dobo in manj. Raziskali smo tudi izgradnjo razbremenilnika, čiščenje struge malega grabna, zagotovitve treh premostitev ter vzpostavitev vodomernega sistema, ki bo vključeval videonadzor. Najprej smo raziskali poplavno območje za katerega smo se odločili (Vič) z opisom vseh treh največjih poplav. Osredotočili smo se predvsem na vodogradbene protipoplavne ukrepe in preučili pet ukrepov, za konec pa predstavili še ukrepe, ki jih lahko za lastno varnost pri poplavi naredi vsak posameznik.

**Ključne besede:** poplavna zaščita, poplave, prenova, gradnja, ukrepi, Mali graben

## **1. UVOD**

Poplave so pestile prebivalce Ljubljane že od naselitve na obrežju Ljubljanice, izjema so bili le prebivalci Emone, ki so se načrtno naselili na najvišjem predelu Ljubljane. Poplave so se v preteklosti pojavile pogosto in povzročile veliko škode, tudi po izvedenih protipoplavnih ukrepih, zlasti na Ljubljanskem barju. Enostavno povedano je vzrok poplav velika količina vode, ki na območje priteče, ne more pa istočasno odteči. Voda zastaja in poplave se vrstijo skoraj vsako leto, najpogosteje spomladi in v začetku jeseni. Ena izmed prvih poplav na območju Ljubljane je bila zabeležena že leta 1190. Z razvojem se je Ljubljana postopoma širila na območja občasnih poplav Save, Ljubljanice in pritokov. Ključni projekt za izboljšanje poplavne varnosti je bila izgradnja Grubarjevega prekopa med Golovcem in grajskim hribom v letih 1772 in 1782, ki je bistveno spremenila razmere na južnem delu Ljubljane. V zgodovini je večina naselij nastala ob rekah, ki so hkrati predstavljale tudi migracijske koridorje. Brez vode Ljubljana ne bi bila, kar je, saj jo vode oblikujejo in

spremljajo skozi njeno celotno zgodovino. Večina Ljubljančanov je sigurno že doživela katero izmed hudih poplav, pri nekaterih je voda segala do oken hiš, poškodovala stavbe in predvsem hudourniška Gradaščica, ki je včasih odnesla tudi življenja. Kljub vsemu ima Ljubljana srečo, saj voda zaradi kotline ni tako deroča in poplave v večini primerov povzročajo škodo le na premoženju.

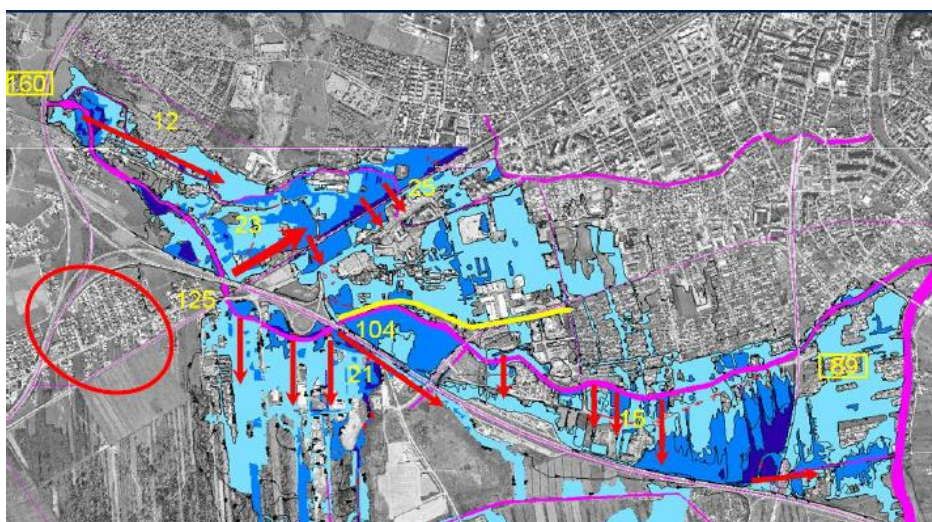


Slika 38 : Pogled na Mali graben pri Dolgem mostu z viadukta avtoceste  
(<http://www.delo.si/novice/slovenija/potek-poplave-in-predlog-protipoplavne-zascite.html>)

## 2. OBMOČJE POPLAV MALEGA GRABNA NA OBMOČJU VIČA IN KOZARIJ

Poplave Gradaščice oziroma Malega grabna ogrožajo na območju MOL največ prebivalcev in objektov ter posledično povzročajo največ škode. Gradaščica poplavi širše območje Viča zaradi premajhne pretočnosti struge Malega grabna (Mali graben ima le od 35 do 40 % potrebne pretočnosti), neustrezne trase Malega grabna ter prekinitve koridorjev poplavnih vod proti barju ter Ljubljani. Del visokih vod se zaradi tega izliva iz struge Malega grabna in odteka po naseljenih območjih Viča po trasi mestne Gradaščice, ali najnižjih točkah proti vzhodu (Ljubljani), ali pa se razbremenjuje proti Ljubljanskemu barju. V Dvoru na Gradaščici je bil izmerjen največji pretok v obdobju delovanja postaje od leta 1979 naprej. Obdobni največji pretok  $65,4 \text{ m}^3/\text{s}$  je bil izmerjen junija 1982 leta. Volumen vala od 17.9. do 21.9. 2010 je znašal  $9,7$  milijonov  $\text{m}^3$ .

Tok poplavnih vod je prikazan na *Sliki 2*.



#### 4.1. Poplava leta 1926

Ena izmed prvih poplav je bila na območju Viča že okoli leta 1926, natančneje 27.9. Začelo se je z močnim deževjem in neurjem. Voda naj bi prihrumela po Božni in se preko reke Gradaščice razlila po celém Viču. Takrat so v Gradaščici umrli trije ljudje, voda pa je segala do 2 metra visoko.



- 4.2. P o p l a v a l e t a 2 0 1 0
- Slika 40: Staro strugo Gradaščice so v zadnjih desetletjih pozidali, med prvo poplavo pa je velik del reke tekkel prav po njej. (<http://www.delo.si/novice/slovenija/potek-poplave-in-predlog-protipoplavne-zascite.html>)

Druga večja poplava na Viču je bila 19 in 20.9 leta 2010, ko je voda prihrumela po Gradaščici. Struga mestne Gradaščice je imela takrat pretočnost  $5\text{m}^3/\text{s}$ , ki je ob poplavi narastla na  $60\text{m}^3/\text{s}$ . Voda je segala vse od Ceste Dolomitskega odreda do Ceste v Mestni log in od Koprške do Ceste dveh cesarjev na drugi strani. Voda se je 19.9.2010 popoldne začela močno spuščati, znižale so se tudi gladine rek in posledično podtalnica.



Slika 4 : Poplava v letu 2010 (FOTO: A. Berdajs)

### **4.3. Poplava leta 2014**

Zelo »odmevna« poplava v letu 2014 se je prav tako zgodila na območju Viča. Natančneje 22. Oktobra je voda zalila okoli 900 objektov. Tokrat poplave niso bile tako obsežne, kot leta 2010, a če bi slučajno tudi takrat deževalo bi bilo mnogo huje.



Slika 6 : Poplava v letu 2014 (FOTO: A. Berdajs)



Slika 7 : Trenutno stanje v letu 2016 (FOTO: A. Berdajs)



Slika 8 : Poplava v letu 2014 (FOTO: A. Berdajs)



Slika 9 : Trenutno stanje v letu 2016 (FOTO: A. Berdajs)



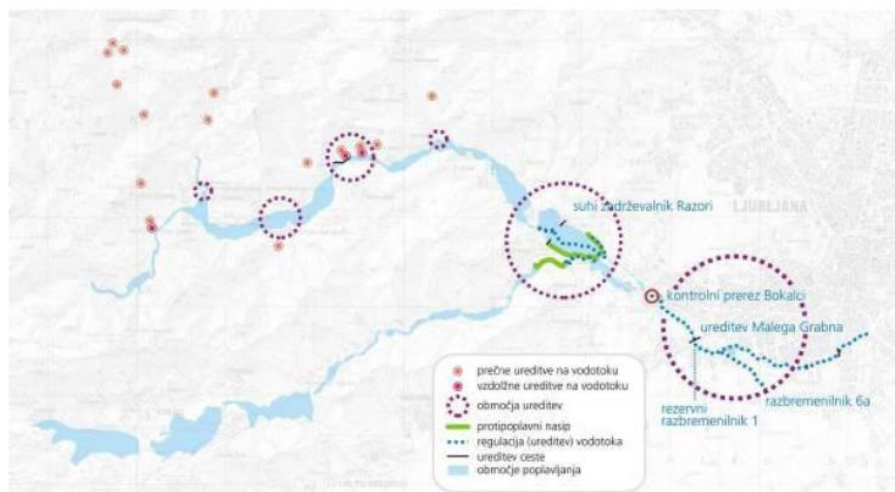
Slika 10 : Poplava v letu 2014 (FOTO: A. Berdajs)



Slika 11 : Trenutno stanje v letu 2016 (FOTO: A. Berdajs)

## 5. IDDEJE ZA PROTIPOPLAVNE ZAŠČITE

HIPOTEZA: Katera poplavna zaščita bi bila najbolj primerna?



Slika 12 : Poplavna varnost v JZ delu Ljubljane  
(Zagotovitev poplavne varnosti, str.8)

### 5.1. Čiščenje struge Malega grabna

MOL je po poplavah leta 2010 financirala izvedbo dodatnega čiščenja Malega grabna skladno s študijo Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani »Ocena povečanja pretočnosti, če bi odstranili zarast na brežini Malega Grabna«. Čiščenje so izvedli v letih 2012, 2013 in 2014. Omenjeni poseg, ki se je ob obilnih padavinah v začetku novembra 2012 izkazal kot odločilen in je preprečil poplavljanje Malega grabna. Delno povečanje pretočnosti Malega grabna z vsakoletnim čiščenjem vegetacije meseca avgusta in v začetku septembra (ob zaključku vegetacijskega obdobja). Ukrep poveča sedanjo pretočnost za od 20 do 30 %. Čiščenje je treba izvajati v protitočni smeri od Hladnikove oziroma Opekarske ceste do Bokalškega jezua.

#### Ali so bile struge ob poplavi leta 2014 očiščene?

Kljub izvedbi dodatnega čiščenja Malega grabna je bilo ob poplavi v letu 2014 iz slik in videa razvidno, da Mali graben ni bil primerno očiščen, saj se sicer nebi nabralo toliko vejevja in ostalih stvari. V drugih vodotokih teh naplavin ni bilo. Razlog za to je morda kje drugje, a laična ocena nakazuje na neočiščenost. Menimo torej, da ta način protipoplavne zaščite ne zadostuje, razen v primeru, da bi strugo čistili zelo redko in sicer vsako leto v obdobju vegetacije meseca avgusta in začetku septembra (ob zaključku vegetacijskega obdobja). Ukrep bi povečal sedanjo pretočnost za od 20 do 30 %. Čiščenje bi bilo treba izvajati v protitočni smeri od Hladnikove oziroma Opekarske ceste do Bokalškega jezua. **Po strokovnih ocenah bi investicija znašala 8.000.000,00€, kar se nam zdi zelo drago, zato to nebi bila najboljša rešitev.**



Slika 13 : Struga malega Grabna (FOTO: L.Klinc.)

## 5.2. Razbremenilnik:

Zagotoviti kontrolirano razbremenjevanje na Ljubljansko barje do Curnovca v enem ali dveh koridorjih vzhodno in zahodno od deponije Barje. Prav tako je potrebno zagotoviti zemljišča za Razbremenilnik ob Južni obvoznici in pogojno za Razbremenilnik, ki poteka vzporedno z Ramovševo ulico. Ocena stroškov s strani Darsa bi znašala 5.000.000,00€. Regulacija Gradaščice med naseljema Šujica in Razori na maksimalne pretoke s povratno dobo 10 let bo povečala varnost kmetijskih zemljišč. Današnje poplavne površine znotraj zadrževalnega prostora bodo tako zmanjšane za približno 11 ha. Obstaja več vrst razbremenilnikov, ki bi bili primerni za to poplavno območje:

Razbremenilnik, različica A : Bočni preliv na desnem bregu Gradaščice pred mostom ljubljanske cestne obvoznice. Voda bi večinoma tekla po že obstoječem potoku Voslice oziroma Kozarskem jarku mimo naselja Kozarje proti jugu na Ljubljansko barje, kjer bi se razlila v smeri proti Ljubljani. Visokim vodam Gradaščice bi preprečili vtok v notranjost ljubljanske cestne obvoznice in znatno pripomogli k večji poplavni varnosti naselij Vrhovci, Vič in dalje proti Mestnemu logu. Po drugi strani pa je to razmeroma drag ukrep, saj bi bilo treba razširiti slabe tri kilometre dolgo strugo omenjenega potoka in kar nekaj prepustov pod obvoznico, Tržaško cesto in železniškim nasipom dvotirne proge Ljubljana–Trst.

Razbremenilnik, različica B : Bočni preliv na desnem bregu Malega grabna, ko ta pod Dolгим mostom priteče iz notranjosti ljubljanske cestne obvoznice. Vodo bi odvedli med Ramovševo ulico in Cesto v Zgornji log proti jugu na Ljubljansko barje. Med omenjenima ulicama je približno 20 metrov širok pas dvorišč in vrtov, primeren za gradnjo odvodnega kanala, na katerem pa že stoji en objekt. To bi izboljšalo poplavno varnost na Viču in Dolgem mostu, vendar ne bi bistveno vplivalo na ogroženost gor vodnega naselja Vrhovci, zato s tega vidika ni najboljša možnost. Ker je kanal precej krajši kot pri različici A, je to precej cenejša rešitev.

Razbremenilnik, različica DPN (državni prostorski načrt) : Po tej različici bi visoko vodo odvajali iz Malega grabna pred ponovnim vtokom v ljubljansko cestno obvoznico, ki je na nasipu, mimo Ceste dveh cesarjev v smeri ljubljanske deponije. Težava je, kako bi zgradili



odvodni kanal, saj je ravno v ožini, ki jo tvorita nasip obvoznice in Cesta dveh cesarjev, v napoto več objektov. Poleg tega bi bil potreben daljši kanal kot pri različici B, saj bi bilo treba speljati vodo mimo igrišča za golf in mestne deponije. Prav tako ne bi bila taka rešitev z vidika izboljšanja poplavne varnosti nič boljša od razbremenilnika po različici B. Državni prostorski načrt vključuje tudi zgraditev zadrževalnikov.

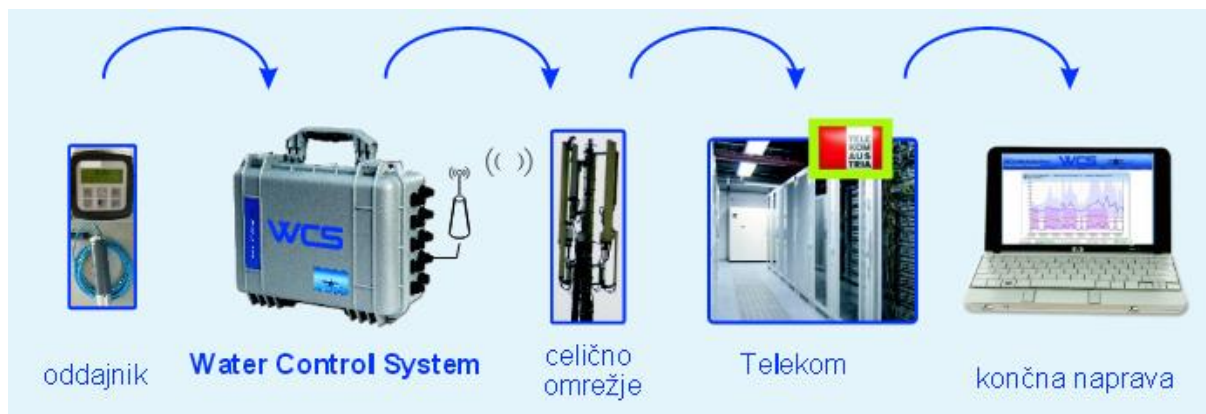
**Po našem mnenju bi bil za protipoplavno zaščito primeren razbremenilnik različice B, saj je najcenejša ob enem pa enostavna in sigurna rešitev.**

### 5.3. Zamenjava 3 premostitev čez Mali graben

Ena izmed možnih rešitev je tudi zagotoviti zamenjavo 3 premostitev čez Mali graben (most na Opekarski cesti, Mokrška brv in brv pri Dolgem mostu), odstraniti brv pri koprski (ali jo nadomestiti z ustrezno dimenzionirano), urediti odtok meteornih vod z območij, ki so v depresiji (Bonifacija, zahodne Murgle do Mokrške ceste) in odtok odpadnih vod z območja južno od Malega grabna pri Dolgem mostu. Investicija bi bila približno 1.200.000,00€. Tehnična zasnova močnega prevoda visokih voda Gradaščice na Barje, vodnogospodarski inštitut te probleme že ureja. **Sistem 3 premostitev se nam ne zdi ravno primeren, saj je zelo drag in zahteven za izvedbo.**

### 5.4. Vodomerni sistem z videonadzorom

Namen te vrste protipoplavne zaščite je vzpostaviti vodomerni sistem, ki bo vključeval tudi videonadzor. Investicija bi znašala 60.000,00€. Najcenejši vodomerni sistem je modularen prenosni nadzorni sistem za zajem dinamičnih in statičnih stanj ter vrednosti na področjih oskrbe z vodo, čiščenja odpadne vode, kanalizacije, toplotni proizvodnji in okoljski industriji. Meritve in grafe je mogoče nadzorovati v realnem času, npr. analiza izgub v omrežju oskrbe z vodo. Sistem je izdelan za uporabo z baterijskim napajanjem, kar zagotavlja neodvisnost od električnega omrežja in večjo razpoložljivost (ob izklopu zaradi pomanjkanja energije se podatki ohranijo). Z uporabo tournega intervala pošiljanja podatkov ima baterija življenjsko dobo do 5 let. Z uporabo merilnih podatkov in grafov je mogoč nadzor v realnem času. Tako lahko takoj opazimo izgube. **Vodomerni sistem z videonadzorom se nam zdi eden od najprimernejših načinov protipoplavne zaščite, saj je cenovno ugoden in praktičen, rezultati pa so vidni takoj.**



Slika 14 : Diagram delovanja vodomernega sistema. ( wcs\_predstavitev\_sl.pdf)



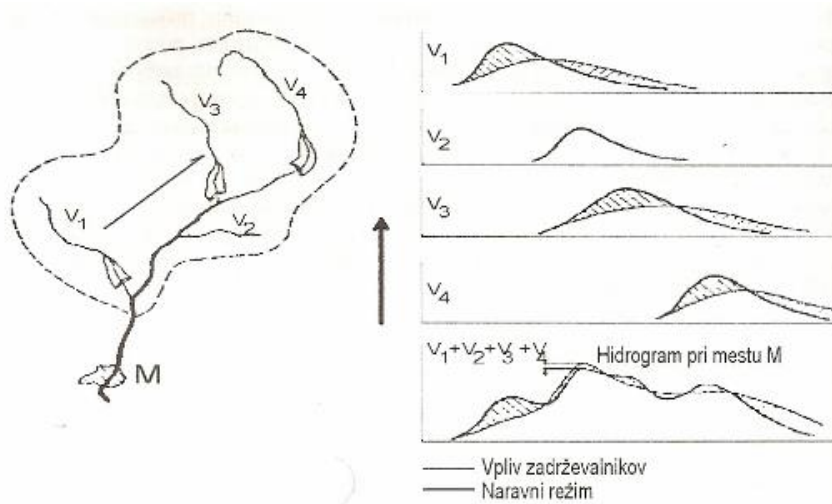
Slika 15 : Meritve padavin in vdorov vode ([http://pal-inzeniring.si/uploads/pal/public/document/35-wcs\\_predstavitev\\_sl.pdf](http://pal-inzeniring.si/uploads/pal/public/document/35-wcs_predstavitev_sl.pdf))

### 5.5. Zadrževalnik vode

Zadrževalniki vode so objekti, s katerimi bi lahko ob poplavi zadržali večje količine vode in na ta način zmanjšali pretok v strugi Malega grabna, ter tako ob isti verjetnosti pojava vplivali na njegov manjši obseg. Zadrževalniki vode so lahko suhi, ti se napolnijo z vodo samo ob poplavi, ali mokri in služijo kot več namenske akumulacije, v katerih je del prostornine namenjen za zadrževanje poplav. Retenzije so poplavna območja, v katerih se voda razlije in v njih zadrži, dokler ne odteče v strugo v času upadanja poplavnih voda. Ni važno ali bi bil

zadrževalnik moker ali suh, v vsakem primeru bi vplival na zmanjševanje maksimalnih pretokov poplavnega vala. S suhim zadrževalnikom Razori bo poplavno območje pri maksimalnem pretoku s povratno dobo 10 let na južnem delu zadrževalnega nasipa zmanjšano za približno 1,4 ha.

V povodju na spodnji sliki so predvideni trije zadrževalniki, ki vsak zase zmanjšujejo konice poplavnih valov na pritokih. Poplavni val, ki ogroža mesto M, je rezultat odtoka, zbranega s posameznih delov povodja. V prikazanem primeru je zaradi vpliva akumulacije V1 končni rezultat za mesto M negativen, ker se je skupni maksimalni pretok celo povečal. Z zadrževalnikom V1 smo namreč zmanjšali pretok, preden se je pokazal vpliv dotoka vode z gor vodnih območij. Zmanjšali smo pretoke pri naraščanju poplavnega vala in s tem povečali maksimalni pretok.



Slika 16 : Vpliv več akumulacij na poplavo (Blažič,2010, str. 9).

**Menimo, da bi bil zadrževalnik relativno dobra rešitev, saj z njim povečamo vodnogospodarski potencial in povečamo možnost namenske rabe voda. Slaba stran zadrževalnikov je le to, da bi sprememba režima vodotoka lahko povzročila dolgoročne spremembe v strugi, obstaja pa tudi nevarnost, da bi se zadrževalnik ob večji količini vode porušil.**

## 6. USMERITVE ZA NAČRTOVANJE POVRŠIN ZA POSELITEV

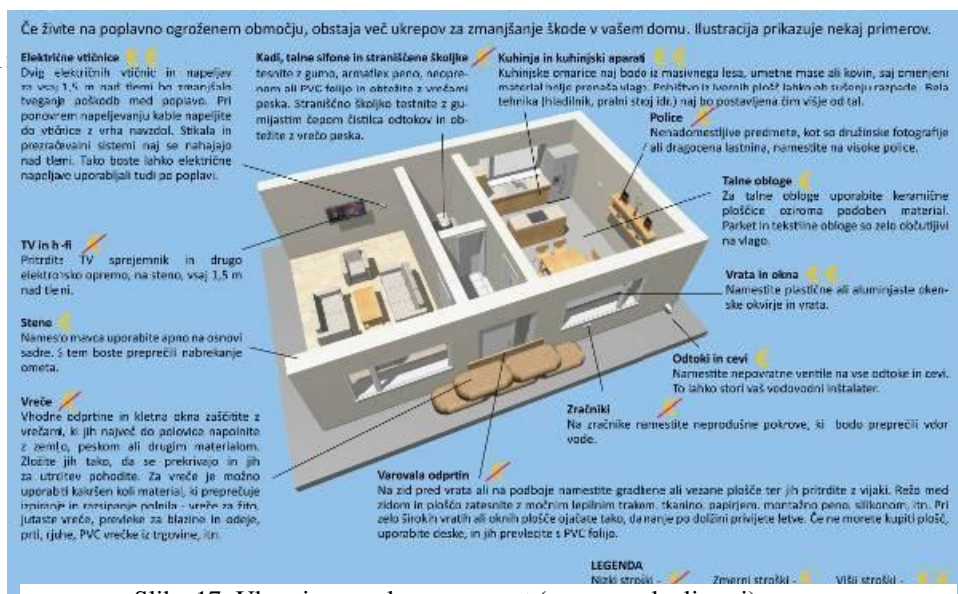
Na teritoriju Ljubljanskega barja lahko ugotovimo, da del teritorija ostane poplavno nevaren tudi po izvedbi protipoplavnih ukrepov na Glinščici (zadrževalnik na Brdnikovi) in Malemu

grabnu (zadrževalnik med Stransko vasjo in Dobrovo). To pomeni, da je treba predvideti ukrepe za urbanistično in gradbeno-tehnično sanacijo. V okviru zemljišč, ki so načrtovana za poselitev oziroma zazidljiva, je treba analizirati, kateri objekti imajo pravnomočno gradbeno dovoljenje in kateri so brez njega. Če je območje poplavno nevarno tudi po izvedbi protipoplavnih ukrepov in na tem območju objektov ni, je gradnja absolutno neprimerna. To območje praviloma ne bi smelo biti zazidljivo po prostorskem načrtu. Če je območje poplavno nevarno tudi po izvedbi protipoplavnih ukrepov in tam ne stojijo nelegalno zgrajeni objekti, se morajo le te porušiti. Smiselno bi bilo, da Ministrstvo za okolje in prostor ter Mestna občina Ljubljana ustanovita sklad za sofinanciranje protipoplavnih ukrepov za sanacijo posamičnih stavb, saj bi le to lahko povečalo poselitev in zmanjšalo težave ob sami gradnji.

## 7. UKREPI, KI JIH LAHKO STORIJO LASTNIKI OBJEKTOV SAMI ZA POVEČANJE POPLAVNE VARNOSTI

Na poplave se je treba pripraviti, preden do teh pride. Vsakokratne nesreče nam vselej dokazujejo, da je preventiva uspešnejša in cenejša od odpravljanja posledic nesreč. Poplave je možno napovedati v krajšem časovnem obdobju. Že sedaj pa vemo, kje so poplavna območja. Zato je smiselno, da se na poplave pripravimo. Ob zadnjih poplavah ugotavljamo, da veliko ljudi nima svojih objektov zavarovanih za primer poplav. Zato je treba, da pri zavarovalnici sklenejo ustrezno zavarovanje za kritje škode na konstrukciji objekta in notranji/zunanji opremi zaradi poplav ali izlitja kanalizacije. Objekt ustrezno pripravijo, tako da na odprtine, skozi katere bi v objekt lahko pritekla voda, namestijo pripomočke za tesnjenje. Prav tako naj opravijo naslednje ukrepe, ki jih prikazuje slika:

Slika 41



Slika 17: Ukrepi za poplavno varnost (www.poplavljen.si)

Če je mogoče, da bi v prostoru lahko prišlo do povratnega vdora kanalizacijskih voda, je treba poskrbeti za namestitev protipoplavne lopute na glavni kanalizacijski iztok iz objekta. To lahko stori vodovodni inštalater. Pritrdijo lahko naprave, ki bi lahko izplavale in povzročile škodo (npr. cisterna za kurilno olje, plin). Naprave se pritrdijo v tla ali oprejo v strop.

V prostorih, ki so podvrženi poplavljanju, naj bodo talne obloge iz materiala, ki mu voda ne

škodi, se lahko čisti in hitro suši. Oprema naj bo zidana ali iz materialov, ki bolje prenašajo vodo (npr. PVC, kovina, masiven les). V prostorih, ki so podvrženi poplavljanju, naj se izvede poglobitev (velikosti 20 x 20 x 15cm), da bo mogoče s potopno črpalko izčrpati čim več vode. Pripravi se tudi načrt ukrepanja v primeru poplav in to še pred poplavami. Tako razmislimo o opremi, ki jo bomo prestavili v višje prostore. Pripravi se radio na baterije z dodatnimi baterijami, oskrbimo se s stalno zalogo konzervirane hrane in ustekleničene vode, najnujnejšimi zdravili. Razmislimo o tem, kako bomo organizirali lastni prevoz v dnevih poplav,...itd.

Stanovalci, katerih objekti so v bližini odvodnih in obcestnih kanalov pa lahko pripomorejo k večji poplavni varnosti tudi tako, da:

- mostičke, ki jih gradijo čez odvodnike oziroma obcestne jarke, naredijo takšne, da bo njihova odprtina štirikotna in vsaj dimenzije 1m x 1m, s tem se bo zagotovila ustrezna pretočnost le teh in lažje čiščenje,
- ne zasipajo jarkov,
- pustijo vzdrževalcu cest, da jarke očisti do dna in
- ne spuščajo svoje meteorne vode v obcestne jarke.

## 8. ZAKLJUČEK

V celotni raziskovalni nalogi smo se osredotočili predvsem na vodogradbene ukrepe pri poplavah. Ugotovili smo, da je pomembno vzdrževanje obstoječih strug in s tem pravilna uporaba zapornice v Kozarjah. Na območju, ki smo ga raziskali (Vič), bi bila skoraj nujna poglobitev 200 metrske struge med blokovskim naseljem (Prej in potem je struga globoka 3,2m v naselju 2,3m). Med raziskovanjem smo si postavili tudi za nas zanimivo hipotezo in se vprašali, katera zaščita bi bila najbolj primerna za območje, ki smo ga raziskali. Po našem mnenju bi bila najboljša rešitev razbremenilnik, vodomerni sistem ali zadrževalnik. Že pri nastajanju raziskovalne naloge nam je bolj ustrezal razbremenilnik in menili smo, da bo to najboljši način, zato je naša hipoteza deloma potrjena (primerne bi bile tudi druge protipoplavne zaščite). Pri pisanju smo pridobili veliko novih znanj na področju poplav in raziskali področje, ki nam je bilo do sedaj tuje.

## 9. VIRI IN LITERATURA

1. PETKOVŠEK, Janez. 2014. Vič le štiri leta od zadnje poplave spet pod vodo. Delo [online]. Okt. [citirano 1. apr. 2016 ; 11:40]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.delo.si/novice/ljubljana/vic-le-stiri-leta-od-zadnje-poplave-spet-pod-vodo.html>.
2. POPLAVE oktober 2014 [online]. [citirano 1. apr. 2016; 12:03]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.pgd-vic.com/?p=2538>.

3. LJUBLJANA- vič poplave 22.10.2014- 100 letne poplave, ki so v Ljubljani na 4 leta – video in slike [online]. [citirano 1. apr. 2016; 12:30]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.blog.uporabnastran.si/2014/10/22/ljubljana-vic-poplave-22-10-2014-100-letne-poplave-ki-so-v-ljubljani-na-4-leta-video-in-slike/>.
4. AGENCIJA republike Slovenije za okolje. 2010. Hidrološko poročilo o povodni v dneh od 17-21. Septembra 2010. Seminarska naloga [online]. sept. [citirano 1. apr. 2016; 13:20]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.arso.gov.si/vode/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/Poplave%2017.%20-%2021.%20september%202010.pdf>.
5. PETKOVŠEK, Janez. 2014. Vič- dan po koncu stoletne poplave. Delo [online]. Okt.[citirano 1. apr. 2016 ; 13:42]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.delo.si/novice/ljubljana/vic-dan-po-koncu-stoletne-poplave.html>.
6. POPLAVE v Ljubljani: Mestno občino Ljubljana so 22. 10. 2014 prizadele poplave. Voda je zalila okoli 900 objektov [online]. [citirano 1. apr. 2016; 13:55]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.ljubljana.si/si/zivljenje-v-ljubljani/v-srediscu/92076/detail.html>.
7. FOTO in video: V Ljubljanski kotlini najhuje na območju Gradaščice [online]. [citirano 1. apr. 2016; 14:15]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.rtvsl.si/okolje/foto-in-video-v-ljubljanski-kotlini-najhuje-na-obmocju-gradascice/349288>.
8. LEGIŠA, Martin. 2013. Primerjava poplav v Ljubljani leta 1926 in leta 2010. Seminarska naloga [online]. [citirano 1. apr. 2016; 14:42]. Dostopno na spletnem naslovu: [http://geo.ff.uni-lj.si/pisnadela/pdfs/zaksem\\_201309\\_martin\\_legisa.pdf](http://geo.ff.uni-lj.si/pisnadela/pdfs/zaksem_201309_martin_legisa.pdf).
9. LJUDJE so nekdanj bili bolj vdani v usodo, danes pa je vse nekdo kriv: Emilija Soklič- poplava 27. septembra 1926 [online]. [citirano 1. apr. 2016; 14:57]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.poplavljen.si/index.php/kaj-lahko-sami-naredite-v-poplav/poplava-v-ljubljani-1926>.
10. JAMNIK, Primož. 2007. Optimizacija struge Malega grabna na območju Viča, Ljubljana. Diplomaska naloga [online]. [citirano 1. apr. 2016; 15:10]. Dostopno na spletnem naslovu: [http://drugg.fgg.uni-lj.si/854/1/GRU\\_2957\\_Jamnik.pdf](http://drugg.fgg.uni-lj.si/854/1/GRU_2957_Jamnik.pdf).

11. BLAŽIČ, Blaž. 2010. Protipoplavna zaščita jugozahodnega dela Ljubljane. Diplomaska naloga [online]. [citirano 4. apr. 2016; 11:10]. Dostopno na spletnem naslovu: [http://drugg.fgg.uni-lj.si/155/1/VKI\\_0134\\_Blazic.pdf](http://drugg.fgg.uni-lj.si/155/1/VKI_0134_Blazic.pdf).
12. PETKOVŠEK, Janez. 2014. Poplavni val v Ljubljani tokrat zalil 900 objektov. Delo[online]. Okt. [citirano 4. apr. 2016 ; 12:08]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.delo.si/novice/ljubljana/poplavni-val-v-ljubljani-tokrat-zalil-900-objektov.html>.
13. ZAGOTOVITEV poplavne varnosti: Načrtovanje celovite ureditve povodja Gradaščice [online] [citirano 6. apr. 2016; 09:12]. Dostopno na spletnem naslovu: [http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/publikacije/povodje\\_gradascice.pdf](http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/publikacije/povodje_gradascice.pdf).
14. VERTAČNIK, Gregor. 2015. Izjemni padavinski dogodki leta 2014. UJMA, let. 2015, št. 29, str. 42. ISSN: 0353-085X.
15. BRILLY, Mitja, MIKOŠ, Matjaž in ŠRAJ, Mojca. 1999. VODNE UJME. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Jamova 2, Ljubljana. Ljubljana: Komisija za tisk FGG. ISBN: 961-6167-27-8.
16. [www.zptu.si](http://www.zptu.si)
17. BEZJAK, Jožica. Contemporary forms of pedagogic - PUD-BJ. Klagenfurt: LVM, 2009. 66 str., ilustr. ISBN 978-961-6397-12-4. [COBISS.SI-ID [245921280](#)]
18. BEZJAK, Jožica. Project learning of model PUD-BJ - from idea to the product. Klagenfurt: LVM for Verlag S. Novak, 2009. 74 f., ilustr. ISBN 978-961-6397-11-7. [COBISS.SI-ID [245920768](#)]