

# POPLAVE – NARAVNI POJAV

Peter Frantar\*



## Povzetek

Poplave so naravni pojav, ki postaja predvidljiv in ga družba s pravim ukrepanjem lahko dobro nadzira. Žal pa prehitro pozabimo, da reke, morje in jezera potrebujejo svoj prostor, in takrat nas poplave lahko močno prizadenejo. V članku predstavljamo osnovne značilnosti poplav in pa kratek pregled večjih poplav v Sloveniji, Evropi in po svetu.

**Ključne besede:** poplava, hidrologija, Slovenija, Evropa, svet

FLOODING – A NATURAL PHENOMENON

## Abstract

Flooding has become a natural phenomenon that can be mastered if undertaking adequate measures. Unfortunately people easily forget that the rivers, the seas and the lakes need space, which results in flooding that considerably affects people's lives. In the article the basic characteristics of flooding are presented, together with the survey of major flooding in Slovenia, in Europe, and in the world.

**Key words:** flooding, hydrology, Slovenia, the world

Poplave so eden najsilovitejših in hkrati najbolj uničujočih naravnih pojavov, ki aktivno spreminjajo podobo pokrajine. Ljudje so se jim bolj ali manj uspešno stalno prilagajali, spomini na katastrofalne poplave pa so se ohranili v legendah, religijah in zgodovinskih zapisih (Frantar, 2008a).

Poplava je naravni pojav, ki nastopi, kadar narasle vode prestopijo struge in preplavijo bližnje kopno (Wikipedija, 2013b). Ob poplavi se voda razlije izven ožjega dela vodnega telesa, to je izven struge ali obale (Mikoš et al., 2002; Wikipedija, 2013a). Poplave so v naravi običajen pojav, z njimi sta struga in njena okolica izpostavljeni menjavanju odnašanja in nanašanja gradiva, eroziji in nanašanju. Poplave v zgornjem toku vodotokov so večinoma hitrejšje in v primerjavi s povprečnimi pretoki večje, tudi za več stokrat. Poplave v spodnjem toku so počasnejše, povečanje pretoka pa je manjše (pretok lahko naraste zgolj za tretjino običajnega pretoka pa že povzroči poplavljanje). Geomorfološki procesi vzdolž reke so različni. V zgornjem toku reke praviloma erodirajo površje, v spodnjem pa na poplavljenih območjih ta material odlagajo (pri Nilu na primer rodovitno blato). Poplave oziroma visoke vode v naravnem okolju ohranjajo značilne vodne ekosisteme, saj preprečujejo naselitev stalnejših (večjih in starih) rastlin v strugi in ob njej. S tem se struga reke naravno čisti, hkrati pa se tudi pomlajuje vegetacija v rečni okolici (Frantar, 2008a).

\* Dr. Peter Frantar deluje v Agenciji Republike Slovenije za okolje.  
p.frantar@gmail.com

## Tipi poplav

Po **osnovnem vzroku** poplav ločimo tri tipe poplav (Mikoš et al., 2002; DFO, 2013; O'Connor et al., 2004):

- meteorološke poplave (povzročajo jih atmosferski dejavniki),
- poplave zaradi zajezev (podori, zajezev zaradi ledu, umetne pregrade) in
- poplave, povezane s tektoniko (npr. cunamiji).

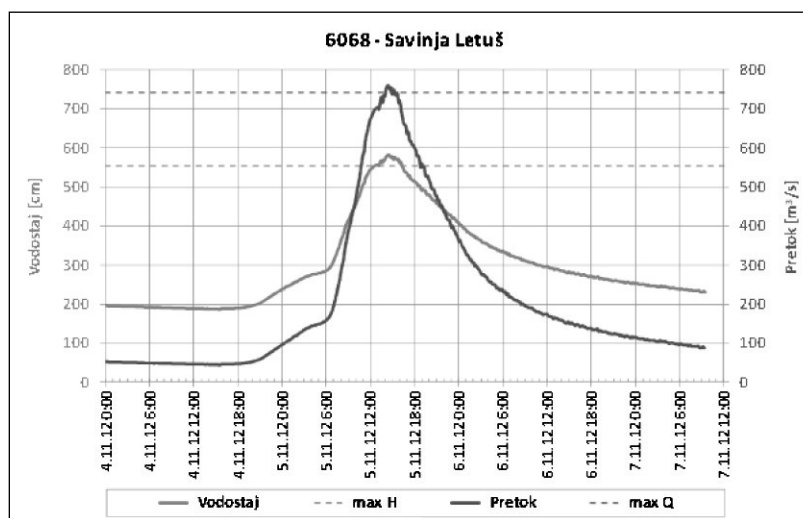
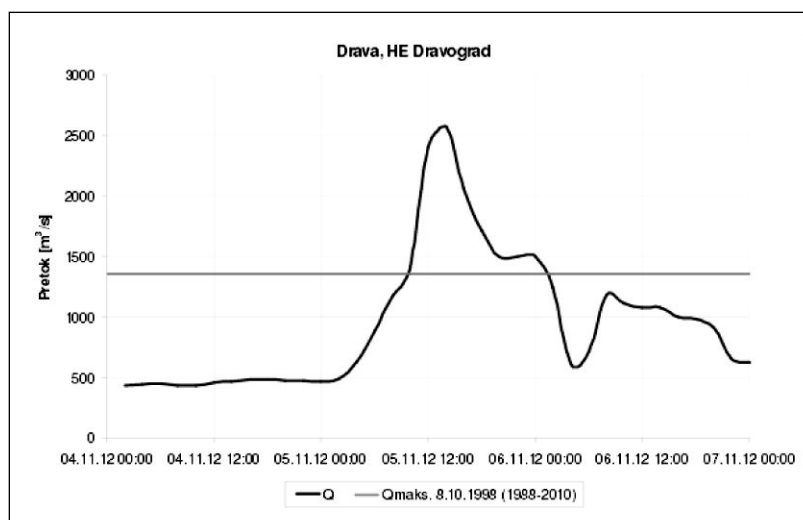
Meteorološke poplave najbolj občutimo, saj so časovno in prostorsko pogoste. Poplave zaradi porušitve pregrade in zaradi tektonike so silovitejšše, manj pogoste, vzroki za njihov nastanek pa so zelo različni in kompleksni. Zaradi redkega pojavljanja jih hitro pozabimo.

Ne poplavlja pa zgolj vodotoki, ampak tudi jezera in morje. Lahko bi dodali še kategorijo **antropogenih** poplav, ki jih s svojim neposrednim vplivom na pretočni režim povzroča človek.

Po **vrsti** lahko v Sloveniji ločimo 5 glavnih vrst poplav (Natek, 2005):

- hudourniške poplave,
- nižinske poplave,
- poplave na kraških poljih,
- morske poplave,
- mestne poplave.

Slika 1: Visokovodni val Savinje in Drave v novembru 2012. Na Savinji je poplavni val naraven, na Dravi pa se preko »skokov« vidi umetni vpliv izpuščanja in zadrževanja vode v zajezevih.  
(vir: ARSO, 2012)



Glavna značilnost poplav **je poplavni val**. Večina hudourniških in rečnih poplav ima hitro naraščanje in počasnejši upad pretoka (slika 1). Na vrhu poplavnega vala imamo najvišji pretok, ki ga označujemo s kratico **Qvk**. Zaježitvene poplave kažejo počasno naraščanje in hitrejši upad poplavne vode za jezom oz. pregrado, ko pa se pregrada poruši, sledi hiter odtok poplavne vode za zaježitvijo, dolvodno od jezu pa ima praviloma poplavni val normalen, rečni tip.

## Velikost poplav

Pri opredeljevanju velikosti poplav poznamo več različnih metod. Pri nas je najbolj razširjeno ocenjevanje glede na pogostost poplave, poznamo pa tudi druge lestvice.

**Pogostost poplav** izražamo z verjetnostjo, da se v določenem času poplava spet pojavi z enako velikostjo. Značilne vsakoletne poplave imajo tako povratno dobo enega leta ali nekaj mesecev (povečini gre za razlivanje). Večje poplave in povodnji imajo povratne dobe 100 in več let (stoletne vode).

Poplavni observatorij v Dartmouthu (v nadaljevanju: DFO-Dartmouth Flood Observatory, ZDA) ocenjuje vplive poplav z dvema lestvicama: z lestvico resnosti poplave (severity class) in z magnitudo poplave (flood magnitude).

**Lestvica resnosti** poplave ima tri razrede (DFO, 2013):

| razred | indeks resnosti poplave (severity class)                                           |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | velike poplave: velika škoda na objektih in v kmetijstvu, žrtve, 10–20 letni pojav |
| 1,5    | zelo velike poplave: pojavnost med 20 in 100 leti, krajevno pa na 10–20 let        |
| 2      | izjemni dogodki: pojavnost nad 100 let                                             |

**Magnituda poplave** je dobljena z logaritemsko funkcijo več kazalcev: resnost in trajanje poplave ter velikost prizadetega območja. Od leta 1985 do 2012 je bilo po podatkih DFO dobrih 4000 zabeleženih poplav. Od teh jih je bilo 117 (3,5 %) poplav z resnostjo 2, dobrih 3400 poplav z magnitudo nad 4 in preko 1000 dogodkov z magnitudo nad 6. Po tej metodologiji so bile v Sloveniji doslej ocenjene le poplave septembra 2007 (DFO, 2013).

## Poplave in človek

Poplave so naravni pojav in kot dejavnik aktivno spreminjajo podobo pokrajine. Voda v pokrajini zahteva svoj prostor, ne le strugo, ampak tudi širše poplavno območje, ki smo ga ljudje marsikje omejili. Posegi v pokrajino postajajo vse večji in namesto sožitja s poplavami skušamo mnoge nepremišljene posege v okolje zaščititi pred poplavami. Med najpogostejšimi ukrepi so protipoplavni nasipi, visokovodni zadrževalniki, usklajeno delovanje zadrževanja vode na hidroelektrarnah, povečanje odtočnih zmogljivosti vodotoka in drugi. Problem poplav ni lokalni, ampak gre za upravljanje celotnega porečja, kar pa je dolgoročno mogoče zgolj

s sonaravnim upravljanjem voda. Obstajajo tudi ekološko sprejemljivejši načini – načrtno poplavljanje, renaturalizacije vodotokov, preprečevanje izsuševanja močvirij, ohranjanje poplavnih ravnin in drugo. Ljudje bi morali reki pustiti njen prostor, saj si ga drugače vzame sama, čeprav le za krajši čas.

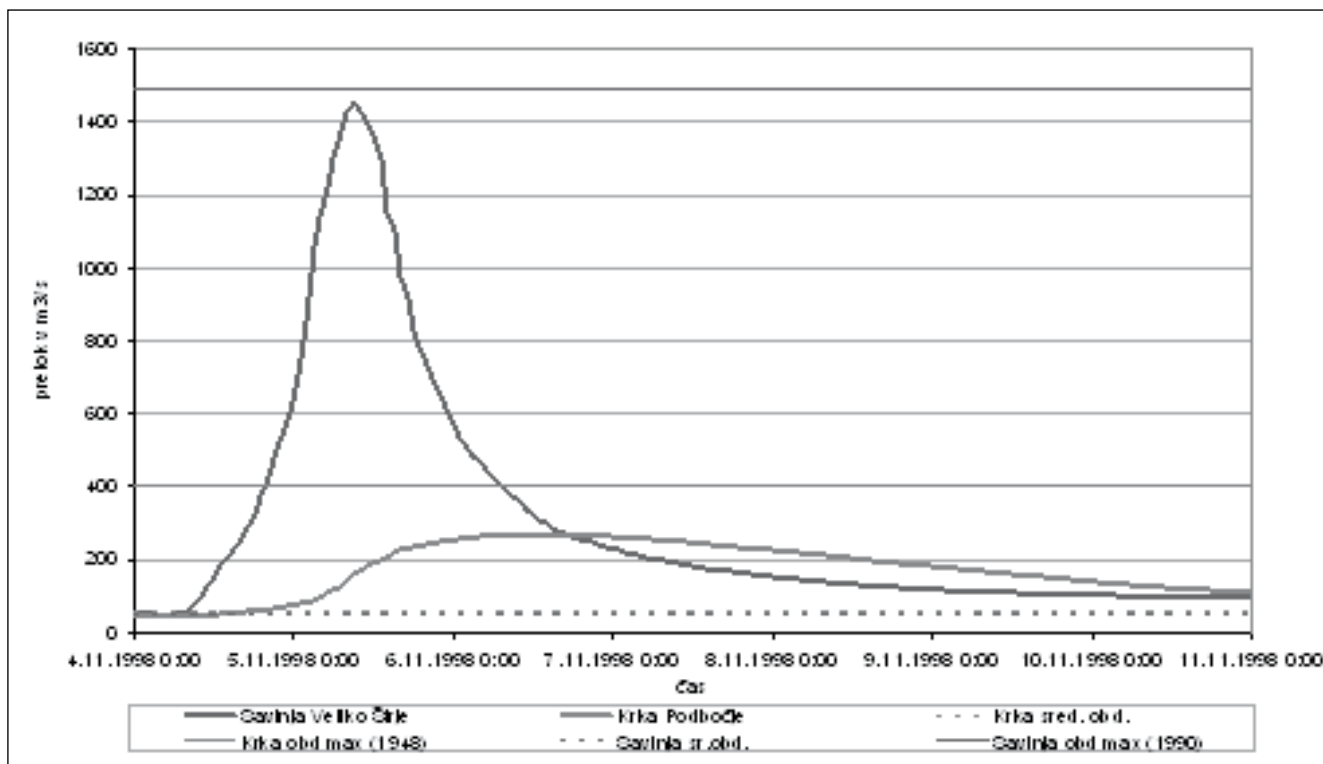
## Poplave v Sloveniji

V Sloveniji je neposredno poplavno ogroženih več kot 3000 km<sup>2</sup> (GIAM, 2008; Starec, 2002), posredno pa še precej več. Skoraj 2500 km<sup>2</sup> teh območij je v dnu bolj ali manj hudourniških grap (Natek, 2006; Starec, 2002), kjer hitri odtoki zlasti deževnice povzročajo **hudourniške poplave**, ki prizadenejo manjša območja, povzročijo manj gospodarske škode, so pa zelo nepredvidljive. Kot primer hudourniških poplav lahko navedemo poplave 18. septembra 2007, ko je na območju Bohinja, Cerkljanskega in Škofjeloškega hribovja ter na območju Kravca padlo med 200 in 300 mm padavin. V 2–3 urah so manjši vodotoki narasli do poplavnih vrednosti, kjer so bili ocenjeni pretoki z nad 100-letno povratno dobo. Po podatkih DFO so bile te poplave ocenjene z magnitudo 4,4 in resnostjo 1 ter so po njihovi oceni prizadele kar 8500 km<sup>2</sup> površja. Velikost prizadetega območja se torej razlikuje zaradi različne metode zajema podatkov, saj podatki DFO zajemajo širše prizadeto območje in ne zgolj neposredno prizadetih predelov. Poplave so terjale 6 smrtnih žrtev.

V Sloveniji imamo značilne tudi redne **kraške poplave**, zlasti v dinarsko-kraškem delu Slovenije. Tipične so za kraška polja, kjer pa so se ljudje naučili živeti z rednim poplavljanjem, zato tradicionalna poselitev praviloma ni ogrožena. Primer kraških poplav je tudi Rakov Škocjan, kjer se lahko gladina vode zviša tudi za 12 m in zalije kraško polje, ki je v suhem delu leta travnik. Kraške poplave so lahko tudi dolgotrajnejše – leta 1851 je bilo Planinsko polje pod vodo kar 9 mesecev (Skupina ..., 2008).

Zgodovinski viri pričajo tudi o poplavah v Sloveniji v preteklih obdobjih. Glede na te vire lahko ugotovimo, da so v Sloveniji najpogostejše poplave v okolici naših malih Benetk, kot so Celje opisali leta 1901 (Mikoš et al., 2002; Kolbezen, 1991), kar je logično zaradi geografske lege mesta na območju vtoka v ozko dolino spodnje Savinje, ki je hkrati tudi sotočje hudourniških rek Savinje, Hudinje, Voglajne in Ložnic. Ozka dolina onemogoča hitrejši odtok, zato se narasle vode razlijejo po ravnini. Tudi Ljubljana je poplavno ogrožena, zlasti na JZ robu okoli Gradaščice. Ob Ljubljani je bil izveden tudi en prvih protipoplavnih ukrepov – Grubarjev prekop, leta 1782. V Sloveniji so poleg omenjenih pogoste poplave tudi na območjih spodnje Save, Mure, Krke, Sore, Gradaščice in seveda Barja (Kolbezen, 1991; Frantar, 2008a).

Naše poplave v svetovnem merilu spadajo med manjše že zaradi majhnih zaledij in majhnih količin vode. Tudi najvišji izmerjeni pretoki visokih vod so relativno majhni. Ob poplavi leta 2005 je bil največji pretok Mure 1380 m<sup>3</sup>/s. Najvišji slovenski pretok je bil na Dravi leta 1851, imel je več kot 1000-letno povratno dobo in je bil ocenjen na 4000 m<sup>3</sup>/s (Frantar, 2008a), podoben pretok je bil ob poplavah tudi v začetku novembra 2012 (ARSO, 2012).



Slika 2: Hidrograma Savinje v Velikem Širju in Krke v Podbočju sta različne oblike. Opazimo lahko skoraj celodnevno zakasnitev (retencijo) pri kraški Krki in večjo sploščenost vala v primerjavi z bolj hudourniško Savinjo.  
(vir: 11\_Robic & Frantar & Polajnar\_Recenzija2.doc)

Hudourniški značaj slovenskih vodotokov lepo kažeta Sava pri Čatežu, kjer je bil največji pretok 13. 8. 2003 3811 m<sup>3</sup>/s in Savinja v Velikem Širju s 1458 m<sup>3</sup>/s 5. 11. 1998. Najvišji pretok Soče pri Solkanu je 2508 m<sup>3</sup>/s 5. 11. 2012. Poplave na kraških vodah imajo manjše pretoke zaradi zadrževanja vode v krasu. Na Krki v Podbočju je tako najvišji pretok 468 m<sup>3</sup>/s (20. 9. 2010), na Ljubljani v Mostah (kjer so v njej tudi že površinski pritoki z Barja) pa 405 m<sup>3</sup>/s (leta 1975). Razlike v visokih pretokih Savinje, Soče, Ljubljance in Krke so kljub približno enako velikemu vodozbiernemu zaledju očitne, saj imata kraški reki bistveno nižji konici najvišjih pretokov (slika 2).

## Poplave po Evropi

V Evropi največkrat poplavlja na območjih prvih višjih gorskih pregrad, kjer se poleg frontalnih tvorijo še orografske in konveksijske padavine. Taka območja so Škotsko višavje, Pireneji, Vzhodne Kordiljere v Španiji, Alpe s predalpskimi gorovji (Češki gozd, Sudeti, Krkonoši, Tatry), Apenini ter območje Karpatov. Ob obilici padavin večinoma poplavi omenjena območja ter sosednja dolvodna območja – po Evropi zlasti spodnji tok Rena in Labe ter Donave. (Frantar, 2008b). Po podatkih DFO je bila največja poplava v Evropi po letu 1985 spomladi 2005 na območju Poljske, Češke, Slovaške, Madžarske, Hrvaške, Romunije in Bolgarije in je obsegala skoraj 700.000 km<sup>2</sup>, ni pa imela hujših posledic, zato je na lestvici resnosti ocenjena z 1. Več škode je povzročila poplava aprila in maja leta 2006 v Bolgariji, Romuniji in Ukrajini, ki je prizadela 150.000 km<sup>2</sup>. Donava in njeni pritoki so v tem delu dosegli rekordne vodostaje in poplavljali. Med »bližjimi« poplavami omenimo tiste avgusta 2002 v Srednji Evropi, ko sta tako kot letos poplavljali Donava in Labe s pritoki. V Nemčiji, Avstriji in na Češkem so dosegli rekordne vodostaje. Poplave so prizadele 250.000 km<sup>2</sup> in prav toliko ljudi, imele magnitudo 7 ter, bile ocenjene z resnostjo 2. Tudi poplave konec maja in začetek junija 2012 v Srednji Evropi so bile

po obsegu in magnitudi zelo podobne poplavam leta 2002. Leta 2012 sta poplavljali Donava in Laba, tokrat Donava s pritoki v zgornjem toku in Laba v srednjem toku, prizadete pa so bile države vse do Madžarske na Donavi ter Češke, Poljske in Nemčije na Labi. Pretoki na Donavi so bili rekordno visoki in so v Nemčiji marsikje presegli vse zgodovinske vrednosti. V mestu Passau je bil vodostaj za pol metra višji kot zgodovinska poplava v 16. stoletju. V porečju reke Labe pa je bil najbolj prizadet srednji del porečja v okolici sotočja z reko Saale.

V Evropi pa so pogoste tudi **poplave morja** (Benetke, London), ena največjih je bila poplava Severnega morja leta februarja 1953 z največ težavami na jugozahodu Nizozemske, kjer je morje poplavelo 1365 km<sup>2</sup> in je bilo 1835 žrtev. Med antropogeno pogojenimi poplavami lahko omenimo bližnji italijanski Longarone, ko je zaradi zdrsa pobočja v jezero val prebil pregrado in izbrisal mesto Longarone (Frantar, 2008b).

## Poplave po svetu

Med velikimi poplavami ne moremo mimo kvartarnih poplav. To so bile največje poplave, ki jih ugotavljamo po posledicah (erozijah, nanosih). Večina teh »megapoplav« je nastala zaradi porušitve naravnega jezua (podor, plaz, ledenik idr.).

V obdobju kvartarja je doslej raziskanih okrog 30 velikih sladkovodnih poplav s pretoki nad 100.000 m<sup>3</sup>/s. Največje med njimi so nastale zaradi zaježitve odtoka zaradi rasti ledenika. Ustvarila so se ogromna endoreična območja z velikansko akumulacijo vode. Celinsko jezero se je ob umiku ledenika izlilo v morje. Take poplave so imele največje pretoke skoraj 20 milijonov m<sup>3</sup>/s, količina vode pa je vplivala na morske tokove in posledično tudi na podnebje planeta (O'Connor, 2004). Vse te poplave so se zgodile na območjih celinskih ali polarnih ledenikov (Kanada, Sibirija). Ena takih »manjših« poplav oziroma prelivov vode se je zgodila leta 1986 na Aljaski, ko je Hubbardov ledenik zaprl iztok vode iz Russlovega fjorda, pretok je dosegel 105.000 m<sup>3</sup>/s (O'Connor, 2004; Rozell, 2001). Do ponovitve je prišlo leta 2002, a je bil takrat pretok pol manjši – dosegel je »zgolj« 54.000 m<sup>3</sup>/s (medmrežje, 2008).

Enak princip »porušitve zadrževalne pregrade« drži tudi za danes potencialno največji svetovni poplaveni problem, to je zemeljski jez, ki je nastal po potresu leta 1911 v pogorju Pamir v Tadžikistanu. Nastali jez Usaj je visok prek 500 m in zadržuje skoraj 60 km dolgo jezero s 17 km<sup>3</sup> vode (to je prostornina nekaj manj kot 200 Bohinjskih jezer). V dolinah pod jezerom živi 5 milijonov ljudi (Wikipedia, 2013c; O'Connor, 2004; Risley et al., 2006).

Januarja 2010 je skalnat podor zaprl pot reki Hunza v pakistanski Himalaji. S tem je za jezero v pol leta nastalo 21 km dolgo jezero, globoko do 110 m s prostornino 410.000.000 m<sup>3</sup>. Poplavljen je bilo več vasi, iz katerih so izselili 6000 ljudi, prekinilo je tudi glavno cestno povezavo s Kitajsko, t.i. Karakoram highway. Z razstreljevanjem skušajo znižati nivo gladine jezera.

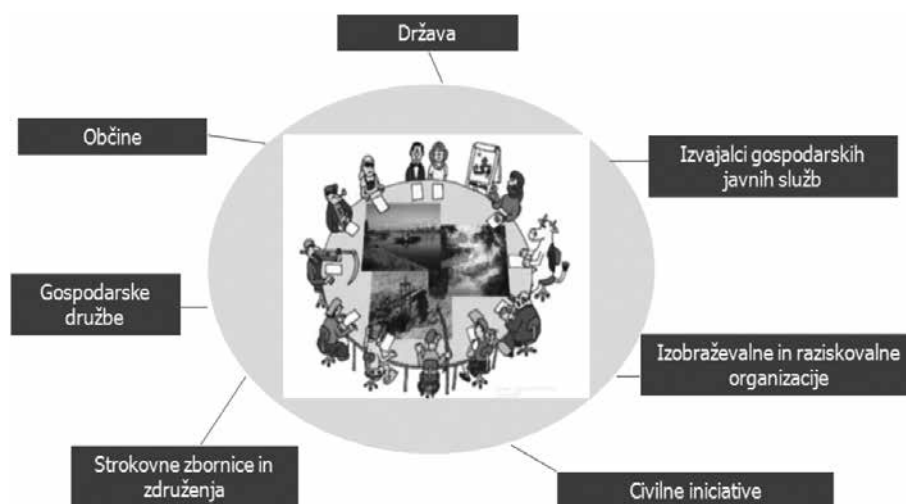
## Sklepne misli

Poplave so neizogiben pojav narave. Ljudje na uničujoče poplave hitro pozabimo, saj lahko med poplavami mine tudi nekaj generacij, poleg tega se danes vse bolj zanašamo na nove tehnološke rešitve ter organiziran



sistem varovanja pred poplavami. Ob pomoči vremenskih in hidroloških modelov so poplave postale predvidljive in lahko izvedemo preventivne ukrepe, ki so mnogo cenejši od odpravljanja posledic poplav. Dolgoročna rešitev je teoretično enostavna: poplavam se najbolje izognemo tako, da pustimo vodi dovolj prostora, da tudi ob poplavah ne prizadene človekove dejavnosti. Dobro upravljanje z vodami je nujno povezano z upravljanjem prostora (in načrtovanjem dejavnosti v prostoru), oba pa morata temeljiti na načelih sonaravnega trajnostnega razvoja, kar pomeni tudi dolgoročno (ne zgolj kratkoročno) načrtovanje upravljanja z vodami. Evropska unija pri upravljanju z vodami skuša upoštevati čim več vidikov, zato tudi Slovenija pripravlja šestletne načrte upravljanja z vodami in omogoča tudi sodelovanje širše javnosti in izobraževalnih institucij. Bodimo aktivni.

Slika 3: Aktivno sodelujmo pri upravljanju z vodami in pri varstvu pred poplavami. (vir: Nučič, 2010)



## Literatura

1. ARSO – Agencija RS za okolje, 2012: Hidrološko poročilo o poplavah v dneh med 4. in 6. novembrom 2012. Medmrežje: <http://www.arso.si/vode/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/Poplave%205.%20-%206.%20november%202012.pdf> (10. 7. 2013)
2. DFO, 2013: Dartmouth Flood Observatory: Global Flood Detection, Mapping, and Measurement. Medmrežje: <http://www.dartmouth.edu/%7Efloods/index.html> (10. 7. 2013)
3. Frantar, P., 2008a: Poplave, njihove značilnosti in poplavne razmere v Sloveniji. Geografski obzornik, letnik 55, št. 3, str. 10–16.
4. Frantar, P., 2008b: Poplavne razmere v Evropi in svetu. Geografski obzornik, letnik 55, št. 4, str. 4–10.
5. GIAM - Geografski inštitut Antona Melika, 2008 Medmrežje: [http://giam.zrc-sazu.si/naravne\\_nesrece.htm](http://giam.zrc-sazu.si/naravne_nesrece.htm) (8. 9. 2008)
6. Kolbezen, M., 1991: Velike poplave in povodnji na Slovenskem – I. v Ujma, številka 5, str. 146–149. Ljubljana.
7. Medmrežje, 2008: 2002 Russell Fiord Closure and Russell Lake Outburst. [http://ak.water.usgs.gov/glaciology/hubbard/photos/eastward\\_detail.htm](http://ak.water.usgs.gov/glaciology/hubbard/photos/eastward_detail.htm) (14. 8. 2008)
8. Mikoš, M., Kranjc, A., Matičič, B., Müller, J., Rakovec, J., Roš, M., Brilly, M., 2002: Hidrološko izrazje. Acta hydrotechnica 20/32 (2002), Ljubljana.
9. Natek, K., 2005: Poplavna območja v Sloveniji. Geografski obzornik, letnik 52, str. 13–18.

10. Nučič, U., 2010: Okvirna politika do voda: stanje in priložnosti. NUV in lokalne skupnosti, Ministrstvo za okolje in prostor, 18. 5. 2010. Predstavitev.
11. O'Connor, J.E., Costa, J.E., 2004: The world's largest floods, past and present—Their causes and magnitudes: U.S. Geological Survey Circular 1254, 13 p.
12. Risley, J., Walder, J., and Denlinger, R., 2006: Usoi Dam Wave Overtopping and Flood Routing in the Bartang and Panj Rivers, Tajikistan, U.S. Geological Survey Water-Resources Investigations Report 03-4004, 28 p. medmrežje: <http://pubs.usgs.gov/wri/wri03-4004/pdf/wri034004.pdf> (14. 8. 2008)
13. Rozell, N. 2001: Hubbard Glacier Decides If Russell Becomes Fiord or Lake. Article #1554, Alaska Science Forum, August 9, 2001. Medmrežje: <http://www.gi.alaska.edu/ScienceForum/ASF15/1554.html> (14. 8. 2008)
14. Skupina za civilno pobudo in sonaraven razvoj Planinskega polja, 2008: Pobuda javnosti za razvoj stavbne in kulturne dediščine ter naravnih vrednot Planinskega polja. Medmrežje: [http://www2.arnes.si/~ljiggg2/POBUDA\\_2\\_cilji.htm](http://www2.arnes.si/~ljiggg2/POBUDA_2_cilji.htm) (19. 8. 2008)
15. Starec, M., 2002: Varstvo pred poplavami. Nesreče in varstvo pred njimi, str. 246–251. Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo. Ljubljana.
16. Wikipedija, 2013a: Flood. Medmrežje: <http://en.wikipedia.org/wiki/Flood>
17. Wikipedija, 2013b: Poplava. Medmrežje: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Poplava>
18. Wikipedija, 2013c: Usoi Dam. Medmrežje: [http://en.wikipedia.org/wiki/Usoi\\_Dam](http://en.wikipedia.org/wiki/Usoi_Dam) (14. 8. 2008)