

POVEZANOST VZROKOV IN POSLEDIC POPLAV

CONNECTION BETWEEN THE CAUSES AND CONSEQUENCES OF FLOODS

Gašper Rak

viš. pred. dr., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Jamova 2, Ljubljana, gasper.rak@fgg.uni-lj.si

Franci Steinman

prof. dr., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Vodnogospodarski inštitut, Hajdrihova 28, Ljubljana, franci.steinman@fgg.uni-lj.si

Povzetek

O poplavah govorimo, šele ko količina dotoka na opazovano območje preseže odtočno sposobnost. Za ugotavljanje vzroka poplavljanja je treba ugotoviti, kdaj nastopijo poplavne razmere, kateri proces je (glavni) vzrok poplavne nevarnosti in ali je vzrok naravnega ali antropogenega izvora. Pri ovrednotenju posledic je treba ugotoviti stopnjo ranljivosti (oz. neodpornosti) ljudi, zgradb in dejavnosti na procese ob poplavi ter učinkovitost in obseg izvedenih samozaščitnih in infrastrukturnih protipoplavnih ukrepov. Vsak od njiju pa se lahko deli še na gradbene ali negradbene ukrepe. Šele s temi informacijami je možno preveriti morebitno odgovornost različnih udeležencev za posledice poplavnih dogodkov in s tem povezanih odškodnin po načelu »povzročitelj plača posledice« (PPP). Za uveljavljanje odškodninskih zahtevkov pa je ključen predhodni proces – določiti povezave med vzroki in posledicami. Gre za zahtevno delo, zlasti če upoštevamo, da se v času izrednih poplavnih dogodkov (ciljno) pridobiva oz. shranjuje le omejen obseg informacij, ki bi bile kasneje potrebne za ugotavljanje dejanskih razmer v času poplavnega dogodka, ustreznosti ukrepanja posameznih subjektov in lastnega samozaščitnega ravnanja. Iz izkušenj sodnih izvedencev v sodnih procesih v tujini bo prikazana težavnost ugotavljanja in dokazovanja povezav med vzroki in posledicami poplavnih dogodkov.

Abstract

Floods occur when the volume of inflow to the area under observation surpasses the runoff capacity. To determine the cause of flooding, we must determine when flood-related situations arise; which process is the (main) cause of flood risk; and whether the cause is natural or of anthropogenic origin. When assessing the consequences, we must identify the level of vulnerability of people, buildings and activities to the processes unfolding during flooding, and the effectiveness and scope of the implemented self-protection and infrastructural flood prevention measures. Each of these measures can be further divided into constructional and non-constructional measures. It is only with this information that the potential responsibility of different actors can be verified, as well as related compensation based on the principle "the actor responsible pays for the consequences". A preliminary process – the establishment of the connection between causes and consequences – is essential for enforcing damage claims. This is challenging work, especially when taking into account that during extreme flood events only a limited scope of information is gathered and stored; information which is later necessary to determine the actual situation during a flood event, the adequacy of measures taken by individual subjects, and the appropriateness of self-protection actions. Based on the experience of court-appointed expert witnesses in judicial processes abroad, this article describes the challenge of establishing and proving the connections between the causes and consequences of flood events.

Uvod

Poplavljenost nekega območja je posledica viška vode, ki povzroči naraščanje vodne gladine in s tem širjenje oz. razlivanje vodne mase po prostoru. Vzrokov, zakaj se pojavi višek vode, je veliko – lahko je to človeška pozabljenost zapreti vodovodno pipo ali pa posledica naravnih danosti. Tako se na primer poplavljanje kraških polj pojavi, ko dotok lastnih (padavinskih) voda in zalednih voda preseže odtok, ki je vsota vtekanja vode v požiralnike in površinskega odtoka, če seveda obstaja. Zaledne

vode lahko na polje dotekajo površinsko bodisi z vodotoki bodisi razpršeno ali po podzemnih vodnih poteh. Na odtočno količino pa vplivajo dolvodne razmere na vodotokih ali zapolnitev podzemnih odtočnih vodnih poti, kar ovira (zajezi) odtok. Seveda pa je mogoče tudi, da podzemne odtočne poti niso zapolnjene z vodo, ker je vtok v požiralnik oviran, npr. delno zamašen s plavjem (primerjaj z Mihevc, 2014). Pri poplavljanju vodotokov je ključna pretočnost struge – ko je dotok večji od transportne sposobnosti struge, se višek vode izlije v obvodni prostor. Na pretočnost struge vplivajo različni dejavniki,

npr. zaraščenost ali antropogeni posegi vanjo. Torej je mogoče, da se lahko isti obseg poplavljenosti pojavi zaradi različnih vzrokov.

Tudi posledice so lahko zelo različne – od sprejemljivih, ko v kopalnici talni sifon še lahko odvaja vodo, pa so le tla mokra, do obvladljivih posledic, ko s primernimi protipoplavnimi ukrepi (PPU) lahko zmanjšamo posledice poplavljanja na sprejemljivo raven, vse do katastrofalnih posledic, ko lahko le še rešujemo življenja in kritično infrastrukturo.

V besedilu uporabljamo pomen izrazov nevarnost, ranljivost, ogroženost, tveganje, ki so bili že podrobneje opisani (Steinman, 2014), in jih še nekoliko podrobneje pojasnimo. V prispevku o temeljnih terminih v geografiji naravnih nesreč (Natek, 2011) so obravnavane razlike med uporabo osnovnih izrazov nekaterih slovenskih piscev ter prikazanih nekaj odprtih vprašanj in predlogov o primern(ejši) rabi posameznih izrazov. Vsekakor bi bilo dobro to razpravo primerjati in uskladiti še z izrazi, ki se uporabljajo pri industrijskih nesrečah, delu javnih služb (Ulčar, 2011) in na drugih področjih (vojska, civilna zaščita ...). Ker pa to besedilo ni namenjeno takšni razpravi, povzamemo le bistvo v nadaljevanju uporabljenih izrazov:

- Zaradi nekega vira nevarnosti (naravni proces, orožje, nevarna stvar ipd.) se na nekem območju pojavi nevarnost (naravna, antropogena).
- Zaradi neodpornosti osebe, objekta ali dejavnosti (prometnih, gospodarskih, negospodarskih ipd.) na škodljivo delovanje nevarnih pojavov govorimo o njihovi ranljivosti, občutljivosti, posledicah, škodnem potencialu ipd.
- Zaradi neodpornih stvari oz. oseb na območju nevarnosti govorimo o ogroženosti (oseb, predmetov, dejavnosti).
- Ko se kdo ali kaj izpostavlja ogroženosti (vede ali nevede), govorimo o tveganju.

Za razumevanje poplavljanja in njemu primerno izbiro ustreznih PPU je treba poznati vire (npr. površinske, podzemne vode) ter vzroke nevarnosti in značilnosti poplavnih procesov, kot so dinamika, pogostost in jakost vzroka nevarnosti, značilnosti širjenja vodne mase, pojav običajnih (npr. topografskih) vodnih poti ali pa zaradi rabe prostora preusmerjenih vodnih tokov ter na drugi strani značilnosti poplavljenega prostora, ranljivost oz. občutljivost dejanske rabe prostora oziroma antropogenih posegov zaradi potreb in ranljivosti družbe. Stopnja poplavnega tveganja je nato odvisna od stopnje izpostavljenosti (matici vodnega toka, zastojnim točkam ...).

Za odločitev, ali je potrebno protipoplavno ukrepanje, je treba najprej oceniti stopnjo tveganja. Ločimo namreč (Mikoš, 2007; Rak in sod., 2008):

- Sprejemljivo tveganje (angl. *Acceptable Risk*): ko so posledice dovolj majhne, da se z njimi lahko sprijaznimo in ne predvidimo ukrepov, pač pa preventivno ravnamo (npr. izogibanje nevarnosti ipd.).

- Prevzeto tveganje (angl. *Designed Risk*): ko z osebno varovalno opremo ali izvedbo individualnih oz. infrastrukturnih ukrepov do neke meje preprečimo posledice. Kje je ta meja, je določeno s projektnimi vrednostmi – npr. mehanska odpornost čelade, nosilnost reševalnega obroča ali vrvi, na katero je privezan, ali višina varovalnega nasipa, določena s projektnim pretokom za odsek vodotoka ipd.
- Obvladljivo tveganje (angl. *Manageable Risk*): ko z dodatnimi aktivnostmi ali ukrepi nadgradimo stopnjo prevzetega tveganja. Gre npr. za aktiviranje sil zaščite in reševanja za postavljanje vreč s peskom ali druge ukrepe iz Načrtov za zaščito in reševanje (ob poplavih).
- Preostalo tveganje (angl. *Residual Risk*): ko so presežene človeške sposobnosti ali zmožnosti opreme, objektov ipd., pa lahko rešujemo le še življenja in kritično infrastrukturo.

Poplavljanje spremljajo številni pojavi, kot so vdori vode v objekte, odplavljanje kmetijskih pridelkov, odnašanje in odlaganje plavin, plavja, ruševin in odpadkov, poškodovanje ali izpad delovanja infrastrukture, prekinitve dejavnosti (prometne, javnih ustanov ...). Pri tem nastajajo različne vrste škode (materialna, nematerialna, neposredna in posredna itd.), katere pa obravnavajo škodni cenilci (npr. v sodnih sporih, pri zavarovalnicah ipd.). Tudi njihovo delo je zahtevno, saj je treba ugotavljati še vrste (mehanske, biološke ipd.) posledic in obseg nastale škode, ali pa je potrebno ugotavljanje dejanske (tržne?) vrednosti poškodovanosti stvari oz. njihove preostale uporabnosti. V tem prispevku pa o tem ne bomo razpravljali, saj ima drug namen.

Pri obravnavi dogodkov je pomembno ločiti, ali gre za »enostavni dogodek« ali za »sestavljani dogodek« (včasih imenovan tudi »verižni dogodek«). Pri prvem velja enostavna zveza med vzrokom in posledico, npr. kozarec se zaradi padca razbije in tekočina zmoči preprogo, ali pa vodni tok zaradi površinske erozije odnaša prst z njive, ali pa je možno enostavneje poiskati povezavo med povzročiteljem (človek, hudourniški izbruh ...) in nastalo posledico. Pri »verižnih dogodkih« pa je ugotavljanje povezav bistveno težje, saj nastajajo posledice posredno. Če bi obravnavali škodo na sosedovi povrtini, ker se je ob poplavi stanovanjske hiše povzročitelja zaradi vzgona cisterna centralnega ogrevanja premaknila in je iz odlomljenih cevi izteklo kurilno olje, je treba obravnavati celo naslednje dogodka: je bila poplava naravna ali antropogenega izvora, je bila cisterna dovoljena na (poplavnem?) območju, je bila pravilno vgrajena, je bilo ustrezno ravnanje ob izlitju itd. Vsakdo si lahko predstavlja zahtevnost take forenzične raziskave o povezavah vzrokov in posledic, težav pri pridobivanju potrebnih podatkov, informacij in njihove ustrezne interpretacije. Verižni dogodki pa imajo praviloma še veliko posebnosti in dodatnih, spremljajočih procesov. Da se izognemo specifičnosti, bodo v nadaljevanju obravnavane le enostavnejše povezave med vzroki in posledicami pri poplavnih dogodkih.



Interventni ukrepi?

Rezervni scenarij:
"Druga frontna črta"?

Slika 1:
Protipoplavni nasipi ob Muri so bili zaradi pojava pretokov, višjih od projektih pretokov, z začasnimi ukrepi nadvišani (levo). Kakšen je rezervni scenarij, ko PPU odpovedo? (foto: J. Novak, 2005)

Figure 1:
Due to the occurrence of discharges higher than design discharges, additional freeboard was temporarily added to the levees along the river Mura. Is there any back-up scenario when embankments collapse? (Photo: Novak J., 2005).

Ukrepi ob poplavih so usmerjeni ali v zmanjševanje poplavne nevarnosti ali v preprečevanje posledic glede na obstoječo stopnjo ranljivosti oz. izpostavljenosti. Pri izvajanju ukrepov pa je treba razmišljati tudi o izvedljivosti naslednjih ukrepov, če tisti, ki se trenutno izvajajo, ne bi več zadoščali (slika 1). Pri gradnji protipoplavnih nasipov je treba razmisliti tudi, kje je naslednja možnost varovanja (tj. »druga linija obrambe«), če prva obrambna črta (nasip) odpove. Prostorski načrtovalci morajo zato razmišljati širše in upoštevati tudi razmere pri redkejših dogodkih.

Po poplavnih dogodkih se lahko vprašamo, kakšna pa je bila pravzaprav dejanska stopnja tveganja. S t. i. forenzičnimi raziskavami lahko ovrednotimo, kaj se je dogajalo, kdo so bili udeleženci in kako so ukrepali, pa tudi, ali je mogoče ugotoviti povzročitelja in ali sploh obstajajo podlage za odškodninsko odgovornost. Pri zgoraj opisanih vrstah tveganja se glede na forenzične ugotovitve lahko porajajo različna vprašanja, ki so razvrščena glede na vrste tveganj takole:

- Sprejemljivo tveganje: tudi če so posledice dovolj majhne, jih lahko ponovno ovrednotimo in morda premaknemo mejo takega tveganja ali pa premislimo, če vendarle ne bi bolje preventivno ravnali in se odločili, da predvidimo ukrepe.
- Prevezeto tveganje: ugotavlja se, ali imajo varovalna oprema, individualni in infrastrukturni ukrepi zadosten učinek. Ali je bilo opravljeno ustrezno vzdrževanje opreme in objektov? So ukrepi delovali, kot je bilo predvideno? So kakšni nepredvideni dogodki (naravni, antropogeni) vplivali na zmanjšanje učinka varovalnih ukrepov? – Odgovor na takšna vprašanja že narekuje nadaljnje ukrepanje (odprava pomanjkljivosti, dodatni vzroki, ugotavljanje, ali gre za opustitev dolžnega ravnanja in podobno).
- Obvladljivo tveganje: iz analize ukrepanja se lahko ugotavlja, ali je bila pripravljenost na dodatno ukrepanje (po načrtih zaščite in reševanja) ustrezna, zadostno podprta z materialnimi sredstvi in usposobljenimi kadri. So bili reševalci in drugi udeleženci preveč ranljivi (tj. z neustrezno varovalno opremo) ali preveč izpostavljeni, ali so bile človekove dejavnosti

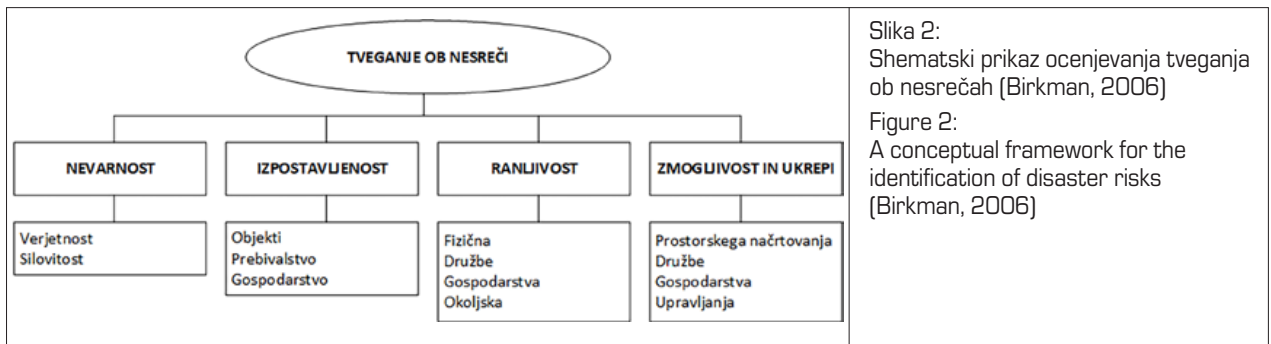
(obrt, promet ...) in objekti premalo odporni? In ne nazadnje – kako bi lahko ugotovljeno stanje izboljšali?

- Preostalo tveganje: pri takšnih dogodkih govorimo o nastopu »višje sile«, za katere uporabljamo različna poimenovanja glede na obseg posledic, npr. ujma, katastrofa idr. V takšnih primerih ne moremo govoriti o neposredni odgovornosti subjektov, iz analize razmer in ravnanja pa se lahko bolje pripravimo za v prihodnje.

Znani so številni načini ocenjevanja stopnje tveganja ob nesrečah (Birkmann, 2006). Eno takšnih zasnov prikazuje slika 2. Glede na v njej prikazane vsebine bi morali pri forenzičnih analizah preteklih (poplavnih) dogodkov obravnavati:

- Nevarnost: vzrok (naravni, antropogeni), jakost, pogostost (verjetnost dogodka) in dinamiko ter druge lastnosti.
- Izpostavljenost: ljudi, dejavnosti (gospodarskih, negospodarskih, pristočasnih ...) in objektov (grajenih, naravnih pojavov in znamenitosti ...).
- Ranljivosti (v gradbeništvu govorimo o neodpornosti): glede na fizikalne obremenitve (mehanske, toplotne ...), socialne in gospodarske razmere, stanje okolja, cilje ohranjanja naravnih vrednot ipd.
- Sposobnosti preventivnega in kurativnega ukrepanja tako pri gradbenih kot negradbenih ukrepih: npr. varovalnih gradenj, prostorskega načrtovanja, žilavosti družbenih tvorb, posameznikov in države, gospodarskih razmer, odziva in ravnanja ob nesrečah in podobno.

Na podlagi Sklepa o skupnem delovanju Evropske zveze na področju civilne zaščite je Evropska komisija leta 2015 pripravila Smernice za oceno zmožnosti obvladovanja tveganja (2015/C 261/03) ob nesrečah. Namen smernic je bil državam članicam ponuditi nezavezujočo, celovito in njihovim razmeram prilagodljivo metodologijo kot pomoč pri ocenjevanju lastnih zmožnosti obvladovanja tveganj. Vse bistvene vsebine smernice so bile v letu 2017 povzete v posodobljeno Uredbo o izvajanju Sklepa o mehanizmu Unije na področju civilne zaščite.



Slika 2:
Shematski prikaz ocenjevanja tveganja ob nesrečah (Birkman, 2006)

Figure 2:
A conceptual framework for the identification of disaster risks (Birkman, 2006)

Določanje nevarnosti in tveganja ter ravnanja ob poplavah

Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (ZVNDN, 2006) obravnava dve vrsti nesreč – prve kot posledico naravnih procesov in druge (tj. »antropogene«) kot posledico odpovedi delovanja človekovih objektov, naprav ali ureditev bodisi zaradi napak v materialu ali zasnovi konstrukcije bodisi zaradi neustreznega ravnanja človeka ali opustitve dejanj. Življenjske situacije pa so raznolike, zato lahko tudi pri poplavljanju zaradi padavinskih voda ugotavljamo, kakšne lastnosti bi imeli naravni dogodki (npr. naravni hidrogram odtoka) in katere oz. kakšne naravne lastnosti so bile spremenjene zaradi antropogenih posegov. Ker imajo posegi lahko ugodne ali neugodne posledice, se lahko vprašamo: Ali upravičeno zgolj v primeru poslabšanja razmer terjamo, naj »povzročitelj plača posledice« (načelo PPP)? Ali pa smo pripravljene podpreti tudi ukrepe »povzročitelja izboljšanih razmer«, npr. s sofinanciranjem (zasebnih) investitorjev pogozdovanja, izgradnje zadrževalnika ipd.? Uresničevanje načela, naj stroške PPU (so)financira tisti, ki ima od njih koristi, se le s težavo uveljavlja.

Primer ocenjevanja stopnje poplavnega tveganja in podlag za izbiro PPU podaja slika 3. Opazovanje naravnega (vodnega) sistema ima v Sloveniji dolgo tradicijo. S pojavom digitalnih baz podatkov je olajšan dostop do informacij (meritev, analiz, ocen ...) pa tudi razvidna razpoložljivost (in kakovost) informacij za posamezen namen. Zato je dobro to shemo pogledati tudi skozi prizmo razpoložljivih informacij – ali imamo v Sloveniji kje opredeljene razrede za posamezne stopnje tveganja, ali ima MOP določene meje za sprejemljivo tveganje. Ima URSZR določene meje za obvladljivo tveganje?

Določanje poplavne nevarnosti je od leta 2007 zelo napredovalo, a le za poplavljanje vodotokov pri treh pretokih. Pri Kartah poplavne nevarnosti (KPN) je upoštevan obseg poplavljanja, pri Kartah razredov poplavne nevarnosti (KRPN) pa še intenzivnost, izražena z gibalno količino (silo) vodnega toka. Podoben predpis za kartiranje nevarnosti zaradi poplavljanja morja in stoječih voda oz. izlivanja podzemnih voda ali pa poplavljanja naselij zaradi zalednih voda še čakamo. Tudi strokovne podlage za kartiranje poplavne nevarnosti ob morju, jezerih, na kraških poljih bo treba še pripraviti.

Splošno znano je, da se tveganje pojavi le, kadar so osebe/objekti/dejavnosti izpostavljeni grožnji, torej le če so ogroženi (Müller in sod., 2014). O poplavni ogroženosti lahko torej govorimo zgolj če sta hkrati prisotni poplavna nevarnost in neodpornost (na vodo, na sile vode itd.). Izpostavljanje škodljivemu delovanju voda pa je lahko posledica nevednosti (če se na primer ne seznanimo s KPN) ali zavestne odločitve, npr. zaradi podcenjevanja nevarnosti ali precenjevanja odpornosti. Ocena tveganja tako upošteva stopnjo nevarnosti, stopnjo (ne)odpornosti ter sistem vrednot (posameznika, družbe ...) in sprejemljivosti posledic, o čemer je že veliko zapisanega.

Kjer se ugotovijo prekomerna nevarnost, ogroženost ali tveganje, je mogoče uporabiti različne ukrepe. Znanе so različne razvrstitve (Kozelj et al., 2008):

- glede na izvedbo so lahko gradbeni ali negradbeni ukrepi,
- glede na njihov učinek, če so usmerjeni v zmanjševanje stopnje nevarnosti, stopnje ranljivosti (tj. povečanje odpornosti), lahko vplivajo na izpostavljanje tveganju ipd.,
- glede na izvajalce, ko so posameznikovi, skupinski, infrastrukturni (občinski, državni ...) itd.

V Sloveniji je bil nabor PPU izdelan na podlagi avstrijskega kataloga ukrepov (BMFLU, 2014), nato pa uporabljen za pripravo Načrta zmanjševanja poplavne ogroženosti. Če je izbran gradbeni PPU, je treba urediti tudi, kako in na čigave stroške bo PPU grajen, nato pa vzdrževan in upravljan v celotni življenjski dobi. Če tak PPU pridobi status infrastrukture, so z ureditvijo medsebojnih odnosov med lastnikom (država, občina), izvajalcem (npr. gospodarsko družbo) in upravljavcem (npr. koncesionarjem, javnim podjetjem ipd.) zanj razmejene tudi odgovornosti.

V nekaterih primerih je že bilo uporabljeno načelo, da naj neposredni prejemniki koristi (tj. zmanjšanja poplavne škode) zaradi izvedenih PPU tudi krijejo sorazmerni delež investicije, saj se zaradi zmanjšanja poplavne nevarnosti na varovanem območju poveča vrednost tamkajšnjih nepremičnin ali sploh dovoli pozidava. Bralcem prepuščamo v razmislek, ali je prav, da davkoplačevalci iz Haloz, Posočja, Goriškega in drugod, ki prispevajo v državni proračun, dejansko sofinancirajo PPU iz državnega proračuna za varovanje

zasebnih zemljišč v proračunsko bogatih občinah – stroške državnih PPU namreč krijejo davkoplačevalci, koristi pa prejmejo lastniki nepremičnin.

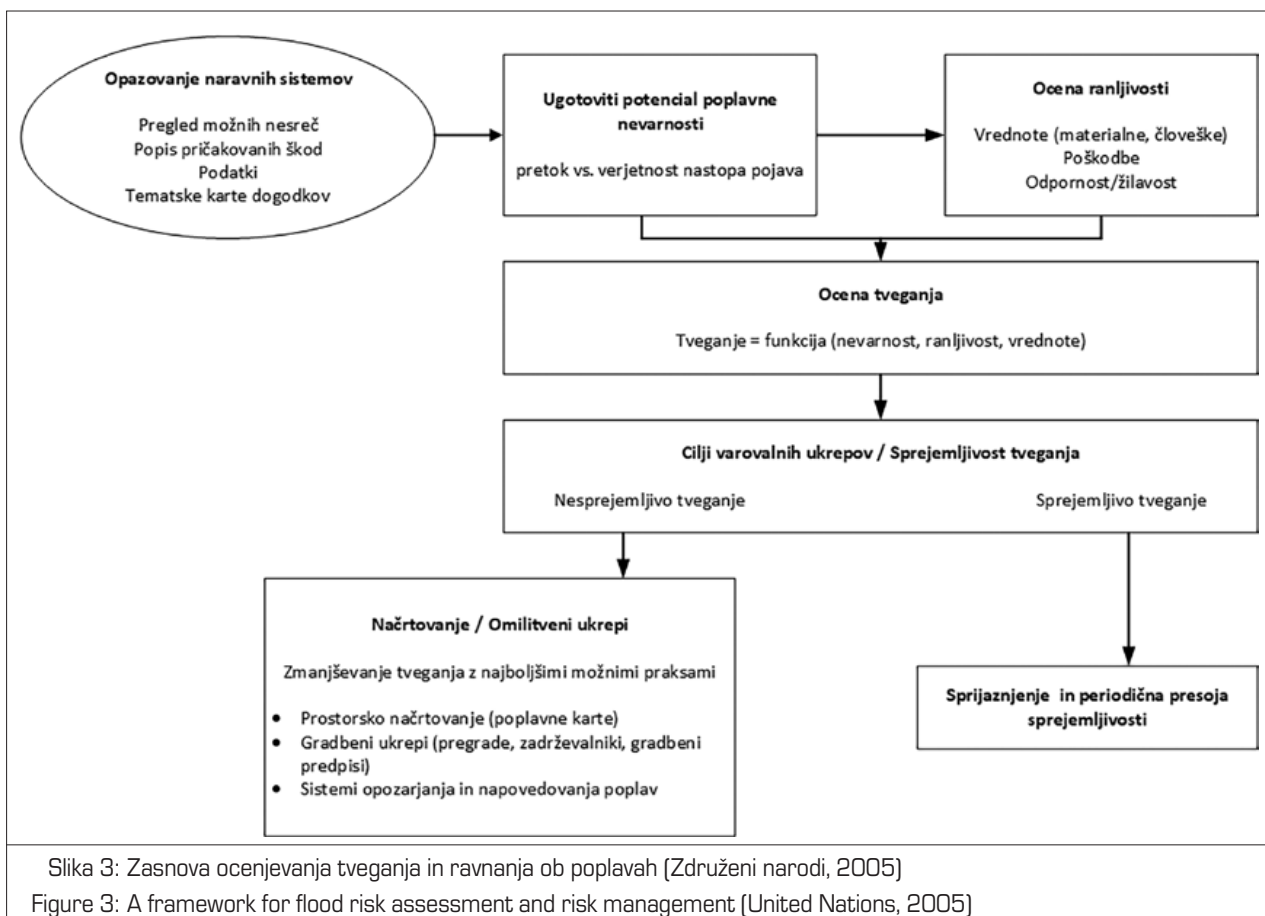
Z upoštevanjem splošno znanih načel smo avtorji oblikovali naslednje kategorije PPU:

- Samozaščitno ravnanje: po načelu »vsak je dolžan storiti vse, kar je v njegovi moči«!
- Samozaščitni PPU: posameznik, podjetje ..., izvedejo ukrepe zase, ti pa morajo biti seveda skladni s predpisi (o gradnji, varstvu vode, narave in okolja ...).
- Skupinski PPU: ko se oblikuje skupina/združenje in se odloči, da bo zaradi svojih koristi izvedla primerne ukrepe – npr. za varovanje gospodarskega območja si zgradijo zadrževalnik visokih voda, ki postane del komunalne opremljenosti območja. V tujini pa so znani že primeri, ko takšne skupinske ukrepe sofinancirajo zavarovalnice, da bi zmanjšale obseg odškodnin.
- Infrastrukturni PPU: ko se država ali občina na podlagi kriterijev v predpisih odločita za izvedbo gradbenih, infrastrukturnih objektov in naprav (nasipi, zadrževalniki ...).
- Ukrepi zaščite in reševanja: v obsegu obvladljivega tveganja.
- Ukrepi reševanja: ki so še v človeški moči pri pojavu »višje sile«.

katere meje ukrepati (npr. gradnja nasipov do Q_{20} ali Q_{50} , Q_{100} ...), sprejmejo tisti, ki krijejo stroške ukrepov. Le pri infrastrukturnih PPU imamo zadrego, ker s predpisi ni določeno, do katerega obsega naj se financirajo PPU iz proračunskih sredstev. Strokovni kriterij za načrtovanje PPU je bil nekoč stopnjevano določen glede na pričakovano poplavno škodo v 7. poglavju Vodnogospodarskih osnov Slovenije (ZVSS, 1978). Po sprejetju Zakona o vodah se namesto prejšnjega pristopa včasih uporablja »načelo enakosti«, pa se varuje na Q_{100} vse, tudi manj pomembne zgradbe ali ekstenzivna kmetijska zemljišča, včasih pa se zahtevajo dokazila po »načelu ekonomske upravičenosti«. Pri slednjem je problematično, ker se z izvedbo PPU »nagrajujejo« tisti, ki so čim večje premoženje umestili na poplavna območja. Zato se je zgodilo, da so bila urbanizirana območja, kjer se niso upoštevale naravne poplavne danosti, po metodologiji slovenskega Načrta zmanjševanja poplavne ogroženosti razglašena za »območja pomembnega vpliva poplav« in so zanje predvideni prioriteten državni ukrepi. Po metodi stroški – koristi morajo v takšnih primerih biti pridobljene koristi (tj. preprečena poplavna škoda) višje od vrednosti investicije. Ampak, kakšno sporočilo je s tem dano? Šele ko bo na poplavnem območju dovolj »zgoščena pozidava«, se lahko pričakujejo sredstva iz državnega proračuna.

Vsak človekov ukrep ima svoj doseg, ki ga opiše meja »prevzetega tveganja«, opisanega zgoraj. Odločitev, do

Opisano je bilo, da na poplavno ogroženost in tveganje vplivajo tako preteča nevarnost kot stopnja ranljivosti (neodpornosti) in izpostavljenost. Ker pa imajo vsi še



lastno dinamiko, je treba upoštevati tudi časovno spremenljivost stanja. Pri pomembnih posegih v prostor (npr. hidroelektrarne) bi zato pristojna uprava lahko zahtevala, da se KPN oz. KRPN in karte poplavne ogroženosti na vplivnem območju periodično, vsakih pet let, posodobijo. Tako bi zajeli vsakokratno dejansko stanje na porečju in na območju obravnave (naselja, industrijske cone ...). Opozoriti pa je treba še na nekatere stvari:

- Ranljivost oz. neopornost na učinke poplavnih procesov se pri izdelavi Kart razredov poplavne ogroženosti po obstoječem predpisu upošteva kot posplošena, skupna lastnost za tip poselitve, industrijske objekte (npr. Seveso naprave), prometnice (različnih kategorij) itd. Kadar se za oceno ranljivosti privzame konstantna vrednost »pričakovane (poplavne) škode«, se torej ne upošteva, da imajo tudi obravnavana območja (naselja, gospodarska območja, kmetijska zemljišča ...) svojo razvojno dinamiko (rast ali usihanje, spremembe rabe ...)!
- Določanje (razreda) poplavne nevarnosti se opravi za nek presečni datum. Spremenljive (stohastične) naravne danosti, spremenjena raba prostora, kasneje izvedeni gorvodni PPU lahko bistveno spremenijo razmere dolvodno, zato je potrebno posodabljanje in dopolnjevanje teh analiz.
- Samozaščitni ukrepi, ki zmanjšajo ranljivost (vodotesnost, vodoopornost posameznih objektov ipd.), lahko zelo zmanjšajo pričakovane poplavne posledice, neprimerni posegi v prostor pa jih lahko povečujejo. Oboje vpliva na stopnjo poplavne ogroženosti posameznega objekta, zato je tudi tu potrebno posodabljanje. Pri nekaterih zavarovalnicah to že upoštevajo pri določitvi višine zavarovalne premije.
- Različni subjekti (občine, podjetja ...) morajo imeti načrt zaščite in reševanja. Iz njega je mogoče razbrati, kako naj ravnajo ob pojavu (naravne oz. antropogene) nevarnosti in kakšna je meja oz. zmožnost obvladovanja (obvladljivega) poplavnega tveganja. Po dogodku pa je mogoče preveriti tudi, ali je bilo ravnanje skladno z načrtom.

Pri gradbenih PPU pa se pojavljajo še dodatni vidiki. Pri njihovem dimenzioniranju so obravnavane običajne razmere, izredne in izjemne (ekstremne) razmere, pri katerih na konstrukcije delujejo različne kombinacije obtežb, vse do porušitve PPU (Rak in sod., 2014a). Pri vsakodnevnih razmerah se upoštevajo običajne obremenitve (t. i. običajni obtežni primer, OOP), pri pojavu izrednih dogodkov (odpoved naprave, strojelom) se upoštevajo obremenitve ob takšnih neobičajnih dogodkih (t. i. izjemni obtežni primer, IOP), v času izrednih dogodkov (ujma, vojna ...) pa ekstremne obremenitve (t. i. ekstremni obtežni primer, EOP). Ključna informacija je zato tudi, kakšen primer obremenitev se je pojavil v času obravnavanega poplavnega dogodka – so bile razmere v območju projektnih vrednosti ali v območju »višje sile«. Obremenitve do projektnih vrednosti bi namreč PPU moral prestat brez večjih posledic, sicer se forenzična analiza povezave usmeri v ugotavljanje, kdo ni opravil

vsega, kar je bilo v njegovi moči (dolžnosti, sposobnosti...). Pri izdelavi izvedenskih mnenj za sodne spore se je pokazalo, kako pomanjkljivo je zbiranje pomembnih podatkov v času poplav, pa tudi po njih. In če vemo, da je mreža (državnega) monitoringa redka in da lahko tudi merilne naprave odpovedo tedaj, ko bi jih najbolj potrebovali, je razumljivo, kako pomembne so »neme priče« (Papež, 2011) in pravilna interpretacija njihovih sporočil.

O dinamiki naravnih poplav je več znanega iz dogodkov, ki so se že pojavili, seveda če pozneje ni bilo znatnih človekovih posegov (gradnje avtocest ipd.). Zato so dragocene simulacije razmer pri izrednih ali izjemnih dogodkih, ki se še niso pojavili. Načeloma so tudi procesi pri slednjih dveh praviloma hitrejši in intenzivnejši, posledice pa pogosto nepričakovane, npr. zaradi novih/drugačnih vodnih tokov, ali pa celo nepredvidljive pri kakšnih verižnih dogodkih, npr. iztekanje odpadne vode iz kanalizacije izven poplavnega območja, ker ni možno dolvodno iztekanje iz kanalizacije v narasel vodotok. Več o tem je že bilo prikazano na delavnicah v Izobraževalnem centru Republike Slovenije za zaščito in reševanje v Pekrah ter na Izpostavi URSZR v Brežicah (Prešeren in sod., 2012).

Po izgradnji PPU se pričakuje, da bo njihovo vzdrževanje in obratovanje skladno s projekti in dovoljenji v celotni življenjski dobi, zato se na te varovalne funkcije prilagodijo številni uporabniki prostora. Ker se zaradi staranja konstrukcije in drugih procesov (konsolidacija zemljin ipd.) tudi učinkovitost PPU s časom zmanjšuje, je potrebno redno vzdrževanje (glej DIN, 2003), sicer je verjetnost poškodb in porušitve PPU velika. Tedaj bi lahko govorili o odgovornosti zaradi opustitve dolžnega ravnanja (tj. rednega vzdrževanja). Ko bo urejen ustrezen kataster vodne infrastrukture, bo mogoče za objekte in naprave določiti letni strošek vzdrževanja in ga primerjati z višino dejanskih namenskih proračunskih sredstev. In ko bo vzpostavljen še poslovni informacijski sistem, bo mogoče spremljati vlaganja, zmanjšanje vrednosti infrastrukture zaradi škodljivega delovanja voda in podobno. Morda pa ugotovimo, da si zaradi pomanjkanja denarja niti te stopnje varovanja, ki je že dosežena, ne moremo več privoščiti.

To pa nas bo še dodatno opomnilo, da je pri poplavah iz vodotokov treba razjasniti tudi, kaj obsega redno vzdrževanje pretočnosti struge (Müller in sod., 2009), saj je s tem že določen obseg odstranjevanja prekomerne zarasti in naplavin ali uporaba drugih načinov ohranjanja pretočnosti. Če se slednja zmanjša, ker ni bila vzdrževana vzpostavljena oz. zahtevana varnost, povezana z upoštevanim projektnim pretokom, se poveča stopnja poplavne nevarnosti v obvodnem prostoru zaradi antropogenega vzroka, tj. neizpolnjene obveznosti vzdrževanja. Ampak: koncesionar bi dela opravil, če bi ministrstvo dela naročilo, to pa jih ne more naročiti, ker Državni zbor ni namenil dovolj sredstev in jih nima, ker jih davkoplačevalci niso prispevali, ker je nastopil čas gospodarske krize itd.

Odprta vprašanja pri določanju vzrokov in morebitnih povzročiteljev poplavnega dogodka

Podane ugotovitve je mogoče obravnavati iz različnih zornih kotov, kar seveda udeleženci (oškodovanci, pristojne uprave, morebitni povzročitelji idr.) poplavnih dogodkov tudi počnejo. Pri naravnih vzrokih poplavljanja, npr. zaradi potovanja poplavnega vala po reki, je prevladujoči naravni proces znan. Vendar pa oškodovanci tudi pri takšnih poplavah v sodnih sporih vse pogosteje zatrjujejo, da je pri dogodku obstajal še dodatni antropogeni vpliv in naj zato povzročitelj plača posledice v sorazmernem deležu. Naloga sodnih izvedencev je takrat s strokovno analizo ali vsaj z oceno strokovnjaka verodostojno prikazati morebitno neposredno zvezo med ravnanjem povzročitelja in posledicami (posameznega) oškodovanca. Seveda nihče ne pričakuje, da bi določali neposredne zveze, kdo konkretno je povzročil podnebne spremembe in izjemne hudourniške poplave. Pri nekaterih škodnih dogodkih pa je vendarle možno delno ali v celoti prikazati vpliv povzročitelja. V primeru, ko so bile bale sena naložene na obvodnem pasu, pa jih je visoka voda odplavila in so zatrpale mostno odprtino, je mogoče prepoznati vzrok (nepripravljeno ravnanje) in posledično poplavljanje. A tudi v tem primeru je treba razmejiti obseg poplavljenosti zgolj zaradi visokega pretoka od dodatne poplavljenosti zaradi bal sena. Povezava med vzrokom in posledico torej obstaja, a tudi v takšnem primeru se ugotavlja, ali je oškodovanec storil vse, kar je bilo v njegovi moči, da bi odvrnil posledice. Lahko bi zmanjšal poplavno škodo, če bi avtomobil s kasneje poplavljenega dvorišča odpeljal na višji teren ipd. In s tem se zaplet povečuje. Bi lahko oškodovanec več storil, če bi bil prej (pravočasno?) opozorjen? In kdo naj bi skrbel za opozarjanje pred poplavami (splošno in posamično)? Vidimo, da se število udeležencev (in soodgovornih) v takšni forenzični raziskavi povečuje.

Pri nedvoumno antropogenem vzroku (npr. lom vodovodne cevi, porušitev nasipa majhne akumulacije ipd.) je znan vir začetne poplavne nevarnosti (tj. razpoka na cevi, odprtina v jezu) ter lastnik oz. upravljavec objekta oz. naprave. Vendar pa na povezavo med vzrokom in posledico pri posameznem oškodovancu lahko vpliva tudi dogajanje ob potovanju poplavnega vala na poti od lokacije dogodka do bližnje ali oddaljene lokacije nastalih posledic (škode), zato je treba ovrednotiti tudi vpliv vmesnih procesov in (ne)ustreznega ravnanja drugih udeležencev. Pomembno lahko postane, ali je bilo opravljeno redno vzdrževanje, npr. odvodnjavanje ceste ali naselja in ohranjanje pretočnosti struge vodotoka, po katerem bi sicer voda lahko neškodljivo odtekala, ali je kdo na vmesnem odseku preusmeril vodni tok (s samovoljnim nasutjem) in s tem poslabšal razmere dolvodnemu oškodovancu, ali kdo ni storil česar, kar je bilo v

njegovi moči ali njegova obveznost (npr. po Načrtu zaščite in reševanja) ipd. Pri obravnavi preteklih dogodkov je o tem pogosto le malo informacij, vsak od vpletenih pa ima svojo razlago dogodkov. Pri zahtevnejših objektih lahko pričakujemo, da so na razpolago vsaj podatki obratovalnega monitoringa. V veliki večini primerov pa je potrebna skrbna analiza nemih prič (Papež, 2011) in sestavljanje informacij v najbolj verjeten opis dogodka.

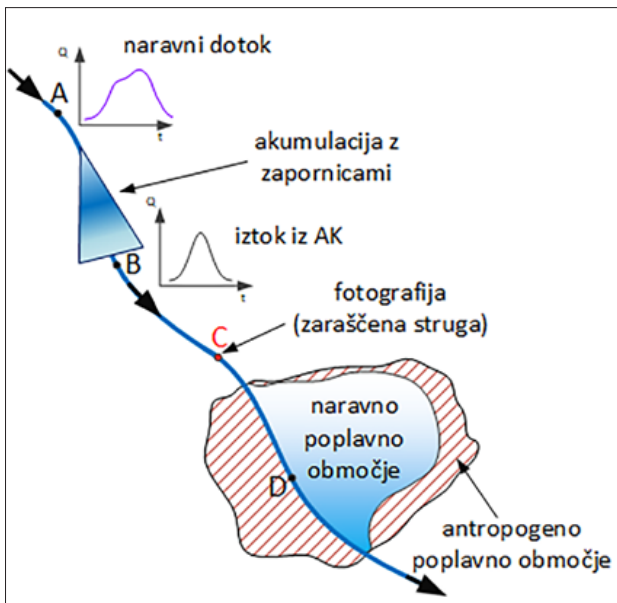
Med obema zgornjima primeroma pa obstajajo še vmesni primeri, ko pri naravnem poplavnem dogodku posledice pri oškodovancu poslabšajo še posamezno ali več antropogenih ravnanj. Predstavljajmo si, da v času visokih voda v reki nenadoma po pritoku priteče znatna količina vode, ker se je na tamkajšnjem jezu zadrževalnika nepričakovano odprla zapornica. Tedaj bi bilo treba na poplavljenem območju najprej ugotoviti obseg posledic zaradi naravnega poplavnega vala reke, nato pa določiti dodaten obseg antropogeno povzročenih posledic, ki so nastale zaradi hitrega dotoka vode iz zadrževalnika. V sodnih postopkih je zato pomembno ločeno prikazati, kaj so strokovno preverjena dejstva, npr. intenziteta padavin, dokumentirani potek dogodkov (potovanje poplavnega vala, čas in konica idr.) in obratovanja naprav, značilnosti izpostavljenih objektov ipd., in kaj je strokovno mnenje oz. ocena sodnega izvedenca. Slednja se opira na posredne informacije, ovrednotene na podlagi izkušenj in strokovne usposobljenosti izvedenca, zato mora biti podana tudi stopnja zaupanja za prikazano najverjetnejše sosledje dogodkov, vzrokov oz. procesov ter presoje ravnanja udeležencev.

Na kratko bo prikazanih nekaj primerov, ko smo kot mednarodni sodni izvedenci preučili povezave med vzroki in posledicami poplav. S pisnim poročilom in sodelovanjem izvedencev na sodni razpravi je bilo odgovorjeno na vprašanja strank v sporu in sodišča, ki je nato razsodilo.

Da bi na enostavnem primeru prikazali povezave med vzroki in posledicami, se bomo omejili na dogodek, kjer je bil zaradi sprememb v prostoru spremenjen hidrogram odtoka, kar se je odrazilo na obsegu poplavljanja. Bralcem se bodo po kratki spodnji razlagi gotovo odprla še številna vprašanja, a je s pozornim branjem dosedanjega besedila mogoče najti precej odgovorov.

Oglejmo si primer odseka reke z akumulacijo, ki ima dolvodno zaraščeni odsek naravne struge in večje naravno poplavno območje (slika 4). Ker ne bomo obravnavali posameznih posledic oz. povzročiteljev, ni opisano, kakšne vloge (obveznosti ...) naj bi imeli lastniki, upravljavci, koncesionarji oz. drugi uporabniki prostora, niti kakšni so bili njihovi pričakovani oz. dejansko opravljeni samozaščitni ukrepi oziroma ravnanje v času poplav.

Obravnavali bomo nekaj primerov, ko se je zaradi večjih padavin na porečju na vstopu v akumulacijo pojavila sprememba naravnega dotoka. Spreminjanje pretoka s časom, npr. poplavni val, opišemo s hidrogramom ($Q = Q(t)$). Z njim lahko ugotavljamo tako vpliv sprememb



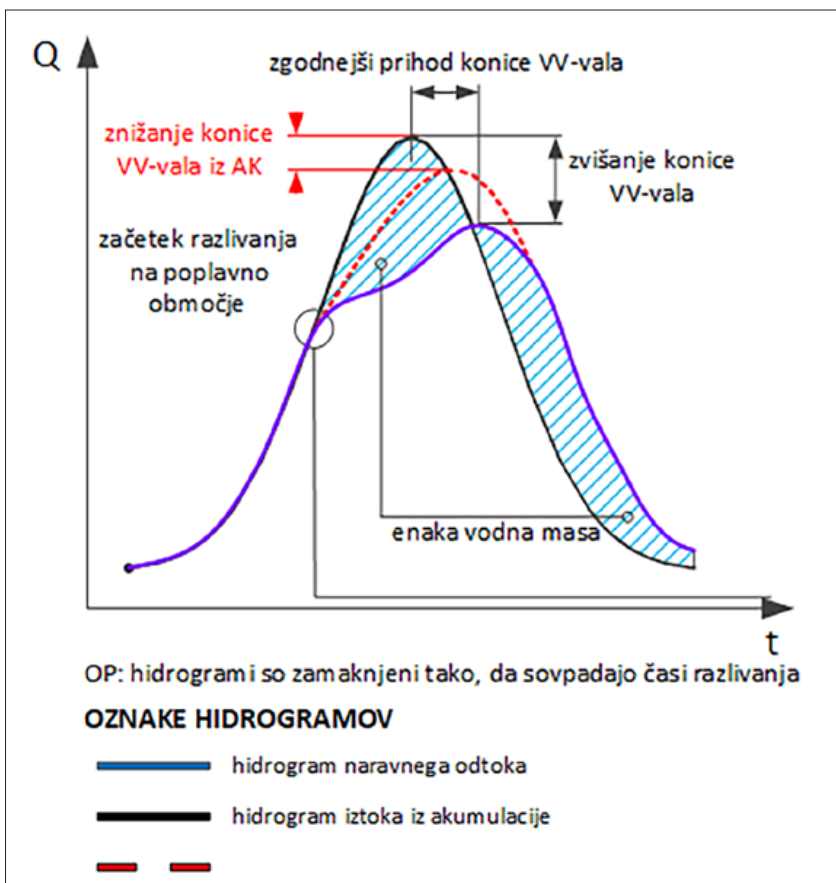
Slika 4: Vodotok z akumulacijo, dolvodnim naravnim odsekom vodotoka in poplavnim območjem, nastalim zaradi naravnega oz. antropogenega vzroka

Figure 4: A river reach with a reservoir, a downstream natural river section, and a flood plain area resulting from natural or anthropogenic causes.

odtoka, hitrost potovanja ipd. Dotočni hidrogram na neko območje narekujejo razmere na prispevnem območju (podnebne, topografske, raba prostora ...), odtočni hidrogram pa je spremenjen zaradi procesov na opazovanem območju, tj. v akumulaciji, vzdolž zaraščene struge ali na poplavnem območju. Vpliv gorvodno, pred dotokom na obravnavani odsek (tč. A), tu ne bomo obravnavali. Bomo pa pogledali, kako lahko vpliva akumulacija (na hidrogram v tč. B) in kako se hidrogram spreminja vzdolž naravnega rečnega odseka (tč. C), kar vpliva na razmere na poplavnem območju (tč. D).

Vpliv akumulacije lahko razdelimo na del, na katerega vplivajo lastnosti akumulacije (koristna prostornina, dolžina oz. hitrost potovanja vode po akumulaciji ipd.), in na del, ki je posledica načina obratovanja s hidromehansko opremo (npr. z zapornicami, prelivi idr.). Kakšno je še sprejemljivo preoblikovanje iztočnega hidrograma med točkama A in B, je za akumulacijo in njene objekte podano v Pravilniku o obratovanju in vzdrževanju. Ta ima posebno poglavje o ravnanju v primeru visokih voda, ki je potrebno tako zaradi ohranjanja stabilnosti objekta (npr. pri IOP in EOP) kot zaradi preprečitve oz. zmanjšanja antropogenih posledic zaradi obratovanja objekta na okolico (gorvodno, na levem in desnem obvodnem prostoru ter dolvodno). Te vsebine so zato že podlaga za vprašanja, ali se so v času visokih voda ukrepi v akumulaciji/na pregradi izvajali v skladu s pravilnikom. Ali je bilo za blažitev posledic poplavnega dogodka (dodatno) storjeno vse, kar je bilo mogoče? Ali je bilo opravljeno zadostno in pravočasno obveščanje drugih uporabnikov prostora? In podobno.

razmer v prostoru kot tudi vpliv delovanja posameznih objektov in naprav. Treba je le določiti razlike lastnosti primerjanih hidrogramov, kot so trajanje dogodka, pretok ob konici hidrograma, volumen hidrograma



Slika 5: Preoblikovanje hidrograma vzdolž rečnega odseka: hidrogram naravnega dotoka (v tč. A na sliki 4) je spremenjen zaradi neustreznega obratovanja akumulacije (tč. B), nato pa še zaradi zaraščeniosti odseka naravne struge (v tč. C).

Figure 5: The transformation of a hydrograph along a river reach: the hydrograph of a natural river reach (point A in Figure 4) has changed due to inadequate reservoir operation (point B), and additionally due to the overgrowth of the natural river reach (point C).

Slika 5 prikazuje hidrogram naravnega dotoka v točki A, ki je bil na poti do točke B pod pregrado akumulacije neugodno preoblikovan – odtekala je večja količina vode od naravnega dotoka. Torej se dolvodno pojavi višja konica odtoka in to prej kot pri naravnih razmerah (slika 5). Višji pretoki dolvodno povzročijo višje vodostaje in s tem večji obseg poplavljanja. Zaradi hitrejšega odtekanja pa višji pretoki, konica, prej pripotujejo na poplavno območje, kar pa skrajša čas za obveščanje oz. izvedbo (samo)zaščitnih ukrepov.

Ko vodni val potuje po naravnem odseku reke od akumulacije (tj. mimo točke C), na preoblikovanje hidrograma vplivajo naravne danosti in objekti na rečnem odseku (zaraščena, sipine, morebitne premostitve, regulacije struge ipd.). Te lahko potovanje vodnega vala upočasnijo, ohranjajo ali pospešijo (Rak in sod., 2014b), kar spreminja tudi lokalne odtočne razmere (višji, enaki ali nižji vodostaji idr.). Če ni vzdrževana pretočnost struge, se pri istih pretokih pojavijo višji vodostaji in večje poplavljanje obvodnega sveta. To pa poraja nova vprašanja: ali so bila izvajana redna vzdrževalna dela za ohranjanje pretočnosti struge. So na odseku nelegalni posegi v prostor, ki vplivajo na odtočne razmere? Ali so kakšni pritoki, ki bi odtočne razmere pomembno vplivali? Ali je na tem rečnem odseku za uporabnike prostora sprejemljiva upočasnitev toka, pri kateri se zvišajo vodostaji? So bili obveščeni, da bo poplavljanje obvodnega prostora obsežnejše in pogostejše? In podobno.

Na naravnem območju poplavljanja (v točki D) se poplavni val razlije v prostor »po naravni poti«. Antropogena raba tega prostora bi se naj prilagodila ali pa izognila takšni naravni danosti. Poplavne razmere pa so drugačne, kadar tja doteka neugodno spremenjeni hidrogram, saj se lahko spremenijo obseg, hitrost, intenzivnost itd. poplavljanja. Po zgraditvi akumulacije se pogosto »pozabi«, da je njena izgradnja sicer ublažila poplavne razmere, a le do meje, ki jo za protipoplavne objekte opišejo projektne vrednosti – vsi človekovi posegi imajo omejen doseg. Neugodno spremenjen hidrogram lahko torej povzroči poplavljanje tudi tam, kjer ga sicer ne bi bilo, skrajša čas za ukrepe zaščite in reševanja, poveča intenzivnost erozijskih procesov, oblikuje vodne tokove iz nepričakovanih smeri ipd. Vidimo tudi, da je zaraščena struga ugodno vplivala, saj je zmanjšala konico iz akumulacije in omilila obseg poplavljanja. Zapisano lahko odpira številna vprašanja: ali je struga prekomerno zaraščena, ali se nek poplavljeni objekt nahaja na območju naravnega ali dodatnega poplavljanja. Koliko večji obseg samozščite bi bil mogoč pri zgodnejšem obveščanju in opozarjanju? Ali so kakšni ukrepi ali posegi v prostor vplivali na (pre)usmerjanje poplavne nevarnosti? In podobno.

Naštevaje zgornjih vprašanj pa je šele začetek iskanja povezav med vzroki in posledicami pri preteklih dogodkih. Odgovorom na prikazana vprašanja sledijo nova vprašanja, npr. o pristojnostih in obveznostih, ali gre za opustitev dolžnega ravnanja zaradi neobveščeniosti, malomarnosti ali drugih razlogov, pa seveda dodatnih povezavah pri verižnih dogodkih. Zato ne preseneča,

da so postopki ugotavljanja dejanskega stanja in morebitnega deleža krivde udeleženih povzročiteljev pri poplavnih dogodkih tako dolgotrajni. In šele nato se prične postopek za ugotavljanje dejanske škode in razdelitev deležev odškodninske odgovornosti.

Sodni izvedenec se imenuje, šele ko stranke strošek izvedenstva deponirajo na sodišču. Zato ne preseneča, da je izvedensko delo o poplavnih dogodkih redko, kajti stranke v sporu morajo biti finančno sposobne kriti stroške za pridobivanje in ovrednotenje podatkov, stroške za dokazovanja (izračuni ipd.) vzročnih zvez, dokazovanja učinka samozščitnih ukrepov ipd. Nato pa nastanejo še stroški sodnih cenilcev za ugotavljanje dejanske škode z upoštevanjem starosti, iztrošenosti in drugih okoliščin, ki vplivajo na višino odškodnine. Možen pa je še dodaten zaplet, ko izvedenci ugotovijo, da tožniki niso vložili tožbe proti vsem, za katere se je izkazalo, da so bili tudi soodgovorni za posledice.

Sklepne misli

Ko se po poplavnih dogodkih ozremo v preteklost, bi morala biti prva misel: nesreče se dogajajo, ampak kaj pa lahko storimo, da bi naslednji dogodek pričakali bolje pripravljeni, manj ranljivi, s čim manjšimi (še sprejemljivimi) posledicami. Zgornje besedilo je zato najprej pomoč pri razmišljanju o preventivnem ravnanju tako posameznika kot podjetij, različnih inštitucij, organizacij in pristojnih uprav. Smo storili vse, kar je bilo v naši moči? Pred, vmes in po poplavnem dogodku? Precej informacij o preteklih dogodkih in strokovne podlage za ukrepanje dajejo karte poplavne nevarnosti, načrti zaščite in reševanja, številni arhivi o preteklih dogodkih in ljudsko izročilo. Ali jih znamo čim bolje uporabiti?

Pri analizah preteklih poplavnih dogodkov, pri oceni ravnanja udeležencev in ne nazadnje utemeljevanju povezav med vzroki in posledicami je ključna naloga opraviti skrbno pridobivanje informacij s številnih področij, jih preveriti in pojasniti. Šele na njih temelječe ugotovitve, ki imajo zadostno stopnjo verodostojnosti, je mogoče povezati v vzročne zveze, jih razložiti (na razumljiv način) in jih podkrepiti z dokazi. Če tega ni, zaidemo v območje strokovnih ocen in mnenj, ki imajo ocenjeno verjetnost in negotovost, da odražajo dejansko stanje, kar pa je vir dodatnih preverjanj, dokazovanj in seveda s tem povezanih stroškov. Udeleženci v sodnih sporih, pa tudi v drugih razpravah, lahko podajajo skladne, nasprotno ali nevtralne trditve. Enako lahko razvrstimo tudi njihove cilje. Ker pa so poti do ciljev lahko zelo različne, skladne s strategijo in taktiko njihovih odvetnikov in strokovnih svetovalcev, je delo sodnih izvedencev še dodatno zahtevno.

Stranke v sporu ocenjujejo delo sodnih izvedencev podobno kot delo sodišč: pri odločitvi v korist ene od dveh strank v sporu seveda druga ni zadovoljna (tj. vzrok za 50 % nezadovoljnih), stranka, ki je zmagala v sporu, meni, da bi lahko dobila več (npr. še 25 % nezado-

voljnih), pogosto pa celo meni, da delo izvedencev sploh ni bilo potrebno, saj je že »po svoji pameti« vedela, da ima prav (še dodatnih x % nezadovoljnih). Ali lahko zato, ker je le majhen delež udeležencev sodnih sporov zadovoljnih z delom sodnih izvedencev, res rečemo, da sodni izvedenci ne opravljajo dobro svojega dela? To besedilo je pripravljeno z željo, da bi poplavljenec, ki razmišlja o tožbi, opisali, na kakšna vprašanja bo treba v sodnem sporu pripraviti dokazila. Bolje kot bo tožnik pripravljen, manjše bo razočaranje, če ne bo uspel v celotnem zahtevku, ker ne bo znal ali mogel utemeljiti svojega videnja dogodkov.

Viri in literatura

1. Birkmann, J., 2006. Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies. Tokyo, Japan: United Nations University Press, 271–289.
2. BMLFUW, 2014. Avstrijski katalog ukrepov za obvladovanje poplavne ogroženosti (Maßnahmenkatalog, Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagementplans).
3. DIN 31054 – povzeto po Romang H., 2004. Wirksamkeit und Kosten von Wildbach-Schutzmassnahmen. Geographica bernensia 73, Bern.
4. Mihevc, A., 2014. Kratka razlaga poplav in mnenje o smiselnosti čiščenja plavja med poplavo na Planinskem polju. http://zgs.zrc-sazu.si/Portals/8/hidrogeografija/Planinsko_polje_mnenje_khg.pdf
5. Mikoš, M., 2007. Upravljanje tveganj in nova Evropska direktiva o poplavnih tveganjih. Gradbeni vestnik, 56, 11, 278–285.
6. Müller, M., Steinman, F., Rak, G., 2009. Vpliv redčenja zarasti na obseg poplavne nevarnosti. 20. Mišičev vodarski dan: 68–75.
7. Müller, M., Rak, G., Steinman, F., Novak, G., 2014. Katalog poplavnih scenarijev kot strokovna podlaga za načrte zaščite in reševanja ob poplavih. (Ne)prilagojeni. Ljubljana, Založba ZRC, 63–72.
8. Natek, K., 2011. Temeljni termini v geografiji naravnih nesreč. Dela, ISSN 0354-0596. [Tiskana izd.], št. 35, 73–101, ilustr. <http://revije.ff.uni-lj.si/Dela/article/view/dela.35.5.73-101/701>
9. Papež, J., 2011. Neme priče pri presoji nevarnosti zaradi erozijskih in hudourniških procesov : magistrsko delo = Silent witnesses in hazard assesment of erosion and torrential processes : M. Sc. thesis. Ljubljana: 180 str.; 42 str. pril., ilustr.
10. Prešeren, T., Zupančič, G., Steinman, F., Papež, J., Kompare, K., Kozelj, D., 2012. Monitor II: nove metode povezovanja kartiranja nevarnosti in načrtovanja zaščite in reševanja. Slovenska dopolnjena izd. Ljubljana: UL FGG, Vodnogospodarski inštitut.
11. Rak, G., Steinman, F., Gosar, L., 2008. Kartiranje poplavno ogroženih območij v skladu z novo zakonodajo v Sloveniji. Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2007–2008, 107–116.
12. Rak, G., Slokar, M., Steinman, F., 2014. Slovensko-avstrijsko sodelovanje pri poplavih zaradi porušitve protipoplavnih objektov na območju Gornje Radgone in Radgone = Slovenian-Austrian Cooperation in Prevention of Floods Caused by a Collapse of Flood Control Structures in the Areas of Gornja Radgona and Bad Radkersburg. Ujma, 28, 245–254.
13. Rak, G., Müller, M., Kompare, K., Steinman, F., 2014. Vpliv zaraščenosti poplavnih površin na potovanje poplavnih valov. Gradbeni vestnik, 63, 2–12.
14. Ulčar, M., 2011. Celovito upravljanje s tveganjem pri oskrbi s pitno vodo. UL FGG, Ljubljana, 129 str., [24] str. pril., ilustr. <http://drugg.fgg.uni-lj.si/743/>.
15. United Nations, 2005. The United Nations: Guidelines for Reducing Flood Losses. http://www.un.org/esa/sustdev/publications/flood_guidelines.pdf
16. ZVNDN, 2006. Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami. Uradni list RS, št. 51/06 – uradno prečiščeno besedilo in Uradni list RS, št. 97/10.
17. Zveza vodnih skupnosti Slovenije, 1978. Vodnogospodarske osnove Slovenije. Ljubljana, 324 str. z grafičnimi prilogami.