

SMERNICE ZA UNAPREĐENJE ZAŠTITE OD POPLAVA U SRBIJI

Marina BABIĆ MLADENVIĆ, Vasiljka KOLAROV
Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi" AD, Beograd

REZIME

Poplave su prirodne katastrofe koje su se dešavale u prošlosti i dešavaće se u budućnosti, sa različitim posledicama po društvo, ekonomiju i prirodu. Poplava kakva se dogodila u maju 2014. godine, koja je zahvatila veliki deo regiona (Bosnu i Hercegovinu, Hrvatsku i Srbiju) nije zabeležena u novijoj istoriji na ovom području. Poplavama su zahvaćeni manji, bujični tokovi, vodotoci srednje veličine sliva, ali i velika, međunarodna reka Sava. Ove poplave su ukazale na brojne probleme kao što su slaba mesta na zaštitnim objektima i nepostojanje druge odbrambene linije za lokalizaciju poplava, ali i na neophodnost unapređenja upravljanja rizicima od poplava (na nacionalnom i međunarodnom nivou) i aktivne odbrane od poplava. U ovom radu se razmatraju mogući vidovi unapređenja sistema zaštite i odbrane od poplava u okviru sektora voda.

Ključne reči: poplava 2014, upravljanje rizicima od poplava

1. UVOD

Sezonske oscilacije nivoa i protoka voda, kao i plavljenje priobalja, prirodne su odlike vodotoka. Međutim, poplave su situacije ekstremnog oticaja voda, kada dolazi do privremene pokrivenosti vodom zemljišta koje obično nije pokriveno vodom te bivaju ugroženi ljudski životi, materijalna dobra, privreda, infrastruktura i resursi.

Prilikom izrade Preliminarne procene rizika od poplava na teritoriji Republike Srbije, analiziran je period 1965-2011. i identifikovane su 72 poplave spoljnim vodama koje su imale značajne štetne posledice [4]. U malovodnom periodu od 1987. do 1998. nije bilo značajnih poplava, ali su posle toga učestale pojave velikih voda na brojnim vodotocima.

Poplave su se u poslednjih 50 godina najčešće javljale usled izlivanja vode iz korita manjih vodotoka u slivu Morave, Kolubare, Drine, Mlave, Peka, Timoka, kao i na banatskim vodotocima. Dešavale su se pretežno na deonicama bez izgrađenih sistema zaštite od poplava, ali ponegde i usled preliivanja i rušenja ovih objekata.

Ozbiljne situacije bile su 2006. i 2013. godine na Dunavu, 2006. na Tisi, dok su se 2010. godine velike vode javile na većem broju slivova (Timok, Južna Morava, Drina, Kolubara). Međutim, postojećim zaštitnim objektima obezbeđena je uspešna odbrana od poplava [3].

Ovo nije bio slučaj u maju 2014. godine, kada su, kao posledica ekstremnih meteoroloških uslova, prevaziđeni merodavni protoci za dimenzionisanje zaštitnih objekata na vodotocima u slivovima Save (naročito Kolubare i Drine), Velike Morave i Mlave, istovremeno [1, 2].

2. POSLEDICE POPLAVA

2.1 Poplava u maju 2014. godine

Srbiju su se u drugoj polovini aprila, početkom maja i sredinom maja 2014. godine desile značajne kišne epizode, čiji je kombinovani efekat bila pojava ekstremno velikih voda. Na velikom broju vodotoka su povratni periodi pikova poplavnih talasa bili izuzetni [10]. Na gornjem toku Kolubare povratni period maksimalnih protoka je bio oko 125, a na srednjem i donjem delu toka (Slovac i Draževac) više od 800-1000 godina. Na pritokama Kolubare su takođe ekstremi povratnih perioda od 80 godina (Gradac) do 250 godina (Ub). U slivu Drine, koja je u donjem toku (h.st. Radalj) imala talas velike vode povratnog perioda 20 godina, ekstremne velike vode su zabeležene na pritokama, posebno na Jadru sa talasom čije je povratni period bio nešto iznad 100 godina. Na Zapadnoj Moravi je pik talasa bio iznad 100-godišnjeg, dok na Velikoj Moravi nije bio tako značajan.

Izuzetno velika voda se javila na toku Save uzvodno od Srbije, što se procenjuje kao događaj 1000-godišnjeg povratnog perioda. Na srpskom sektoru je povratni period maksimalnog protoka u poplavnom talasu bio 100 godina, jer su se velike količine vode retnizirale u poplavljenim područjima u Hrvatskoj i BiH. Uz velike napore izbegnuta je katastrofa u Mačvi i Sremu, iako je deo Srema bio poplavljen iz zaleđa usled prodora nasipa neposredno uzvodno od granice.

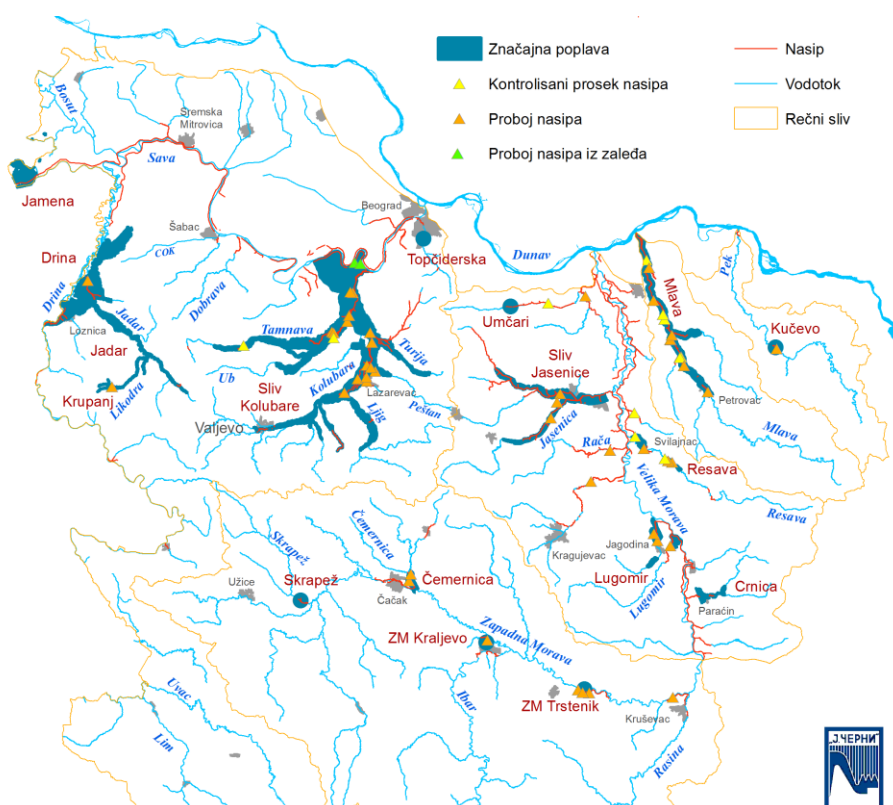
Kako su u maju 2014. godine protoci merodavni za dimenzionisanje objekata za zaštitu od poplava prevaziđeni, došlo je do otkaza postojećeg sistema zaštite na velikom broju lokaliteta. Usled izlivanja na branjenim i nebranjenim deonicama poplavljeno je oko 800 km² teritorije (slika 1). Šteta usled poplava i klizišta iznosila je prema procenama jedinica lokalnih samouprava oko 31,7 milijardi dinara (slika 2), uz slične štete koje su pretrpela javna preduzeća [9]. Na teritoriji Republike Srbije su sa ugroženih područja evakuisana 31.879 lica, od toga oko 25.000 sa područja najteže

pogođene opštine Obrenovac [11]. Prema saopštenju MUP-a, za vreme poplava umrlo je 57 ljudi, a od toga 23 osobe su se utopile.

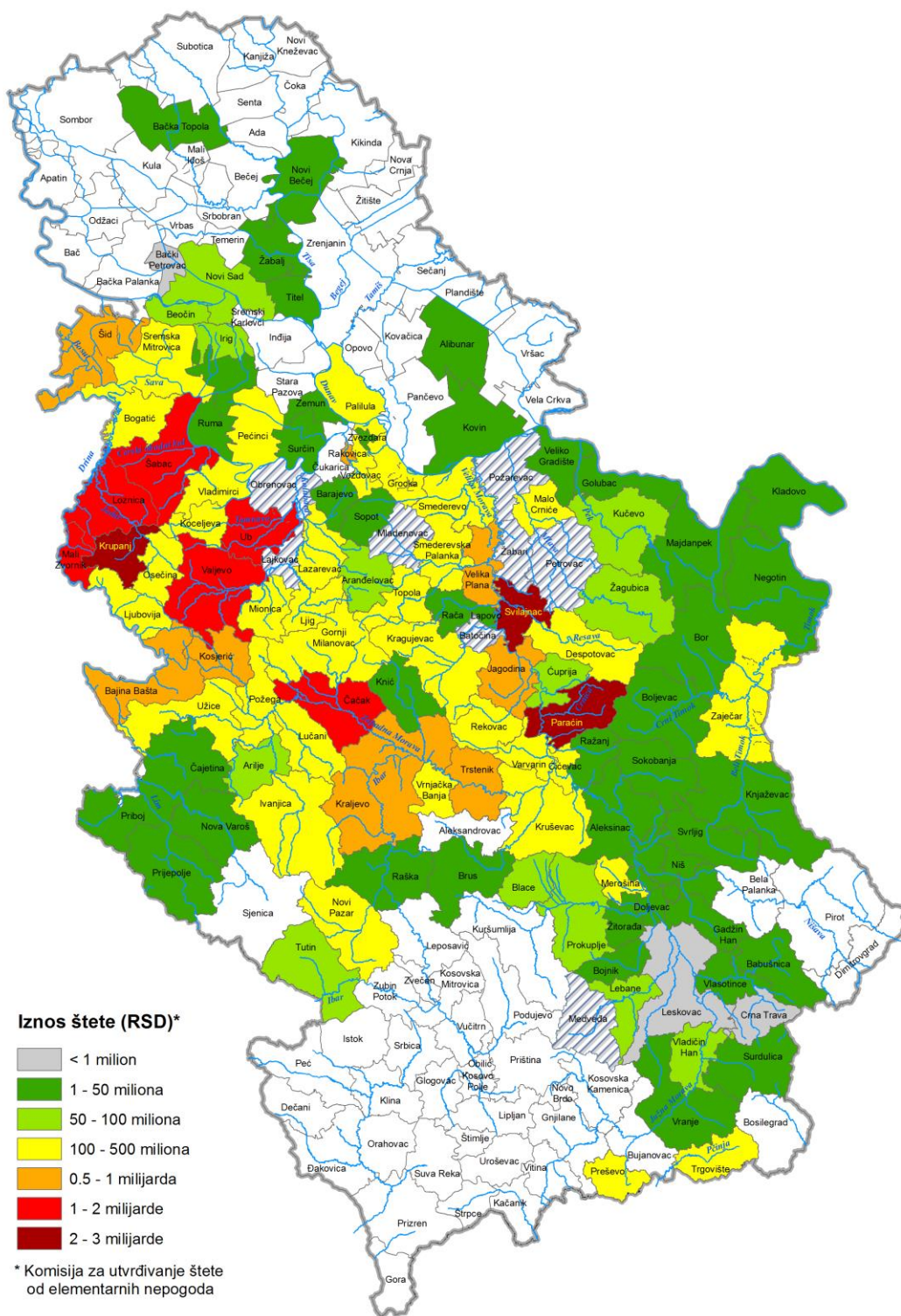
2.2 Moguće buduće poplave

Poplave u maju 2014. godine su bile ekstremne i sa katastrofalnim posledicama, iako nisu pogodile priobalja velikih reka (osim Save, gde je plavljenje priobalja izbegnuto uz velike napore, ali prvenstveno zbog smanjenja pika posle izlivanja vode na području Hrvatske i Bosne i Hercegovine).

Treba stalno imati u vidu da velike reke, Dunav, Tisa i Sava, imaju najveći potencijal šteta, do kojih bi došlo u slučaju prelivanja ili proboja nasipa. U dolinama ovih reka smešteni su najveći gradovi i privredni objekti, te je i najveći rizik od poplava. Po veličini potencijalno plavnih zona se ističu i priobalja banatskih vodotoka, Drine, Velike, Južne i Zapadne Morave, Kolubare i Mlave.



Slika 1. Značajne poplave u maju 2014.



Slika 2. Šteta od poplava i klizišta u aprilu i maju 2014. [5]

Sa druge strane, manje reke predstavljaju veliku opasnost zbog svog bujičnog karaktera, koji ograničava vreme najave i vanrednog delovanja.

Česte i velike štete u prošlosti najčešće su bile posledica neplanske urbanizacije, sa promenom uslova u priobalju, kao i nezaokruženih odbrambenih sistema i/ili prevaziđenog stepena zaštite. Takvo stanje se mora prevazići, da se štete ne bi ponavljale i u budućnosti.

Branjena područja su često prostrana, bez lokalizacionih nasipa, koji bi omogućili efikasnu lokalizaciju eventualnog proboja nasipa. Objekti za lokalizaciju poplava posebno nedostaju u zonama nekih većih gradova, koji bi mogli da budu ugroženi prodorima nasipa na uzvodnim sektorima vodotoka (primer je poplava Obrenovca, 2014. godine).

Grubo je procenjeno da potencijalno poplavna područja duž najvećih reka u Srbiji pokrivaju skoro 12.000 km². Približno 1,5 miliona stanovnika je potencijalno direktno ili indirektno poplavama. Sva veća naseljena mesta su zaštićena, uglavnom od 100-godišnjih velikih voda [4].

Karte ugroženosti i karte rizika od poplava, koje predstavljaju podlogu za valorizaciju stvarnih ili potencijalnih šteta i izradu planova upravljanja rizicima od poplava, urađene su za sada samo za značajna poplavna područja duž Dunava i u slivu Velike Morave, dok će u narednom periodu ovakve karte biti urađene i za ostala značajna poplavna područja.

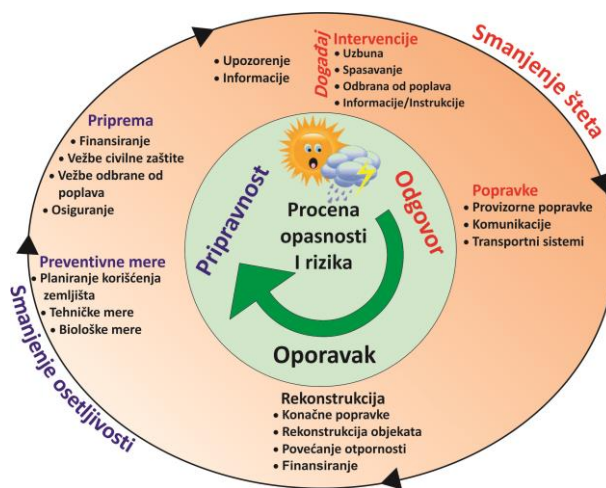
3. UNAPREĐENJE ZAŠTITE OD POPLAVA

Rizik od štetnog dejstva voda u Srbiji ne može se u potpunosti eliminisati, ali se mora smanjiti na društveno i ekonomski prihvatljivu meru. Ekonomski opravdana zaštita od štetnog dejstva voda predstavlja obavezu Republike Srbije, autonomne pokrajine i lokalne samouprave, jer se njome štite ljudi, prirodna i druga materijalna dobra i resursi i obezbeđuju uslovi za bolji društveni i privredni razvoj.

Posle katastrofalne poplave 2014. godine imamo priliku da se, nakon neophodnih popravki na postojećim objektima zaštite, definiše adekvatan kompleks preventivnih mera za svaki sliv i realizuje u planskom periodu.

Generalni cilj našeg društva mora biti smanjenje rizika od štetnog dejstva voda. Ovaj strateški cilj se može postići adekvatnim upravljanjem rizikom od poplava, u kome pored sektora voda, učestvuju i drugi subjekti društva (ministarstva, lokalne samouprave, stanovništvo).

Upravljanje rizikom od poplava je cikličan proces, koji se sastoji od 3 faze: odgovor na poplavni događaj, oporavak i pripravnost za sledeći događaj. Posle katastrofalne poplave 2014. godine imamo priliku da se, nakon neophodnih popravki na postojećim objektima zaštite, definiše adekvatan kompleks preventivnih mera za svaki sliv i realizuje u planskom periodu.



Slika 3. Ciklus upravljanja rizikom od poplava [6]

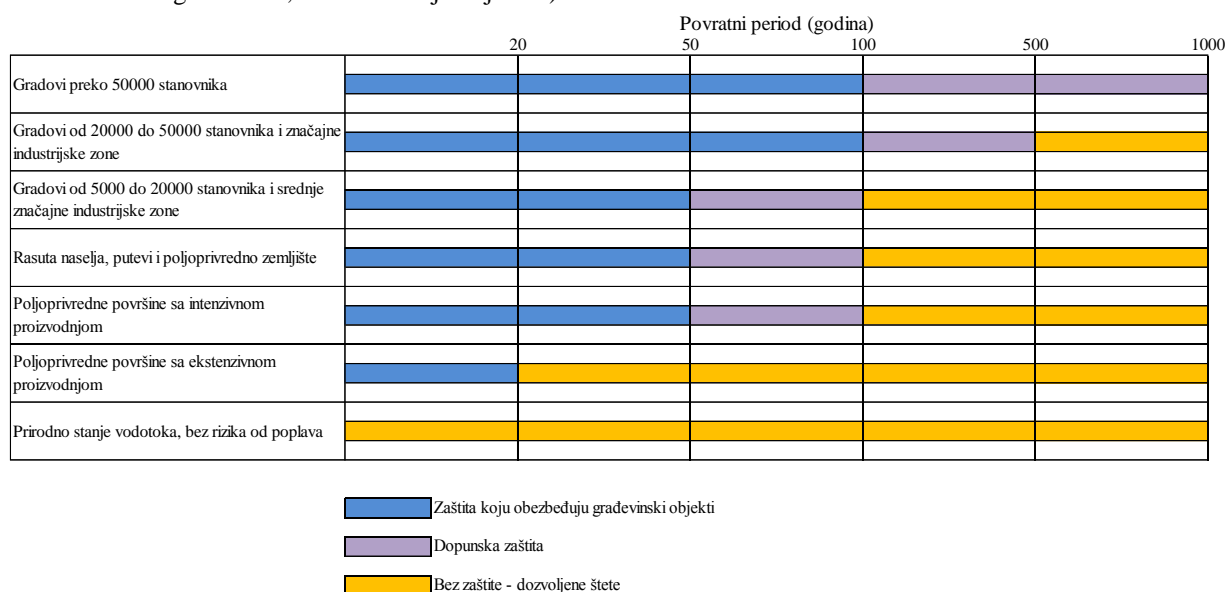
Planovi upravljanja rizicima od poplava treba da budu doneti do 2017. godine za teritoriju Republike Srbije i za vodna područja. Planove će pripremati nadležni državni organi i javna vodoprivredna preduzeća, u skladu sa svojom teritorijalnom nadležnošću. Pri tome je vodoprivreda prevashodno nadležna za planiranje i realizaciju preventivnih mera, koje uključuju uređenje vodotoka, izgradnju sistema za zaštitu od spoljnih i unutrašnjih voda, kao i uređenje erozionih područja i bujica. Rešenja zaštite od poplava treba zasnovati na savremenim svetskim trendovima i aktuelnom stanju sistema, a dinamika realizacije će zavisiti od ekonomske snage društva.

Zaštita priobalja velikih i srednjih reka, odnosno voda 1. reda, i dalje se mora oslanjati na hidrograđevinske objekte, od čijeg će stanja i funkcionalnosti zavisiti efikasnost zaštite.

Stepen zaštite od poplava koje treba da obezbede ovi objekti zavisi od tehničko-ekonomskih, ekoloških, socijalnih i drugih kriterijuma, uslova i ograničenja. Definiše se za svaki sistem ili kasetu (branjeni prostor), na osnovu broja stanovnika i visine potencijalnih šteta od poplava. Stepenn zaštite koji obezbeđuju građevinski objekti jednak je povratnom periodu velike vode, koja je merodavna za dimenzionisanje objekta. Međutim, u uslovima klimatskih promena i antropogenih uticaja menjaju se i uslovi nastanka i karakteristike velikih voda, pa merodavni proticaj više nije nepromenljiva kategorija. Stoga su za obezbeđenje odgovarajućeg stepena zaštite potrebne i dopunske mere i radovi (mobilni sistemi u gradovima, rekonstrukcija objekata).

Preporučuje se da se gradovi preko 20.000 stanovnika i značajne industrijske zone štite stalnim objektima do nivoa 100-godišnje velike vode, ali da se dopunskom (mobilnom) zaštitom obezbede i od 500-godišnje ili 1000-godišnje vode (za velike gradove kao što su Sremska Mitrovica, Šabac i Beograd).

Manja naselja i kvalitetne poljoprivredne površine takođe treba obezbediti od plavljenja, ali sa nižim stepenom zaštite. Druge poljoprivredne površine treba zaštititi samo od manjih poplavnih talasa, a što veće prostore ostaviti u prirodnom stanju da bi mogli da prihvate deo velikih voda.



Slika 4. Preporučeni stepen zaštite od poplava [6]

Na međunarodnim tranzitnim vodotocima (Sava i Dunav) treba formirati nužne retenzije na manje vrednim područjima (šumskim i poljoprivrednim), radi redukcije vrhova poplavnih talasa koji se formiraju na teritorijama uzvodnih zemalja. Pogodno područje za nužnu retenziju na Savi je Gornji Srem (poplavljen u maju 2014. godine) sa pretežno šumskim i poljoprivrednim zemljištem i nekoliko sela, koja bi se zaštitila lokalnim nasipima.

Zaštita od poplava priobalja manjih vodotoka mora se u narednom periodu značajno poboljšati, imajući u vidu i moguće pogoršanje režima velikih voda usled klimatskih promena. U tom kontekstu, što više treba promovisati aktivne mere zaštite od poplava, odnosno, korišćenje akumulacija i retenzija [7], rasteretnih i

obodnih kanala za redukciju poplavnih talasa. Pored ovoga, blagovremeno obaveštavanje i evakuacija ljudi i dobara ostaju i dalje bitne aktivnosti u zaštiti od poplava.

Neadekvatno korišćenje vodnog zemljišta (korito za veliku vodu odnosno "realna" plavna zona) i potencijalno plavnih zona (zaštićenih nasipima) je uzrok velikih šteta na našim prostorima. Stoga je potrebno uraditi karte ugroženosti i karte rizika od poplava [8], razgraničiti vodno zemljište, izvršiti njegovo uknjiženje u zemljišne knjige i unos u prostorne planove, a zatim kontrolisati njegov način korišćenja.

Rizik od poplava se bitno razlikuje u pojedinim delovima rečne doline, što treba imati u vidu pri

planiranju izgradnje stambenih i infrastrukturnih objekata. U dolinama vodotoka bez izgrađenih zaštitnih sistema postoje "realne" plavne zone koje se mogu podeliti na dva bitno različita dela: zonu protočne inundacije i zonu neprotočne (retenzione) inundacije. Velike vode u protočnom delu inundacije imaju dinamički uticaj, jer se tu pri velikim vodama odvija tečenje sa velikim brzinama, uz masovno kretanje rečnog i površinskog nanosa (primer Krupanj 2014. godine). Radi zaštite ljudskih života i imovine, regulativom treba zabraniti izgradnju novih objekata u protočnom delu inundacije, a bilo bi poželjno da se postepeno izmeste postojeći objekti. U delu realno plavne zone koji nije protočan već ima retenzionu funkciju, gradnja se može dozvoliti pod uslovom da vlasnik objekta obezbedi protivpoplavnu zaštitu ili drugi vid obezbeđenja od šteta. Najosetljivije objekte, postrojenja i instalacije, koji su od posebnog značaja za sigurnost stanovništva, odbranu ili održavanje javnog reda, ili čija bi destrukcija ugrozila stanovništvo, treba postavljati van zona rizika. Zakonom ograničiti, kroz posebne uslove i dozvole, dalje povećanje rizika od poplava u potencijalno plavnim zonama (zaštićeni područjima). U realno i potencijalno plavnim zonama primenjivati nove principe i metode građenja kojima se smanjuje rizik odnosno šteta od poplava, a postojeće izvore zagađenja postepeno sanirati.

U poplavi 2014. godine velike štete su nanete infrastrukturnim objektima, posebno mostovima. U narednom periodu je nove mostove neophodno projektovati i izvoditi tako da ne budu prepreka tečenju velikih voda i izvršiti rekonstrukciju mostovskih prelaza nedovoljnih gabarita.

Izgradnja nasipa i drugih objekata nije dovoljan uslov za uspešnu zaštitu ljudi i dobara. U skladu sa konceptom održivog razvoja u oblasti zaštite od voda, u Srbiji se u budućnosti zaštita plavnih površina može postići samo adekvatnom kombinacijom investicionih (hidrograđevinskih) radova i neinvesticionih radova i mera. Neinvesticionim merama zaštite od poplava utiče se na smanjenje šteta bilo preventivnim delovanjem, bilo dobrom organizacijom sprovođenja odbrane od poplava. Osnovni postulat je da se integralno rešenje zaštite od poplava mora definisati na nivou sliva, a ne da se zaštita obezbeđuje parcijalnim rešenjima, sa lokalnim efektima i u funkciji politike, što je do sada bila česta praksa kod nas. Samo na taj način moći će da se definiše tehnički izvodljivo, ekonomski i ekološki opravdano i održivo rešenje zaštite od poplava.

Da bi se obezbedio adekvatan pravni okvir za implementaciju predloženih mera i aktivnosti u oblasti zaštite od poplava, neophodno je što pre zakonsku i drugu regulativu prilagoditi principima održivog razvoja. Takođe, potrebno je započeti ili intenzivirati i druge aktivnosti koje su preduslov za efikasniju zaštitu od poplava (edukacija, informisanje, poboljšanje prognoze, monitoringa i dr.).

Uvođenje neinvesticionih mera zaštite od poplava na teritoriji Srbije mora se odvijati postepeno: (a) U početnoj fazi se radi na pripremi podloga (mapa rizika, planova, regulative, itd.); (b) Faza implementacije neinvesticionih mera u zaštitu od poplava (postavljanje sistema za uzbunjivanje, uvežbavanje službi i stanovništva za ponašanje u vanrednom stanju, itd.); (v) Faza primene neinvesticionih mera, koja podrazumeva stalno kritičko preispitivanje, doradu i unapređenje.

Za sprovođenje brojnih neinvesticionih mera, pored sektora voda, od posebnog značaja je učešće i drugih institucija (službe za zaštitu i spasavanje, hidrometeorološke službe, zdravstvene službe, prostorni planeri, zaštita prirode, jedinice lokalne samouprave), zatim korisnika i upravljača višenamenskih akumulacija, kao i građana, nevladinih organizacija, privrednih društava i preduzetnika na potencijalno ugroženim područjima.

Istovremeno je neophodno jačanje svesti javnosti o "kapacitetima" zaštitnog sistema, odnosno, njegovim ograničenjima. Sektor voda je odgovoran samo za one štete od poplava koje izazivaju poplavni talasi povratnog perioda manjeg od onog koji je bio merodavan za dimenzionisanje objekata i sistema zaštite od spoljnih voda, uz obezbeđen uslov njihovog dobrog održavanja. Preostale rizike snose vlasnici i korisnici imovine u potencijalno plavnim zonama.

4. PRIORITETI U NAREDNOM PERIODU

Zbog višedecenijskog trenda smanjenja ulaganja u vodoprivredu, radovi na redovnom održavanju, dogradnji ili izgradnji novih objekata izvršavani su u smanjenom obimu, a postojeći sistem za zaštitu od poplava je smanjene funkcionalnosti i podložan otkazu. Stoga u narednom periodu prioriteta treba da budu:

- hitna rekonstrukcija odbrambene linije na desnoj obali Save na području Mačve, u slivu Kolubare i na

drugim značajnim poplavnim područjima pogođenim poplavom 2014. godine,

- dogradnja postojećih i izgradnja novih zaštitnih objekata na značajnim poplavnim područjima pogođenim poplavom 2014. godine,
- kompletiranje, dogradnja i rekonstrukcija objekata i sistema za zaštitu od poplava centara štete u priobalju velikih reka (Dunav, Sava, Morava) i reka srednje veličine,
- povećanje efikasnosti službe za odbranu od poplava (ljudstvo i oprema),
- modernizacija postojećeg sistema za praćenje i prognozu hidrometeoroloških pojava, a na slivovima bez objekata zaštite od poplava unapređenje sistema za prognozu poplava i rano upozoravanje,
- izrada karata ugroženosti, karata rizika od poplava i planova upravljanja rizicima od poplava,
- određivanje erozionih područja i protiveroziono uređenje slivova.

5. ZAKLJUČCI

U maju 2014. godine Srbiju i region (Bosnu i Hercegovinu i Hrvatsku) su zahvatili ekstremni meteorološki uslovi, koji su doveli do istovremene pojave poplava na velikom broju vodotoka. Značajne poplave sa velikim štetama su registrovane na malim i srednjim rekama, na neštićenim kao i na šticićenim deonicama, usled prevazilaženja merodavnog nivoa zaštite. Situacija na Savi je bila veoma kritična, a veće štete su izbegnute usled izlivanja ove reke na području Hrvatske i Bosne i Hercegovine.

Poplava u maju 2014. godine je pokazala da je neophodno unapređenje sistema zaštite od poplava u Srbiji. Konstatovano je da primena prvenstveno pasivnih mera zaštite (nasipa) nije dovoljna, kao i da su naseljena mesta, uključujući i veće gradove, nedovoljno zaštićena. Zato je neophodno da se u narednom periodu, pored redovnog održavanja i nadogradnje postojećih objekata gde je potrebno, veća pažnja posveti aktivnim merama zaštite, neinvesticionim merama i uključivanju svih ugroženih subjekata u zaštitu od poplava.

LITERATURA

- [1] Babić Mladenović M. i V. Kolarov (2014): Pouke poplave 2014. godine, Voda i sanitarna tehnika, ISSN 0350-5049, 44, 5-6, 35-45
- [2] Babić Mladenović M. i V. Kolarov (2015): May 2014 Floods in Serbia, Journal of Serbian Water Pollution Control Society "Water Research and Management", ISSN 2217-5237, 5, 1, 3-8, Srpsko društvo za zaštitu voda
- [3] Babić Mladenović M., Kolarov V., R. Pavlović (2009): Odbrana od poplava na Dunavu i pritokama 2006. godine, "Voda i sanitarna tehnika", 1/2009, 13-21
- [4] IJČ: Preliminarna procena rizika od poplava na teritoriji Republike Srbije, Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi" AD, Beograd, 2011.
- [5] IJČ: Ekspertiza poplavnog događaja na području Srbije u 2014. godini, Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi" AD, Beograd, 2015.
- [6] IJČ: Strategija upravljanja vodama na teritoriji Republike Srbije – nacrt, Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi", Beograd, 2015.
- [7] Jovanović, M. (2007): Zaštita naseljenih područja od poplava pomoću retenzionih basena, Vodoprivreda, 229-230, 275-290
- [8] Jovanović, M., Todorović, A. i M. Rodić (2009): Kartiranje rizika od poplava, Vodoprivreda, 237-239, 31-46
- [9] KUŠEN: Izveštaj o proceni štete od poplava u 126 lokalnih samouprava, Komisija za utvrđivanje štete od elementarnih nepogoda, 2015.
- [10] RHMZ: Analiza hidroloških i meteoroloških uslova na slivovima Kolubare, Drine, Save, Velike Morave i Mlave u maju 2014. godine, Republički hidrometeorološki zavod Srbije, Beograd, 2015.
- [11] Vlada RS: Izveštaj o elementarnoj nepogodi – poplavi koja je zadesila Republiku Srbiju i merama koje su preduzete radi spasavanja stanovništva i odbrane ugroženih mesta od poplava, Vlada Republike Srbije, 2. jul 2014.

GUIDELINES FOR IMPROVEMENT OF FLOOD PROTECTION IN SERBIA

by

Marina BABIĆ MLADENOVIĆ, Vasiljka KOLAROV
Jaroslav Černi Institute for the Development of Water Resources, Belgrade

Summary

Floods are natural phenomena that have occurred in the past and will continue to occur in the future, with various consequences for the society, economy and nature. Flood in May 2014, which affected a large part of the region (Bosnia and Herzegovina, Croatia and Serbia) was not recorded in recent history in this area. Floods have affected smaller, torrential streams, watercourses with medium-sized basins, but also a major, international Sava River. These floods have pointed to numerous problems such as critical spots on

the flood protection structures and the absence of second lines of defence for localization of floods, but also the need to improve flood risk management (on the national and international levels) and active flood defence. This paper discusses the possible forms of improvement of the flood protection system and of the flood defence, within the water sector.

Keywords: 2014 flood, flood risk management

Redigovano 18.11.2015.