

Primena aktuelne evropske politike u upravljanju rizikom od poplava - mape opasnosti i mape rizika od poplava u BiH

Application of the european policy in flood risk management – flood hazard and flood risk maps in B&H

Dr. Dalila Jabučar, dipl.ing.

Institut za hidrotehniku Sarajevo
Stjepana Tomića 1, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina
dalila.jabucar@heis.ba

Mr. Nijaz Lukovac, dipl.ing.

Institut za hidrotehniku Sarajevo
Stjepana Tomića 1, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina
nijaz.lukovac@heis.ba

Namik Hadžimuratović, dipl.ing.

Institut za hidrotehniku Sarajevo
Stjepana Tomića 1, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina
namik.hadzimuratovic@heis.ba

Prof. Dr. Borislava Blagojević, dipl.ing.

Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet
Aleksandra Medvedeva 14, 18000 Niš, Srbija
borislava.blagojevic@gaf.ni.ac.rs

Mape opasnosti i mape rizika od poplava razvijene u BiH su u skladu sa Direktivom EU o poplavama, koja ima za cilj smanjenje i upravljanje rizicima koje poplave predstavljaju za ljudsko zdravlje, životnu sredinu, kulturno nasljeđe i privredne aktivnosti. Cilj rada je predstavljanje izazova sa kojima se susretalo u toku izrade mapa opasnosti i mapa rizika od poplava, ali i izazova koji su generalno ostali na nivou EU za naredni ciklus izrade mapa. Sagledavanje sličnosti i razlika u izazovima u BiH i EU, može pomoći donosiocima odluka u izdvajanju prioriteta aktivnosti koje bi se preduzele u budućem periodu radi izrade pouzdanijih mapa opasnosti i mapa rizika od poplava u BiH.

Ključne riječi

Mape opasnosti od poplava, mape rizika od poplava, neizvjesnosti, prioritetne aktivnosti

Flood hazard and flood risk maps in Bosnia and Herzegovina have been developed in compliance with the EU Directive on floods, which aims to mitigate and manage the risks floods pose to human health, the environment, cultural heritage, and economic activities. This paper aims to highlight the challenges encountered during the creation of these maps and the ongoing challenges at the EU level for the next cycle of flood mapping. By examining the similarities and differences in the challenges faced in BH and the EU, decision-makers can better prioritize future activities that would support production of more reliable flood hazard and risk maps in Bosnia and Herzegovina.

Key words

Flood hazard maps, flood risk maps, uncertainties, priority activities

Poplave su sve češći i ozbiljniji problem širom sveta, posebno u Evropi, usled klimatskih promena i urbanizacije. Intenzivniji ekstremni vremenski događaji dovode do sve većih i češćih poplava, čime se ugrožavaju životi, imovina i prirodni resursi. Tradicionalni pristupi, koji su se oslanjali na zaštitu od poplava građevinskim objektima i reaktivnim delovanjem kada se poplava dogodi, zamenjuju se novim, proaktivnim konceptom upravljanja rizikom od poplava.

Na globalnom nivou, upravljanje rizikom od poplava postaje ključni pristup koji zahteva bolju pripremu i saradnju različitih sektora, a pre svega sektora voda i sektora bezbednosti u segmentu bavljenja prirodnim katastrofama.

U Evropskoj uniji je donošenjem Direktive o vodama [1] 2000. godine, a posebno Direktive o poplavama [2] sedam godina kasnije, uspostavljen okvir koji se fokusira na prevenciji, zaštiti i pripravnosti, kako bi se smanjile štete i obezbedio brži oporavak pogođenih zajednica. Sprovođenje Direktive o poplavama i upravljanju poplavnim rizikom, državama obezbeđuje oslonac na celovit sistem zasnovan na opštim smernicama i strategijama koje se mogu pronaći u dokumentima i izveštajima međunarodnih i evropskih organizacija kao što su: Izveštaji Evropske agencije za životnu sredinu (EEA), Globalna inicijativa za smanjenje rizika od katastrofa (UNDRR), Izveštaji Međuvladinog panela za klimatske promene (IPCC), Svetska banka i Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj (OECD).

Ciklus sprovođenja EU Direktive o poplavama [2] uklapa se u širi ciklus upravljanja rizikom, koji uključuje procenu, planiranje, sprovođenje i praćenje mera za smanjenje rizika. U ovom ciklusu, mape opasnosti od poplava i mape rizika od poplava igraju ključnu ulogu u fazama procene i planiranja, jer pružaju osnovu za identifikaciju područja pod rizikom i za razvoj preventivnih i zaštitnih mera.

U radu su izloženi koraci upravljanja rizikom od poplava predviđeni Direktivom od poplava da bi se uočilo mesto izrade mape opasnosti od poplava i mape rizika od poplava u ovom ciklusu, a zatim je opisano kako je izrada mapa sprovedena u Bosni i Hercegovini (BiH), sa osvrtom na ključne odluke i postavke koje su prepuštene svakoj od zemalja tokom izrade mapa. Na kraju su prikazani izazovi uočeni tokom izrade mapa u zemljama EU u prethodnim ciklusima sprovođenja Direktive o poplavama, koji su poslužili da se donesu zaključni komentari u pogledu napretka potrebnog u narednom ciklusu izrade mapa u BiH.

1. Ciklus upravljanja poplavnim rizikom

Prema EU Direktivi o poplavama [2], ciklus upravljanja poplavnim rizikom obuhvata sledeće ključne korake:

1. Preliminarna procena rizika od poplava – Identifikacija područja gde postoji značajan rizik od poplava.
2. Izrada mapa opasnosti od poplava i mapa rizika od poplava – Detaljno prikazivanje potencijalnih poplavnih područja i procena posledica po ljude, privredu i životnu sredinu.
3. Priprema i usvajanje planova za upravljanje rizikom od poplava – Definisanje konkretnih ciljeva i mera za smanjenje rizika od poplava i njihovih posledica.
4. Implementacija i evaluacija – Sprovođenje planiranih mera, redovno praćenje i evaluacija postignutih rezultata.

Ovi koraci se ponavljaju svakih šest godina kako bi se osigurala stalna prilagođavanja u skladu sa promenljivim rizicima i novim informacijama.

2. Mape opasnosti od poplava i mape rizika od poplava u Bosni i Hercegovini

Projekat Mape opasnosti i mape rizika od poplava u Bosni i Hercegovini (FHRMP) predstavlja jednu od aktivnosti oporavka koju su preporučile Evropska unija, Ujedinjene nacije i Svjetska banka nakon jakih poplava u BiH u maju 2014. godine kada su izuzetno jake kiše uzrokovale katastrofalne poplave i klizišta koja su dovela do smrti 23 osobe i razaranja ili ozbiljne štete na javnoj i privatnoj infrastrukturi, domaćinstvima, sredstvima za život, prihodima i proizvodnji [3]. Poplave su po svom obimu bile regionalnog karaktera, a

pogodile su i Hrvatsku i Srbiju. U BiH su najviše pogođena područja u donjim slivovima rijeka Vrbasa, Bosne i Drine i poplavnim ravninama rijeke Save, ali su pogođeni i veliki dijelovi srednjeg i gornjeg sliva Vrbasa, Bosne i Drine.

Projekat FHRM direktno se odnosi na provedbu Direktive o vodama u BiH, prema članu 6 Direktive o poplavama [2]. Izrađene mape služe kao preduvjet za Planove upravljanja rizikom od poplava u skladu sa članom 7 Direktive o poplavama [2]. Cilj FHRM projekta je usklađen sa Strategijom evropskih integracija Bosne i Hercegovine i Akcionim planom za zaštitu od poplava i upravljanje rijekama u BiH (2014-2017).

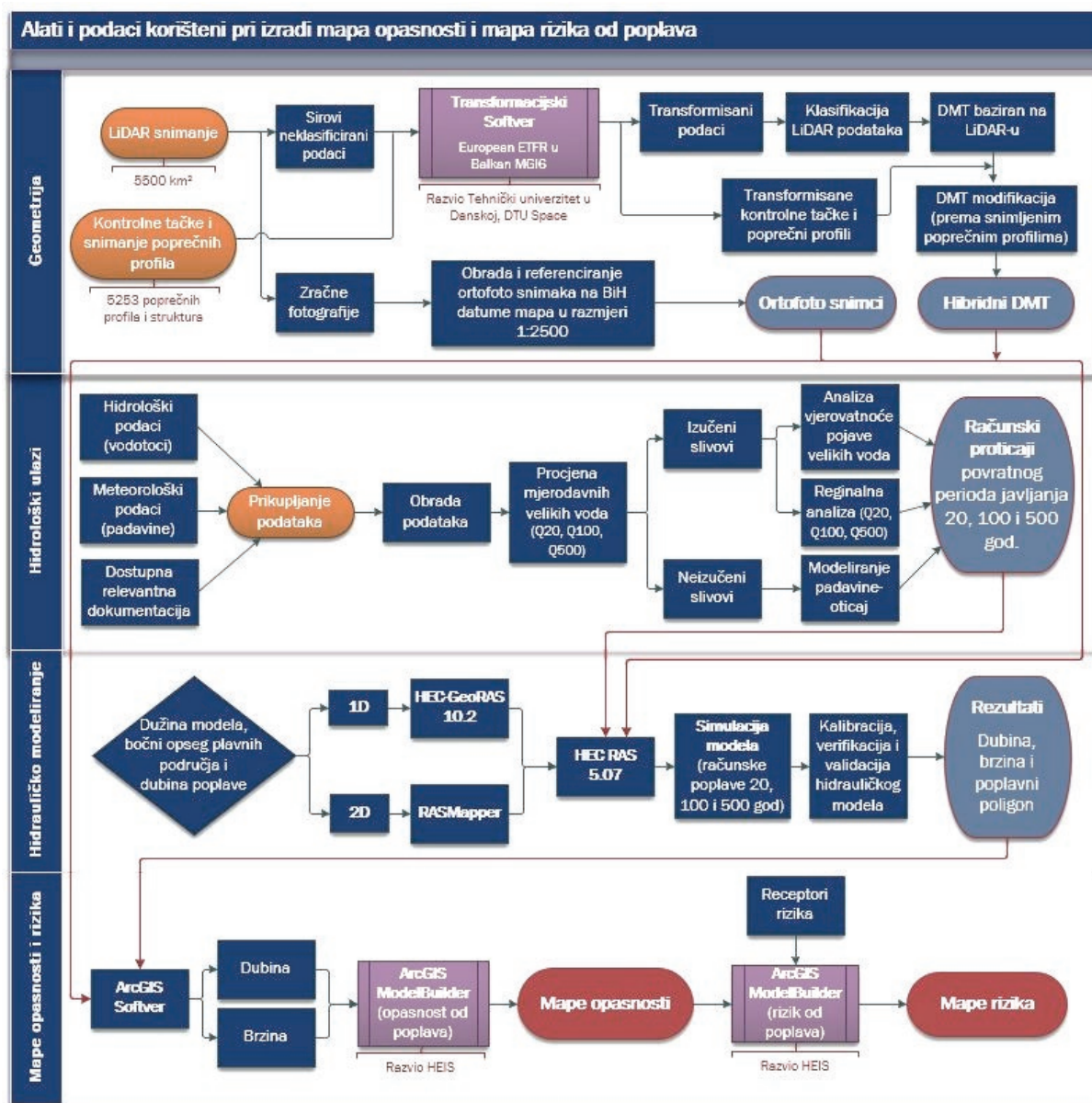
U ovom poglavlju se daje se pregled procesa procjene rizika od poplava koji je izvršen u okviru FHRM projekta [3,4,5], a sve s ciljem kako bi se odredio obim i posljedice potencijalnih poplava u područjima sa potencijalno najvećim poplavnim rizikom (Area of Potential Significant Flood Risk -APSFR) u BiH.

Mape opasnosti i mape rizika od poplava koje su izrađene i isporučene u okviru projekta temelje se na:

- ▶ digitalnom modelu terena koji uključuje zračne snimke (LiDAR) poplavnih područja (APSFR) koje su, po potrebi, upotpunjene geodetskim snimanjima poprečnih presjeka riječnog toka i plavnih područja te hidrauličkih objekata,
- ▶ kvalitetom osiguranoj georeferenciranoj bazi hidroloških i hidrauličkih podataka,
- ▶ kalibrisanim i verifikovanim hidrauličkim modelima plavnih područja (APSFR),
- ▶ simulacijama modela računskih poplava Q20, Q100 i Q500.

Mape rizika prikazuju potencijalne štetne posljedice povezane sa različitim scenarijima poplava i služe kao efikasan alat za informisanje, kao i vrijedna osnova za uspostavljanje prioriteta i dalje tehničke, finansijske i političke odluke u vezi sa upravljanjem rizikom od poplava.

Sveobuhvatni pregled procesa i alata koji su korišteni za izradu mapa opasnosti i mapa rizika od poplava su prikazane na slici 1.



Slika 1. Alati i podaci korišteni pri izradi mapa opasnosti i mapa rizika od poplava

2.1. Mapiranje opasnosti od poplava

Direktiva EU o poplavama [2] zahtijeva da se izradi mapa opasnosti od poplava pristupi izradom mapa za područja u kojima Preli-

minarna procjena poplavnog rizika (PPPR) identifikuje potencijalno značajne rizike. Mape bi trebale identificirati područja sa srednjom vjerovatnoćom poplavnog događaja (najmanje 1 u 100 godina) i malom vjerovatno-

Mape opasnosti od poplava su razvijene da pokažu obim, dubinu, brzinu protoka poplavnih voda i opseg mapa rizika (koje prikazuju potencijalne opasnosti i uticaj poplava) za modelirana područja koja se protežu čak i izvan područja APSFR-a. Kasnije, kada su analizirane mape opasnosti, identifikovana su nova područja sa potencijalno značajnim rizikom od poplava i preporučena za detaljnu procjenu u sljedećem ciklusu, odnosno u novoj PPPR-a [5].

Stepen opasnosti od poplava podijeljen je u četiri kategorije označene bojama (Tabela 2) u rasponu od „zanemariva opasnost” (plava) do „opasnost za sve” (crvena).

Mape opasnosti od poplava pripremljene su za sljedeće vjerojatnosti poplavnih događaja:

- ▶ Ekstremne poplave male vjerojatnoće pojave (povratni period 500 godina);
- ▶ Poplave srednje vjerojatnoće pojave (povratni period 100 godina);
- ▶ Poplave velike vjerojatnoće (povratni period 20 godina).

Za sva tri scenarija, mape opasnosti su temeljene na rezultatima hidrauličkih modela. Opasnost od poplava predstavljena je kombinacijom modelirane brzine i dubine prema sljedećoj formuli [6]:

gdje je:

0 – opasnost od poplave;
h – dubina poplave (m);

Vrijednosti opasnosti od poplava za raspon dubina i brzina prikazane su u Poplavni poligoni za Q100 za sve administrativne jedinice prikazani su na slici 2.

Tabela 1. Opasnost od poplava(0) kao funkcija dubine i brzine vode

Tabela 2. Kategorije opasnosti od poplava



2.2. Mapiranje rizika od poplava

Direktiva EU o poplavama [2] definira pet sveobuhvatnih kategorija imovine i dobara:

- (i) stanovništvo, (ii) privreda, (iii) zaštićena područja, (iv) kulturno i historijsko naslijeđe i (v) opasni izvori zagađenja. Ove kategorije su

određene u skladu sa zvaničnom klasifikacijom aktivnosti koju je 2010. godine objavile Agencija za statistiku BiH (BIH, 2010) i Evropskom klasifikacijom ekonomskih djelatnosti (EU NACE Revizija 2). Svako od potkategorija dodijeljeni su različiti težinski faktori, prema njihovom društveno-ekonomskom značaju.

Mape rizika od poplava pripremljene su na temelju izračunatih faktora rizika od poplava u svakoj jedinici APSFR područja na osnovu koeficijenta opasnosti od poplava i broja izloženih društveno-ekonomskih i ekoloških dobara (receptora rizika od poplave) na jedinici područja.

Radi prikladnijeg prikaza rizika na mapama rizika od poplava za svaku od kategorija društveno-privrednih dobara (tematske mape), vrijednosti agregiranog faktora rizika od poplave (FR) za svaku kategoriju korigirani su ponovo u rasponu od 0 do 1.0 (0% do 100%), pri čemu 1.0 (100 %) predstavlja maksimalnu vrijednost FR-a u datoj kategoriji. Korigirane vrijednosti FR-a su relativni faktori rizika (R) koji se zatim dijele u klase kako je prikazano u Tabeli 4.

Pojedinačni težinski faktori (WF) korišteni su za svaku kategoriju za pripremu tematskih mapa rizika od poplave za datu kategoriju, prosječni težinski faktori (WF) za svaku kategoriju korišteni su za izradu zbirnih mapa rizika od poplava.

IPPC/IED pogoni i postrojenja označeni su kao prevladavajuća kategorija i nisu prikazani na zbirnim mapama rizika jer njihov prosječni WF iznosi 1.0 (100 %), što bi odredilo relativni faktor R za cjelokupno APSFR područje, nadjačavajući tako R vrijednosti ostalih kategorija. Umjesto toga, vrijednosti relativnog faktora R i klase rizika od poplave za IPPC pogone i postrojenja (

Tabela 4) mapirane su na pojedinačnim tematskim mapama rizika od poplava za IPPC postrojenja.

Razvijen je matematički model u funkciji „Model Builder“ softvera ArcGIS za izradu mapa rizika od poplava.

Relativni faktor rizika (R)	Klasa rizika
0	Zanemariv rizik
$0 < R < 0,25$	Niski rizik
$0,25 < R < 0,50$	Umjereni rizik
$0,50 < R < 0,75$	Visoki rizik
$0,75 < R < 1,0$	Ekstremni rizik

Tabela 3. Definicija klase rizika od poplava

Kat.	Faktor rizika (FR)	Relativni faktor rizika (R)	Klasa rizika
Stanovništvo	0-49	0	Zanemariv rizik
	50-499	$0 < R < 0,25$	Niski rizik
	500-999	$0,25 < R < 0,50$	Umjereni rizik
	1.000-1.499	$0,50 < R < 0,75$	Visoki rizik
	≥ 1.500	$0,75 < R < 1,0$	Ekstremni rizik
Privreda/ekonomija/gospodarstvo	0-499	0	Zanemariv rizik
	500-3.499	$0 < R < 0,25$	Niski rizik
	3.500-6.999	$0,25 < R < 0,50$	Umjereni rizik
	7.000-9.999	$0,50 < R < 0,75$	Visoki rizik
	≥ 10.000	$0,75 < R < 1,0$	Ekstremni rizik
Kulturno i historijsko	0-49	0	Zanemariv rizik
	50-249	$0 < R < 0,33$	Niski rizik
	250-499	$0,33 < R < 0,67$	Visoki rizik
	≥ 500	$0,67 < R < 1,0$	Ekstremni rizik

Tabela 4. Klase rizika od poplava za razne kategorije

Tabela 5 rezimira ukupan broj dobara i imovine pod rizikom u svakoj kategoriji i podkategoriji u BiH. Otprilike 84.001 stanovnik i 26.869 pojedinačnih kuća izloženo je riziku od poplava u BiH, od stogodišnje računске poplave, a također je ugroženo oko 661 km² poljoprivrednog zemljišta i 2020 različitih privrednih/industrijskih objekata. U pogledu broja stanovnika i jedinica upravljanja, najviše je pogođeno područje u RS (oblasni riječni sliv rijeke Save), gdje je otprilike 56.477 ljudi

ugroženo stogodišnjom poplavom [5].

Za ilustraciju, Slika 3 prikazuje listu dobara i imovine pod rizikom od stogodišnje računске poplave na teritoriji BiH.

2.3. Mapiranje klimatskih promjena u mapama rizika od poplava

Očekivano je da će klimatske promjene imati značajan uticaj na rizik od poplava u BiH. Ovi potencijalni uticaji mogu imati ozbiljne posljedice u regijama gradskih sredina koje leže na većim rijekama.

Kroz projekt Mape opasnosti i mape rizika od poplava (FHRMP) u Bosni i Hercegovini kori-

šteni su skupovi podataka o padavinama, ali i postojeći hidrološki model rijeke Save koji je podržao zaključke o klimatskim promjenama.

Kroz FHRMP, procjena budućih klimatskih uvjeta je provedena u dvije faze: (i) pregled dosadašnjih studija o klimatskim promjenama u BiH, te (ii) usporedba povijesnih i budućih padavina sačinjena na temelju proračuna prošlih događaja (engl. hindcast) i prognoza generisanih paketom od 21 Globalnog klimatskog modela (GCM) iz NASA-inog skupa podataka za globalne dnevne prilagođene projekcije (NEX-GDDP).

Jedinice upravljanja		Poplavni scenarij	Privreda/Ekonomija/Gospodarstvo										
			Stanovništvo	Kuće	Zgrade	Javne ustanove	Industrijska postrojenja	Putevi	Željeznice	Poljoprivredno zemljište	Zaštićena područja	Kulturno-historijsko naslijeđe	IED/ IPPC
FBiH	Vodno područje rijeke Save u FBiH	Q _{1/20}	8,678	2,479	104	179	667	7	1	67.94	2	17	5
		Q _{1/100}	25,142	6,831	232	224	846	39	2	195.18	2	33	5
		Q _{1/500}	34,367	8,711	501	262	985	56	4	100.94	2	42	6
	Vodno područje Jadranskog mora	Q _{1/20}	241	65	1	20	100	1	0	66.63	1	4	0
		Q _{1/100}	413	118	1	24	119	1	0	82.71	1	5	0
		Q _{1/500}	2,946	538	35	28	135	6	2	93.96	1	6	0
RS	Oblasni riječni sliv (distrikt) rijeke Save u RS	Q _{1/20}	9,529	3,907	18	92	604	14	0	153.26	4	14	1
		Q _{1/100}	56,477	19,284	360	212	1,004	46	10	291.47	5	50	1
		Q _{1/500}	92,738	31,690	549	264	1,177	102	23	376.46	5	68	4
	Oblasni riječni sliv (distrikt) rijeke Trebišnjice u RS	Q _{1/20}	512	112	14	3	1	68	0	32.48	0	0	0
		Q _{1/100}	987	197	32	4	5	80	0	37.70	0	0	0
		Q _{1/500}	2,252	447	74	14	11	92	0	41.30	0	0	1
BD	Vodno područje rijeke Save	Q _{1/20}	400	174	0	13	38	3	2	28.50	0	4	0
		Q _{1/100}	982	439	0	22	46	4	3	53.75	0	6	0
		Q _{1/500}	1,779	799	0	25	48	6	3	36.93	0	6	0
<u>BiH Ukupno</u>		Q _{1/20}	19,360	6,737	137	307	1,410	92	3	349	7	39	6
		Q _{1/100}	84,001	26,869	625	486	2,020	171	14	661	8	94	6
		Q _{1/500}	134,082	42,185	1,159	593	2,356	261	32	650	8	122	11

Tabela 5. Lista dobara i imovine pod rizikom u BiH prema [5]



Slika 3. Lista dobara i imovine pod rizikom od stogodišnje računske poplave prema [5]

Zaključci prve faze (i) kažu da se u budućnosti vjerovatno očekuje:

- (a) povećanje prosječne temperature i toplotnih talasa,
- (b) smanjenje prosječnih padavina uz povećanje učestalosti suša,
- (c) povećanje ekstremnih kišnih događaja i
- (d) smanjenje snježnih padavina.

Implikacije ovih rezultata na budući rizik od poplava su svakako povećani rizici od poplava uslijed intenzivnijih olujnih padavina, povećane brzine oticanja olujnih padavina sa sušom zbijenog tla i povećane stope topljenja snijega.

Rezultati druge faze (ii) ukazuje da jedna četvrtina od 21 GCM projekcije (75. percentil i više) prognozira do kraja 21. stoljeća povećanje stogodišnjih dnevnih padavina od najmanje +14% u okviru scenarija RCP 4.5, a +22% u okviru scenarija RCP 8.5. Drugim riječima, ovi rezultati ukazuju na značajan porast opasnosti od poplava te da bi trebalo razmotriti zaštitu najizloženijih i vrijednih društveno-ekonomskih dobara.

Potencijalni uticaj klimatskih promjena modeliran je za pet pilot područja duž rijeke Bosne. Zaključeno je da uključivanje uticaja klimatskih promjena treba biti dio aktivnosti u sljedećem planskom ciklusu provedbe Direktive o poplavama u Bosni i Hercegovini [5].

3. Izazovi u oblasti izrade mapa u EU

Izveštaj Poljanšeka i saradnika [7] pruža pregled sprovođenja EU Direktive o poplavama i identifikuje ključne uspehe i izazove u državama članicama EU.

Glavni zaključci uključuju:

1. Poboljšanje u proceni i razumevanju rizika – Zahvaljujući Direktivi, mnoge države članice su unapredile metode za procenu rizika od poplava, razvile detaljnije mape rizika i mape opasnosti i uspostavile pouzdane baze podataka.
2. Raznolikost pristupa i resursa – Uočene su značajne razlike među državama članicama u pogledu pristupa upravljanju rizikom od poplava, što zavisi od nacionalnih resursa, infrastrukturnih kapaciteta i iskustava sa poplavama.

3. Integracija sa prilagođavanjem na klimatske promene – Direktiva o poplavama pospešila je integraciju strategija prilagođavanja klimatskim promenama u upravljanje poplavnim rizicima, ali je potreban veći napor u pojedinim zemljama za doslednu primenu.

4. Potreba za poboljšanjem učešća javnosti i komunikacije – Veći angažman lokalnih zajednica i relevantnih sektora je i dalje izazov u pojedinim zemljama, jer je saradnja sa zainteresovanim stranama ključna za efikasno upravljanje rizikom.

5. Ograničena primena preventivnih mera – Iako su identifikovana područja visokog rizika, primena preventivnih mera, kao što su prirodna rešenja za smanjenje rizika (Nature based solutions -NBS) često kasni zbog nedostatka finansijskih sredstava ili birokratskih prepreka [9].

Ovi zaključci ukazuju na napredak, ali i na potrebu za kontinuiranim unapređenjem u sprovođenju Direktive kako bi se ostvarili dugoročni ciljevi smanjenja rizika od poplava u EU.

Prema istom izveštaju [7], glavni izazovi u izradi mapa opasnosti i mapa rizika od poplava obuhvataju:

1. Nedostatak tačnih i detaljnih podataka – Prikupljanje preciznih podataka o hidrologiji, geomorfologiji i demografiji često predstavlja izazov, naročito u manje razvijenim regionima.

2. Razlike u metodologijama – Postoje značajne razlike u metodama izrade mapa između zemalja, što otežava poređenje i koordinaciju na međunarodnom nivou.

3. Tehnička složenost i troškovi – Proces izrade detaljnih mapa zahteva napredne tehnologije, softver i stručno znanje, što može biti skupo i zahtevno, posebno za zemlje sa

ograničenim resursima.

4. Uvođenje klimatskih promena i neizvesnosti – Predviđanje budućih poplavnih rizika zahteva uzimanje u obzir klimatskih promena i njihovih učinaka, što unosi dodatne neizvesnosti u procene [10].

5. Povezivanje sa potrebama korisnika – Potrebno je da mape budu razumljive i korisne za donosioca odluka i lokalne zajednice, ali je kompromis između tehničke preciznosti i praktične upotrebljivosti često izazovan.

Navedeni izazovi ukazuju na potrebu za kontinuiranim unapređenjem pristupa i metodologija u izradi mapa kako bi se poboljšalo upravljanje rizikom od poplava u EU [8].

4. Zaključni komentari

Prvi ciklus izrade mapa opasnosti i mapa rizika u Bosni i Hercegovini završen je u skladu sa EU Direktivom o poplavama. Uz glavne elemente izrade mapa, u radu je izloženo i modeliranje klimatskih promena. Izrada mapa opasnosti i maparizika od poplava predstavljala je značajan izazov i u Bosni i Hercegovini i u zemljama EU, iako su postojale specifične razlike u kontekstu i raspoloživim resursima. Poređenjem izazova i iz iskustva u izradi mapa, može se zaključiti da su izazovi u Bosni i Hercegovini bili sledeći:

1. Nedostatak podataka – Na celoj teritoriji, a posebno u ruralnim i teško pristupačnim područjima, često nedostaju osnovni podaci o hidrologiji (merene padavine i protoci), topografiji (precizni snimci terena) i infrastrukturi, što otežava precizno modeliranje opasnosti i rizika od poplava.

2. Koordinacija među institucijama – Zbog administrativne podeljenosti zemlje (entitetske i kantonalne vlasti), postoji izazov u koordinaciji među različitim nivoima vlasti, što usporava izradu mapa.

3. Ograničeni tehnički kapaciteti – Iako postoje napori u modernizaciji, mnoge institucije u Bosni i Hercegovini nemaju odgovarajuće tehničke resurse (softver, oprema) za izradu naprednih mapa opasnosti i rizika od poplava, kao što je slučaj u EU zemljama.

4. Finansijska ograničenja – Nedostatak sredstava i ograničeni budžeti predstavljaju prepreku za formiranje i primenu složenih i preciznih modela za izradu mapa, kao i za kontinuiranu ažuriranost potrebnih ulaznih podataka.

Zajednički izazovi u Bosni i Hercegovini i zemljama EU, bile bi klimatske promene i potreba za boljom saradnjom. I u Bosni i Hercegovini i u EU, klimatske promene izazivaju neizvesnost u predviđanju poplava, jer se povećava učestalost i intenzitet ekstremnih vremenskih događaja. Takođe, veća saradnja između različitih nivoa vlasti, sektora i stručnjaka je ključna za uspešnu izradu i primenu mapa opasnosti i rizika [11].

Iako se izazovi u Bosni i Hercegovini i EU razlikuju u kontekstu resursa, administrativne organizacije i tehničke infrastrukture, osnovni problemi, kao što su nedostatak podataka, finansijski resursi i potreba za boljom koordinacijom, poklapaju se. Ipak, Bosna i Hercegovina suočava se sa većim izazovima u pogledu kapaciteta i koordinacije zbog administrativne podeljenosti, dok se EU suočava s izazovima u standardizaciji i integraciji podataka na transnacionalnom nivou.

Izjava

U radu su korišćena dokumenta nastala tokom sprovođenja projekta WB12-BIH-ENV-04C1 koji su vodili direktor g-din Michael Jacobsen i Dr. Dalila Jabučar, voditeljica tima. Projekat je finansiran iz EU IPA II programa preko Evropske investicione banke.

Izrada ovog rada je delom finansirana iz sredstava Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije, ugovor br. 451-03-65/2024-03/200095.

LITERATURA

- [1] EU Direktiva o vodama (Direktiva 2000/60/EC) European Parliament and Council of the European Union. (2000). Directive 2000/60/EC establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Union, L 327/1.
- [2] EU Direktiva o poplavama (Direktiva 2007/60/EC) European Parliament and Council of the European Union. (2007). Directive 2007/60/EC on the assessment and management of flood risks. Official Journal of the European Union, L 288/27
- [3] Western Balkans Investment Framework – WBIF (2017) Početni izveštaj projekta izrade mapa opasnosti i mapa rizika od poplava -FHRMP. Oktobar 2017
- [4] Western Balkans Investment Framework – WBIF (2020) GAP analiza projekta izrade mapa opasnosti i mapa rizika od poplava -FHRMP. Septembar 2020
- [5] Western Balkans Investment Framework – WBIF (2020) Završni izveštaj projekta izrade mapa opasnosti i mapa rizika od poplava -FHRMP. Novembar 2020.
- [6] Jabučar, D. (2017) Razvoj metodologije procjene rizika od poplava. Doktorska disertacija. Univerzitet Džemal Bijedić, Građevinski fakultet u Mostaru. Mostar
- [7] Poljanšek, K., Marín Ferrer, M., De Groeve, T., & Clark, I. (Eds.). (2017). Science for disaster risk management 2017: Knowing better and losing less. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- [8] European Commission. (2015). Report on the implementation of the Floods Directive (2007/60/EC). Brussels: European Commission.
- [9] EEA (European Environment Agency). (2019). Floods and the European Environment: A State of the Environment Report. Copenhagen: European Environment Agency.

- [10] Babić, M., Đorđević, D. (2015). Flood risk management in Bosnia and Herzegovina: Challenges and opportunities. *Journal of Water and Climate Change*, 6(4), 681-692.
- [11] World Bank. (2012). *Bosnia and Herzegovina: Flood risk management and disaster risk reduction*. Washington, D.C.: World Bank.