



Pozadinsko izvješće

o provođenju analiza i odabiru mjera

Svibanj 2022

Temeljem članka 90. stavak (1) Zakona o vodama („Službene novine Federacije BiH“, broj 70/06), a u vezi sa člankom 19. stavak (2) Zakona o Vladi Federacije Bosne i Hercegovine („Službene novine Federacije BiH“ broj 1/94, 8/95, 58/02, 19/03, 2/06 i 8/06), i člankom 16. stavak (1) Uredbe o vrstama i sadržaju planova zaštite od štetnog djelovanja voda („Službene novine Federacije BiH“ 26/09), na prijedlog federalnog ministra poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Vlada Federacije Bosne i Hercegovine je, na 31. sjednici, održanoj 08.04.2024., donijela Odluku o donošenju Plana upravljanja poplavnim rizikom za vodno područje Jadranskog mora u Federaciji Bosne i Hercegovine (2024.-2029.), V.broj 567/2024. Odluka je objavljena u Službenim novinama Federacije BiH broj 28/24, od 17.04.2024. i stupila je na snagu narednog dana od dana objavljivanja.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	5
2. PRISTUP ZA USPOSTAVLJANJE MJERA.....	6
3. PREDLOŽENI PRISTUP U PROJEKTU IZRADE PUPR U BIH	7
3.1. Neupitne mjere.....	8
3.2. Mjere koje su dogovorene i odobrene u strateškim dokumentima.....	8
3.3. Mjere upravljanja poplavnim rizikom koje se provode od 2018. godine	9
3.4. Ekonomične mjere upravljanja poplavnim rizikom koje su identificirane kroz analizu karata opasnosti i rizika od poplava i hidrauličkih modela.....	10
4. IZBOR MJERA UPRAVLJANJA RIZIKOM OD POPLAVA	10
4.1. Višekriterijska analiza (MCA) za odabir mjera upravljanja poplavnim rizikom	11
4.2. Prijedlog kriterija za uključivanje aspekta klimatskih promjena u odabir mjera.....	12
4.2.1. Razmatranje klimatskih promjena u planovima upravljanja poplavnim rizikom u državama članicama EU	12
4.2.2. Prijedlog pristupa prilagodbi klimatskim promjenama u PUPR u BiH	13
Prilog 1.....	15

AKRONIMI I KRATICE

AMI	Područja od zajedničkog interesa (engl. <i>Areas of Mutual Interest</i>)
APSFR	Područja sa potencijalno značajnim poplavnim rizikom (engl. <i>Area with Potentially Significant Flood Risk</i>)
AVPS	Agencija za vodno područje rijeke Save
AVPJM	Agencija za vodno područje Jadranskog mora
BD	Brčko distrikt Bosne i Hercegovine
BiH	Bosna i Hercegovina
DTM	Digitalni model terena (engl. <i>Digital Terrain Model</i>)
EU	Europska unija
FBiH	Federacija Bosne i Hercegovine
FD	Direktiva o poplavama
FFWS	Sustav za prognozu i upozorenje na poplave (engl. <i>Flood Forecasting and Warning System</i>)
FHRM	Izrada karata opasnosti od poplava i rizika od poplava (engl. <i>Flood Hazard and Risk Mapping</i>)
ICPDR	Međunarodna komisija za zaštitu rijeke Dunav (engl. <i>International Commission for Protection of Danube River</i>)
ISRBC	Međunarodna komisija za sliv rijeke Save (engl. <i>International Sava River Basin Commission</i>)
LIDAR	Laserski pulsni mjerni uređaj za mjerenje promjenjivih udaljenosti (engl. <i>Light Detection and Ranging</i>)
JU Vode Srpske	Javna ustanova „Vode Srpske”
ODV	Okvirna direktiva o vodama
PI	Pozadinsko izvješće
PUPR	Plan upravljanja poplavnim rizikom
RS	Republika Srpska
UoM	Jedinica upravljanja (engl. <i>Unit of Management</i>)
UOP	Upravni odbor projekta

1. UVOD

Od zadatka 4 se zahtijeva izrada mjera za sva područja koja su identificirana kao podložna visokim ili ekstremnim rizicima od poplava. Skup predloženih mjera treba ispuniti predložene ciljeve i bit će predstavljen u Sažetku mjera.

Prvi korak je uspostavljanje „Kataloga mjera“ (skupovi sažetih i uglavnom objedinjenih općih strukturnih i nestrukturnih mjera iz svih faza ciklusa upravljanja poplavnim rizikom). Konsultant je izradio Katalog koji je Upravni odbor projekta odobrio 10.11.2021. godine.

Posljednji korak u okviru ovog zadatka bit će izrada dokumenta „Sažetak mjera“, kojim će se obuhvatiti prostorna raspodjela mjera, prioritizacija, rokovi i način provedbe planiranih mjera, uključujući pojedinosti o tijelima nadležnim za provedbu i utjecaj mjera uzvodno i nizvodno, kao i u kontekstu prekograničnog utjecaja mjera. Također će biti predstavljene informacije o procjeni troškova za svaku predloženu mjeru.

Kako bi stigao do posljednjeg koraka zadatka, Konsultant je proveo više aktivnosti i izradio radne dokumente s ciljem uspostavljanja jasnog i prihvatljivog pristupa za izbor mjera.

Konsultant je ponudio nekoliko metodologija za izbor mjera (donošenje odluka) uzimajući u obzir stanovništvo, gospodarsku aktivnost uključujući infrastrukturu, kulturnu baštinu i okoliš. O tim metodologijama je raspravljeno na prvoj, drugoj i trećoj radionici¹, te su bile predmet rasprave i prilagodbe prije konačnog odobravanja od strane Upravnog odbora projekta.

Ovo Pozadinsko izvješće je strukturirano na način da predstavlja sve teme i aspekte koji su prethodili odabiru mjera i zajedničkom dogovoru i pristupu sa Korisnicima (Radna grupa za odabir mjera), te koje su konačno odobrene na sastanku UOP.

¹ Radionica: Provedba PUPR i izuzeća prema članovima 4.4 do 4.7 ODV u vezi sa strukturnim mjerama navedenim u FD

Radionica 2: Mjere upravljanja rizikom od poplava

Radionica 3: Klimatske promjene u vezi s odabirom mjera i donošenjem odluka za PUPR

2. PRISTUP ZA USPOSTAVLJANJE MJERA

Konsultant je predložio nekoliko principa za definiranje pristupa za uspostavljanje mjera za PUPR u BiH o kojima se raspravljalo, te su kasnije odobreni od strane Korisnika.

1. Principi Direktive o poplavama (FD):

Direktiva o poplavama nalaže da u planove upravljanja poplavnim rizicima *obvezno treba uvrstiti mjere za ostvarivanje ciljeva postavljenih u skladu sa članom 7, stavkom 2. i obuhvaćenim članom 13 (1) (b).* Uloga ovih mjera je sprječavanje i smanjenje štetnih posljedica poplava na zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarsku aktivnost. Prilog ove Direktive zahtijeva izradu sažetka mjera kao jednu od komponenti PUPR. Nadalje, mjere se mogu izvijestiti kao „pojedinačne“ ili „objedinjene“.

S obzirom na prirodu mjera, Direktiva o poplavama propisuje da u PUPR „...*obvezno treba razmotriti sve aspekte upravljanja poplavnim rizicima...*“ (član 7(3)). Drugim riječima, svaka mjera treba biti dodijeljena jednom ili više aspekata (prema Smjernicama FD): prevencija, zaštita, pripravnost i restauracija i revizija (također je moguće odabrati „bez aktivnosti“ ili „ostalo“).

2. Primjeri dobre prakse zemalja EU u prvom ciklusu izrade PUPR:

U sklopu prvog ciklusa provedbe FD, postoji značajna razlika u broju prijavljenih mjera u Planovima upravljanja poplavnim rizikom između država članica, od prijavljenih 17,568 mjera u Njemačkoj do 10 mjera na Malti. Ova razlika je proistekla iz različitog pristupa, a ne veličine zemlje, gustoće naseljenosti itd. Na primjer, Francuska je prijavila 648 mjera, dok je Ujedinjeno Kraljevstvo prijavilo 9,391 mjeru. U pogledu pojedinačnih ili objedinjenih mjera, tri države članice su prijavile samo pojedinačne mjere, dok je devet prijavilo samo objedinjene mjere.

U pogledu člana 7 (3) FD, 26 država članica EU je u svoje kataloge mjera uključilo sve aspekte upravljanja poplavnim rizicima. Ipak, omjer je varirao između zemalja; npr. u Mađarskoj, Luksemburgu i Slovačkoj je većina mjera dodijeljena aspektu zaštite, dok je u Estoniji više od pola mjera dodijeljeno aspektu prevencije. Također je važno napomenuti da su države članice prijavile mjere 'bez aktivnosti'. Uopćeno, u prosjeku 41% mjera pripada aspektu zaštita, 26% mjera aspektu prevencija, 24% mjera aspektu pripravnost, 8% mjera kategoriji restauracija i revizija i 1% mjera kategoriji 'ostalo' (uključujući mjere 'bez aktivnosti').

Popis mjera je prikazan na različite načine u PUPR država članica. Mnoge države članice su prikazale popis mjera u tablicama koja navode polja kao što su: lokacija, vremenski okvir provedbe, proračun, nadležna institucija, indikatori za praćenje napretka i opis mjera.

Po pitanju lokacije mjere, većina mjera koje su prijavile države članice EU su bili na razini riječnog sliva/jedinice upravljanja i razini APSFR. Na primjer, mjere kao što su sustavi prognoziranja i upozorenja na poplave, podizanje svijesti javnosti, lokacija može biti na državnoj ili razini UoM. Druge mjere mogu imati specifične lokacije u slučaju ulaganja u infrastrukturu i sl.

Pri sumiranju primjera najbolje prakse, Bosna i Hercegovina treba uzeti u obzir sljedeće:

- uključivanje svih aspekata upravljanja poplavnim rizikom u katalog mjera;
- uključivanje najvažnijih informacija o predloženim mjerama u prigodnom formatu, kao što su tablice;
- identificiranje predloženih mjera u odnosu na njihovu lokaciju (UoM, riječni sliv, APSFR...);

- izrada mjerljivih ciljeva PUPR i njihovo povezivanje sa predloženim mjerama kako bi se mogao pratiti postignuti napredak;
- uspostavljanje osnovnih vrijednosti i relevantnih pokazatelja kako bi se pratio napredak postignut implemetiranjem predloženih mjera;
- uključivanje analize troškova i koristi, učinkovitosti i klimatskih promjena.

3. Uzimanje u obzir specifičnih potreba i zahtjeva u BiH:

U BiH postoji nekoliko relevantnih strateških dokumenata, koji uspostavljaju niz ciljeva i mjera za površinske i podzemne vode, u području uporabe vode, zaštite vode i zaštite od štetnih utjecaja vode. Ovi dokumenti su analizirani pri predlaganju mjera u planovima upravljanja poplavnim rizikom.

Kako bi se upoznao sa sadržajem ovih dokumenata koji se odnose na upravljanje poplavnim rizikom, izrađen je prvi rezultat zadatka 4, pozadinsko izvješće: Plan upravljanja poplavnim rizikom: Katalog mjera, koji je odobren 10.11.2021. godine.

U sljedećem poglavlju su predstavljeni ključni aspekti i njihova provedba u BiH.

3. PREDLOŽENI PRISTUP U PROJEKTU IZRADE PUPR U BIH

Planovi upravljanja poplavnim rizikom u BiH trebaju se provoditi u skladu s ODV, a posebno s FD. PUPR razmatra predložene mjere i njihove opise ovisno o definiranim specifičnim ciljevima, na koji način će doprinijeti njihovom postizanju i kada se očekuje da će biti postignuti. Osim toga, popis mjera koje će se predložiti u okviru PUPR treba poštivati različite aspekte upravljanja poplavnim rizikom i istovremeno poštivati ključne strategije upravljanja vodama države/entiteta/BD.

O gore navedenim obvezama, u vezi najboljeg načina provedbe PUPR u BiH, diskutiralo se u okviru nekoliko radionica i sastanaka radnih grupa uz sudjelovanje Korisnika, koje su organizovane s ciljem unaprjeđivanja kapaciteta znanja u vezi s ciljevima i mjerama upravljanja poplavnim rizikom, te diskusije o predloženom pristupu koji treba slijediti u okviru projekta izrade PUPR u BiH.

Ukratko, Konsultant je s Korisnicima diskutirao o nekoliko tema. U nastavku slijedi popis diskutiranih tema:

- Odnos ciljevi-mjere i iskustvo država članica EU.
- Ciljevi unutar ODV i strateških dokumenata u državi.
- Osnovne mjere vezane uz politike i strateške dokumente u BiH i kako će one biti prepoznate u PUPR.
- Odnos između mjera u Planovima upravljanja riječnim slivom i Planovima upravljanja poplavnim rizikom.
- Analiza receptora rizika po APSFR, prema potencijalnom utjecaju mjera u planovima upravljanja poplavnim rizikom.
- 'Non-regret' mjere, mjere prikupljene od općina i pristup odabiru mjera u Planu upravljanja poplavnim rizikom za sliv rijeke Vrbas Republike Srpske.
- Rezultati modela u koje su uključene 'non-regret' mjere koji pružaju statistiku utjecaja ovih mjera na različite receptore rizika.

- Višekriterijska analiza (MCA), Kriteriji za odabir mjera upravljanja poplavnim rizikom.
- Mjere prilagodbe na utjecaj klimatskih promjena.

Najvažniji ishodi bili su integrirati i dodati sve 'non-regret' mjere prikupljene od Agencija za vodna područja u FBiH, Javne ustanove „Vode Srpske”, općina, kantona u FBiH koji su nadležni za upravljanje poplavnim rizikom na vodotocima II kategorije, iz različitih dokumenata (akcionih planova, zakona...), te međunarodnih PUPR (Sava i Dunav) koji su uključivali mjere za teritorij BiH u planove upravljanja poplavnim rizikom u BiH. Osim toga, istaknuta je važnost prilagodbe metodologije odabira mjera stvarnosti s kojom se susreću predstavnici nadležnih institucija na terenu, u smislu mogućnosti i izbora odabira adekvatnih mjera.

Diskusija se odvija paralelno sa provedbom projekta izrade PUPR u BiH kako bi se izradili najprikladniji dokumenti.

U okviru projekta će se izraditi pet planova upravljanja poplavnim rizikom i Krovno izvješće za BiH. Na osnovu navedenog, mogu se uspostaviti sljedeći kriteriji:

3.1. Neupitne mjere

Dvije su glavne skupine (skupovi mjera) koje se mogu identificirati kao neupitne mjere:

1. Mjere koje mogu smatrati osnovom upravljanja poplavnim rizikom će se predložiti kao objedinjene mjere. Njihova provedba bit će na razini UoM ili BiH, a njihovo praćenje i napredak u provedbi će se kontrolirati putem skupa specifičnih mjera koje su definirane za specifična područja. Primjer objedinjene mjere je uspostavljanje sustava ranog upozorenja, mjere za upravljanje i održavanje postojećih alata i objekata potrebnih za njihovo funkcioniranje. Bez ovog tipa mjera ne može se provesti učinkovito, moderno upravljanje poplavnim rizikom.
2. Mjere koje su usvojene kroz ICPDR i Savsku Komisiju i koje su uključene u njihove PUPR². Predstavnici BiH su aktivno učestvovali u izradi ovih PUPR. U okviru PUPR za sliv rijeke Save identificirana su područja od zajedničkog interesa (AMI). Mjere iz tih planova koje se odnose na BiH će biti prenesene u odgovarajuće UoM, te automatski prenesene u Krovno izvješće.

3.2. Mjere koje su dogovorene i odobrene u strateškim dokumentima

Radi ujednačenosti u procesima izvještavanja o provedbi Programa mjera, za države članice EU koncipirana je lista od 25 „ključnih tipova mjera – KTM“ koja sadrži tipične osnovne i dopunske mjere. Ovaj popis je također u skladu s katalogom mjera koji je Europska komisija definirala u smjernicama. Ovaj popis je preuzet te je korišten za izradu skupa mjera grupiranih na temelju značajnih i potencijalno značajnih pitanja upravljanja vodama, te za koncipiranje programa mjera u okviru državnih dokumenata,

Legislativa i politike u BiH su referentni dokumenti za planove upravljanja poplavnim rizicima u BiH; sve mjere su analizirane i uključene u PUPR, ukoliko je bilo potrebno, bez ikakvih preplitanja između planiranih mjera i novih predloženih mjera.

² ICPDR je nedavno objavila nacrt drugog PUPR

Većina mjera predloženih u okviru ovih dokumenata temeljila se na ciljevima za postizanje dobrog statusa i ekološkog potencijala vodnih tijela što se smatra transpozicijom ODV i posljedično usklađivanjem s ciljevima FD-a.

3.3. Mjere upravljanja poplavnim rizikom koje se provode od 2018. godine

Podaci o realiziranim i/ili planiranim mjerama od 2018. godine prikupljene su od općina i kantona iz svake Jedinice upravljanja. Ove mjere nisu bile uključene tijekom faze izrade karata opasnosti i rizika od poplava jer je LiDAR dostavljen 2018. godine, te će se sve mjere realizirane nakon 2018. godine automatski razmatrati u okviru prvog ciklusa PUPR.

Aktivnost je započela u ožujku 2021. godine. Posljednji kontakt/podsjetnik je bio u listopadu 2021. godine, a posljednji podaci su primljeni početkom studenog 2021. godine. Sljedeća tablica prikazuje prikupljene mjere koje treba uključiti u PUPR.

UoM	Podaci o planiranim mjerama dostavljeni od općina	Podaci o realiziranim mjerama dostavljeni od općina	Podaci o planiranim mjerama dostavljeni od institucija nadležnih za vodoprivredu	Podaci o realiziranim mjerama dostavljeni od institucija nadležnih za vodoprivredu
1. UoM Vodno područje rijeke Save u FBiH	16	7	14	32
2. UoM Oblasni riječni sliv rijeke Save u RS	95	14	14*	32
3. UoM Vodno područje Jadranskog mora u FBiH	-	-	11	11
4. UoM Oblasni riječni sliv rijeke Trebišnjice u RS	13	0	7	0
5. UoM Brčko distrikt	-	-	1**	2
Ukupno prikupljeno mjera	124	21	43	73

* 4 mjere se trenutno provode

** 1 mjera se trenutno provodi

Podaci o mjerama koje su dostavile općine ne mogu se koristiti osim ako se ne dostave detaljne informacije u pogledu lokacije i detaljni opisi mjera. Ovu aktivnost podržale su institucije nadležne za vodoprivredu, a više podataka očekuje se u narednom razdoblju, ali najkasnije do kraja ožujka 2022. godine.

3.4. Ekonomične mjere upravljanja poplavnim rizikom koje su identificirane kroz analizu karata opasnosti i rizika od poplava i hidrauličkih modela

Na temelju rezultata izrade karata opasnosti i rizika od poplava, provedene su detaljne analize u svakom UoM, s ciljem definiranja svih mogućih mjera koje se mogu predložiti za smanjenje rizika u poplavnim područjima.

Analize su se temeljile na nekoliko ulaznih podataka, kao što su:

- Raster dubine za Q_{100} ;
- Raster dubine za Q_{500} koji se razmatra za naseljena područja;
- Raster dubine za Q_{20} koji se razmatra za poljoprivredna područja;
- Karte rizika od poplava koje prikazuju rizik za stanovništvo, gospodarstvo, kulturnu baštinu, zaštićena područja i IPPC;
- Karta rizika od poplava kombinira sve pojedinačne karte rizika od poplava;
- Ortofotografije poplavnih područja;
- Shapefile koji predstavlja prikupljene planirane i realizirane mjere od 2018. godine.

Pristup koji se slijedio unutar ovog koraka obuhvata analiziranje poplavnih područja u okviru APSFR-a, preklapanje gore spomenutih ulaznih podataka i prikupljanje svih anomalija i rizika koji mogu ugroziti stanovništvo, infrastrukturu (ceste, željeznice...), kao i zaštićena područja itd, zatim ih predstaviti u jednoj tablici s objašnjenjem položaja i mjesta rizika, predloženom mjerom(ama) i bilješkama za svaki pojedinačni slučaj. Osim toga, pripremljene su ilustrativne slike koje prikazuju konkretne probleme otkrivene korištenjem ortofotografija i karata rizika/dubine.

Ovaj pristup će se koristiti za svaki UoM, a izrađeni dokumenti³ će se diskutirati s predstavnicima UoM-a na sastancima radnih skupina kako bi se surađivalo u odabiru adekvatnih mjera na temelju rizika u poplavnim područjima.

4. IZBOR MJERA UPRAVLJANJA RIZIKOM OD POPLAVA

Konačne odluke o optimizaciji i odabiru mjera uvijek su kombinacija tehničkih, ekonomskih i političkih elemenata koje je potrebno uzeti u obzir. Preporuča se da se ekonomske procjene provode na strateškoj razini kako bi se postigao najbolji omjer mjera prevencije, zaštite, pripravnosti, odgovora i rekonstrukcije.

Direktiva o poplavama propisuje da se planovi upravljanja poplavnim rizikom trebaju izraditi tako da se smanje potencijalni štetni učinci poplava na zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarsku aktivnost. To zahtijeva odluke koje integriraju, ali i uravnotežuju različite učinke poplava, znajući da ograničeni proračun također utječe na odabir, ali i na mogućnost odgađanja provedbe mjere.

Praktično, nakon što se analiziraju svi podaci prikupljeni od institucija i koji se nalaze u dokumentima na nivou države/entiteta/BD i po potrebi uključe u PUPR, pripremit će se novi skup mjera, koji će se zatim odabrati i diskutirati s Korisnicima sa ciljem poboljšanja.

³ Ovi dokumenti će biti priloženi u jednom dodatku koji će se dostaviti sa ovim pozadinskim izvješćem – zadatak 4

Novo predložene mjere proći će kroz pristup odabira koji se temelji na višekriterijskoj analizi (MCA), ali će aspekt klimatskih promjena također biti uključen u odabir mjere.

4.1. Višekriterijska analiza (MCA) za odabir mjera upravljanja poplavnim rizikom

Višekriterijska analiza predstavlja pristup i skup tehnika, sa ciljem pružanja cjelokupnog redosljeda opcija, od najpoželjnije do najmanje preferirane opcije. Opcije se mogu razlikovati u mjeri u kojoj postižu nekoliko ciljeva. Ovo je način gledanja na složene probleme koje karakterizira bilo kakva mješavina monetarnih i nemonetarnih ciljeva, rastavljanje problema na dijelove kojima je lakše upravljati kako bi se omogućilo da podaci i prosudbe budu donesene u dijelovima, a zatim ponovno sastavljanje dijelova kako bi donositeljima odluka predstavili koherentnu cjelokupnu sliku.

Predloženi pristup MCA za odabir mjera je dizajniran kako slijedi:

1. Uspostavljanje konteksta odluke.
2. Identifikacija opcija koje se moraju procijeniti.
3. Identifikacija kriterija za procjenu opcija (mjere zaštite od poplava).
4. 'Bodovanje'. Procjena očekivanog učinka svake opcije prema kriterijima.
5. 'Ponderiranje'. Dodjeljivanje pondera za svaki od kriterija kako bi se odrazila njihova relativna važnost za odluku.
6. Kombiniranje pondera i bodovanja za svaku opciju kako bi se dobila ukupna vrijednost.
7. Kontrola rezultata.

Kriteriji koji se mogu odabrati za ovaj pristup se uobičajeno dijele na:

- Ekonomski (ekonomska učinkovitost mjere)
- Ekološki (okoliš)
- Društveni
- Tehnički (tehnička robusnost)
- Klimatske promjene (otpornost / potencijal prilagodbe na klimatske promjene)

Na osnovu ovog pristupa postoje određene prilagodbe koje je potrebno usvojiti budući da su rasponi mjera rizika (broj, duljina, područja itd.) veliki, kao i sam trošak mjera. Dakle, za mjeru ekonomske učinkovitosti, preporučuje se korištenje R_{index} (R_i) na temelju $\sum LOG$ (receptor), a za troškove također korištenje LOG (trošak). Posljednji korak je pripisivanje faktora – ocjena za ekološke, društvene, tehničke, te kriterije klimatskih promjena koristeći: 1 (negativan utjecaj), 2 (bez utjecaja) i 3 (pozitivan utjecaj) za preostale kriterije. Svi dodatni faktori se zbrajaju, a zatim se logaritam zbroja dodaje smanjenju indeksa rizika (R_{index}) za konačni izračun.

Primjer primjene:

Indeks rizika APSFR je 7.4 i mjera se primjenjuje na lokaciji (dijelu APSFR) sa najvećim mogućim smanjenjem lokalnog indeksa rizika 3 (pogledati Dodatak 1 sa nekoliko primjera, pri čemu je ovdje prikazan prvi primjer).

Mjera (M1-nasip) koja košta 750,000 KM koja u cjelosti rješava problem poplavnog rizika u području pod veoma visokim rizikom (indeks rizika 3). Ekonomska učinkovitost (isplativost) bi bila:

$$CE1 = 5 / \log (750000) = 3 / 5.875 = \mathbf{0.511}$$

Mjerom (M2-podizanje razine ceste) koja košta 280,000 KM može se postići učinkovitost zaštite 2.7:

$$CE2 = 2.7 / \log (280000) = 2.7/5.447 = 0.496$$

Mjerom (M3-zaštita kuća) koja košta 1,100,000 KM može se postići smanjenje indeksa rizika za 3:

$$CE3 = 3 / \log (1100000) = 3 / 6.041 = 0.497$$

Što je viša ocjena, to je veća ekonomska učinkovitost mjere. Dakle, Mjera (M1) bi bila najpovoljnija.

Mjera (M1): društveni 3, okolišni 1, tehnički 2, klimatske promjene 2 => total 9, log=0,954

Mjera (M2): društveni 2, okolišni 2, tehnički 2, klimatske promjene 2 => total 8, log=0,903

Mjera (M3): društveni 1, okolišni 1, tehnički 1, klimatske promjene 2 => total 7, log=0,845

Sukladno tome:

$$CE1 = 3.95 / \log (750000) = 3.95 / 5.875 = 0.673$$

$$CE2 = 3.6 / \log (280000) = 3.6/5.447 = 0.661$$

$$CE3 = 3.85 / \log (1100000) = 3.85/6.041 = 0.636$$

Mjere M2 i M3 su zamijenile pozicije, ali je opet najpovoljnija Mjera (M2), koja će se predložiti za taj dio APSFR.

4.2. Prijedlog kriterija za uključivanje aspekta klimatskih promjena u odabir mjera

Predloženi pristup prilagodbe klimatskim promjenama u prvom ciklusu PUPR u BiH inspiriran je iskustvima država članica EU, ali i uzimajući u obzir zahtjeve i prijedloge Korisnika koji se temelje na njihovim iskustvima i znanjima iz tog polja. Urađena je detaljna analiza, koja je zatim prezentirana i diskutirana s Korisnicima tijekom radionice 3 na temu: : Klimatske promjene u vezi s odabirom mjera i donošenjem odluka za PUPR.

4.2.1. Razmatranje klimatskih promjena u planovima upravljanja poplavnim rizikom u državama članicama EU

Planovi upravljanja poplavnim rizikom, koji se referiraju na državne strategije prilagodbe, opisuju integraciju prilagodbi klimatskim promjenama na različite načine:

- U nekim slučajevima, postoji samo kratki spomen mjera prilagodbe klimatskim promjenama;
- Neki planovi upravljanja poplavnim rizikom navode da su sve mjere unutar PUPR u skladu sa preporukama strategije o klimatskim promjenama;

- Drugi planovi upravljanja poplavnim rizikom ukazuju na cilj uspostavljanja sinergije sa strategijama prilagodbe klimatskim promjenama;
- Neki planovi upravljanja poplavnim rizikom navode da su poduzete neke mjere iz državne strategije prilagodbe klimatskim promjenama.

Veliki dio država članica razmatrao je barem neke aspekte klimatskih promjena (24 od 26), ali samo deset država članica dostavilo je dokaze da su učinci klimatskih promjena uzeti u obzir. Četrnaest (14) država članica raspravljalo je o budućim klimatskim scenarijima u svojim planovima upravljanja poplavnim rizikom s različitim rokovima (približno polovica ima scenarije za 2050 i 2100).

Europska komisija je 2019. godine pripremila je izvješće u kojem se naglašava da bi za drugi ciklus planova upravljanja poplavnim rizikom države članice trebale, u skladu s članom 14. FD, razmotriti vjerojatni utjecaj klimatskih promjena na pojavu poplava i sukladno tome prilagoditi mjere koje na odgovarajući način koriste alate EU za modeliranje, kao što su oni dostupni u sklopu Copernicusove službe za klimatske promjene. Također, potrebno je revidirati državne strategije klimatskih promjena i koordinirati ih s mjerama uključenim u njih.

4.2.2. Prijedlog pristupa prilagodbi klimatskim promjenama u PUPR u BiH

Predloženi pristup integracije prilagodbe klimatskim promjenama u PUPR će se uglavnom zasnivati na sljedećim koracima:

1. Razvoj i održivost društvenih, gospodarskih i okolišnih sustava su određeni kroz mogućnost ovih sustava da se izbore sa i adaptiraju na promjene.
2. Potreban je integrirani pristup, kako ograničavanjem opsega i brzine promjena, tako i rješavanjem utjecaja.
3. Kako bi se ublažili utjecaji klimatskih promjena, potrebne su mjere za jačanje kapaciteta prilagodbe.
4. Utjecaj klimatskih promjena trebao bi se rješavati kroz odgovarajuću strategiju prilagodbe u skladu s vodećim principima ICPDR, te bi se trebala inicirati izrada prijedloga kataloga mjera, nakon čega slijedi procjena vrijednosti prilagodbe.
5. Indikativni katalog mjere u kojem se svaka mjera karakterizira kao „**meka, zelena ili siva**“:
 - Mjere zelene i sive infrastrukture imaju direktni fizički utjecaj na okoliš. Mjere zelene infrastrukture su pozitivne za okoliš, mjere sive infrastrukture su negativne za okoliš.
 - Mjere zelene infrastrukture nastoje vratiti ili održati prirodnost riječnog sustava.
 - Mjere sive infrastrukture odnose se na „tvrde“ strukturne mjere (objekte) koje često imaju za cilj lokalnu zaštitu „receptora“.
 - „Meke“ mjere označavaju instrumente kao što su gospodarski poticaji, informiranje i usvanje zakona i podzakonskih akata.
6. Definiranje takvog okvira ili popisa vrsta mjera pomaže u procjeni takvih mjera sa stajališta prilagodbe klimatskim promjenama, troškova, postavljanja prioriteta...
7. Postoji nekoliko izvedivih opcija koje rezultiraju učinkovitom prilagodbom ili prilagodbom koja minimizira rizike implementacije i koja je isplativa. Ove opcije se obično nazivaju „**win-win, low-regret, no-regret i kompromisne opcije prilagodbe**“.

- 'Win-win' mjere doprinose prilagodbi, a istovremeno imaju i druge društvene, gospodarske i ekološke prednosti, uključujući one koje se odnose na ublažavanje posljedica.
- 'Low-regret' mjere su relativno ekonomične i pružaju relativno velike koristi pri predviđenim klimatskim uvjetima.
- 'No-regret' mjere su isplative pri trenutnim klimatskim uvjetima i u skladu su sa rješavanjem rizika klimatskih promjena, ne postoje kompromisi sa ciljevima drugih politika (npr. okolišni ciljevi ODV).
- Kompromisne opcije prilagodbe su isplative pri trenutnim klimatskim uvjetima i, u određenoj mjeri, u skladu s rješavanjem rizika klimatskih promjena, ali imaju kompromise sa ciljevima drugih politika (npr. okolišni ciljevi ODV)

Kada se mjere predlože, uspostavit će se faza odabira koja predstavlja matricu koja se temelji na aspektima procjene mjere i bodovanju koje treba pripisati, a sve u odnosu na gore nabrojane opcije. Procjena mjera podijeljena je u tri skupine: (1) kategorija mjere (meka, zelena, siva), (2) mjere u okviru pristupa prilagodbe (win-win, low-regret, no-regret, kompromisna prilagodba) i (3) tri aspekta koja se koriste u katalogu mjera Savezne/državne radne skupine za vodu (LAWA) / Saveznog/državnog odbora Sjevernog i Baltičkog mora (BLANO): relevantnost za ODV, potpora prilagodbi na klimatske promjene i utjecaj klimatskih promjena na učinkovitost mjera.

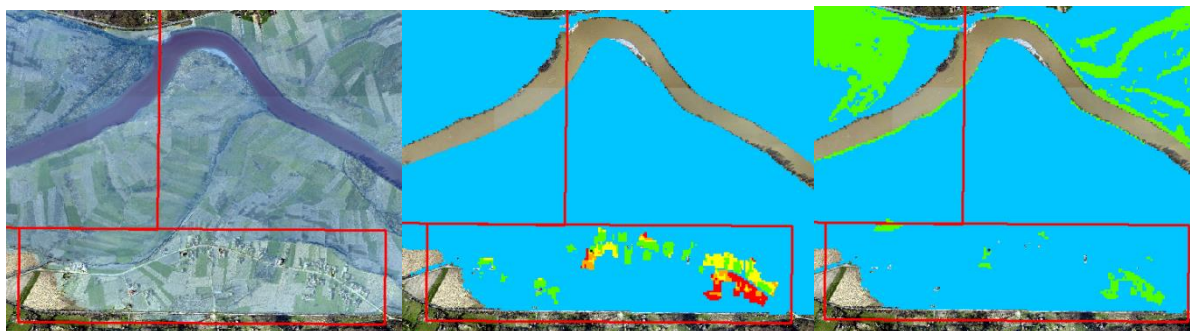
Rezultati ove matrice će pružiti informacije o mogućoj integraciji prilagodbe klimatskim promjenama unutar odabranih mjera.

Prilog 1

Primjeri primjene višekriterijske analize (MCA) za odabir mjera upravljanja poplavnim rizikom.

Pozicija: 1045-3

Ugrožene kuće uz rijeku, 0,1- 0,6 m nivo Q100, Rizik Stanovništvo, Rizik Ekonomiju



Mjera: Izgradnja nasipa između rijeke i naselja

Varijanta 1

Predviđena lokacija nasipa (prikazano na slici ispod)

Duljina nasipa: 1840 m

Maksimalna visina: 2.5 m

Procijenjena vrijednost: KM 750,000.00



ZAŠTIĆENI RECEPTORI:

POZICIJA	Stanovništvo	Kuće	Stambene zgrade	Javne ustanove	Industrijska postrojenja	Ceste	Željeznice	Poljoprivredno zemljište km ²	Zaštićeno područje	Kulturno naslijeđe	IPPC
1045-3	106	55	0	0	0	0.48	0	0.36	0	0	0

Varijana 2

Lokacija 1 – nadvišenje ceste ili parapetni zid (povezivanje sa postojećim nasipom nizvodno)

L = 245 m

Maksimalna visina: 1.0 m

Procijenjena vrijednost izgradnje parapetnog zida: 80,000.00 KM

Procijenjena vrijednost nadvišenja ceste: KM 240,000.00

Lokacija 2 – nadvišenje ceste

L = 215 m

Maksimalna visina: 0.8 m

Procijenjena vrijednost: KM 200,000.00

Dionice predviđene za nadvišenje (slika ispod)



ZAŠTIĆENI RECEPTORI:

POZICIJA	Stanovništvo	Kuće	Stambene zgrade	Javne ustanove	Industrijska postrojenja	Ceste	Željeznice	Poljoprivredno zemljište km ²	Zaštićeno područje	Kulturno naslijeđe	IPPC
1045-3_var2	55	28	0	0	0	0	0	0.28	0	0	0

Izračun:

POZICIJA	Stanovništvo	Kuće	Zgrade	Javne ustanove	Industrijska postrojenja	Ceste	Željeznice	Poljoprivredno zemljište km ²	Zaštićeno područje	Kult. naslijeđe	IPPC	Područje	Br. stanovnika/km	Indeks rizika
APSFR	848	427	0	5	40	5.6	1.25	24.99	0	0	0	45	22,7	7,4
M1	106	55	0	0	0	0.48	0	0.36	0	0	0	0,49	218	3
M2	55	28	0	0	0	0	0	0.28	0	0	0	0,34	160	2,7
M3	106	55												3

MJERA	M1	M2	M3	M4	Napomena
Opis	Izgradnja nasipa između rijeke i naselja	Nadvišenje cesta	Individualna zaštita objekata	Bez zaštite	
Branjeni RI	3	2.7	3	0	
Konačni RI (2)	3.95	3.60	3.85	0.90	Uključuje dodatne faktore ↓

MJERA	M1	M2	M3	M4	Napomena
Opis	Izgradnja nasipa između rijeke i naselja	Nadvišenje cesta	Individualna zaštita objekata	Bez zaštite	
Branjena domaćinstva	55	28	55	0	Prosjek cca. 2 stan/kuća
C (BAM)	750000	280000	1100000	10	min. = 10
logC	5.875	5.447	6.041	1.000	min. = 1
CE	0.511	0.496	0.497	0.000	
Redoslijed	1	3	2	4	
CE(2)	0.673	0.661	0.636	-	Uključuje dodatne faktore ↓
Redoslijed	1	2	3	-	
Dodatni faktori					
Društveni	3	2	1	1	
	<i>Naselje zaštićeno</i>	<i>Naselje 'upolovljeno'</i>	<i>Razdvajanje stanovništva</i>	<i>Naselje nezaštićeno</i>	
Ekološki	1	2	3	3	
	<i>Izgradnja inundacije</i>	<i>Malo suženje inundacije</i>	<i>"uglavnom" prirodno stanje</i>	<i>Prirodno stanje</i>	
Tehnički	3	2	1	2	
	<i>"pravi" nasip</i>	<i>Nadvišenje ceste</i>	<i>Nepouzdana</i>	<i>N/A</i>	
Klimatske promjene	2	2	2	2	
	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	
Sum	9	8	7	8	
LOG(Sum)	0.954	0.903	0.845	0.903	<i>Log</i>

Najbolja je alternativa M1

Pozicija: 1045-4

Ugrožene kuće uz rijeku, 0,2- 0,7 m nivo Q100, Rizik Stanovništvo.



Mjera: Život sa poplavama. S obzirom da su u ovom području nasumični pojedinačni stambeni objekti, izgradnja zaštitnih vodnih objekata će biti predložena/savjetovana vlasnicima objekata.

Moguća ruta nasipa (slika ispod)

Duljina nasipa: 690 m

Maksimalna visina: 2.0 m

Procijenjena vrijednost: KM 240,000.00



ZAŠTIĆENI RECEPTORI:

POZICIJA	Stanovništvo	Kuće	Stambene zgrade	Javne ustanove	Industrijska postrojenja	Ceste	Željeznice	Poljoprivredno zemljište km ²	Zaštićeno područje	Kulturno naslijeđe	IPPC
1045-4	14	7	0	0	0	0	0	0.02	0	0	0

Izračun:

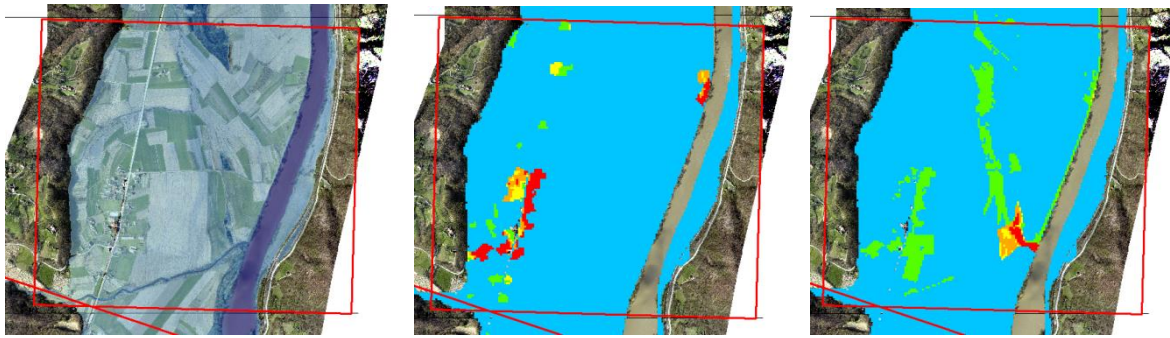
POZICIJA	Stanovništvo	Kuće	Zgrade	Javne ustanove	Industrijska postrojenja	Ceste	Željeznice	Poljoprivredno zemljište km ²	Zaštićeno područje	Kult. naslijeđe	IPPC	Područje	Br. stanovnika/km ²	Indeks rizika
APSFR	848	427	0	5	40	5.6	1.25	24.99	0	0	0	45	22,7	7,4
M1	14	7	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0,03	467	2,1
M3	14	7												2,1

MJERA	M1	M2	M3	M4	Napomena
Opis	Izgradnja nasipa između rijeke i naselja	Nadvišenje cesta	Individualna zaštita objekata	Bez zaštite	
Branjeni RI	2.1	-	2.1	0	
Konačni RI (2)	3.05	-	2.95	0.90	Uključuje dodatne faktore ↓
Branjena domaćinstva	7	-	7	0	Prosjek cca. 2 stan/kuća
C (BAM)	240000	-	140000	10	min. = 10
logC	5.380	-	5.146	1.000	min. = 1
CE	0.390	-	0.408	0.000	
Redoslijed	2	-	1	3	
CE(2)	0.568	-	0.572	-	Uključuje dodatne faktore ↓
Redoslijed	2	-	1	-	
Dodatni faktori					
Društveni	3	2	1	1	
	<i>Naselje zaštićeno</i>	<i>Naselje 'upolovljeno'</i>	<i>Razdvajanje stanovništva</i>	<i>Naselje nezaštićeno</i>	
Ekološki	1	2	3	3	
	<i>Izgradnja inundacije</i>	<i>Malo suženje inundacije</i>	<i>"uglavnom" prirodno stanje</i>	<i>Prirodno stanje</i>	
Tehnički	3	2	1	2	
	<i>"pravi" nasip</i>	<i>Nadvišenje ceste</i>	<i>Nepouzdana</i>	<i>N/A</i>	
Klimatske promjene	2	2	2	2	
	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	
Sum	9	8	7	8	
LOG(Sum)	0.954	0.903	0.845	0.903	<i>Log</i>

Najbolja je alternativa M3

Pozicija: 1046-10

Ugrožene kuće na pojedinim lokacijama uz rijeku, do 1,3 m dubina Q100, Ekstreman Rizik Stanovništvo, Rizik Ekonomija -eksploatacija mineralnih sirovina, poljoprivreda



Mjera: Izgradnja nasipa između rijeke i naselja

Predviđena ruta nasipa (slika ispod)

Duljina nasipa: 1820 m

Maksimalna visina: 3.0 m

Procijenjena vrijednost: KM 850,000.00



ZAŠTIĆENI RECEPTORI:

POZICIJA	Stanovništvo	Kuće	Stambene zgrade	Javne ustanove	Industrijska postrojenja	Ceste	Željeznice	Poljoprivredno zemljište km ²	Zaštićeno područje	Kulturno naslijeđe	IPPC
1046-10	95	48	0	1	1	0.6	0	0.43	0	0	0

Izračun:

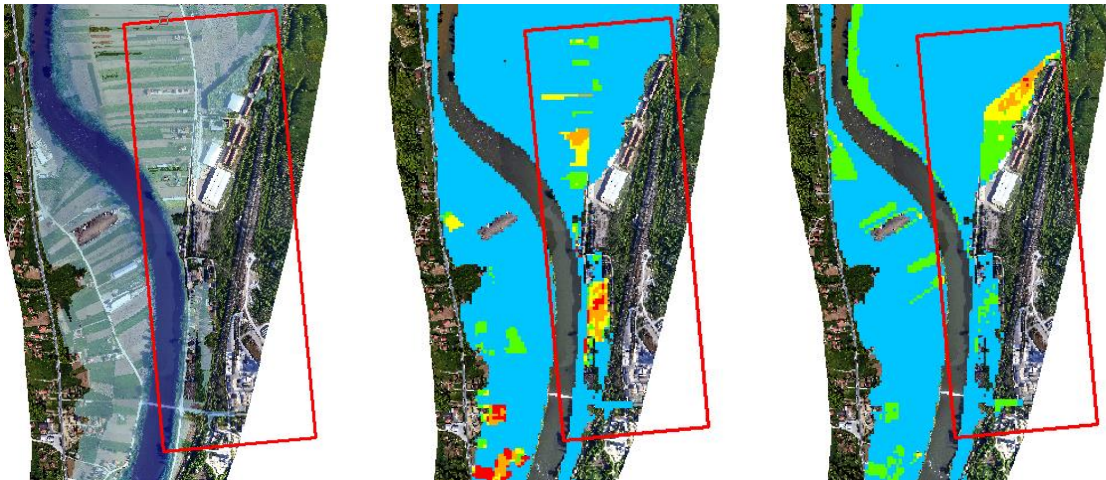
POZICIJA	Stanovništvo	Kuće	Zgrade	Javne ustanove	Industrijska postrojenja	Ceste	Željeznice	Poljoprivredno zemljište km ²	Zaštićeno područje	Kult. naslijeđe	IPPC	Područje	Br. stanovnika/km	Indeks rizika
APSEFR	1158	583	0	14	95	7.87	0.32	25.274	0	2	0	46,7	30	8,8
M1	95	48	0	1	1	0.6	0	0.43	0	0	0	0,54	176	3
M3	95	48		1	1									3

MJERA	M1	M2	M3	M4	Napomena
Opis	Izgradnja nasipa između rijeke i naselja	Nadvišenje cesta	Individualna zaštita objekata	Bez zaštite	
Branjeni RI	3	-	3	0	
Konačni RI (2)	3.95	-	3.85	0.90	Uključuje dodatne faktore ↓
Branjena domaćinstva	50	-	50	0	Prosjek cca. 2 stan/kuća
C (BAM)	850000	-	1000000	10	min. = 10
logC	5.929	-	6.000	1.000	min. = 1
CE	0.506	-	0.500	0.000	
Redoslijed	1	-	2	3	
CE(2)	0.667	-	0.641	-	Uključuje dodatne faktore ↓
Redoslijed	1	-	2	-	
Dodatni faktori					
Društveni	3	2	1	1	
	<i>Naselje zaštićeno</i>	<i>Naselje 'upolovljeno'</i>	<i>Razdvajanje stanovništva</i>	<i>Naselje nezaštićeno</i>	
Ekološki	1	2	3	3	
	<i>Izgradnja inundacije</i>	<i>Malo suženje inundacije</i>	<i>"uglavnom" prirodno stanje</i>	<i>Prirodno stanje</i>	
Tehnički	3	2	1	2	
	<i>"pravi" nasip</i>	<i>Nadvišenje ceste</i>	<i>Nepouzdana</i>	<i>N/A</i>	
Klimatske promjene	2	2	2	2	
	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	
Sum	9	8	7	8	
LOG(Sum)	0.954	0.903	0.845	0.903	<i>Log</i>

Najbolja je alternativa M1

Pozicija: 1046-1

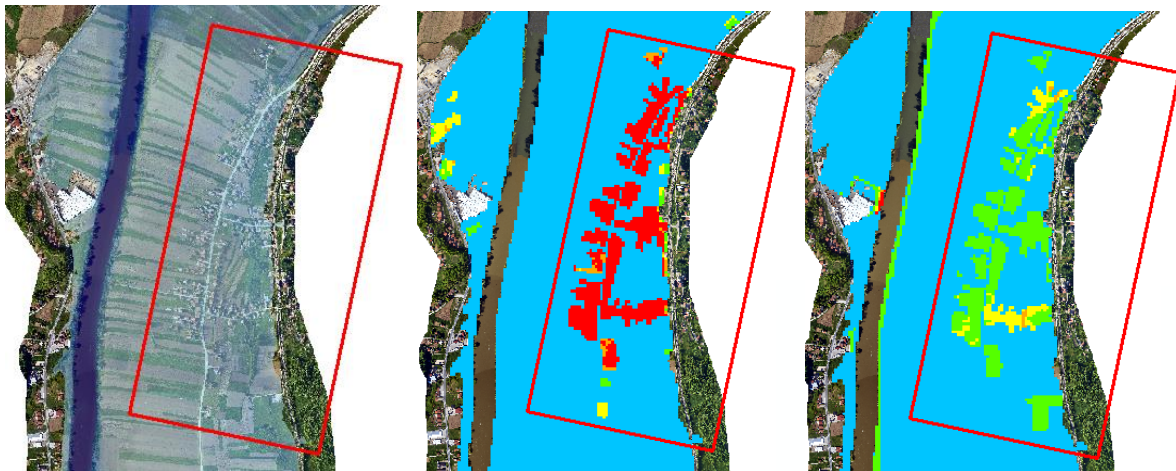
Ugrožene kuće i privredni objekti na pojedinim lokacijama uz rijeku, do 1,9 m dubina Q100, Rizik Stanovništvo, Rizik Ekonomija



Mjera: Izgradnja nasipa između rijeke i naselja

Pozicija: 1046-2

Ugrožene kuće i privredni objekti na pojedinim lokacijama uz rijeku, do 1,9 m dubina Q100, Rizik Stanovništvo, Rizik Ekonomija



Mjera: Izgradnja nasipa između rijeke i naselja

NAPOMENA: Pozicije 1046-1 i 1046-2 se posmatraju zajedno. Navedenim dijelom rijeke Bosne upravlja Agencija za vodno područje rijeke Save, ali je desna obala u Republici Srpskoj. Stoga, predviđena ruta nasipa (na slici ispod) spaja se nizvodno sa predviđenom regulacijom rijeke Bosne za koju postoje projekti.



Duljina nasipa: 2520 m

Duljina parapetnog zida: 190 m

Maksimalna visina nasipa: 3.5 m

Maksimalna visina parapetnog zida: 1.8 m

Procijenjena vrijednost nasipa: 1,500,000.00 KM

Procijenjena vrijednost parapetnog zida: 85,000.00 KM

ZAŠTIĆENI RECEPTORI:

POZICJA	Stanovništvo	Kuće	Stambene zgrade	Javne ustanove	Industrijska postrojenja	Ceste	Željeznice	Poljoprivredno zemljište km ²	Zaštićeno područje	Kulturno naslijeđe	IPPC
1046-1-2	399	201	0	2	1	2	0	0.63	0	0	0

Izračun:

POZICIJA	Stanovništvo	Kuće	Zgrade	Javne ustanove	Industrijska postrojenja	Ceste	Željeznice	Poljoprivredno zemljište km ²	Zaštićeno područje	Kult. naslijeđe	IPPC	Područje	Br. stanovnika/km	Indeks rizika
APSR	1158	583	0	14	95	7.87	0.32	25.274	0	2	0	46,7	30	8,8
M1	399	201	0	2	1	2	0	0.63	0	0	0	0,86	460	4,2
M3	399	201		2	1									4,2

MJERA	M1	M2	M3	M4	Napomena
Opis	Izgradnja nasipa između rijeke i naselja	Nadvišenje cesta	Individualna zaštita objekata	Bez zaštite	
Branjeni RI	4.2	-	4.2	0	
Konačni RI (2)	5.15	-	5.05	0.90	Uključuje dodatne faktore ↓
Branjena domaćinstva	204	-	204	0	Prosjek cca. 2 stan/kuća
C (BAM)	1585000	-	4080000	10	min. = 10
logC	6.200	-	6.611	1.000	min. = 1
CE	0.677	-	0.635	0.000	
Redoslijed	1	-	2	3	
CE(2)	0.831	-	0.763	-	Uključuje dodatne faktore ↓
Redoslijed	1	-	2	-	
Dodatni faktori					
Društveni	3	2	1	1	
	<i>Naselje zaštićeno</i>	<i>Naselje 'upolovljeno'</i>	<i>Razdvajanje stanovništva</i>	<i>Naselje nezaštićeno</i>	
Ekološki	1	2	3	3	
	<i>Izgradnja inundacije</i>	<i>Malo suženje inundacije</i>	<i>"uglavnom" prirodno stanje</i>	<i>Prirodno stanje</i>	
Tehnički	3	2	1	2	
	<i>"pravi" nasip</i>	<i>Nadvišenje ceste</i>	<i>Nepouzđano</i>	<i>N/A</i>	
Klimatske promjene	2	2	2	2	
	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	
Sum	9	8	7	8	
LOG(Sum)	0.954	0.903	0.845	0.903	<i>Log</i>

Najbolja je alternativa M1