



SMARTRIVER Projekat - 1042

D.T2.1.2 - Izvještaj o procjeni ranjivosti i rizika od poplava za sliv rijeke Bosne u općini Ilijaš





Podaci o projektu

Naručilac:	Općina Ilijaš 126. Ilijaške brigade, br.6 71 380 Ilijaš
Izvršilac:	Ceteor Topal Osman Paše 32B 71000 Sarajevo
Naziv projekta:	Pametno upravljanje rizicima od poplava riječnih zajednica SMARTRIVER
Naziv izvještaja:	Izveštaj o procjeni ranjivosti i rizika od poplava za sliv rijeke Bosne u općini Ilijaš
Tim:	Bojana Nedić, dipl.ing.građ. Dr Dalila Jabučar, dipl.ing.građ. Aja Vinšalek Džoko, dipl.ing.građ.

Kontrolni list

Revizija	1	2	3	4
Datum	17.02.2023.			
Status	Nacrt			
Pripremio	Projektni tim			
Provjerio	Dalila Jabučar			
Odobrio				





LISTA SKRAĆENICA

APsFR	Područja sa potencijalno značajnim rizikom od poplave (engl. <i>Area with Potentially Significant Flood Risk</i>)
AVP Sava	Agencija za vodno područje rijeke Save, Sarajevo
CLC	Corine zemljišni pokrivač (engl. <i>Corine Land Cover</i>)
DTM	Digitalni model terena
FBiH	Federacija Bosne i Hercegovine
FD	Direktiva o procjeni i upravljanju poplavnim rizikom, 2007/60/EC (engl. <i>Flood Directive</i>)
FHMZ	Federalni hidrometeorološki zavod
FHRMP	Projekat Mape opasnosti i mape rizika od poplava u Bosni i Hercegovini
FRMP	Flood risk management plan (<i>Plan upravljanja rizikom od poplava</i>)
GIS	Geografski informacioni sistem (engl. <i>Geographic Information System</i>)
HS	Hidrološka stanica
KOP	Kantonalni operativni plan
LiDAR	Laserski pulsni mjerni uređaj za mjerenje promjenjivih udaljenosti (engl. <i>Light Detection and Ranging</i>)
MOP	Mape opasnosti od poplava
MRP	Mape rizika od poplava
MS	Meteorološka stanica
PFRA	Preliminary flood risk assessment (<i>Preliminarna procjena rizika od poplava</i>)
PPPR	Preliminarna procjena rizika od poplava
PURP	Plan upravljanja rizikom od poplava





SAŽETAK

Najčešći izvor poplava u općini Ilijaš su padavine kratkog i dugog trajanja i topljenje snijega. Kao uzrok plavljenja izdvaja se neuređenost korita rijeka, neadekvatan način odvodnje oborinskih voda, te nedovoljan obim izgrađenosti zaštitnih objekata koji bi spriječili plavljenje naseljenih područja i obradivog zemljišta. Većina vodotoka u općini Ilijaš su bujičnog karaktera sa specifičnim karakteristikama naročito u smislu opasnosti od poplava.

Okvir za procjenu i upravljanje rizikom od poplava sa ciljem smanjenja štetnih uticaja poplava u Federaciji BiH postavljen je uvođenjem Direktive o poplavama (FD) u pravni sistem FBiH.

U okviru preliminarne procjene poplavnog rizika (PPPR¹) identifikovane su poplave iz prošlosti, izvršena je procjena potencijalnih štetnih posljedica budućih poplava te su poplave klasifikovane prema značaju. U općini Ilijaš izdvojeno je sedam poplavnih područja od kojih su dva klasifikovana kao područja sa potencijalno značajnim rizikom od poplava (APSFR područja). Za APSFR Ilijaš na rijeci Bosni i za APSFR Podlugovi na rijeci Stavnji, izrađene su mape opasnosti i mape rizika od poplava².

Opasnost od poplava je potencijalna prijetnja koju poplave predstavljaju za ljude, imovinu, okoliš i kulturno naslijeđe. Međutim, poplave predstavljaju rizik samo kada ljudi, imovina, preduzeća, farme, infrastruktura, okoliš ili kulturno naslijeđe mogu biti potencijalno pogođeni ili oštećeni poplavama.

Mape opasnosti bazirane su na rezultatima hidrauličkih modela koji su simulirani za tri scenarija plavljenja (T=20, 100 i 500 godina).

Analiza opasnosti od poplava ukazala je na područja sa najvećom ugroženosti u općini Ilijaš. U tom smislu, izdvaja se urbana zona Ilijaša, nizvodno i uzvodno od stare željezare sve do naselja Ribarići, koja je većim dijelom i identifikovana kao APSFR kroz PPPR i za koju postoji set izdvojenih mjera u okviru PURP-a. Važno je naglasiti da je analiza mapa opasnosti ukazala na nova područja u općini Ilijaš sa potencijalno značajnim rizikom od poplava. Za njih se preporučuje izrada detaljne procjene u sljedećem ciklusu, odnosno u novoj PPPR. Radi se o područjima duž rijeke Bosne u naseljima Ribarići, Malešići, Ljubnići i Lješevo.

Mape rizika dale su prikaz mogućih štetnih posljedica scenarija prikazanih na mapama opasnosti. Pripremljene su na temelju izračunatih faktora rizika od poplava u svakoj jedinici APSFR područja, tj. na osnovu koeficijenta opasnosti od poplava i broja izloženih društveno-ekonomskih i ekoloških dobara (receptora rizika od poplave) na jedinici područja. Izrađeno je pet tematskih mapa rizika od poplava: mapa rizika za stanovništvo, za privredu, zaštićena područja i IPPC postrojenja.

Najveći rizik od poplava u općini Ilijaš preuzima stanovništvo, industrijska postrojenja i poljoprivredno zemljište.

¹ Preliminarna procjena poplavnog rizika na vodotocima I kategorije, april 2013. godine, i Preliminarna procjena poplavnog rizika na vodotocima II kategorije, juli 2013. godine

² Projekat Mape opasnosti i mape rizika od poplava u Bosni i Hercegovini, decembar 2019. godine





ABSTRACT

Short and long-duration precipitation and melting snow are the most common source of flooding in the municipality of Ilijaš. The cause of flooding is the lack of rivertraining, inadequate drainage of rainwater, and insufficient construction of protective structures that would prevent flooding of populated areas and arable land. Most watercourses in Ilijaš municipality have a torrential character with specific characteristics, especially in terms of flood hazard.

The framework for flood risk assessment with the aim of reducing the harmful effects of floods in the Federation of Bosnia and Herzegovina was established by the introduction of the Flood Directive (FD) into the FBiH legal system.

As part of the preliminary flood risk assessment, historical floods from were identified, the potential harmful consequences of future floods were assessed, and the floods were classified according to their importance. In Ilijaš municipality, seven flood areas have been identified, two of which are classified as areas with potentially significant flood risk (APSFR areas). For APSFR Ilijaš on the Bosna River and for APSFR Podlugovi on the Stavnja River, hazard maps and flood risk maps were prepared.

Flood hazard is the potential threat that floods pose to people, property, the environment and cultural heritage. However, flooding is only a risk when people, property, businesses, farms, infrastructure, the environment or cultural heritage can potentially be affected or damaged by flooding.

Hazard maps are based on the results of hydraulic models simulated for three flooding scenarios (T=20, 100 and 500 years).

The flood hazard analysis indicated the most vulnerable areas in the municipality of Ilijaš. In this regard, the urban area of Ilijaš stands out, downstream and upstream from the old ironworks facility up to the Ribarići settlement. This location has been identified as an APSFR through the PFRA and there is a set of measures for it within the FRMP. It is important to emphasize that the analysis of the hazard maps indicated new areas in the municipality of Ilijaš with a potentially significant flood risk. For them, a detailed assessment is recommended in the next cycle, i.e. in the new PFRA. Along the Bosna river, identified areas with a potentially significant flood risk are located in the Ribarići, Malešići, Ljubnići and Lješevo settlements.

The flood risk maps presented the possible adverse consequences of the scenarios shown on the hazard maps. They were prepared on the basis of calculated flood risk factor in the APSFR area, i.e. based on the flood risk coefficient and the number of exposed socio-economic and ecological assets (flood risk receptors) per unit area. Five thematic flood risk maps were created: a risk map for the population, for the economy, protected areas and IPPC facilities.

Population, industrial plants and agricultural land are at the greatest risk of flooding in the municipality of Ilijaš.





SADRŽAJ

1. UVOD I OSNOVNE INFORMACIJE	8
1.1. Općenito o poplavama.....	8
1.2. Cilj projekta.....	8
1.3. Zakonski okvir.....	9
2. OPĆE KARAKTERISTIKE SLIVA RIJEKE BOSNE U OPĆINI ILIJAŠ	10
2.1. Prirodne karakteristike.....	10
2.1.1. Geografski položaj i topografija.....	10
2.1.2. Geomorfologija.....	10
2.1.3. Zemljišni pokrivač-korištenje zemljišta.....	11
2.1.4. Klima i meteorologija.....	12
2.1.5. Hidrografske karakteristike.....	14
2.2. Društveno-ekonomska pozadina.....	17
2.2.1. Demografske karakteristike.....	17
2.2.2. Socioekonomski razvoj.....	19
3. PROCJENA RANJIVOSTI I RIZIKA OD POPLAVA U OPĆINI ILIJAŠ	20
3.1. Pozadina.....	20
3.2. Preliminarna procjena poplavnog rizika.....	21
3.3. Mape opasnosti i mape rizika od poplava.....	23
3.3.1. Mapiranje opasnosti od poplava.....	23
3.3.1.1. Hidrološke analize.....	23
3.3.1.2. Hidrauličko modeliranje.....	24
3.3.1.3. Opasnost od poplava.....	25
3.3.2. Receptori rizika i ranjivost područja.....	28
3.3.3. Mapiranje rizika od poplava.....	28
4. KLIMATSKE PROMJENE	32
4.1. Potencijalni utjecaj klimatskih promjena na rizik od poplava.....	34
5. ZAKLJUČAK	36





Lista slika

Slika 1.	Geografski položaj i reljef općine Ilijaš.....	10
Slika 2.	Distribucija agregiranih klasa zemljišnog pokrivača na području općine Ilijaš	11
Slika 3.	Srednje godišnje temperature zraka za MS Bjelave (1961-2021.).....	13
Slika 4.	Promjene godišnje sume padavina na MS Bjelave (1961-2021.).....	14
Slika 5.	Slivno područje i hidrografija općine Ilijaš	14
Slika 6.	Šematski prikaz jednog ciklusa upravljanja rizikom od poplava	20
Slika 7.	Rezultati PPPR, područje općine Ilijaš.....	22
Slika 8.	Promjena proticaja 100-godišnje velike vode duž rijeke Bosne	24
Slika 9.	Prostorna domena Hec-RAS modela rijeke Bosne, fokus na područje općine Ilijaš	25
Slika 10.	Mapa opasnosti od poplava u općini Ilijaš, Q100	26
Slika 11.	Pregled ugroženih područja duž rijeke Bosne.....	27
Slika 12.	Ugrožene lokacije, preporuka za novi ciklus (novu PPPR)	28
Slika 13.	Pregled tematskih mapa rizika, rijeka Stavnja, uzvodna dionica	29
Slika 14.	Mapa opasnosti i mapa rizika od poplava, APSFR Ilijaš, rijeka Bosna.....	30
Slika 15.	Mapa opasnosti i mapa rizika od poplava, APSFR Podlugovi-Ilijaš, rijeka Stavnja.....	31
Slika 16.	Promjena prosječne godišnje vrijednosti (u °C) srednje dnevne temperature	33
Slika 17.	Promjena prosječne godišnje vrijednosti (u %) dnevnih akumuliranih padavina.....	33
Slika 18.	Promjena srednje dnevne temperature (°C) u odnosu na referentni period 1986-2005. za sva tri scenarija	33
Slika 19.	Promjena srednjih dnevnih padavina (u %) u odnosu na referentni period 1986.-2005. za sva tri scenarija	34

Lista tabela

Tabela 1.	CLC 2018 i pripadajuće klase zemljišnog pokrivača za općinu Ilijaš.....	12
Tabela 2.	Mjesečna suma padavina, MS Bjelave	13
Tabela 3.	Demografska analiza općine Ilijaš 2021	17
Tabela 4.	Mjesne zajednice i naseljena mjesta u općini Ilijaš.....	17
Tabela 5.	Broj preduzeća na teritoriji općine Ilijaš u 2021. godini	19
Tabela 6.	Klasifikacija rizika od poplava prema PPPR.....	21
Tabela 7.	Tabelarni pregled rezultata PPPR za područje općine Ilijaš.....	22
Tabela 8.	Detalji razvijenih hidrauličkih modela u općini Ilijaš.....	25
Tabela 9.	Kategorije opasnosti od poplava.....	26
Tabela 10.	Definicija klasa rizika od poplava	29
Tabela 11.	Ukupan broj dobara i imovine pod rizikom za dva APSFR područja u općini Ilijaš	30
Tabela 12.	Sažetak klimatskih varijabli, vjerovatnih promjena i potencijalnih utjecaja na rizik od poplava ..	35



1. UVOD I OSNOVNE INFORMACIJE

1.1. Općenito o poplavama

Poplave su rijetki, ali i neizbježni prirodni događaji čija se pojava ne može izbjeći ali se poplavni rizici mogu smanjiti na prihvatljivu razinu poduzimanjem odgovarajućih strukturnih i nestrukturnih mjera.

Iako su uzroci poplava brojni, klimatološki uzroci kao što su kiša, topljenje snijega, topljenje leda te zajedničko djelovanje kiše i topljenja snijega i/ili leda, uglavnom daju najjače poplave u svakom smislu.

Poplave uzrokovane zajedničkim djelovanjem padavina, topljenja snijega i leda te kiše koja pada na snježni pokrivač mogu imati katastrofalne posljedice. Najčešće se javljaju u proljeće u krajevima gdje je tokom zime pala velika količina snijega koji se nije ni otopio ni sublimirao. Dolazak toplih struja s obilnim kišama može uzrokovati katastrofalne poplave. Hidrogrami takvih poplava obično traju mnogo duže od hidrograma poplava uzrokovanih samo kišom i često imaju veći broj pikova.

Na slivnom području rijeke Bosne dva su dominantna tipa poplava:

- Fluvijalne poplave, i
- Bujične poplave.

Prirodno geografske karakteristike općine Ilijaš većini vodotoka daju bujični karakter. Bujice su vodotoci koji imaju specifične karakteristike koje ih razlikuju od drugih riječnih tokova, a naročito u smislu opasnosti od poplava. Najčešće su to mali erozivni i siloviti brzotoci, koji prenose veliku količinu lokalno destruktivnih sedimenata.

Kao izvor poplava u općini Ilijaš navode se padavine kratkog i dugog trajanja, topljenje snijega, a kao uzrok plavljenja izdvajaju se uglavnom neuređena korita rijeka, neadekvatan način odvodnje oborinskih voda, te nedovoljan obim izgrađenosti zaštitnih objekata koji bi spriječili plavljenje naseljenih područja i obradivog zemljišta.

Poplave mogu uzrokovati štetu ili gubitke na različite načine, uključujući:

- Uticaji na ljude i društvo, uključujući fizičke ozljede, bolesti, stres, pa čak i gubitak života,
- Oštećenje imovine, kao što su kuće i poslovni prostori,
- Oštećenje i gubitak usluge infrastrukture (poput vodosnabdijevanja ili cesta),
- Uticaji na okoliš, poput oštećenja ili onečišćenja staništa, korištenje zemljišta,
- Oštećenje kulturne baštine, kao što su spomenici i historijske građevine.

1.2. Cilj projekta

Cilj projekta leži u analizi opasnosti i rizika od poplava za slivno područje rijeke Bosne u općini Ilijaš.

Ovim izvještajem je obuhvaćeno:

- Analiza historijskih poplavnih događaja u općini Ilijaš;
- Identifikacija opasnosti od poplava i izdvajanje žarišnih, najugroženijih područja;
- Procjena rizika od poplava za identifikovana područja sa potencijalno značajnim rizikom od poplava.



1.3. Zakonski okvir

Pravni okvir za upravljanje rizikom od poplava u Federaciji BiH regulisan je setom pravnih akata i planskih dokumenata:

- **Zakon o vodama („Službene novine FBiH“, br. 70/06);**
→ propisuje mjere za upravljanje, zaštitu i korištenje voda, zaštitu od štetnog uticaja voda, uspostavljanje informacionog sistema voda i izdavanje vodnih akata. Ovaj Zakon je izrađen sa ciljem uređenja načina upravljanja vodama unutar teritorije FBiH
- **Uredba o vrstama i sadržaju planova zaštite od štetnog djelovanja voda („Službene novine FBiH“, br. 26/09);**
→ kojom su transponovani svi ključni zahtjevi Direktive o poplavama. U Uredbi se prepoznaje promjena fokusa sa „odbrane od poplava“ na „upravljanje rizikom od poplava“, što ne znači nužno potpunu kontrolu/odbranu, već informisano suočavanje sa pitanjima rizika od poplava. Ovo se ostvaruje u šestogodišnjim ciklusima koji se sastoje od tri glavna koraka: preliminarna procjena rizika od poplava, izrada mapa opasnosti i mapa rizika od poplava i konačno izrada plana upravljanja rizikom od poplava koji treba da koordinira aktivnosti i plan mjera sa planom upravljanja vodama.
- **Federalni operativni plan odbrane od poplava (FOP) („Službene novine FBiH“, br. 97/15);**
→ kojim se za vodotoke I kategorije utvrđuje provođenje mjera aktivne odbrane od poplava i leda, u vrijeme neposredne opasnosti od pojave velikih (poplavnih) voda, u vrijeme trajanja poplava i otklanjanja posljedica poplava.
- **Kantonalni operativni plan odbrane od poplava (KOP), Kanton Sarajevo;**
→ kojim se za vodotoke II kategorije utvrđuje provođenje mjera aktivne odbrane od poplava i leda, u vrijeme neposredne opasnosti od pojave velikih (poplavnih) voda, u vrijeme trajanja poplava i otklanjanja posljedica poplava.
- **Strategija upravljanja vodama Federacije BiH (2010. - 2022.);**
→ koja je postavila strateške ciljeve zaštite od štetnog djelovanja voda (zaštite od poplava).
- **Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2022 – 2027).**



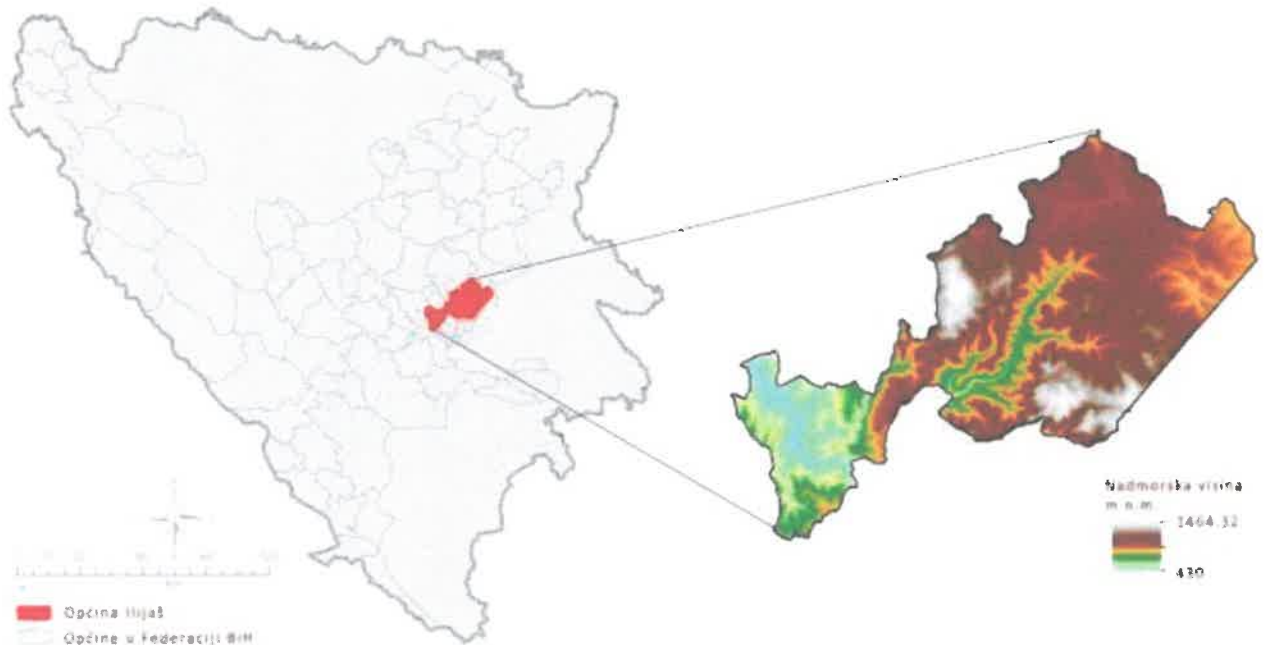
2. OPĆE KARAKTERISTIKE SLIVA RIJEKE BOSNE U OPĆINI ILIJAŠ

2.1. Prirodne karakteristike

2.1.1. Geografski položaj i topografija

Općina Ilijaš se nalazi u centralnom dijelu Bosne i Hercegovine, obuhvata gornji tok rijeke Bosne na dužini od cca 14,5 km nizvodno od Sarajevskog polja, na nadmorskoj visini od 400 do 1400 metara. Općina se prostire na 308,6 km². Karakteriše je ravničarsko-brežuljkasti i planinsko-brdski teren.

Graniči sa općinama Visoko, Breza, Vareš i Olovo koje pripadaju Zeničko-dobojskom kantonu, zatim općinama Vogošća, Stari Grad i Centar koje pripadaju Kantonu Sarajevo, te općinama u Republici Srpskoj Sokolac i Istočni Stari Grad.



Slika 1. Geografski položaj i reljef općine Ilijaš

Prostor općine se može podijeliti na dvije cjeline:

- Donji Ilijaš ili urbana ravničarsko-brežuljkasta cjelina, koja čini 25% ukupne teritorije općine u dolini rijeka Misoče, okružen brdima i brežuljcima: Paljevo, Višegrad, Mandino brdo, Grabovijek, Nabožić, Crveno brdo, Kostrača i Plana;
- Gornji Ilijaš koji čini 75% ukupne teritorije općine, brdsko-planinska cjelina u dolinama rijeka Rače i Ljubine okružen planinama Ozren, Romanija i Zvijezda.

2.1.2. Geomorfologija

Rijeka Bosna kroz općinu Ilijaš se nalazi na fluvijalno-aluvijalnom terenu ispod kojeg se, na malim dubinama, nalazi supstrat. Supstrat se na nekim dionicama vidljivo pojavljuje u dnu korita rijeke Bosne.

Fluvijalno-aluvijalne naslage zauzimaju prostor duž i s obje strane rijeke. Predstavljene su riječnim sedimentima pretežno šljunkovitog sastava koji se u terenu prostiru u dva nivoa. U donjem, dubljem (starijem)

nivou prevladavaju šljunci, a u gornjem (mlađem) pri površinskom horizontu dominiraju rahli pijesci i pjeskovite gline sa humusnim pokrivačem.

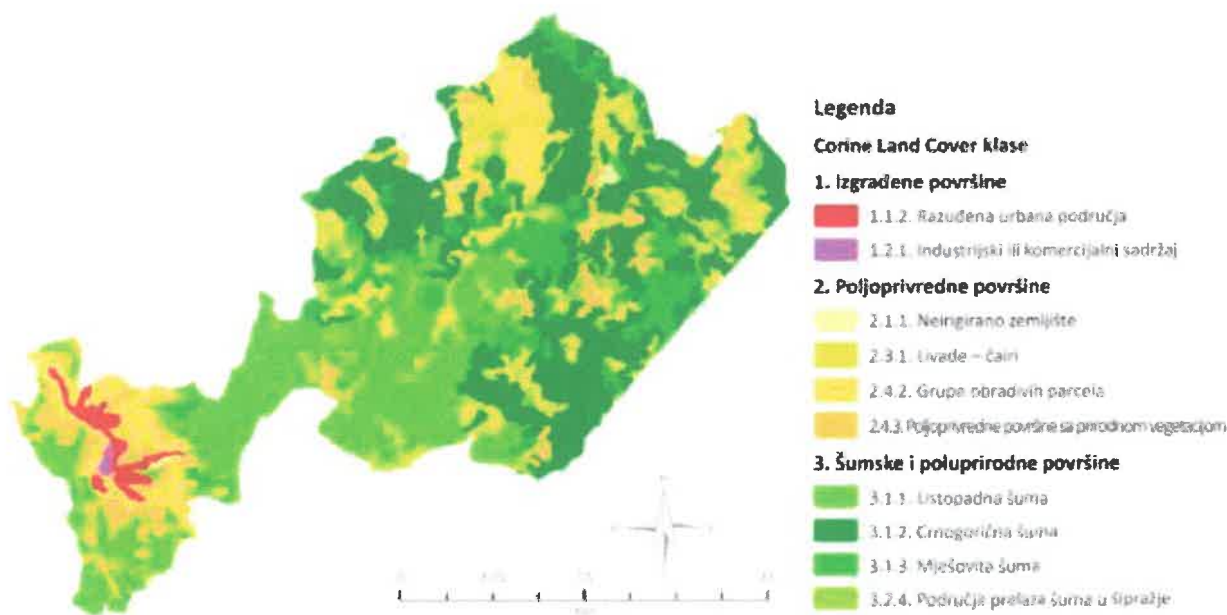
Fluvijalnim nanosima u užem smislu genetski pripadaju i tzv. "vučeni" sedimenti korita, koje čine pretežno šljunci i pijesci, podređeno drobina i kameniti blokovi. Nanosi ovog tipa leže duž korita u vidu sprudova, sezonski promjenjivih površina, dok tipične aluvijalne naslage izgrađuju pojas terena koji se nalazi u zaobalju. Fluvijalni nanosi se u terenu nalaze zajedno sa aluvijalnim naslagama koje se prostiru u zaleđu obalne linije. Za razliku od tipskih fluvijalnih nanosa istaloženih duž korita (dakle, linijski rasprostranjenih), aluvijalne naslage istaložene su u vidu prostrane terase i njih također čine šljunak i pijesak, te podređeno sitnozrna drobina matičnih stijena. Fluvijalno-aluvijalne tvorevine su različitog litološko-petrografskog sastava i različite granulometrijske frakcioniranosti. U tom pogledu dominiraju sitnozrne, podređeno srednjozrne i samo mjestimično krupnozrne frakcije, odnosno zrnca i valutice.

Vještačke tvorevine, odnosno antropogeni nasipni materijali povremeno zauzimaju pojas u zaleđu rijeke Bosne. Vještačkim tvorevinama nasipa, pripadaju materijali deponirani na obalama rijeke Bosne, oko stambenih i ostalih objekata.

Zbog relativno velikog pada na projektnoj dionici nije izraženo meandriranje rijeke, ali su povremeno vidljivi procesi erozije materijala uslijed stvaranja ada u sredini korita rijeke.

2.1.3. Zemljišni pokrivač-korištenje zemljišta

Struktura zemljišnog pokrivača projektnog područja je mapirana u Corine Land Cover (CLC) - bazi podataka koja se sastavlja primjenom jedinstvene metodologije i uključuje prostorne podatke o korištenju zemljišta širom Evrope. CLC pruža informacije o zemljišnim pokrivačima mapiranih područja, a ciklus ažuriranja ovakvih karti je svakih 6 godina što daje uvid u promjenu korištenja zemljišta tokom vremena. Standardna CLC nomenklatura podrazumijeva 44 klase zemljišnog pokrivača grupisane u tri nivoa. Na području općine Ilijaš su zastupljene tri kategorije prvog nivoa sa ukupno 10 klasa zemljišnog pokrivača. (Slika 2 i Tabela 1)



Slika 2. Distribucija agregiranih klasa zemljišnog pokrivača na području općine Ilijaš



Tabela 1. CLC 2018 i pripadajuće klase zemljišnog pokrivača za općinu Ilijaš

Zemljišni pokrivač općine Ilijaš (CLC 2018)					
Nivo 1	Nivo 2	Nivo 3	CLC kod	(km ²)	(%)
Izgrađene površine	Urbana područja	Razuđena urbana područja	112	4,51	1,52%
	Industrijski, komercijalni, putni sadržaj	Industrijski ili komercijalni sadržaj	121	0,60	0,20%
	Obradivo zemljište	Neirigirano zemljište	211	0,85	0,29%
Poljoprivredne površine	Pašnjaci	Livade	231	31,20	10,53%
	Heterogene poljoprivredne površine	Grupe obradivih parcela	242	32,76	11,05%
		Poljoprivredne površine sa prirodnom vegetacijom	243	26,66	9,00%
		Listopadna šuma	311	80,29	27,09%
Šumske i poluprirodne površine	Šume	Crnogorična šuma	312	80,53	27,17%
		Mješovita šuma	313	28,93	9,76%
		Žbunje i/ili zeljasta vegetacija	Područja prelaza šuma u šipražje	324	10,06

Dominantna klasa crnogoričnih šuma pokriva 27,17% ukupnog zemljišnog pokrivača, zatim je slijedi klasa listopadne šume 27,09%, grupe obradivih parcela sa 11,05%, livade sa 10,53%, mješovita šuma sa 9,76%, poljoprivredne površine sa 9%. Ostale prisutne klase imaju učešće manje od 5% u ukupnom zemljišnom pokrivaču općine Ilijaš.

2.1.4. Klima i meteorologija

Općina Ilijaš se nalazi u južnom dijelu sjevernog umjerenog toplotnog pojasa i zbog karakteristika reljefa ima nešto oštriju klimu odnosu na njen geografski položaj. Prostor karakteriziraju dva klimatska tipa:

- do 600 m nadmorske visine - kontinentalna klima;
- iznad 600 m nadmorske visine - planinski tip umjerenog kontinentalne klime koji se odlikuje dugim i hladnim zimama, kratkim periodima proljeća i jeseni, te toplim ljetima.

Srednja godišnja temperatura iznosi 10°C, najtopliji mjeseci u godini su juli i avgust čije su prosječne temperature od 18,6 do 22°C, dok je najhladniji mjesec januar sa prosječnom temperaturom -4,8 do +4,1°C. U brdsko-planinskom području kada nema temperaturne inverzije srednja temperatura opada za 0,7°C na svakih 100 m nadmorske visine a padavine rastu za oko 25 l/m² što izaziva duže zadržavanje snijega na većim nadmorskim visinama. Česta pojava tokom zime u kotlinskim dijelovima su temperaturne inverzije koje nepovoljno utiču na kvalitet zraka i koncentraciju štetnih čestica u atmosferi zbog nemogućnosti razmjene zračnih masa.

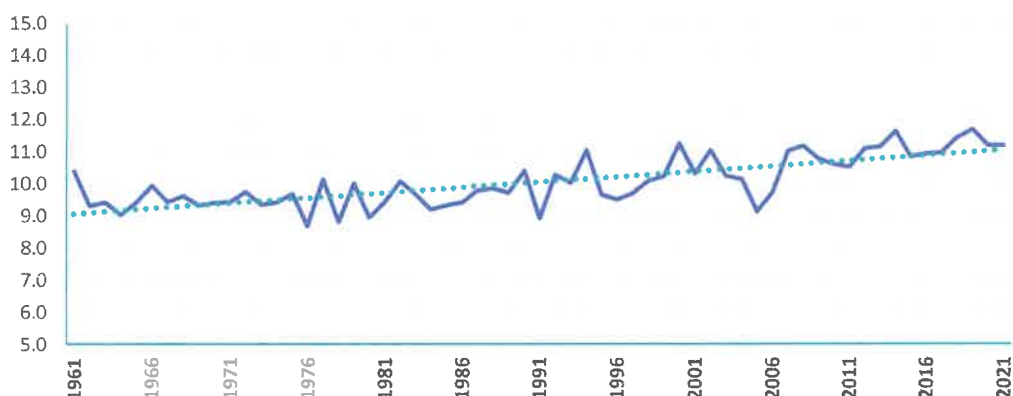
Federalni hidrometeorološki zavod nema meteorološku stanicu i ne vrši mjerenja na području općine Ilijaš te se kao referentna meteorološka stanica (MS) za projektno područje koristi MS Sarajevo – Bjelave³.

Tokom perioda 1961-2021. na meteorološkoj stanici Bjelave uočen je trend kontinuiranog blagog porasta srednje godišnje temperature zraka. Vrijednost godišnjeg trenda iznosi 0,3°C/10 godina. Najveći doprinos

³Federalni hidrometeorološki zavod, meteorološki podaci 10.06.2020.



pozitivnom trendu godišnje temperature zraka dali su trendovi za sezonu ljeta (0,5°C/ 10 godina) i sezonu zime (0,3- 0,6°C na 10 godina).



Slika 3. Srednje godišnje temperature zraka za MS Bjelave (1961-2021.)

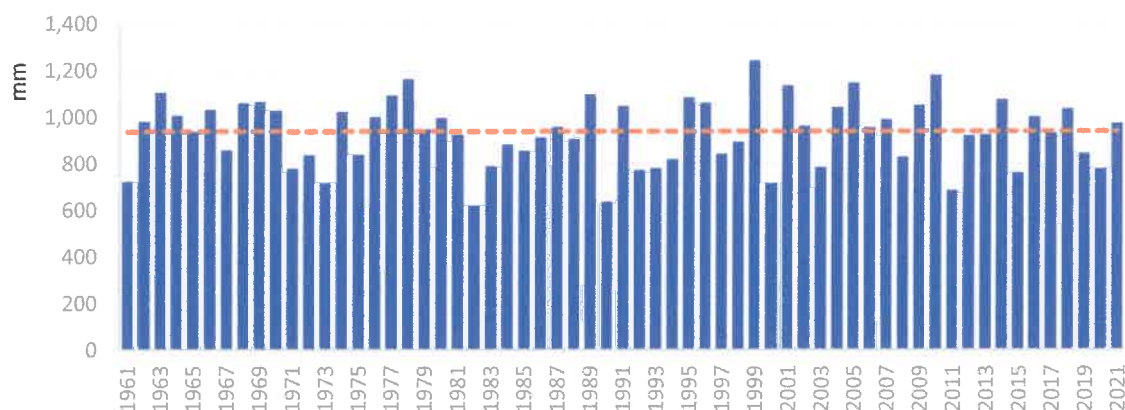
(Izvor: Izvještaj o stanju okoliša FBiH, 2022)

Padavine se najčešće izlučuju u obliku kiša na nižim nadmorskim visinama, te snijega na višim nadmorskim visinama. Godišnje se prosječno izluči oko 931,7-1082,7 l/m² padavina, najviše u septembru 80,4 l/m², a najmanje u februaru 40,7 l/m².

Primjetno je blago povećanje godišnjih suma padavina u periodu 1991–2020, uz nepovoljan unutar godišnji raspored. Na MS Bjelave, uočeni pozitivni trendovi za višegodišnji period 1961–2021. upućuju na stagnaciju ili neznatan porast količine padavina.

Tabela 2. Mjesečna suma padavina, MS Bjelave

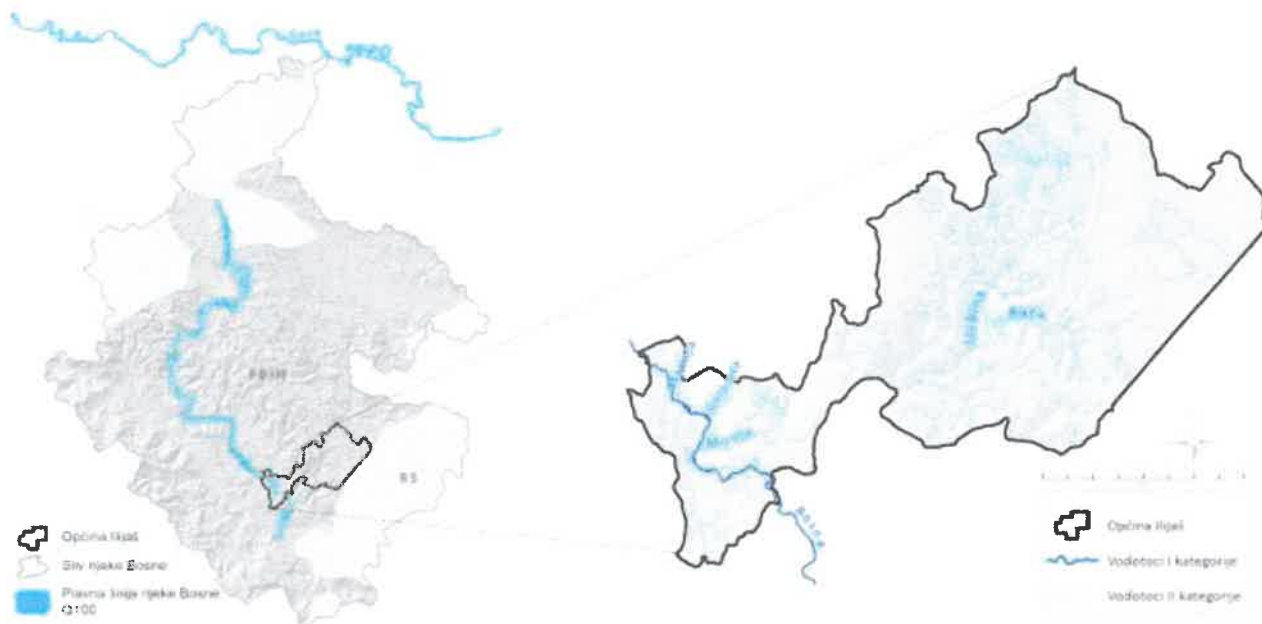
God.	Mjesečna količina padavina (mm)												Ukupno
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2013	128.3	131.9	88.7	64.2	136	63.5	27.3	38.4	77.4	57	113	6	931.7
2014	55.3	19.9	67.3	148.5	186.2	125.1	73.3	78.2	139.5	59	47	83.4	1082.7
2015	112.6	56.6	80.4	43.6	52.9	91	9.4	57.4	60.2	124.6	75.1	2.5	766.3
2016	46.6	87	131.7	60.5	82.1	96.4	104.5	105.5	71.1	112.8	93.1	16.8	1008.1
2017	57.9	69.1	43.6	132.4	73.8	55	66.5	38.7	93.2	89.3	74.9	142.9	937.3
2018	66.7	76.7	109.8	61.4	178.1	131.5	119.6	87.5	25.9	47.5	54.7	83.9	1043.3
2019	79.7	56.7	51.8	98.2	102.3	97.1	67.8	69.7	44.1	38	80.3	64.8	850.5
2020	24.7	70.4	53	23.1	96.3	92.1	48.9	74.4	51.5	91.6	15.7	143	784.7



Slika 4. Promjene godišnje sume padavina na MS Bjelave (1961-2021.)
(Izvor: Izvještaj o stanju okoliša FBiH, 2022)

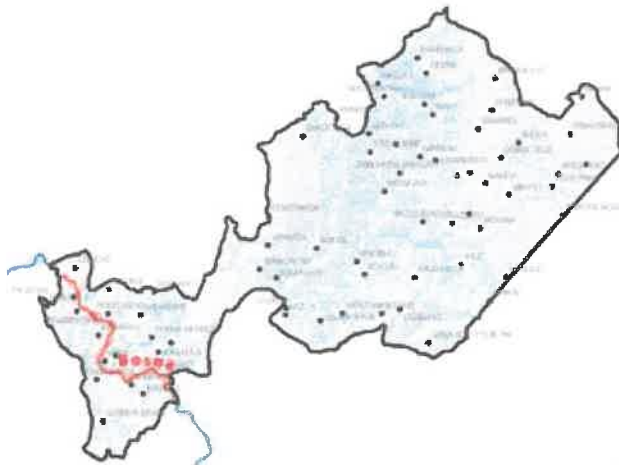
2.1.5. Hidrografske karakteristike

Područje općine Ilijaš karakteriše veoma bogato razvijena mreža površinskih i podzemnih voda. Vodotoci pripadaju Crnomorskom slivu odnosno slivu rijeke Bosne, te njihov najveći broj spada u brze planinske i bujične vodotoke. Najznačajniju odliku hidrografiji općine daje rijeka Bosna koja pripada vodotoku I kategorije, te pritoke Misoča, Gnionica, Stavnja, Ljubina i Rača koje pripadaju vodotocima II kategorije.



Slika 5. Slivno područje i hidrografija općine Ilijaš

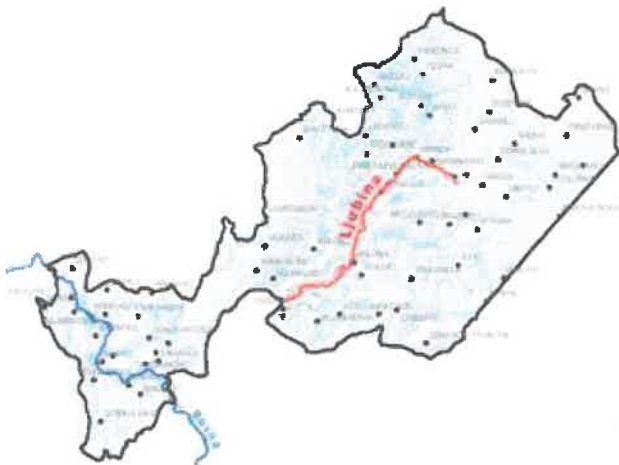
Pregled osnovnih hidrografskih karakteristika riječnih tokova na teritoriji općine Ilijaš, uz osvrt na karakter plavljenja i zabilježene poplavne događaje daje se u nastavku.



Rijeka Bosna

Rijeka Bosna izvire iz snažnog kraškog vrela u podnožju planine Igman – na obodu Sarajevskog polja. Na prostoru općine Ilijaš, Bosna prima slivove: Ljubine, Misoče, Gnionice i Stavnje. Rijeka Bosna u svom toku protiče kroz općinu Ilijaš na dužini od 14,5 km. Korito u općini Ilijaš nije regulisano, osim na manjem djelu kod Kadarićkog mosta na dužini od cca 400 m.

Nagli porast vodostaja rijeke Bosne za posljedicu ima preljevanje iznad mosta za naselje Ribarići ugrožavajući stambene i privredne infrastrukturne objekte. Ugrožena područja duž rijeke Bosne u općini Ilijaš uključuju i naselje Luka, Malešići, Kadarići, Lješevno i Ljubnići (vidi Slika 11).



Rijeka Ljubina

Ukupna dužina toka rijeke Ljubine preko teritorije općine Ilijaš iznosi cca 17,5 km. Rijeka Ljubina izvire na području čevljanskog platoa (izvori Drina, Smolnica i Babija voda). Dužina njenog toka do ušća u rijeku Bosnu je cca 24,5 km. Kod većeg vodostaja u sezoni padavina ugrožava dijelove naselja Čevljanovići, Srednje i Ljubina na neregulisanom dijelu korita.

U 2016. godini poplava je teško pogodila MZ Srednje gdje je zahvatila površinu od 5,5 ha. Potpuno su poplavljena naselja: D. Čevljanovići, Moševići, Srednje i Dubrave. Procijenjena šteta na ovim područjima gdje je ugroženo 450 stanovnika i cca 120 domaćinstava je iznosila je 325,050.00 KM.



Rijeka Rača

Rijeka Rača je lijeva pritoka rijeke Ljubine i spajaju se u naselju Srednje. Kroz općinu Ilijaš Rača protiče u dužini od cca 9,2 km. Rača izvire na padinama Ozrena, nastaje od brojnih potoka, a neki od njih su Sokolina sa lijeve strane, a sa desne Perila i Ljuti potok.

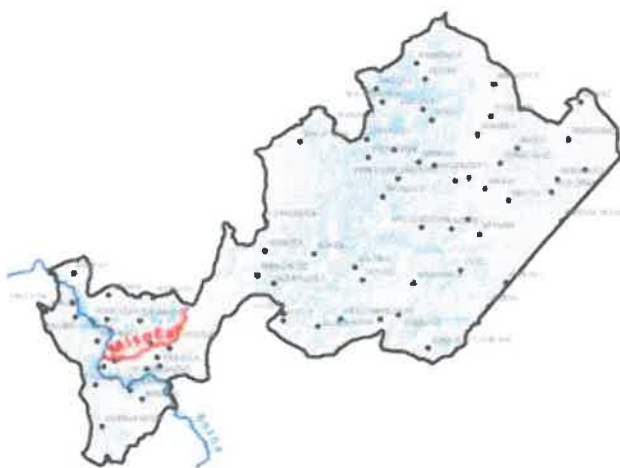
Korita Rače i njenih pritoka nisu regulisana izuzev dijela kod osnovne škole u Srednjem. U vrijeme obilnih padavina Rača ugrožava dijelove naselja Srednje.



Rijeka Misoča

Ukupna dužina rijeke Misoče u Ilijašu iznosi cca 16 km. Rijeka Misoča izvire na području Čemerskog platoa (izvori: Ilijaški potok, Zenik, Gigulja, Kiselica kao i par manjih potoka). Misoča je uređena na dužini od 4 km zemljanim nasipom, a manjim dijelom uređene su obale sa adekvatnim betonskim i kamenim oblogama. Zemljani nasipi ne pružaju sigurnu zaštitu od poplava za stambene i druge objekte u plavnom području. Proteklih godina u više navrata je vršeno čišćenje, proširenje korita kao i izrada zemljanog nasipa kao privremenog rješenja zaštite od poplava, međutim kod obilnijih kišnih padavina poplave ugrožavaju dijelove naselja Misoča, Mlini.

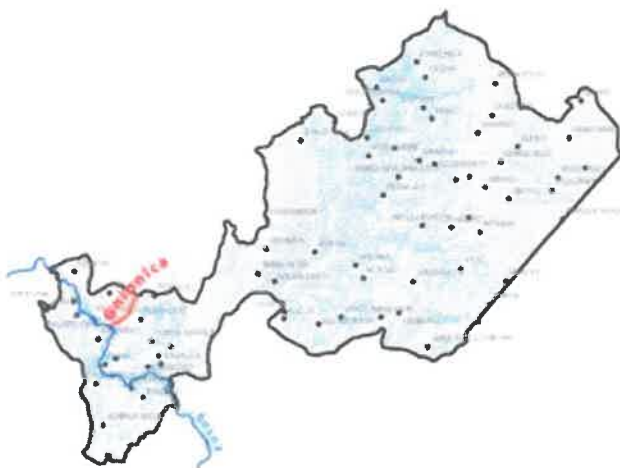
U 2018. godini područje MZ Misoča i naselja G. Misoča su zahvaćena poplavom izlivanjem potoka Mačkovac i Kiselica, kada je proglašeno stanje prirodne i druge nesreće u periodu 06.08.-17.08.2018. godine. Ugroženo je 250 stanovnika u cca 60 domaćinstava, poljoprivredno zemljište, putna i kanalizaciona infrastruktura.

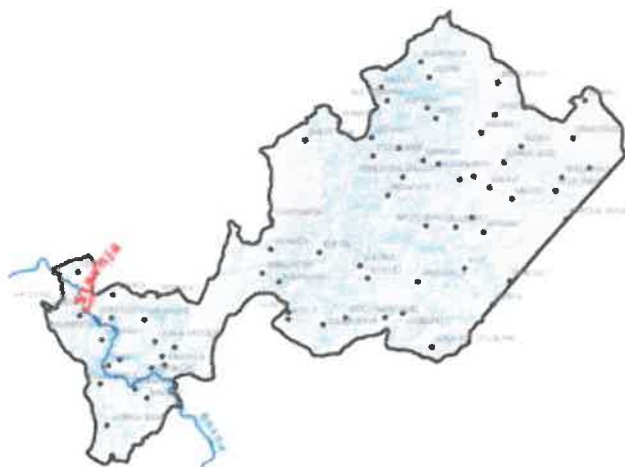


Potok Gnionica

Potok Gnionica izvire u naselju Salkanov Han i do ulijevanja u rijeku Bosnu ima dužinu 3,7 km. Korito Gnioničkog potoka najvećim dijelom protiče kroz naselja Mrakovo.

Potok Gnionica u ljetnim periodima često presuši, ali u kišnom periodu postaje bujičan, čime ugrožava imovinu, poljoprivredu i infrastrukturu.





Rijeka Stavnja

Rijeka Stavnja kraćim dijelom protiče kroz teritoriju općine Ilijaš na dužini od cca 2 km, dok svojim većim dijelom protiče kroz općine Brezu i Vareš. Rijeka Stavnja izvire na području Ravne planine - općina Vareš. Dužina njenog toka je 30,4 km do ušća u rijeku Bosnu.

Zbog dužine toka i velikog broja pritoka u kišnim mjesecima ima nagli porast vodostaja, te tako nabujala ugrožava dijelove naselja Podlugovi na ušću u rijeku Bosnu, regionalni put Sarajevo-Kakanj i poljoprivredu.

2.2. Društveno-ekonomska pozadina

2.2.1. Demografske karakteristike

Na području općine Ilijaš prema zvaničnim rezultatima popisa iz 2013. godine živi 19.603 stanovnika na površini od 308,6 km². Za vrijeme i nakon rata u BiH (1992.-1995.) došlo je do značajnih demografskih promjena. Površina općine Ilijaš je smanjena uspostavljanjem međuentitetske linije, tako da je ukupan broj stanovnika općine prema statističkim podacima u 2013. godini manji za 22,16% nego u 1991. godini.

Prema podacima Federalnog zavoda za socioekonomski razvoj na teritoriji općine Ilijaš živi 20.716 stanovnika sa gustom naseljenosti od 67,1 stanovnika po km², što je svrstava u kategoriju srednje naseljenih općina u Federaciji BiH⁴. Od ukupnog broja stanovnika 68.8% čini radno sposobno stanovništvo.

Tabela 3. Demografska analiza općine Ilijaš 2021

Općina Ilijaš	Br stanovnika	Gustina naseljenosti (%)	Br. radno sposobnog stanovništva	Br. penzionisanog stanovništva	Vitalna statistika	
					Živorodeni	Umrli
	20,716	67,1	14,259	3.683	241	276

Općina Ilijaš je podijeljena na 14 mjesnih zajednica koje čine 64 naseljena mjesta. Pregled mjesnih zajednica i naseljenih mjesta je dat u Tabela 4⁵.

Tabela 4. Mjesne zajednice i naseljena mjesta u općini Ilijaš

MJESNA ZAJEDNICA	ASELJENO MJESTO	DOMAĆINSTVA	STANOVI-KUĆE	STANOVNIŠTO
Ljubnići	Balibegovići	30	58	110
	Banjer	3	6	5
	Ljubnići	205	291	73
Lješevo	Lješevo	308	420	994
	Odžak	85	141	347
Podlugovi	Podlugovi	401	667	1297
	Sovrle	390	684	1381

⁴ Podaci objavljeni u publikaciji: Socioekonomski pokazatelji po općinama FBiH 2021, Federalni zavod za programiranje razvoja, Juni 2022. godine

⁵ Procjena rizika na području općine Ilijaš, Februar 2020. godine



MJESNA ZAJEDNICA	ASELIJENO MJESTO	DOMAĆINSTVA	STANOVNI-KUĆE	STANOVNIŠTO
Mrakovo	Mrakovo	844	1372	2856
	Popovići	80	109	263
Ilijaš grad	Ilijaš	1217	1610	3656
	Kadarići	137	252	486
Ilijaš stari	Karaula	88	175	279
	Vlaškovno	127	236	383
Misoča	Stari Ilijaš	489	697	1533
	Donja Misoča	146	204	451
Luka	Gornja Misoča	112	146	370
	Donja Bioča	34	83	126
Malešići	Gornja Bioča	66	160	193
	Luka	319	462	1056
Ljubina	Malešići	223	530	795
	Ribarići	17	34	66
Srednje	Korita	3	32	3
	Kožlje	11	32	29
	Ljubina	22	43	39
	Solakovići	69	99	200
	Vidotina	3	12	3
	Bokšići	11	54	27
	Donji Čevljanovići	30	53	95
	(Duboki Potok)	3	5	10
	Duševine	3	52	16
	Gojanovići	31	73	83
	(Han Šići)	3	13	10
	Homar	19	39	63
	Ivančići	52	94	138
	Krivajevići	14	80	39
	Lađevići	2	16	2
(Luka / stubline)	4	13	10	
Medojevići	32	66	94	
Moševići	25	45	83	
Nišići	19	191	56	
Srednje	127	204	365	
Stomorine	18	25	44	
(Stubline)	3	5	10	
(Sabanci)	3	7	10	
(Vilić)	3	5	10	
Visojevica	10	17	16	
(Zlotege)	3	9	10	
(Buljetovina)	3	40	13	
(Hadžići)	3	12	12	
Kamenica	Kamenica	239	325	745
(Krčevine)	3	34	10	
Donje Selo	37	78	124	
Draževići	3	5	3	
Gajevi	20	65	68	
Gajevi	G.Čevljanovići	20	44	89
Lipnik	4	13	11	
Rakova noga	3	9	10	
Vrutci	33	80	101	
Vukasovići	34	67	104	
Dragoradi	Dragoradi	53	79	174



MJESNA ZAJEDNICA	NASELJENO MJESTO	DOMAĆINSTVA	STANOVI-KUĆE	STANOVNIŠTO
	Gajine	23	31	105
	Podlipnik	3	1	10
	Sudići	36	73	102
	Vladajevići	22	46	70
UKUPNO ZA ILIJAŠ		6361	10623	20398

2.2.2. Socioekonomski razvoj

Prema indeksu razvijenosti općina Ilijaš spada u srednje razvijene općine u FBiH. Od ukupno 79 općina u FBiH, Ilijaš zauzima 17 mjesto i nalazi se u drugoj skupini od ukupno pet koje karakteriziraju indeks razvoja određene lokalne samouprave, pri čemu viši broj grupe označava niži nivo razvijenosti⁶. Općina je poboljšala rang razvijenosti u odnosu na 2020. godinu kada je bila na 20 mjestu.

Privreda bilježi konstantan rast od 2013. godine koji se ogleda u porastu nivoa zaposlenosti, indeksa razvijenosti, broja poslovnih subjekata i izvoza sa teritorije općine. Očekuje se snažan porast javnih investicija u narednom periodu što će uticati na unapređenje poslovnog ambijenta i povećanje atraktivnosti općine za potencijalne investitore.

Tabela 5. Broj preduzeća na teritoriji općine Ilijaš u 2021. godini

BROJ PREDUZEĆA				
Pravna lica	Podružnice u sastavu pravnih lica	Djelatnost fizičkih lica	Ukupno	Broj poslovnih subjekata na 1000 stanovnika
454	218	488	1160	56

Broj poslovnih subjekata na 1000 stanovnika 2021. godine je iznosio 56, dok je 2015 po istoj metodologiji taj broj bio 42,5, što ukazuje na značajan porast investicionih aktivnosti i broj novonastalih preduzeća.

Porast investicionih aktivnosti i broj novonastalih preduzeća ima za direktnu posljedicu porast zaposlenosti. Prema trenutnim podacima 2021. godine broj zaposlenih u općini Ilijaš iznosi 4072, sa prosječnom plaćom 760 KM što je 11,3% više nego 2018. godine.

Na teritoriji općine djelatnost obavlja 165 pravnih subjekata, najzastupljenije djelatnosti su prerađivačka industrija, trgovina, poslovanje nekretninama. Zbog položaja i infrastrukture postoji značajan potencijal za dodatni razvoj poljoprivrede, građevinarstva, uslužnih djelatnosti.

Preko 80% privrednih aktivnosti se odvija u urbanom dijelu općine Ilijaš, što zahtijeva posebnu pažnju na aspekt sigurnosti i zaštite imovine i lica naročito zaštitu od požara, poplava, zemljotresa i primjenu i unapređenja ekološkog standarda radi zaštite kvalitete zraka.

⁶ Podaci objavljeni u publikaciji: Socioekonomski pokazatelji po općinama FBiH 2021, Nivo razvijenosti Federacije BiH po JLS u 2021. godini, Federalni zavod za programiranje razvoja, Juni 2022.

3. PROCJENA RANJIVOSTI I RIZIKA OD POPLAVA U OPĆINI ILIJAŠ

3.1. Pozadina

Kao dio razvoja i unapređenja sistema integralnog upravljanja vodama, 23. septembra 2007. godine Evropski parlament i Vijeće Evropske unije je usvojilo Direktivu o procjeni i upravljanju poplavnim rizicima 2007/60/EC (Flood Directive, FD). Svrha za donošenje ovakvog propisa leži u uspostavljanju okvira za procjenu i upravljanje poplavnim rizicima s ciljem smanjivanja štetnih posljedica poplava po zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarsku aktivnost.

Implementacija Direktive o poplavama zahtijeva izradu preliminarne procjene rizika od poplava (PPRP) radi identifikovanja riječnih slivova i priobalnih područja povezanih s njima koja su u opasnosti od poplava, zatim pripremu mapa opasnosti od poplava (MOP) i mapa rizika od poplava (MRP), te planova upravljanja poplavnim rizikom (PUPR), sa fokusom na prevenciju, zaštitu i spremnost.

U Federaciji Bosne i Hercegovine (FBiH), svi ključni zahtjevi FD transponirani su 2009. godine kada je na osnovu člana 90. Zakona o vodama FBiH, Vlada FBiH usvojila „Uredbu o vrstama i sadržaju planova zaštite od štetnog djelovanja voda“ (u nastavku: Uredba)⁷.



Slika 6. Šematski prikaz jednog ciklusa upravljanja rizikom od poplava

Prateći pristup propisan kroz FD, procjena rizika od poplava u FBiH izvršena je razvojem tri ključna projekta:

1. **Preliminarna procjena poplavnog rizika, 2013. godine (PPPR)⁸;**
→ gdje je dat opis poplava iz prošlosti, izvršena procjena potencijalnih štetnih posljedica budućih poplava te poplave klasifikovane prema značaju što je rezultiralo izdavanjem APSFR područja.
2. **Mape opasnosti⁹ i mape rizika¹⁰ od poplava u Bosni i Hercegovini, 2020. godine (MOP i MRP);**
→ gdje mape opasnosti od poplava daju prikaz mogućnosti razvoja određenih poplavnih scenarija, a mape rizika mogućih štetnih posljedica scenarija prikazanih na mapama opasnosti.
3. **Plan upravljanja rizikom od poplava za vodno područje rijeke Save u FBiH, 2022. godine (PURP)¹¹;**
→ gdje su definisani ciljevi upravljanja rizikom od poplava te izdvojene mjere za ostvarivanje tih ciljeva uključujući preventivne mjere, zaštitne, mjere pripravnosti i oporavka.

⁷ „Službene novine Federacije BiH“, br. 26/09 od 15.04.2009. godine

⁸ https://www.voda.ba/uploads/docs/Knjiga_3_PFRA_vodotoci_II_kategorije.pdf

⁹ <https://www.voda.ba/uploads/docs/Izvjestaj20za20Mape20opasnosti20od20poplava.zip>

¹⁰ <https://www.voda.ba/uploads/docs/Izvjestaj20za20Mape20rizika20od20poplava.zip>

¹¹ https://www.voda.ba/uploads/docs/Plan20upravljanja20rizikom20od20poplava20za20vodno20podruC48Die20rijeke20Save20u20Federaciji20Bosne20i20Hercegovine_ver03.pdf

3.2. Preliminarna procjena poplavnog rizika

Prvi korak u implementaciji FD, odnosno u procjeni rizika od poplava je Preliminarna procjena poplavnog rizika. Prema članu 5. Uredbe⁷, Preliminarna procjena poplavnih rizika uključuje najmanje slijedeće:

- mapu vodnog područja u odgovarajućem mjerilu, koje uključuju granice riječnih bazena, podbazena i, ondje gdje postoje, pridružene obalne morske vode, sa prikazom topografije i korištenja zemljišta;
- opis poplava koje su se dogodile u prošlosti i koje su imale značajne štetne učinke za ljudsko zdravlje, okoliš, kulturnu baštinu i privrednu aktivnost i za koje je vjerovatnost sličnih budućih događaja i daljnje izgledna, uključujući njihov obim i puteve oticanja poplavnih voda i procjenu štetnih učinaka koje su prouzročile;
- opis značajnih poplava u prošlosti kada se mogu predvidjeti značajne štetne posljedice sličnih budućih događaja i ovisno o specifičnim potrebama Federacije uključivat će: procjenu mogućih štetnih posljedica budućih poplava za ljudsko zdravlje, okoliš, kulturnu baštinu i privrednu aktivnost, uzimajući u obzir, što je više moguće, pitanja kao što su topografija, položaj vodotoka i njihove općenite hidrološke i geomorfološke karakteristike, uključujući poplavna područja kao prirodna retenziona područja, djelotvornost postojećih zaštitnih vodnih objekata, smještaj naseljenih područja, područja privredne aktivnosti i dugoročni razvoj događaja, uključujući učinke klimatskih promjena na pojavu poplava.

Preliminarna procjena rizika od poplava za vodno područje rijeke Save u FBiH je izrađena za vodotoke I i II kategorije a završena je u maju 2013. godine. Proces izrade PPPR pratio je tri ključna koraka:

Prvi korak - prikupljanje dostupnih informacija

Prikupljanje podataka vršeno je slanjem upitnika općinama i korištenjem podataka iz dostupnih studija. Na osnovu opisa, slika, karata i drugih podataka dobivenih od općina identificirana su poplavna područja koja su iscrtana u CAD-u, a zatim integrirana u GIS bazu.

Drugi korak – definiranje metodologije

Rizik od poplava izražen je kroz indeks (I) rizika od poplava koji se dobija zbrajanjem svih negativnih uticaja, uzimajući u obzir obim poplavljenog područja i četiri kategorije uticaja koje propisuje FD (ljudsko zdravlje, zaštita životne sredine, kulturno-historijsko naslijeđe, privredne aktivnosti). Propisanim kategorijama uticaja dodeljeni su specifični kriteriji značaja. Svi negativni uticaji su zbrojeni i ako je ukupan broj bodova za jedno poplavljeno područje bio 100 bodova ili više, tada se poplava smatrala značajnom. Poplavljena područja sa preko 500 bodova ocijenjena su kao veoma značajna. U vrijeme razvoja PPPR podaci o dubinama i brzinama protoka nisu bili poznati, stoga su vrijednosti pretpostavljene. Na osnovu navedenih formulacija, poplave su razvrstane u četiri kategorije (Tabela 6).

Tabela 6. Klasifikacija rizika od poplava prema PPPR

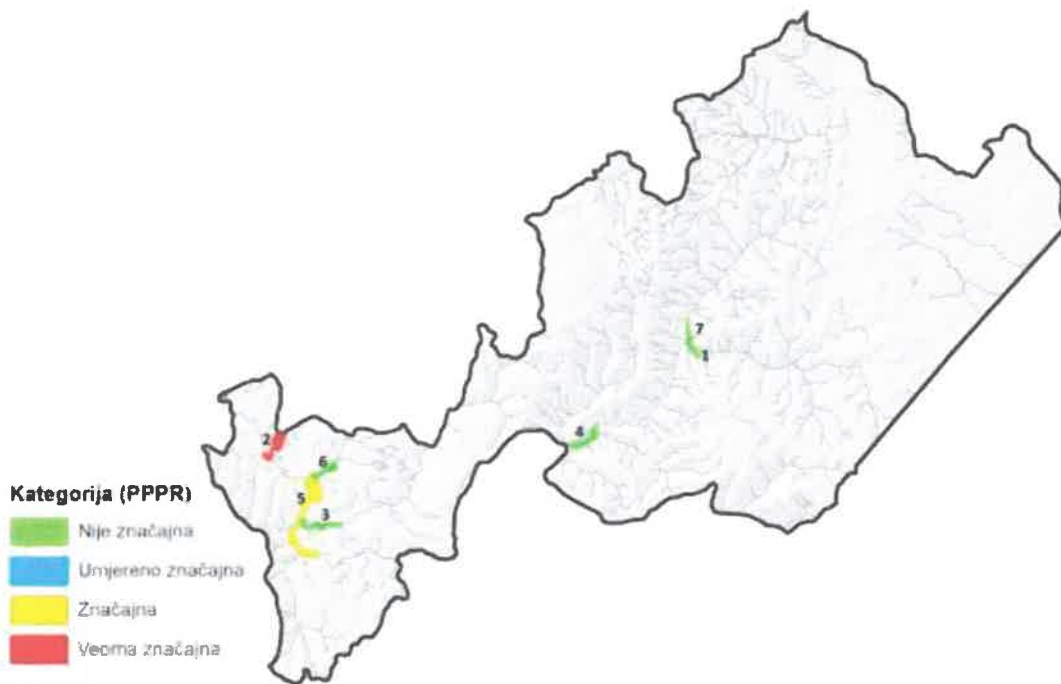
Indeks	Značaj
0-50	Zanemariv
50-100	Umjereno značajan
100-500	Značajan
> 500	Veoma značajan

Treći korak – PPPR i izdvajanje APSFR područja

Preliminarna procjena poplavnog rizika rezultirala je identifikacijom područja za dalju procjenu, tj. za izradu mapa opasnosti i mapa rizika od poplava, tzv. APSFR područja.

Osnovni pristup za selekciju APSFR područja bila je analiza historijskih poplava i poplava koje se mogu dogoditi u budućnosti. Analiza i interpretacija podataka iz ovakvog pristupa, uz primjenu postavljene metodologije rezultirala je izdvajanjem historijskih i potencijalnih budućih poplavnih područja klasifikovanih prema značaju. Na rijekama I i II kategorije, preliminarna procjena poplavnog rizika za vodno područje rijeke Save u FBiH izdvojila je kao APSFR ona područja koja pripadaju klasama 2 najviša rizika (veoma značajan; značajan).

U općini Ilijaš, preliminarna procjena poplavnog rizika izdvojila je ukupno sedam područja. Od njih sedam, dva su klasifikovana kao područja sa potencijalno značajnim rizikom od poplava (APSFR). Radi se o poplavnom području Ilijaš na rijeci Bosni, i poplavnom području Podlugovi na rijeci Stavnji.



Slika 7. Rezultati PPPR, područje općine Ilijaš

Tabela 7. Tabela pregled rezultata PPPR za područje općine Ilijaš

Rd. Br.	Poplavno područje	Vodotok	Kategorija vodotoka	Sumarni indeks	Kategorija poplave
1	Srednje, Ilijaš	Rača	II	0,338	I
2	Podlugovi, Ilijaš, Breza	Stavnja	II	935,523	IV
3	Ilijaš	Misoča	II	47,31	I
4	Ljubina, Ilijaš	Ljubina	II	0,334	I
5	Ilijaš	Bosna	I	234,55	III
6	Podlugovi, Ilijaš	Gnionica	II	0,898	I
7	Srednje, Ilijaš	Ljubina	II	0,159	I

3.3. Mape opasnosti i mape rizika od poplava

Mape opasnosti i mape rizika od poplava izrađene su u okviru „Projekta Mapa opasnosti i mapa rizika od poplava u Bosni i Hercegovini, (FHRMP)“. 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, do razaranja i velikih šteta na javnoj i privatnoj infrastrukturi, domaćinstvima, sredstvima za život, prihodima i proizvodnji.

Projekat FHRM direktno se odnosi na provedbu FD u BiH.

3.3.1. Mapiranje opasnosti od poplava

Mape opasnosti od poplava prikazuju obim poplava, brzinu protoka i dubinu vode za modelirana područja koja se nerijetko protežu čak i izvan područja APSFR-a. Jednom kad je mapa opasnosti izrađena, moguće je prepoznati nova područja sa potencijalno značajnim rizikom od poplava koja se preporučuju za detaljnu procjenu u sljedećem ciklusu, odnosno u novoj PPPR-a.

Za područja na kojima postoji rizik od poplava, izrađene su mape opasnosti od poplava u razmjeri 1:10.000 za sljedeće vjerojatnosti poplavnih događaja:

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

Mape opasnosti su temeljene na rezultatima hidrauličkih modela koji su simulirani za navedena tri scenarija plavljenja.

Na području općine Ilijaš, hidrauličkim modeliranjem obuhvatile su se dvije riječne dionice:

- Dionica rijeke Bosne – pokriva kompletan tok rijeke Bosne kroz općinu Ilijaš;
- Dionica rijeke Stavnje – od naselja Breza do ušća u rijeku Bosnu, gdje se tek nizvodni dio ove dionice nalazi u općini Ilijaš, dok je veći dio u općini Breza.

3.3.1.1. Hidrološke analize

Cilj hidrološke analize leži u određivanju mjerodavnih protoka (Q20, Q100, Q500) i odgovarajućih hidrograme velikih voda (Q(t)20, Q(t)100, Q(t)500) na karakterističnim profilima koji su bili obuhvaćeni hidrauličkim modeliranjem.

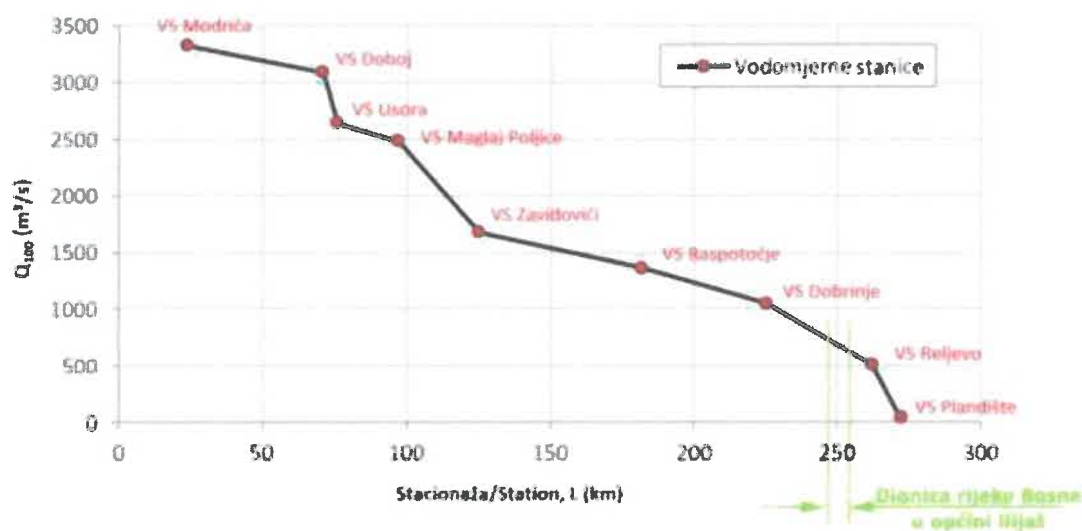
Pristup proračunu računskih protoka zavisio je od hidrološke izučenosti slivnog područja. S tim u vezi, računске poplave u neizučenim slivovima procijenjene su iz (i) regionalnih veza između računskih poplava na hidrološkim stanicama u izučenim slivovima ili (ii) modela padavine-oticanje.

Na modeliranoj dionici rijeke Stavnje postoji aktivna vodomjerna stanica HS Podlugovi. Ipak, slivno područje je tretirano kao neizučeni sliv s obzirom na to da se na profilu HS Podlugovi nije raspolagalo sa dovoljno dugim nizom podataka o proticajima na bazi kojih bi se mogle procijeniti vrijednosti Q20, Q100 i Q500.

S druge strane, sliv rijeke Bosne je izučeni sliv, pri čemu se duž glavnog toka raspolagalo sa dovoljno dugim nizom podataka o proticajima na 7 profila vodomjernih stanica. Velike vode su određene na osnovu funkcija raspodjela vjerovatnoće koje su se najbolje prilagođavale seriji maksimalnih godišnjih proticaja.

Posmatrajući samo dionicu rijeke Bosne u općini Ilijaš, iako nema HS sa dovoljno dugim nizom osmatranja za statističku analizu, sliv nije tretiran kao neizučen. Računski proticaji su procijenjeni raspodjelom protoka sa analiziranih HS koje se nalaze uzvodno, odnosno nizvodno od predmetne dionice. Pri tome, u obzir su uzeti i tačkasti i lateralni dotoci.

Promjena računskog proticaja Q_{100} (standardni period 1961-1990) na vodomjernim stanicama duž rijeke Bosne daje se kroz sliku u nastavku.



Slika 8. Promjena proticaja 100-godišnje velike vode duž rijeke Bosne

3.3.1.2. Hidrauličko modeliranje

Analiza tečenja na dionici rijeke Bosne i rijeke Stavnje u općini Ilijaš izvršena je jednodimenzijalnim hidrauličkim modelom. Korištena je HEC-RAS 5.0.7 verzija koja dozvoljava proračun i burnog i mirnog režima tečenja istovremeno u jednom ciklusu. ArcGIS softver je korišten kroz HEC-GeoRAS aplikaciju, kako bi se pripremila serija linijskih tema (npr. središnja linija rijeke, obale rijeka, poprečni profili itd.) koje su potrebne za razvoj geometrijskih skupova podataka za ulaz u HEC-RAS i obradu rezultata simulacije koji su izlaz iz HEC-RAS-a. Pored HEC-GeoRAS aplikacije, korištena je i RAS Mapper aplikacija koja u kombinaciji sa HEC-RAS-om omogućava i jednodimenzionalne i dvodimenzionalne hidrauličke proračune, te vizualizaciju i analizu rezultata HEC-RAS-a.

Digitalni modeli terena (DTM) APSFR područja dobiveni su iz LiDAR podataka prikupljenih tokom snimanja odabranih područja riječnih dolina za potrebe izrade mapa opasnosti i mapa rizika od poplava. Kombinirajući DTM-ove s podacima zemaljskog snimanja (poprečni presjeci rijeka i poplavnih ravnica) i podacima o značajnim hidrauličkim objektima kao što su preljevi, brane, mostovi sa stupovima koji blokiraju protok itd., te provjerom detalja uvidom u ortofoto snimke, pripremljeni su hibridni DTM-ovi. Hibridni DTM-ovi korišteni su kao osnovna geometrija za izradu hidrauličkih modela.

Ključni koraci u procesu izrade hidrauličkog modela bili su sljedeći:

- Postavka i razvoj 1D hidrauličkog modela,
- Kalibracija modela prema karakterističnim srednjim protocima na mjernim stanicama (gdje podaci postoje),

- Verifikacija modela prema historijskim poplavnim događajima (gdje postoje podaci),
- Odobrenje kalibracije od strane formirane radne grupe za hidrauličko modeliranje,
- Simulacija računskih poplava Q20, Q100 i Q500,
- Validacija simulacije računskih poplava od strane radne grupe za hidrauličko modeliranje.

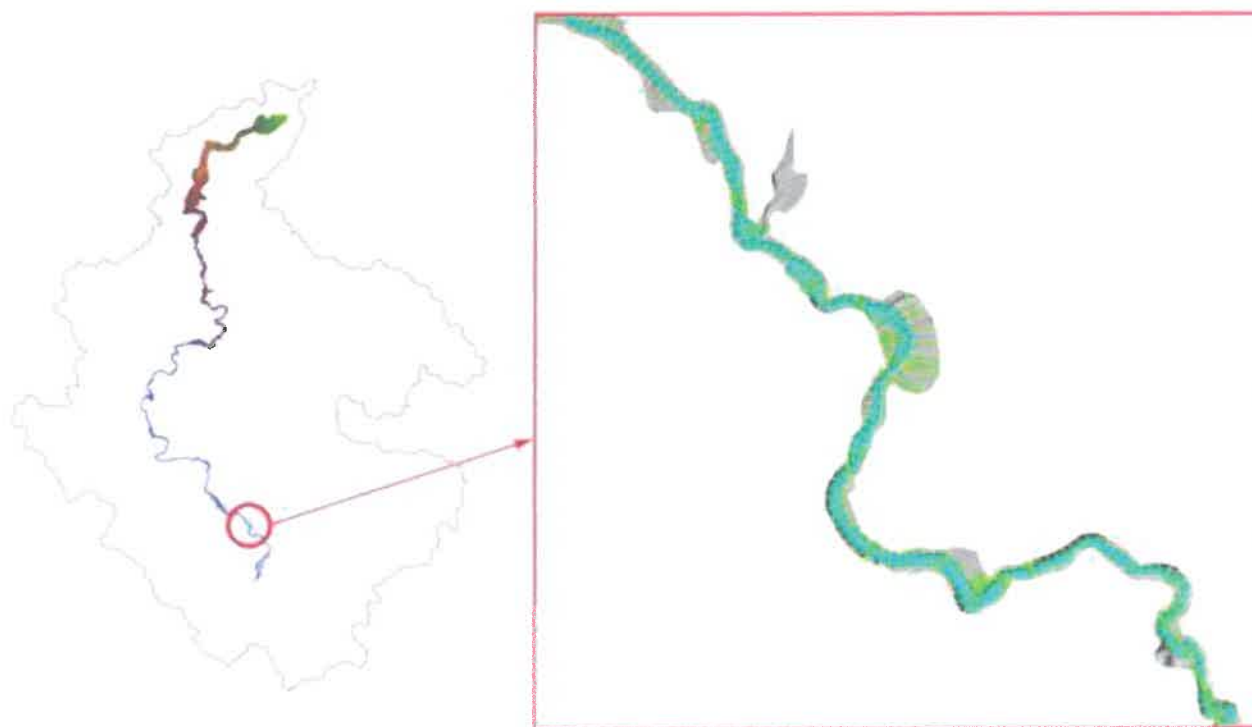
Dionica rijeke Bosne u općini Ilijaš segment je hidrauličkog modela koji pokriva dionicu od Vrela Bosne do entitetske granice.

Dionica rijeke Stavnje u općini Ilijaš segment je hidrauličkog modela koji pokriva dionicu od naselja Breza do ušća u rijeku Bosnu, gdje se tek nizvodni dio ove dionice nalazi u općini Ilijaš, dok je veći dio u općini Breza

Detalji razvijenih hidrauličkih modela mogu se naći u tabeli u nastavku.

Tabela 8. Detalji razvijenih hidrauličkih modela u općini Ilijaš

Vodotok	Riječna dionica	Dužina (km)	Dužina dionice u općini Ilijaš (km)	Vrsta modela	Sliv
Bosna	Vrelo Bosne do entitetske linije	197,67	14,49	1D	Bosna
Stavnja	Breza do ušća u rijeku Bosnu	8,85	1,57	1D	Bosna



Slika 9. Prostorna domena Hec-RAS modela rijeke Bosne, fokus na područje općine Ilijaš

3.3.1.3. Opasnost od poplava

Kao što je prethodno naglašeno, mape opasnosti bazirane su na rezultatima hidrauličkih modela koji su simulirani za tri scenarija plavljenja (T=20, 100 i 500 godina).

Opasnost od poplava predstavljena je kombinacijom modelirane brzine i dubine prema sljedećoj formuli:

$$O = h \cdot (v + 0,5)$$

gdje je:

O – Opasnost od poplave;

h – Dubina poplave (m);

v – Brzina poplave (m/s);

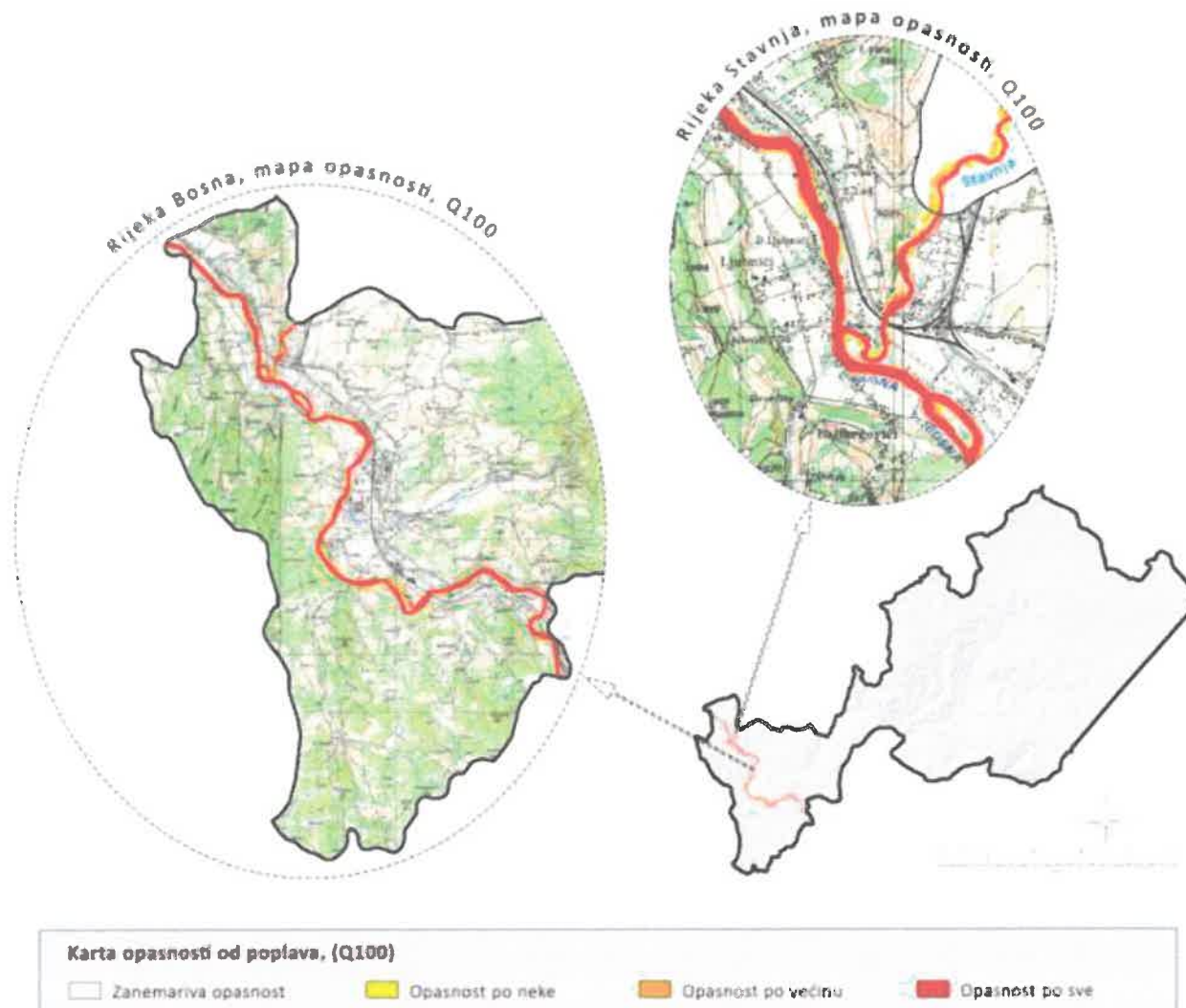
0,5 – Korektivna konstanta.

Stepen opasnosti od poplava podijeljen je u četiri kategorije u rasponu od „zanemariva opasnost” (žute) do „opasnost za sve” (crvene).

Tabela 9. Kategorije opasnosti od poplava

Kategorija	Opasnost (O)	Opis
Kategorija 0	0.00 – 0.75	Zanemariva opasnost
Kategorija 1	0.75 – 1.50	Opasnost po neke (djeca, stariji, bolesni, neplivači)
Kategorija 2	1.50 – 2.50	Opasnost po većinu
Kategorija 3	>2.50	Opasnost za sve

Kombinacija rastera dubine i brzine na predmetnoj dionici rijeke Bosne i rijeke Stavnje u općini Ilijaš, rezultirala je izradom mapa opasnosti od poplava (Slika 10).



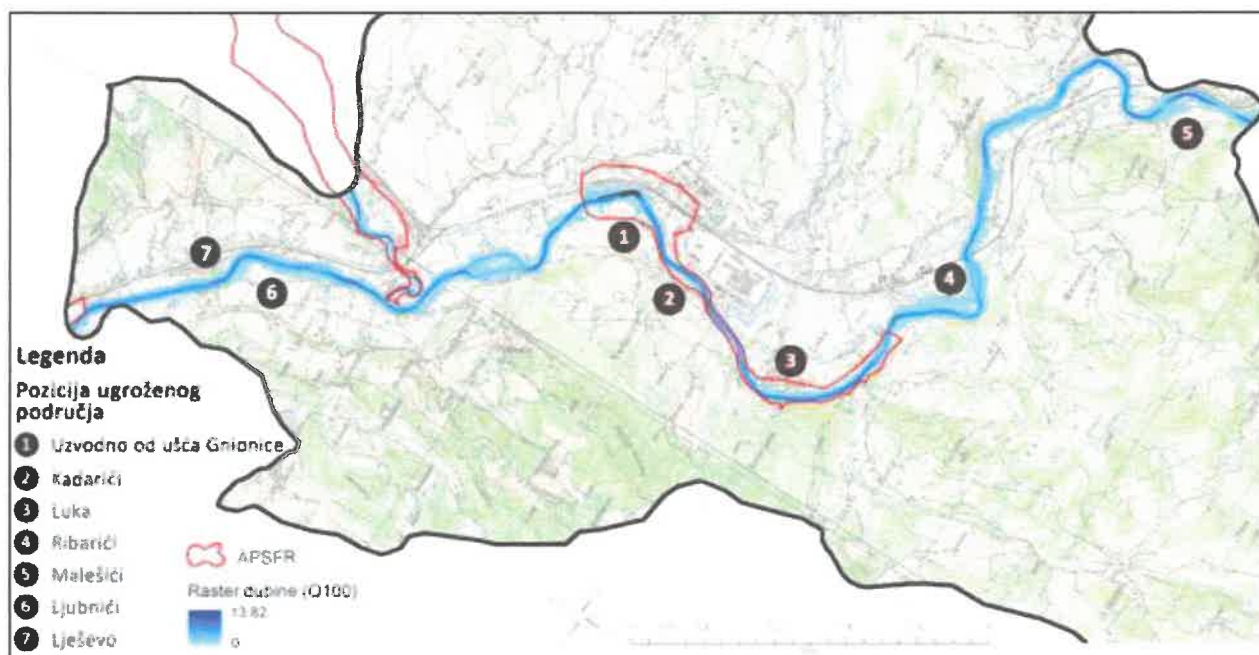
Slika 10. Mapa opasnosti od poplava u općini Ilijaš, Q100

Područja sa najvećom ugroženosti u općini Ilijaš obuhvataju one dionice gdje korito rijeke Bosne nema dovoljan kapacitet za prihvatanje velikih voda uslijed neodržavanja korita, stvaranja ada u koritu, neuređenosti korita, niskih obala i slično.

U tom smislu, izdvaja se urbana zona Ilijaša, nizvodno i uzvodno od stare željezare sve do naselja Ribarići, koja je većim dijelom i identifikovana kao APSFR kroz PPPR i za koju postoji set izdvojenih mjera u okviru PURP-a.

U centralnom dijelu Ilijaša nizvodno od željezare rijeka Bosna pravi veliku lijevu krivinu i u prethodnom periodu regulisana je jedna dionica na kojoj se vide pozitivni efekti regulacije vodotoka. Na ovoj lokaciji preostaje da se finalizira projekat uređenja desne obale rijeke Bosne, na potezu od restorana Diana do mosta za Kadariće čime bi se kompletirao projekat regulacije rijeke Bosne na dionici od ušća Gnionice u rijeku Bosnu do mosta za Kadariće.

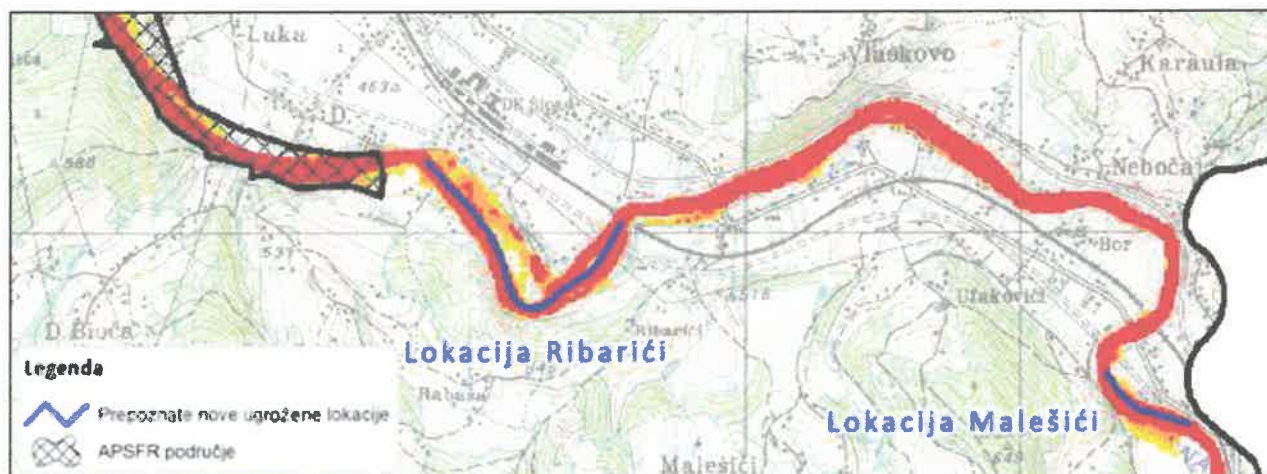
Potrebno je naglasiti i da se čeka na realizaciju projekta čišćenja korita rijeke Bosne koji je predvidio uklanjanje ada iz korita rijeke i čišćenja obala na kritičnim dionicama.



Slika 11. Pregled ugroženih područja duž rijeke Bosne

Analizom mapa opasnosti, identifikovana su nova područja u općini Ilijaš sa potencijalno značajnim rizikom od poplava. Radi se o područjima koje PPPR nije prepoznala te se za njih nije radila procjena rizika od poplava. Za njih se preporučuje izrada detaljne procjene u sljedećem ciklusu, odnosno u novoj PPPR:

- Lokacija Ribarići,
- Lokacija Malešići,
- Lokacija Ljubnići, i
- Lokacija Lješevo.



Slika 12. Ugrožene lokacije, preporuka za novi ciklus (novu PPPR)

3.3.2. Receptori rizika i ranjivost područja

Sa aspekta poplavnog rizika, ranjivost područja ogleda se kroz prepoznavanje i dodjeljivanje odgovarajućeg težinskog faktora potencijalno ugroženim društveno-ekonomskim i ekološkim dobrima, tj. receptorima rizika.

S tim u vezi, da bi se utvrdio rizik od poplava, neophodno je obezbijediti adekvatne baze podataka o urbanim i drugim područjima koja su izložena opasnosti od poplava. U sklopu projekta mapa opasnosti i mapa rizika od poplava iz 2020. godine, za prikupljanje podataka o inventaru elemenata pod rizikom korištena je postojeća prostorno - planska dokumentacija, prethodne studije, kao i obiman terenski rad prema projektom produkovanim ortofoto mapama.

Sadržaj izrađenih mapa obuhvata broj stanovnika i korištenje zemljišta, u smislu privrednih aktivnosti koje su izložene potencijalnim poplavama (stambena područja, javni objekti, poslovne i infrastrukturne zone, saobraćaj, itd). Prepoznati su i podaci vezani uz velike zagađivače, kulturno – historijsko naslijeđe i zaštićena područja. U analizu su uključeni i podaci o broju stambenih jedinica, broju stanovnika i domaćinstava na nivou općina preuzeti iz Popisa stanovništva u Bosni i Hercegovini 2013. godine.

Unutar svakog područja sa potencijalno značajnim rizikom od poplava - APSFR, za svaku vjerovatnoću pojave velike vode (povratnog perioda 20, 100, 500 godina), identificirana je ranjivost koja je kategorisana i predstavljena na individualnoj mapi rizika svake kategorije.

3.3.3. Mapiranje rizika od poplava

EU Direktiva o poplavama (FD) definira pet sveobuhvatnih kategorija receptora pod rizikom od poplava:

- (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 objavila Agencija za statistiku BiH (BIH, 2010) i Evropskom klasifikacijom ekonomskih djelatnosti (EU NACE Revizija 2). Pojedine kategorije podijeljene su u grupe ili „potkategorije“, npr. za gospodarstvo: „devastirani“ objekti,

društveni objekti, komercijalni objekti, stambeni objekti, ceste, željeznice, zemljište (poljoprivreda, šume, i sl. – prema kodovima definiranim u CORINA). Svakoj 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, tj. na osnovu koeficijenta opasnosti od poplava i broja izloženih društveno-ekonomskih i ekoloških dobara (receptora rizika od poplave) na jedinici područja.

Izrađene su tematske mape rizika od poplava za svaku od pet navedenih kategorija receptora rizika.

Pojedinačne mape rizika dobivaju se množenjem broja tačaka (ili broja kilometara za linijske, odnosno km² za poligonalne elemente) s težinskim faktorom i koeficijentom opasnosti „O“:

$$RF = \sum n \cdot WF \cdot O$$

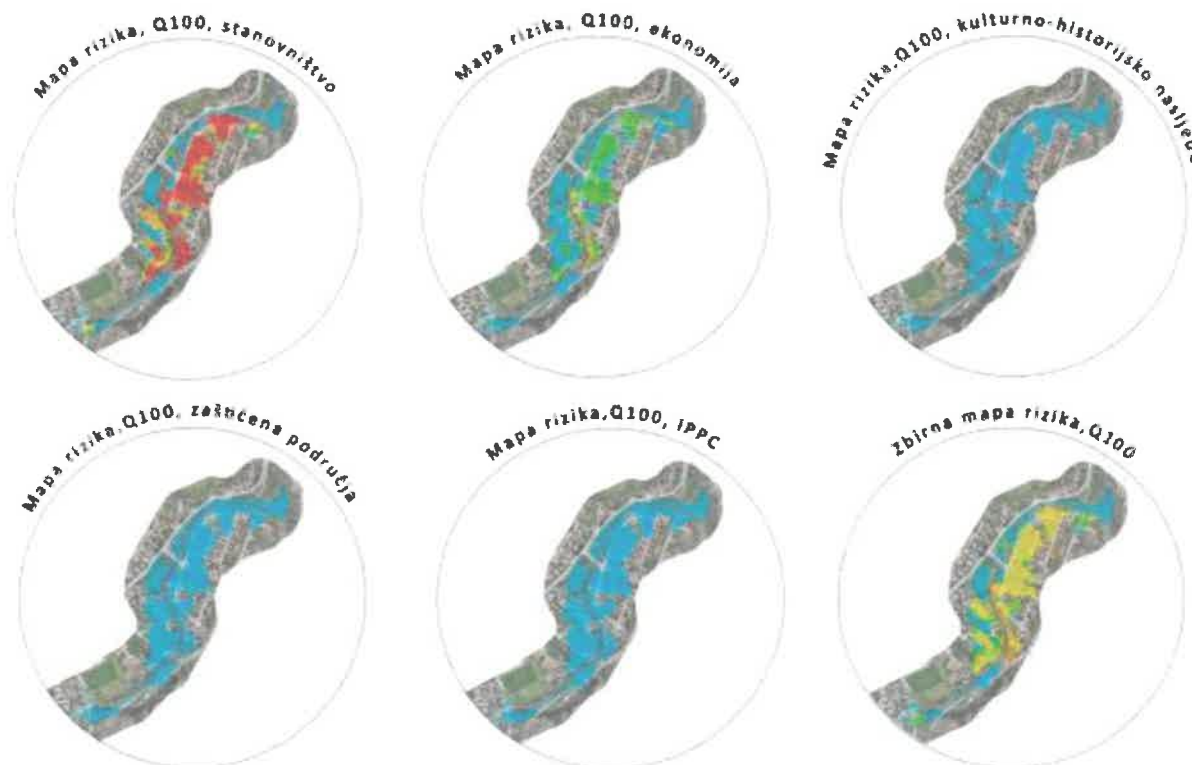
Gdje je:

RF - faktor rizika n - broj tačaka, km ili km² WF - Težinski faktor O - koeficijent opasnosti

U zavisnosti od veličine relativnog faktora rizika, razlikuje se pet klasa rizika od poplava (Tabela 10).

Tabela 10. Definicija klasa 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



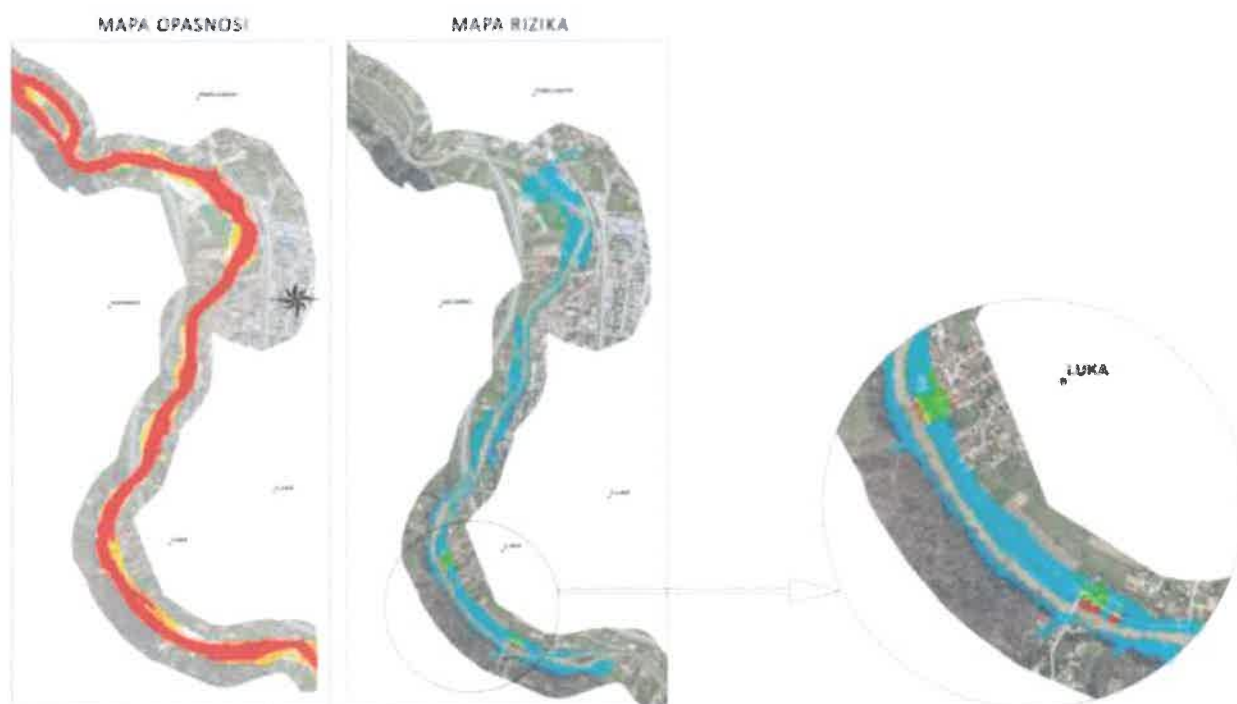
Slika 13. Pregled tematskih mapa rizika, rijeka Stavnja, uzvodna dionica

Kao što je prethodno već naglašeno, u općini Ilijaš prepoznata su dva APSFR područja, jedno na rijeci Bosni i jedno na rijeci Stavnji. Izrađene mape rizika za ova dva područja prikazuju, pored obima plavljenja, i posljedice štetnog dejstva poplava. Pružaju podatke o indikativnom broju potencijalno ugroženog stanovništva, kao i vrstu privredne aktivnosti pod potencijalnim rizikom od poplava.

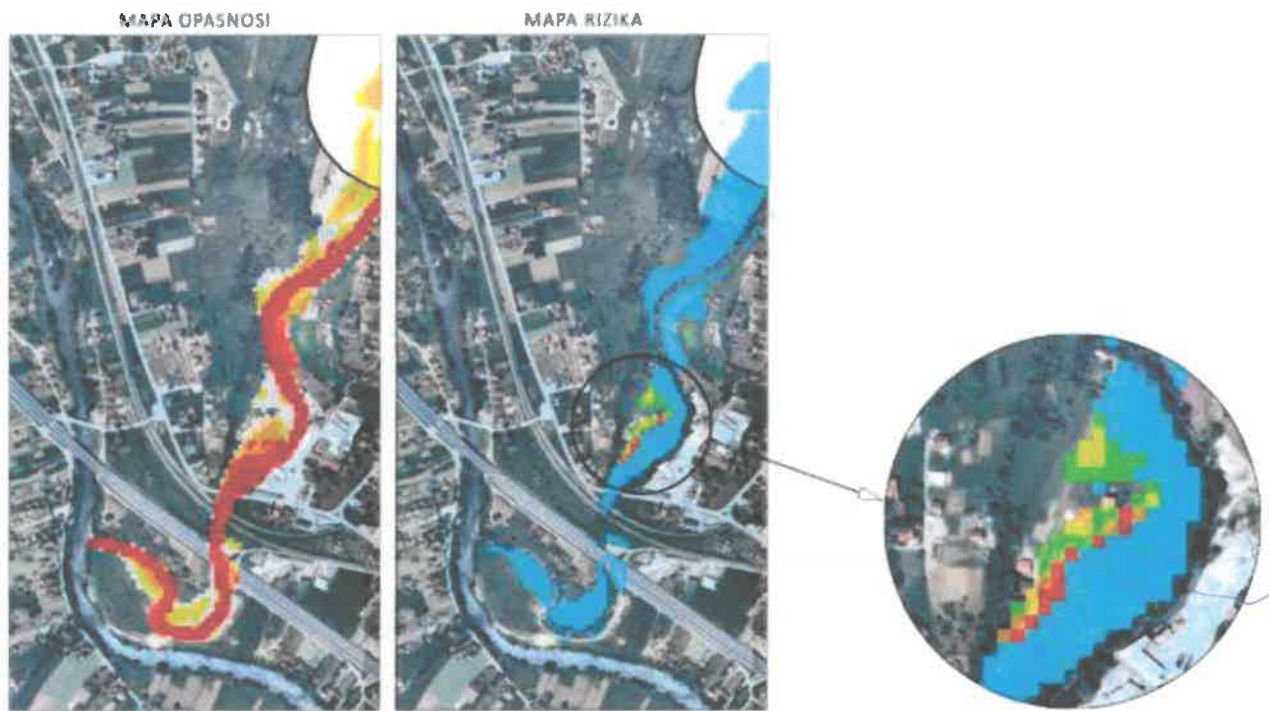
Pregled ukupnog broja dobara i imovine pod rizikom u svakoj kategoriji i potkategoriji i za svaki scenarij plavljenja daje se kroz tabelu u nastavku.

Tabela 11. Ukupan broj dobara i imovine pod rizikom za dva APSFR područja u općini Ilijaš

Naziv APSFR područja	Poplavni scenarij	Stanovništvo	Privreda							Zaštićena područja	Kulturno-historijsko naslijeđe	IED/ IPPC
			Kuće	Zgrade	Javne ustanove	Industrijska postrojenja	Putevi	Željeznice	Poljoprivredno zemljište			
			(Br.)	(Br.)	(Br.)	(Br.)	(km)	(km)	(km ²)			
Ilijaš, rijeka Bosna	Q ₁ /20	3	1	-	1	2	-	-	0,08	-	-	-
	Q ₁ /100	7	3	-	1	3	-	-	0,12	-	-	-
	Q ₁ /500	26	12	-	1	4	-	-	0,17	-	-	-
Podlugovi - Ilijaš, rijeka Stavnja	Q ₁ /20	-	-	-	-	2	-	-	0,04	-	-	-
	Q ₁ /100	2	1	-	-	4	-	-	0,07	-	-	-
	Q ₁ /500	16	6	-	-	5	-	-	0,08	-	-	-



Slika 14. Mapa opasnosti i mapa rizika od poplava, APSFR Ilijaš, rijeka Bosna



Slika 15. Mapa opasnosti i mapa rizika od poplava, APSFR Podlugovi-Ilijaš, rijeka Stavnja

4. KLIMATSKE PROMJENE

Naučno je utvrđeno da je uzrok promjene klime i globalnog zagrijavanja povećana emisija stakleničkih plinova iz ljudskih aktivnosti, posebno izgaranja fosilnih goriva, poljoprivrede, sječe šuma i drugih promjena u korištenju zemljišta. Učinci se očituju u porastu prosječne temperature zraka, promjenama u količini padavina, ekstremnim klimatskim pojavama, kao i u podizanju prosječne temperature nivoa mora i temperature okeana, te promjenom u riječnim proticajima.

Na osnovu Prvog nacionalnog izvještaja (INC)¹², Drugog nacionalnog izvještaja (SNC)¹³ i Trećeg nacionalnog izvještaja (TNC)¹⁴ o klimatskim promjenama prepoznate su klimatske promjene koje se mogu očekivati u Bosni i Hercegovini, kao i to da će se te promjene ubrzano dešavati do kraja 21. stoljeća.

U okviru Četvrtog nacionalnog izvještaja (FNC) u skladu s Okvirnom konvencijom UN o klimatskim promjenama, izvršena je projekcija buduće klime za Bosnu i Hercegovinu, na temelju različitih scenarija budućih koncentracija stakleničkih gasova. Razmatrani scenariji budućih koncentracija su scenariji RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 i RCP8.5¹⁵ koji su definirani u Petom izvještaju Međuvladinog panela za klimatske promjene (*eng. Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*). Sve buduće promjene prikazane su za period 2016-2100. i to u odnosu na referentni klimatski period 1986-2005.

Prema globalnim klimatskim modelima¹⁶, za klimatski scenarij RCP8.5, koji predstavlja najekstremniji klimatski scenarij, očekivana promjena srednje dnevne temperature iznosi 4.8°C, sa rasponom od 4 do 6°C u odnosu na referentni period 1986 - 2005. Za sredinu ovog stoljeća srednja promjena prema ovom scenariju je nešto veća od 2.5°C, dok je za period bliske budućnosti (2016-2035) očekivana promjena oko 1°C u odnosu na vrijednost iz referentnog perioda 1986-2005.

Za razliku od promjena temperature, promjene padavina pokazuju nešto složeniju strukturu, sa mogućim i pozitivnim i negativnim promjenama u odnosu na referentni period, posebno za periode u bliskoj budućnosti, kada sva četiri scenarija pokazuju da se moguće promjene kreću u rasponima od -5 do +5 % u odnosu na vrijednosti iz referentnog perioda. Razlike između scenarija su uočljive tek za periode na kraju 21. stoljeća, pri čemu se izdvaja scenarij RCP8.5 prema kome je na kraju stoljeća, očekivana vrijednost promjene oko -10% sa rasponom od -4 do -15 %. Prema prikazanim rezultatima, jedino u slučaju ovog scenarija buduće promjene mogu biti značajnije i to u drugoj polovini dvadeset prvog stoljeća, kada bi prema ovom scenariju trebalo očekivati smanjenje ukupnih padavina i promjenu klimatskih uslova u smislu potencijalnog gubitka padavina na godišnjem nivou.

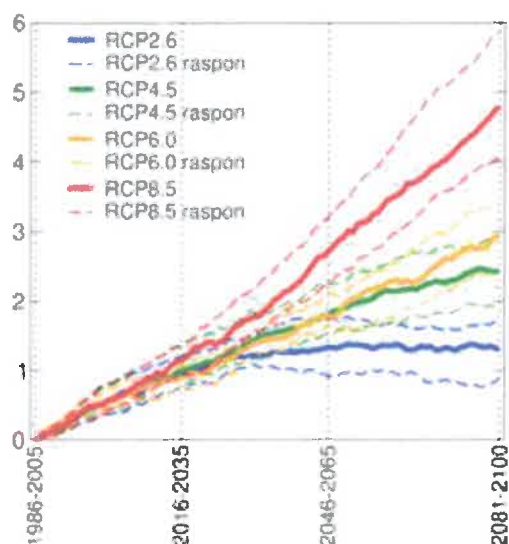
¹²<https://www.undp.org/bs/bosnia-herzegovina/publications/prvi-nacionalni-izvie%C5%A1taj-inc>

¹³<https://www.undp.org/bs/bosnia-herzegovina/publications/drugi-nacionalni-izvie%C5%A1taj-bosne-i-hercegovine-u-skladu-s-okvirnom-konvencijom-ujedinjenih-nacija>

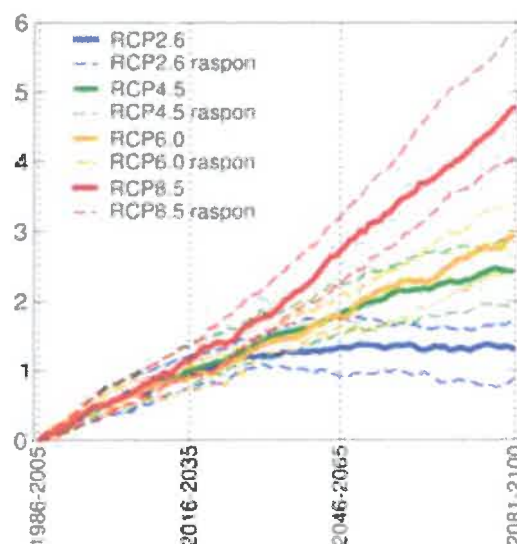
¹⁴<https://www.undp.org/bs/bosnia-herzegovina/publications/tre%C4%87i-nacionalni-izvie%C5%A1taj-tnc-bih-i-drugi-dvo%20odi%C5%A1ni-izvie%C5%A1taj-o-emisiji-stakleni%C4%8Dkih-plinova-sbur-bih>

¹⁵Scenariji RCP2.6 i RCP4.5 pretpostavljaju da će u budućnosti doći do stabilizacije koncentracija stakleničkih gasova, dok prema scenarijima RCP6.0 i RCP8.5 njihova koncentracija će nastaviti rasti. U tom smislu scenarij RCP2.6 se može smatrati "optimističnim", dok sa druge strane scenarij RCP8.5 prema kome koncentracije rastu do vrijednosti približno 1250 ppm (ekvivalentnog CO₂) se može smatrati "pesimističnim".

¹⁶Rezultati globalnih klimatskih modela su preuzeti iz CMIP5 (*Coupled Model Intercomparison Project - phase 5*) baze podataka (<https://cmip.llnl.gov/cmip5/>) koja je bila korištena i za izradu Petog izvještaja Međuvladinog panela za klimatske promjene.

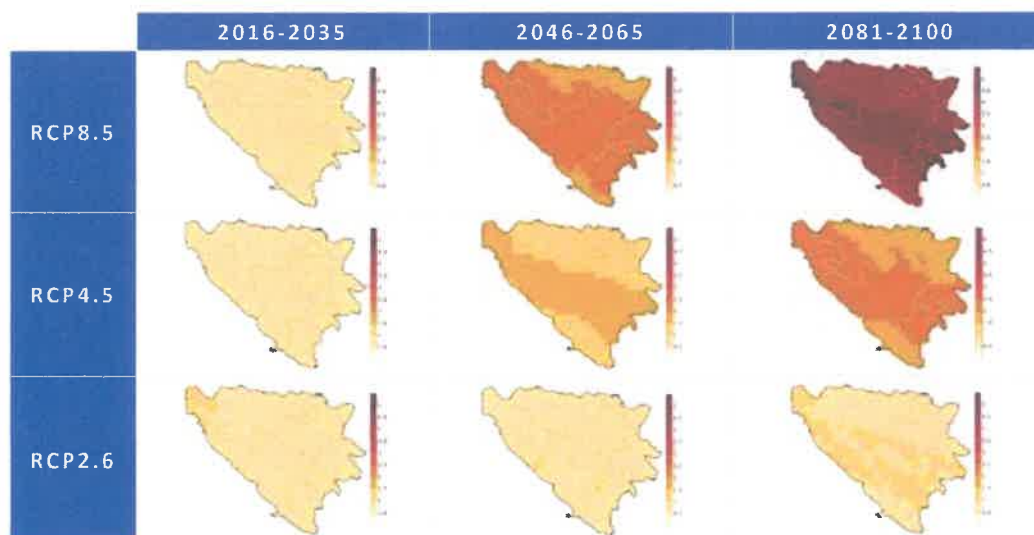


Slika 16. Promjena prosječne godišnje vrijednosti (u °C) srednje dnevne temperature
(Izvor: FNC)



Slika 17. Promjena prosječne godišnje vrijednosti (u %) dnevni akumuliranih padavina
(Izvor: FNC)

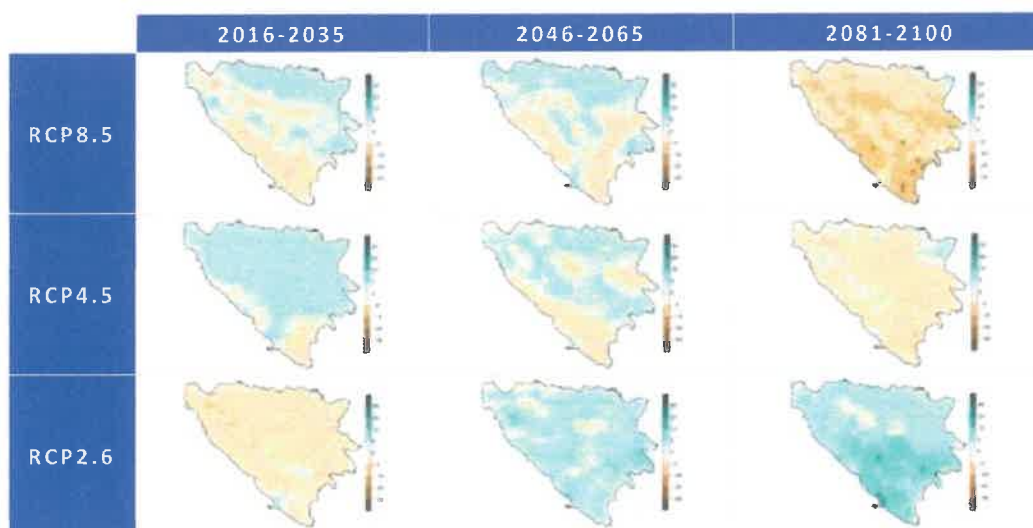
Prema regionalnim klimatskim modelima, za scenario RCP8.5 promjena srednje dnevne temperature za prvi period, blisku budućnost (2016-2035), kreće se od 0.5 do 1.5°C. Za drugi analizirani period, sredinu vijeka (2046-2065), promjene se kreću od 1.5 do 3°C. Konačno, za posljednji period (2081-2100), porast temperature kreće se od 2.5 do 5°C, pri čemu se posebno ističe porast maksimalnih dnevnih temperatura za sezonu juni-juli-august (JJA), kada je porast temperature u većem dijelu zemlje veći od 5°C. Promjene temperature veće su u planinskim oblastima, što je jasno uočljivo u slučaju promjena za posljednji analizirani period, 2081-2100. godine. Sezona koja ima najmanje odstupanje je sezona mart-april-maj.



Slika 18. Promjena srednje dnevne temperature (°C) u odnosu na referentni period 1986-2005. za sva tri scenarija
(Izvor: FNC)

U slučaju scenarija RCP8.5 promjena dnevnih akumuliranih padavina na godišnjem nivou se za prva dva perioda kreće u obimu od -5 do 5 %, a za posljednji analizirani period (2081-2100) je negativna i u pojedinim dijelovima zemlje manja i od -10%. Sezona sa najvećim gubitkom padavina je juni-juli-august (JJA), što je posebno izraženo za scenarij RCP8.5 za koji tokom posljednjeg perioda, moguće smanjenje padavina je manje od -30% na jugu zemlje. Ovaj deficit ljetnih padavina je evidentno i glavni doprinos negativnoj promjeni ukupnih padavina na godišnjem nivou.

Za scenario RCP2.6 promjena dnevnih akumuliranih padavina na godišnjem nivou se za prva dva perioda kreće u obimu od -5 do 5%, dok je za posljednji period, na većem dijelu teritorije promjena pozitivna a u jugoistočnim dijelovima i veća od 5%.



Slika 19. Promjena srednjih dnevnih padavina (u %) u odnosu na referentni period 1986.-2005. za sva tri scenarija (izvor: FNC)

Prema svim scenarijima:

- broj mraznih dana će se smanjivati,
- do kraja ovog stoljeća broj ljetnih dana će se povećati,
- broj dana sa padavinama većim od 20 mm će se povećati,
- broj uzastopnih suhih dana će se povećati.

4.1. Potencijalni utjecaj klimatskih promjena na rizik 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. Tabela u nastavku rezimira svaku od klimatskih varijabli, zatim vjerovatni smjer promjene (gdje je poznat) te potencijalne uticaje na rizik od poplava u zemlji.



Tabela 12. Sažetak klimatskih varijabli, vjerovatnih promjena i potencijalnih utjecaja na rizik od poplava

Varijabla	Vjerovatne klimatske promjene	Mogući uticaj na rizik od poplava
Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> Povećanje prosječne temperature Povećana učestalost toplotnih talasa Veća učestalost i intenzitet suša 	<ul style="list-style-type: none"> Veće prosječne temperature vjerovatno će smanjiti rizik od poplava, međutim veća učestalost i intenzitet suša mogu pogoršati rizik od poplava ukoliko uslijede obilne kišne padavine (usljed mobilizacije tokova površinskih voda) Više temperature će dovesti do bržeg otapanja snijega i veće mobilizacije vode, posebno u središnjim planinskim područjima
Padavine	<ul style="list-style-type: none"> Više ekstremnih kišnih događaja Smanjena prosječna količina padavina i povećane suše Slabo primjetna promjena u visokim i/ili niskim protocima 	<ul style="list-style-type: none"> Obilne i/ili dugotrajne padavine (kako regionalne, tako i lokalne) prouzrokovat će porast površinskih tokova i poplave. Jaki oborinski događaji nisu u dovoljnoj mjeri zastupljeni u aktuelnim GCM-ima, kao ni rizik od poplava uslijed takvih događaja. Iako je vjerovatno da su takvi događaji nedovoljno zastupljeni, veoma ih je teško ili nemoguće predstaviti u modelu.
Oluje i vjetar	<ul style="list-style-type: none"> Veoma neizvjesno Smanjenje snježnih padavina, mraza i leda uslijed blažih zimskih temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> Veoma neizvjesno, tako da su uticaji nejasni Manji broj snježnih dana će vjerovatno smanjiti rizik od poplava
Snijeg, mraz i led	<ul style="list-style-type: none"> Smanjen potencijal za stvaranje leda u rijekama zbog porasta prosječnih temperatura zraka 	



5. ZAKLJUČAK

Analiza opasnosti od poplava ukazala je na područja sa najvećom ugroženosti u općini Ilijaš. U tom smislu, izdvaja se urbana zona Ilijaša, nizvodno i uzvodno od stare željezare sve do naselja Ribarići, koja je većim dijelom i identifikovana kao APSFR kroz PPPR i za koju postoji set izdvojenih mjera u okviru Plana upravljanja rizikom od poplava za vodno područje rijeke Save u FBiH (PURP).

Važno je naglasiti da je analiza mapa opasnosti ukazala i na nova područja u općini Ilijaš sa potencijalno značajnim rizikom od poplava. Za njih se preporučuje izrada detaljne procjene u sljedećem ciklusu, odnosno u novoj PPPR. Radi se o područjima duž rijeke Bosne u naseljima Ribarići, Malešići, Ljubnići i Lješevo.

Lokalni akcioni plan koji će biti izrađen kao završni segment ovog projekta, sagledat će, izdvojiti i u saglasnosti sa krajnjim korisnikom validirati sve izdvojene mjere prepoznate kroz:

- Nacrt Plana upravljanja rizikom od poplava za vodno područje rijeke Save u FBiH, 2022. godine (PURP);
- Strategiju razvoja općine Ilijaš (2021-2027);
- Procjenu rizika na području općine Ilijaš, 2020. godina;
- GAP analizu i analizu opasnosti i rizika od poplava u okviru SMARTRIVER projekta.

U skladu s načelima dugoročne održivosti, lokalni akcioni plan za zadatak će imati da odredi strategiju, radnje i mjere neophodne za smanjenje rizika od poplava u općini Ilijaš.

