

ГРАД БАЊА ЛУКА СКУПШТИНА ГРАДА

ПРОЦЈЕНА УГРОЖЕНОСТИ ОД ЕЛЕМЕНТАРНЕ НЕПОГОДЕ И ДРУГЕ НЕСРЕЋЕ ГРАДА БАЊА ЛУКА

АНЕКС II

АНАЛИЗА РИЗИКА ОД ПОПЛАВА

Бања Лука, јун 2023. године

САДРЖАЈ

1. УСПОСТАВЉАЊЕ ОКВИРА ЗА ПРОЦЈЕНУ РИЗИКА ОД ПОПЛАВА	2
1.1. Студијско пројектна документација	3
1.2. Бујични потоци на ужем и ширем урбаном подручју Града Бања Лука	4
2. ПРОЦЈЕНА РИЗИКА ОД ПОПЛАВА	4
2.1. Резултати мапирања	5
2.1.1. Резултати мапирања поплавног ризика на сливу ријеке Врбас, Град Бања Лука, за воде ранга појаве 1/20	7
2.1.2. Резултати мапирања поплавног ризика на сливу ријеке Врбас, Град Бања Лука, за воде ранга појаве 1/100	9
2.1.3. Резултати мапирања поплавног ризика на сливу ријеке Врбас, Град Бања Лука, за воде ранга појаве 1/500	12
2.3. Ризик од бујичних поплава	15
3. ЗАКЉУЧАК	20

1. УСПОСТАВЉАЊЕ ОКВИРА ЗА ПРОЦЈЕНУ РИЗИКА ОД ПОПЛАВА

Директива 2007/60/ЕС, успоставила је оквир за процјену и управљање ризицима у вези поплава на здравље људи, околину, културна насљеђа и економске активности, па је у марту 2017. године завршен је стратешки плански документ мапирања опасности и ризика од поплава на сливу ријеке Врбас. Пројекат је реализован као први пројекат који претходи мапирању поплавног ризика на комплетној територији БиХ. По први пут свеобухватно и цјеловито на нивоу комплетног слива ријеке Врбас сагледане су све хидролошке, морфолошке, хидрауличке и социоекономске прилике на поплавном подручју слива ријеке Врбас са најзначајнијим притокама. Урађене анализе за резултат су дале мапе опасности и мапе ризика од поплава које су подржане и верификоване од стране надлежних институција Републике Српске (Министарство шумарства, пољопривреде и водопривреде Републике Српске, ЈУ „Воде Српске“, Хидрометеоролошког завода Републике Српске) и од стране локалних заједница.¹

Кроз овај стратешки плански документ посебно су обрађене неке локалне заједнице међу којима је и Бања Лука. За Град Бања Луку дата је карта поплава и обрађени ризици по становништво и економију за ранг појаве вода Q_{20} , Q_{100} и Q_{500} .

Имајући у виду природу и различитости поплавних догађаја у различитим дијеловима слива прихваћен је став да елементи који описују поплавни догађај треба да буду базирани на брзини и дубини поплавног таласа те је у складу са тим опасност од плавлeња подјељена на четири класе:

1. Ниска опасност- занемарљива угроженост,
2. Умјерена опасност - угрожене су поједине категорије (дјеца, старија лица, болесни),
3. Висока опасност - угрожена је већина становништва и
4. Екстремна опасност - угроженост по све у поплавном подручју.

Резултат хидрауличких анализа представљен је кроз мапе опсега, дубина и брзина плавлeња за одговарајуће рачунске повратне периоде (20, 100 и 500 година).

Прикупљањем података о социо-економским активностима на подручјима дефинисане опасности од поплава створени су предуслови за израду мапа ризика од поплава за слиједеће категорије:

1. Становништво,
2. Привреду,
3. Заштићена подручја,
4. Културно - историјско насљеђе и
5. ИРПС постојења (постројења која могу да доведу до инцидентних загађења и проузрокују онечишћење на широком подручју).

¹ <https://www.banjaluka.rs.ba/wp-content/uploads/2019/02/Karta-opasnosti-od-poplava-Banja-Luka-1.pdf>

Кроз наведени стратешки документ за сваку категорију дате су мапе ризика за Град Бања Луку, а мапе су након прихватања од стране надлежних државних органа раније су достављене Одсјеку за послове цивилне заштите.

1.1. Студијско пројектна документација

На основу резултата мапирања поплавног ризика на нивоу слива ријеке Врбас у Републици Српској, на подручју Града Бања Лука лоцирано је уже подручје за које је потребно спровести пројектне активности, а које је обрађено на нивоу идејног рјешења уређења водног режима и корита ријеке Врбас кроз урбано подручје Града Бања Лука.

Имајући у виду првенствени циљ пројекта уређења водног режима и корита ријеке Врбас, а то је умањење поплавног ризика на урбаном подручју Града Бања Луке, сагледана је сва до сада урађена, релевантна, стратешка и просторно планска документацију како би се интегрално и детаљно размотриле могућности и реализовали објекти система заштите од поплава и њихов утицај или колизија са постојећим и планираним активностима и садржајима у приобаљу ријеке Врбас. Идејно рјешење је урађено за 19.5 km тока кроз урбано подручје, од моста у Трну до Тулекове бране, а мјере и радови су дати у једанаест етапа реализације пројекта. У идејном рјешењу идентификоване су најкритичније дионице тока Врбаса кроз урбано подручје, од моста у Трну до Ребровачког моста, те је за њих урађен изведбени пројекат у дужини од 12,07 km.

У циљу интензивнијег коришћења приобалног подручја и уређењу великих вода ријеке Врбас, до сада је урађена сљедећа студијско - пројектна документација:

- Кључни стратешки и плански документи из области водопривреде:
 - Стратегија интегралног управљања водама Републике Српске,
 - Обнова и иновација Карте ерозије за територију Републике Српке,
 - План управљања поплавним ризиком у Републици Српској,
 - Мапе опасности и мапе ризика од поплава на сливу ријеке Врбас,
 - Главни оперативни план одбране од поплава на подручју обласног ријечног слива ријеке Саве у Републици Српској,
- Релевантна пројектна документација ширег подручја пројекта из области водопривреде:
 - Идејно рјешење и Главни пројекат уређења водног режима Врбање од моста код Инцела па узводно на дужини од 1,2 km у насељу Чесма,
 - Идејно рјешење (19,5 km) и Главни пројекат (12,07 km) уређења водног режима ријеке Врбас,
 - Идејно рјешење за уређење бујичних потока на ужем и ширем урбаном подручју града Бања Лука.

1.2. Бујичне поплаве на урбаном подручју града Бања Лука

Сложена геолошка грађа, рељеф, клима - падавински режим, диверзитет биљног и земљишног покривача те специфични социо-економски услови основни су предуслови појаве бујичних поплава у сливу на територији Града Бања Лука.

Бујичне поплаве обично дефинишемо као наглу појаву велике воде у ријечном кориту, са високом концентрацијом чврсте фазе - наноса. У екстремним случајевима долази до изливања двофазног флуида из ријечног корита уз испољавање снажног рушилачког дјеловања. Двофазни флуид бујичне поплаве садржи чврсте фракције различитих гранулација које заузимају и до 60% укупне запремине. Исто тако, бујичне поплаве се дефинишу као поплаве у којима се јавља и до 50 kg ерозионог наноса у 1 m³ воде која протиче и чији поплазни талас траје мање од 6 сати. Према неким схватањима, бујичне поплаве се јављају након кишних падавина кратког трајања ($T_k < 24h$), а јаког интензитета ($i > 0,5 \text{ mm/min}$; $i > 1 \text{ mm/min}$).

Бујичне поплаве јављају се у бујичним сливовима, а бујични слив представља хидрографску цјелину која обухвата корита главног тока и притока, као и њима гравитирајуће сливне површине, на којима су присутни ерозиони процеси различитих категорија јачине. Дакле, атрибут "бујични" припада оном сливу у коме се јављају нагли надоласци великих вода са високим садржајем наноса (двофазни флуид), те сливу у коме постоје или се развијају процеси ерозије (денудације) проузроковани водном ерозијом. Бујични токови најчешће су водотоци брдско-планинских предјела, одликују се великим уздужним падом ријечног корита, док дужине водотока и површине кореспондентних сливова варирају у широком дијапазону од категорије бујичних ријека, бујичних ријечица, бујичних потока, до категорија бујичних јаруга и вододерина.

Хидролошки режим бујичних водотока манифестује се великим распоном протицаја и карактеристичном формом хидрограма великих вода. Однос протицаја великих вода и малих вода је реда величине 103. Хидрограми бујичних таласа имају кратку временску базу, кратко вријеме пораста, те брзо формирање и нагли надолазак великих вода

Највећи дио годишњег транспорта наноса (преко 70%) одвија се у бујичним таласима. Дакле, бујичне поплаве везују се за водотоке чија је основна карактеристика специфичан хидролошки и псамолошки режим.

2. ПРОЦЈЕНА РИЗИКА ОД ПОПЛАВА

За анализу поплавног ризика кориштен је систем за анализу ризика од катастрофа – DRAS (Disaster Risk Analysis System), софтверски алат, који је развијен кроз развојни програм Уједињених народа у Босни и Херцеговини (UNDP BiH) кроз имплементацију програма „Смањење ризика од катастрофа за одрживи развој у Босни и Херцеговини“. Пројекат је финансиран од стране Швајцарске агенција за развој и сарадњу у чијој имплементацији

учествује и град Бања Лука. Као подлога за детаљну анализу поплавног ризика кориштене су Мапе опасности и мапе ризика од поплава на сливу ријеке Врбас Град Бања Луку ², прихваћене од стране ЈУ „Воде Српске“.³

Мапе поплавног ризика би требало да у наредном планском периоду, између осталог, квалитативно директно потенцирају:

- подршку националним, регионалним и локалним напорима за уређење и заштиту животне средине од поплава;
- припрему експертских подлога за осигурање заштите од поплава за постојеће и будуће објекте домаћинства, инфраструктуру, животну средину;
- комплетирање предуслова за планско планирање на комплетном сливу, али и у поплавном подручју;
- подизање нивоа знања и свјести о опасности и ризицима од поплава у сливу ријеке Врбас, на подручју Града Бања Лука
- знатно квалитетнију локалну, регионалну, националну и међудржавну сарадњу са свим сродним институцијама и заинтересованим странама на свим нивоима,
- израду смјерница за селекцију и градирање исплативих и мање исплативих мјера, у циљу смањења негативног утицаја поплава по животну средину,
- формирање базе података и базе знања, која ће се користити при доношењу кључних Одлука на сливу Врбаса за подручје Града Бања Лука (Планови управљања поплавним ризицима и планерске активности)

2.1. Резултати мапирања

Резултати мапирања поплавног ризика на основу социо-економских истраживања ријеке Врбас су:

- У категорији “заштићених подручја” је назначен ризик од плављења водозавхвата Града Бања Луке, отворени водозавхвата из ријеке Врбас.
- Категорија “културно историјско наслеђе” растерски је унешена у склопу израде мапа ризика те на подручју Града Бања Лука не постоји ризик по ову категорију – сви вјерски објекти, историјски и заштићени споменици и културна добра нашла су се ван опсега плављења.

Као подлога за детаљну анализу поплавног ризика кориштене су мапе опасности од поплава за Град Бања Луку ⁴ усвојене од стране ЈУ „Воде Српске“.⁵ На основу мапа поплавног ризика, а сагледавајући протицаје великих вода повратног периода 20, 100, 500 година издвојене су следеће локације са највећим ризиком по становништво које су приказане у следећој табели.

² <https://www.banjaluka.rs.ba/wp-content/uploads/2019/02/Karta-opasnosti-od-poplava-Banja-Luka-1.pdf>

³ <https://savagis.org/map>

⁴ <https://www.banjaluka.rs.ba/wp-content/uploads/2019/02/Karta-opasnosti-od-poplava-Banja-Luka-1.pdf>

⁵ <https://savagis.org/map>

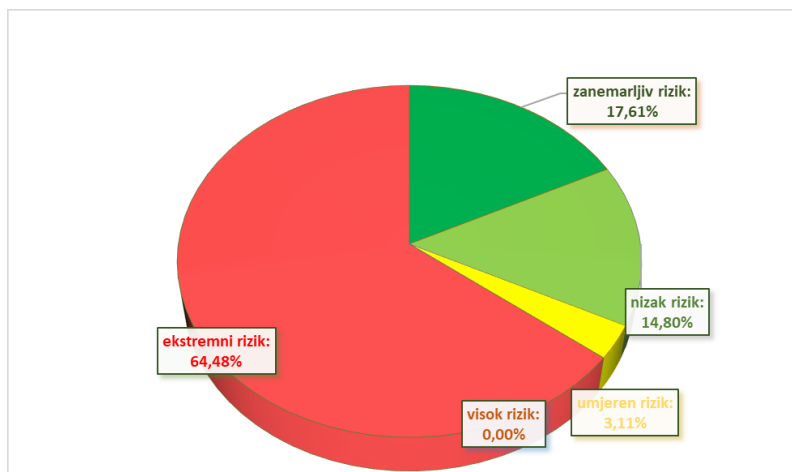
Најугроженија поплавна подручја на разматраном подручју града Бања Лука

Категорија ризика	Протицај			Водоток
	Q 1/20	Q 1/100	Q 1/500	
Врло висок ризик	Новоселија	Новоселија	Новоселија	Врбас
		Улица Саве Ковачевића	Улица Саве Ковачевића	
			Дервиши	
			Пријечани	
			Улица Браће и сестара Капор	
			Лазарево	
			Кумсале	
			Дервиши	
	Врбања	Врбања	Врбања	Врбања
		Дебељаци	Дебељаци	
		Чесма	Чесма	Врбања и Врбас
	Српске Топлице	Српске Топлице	Српске Топлице	Сутурлија и Врбас
	Пријечани	Пријечани	Пријечани	Брусина
	Драгочај	Драгочај	Драгочај	Драгочај
	Залужани	Залужани	Залужани	Иваштанка
	Раковачке Баре	Раковачке Баре	Раковачке Баре	Рудничка ријека
	Лазарево	Лазарево	Лазарево	
	Дервиши	Дервиши	Дервиши	
	Обилићево	Обилићево	Обилићево	Текија
	Дракулић и Шарговац	Дракулић и Шарговац	Дракулић и Шарговац	Шарговац
		Долац	Долац	Црквена рјечица
		Старчевица	Старчевица	Јуларац
Висок ризик	Улица Саве Ковачевића	Лазарево		Врбас
		Улица Браће и сестара Капор		
	Старчевица		Јуларац	Јуларац
	Дебељаци			Врбања
Умјерен ризик	Чесма			Врбања и Врбас
	Долац			Црквена рјечица

2.1.1. Резултати мапирања поплавног ризика на сливу ријеке Врбас, Град Бања Лука, за воде ранга појаве 1/20

СТАНОВНИШТВО:

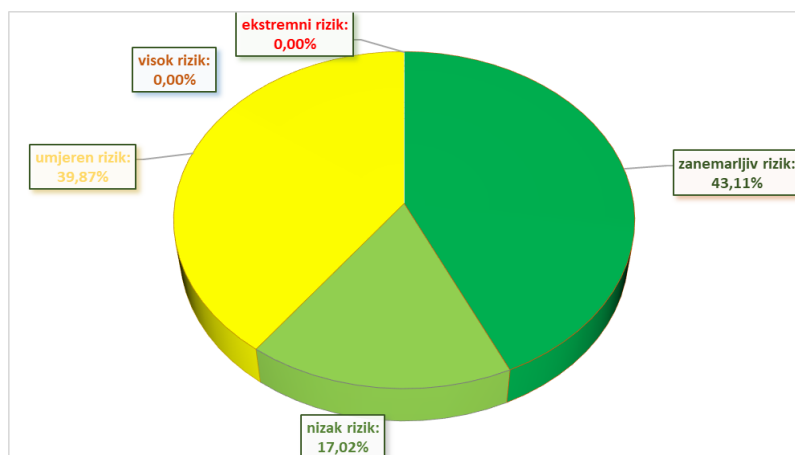
- Укупна поплавна површина: 5,718 km²
 - занемарљив ризик: 1,007 km² 17,61 %
 - низак ризик: 0,846 km² 14,80 %
 - умјерен ризик: 0,178 km² 3,11 %
 - висок ризик: 0,000 km² 0,00 %
 - екстремни ризик: 3,687 km² 64,48 %



Слика 1. Поплавни ризик по становништво на ријеци Врбас са притокама за Град Бања Луку за воде ранга појаве 1/20

ЕКОНОМИЈА И ПРИВРЕДА:

- занемарљив ризик: 2,465 km² 43,11 %
- низак ризик: 0,973 km² 17,02 %
- умјерен ризик: 2,280 km² 39,87 %
- висок ризик: 0,000 km² 0,00 %
- екстремни ризик: 0,000 km² 0,00 %



Слика 2. Поплавни ризик по економију и привреду на ријеци Врбас са притокама за Град Бања Луку за воде ранга појаве 1/20

Процјена поплавног ризика у случају поплаве велике вјероватноће (вјероватноћа повратног периода 20 година)

Резултати анализе су показали да је укупно 3353 особе и 569 стамбених објеката изложено ризику од поплава са вјероватноћом повратног периода 20 година. Детаљан преглед елемената под ризиком је приказан у наредној табели.

Категорија	Класе ризика					Укупно
	Врло низак ризик	Низак ризик	Просјечан ризик	Висок ризик	Врло висок ризик	
Број људи	11	125	2010	1050	157	3353
Број породичних стамбених објеката	5	17	7	208	14	251
Број комбинованих породичних стамбених објеката и резиденцијалних зграда	0	26	1	236	55	318
Број школа	0	0	1	0	0	1
Број домова за старе и немоћне	0	0	0	0	1	1
Број спортских терена	0	0	1	0	0	1
Број тржних центара	0	0	1	0	0	1
Број вјерских објеката	0	0	1	0	0	1
Број вртића	0	0	0	0	1	1
Број бензинских пумпи	0	0	1	0	0	1
Број творница	0	0	2	1	0	3
Број гробља	0	1	4	0	0	5
Број хотела/мотела већег капацитета	0	0	0	1	0	1

Ако претпоставимо да све категорије ризика које се налазе у класама ризика „Врло низак“ и „Низак“ неће захтјевати интервенцију служби заштите и спасавања већ ће имати само материјалну штету, онда су подаци о изложености ризику, који уједно представљају и

сценарио за План заштите и спасавања у случају поплаве повратног периода од 20 година, приказани у наредној табели.

Категорија	Класе ризика			Укупно
	Умјерен ризик	Висок ризик	Врло висок ризик	
Број људи	2010	1050	157	3217
Број породичних стамбених објеката	7	208	14	229
Број комбинованих породичних стамбених објеката и резиденцијалних зграда	1	236	55	292
Број домова за старе и немоћне особе	0	0	1	1
Број школа	1	0	0	1
Број спортских терена	1	0	0	1
Број тржних центара	1	0	0	1
Број вјерских објеката	1	0	0	1
Број вртића	0	0	1	1
Број бензинских пумпи	1	0	0	1
Број творница	2	1	0	3
Број гробља	4	0	0	4
Број хотела/мотела већег капацитета	0	1	0	1

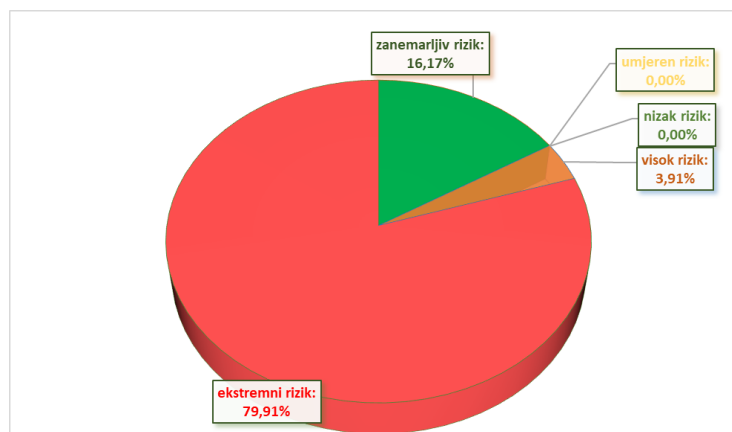
Анализирајући податке о ризицима по становништво у случају појаве поплава за повратни период од 20 година, издвојене су сљедеће локације значајног ризика:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| 1. Поток Брусина | 6. Поток Јуларац |
| 2. Потоци Драгочај и Иваштанка | 7. Српске Топлице |
| 3. Рудничка ријека | 8. Ријека Врбања |
| 4. Насеље Новоселија | 9. Шарговац канал |
| 5. Насеље Обилићево | 10. Улица Саве Ковачевића |

2.1.2. Резултати мапирања поплавног ризика на сливу ријеке Врбас, Град Бања Лука, за воде ранга појаве 1/100

СТАНОВНИШТВО:

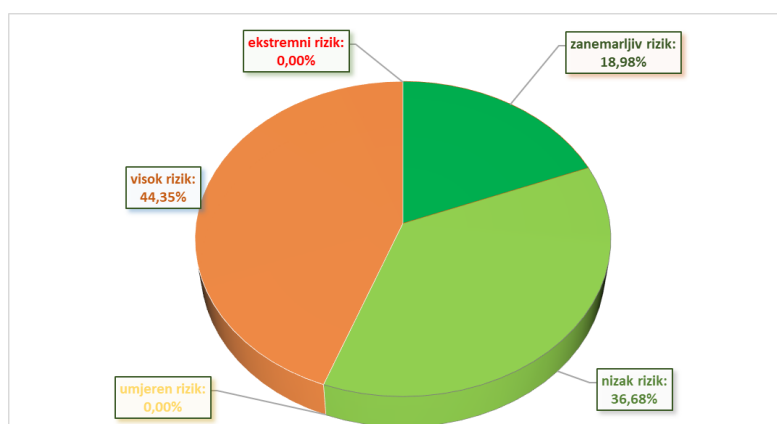
- Укупна поплавна површина: 9,275 km²
 - занемарљив ризик: 1,500 km² 16,17 %
 - низак ризик: 0,000 km² 0,00 %
 - умјерен ризик: 0,000 km² 0,00 %
 - висок ризик: 0,363 km² 3,91 %
 - екстремни ризик: 7,412 km² 79,91 %



Слика 3. Поплавни ризик по становништво на ријеци Врбас са притокама за Град Бања Луку за воде ранга појаве 1/100

ЕКОНОМИЈА И ПРИВРЕДА

- занемарљив ризик: 1,760 km² 18,98 %
- низак ризик: 3,402 km² 36,68 %
- умјерен ризик: 0,000 km² 0,00 %
- висок ризик: 4,113 km² 44,35 %
- екстремни ризик: 0,000 km² 0,00 %



Слика 4. Поплавни ризик по економију и привреду на ријеци Врбас са притокама за Град Бања Луку за воде ранга појаве 1/100

Процјена поплавног ризика у случају поплаве средње вјероватноће (вјероватноћа повратног периода 100 година)

Резултати анализе су показали да је укупно 5659 особа и 1458 стамбених објеката изложено ризику од поплава са вјероватноћом повратног периода 100 година.

Детаљан преглед елемената под ризиком је приказан у наредној табели.

Категорија	Класе ризика					Укупно
	Врло низак ризик	Низак ризик	просјечан ризик	Висок ризик	Врло висок ризик	
Број људи	12	146	120	155	5174	5607
Број породичних стамбених објеката	0	45	31	24	513	613
Број комбинованих породичних стамбених објеката и резиденцијалних зграда	1	13	9	25	779	827
Број домова за старе и немоћне	0	0	0	0	1	1
Број школа	0	0	0	1	0	1
Број спортских терена	0	0	0	0	1	1
Број тржних центара	0	1	2	0	0	3
Број вјерских објеката	0	0	1	0	0	1
Број војних објеката	0	0	0	1	0	1
Број вртића	0	0	0	0	1	1
Број зграда институција	0	0	1	0	0	1
Број бензинских пумпи	0	0	1	0	0	1
Број творница	0	1	0	3	0	4
Број гробља	1	0	3	2	0	6
Број хотела/мотела већег капацитета	0	0	3	1	0	4

Ако претпоставимо да све категорије ризика које се налазе у класама ризика „Врло низак“ и „Низак“ неће захтјевати интервенцију служби заштите и спасавања већ ће имати само материјалну штету, онда су подаци о изложености ризику, који уједно представљају и сценарио за План заштите и спасавања у случају поплаве повратног периода од 100 година, приказани у наредној табели.

Категорија	Класе ризика			Укупно
	Умјерен ризик	Висок ризик	Врло висок ризик	
Број људи	120	155	5174	5449
Број породичних стамбених објеката	31	24	513	568
Број комбинованих породичних стамбених објеката и резиденцијалних зграда	9	25	779	813
Број домова за старе и немоћне	0	0	1	1
Број школа	0	1	0	1
Број спортских терена	0	0	1	1
Број тржних центара	2	0	0	2
Број вјерских објеката	1	0	0	1
Број војних објеката	0	1	0	1
Број вртића	0	0	1	1
Број зграда институција	1	0	0	1
Број бензинских пумпи	1	0	0	1
Број творница	0	3	0	3
Број гробља	3	2	0	5
Број хотела/мотела већег капацитета	3	1	0	4

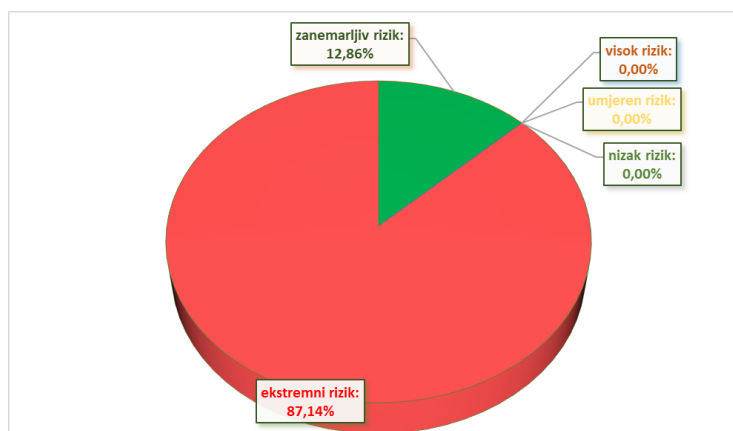
Анализирајући податке о ризицима по становништво у случају појаве поплава за повратни период од 100 година, издвојене су слjedeће локације значајног ризика:

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. Ушће потока Брусина и Иваштанка | 7. Насеље Обилићево |
| 2. Црквена рјечица | 8. Поток Јуларац |
| 3. Потоци Драгочај и Иваштанка | 9. Српске Топлице |
| 4. Локацији између жељезничке станице и ријеке Врбас | 10. Ријека Врбања |
| 5. Рудничка ријека | 11. Шарговац канал |
| 6. Насеље Новоселија | 12. Улица Саве Ковачевића |

2.1.3. Резултати мапирања поплавног ризика на сливу ријеке Врбас, Град Бања Лука, за воде ранга појаве 1/500

СТАНОВНИШТВО:

- Укупна поплавна површина: 12,460 km²
 - занемарљив ризик: 1,602 km² 12,86 %
 - низак ризик: 0,000 km² 0,00 %
 - умјерен ризик: 0,000 km² 0,00 %
 - висок ризик: 0,000 km² 0,00 %
 - екстремни ризик: 10,858 km² 87,14 %

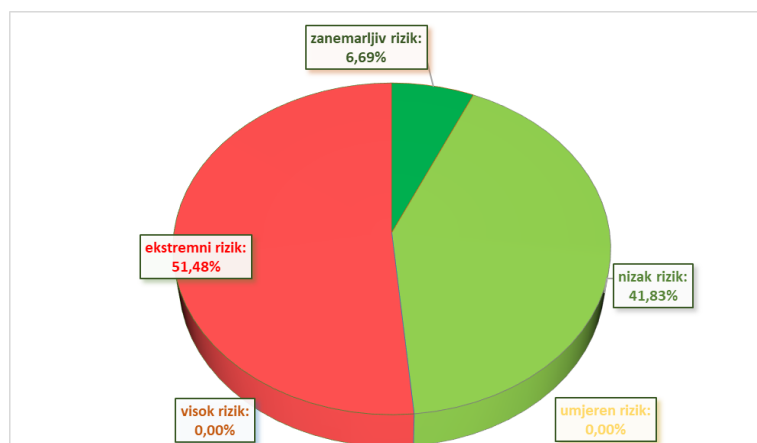


Слика 5. Поплавни ризик по становништво на ријеци Врбас са притокама за Град Бања Луку за воде ранга појаве 1/500

ЕКОНОМИЈА И ПРИВРЕДА:

- занемарљив ризик: 0,834 km² 6,69 %
- низак ризик: 5,212 km² 41,83 %
- умјерен ризик: 0,000 km² 0,00 %

- висок ризик: 0,000 km² 0,00 %
- екстремни ризик: 6,414 km² 51,48 %



Слика 6. Поплавни ризик по економију и привреду на ријеци Врбас са притокама за Град Бања Луку за воде ранга појаве 1/500

Процјена поплавног ризика у случају поплаве мале вјероватноће / сценариј екстремног догађаја (вјероватноћа повратног периода 500 година)

Резултати анализе су показали да је укупно 11849 особа и 3286 стамбених објеката изложено ризику од екстремног догађаја поплаве са вјероватноћом повратног периода 500 година. Детаљан преглед елемената под ризиком је приказан у наредној табели.

Категорија	Класе ризика					Укупно
	Врло низак ризик	Низак ризик	Просјечар изик	Висок ризик	Врло висок ризик	
Број људи	20	232	185	186	11140	11763
Број породичних стамбених објеката	6	55	35	38	1306	1440
Број комбинованих породичних стамбених објеката и резиденцијалних зграда	1	26	31	29	1717	1804
Број школа	0	0	2	3	0	5
Број вртића	0	0	0	0	1	1
Број домова за старе и немоћне	0	0	0	0	1	1
Број пошта	0	0	1	0	0	1
Број спортских терена	0	0	2	0	1	3
Број тржних центара	0	2	0	6	0	8
Број вјерских објеката	1	0	3	1	0	5
Број војних објеката	0	1	0	1	0	2
Број зграда институција	0	0	1	0	0	1
Број жељезничких станица	0	0	1	0	0	1
Број аутобуских станица	0	1	0	0	0	1

Број бензинских пумпи	2	1	1	1	0	5
Број творница	0	0	1	0	3	4
Број комуналних предузећа и отпода	0	0	0	1	0	1
Број гробља	0	0	3	3	0	6
Број хотела/мотела већег капацитета	0	1	3	2	1	7

Ако претпоставимо да све категорије ризика које се налазе у класама ризика „Врло низак“ и „Низак“ неће захтјевати интервенцију служби заштите и спасавања већ ће имати само материјалну штету, онда су подаци о изложености ризику, који уједно представљају и сценарио за План заштите и спасавања у случају екстремне поплаве повратног периода од 500 година, приказани у наредној табели.

Категорија	Класе ризика			Укупно
	Умјерен ризик	Висок ризик	Врло висок ризик	
Број људи	185	186	11140	11511
Број породичних стамбених објеката	35	38	1306	1379
Број комбинованих породичних стамбених објеката и резиденцијалних зграда	31	29	1717	1777
Број школа	2	3	0	5
Број вртића	0	0	1	1
Број домова за старе и немоћне	0	0	1	1
Број пошта	1	0	0	1
Број спортских терена	2	0	1	3
Број тржних центара	0	6	0	6
Број вјерских објеката	3	1	0	4
Број војних објеката	0	1	0	1
Број зграда институција	1	0	0	1
Број жељезничких станица	1	0	0	1
Број бензинских пумпи	1	1	0	2
Број творница	1	0	3	4
Број комуналних предузећа и отпода	0	1	0	1
Број гробља	3	3	0	6
Број хотела/мотела већег капацитета	3	2	1	6

Анализирајући податке о ризицима по становништво у случају екстремне појаве поплава за повратни период од 500 година, издвојене су следеће локације значајног ризика:

1. Ушће потока Брусина и Иваштанка
2. Потоци Драгочај и Иваштанка
3. Црквена рјечица
4. Локације између жељезничке станице и ријеке Врбас
5. Рудничка ријека
6. Насеље Новоселија
7. Насеље Обилићево

8. Поток Јуларац
9. Српске Топлице
10. Ријека Врбања
11. Шарговац канал
12. Улица Браће и сестара Капор
13. Улица Саве Ковачевића

Када су у питању постројења која могу да доведу до инцидентних загађења и проузрокују онечишћење на широком подручју, прикупљени подаци дефинисали су два таква објекат (IPPC) постројења на територији ФБиХ, у општини Бугојно. У складу са овим податком и ЕУ директивама о поплавама, интерпретација оваквог случаја јесте да се комплетно подручје низводно од локалитета IPPC постројења означи као “екстремни ризик”. Имајући у виду да низводно од ових постројења постоје акумулације које у значајној мјери „амортизују“ пропагацију овог типа загађења, утицај на низводне дионице водног добра би требао да буде предмет посебне свеобухватне стручне анализе, нарочито због утицаја на отворени водозахват из ријеке Врбас за потребе водоснабдијевања Града Бања Лука и осталих изворишта водоснабдијевања чији су бунари непосредно уз ријеку.

2.3. Ризик од бујичних поплава

На основу анализа утицаја климатских промјена на хидролошки режим слива ријеке Врбас, може се очекивати значајан пораст температура праћен смањењем укупних количина падавина. Међутим, појављује се пораст дана са падавинама већим од 20 mm, односно на већем дијелу слива тај пораст је преко 10 %, док је нпр. у сезони МАМ (март, април, мај) и до 40 %. Ово доводи до појаве екстремних протицаја који се према статистичкој анализи значајно повећавају на већини локација у сливу ријеке Врбас. Реално је очекивати екстремне падавине као и повећање њихове учесталости. Будући да падавине преко 20 mm сврставамо у групу бујичних киша, реално је очекивати, да са повећањем наведених падавина, те њиховом већом учесталости у МАМ сезони, морамо рачунати и са већим бројем бујичних поплава.

Бујичне поплаве, представљају једну од најчешћих природних непогода на простору Републике Српске и Бања Луке. Бујичним поплавама су угрожена насеља, саобраћајнице, пољопривредно земљиште. Босна и Херцеговина нема званични катастар - регистар бујичних поплава (токова - сливова), као ни званични документ којим су јасно дефинисана ерозиона подручја. У Републици Српској, урађена је Карта ерозије у размјери 1:25000. У току израде Карте ерозије Републике Српске, а у оквиру теренског рекогносцирања, односно картирања интензитета механичке водне ерозије, прикупљани су подаци о појавама бујичних поплава у појединим сливовима. На основу прикупљених података са терена, података из различите пројектне документације (водопривредна документација), те на основу стања интензитета ерозије у сливу и карактеристика ерозионог материјала

(гранулометрија наноса) у коритима бујичних токова, издвојени су сливови који имају особине бујичног хидролошког режима.

У управљању ризицима од бујичних поплава важну улогу, нарочито у погледу адаптације и ублажавања посљедица, има прогнозирање појаве бујичних поплава, које подразумева прогнозу бујичних поплава у простору, прогнозу бујичних поплава у времену (краткорочну и дугорочну) и прогнозу основних карактеристика бујичних поплава.

Картирање интензитета механичке водне ерозије у сливу Врбаса вршено је према емпиријској методологији С. Гавриловића (1965, 1972) и Р. Лазаревића (1971, 1974, 1985), према којој је урађена и Карта ерозије Републике Српске.

Карта ерозије садржи пет (V) интензитета ерозије подијељених у пет категорија (издвојене су и поткатегорије у Карти ерозије Републике Српске) и један интензитет акумулације наноса.

Класификација бујичних токова извршена је према поријеклу вученог наноса:

- Подриваче: бујични токови чије корито пролази кроз топографску површину која се лако подрива под дјеловањем разорне силе воде, тако да се интензивно развијају процеси дубинске и бочне ерозије;
 - Спирњаче: бујични токови који теку коритом које је стјеновито, тако да није изражена вертикална ерозије, али се у њему преносе огромне количине наноса који је доспио у корито процесом спирања;
 - Мјешовити бујични токови: карактеришу се подривањем корита, али и транспортом материјала поријеклом од површинске ерозије.
-
- Класа А - бујичне ријеке - спадају сви бујични токови, код којих вриједност X_k премашује 20 km². То су брдски токови са релативно широким коритом и дугим водотоком, са развијеним системом бујичних притока, ријечица, потока и суводолина.
 - Класа Б - бујичне ријечице - спадају сви бујични токови, код којих се вриједност X_k креће од 10–20 km². То су брдски токови са врло промјенљивим ширинама корита, са знатним бројем притока, потока и суводолина.
 - Класа Ц - бујични потоци - спадају сви бујични токови, код којих се вриједност X_k креће од 0,1–10 km². То су брдски токови са релативно уским и неуједначеним попречним профилима главног корита. Имају незнатнију мрежу притока главног тока, углавном суводолина и јаруга, са сталном и периодичном појавом воде.
 - Класа Д – суводолине и мањи бујични потоци – спадају бујични токови, код којих се вриједност X_k креће од 0,1–1,0 km². То су брдски токови, са релативно кратким водотоком и малим бројем притока, јаруга и вододерина.
 - Класа Е - токови - спадају брдски токови, код којих се вриједност X_k креће од 0,05–0,1 km², и који имају врло велике падове корита и јако изражене процесе клизања.

- Класа Ф - јаруге и вододерине - спадају брдски токови, код којих се вриједност Хк креће испод 0,1 km². То су токови великог пада и релативно мале сливне површине, обично без притока и без сталне воде, али са мање израженим процесима клизања.

У сливу ријеке Врбас (на територији Републике Српске), односно у његовом средњем дијелу и непосредној близини Бања Луке, доминира средња, слаба и врло слаба ерозија. У наредној табели су дати бујични сливови на територији Града Бања Лука, преузета из Идејног рјешења за уређење бујичних потока на ужем и ширем урбаном подручју града Бања Лука, гдје су за сваки слив дате основне информације о сливу.

Идентификациони број бујичног слива/тока	Назив бујичног слива/тока	Површина бујичног слива/тока (km ²)
01	Брусина	5,97
02	Дубоки поток	0,60
03	Дубоки поток	2,46
04	Јеловац	7,86
05	Ацин поток	0,58
06	Бризије	0,23
07	Јазавац	1,36
08	Дуго Брдо	0,33
09	Кључ	0,25
10	Дуго Брдо	1,02
11	Бијели поток	5,21
12	Крушковац	3,26
13	Међаш	3,91
14	Ребровачки поток	4,78
15	Уларац	1,23
16	Уларац	3,33
17	Ђурђевац	3,86
18	Ситарски поток	1,29
19	Седра	0,30
20	Дубочајац	0,78
21	Дубравски поток	0,73
22	Суви поток	1,77
23	Подвода	0,94
24	Глуви поток	1,48
25	Радовача	3,28
26	Бастаски поток	2,65
27	Врановина	1,24
28	Вуков поток	1,76
29	Руишњак	4,57
30	Змајевац	0,25
31	Мочила	0,56
32	Поток на Чаирима	0,81
33	Поток плоча	2,10
34	Талијанов поток	0,36
35	Копане	0,38
36	Шедрван	1,74
37	Вишњица	0,86
38	Копривњак	0,77
39	Сарачица	0,44

40	Млинчић	1,94
41	Шеховића гај	0,88
42	Подстранац	0,73
43	Томин поток	1,46
44	Осредак	0,31
45	Египат	0,83
46	Чардачиште	0,32
47	Вујића страна	0,13
48	Иванчица	6,29
49	Врановац	2,47



Pregledna karta bujičnih slivova na širem urbanom području Grada Banja Luka



Legenda

Bujični slivovi

Bujični tokovi

0 0,5 1 2 Km

01 Brusina	11 Bijeli potok	21 Dubravski potok	31 Močila	41 Šehovića gaj
02 Duboki potok	12 Kruškovac	22 Suvi potok	32 Potok na Čairima	42 Podstranac
03 Duboki potok	13 Međaš	23 Podvoda	33 Potok ploča	43 Tomin potok
04 Jelovac	14 Rebrovački potok	24 Gluvi potok	34 Talijanov potok	44 Osredak
05 Adžin potok	15 Ularac	25 Radovača	35 Kopanje	45 Egipat
06 Brizije	16 Ularac	26 Bastaski potok	36 Šedrvan	46 Čardačište
07 Jazavac	17 Đurđevac	27 Vranovina	37 Višnjica	47 Vujića strana
08 Dugo Brdo	18 Sitarski potok	28 Vukov potok	38 Koprivnjak	48 Ivančica
09 Ključ	19 Sedra	29 Ruišnjak	39 Saračica	49 Vranovac
10 Dugo Brdo	20 Dubočajac	30 Zmajevac	40 Mlinčić	

3. ЗАКЉУЧАК

Документом “Мапе опасности и мапе ризика од поплава на сливу ријеке Врбас у БиХ” су дефинисани узроци и обими плављења великим рачунским водама ријеке Врбас на подручју Града Бања Лука, те потребне мјере санације, реконструкције и доградње на објектима заштите од великих вода на урбаном подручју.

Поплавни ризик од ријека Врбас и Врбање на урбаном подручју Града Бања Луке, према том планерском и стратешком документу из области вода, на највећем дијелу подручја оцјењен је као висок и екстремно висок. Имајући у виду да Бања Лука има реалне услове за даље урбано ширење и повећање привредне активности у мапираном поплавном подручју, долази се до закључка да је потребно покренути циљане и веома захтјевне мјере на умањењу поплавног ризика, како би се створили предуслови за планско ширење Града али и за заштиту становништва и њихових материјалних добара на већ урбанизованом подручју.

- Резултат мапирања поплавног ризика на сливу ријеке Врбас има свој опсег који се поклапа са распрострањавањем мапа опасности (ризик од плављења постоји само на подручјима која се налазе под опасношћу од поплава). Поплавни ризик водама ранга појаве 1/20 нарочито је битан са аспекта сагледавања ризика по пољопривреду, али и по друге угрожене категорије које су се нашле у подручју мапа опасности овог ранга појаве.
- Поплавни ризик водама ранга појаве 1/100 нарочито је битан са аспекта сагледавања ризика по становништво, њихова материјална и друштвена добра. На велике рачунске воде ранга појаве 1/100 уз прописано надвишење од 80 cm врше се одговарајућа осигурања, регулације водотокова и изградња пасивних објеката заштите од поплава у урбаним зонама.
- Урбана подручја се штите од стогодишњих великих вода са надвишењем пропратних пасивних објеката заштите тако да у највећој мјери могу пропустити и воде ранга појаве 1/500.

Смањење ризика од поплава могуће је интегралним техничким рјешењима уређења корита ријека Врбас и Врбања, системским мјерама заштите од великих вода, али и реконструкционим и санационим мјерама доградње објеката заштите од вода. Свакако је потребно спровести све планерске мјере које имају за циљ повећање ефикасности заштите од великих вода на урбаном подручју Града Бања Луке