



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ

UNIVERSITY OF BANJA LUKA

ФАКУЛТЕТ БЕЗБЈЕДНОСНИХ НАУКА

FACULTY OF SECURITY SCIENCE

**УБЛАЖАВАЊЕ РИЗИКА ОД БУЈИЧНИХ
ПОПЛАВА НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА
БАЊА ЛУКА**

МАСТЕР РАД

МЕНТОР:

Проф. др Велибор Лалић

КАНДИДАТ:

Томислав Николић

Бања Лука, новембар 2023.



УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
ФАКУЛТЕТ БЕЗБЈЕДНОСНИХ
НАУКА



**УБЛАЖАВАЊЕ РИЗИКА ОД БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА НА
ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА БАЊА ЛУКА**

МАСТЕР РАД

МЕНТОР:

Проф. др Велибор Лалић

КАНДИДАТ:

Томислав Николић

Бања Лука, новембар 2023. године



**UNIVERSITY OF BANJA LUKA
FACULTY OF SECURITY STUDIES**



**REDUCING RISKS OF TORRENTIAL FLOODS ON THE
TERRITORY OF THE CITY OF BANJA LUKA**

MASTER'S THESIS

MENTOR:

Asst. Prof. Velibor Lalić, Ph.D

Candidate:

Tomislav Nikolić

Banja Luka, November 2023.

Информације о ментору и мастер раду:

Ментор: проф. др Велибор Лалић, Универзитет у Бањој Луци, Факултет безбједносних наука

Наслов мастер рада: Ублажавање ризика од бујичних поплава на територији Града Бања Лука

Резиме: Тема завршног рада конципирана је тако да обухвата анализу система за ублажавање ризика од бујичних поплава, тренутно стање тог система, перспективе и могућности даљег развоја и отклањања недостатака. Предмет истраживања обухвата стање инфраструктуре, врсту и ефикасност предузетих активности, те информисаност надлежних субјеката и грађана о опасностима од бујичних поплава и могућностима превенције/ублажавања. Бања Лука се убраја у локалне заједнице које обилују значајним хидропотенцијалом. Њено територијално подручје је саставни дио слива ријеке Врбас. Осим проблема које представљају ријека Врбас и њене притоке, додатни изазови произилазе из присуства бујичних рјечица и потока, од којих на територији Бање Луке постоји њих 63. Бујичне поплаве су феномен који се карактерише изненадним наглим порастом водостаја у коритима ријека, уз високу концентрацију чврстог наноса. Истраживање се фокусира на идентификацију фактора који доприносе угрожености града од поплава, укључујући топографију града, урбанизацију, коришћење земљишта и хидролошке карактеристике. Поред тога, истраживањем се разматрају постојеће мјере заштите од поплава у граду и доноси процјена њихове ефикасности у смањењу ризика од поплава. На основу свеобухватне анализе, евидентно је да постојећи систем за смањење ризика од бујичних поплава на територији Града Бања Лука заостаје у погледу адекватности и ефикасности. Истраживање истиче неколико уочљивих пропуста и занемаривања која представљају значајне изазове у управљању овим ризику.

Кључне ријечи: бујичне поплаве, ризици, систем ублажавања ризика, контрола бујичних поплава, Град Бања Лука

Научна област: Друштвене науке

Научно поље: Безбједност и криминалистика

Класификациона ознака: S000

Тип одабране лиценце: Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)

Information about the mentor and master thesis

Mentor: Associate professor Velibor Lalić, University of Banja Luka, Faculty of Security Science

Master thesis title: Reducing risks of torrential floods on the territory of The City of Banja Luka

Abstract:

The subject of the final paper is designed to include an analysis of the system for mitigating the risk of torrential floods, the current state of that system, perspectives and opportunities for further development and elimination of deficiencies. The subject of the research includes the state of the infrastructure, the type and efficiency of the activities undertaken, and the awareness of competent subjects and citizens about the dangers of flash floods and the possibilities of prevention/mitigation. Banja Luka is one of the local communities with significant hydro potential. Its area is an integral part of the Vrbas river basin. Apart from the problems posed by the Vrbas River and its tributaries, additional challenges arise from the presence of torrential rivers and streams, of which there are 63 in the territory of Banja Luka. The research focuses on identifying factors that contribute to a city's vulnerability to flooding, including the city's topography, urbanization, land use, and hydrologic characteristics. In addition, the research examines the existing flood protection measures in the city and provides an assessment of their effectiveness in reducing the risk of floods. Based on a comprehensive analysis, it is evident that the existing system for reducing the risk of flash floods in the territory of the City of Banja Luka lags behind in terms of adequacy and efficiency. The research highlights several omissions and neglects that present significant challenges in managing this risk.

Key words: torrential floods, risks, risk mitigation system, torrential floods control, The City of Banja Luka

Scientific field: Social sciences

Scientific subfield: Security and Criminalistics

Classification: S000

Creative Commons Community License Type: CC BY-N

САДРЖАЈ:

1.	УВОД.....	1
2.	ТЕОРИЈСКО-МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА.....	3
2.1.	Проблем истраживања	7
2.2.	Предмет истраживања	8
2.2.1.	Просторно одређење	8
2.2.2.	Временско одређење	9
2.3.	Циљ истраживања	9
2.4.	Хипотетички оквир истраживања.....	10
2.5.	Методологија истраживања	10
2.5.1.	Методе истраживања.....	10
2.5.2.	Извори података	11
2.5.3.	Узорак истраживања	11
3.	ПОЈМОВНА ОДРЕЂЕЊА.....	12
3.1.	Појмовно одређење ванредних ситуација.....	12
3.2.	Појам хидролошких ванредних ситуација.....	13
3.3.	Појам поплава.....	14
3.4.	Појам ризика	15
3.5.	Појам управљања ризицима	16
4.	ИСТОРИЈСКИ РАЗВОЈ УПРАВЉАЊА РИЗИЦИМА ОД ПОПЛАВА... 20	
4.1.	Први покушаји контроле поплава (2000. п.н.е. до 1800. н.е.).....	21
4.2.	Повећана контрола поплава и употреба плавних подручја (око 800. до 1900).....	23
4.3.	Зачеци модерне контроле поплава (1900-те).....	25
4.4.	Фокусирање на смањење последица (од 1960. до 1970).....	26
4.5.	Развој савременог управљања ризицима од поплава (око 1990-их до данас).....	28

5.	КАРАКТЕРИСТИКЕ САВРЕМЕНОГ УПРАВЉАЊА РИЗИЦИМА ОД ПОПЛАВА.....	31
5.1.	Димензионисање ризика.....	32
5.2.	Развој управљања ризицима од поплава.....	38
5.3.	Кључне тачке система.....	38
5.4.	Нормативно-правни оквир.....	48
5.5.	Процес управљања ризицима од поплава.....	54
6.	УБЛАЖАВАЊЕ РИЗИКА ОД БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА БАЊА ЛУКА	71
6.1.	Нормативно-правни оквир.....	72
6.1.1.	Закон о заштити и спасавању у ванредним ситуацијама („Службени гласник Републике Српске“ број 121/12, 46/17 и 111/21) ..	73
6.1.2.	Уредба о садржају и начину израде плана заштите и спасавања од елементарне непогоде и друге несреће	74
6.1.3.	Правилник о узбуђивању и поступању грађана у случају опасности, („Службени гласник Републике Српске“, бр. 53/2013)	74
6.1.4.	План одбране од поплава у Републици Српској у 2022. години, („Службени гласник Републике Српске“, бр. 115/2021).....	75
6.1.5.	План одбране од поплава у Граду Бања Лука у 2022. години	76
6.1.6.	Анализа опасности и процјена ризика од поплава на сливу ријеке Врбас у Босни и Херцеговини	76
6.1.7.	Катастар бујичних сливова Града Бања Лука.....	77
6.2.	Анализа стања – интервју са лицима професионално ангажованим на пословима ублажавања ризика од бујичних поплава на територији Града Бања Лука	77
6.2.1.	Правни оквир смањења ризика од бујичних поплава	79
6.2.2.	Стање инфраструктуре у вези са превентивним дјеловањем и ублажавањем бујичних поплава на територији града Бања Лука.....	81
6.2.3.	Спровођење активности ублажавања ризика, са посебним акцентом на редовно одржавање инфраструктуре.....	84
6.3.	Резултати анкете становништва.....	86
6.3.1.	Структура узорка	86

6.3.2.Претходна искуства у вези са бујичним поплавама.....	87
6.3.3.Свијест о опасностима од бујичних поплава.....	90
6.3.4.Информисаност становништва о поплавама и о функционисању система заштите и спасавања	94
6.3.5.Култура становања и допринос становника ублажавању ризика ..	97
7. ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕПОРУКЕ	101
8. ЛИТЕРАТУРА.....	106
9. БИОГРАФИЈА	109
10. ПРИЛОЗИ	110

1. УВОД

Бујичне поплаве представљају константан проблем за многе градове широм свијета, узрокујући значајну штету на инфраструктури, имовини, па чак и губитак људских живота. Град Бања Лука, који се налази у Републици Српској, Босна и Херцеговина, није изузетак. Град је доживио неколико разорних поплава посљедњих деценија, укључујући поплаве 1965. и 2014. године, које су изазвале велику штету на градској инфраструктури, кућама и предузећима. Поред већих ријека као што су Врбас и Врбања, град има проблема и са мањим потоцима, пропустима и каналима, са око 80 критичних локација на којима се вода излива сваки пут када дође до обилних падавина. Ове локације често доводе до плављења путева, дворишта, кућа и помоћних објеката, узрокујући материјалну штету и ометање свакодневног живота становништва.

На ширем урбаном подручју Града Бања Лука регистровано је 49 бујичних водотока/сливова, од којих дио протиче кроз најуже градске зоне, а остатак кроз густо насељене мјесне заједнице. Карактерише их типичан режим бујичних токова, са високим односом максималног и минималног протицаја. Након обилних падавина носе огромне количине наноса, изазивајући бујичне поплаве са значајном материјалном штетом на стамбеним, индустријским и другим објектима, саобраћајној мрежи и др. С обзиром на то да је контрола бујичних вода и заштита од бујичних поплава у надлежности органа локалне самоуправе, поставља се питање ефикасности активности на ублажавању ризика од бујичних поплава у Граду Бања Лука као сегменту заштите од бујичних поплава у оквиру ширег система заштите и спасавања. Важно је анализирати стање у овој области, донијети закључке о тренутном стању заштите од бујичних поплава и предложити мјере за смањење ризика од бујичних поплава и унапређење заштите од бујичних поплава.

Овај рад има за циљ да истражи и предложи мјере за смањење ризика од бујичних поплава на подручју Града Бања Лука. Истраживање се фокусира на идентификацију фактора који доприносе угрожености града од поплава, укључујући топографију града, урбанизацију, коришћење земљишта и хидролошке карактеристике. Поред тога, истраживањем се разматрају постојеће мјере заштите од поплава у граду и доноси процјена њихове ефикасности у смањењу ризика од поплава.

Рад се, поред уводног и закључног дијела, начелно састоји из 5 поглавља.

Друго поглавље описује методологију истраживања. У овом поглављу наводи се проблем, предмет, циљ и хипотетички оквир истраживања. Такође, детаљно су описани извори и технике прикупљања података.

Треће поглавље састоји се из појмовних одређења најважнијих термина који се користе у раду. На основу прегледа референтне литературе извршена је појмовна анализа ванредних ситуација, хидролошких ванредних ситуација, поплава, ризика, те управљања ризицима. Ово је неопходно како би се појмови и појаве могли довести у међусобну везу и објаснити њихова међузависност.

Четврто поглавље садржи историјски контекст управљања ризицима од поплава, фокусирајући се на приступе смањењу ризика од бујичних поплава у урбаним подручјима. У поглављу се даје приказ од првих трагова покушаја контроле поплава (2000. п.н.е.), па све до савременог система управљања ризицима од поплава, који се диференцирао деведесетих година прошлог вијека.

У петом поглављу обрађене су карактеристике савременог управљања ризицима од поплава. Анализирају се битни сегменти система управљања ризицима, од димензионисања као изузетно важне активности у управљању ризицима, преко етиолошких димензија и контекста, кључних тачака система, институционалног оквира управљања ризицима, па до самог процеса и његових фаза и кључних актера.

У шестом поглављу представљени су резултати истраживања, укључујући анализу фактора који доприносе угрожености Града Бања Лука од поплава и евалуацију постојећих мјера заштите од бујичних поплава. Поглавље даје преглед критичних локација, пропуста, канала и потока гдје се вода излива сваки пут када дође до обилних падавина, као и ефикасност тренутних мјера заштите од бујичних поплава.

2. ТЕОРИЈСКО-МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

Бујична поплава је укратко, изненадна локална поплава великог обима и кратког трајања која слиједи у року од неколико (обично мање од шест) сати обилних или прекомјерних падавина, или усљед квара бране или насипа, или изненадног испуштања воде заробљене заглављеним ледом (Associated Programme on Flood Management, 2007).

Проучавање поплава полази од сљедећих аспеката:

- а) природа поплава и теорија њиховог кретања,
- б) интеракција између поплава и објеката,
- в) заштита од поплава насеља, инжењерских објеката, индустријских и пољопривредних територија,
- г) коришћење поплава, посебно у сушним крајевима (Sribny, 1962).

У проучавању поплава узимају се у обзир: кретање воде, кретање воде са теретом, кретање муљевите и муљевито-камените хидромасе. Тренутно се већина радова бави проучавањем водотока без обрачуна оптерећења.

Међутим, од велике важности је случај када је потребно одредити отицање чврстих материја. Од суштинског значаја је и проучавање бујичних поплава у планинском подручју и дијелова рушевина на пронађеним дренажним системима са високим степеном ерозије.

Поплава може бити узрокована интензивном кишом, нарочито када се дешава у zasiћеном подручју гдје је киша претходно падала или је тло залеђено. У таквим условима, додатна киша отиче преко површине и акумулира се у потоцима и ријекама убрзаним темпом. Обилне кише, најчешће повезане са конвекцијским облацима, покривају мале регионе и краткотрајне су (од неколико минута до неколико сати), али су веома интензивне попут 100 мм (или 100 литара по квадратном метру) у распону од неколико сати. Обилне падавине које изазивају изненадне поплаве могу бити праћене јаким вјетром и јаким формирањем града. Могу се појавити и локално, на већем подручју покривеном падавинама.

Други узрок изненадних поплава, нарочито у планинским областима, може бити отапање снијега у комбинацији са падавинама. Након обилних сњежних падавина у зимском периоду, нагли пораст температуре и падавина у зимско-прољећном прелазном периоду изазива убрзање спајања кише и топљења снијега, а посљедично и поплаву.

Бујичне поплаве такође могу бити посљедица квара брана, насипа или друге хидрауличне инфраструктуре. Други узроци могу бити избијање глечерских језера или избијање природних брана створених клизиштима. Повремено, плутајуће крхотине или лед се могу акумулирати на природној или вјештачкој препреци као што је мост и ограничити проток воде (који се такође назива заглављивање леда или заглављивање трупаца). Вода која се задржава због застоја леда или бране може изазвати поплаве узводно. Накнадна поплава може доћи низводно ако се препрека изненада повуче (Associated Programme on Flood Management, 2007).

Бујичне поплаве не морају нужно бити резултат избијања ријеке из корита и могу се десити практично било гдје. То, ипак, не значи да је немогуће назначити подручја која су подложнија бујицама од других, или хидрометеоролошке услове који доводе до њихове појаве.

Са друге стране, са хидролошке тачке гледишта, фактори који одлучујуће утичу на појаву бујичних поплава, поред интензитета и трајања падавина, су топографија, услови земљишта и покривеност терена. Неповољни топографски услови као што су планински терени са високом изложеношћу (стрми нагиби), уске долине или јаруге убрзавају отицање (али не и протицање) и повећавају вјероватноћу појаве бујичних поплава.

Засићено земљиште или плитки водонепропусни геолошки слојеви повећавају површинско отицање. Покривеност терена може имати сличан ефекат. Сматра се да процеси урбанизације и повезана градња водонепропусним материјалима чине отицање 2 до 6 пута већим у односу на терене са природним покривањем (њиве, ливаде, шуме). Укратко, постоје различити фактори који доприносе ризику од бујичних поплава, од којих су неки под утицајем људске интервенције, а други су потпуно независни од људских активности.

Поплава се може десити у временском трајању које се рачуна у минутима, или само неколико сати од догађаја који је довео до ње (прекомјерне падавине, квар хидрауличне инфраструктуре итд.). Током бујичних поплава долази до наглог пораста нивоа воде у ријекама и потоцима, а брзина тока може бити веома велика. Снага воде може бити толика да откине камене громаде, почупа дрвеће и уништи мостове и зграде које јој стоје на путу.

Јака струја воде дубока само 60 см може да однесе већину путничких аутомобила. Због тога су сви спуштени путеви, пролази, вијадукти, мостови и путеви који воде поред обала ријека несигурни током бујичних поплава. Због непромишљеног и непрописног понашања возача догодиле су се многе незгоде са смртним исходом у вези са поплавама (National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Federal Emergency Management Agency (FEMA), & The American Red Cross, 1992). У Пољској је 2003. године шест људи погинуло у својим аутомобилима током снажног пљуска поред ријеке Вислоке и њене мале притоке Вилсније на југоистоку земље. Овакви инциденти се дешавају широм свијета – у САД, на примјер, процјењује се да су овакве несреће узроци половине смртних случајева у вријеме поплава. Све врсте подземних пролаза, тунела и других депресија могу постати смртоносне замке у градским подручјима, јер се вода може брзо скупити и одсјећи све путеве за евакуацију.

Бујична вода често мијења корито, па се стога може појавити на мјестима гдје обично у нормалним условима не пролази. Тако је било током поплаве у Горжанову (југозападна Пољска) 1997. године – ријека Ниса Клодзка текла је у два корита – једно уобичајено, а друго кроз центар села. Вода на дубини од 1 м и брзином од 1 м/с може представљати смртоносну опасност за одраслу особу, док бујичне поплаве често теку знатно већом брзином, чинећи водостај од само десетак см веома опасним (Associated Programme on Flood Management, 2007).

Правовремена упозорења могу бити кључни елемент у смањењу ризика по животе и имовину. Нажалост, прогнозирање бујичних поплава је изузетно тешко. Хидролози и метеоролози тврде да се са садашњим напретком у технологијама мјерења, прогнозе и предвиђања, тачно мјесто и вријеме појаве поплаве зна само сат времена прије него што се деси. На примјер, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) може да изда упозорења у просјеку 43 минута прије догађаја

(Словачки хидрометеоролошки институт, 2006). Ово значајно смањује могућности за рано упозоравање кризних служби и становника, посебно имајући у виду чињеницу да у многим земљама метеоролошко-хидролошке службе имају на располагању ограничен опсег мјерних и прогностичких алата. Преостало вријеме одговора је врло ограничено. Често упозорења долазе прекасно, или се уопште не достављају, било због недостатка прогноза или због потешкоћа у ширењу упозорења, нпр. током ноћи. Тако је било у јулу 1998. године, када су се двије особе удавиле у сопственим креветима због наглог пораста воде у ријеци Бистрица Душничка у југозападној Пољској.

Штета изазвана бујицама је често велика, а јасно је да представљају озбиљну пријетњу људским животима. Статистике које је објавила америчка агенција National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) наводе да су бујичне поплаве узрок већине смртних случајева повезаних са поплавама.

Надлежни субјекти нису увијек у могућности да утврде која подручја су подложна бујичним поплавама. Чињеница да се бујичне поплаве могу десити скоро на свим локацијама, јер се интензивне падавине могу јавити скоро свуда, порука је која може само да сензибилизира становнике за овај проблем, али није основа за конкретну акцију. Због тога је неопходно препознати факторе који могу утицати на могућност бујичних поплава на датом терену. Наведене топографске карактеристике (терени са стрмим нагибом, планинске долине, јаруге и слепи дренажи) могу указивати на терене који су прилично подложни овој појави.

Да ли је дато подручје изложено ризику од бујичних поплава, и у којим временским периодима, може се процијенити узимајући у обзир климу, топографију, дренажну мрежу и обим и учесталост њиховог дешавања у прошлости. За процјену опасности такође је неопходно имати приступ метеоролошким и хидролошким подацима, као и геолошким подацима и информацијама (посебно становника) о поплавама које су се десиле у прошлости. Извјештај Међувладиног панела за климатске промјене - IPCC (2007) наглашава повећање опасности од климатских промјена (суше, поплаве) широм Европе и високу повезаност са географском локализацијом.

Често је сам човјек тај који повећава опасност. Када бујична поплава уништи одређено подручје, или нанесе штету већег обима, поплава се углавном сматра

узроком трагедије. Не поставља се питање да ли коришћењем простора и промјеном хидролошких прилика сами не проузрокујемо штету на подручјима гдје топографски и климатски услови раније нису стварали подложност наглим поплавама. Технолошка средства за заштиту од поплава и водоакумулације могу помоћи у многим околностима, али не могу пружити апсолутну сигурност од поплава. Ово треба да буде предметом активне комуникације, како би се избјегао лажни осјећај сигурности.

Експерти имају генералан став да су у поређењу са ријечним поплавама, чија су вјероватноћа и мјесто догађаја релативно добро познати, неопходне поуздане анализе ризика које укључују вјероватноћу бујичних поплава, заједно са показатељима ко је и како на њих највише подложен. Такве анализе треба да узму у обзир да климатска варијабилност и промјене имају потенцијал да доведу до више интензивних падавина и стога допринесу повећању опасности од бујичних поплава широм Европе (Међувладин панел за климатске промјене, 2007).

Када је регион у питању, Гиља и Куспилић (2016) тврде да је значајан дио предвиђеног система заштите од поплава изграђен и чине га одбрамбени насипи, акумулације, брдске ретенције, велика низинска ретенцијска подручја, те отеретни, спојни и латерални канали и други објекти.

2.1. Проблем истраживања

У Граду Бања Лука има око 80 критичних локација, бујичних потока, пропуста и канала на којима приликом сваких већих падавина долази до излијевања воде, што у великом броју случајева доводи до честих плављења саобраћајница, дворишта, кућа или помоћних објеката.

Искуства из претходних година показала су да код сваке обилније кише, Бањалука поред већих ријека, као што је Врбас и Врбања, има проблема и са овим локацијама. У највећем броју случајева, ради се о мањим потоцима те одводима за оборинске воде који су годинама уназад запуштени, обрасли травом и шибљем или су пуни отпада који непрописно одлажу несавјесни грађани. Ту су и пропусти који често имају премали профил и који не могу да прихвате веће количине воде. Када се за вријеме јачих кишних падавина та већа количина воде споји са отпадом у каналима,

долази до излијевања воде која прави проблеме мјештанима који живе на тим локацијама.

С обзиром на то да је контрола бујичних вода и заштита од бујичних поплава у надлежности органа локалних самоуправа, поставља се питање каква је ефикасност активности ублажавања ризика од бујичних поплава у Граду Бања Лука као једног сегмента система заштите и спасавања. Наиме, с обзиром на претходна искуства, важно је анализирати стање у овој области, како би се извели закључци о актуелном стању заштићености од бујичних поплава.

2.2. Предмет истраживања

У складу са идентификованим проблемом истраживања, важно је анализирати област контроле и ублажавања ризика од бујичних поплава. Предмет истраживања обухвата стање инфраструктуре, врсту и ефикасност предузетих активности, те информисаност надлежних субјеката и грађана о опасностима од бујичних поплава и могућностима превенције/ублажавања.

2.2.1. Просторно одређење

С обзиром на проблем истраживања, просторно одређење предмета истраживања се одређује као територија Града Бања Лука. На ужем и ширем урбаном подручју Града Бања Лука регистровано је 49 бујичних водотока/сливова. Неки од њих протичу кроз најужу градску зону, док су остали у непосредној близини или пролазе кроз густо насељене мјесне заједнице ширег урбаног подручја Града Бања Лука. Све те водотоке карактерише типични бујични режим отицања, са великим односом максималних и минималних протицаја. Послије киша јаког интензитета, носе огромне количине наноса, те изазивају бујичне поплаве са великим материјалним штетама на стамбеним, индустријским и другим објектима, саобраћајној мрежи и др.

На појединим бујичним сливовима провођени су парцијални радови и уређења, а зависно од исказаних потреба изграђени су и поједини објекти. Међутим, заштити од бујичних поплава се до 2020. године и до израде Идејног рјешења заштите од

бујичних поплава од стране Развојног програма Уједињених нација (UNDP) није приступало на интегралан начин. Објекти на бујичним сливовима нису били уведени у катастар, неки су девастирани, а мањи број је у функцији.

2.2.2. Временско одређење

Имајући у виду ранија негативна искуства са бујичним поплавама у Граду Бања Лука, важно је сагледати актуелно стање у овој области. За наведено, као адекватан референтни временски оквир узима се период од претходних 10 година.

2.3. Циљ истраживања

Циљ истраживања је утврђивање стања у области ублажавања ризика од бујичних поплава на територији Града Бања Лука. У том контексту одређени су следећи задаци истраживања:

- 1: анализирати правни оквир смањења ризика од бујичних поплава
- 2: анализирати стање инфраструктуре у вези са бујичним поплавама на територији Града Бања Лука.
- 3: утврдити степен спровођења предвиђених активности ублажавања ризика, са посебним акцентом на редовно одржавање инфраструктуре (чишћење пропуста и канала, одвоз отпадних материја, поправљање заштитних објеката итд.)
- 4: установити ниво припремљености становника за бујичне поплаве и свијест становника о важности правилног функционисања инфраструктуре (информисаност о бујичним поплавама и њиховим опасностима, ниво културе становања, правилно одлагање отпада итд.).

2.4. Хипотетички оквир истраживања

Основна хипотеза (ОХ1): Систем ублажавања ризика од бујичних поплава на територији Града Бања Лука није адекватан, постоје пропусти, односно занемаривање овог ризика, што се најбоље манифестује у нередовности одржавања инфраструктуре и чишћења критичних тачака, те у неспровођењу правних прописа из области одбране од бујичних поплава.

Истраживачко питање 1: Шта сачињава правни оквир смањења ризика од бујичних поплава и колика је усаглашеност аката локалне самоуправе са републичким прописима (Републике Српске) који регулишу ову област?

Истраживачко питање 2: Какво је стање инфраструктуре за превентивно дјеловање и ублажавање бујичних поплава на територији Града Бања Лука?

Истраживачко питање 3: У којој мјери се спроводе активности ублажавања ризика, са посебним акцентом на редовно одржавање инфраструктуре?

Истраживачко питање 4: Колики је ниво припремљености становника за бујичне поплаве, те колика је свијест становника о важности правилног функционисања инфраструктуре?

2.5. Методологија истраживања

2.5.1. Методе истраживања

У овом истраживању примјењен је квалитативни и квантитативни истраживачки приступ. Прикупљање квалитативних податка извршено је примјеном полуструктурисаног интервјуа. Испитани су припадници Цивилне заштите Одјељења за комуналне послове градске управе Града Бања Лука.

Квантитативни подаци прикупљени су анкетирањем. Како би се евидентирала искуства становништва у вези са бујичним поплавама, као и њихова информисаност о опасностима и важности функционисања система, спроведена је анкета са локалним становништвом. Анкетирање је спроведено на двије локације: у урбаној зони раније погођеној урбаним поплавама и у приградским подручјима.

2.5.2. Извори података

Извори података за ово истраживање су научни радови из тематике поплава, уопште, и бујичних поплава, кризног менаџмента, хидрологије и просторног планирања, извјештаји Уједињених нација и њихових специјализованих агенција;

Извор података на републичком и локалном нивоу су закони, подзаконска акта, планови одбране од поплава, Идејно рјешење заштите од бујичних поплава на ужем и ширем урбаном подручју града Бања Лука, Новелација Карте ерозије, израда катастра бујичних сливова и Модела осјетљивости на појаву и развој бујичних поплава за слив ријеке Врбас, Обнова и иновација Карте ерозије за територију Републике Српске, те друга акта.

Поред постојећих података за потребе овог истраживања прикупљени су нови подаци примјеном полуструктурисаног интервју и анкетирањем, о чему је већ било ријечи.

2.5.3. Узорак истраживања

Узорак истраживања чини 10 испитаника Цивилне заштите и Одјелјења за комуналне послове Града Бања Лука.

Узорак истраживања чине и становници погођених подручја (100 анкетираних грађана). Критеријум за њихов одабир је да су у посљедњих 10 година настањени на подручју гдје се спроводи истраживање.

3. ПОЈМОВНА ОДРЕЂЕЊА

3.1. Појмовно одређење ванредних ситуација

У овом поглављу ћемо представити неке научне погледе у вези са појмом ванредних ситуација.

Ванредне ситуације су постале учесталије, разноврсније и без обзира да ли су настале дјеловањем природе или човјека, сваког дана проузрокују све веће последице по људе, материјална добра и животну средину. Због тога је за њихово ублажавање и отклањање неопходно употребити посебне мјере, снаге и средства уз појачан режим рада државних органа, јавних агенција, јединица цивилне заштите, хуманитарних организација и других субјеката.

Ванредна ситуација се проглашава одмах по сазнању за непосредну опасност од њеног настајања и самим тим захтијева ангажман додатних друштвених капацитета за њено рјешавање. Према Кековићу и Кешетовићу (2006), са аспекта кризног менаџмента, ванредна (хитна) ситуација (*emergency*) још увијек није кризна, мада напорима да се ускладе различите перспективе, термин *криза* обично се користи као концепт који обухвата све типове негативних догађаја који пред традиционалне структуре поставља ванредне захтјеве. Институционалне компоненте могу да одговоре на ове ванредне захтјеве помоћу већ формираних механизма.

Одговор на кризу озбиљан је изазов и захтијева критичке одлуке које морају бити донесене у непредвиђеним околностима. У описаним ситуацијама, службе надлежне за дјеловање у ванредним ситуацијама (полиција, ватрогасци, хитна помоћ и др.) су у стању да одговоре традиционалним средствима. Уколико би дошло до настанка *кризне* ситуације за резултат се може имати озбиљан губитак ресурса и/или људских живота.

У теорији се прави разлика између појма кризе и појма ванредне ситуације. За разлику од кризе, *ванредна ситуација се углавном рјешава рутинским оперативним процедурама у оквиру постојећих капацитета организације, односно заједнице* (Кековић и Кешетовић, 2006).

Појам ванредна (хитна) ситуација је шири појам од појма од кризе, јер криза уједно може бити и одређена ванредна ситуација, што не мора да важи и за ванредну ситуацију. У некој друштвеној групи или географској заједници (нпр. велики пожар, тешка саобраћајна несрећа) биће окарактерисана као ванредна ситуација, али за непосредне актере може бити велика криза или катастрофа.

Ванредна ситуација је свака ситуација која ствара непосредан ризик за здравље, сигурност, имовину или окружење особе и може да (Wahle & Beaty, 2004): изазове смрт или значајне повреде запослених, корисника или шире популације; затвори посао или прекине операцију; битно оштети материјална или природна добра; запријети финансијском стању или угледу субјекта;

Ванредне ситуације су једна од константи људске историје и њихово појмовно одређење одређују прије свега различите врсте опасности. Ризици су уско везани за цијели систем управљања ванредним ситуацијама. Због тога, како би се ефикасно управљало ванредним ситуацијама, неопходно је ефикасно управљати ризицима.

3.2. Појам хидролошких ванредних ситуација

Опасни хидролошки феномени, могу настати услед утицаја разних процеса, природних или хидродинамичких фактора или њихових комбинација. Неповољна хидролошка ситуација настаје услед плавлeња значајног дијела земљишта као резултат пораста воде изнад уобичајеног нивоа.

Узрочници хидролошке опасности су: обилан доток воде из ријека приликом отапања снијега, дуготрајни пљускови, зачепљење корита ријека ледом или балванима приликом сплаварења шумама (загушења), хаварије и пробој хидротехничких објеката, клизишта и одрони у долинама водотока, нагло избијање обилних подземних вода на површини итд (ICPRIME, 2022).

Све хидролошке ситуације настале у вези са дјеловањем хидролошких појава и опасности су окарактерисане као ванредне хидролошке ситуације. У ситуацијама када су угрожени људски животи, имовина људи и њихово окружење, и ситуације које

траже ангажовање субјеката за заштиту и спасавање (Организација Америчких Држава (ОЕА), 1990).

3.3. Појам поплава

Поплава може настати усљед појаве велике количине воде на неком мјесту а према узроцима настанка поплаве се могу подијелити на поплаве настале дјеловањем природних сила (велика количина падавина) или настале због нагомилавања леда у водотоцима, због рушења бране или ратних разарања и сл. Најчешћи настанак поплаве је усљед изливања површинских токова што је узроковано карактеристиком слива (геолошка грађа, морфологија, вегетираност и начин коришћења терена) као и нерегулисаним ријечним коритом. Често настају и због издизања нивоа подземних вода, и усљед дјеловања бујица на доње токове (Višnjić, 2015).

Бујичне поплаве су поплаве на брдским водотоцима код којих се формира велики водени талас релативно великог нагиба (>2%) за мање од десет сати, са промјенљивом количином воде у односу на проток. Тежински садржај вученог наноса тј. гранулације, сегмената и камена износи од 45-70%, а густина бујичне масе од 13,8-15,3 kN/m³ (Кековић и Кешетовић, 2006:56). Основни ерозиони облик овог процеса је бујично корито, а акумулациони - бујична плавина. Поплављено подручје је површинско земљиште које је постало засићено, чиме се зауставља инфилтрација и долази до прекривања водом док је поплавни талас количина воде настала усљед повећаног дотока воде у водене токове.

Брза плављења, укључујући бујице, су једна од највећих опасности по људе и животну средину што директно има значајан утицај на друштвено-економски и техничко-технолошки развој и одрживост природних ресурса. О учесталости поплава свакодневно можемо видјети по извјештајима средстава информисања. Честе и велике поплаве у свијету али и на нашем географском простору, усљед пропратних посљедица долазе у жижу интересовања јавности. Међутим, данас у свијету нема потпуне заштите од поплава и бујица.

Ризике је готово немогуће избјећи јер су то случајне појаве. Поред тога, не може се димензионисати систем заштите за сваку велику воду.

Термин *поплава* подразумијева привремено, дјелимично или комплетно плавлeње суве површине земље усљед (Аземовић, 2017):

- преливања ријека, потока, канала, језера, итд.
- обилних атмосферских падавина ,
- поплавног олујног таласа ,
- цунамија ,
- ријечних или морских таласа ,
- потока блата ,
- пробијања објеката који заустављају воду (броне и устави) ,
- надолажења подземних вода и
- враћања отпадних вода у канализацију.

Бујичне поплаве настају као посљедица краткотрајних падавина високог интензитета. Карактерише их изненадна локална поплава велике запремине и кратког трајања која се јавља у периоду од неколико (обично мање од шест) сати од јаке кише. Могу настати и усљед пуцања бране, насипа или изненадног цурења воде у потоку заробљеном ледом (Lovrić, Kalinić i Novinc, 2023).

3.4. Појам ризика

Морамо бити свјесни чињенице да су поплаве природни феномен који није могуће спријечити. Уобичајено, под ризиком се подразумијева будући, неизвјестан догађај и свака ситуација, чијим остварењем може настати нека штета која може да изазове непреферентну промјену квалитета, односно губитак система (Станковић, Савић и Анђелковић, 2002).

Да бисмо одредили степен ризика имамо бројне критеријуме. Ако узмемо у обзир брзину промјене стања система постоје:

- *Кумулативни ризици*, њих карактеришу спор развој ситуације и самог процеса

- *Удесни ризици*, супротно од претходних, карактеришу се великом брзином развоја, брзим дерегулационим процесима, параметри се мијењају великом брзином

Са друге стране, под удесом се сматра изненадан догађај који изазива штету или повреду (Harms-Ringdahl, 2001).

Код удесног ризика, који подразумијева губитак са одређеном вјероватноћом, удес увијек подразумијева губитак.

Дефиниција удеса се често односи на дефиницију *главни удес (major accident)*: усљед емисије великих размјера, пожара или експлозија, насталих као резултат неконтролисаног развоја догађаја у неком систему, а који могу дати за последицу угрожавање људског здравље и/или околину, у систему који је у датом моменту укључен у опасну ситуацију, унутар или ван граница посматраног система, и који укључује једну или више опасних ситуација (Council of the European Union, 1996).

3.5. Појам управљања ризицима

Ризик је саставни дио сваке људске активности, могућност настанка догађаја који ће имати последице на остваривање циљева, као и очекиваних губитака услед пословних дјеловања, без обзира на то је ли ријеч о класичној производњи, пружању услуга или развоју софтвера. Приступ класификацији ризика зависиће у највећој мјери од специфичности дјелатности сваког друштвеног субјекта, те је код појаве непредвиђених проблема могућ настанак узрока непоштивања уговорених рокова, прекорачења буџета или испоруке незадовољавајућег производа.

Проблеме је могуће елиминисати, али и контролисати преузимањем превентивних акција које одговарају датом моменту и ситуацији. Управљање ризицима је континуирана активност и спада у подручје менаџмента којим се сам менаџмент бави прије него што се догоде, односно то је процес којег треба спровести у дисциплине за рад/живот са ризицима. Са добро осмишљеним смјерницама, на почетку самог пројекта, пословног процеса или друге активности предузећа могу избјећи велик дио ових проблема.

Ризицима се углавном управља интуитивно због саме неизвјесности с којом се људи сусрећу од самих почетака и свакодневно. Тако долазимо до тога да се постави питање да ли је то довољно при појави сложенијих процеса. Све одлуке носе са собом одређени ниво неизвјесности, без обзира да ли се односе на уобичајене задатке или на нове идеје и могућности. Управљање ризицима захтијева размишљање унапријед. Ризик је саставни дио сваког посла, технике управљања ризицима доступне су и познате те се њиховом примјеном осигурава боље и квалитетније управљање ризицима.

Систем управљања ризицима мора дати одговоре на питања гдје су прилике, како доћи до њих и како избјећи замке на путу до успјеха (Kereta, 2020).

Управљање ризицима је инвестиција у будућност, пракса је показала да могу постојати одређени приоритетни ризици којима је организација изложена, јер је јефтиније учинити напоре за избјегавање потенцијалних опасности него их рјешавати кад се догоде. Потребно је усмјерити фокус на знатније ризике и ризична подручја, те учити од ризика који су се већ догодили. Самим тим побољшавамо предвидивост и контролу и досљедно управљање ризицима.

Препреке управљању ризицима огледају се првенствено у сљедећем (Kontio, 2022):

- тешко мјерљив успјех у управљању ризицима
- управљање ризицима нешто је ново, људи слабо познају могућности
- ризик је апстрактан феномен и тешко га је објаснити
- нека предузећа његују интерну културу подржавања ризичног пословања и не потичу аналитички приступ ризику
- многи менаџери управљају ризицима, али не системски.

Кораци који воде успјеху у области управљања ризицима, према експертским препорукама су (Kontio, 2022):

- осигурати тренинг менаџера ризиком ,

- у плану пословања разрадити детаљно поглавље о управљању ризицима,(процес, ризици, активности) ,
- направити листу могућих ризика за свако подручје дјеловања ,
- увести системску методу и осигурати подршку стратешког менаџмента и
- ојачати процес и скупљати искуство.

Управљање ризиком је континуирана активност која обухвата: утврђивање ризика, процјену њихове вјероватноће и утицаја, подузимање мјера као одговор на ризике, документовање података о најзначајнијим ризицима и праћење и извјештавање о ризицима. Квалитет процеса управљања ризицима у организацији предмет је интереса руководства и запослених у организацији, тј. управљачких структура, како би избјегли губитак и могућност негативног ефекта.

Под управљањем ризиком подразумјева се идентификација ризика и може се догодити алтернатива управљању ризицима што може да се манифестује ризично управљање или доношење брзоплетих одлука, али у неким ситуацијама најризичнија одлука може бити не искориштавање прилика и не увођење нових приступа. Управљање ризицима осигурава реализацију таквих прилика , а да притом организација није изложена непотребном ризику.

Управљање ризицима је предузимање одговарајућих мјера и праћење и извјештавање о ризицима у својим организацијама. То је процес који треба примијенити при доношењу одлука о побољшању успјешности и дјелотворности пословања. То је средство које води крају, а не сам крај, и мора бити дио свакодневног посла. Управљање ризицима је управљачки алат за кориштење прилика за побољшање пословања, али и избјегавање или смањење могућности од губитка те чување ресурса.

Управљање ризицима омогућава организацији да оптимално распореди ресурсе и пронађе равнотежу између трошкова управљања ризицима, користи и примјене степена управљања ризицима. Степен прихватљивог ризика неопходно је утврдити без обзира на неекономичност и у неким случајевима трошак мјера за избјегавање или смањење ризика може бити већи него само санирање посљедице неког ризика, што нема довољно користи. Иако у неким случајевима природа ризика

може гарантовати за повољне превентивне мјере а можемо имати случајеве гдје је престанак или укидање активности једино рјешење (Керета, 2021).

На питање када постоји потреба за управљање ризиком одлуке треба да укључују управљање једним или другим ризиком. Ризиком треба стално управљати, било да је ријеч о одлукама у свакодневном пословању (као што је одлучивање о приоритетима, буџету или особљу) било одлукама о главним политикама, стратегијама пројеката или пројектима који укључују велике износе новца и извора, од велике је важности дјелотворна примјена управљања ризицима.

Технике управљања ризицима упознају менаџере, на свим нивоима, са системским приступом управљању ризиком као саставним дијелом њихових одговорности. Важно је дефинисати који се то ризици јављају у предузећима како би менаџери могли одредити инструменте управљања и начине мјерења ризика (Керета, 2021).

Да би се постигло ефикасно управљање ризицима важно је усмјерити се на критичне ризике што укључује одлуке које се понекад морају супротставити контролама релевантних регулаторних и одговорних ауторитета (националних, локалних). Одлуке менаџмента као и увјереност у исправност одлуке врло је велика када се доносе у условима које се доносе у околностима сигурности, мања у околностима ризика и најмања у околностима несигурности.

Одлуке морају проћи процес контрола: а процеси управљања ризицима потпомажу одлуке и чине управљачке процесе транспарентнима. Самим тиме добијамо јасне критерије у процесу надзора а одлуке очигледне и оправдане.

Потенцијалне ризике није могуће у потпуности избјећи и неопходно је реалистично посматрање актера у том процесу. Управљање ризицима тражи подршку вишег менаџмента са правилним избором методе и приступа управљања ризицима, систематично и довољно често да би резултирало позитивним резултатима. Бирати методе управљања у складу с властитим потребама и започети једноставним приступом којима можемо повећати добитак те тиме придобити оне који се опирају увођењу система управљања ризицима (Керета, 2021).

4. ИСТОРИЈСКИ РАЗВОЈ УПРАВЉАЊА РИЗИЦИМА ОД ПОПЛАВА

Поплаве су одувјек доносиле корист, обогаћујући земљиште за пољопривреду и стварајући станишта ширењем вода натопљених седиментима преко поплавне равнице, али и представљале изазове стварањем сталних ријечних прелаза. Номадске заједнице су научиле да живе са епизодичном природом поплава, али како су успостављена стална насеља да би искористила предност поплавног подручја, поплаве су почеле негативно да утичу на животе оних који тамо живе. Друштва су, вођена тим мотивима, почела да предузимају кораке да умање утицај поплава.

У почетку, ови напори су били минимални за прилагодбу новог стила живота. Како се становништво повећавало и економски значај поплавног земљишта растао, друштва су почела да предузимају структуралне мјере како би поплавне воде задржале даље од важних области. Такве мјере је често било тешко одржати, и увијек су биле преплављене следећом великом полавом. Данас, миленијумима након ових првих напора, изазови остају (Association of British Insurers, 2005).

Од најранијих забиљежених покушаја друштва да се избори са поплавама до краја двадесетог вијека била је контрола поплава као главно средство за ублажавање утицаја поплава. Насипи, канали за скретање, бране и сродне структуре грађени су у настојању да се контролише природни и периодични пораст ријека и обалних таласа који прате велике олује. Средином двадесетог вијека дошло је до промјене приступа, који је тежио употреби структурних и неструктуралних мјера, како за спречавање поплава, тако и за смањење штете када до ње дође.

Како се популација развијала, а губици од поплава наставили да расту, потреба за давањем приоритета инвестицијама постајала је све акутнија. Потребан је био нови приступ, који не само да би могао да идентификује опасности и последице, већ би био у стању да процијени и релативни значај ризика са којима би се друштво суочавало.

Овај нови приступ управљања ризицима од поплава наставља да се развија, гдје је за мање од три деценије постао широко прихваћен као одговарајући приступ за суочавање са једним од највећих свјетских изазова.

4.1. Први покушаји контроле поплава (2000. п.н.е. до 1800. н.е.)

Како је становништво расло и људи почели да насељавају већа села и градове, појавила се потреба за повећањем пољопривредне производње. Поплавне равнице су постајале гушће како због усјева, тако и због настанка сталних насеља, али је и периодични продор поплавних вода постао све мање прихватљив.

Овај промјенљиви однос истиче научник Саксо Граматик у својим радовима о историји Данске до 1185 (види Davidson, 2002). У свом географском резимеу, Саксо напомиње приобалне мочваре југозападног Јутланда, окренуте према Сјеверном мору, као земљу посебно плодну због морских поплава, али и поставља питање „да ли је ово можда случај прескупе куповине злата зато што су то ризични послови са морском обалом. Када дође до силовите олује, може се десити да море покида насипе који су изграђени ради заштите, и силовито уђе у штићено подручје, те да не однесе само инфраструктуру, него и куће заједно са људима и све остало што му се нађе на путу.“ Налази о примарним покретачима коришћења поплавних подручја и инжињерским реакцијама које су они изазвали су размотрени у наставку.

Значај Нила за ране египатске цивилизације (већ од 5000. године прије нове ере) био је очигледан у сложеним системима за наводњавање који су постављени дуж његових обала. Иако је главна сврха структура за скретање ријека била дистрибуција воде за пољопривреду, многе такве структуре су такође имале улогу у смањењу утицаја поплава Нила. Државе су надгледале развој система, запошљавале радну снагу и покретале напоре за боље разумијевање карактеристика и појаве поплава и суша. У исто вријеме, у Месопотамији, савременом Пакистану и сјеверној Индији, у току су били слични напори да се обезбиједи адекватна залиха воде за растућу популацију, и гдје је могуће, повежу радови на наводњавање са напорима да се смање периодичне поплаве. У већини случајева, као и код Нила, насипи су грађени дуж обала ријека да би се заштитили усјеви и насељени центри.

Обалне луке и прелази преко ријека сматрани су важним за развој раних империја, јер су и довеле до раста градова око ријечних прелаза. Године 50. послје Христа, Лондиниум (почетна тачка за данашњи Лондон) је успостављен на мјесту гдје је Темза била довољно уска да се изгради мост, али и довољно дубока да се носи са морским бродовима. Раст Лондинијума током трећег вијека вјероватно је настао кроз

трговинску дјелатност; његова локација на прометном прелазу ријеке учинила га је савршеним мјестом за трговце из цијелог Римског царства да започну посао. Раноримска одбрана од поплава и зидови кеја били су критична компонента развоја Лондинијума. Као и са многим модерним питањима, Римљани су напредовали у развоју модерних принципа управљања водама. Како је Лондиниум растао, и питање поплава бивало све важније, постојало је јасно разумијевање да ће неке заједнице бити поплављене током великих ријечних догађаја. Почеле су да се успостављају јасне улоге и одговорности са државним службеницима који су били одговорни за ограничавање штета од поплава (Davidson, 2002).

Процјењује се да је још 4600. године прије нове ере Кина градила насипе за контролу поплава. Када је, око 2500. године прије нове ере, низ тешких поплава Жуте ријеке пробио лоше изграђене насипе, цар Ју (2205. п.н.е.) је почео да препознаје повезаност система и тиме пројектовао и конструисао девет одвојених канала за скретање ријека обложених насипима кроз насељена подручја како би пренио поплавне воде Жуте ријеке у друге ријеке које излазе у море. Овај приступ је био у супротности са претходном праксом у древној Кини, која се фокусира на линеарне насипе, и покренула период великих инжењерских интервенција. У периоду између 403. и 221. године прије нове ере изграђене су још веће контролне структуре, укључујући прелив Дујианг, канал Џенгуо и јарак Хонг. Око 6. вијека п.н.е. развојни притисак је наставио да расте, а инжењерски приједлози су постајали све елабориранији у покушају управљања све већим и сложенијим системима за поплаве, са све мањим успјехом.

Кроз овај период историје, стратегија је била да се вода држи подаље од људи и имовине и да се контролише вода у пољопривредним површинама кроз изградњу насипа, скретања или наводњавања. Како су структуре постајале веће, повећала се и потреба за централизованом изградњом и одржавањем, као и потреба за ресурсима – и људима и средствима – за подршку активности контроле поплава (Davidson, 2002). Екстремне поплаве неизбежно су наставиле да доносе катастрофалне резултате. Све се више увиђало да треба оставити простора за поплавне воде, користећи природне канале и складиштење и задржавање које пружају природне депресије. Такође се увиђало да, иако је превише воде стварало проблем, премало воде – било да живите у сушним регионима или доживљавате дуготрајне суше у влажним регионима – такође

је захтијевало колективну интервенцију. Потреба за рјешењем овог питања управљања водама постала је очигледна.

4.2. Повећана контрола поплава и употреба плавних подручја (око 800. до 1900)

Потреба за ублажавањем периодичних поплава порасла је у средњем вијеку и наставила се кроз индустријску револуцију започету у Уједињеном Краљевству. Обим пројектованих одговора наставио је да се повећава у покушају да се контролишу поплавне воде ради бенефита цивилизације. Међутим, проблематика поплавних вода није ријешена, а катастрофе које су са собом носиле, тј. уништење ресурса и екосистема су се наставиле.

Пораст потребе за исхраном урбаног становништва – одводњавање земљишта за пољопривредну производњу

У плодним обалним мочварама сјеверне Европе, посебно у Холандији и источној обали Енглеске, почело је озбиљно исушивање земљишта за пољопривредну производњу. Холанђани су постали експерти у обезбјеђивању пројектованих насипа за заштиту земљишта од флувијалних и обалних поплава, изградивши опсежну дренажну мрежу како би спријечили унутрашње заливање воде. Током 1630-их, *Велики Фен* у енглеском региону Кембриџшир и Норфолк је такође био исушен и заштићен насипима. Изградња ове огромне мреже великих и мањих одвода носила је главне ријеке Енглеске, које се одводе на исток, кроз Источну Англију и откривала велике површине плодног пољопривредног земљишта.

Побољшања у научном схватању и инжењерском знању омогућавају веће интервенције

Мале бране на фармама су се од најранијих времена често користиле за складиштење поплавне воде, као и за њено испуштање када прођу велике падавине, али је величина ових брана била ограничена недостатком техничког и практичног

знања (Dantzig, 1956). У седамнаестом вијеку боље разумијевање механике материјала довело је до повећања величине брана, а њихова употреба водоснабдјевање и складиштења воде се повећала. Шпански успјех у Европи пренио се на насеља у централној Сјеверној Америци, где су почеле да се појављују мале бране за контролу поплава. Индустијска револуција је повећала употребу брана за водну енергију, а неке од структура су такође дизајниране да помогну у рјешавању периодичних поплава.

Даље повећање научног знања и доступност алата за праћење довели су до бољег разумијевања ријечне механике, хидрологије и хидраулике. Развој у градовима и њиховој околини повећао је доток у оближње ријеке, а крчење земљишта за пољопривреду је на сличан начин повећало отицање. Истраживање сјеверноамеричког континента привукло је већу пажњу развоју информација о ријекама и начину на који би се поплаве могле боље контролисати. У исто вријеме у Кини, владари током династије Ћинг (1644. до 1912) тражили су нове приступе за рјешавање растућег проблема поплава и покретали програме који су покушавали да интегришу структурне и неструктурне мјере.

Године 1860. два америчка инжењера, капетан Хамфрис и поручник Абот из Инжењерског корпуса америчке војске, спровели су велику студију хидраулике ријеке Мисисипи, закључивши да, иако ће поплаве и даље бити проблем, изградња насипа би драматично смањила утицај ових догађаја. Овај приступ „само насипа“ спроводио би активности ублажавања у сливу ријеке Мисисипи у наредних шездесет пет година, како су научене лекције, дизајн и пракса управљања насипима били побољшали. На примјер, да би се спријечила континуирана ерозија ријечних обала, постављене су облоге од грана дрвећа и стијена на падинама насипа и на критичним ријечним кривинама да би се ограничила површинска ерозија и испирање.

Насипи од камена и дрвета су такође уграђени у потоке како би се концентрисали ниски протицаји у дефинисаном каналу, чиме се повећавала способност ријека да транспортују седимент низводно уз одржавање већег попречног пресека канала за поплавне токове.

Борба са већим трошковима изградње и одржавања инфраструктуре за контролу поплава

Све већи трошкови изградње и одржавања насипа представљали су проблем широм свијета. На примјер, Кина је наставила да се бори да контролише своје главне ријеке, посебно Жугу ријеку. Висине насипа су повећане како би се прилагодили растућим нивоима ријека који су резултат све ограниченијег складиштења канала узрокованог канализацијом природног канала. Огромне ресурсе потребне за одржавање насипа било је тешко пронаћи јер су ограничени ресурси често били преусмјерени током периода рата. Стање насипа и других објеката се погоршало, што је резултирало многим поплавама, укључујући 1194. и вишеструке пробоје дуж главног тока Жуте ријеке што је довело до распрострањених поплава и стварања нових канала који теку у сусједне ријечне сливове.

Европа је имала сличне проблеме. У дванаестом вијеку, краљ Хенри II увео је порез на поплаве, за одржавање система обалних насипа у пољопривредним областима на јужној обали Енглеске.

4.3. Зачеци модерне контроле поплава (1900-те)

У освит двадесетог вијека, универзално преферирана стратегија је и даље била усмјерена на контролу поплава. Док је у неразвијеним подручјима адаптација и даље представљала користан приступ, повећање становништва и пољопривредног потенцијала поплавних подручја је и даље наглашавало потребу да се поплавне воде држе даље од вриједног пољопривредног земљишта и урбаних подручја. На контролу поплава се гледало као на локалну или регионалну одговорност, коју треба да воде владе или квази-владина тијела на тим нивоима.

Организације за контролу поплава у истом сливу су међусобно координисале, али јако лабаво. Њихов фокус је био на заштити подручја за које су били одговорни, без обзира на утицај на друге локације. Мало пажње је посвећено одржавању корисног односа између поплава и дејства екосистема.

У скоро потпуном незнању, о еколошкој вриједности мочвара, средином деветнаестог вијека Конгрес Сједињених Држава је донио закон који је подржао исушивање мочварних подручја како би се обезбиједио простор за пољопривреду и финансирање активности контроле поплава. Конгрес је видео малу вриједност у овим периодично поплавленим подручјима. Недостатак разумијевања природних и корисних функција поплавних равница који је својствен овом закону, поставио је контекст за третман окружења плавних равница који ће се наставити у Сједињеним Државама током наредног периода, али и одражати праксу у великом дијелу западног свијета (Davidson, 2002).

Наставак насељавања и развоја у поплавним подручјима доводи све више људи и њихове имовине у опасност. Широм свијета, велике поплаве довеле су до великих катастрофа. Типичан одговор је био да се захтјева још веће национално управљање и средства за активности контроле поплава. Неки су почели да размишљају и о алтернативним приступима.

4.4. Фокусирање на смањење посљедица (од 1960. до 1970)

Интензиван период поплава током 1930-их до 1950-их приморао је западне владе да преиспитају управљање поплавама. У годинама након Другог свјетског рата (1939–45), академици и практичари анализирали су ефикасност структуралних мјера за контролу поплава и широко су препоручивали да такве мјере, у ствари, погоршавају посљедице поплава. Током овог периода десиле су се бројне промјене у теоријском концепту и практичном поступању. Најважније од њих су разматране у наставку.

Фокус на рационално коришћење поплава и подизање свијести о поплавама

Многи академици и практичари су препоручили да се поплавном равницом управља на начин који дозвољава развој у оним областима гдје је такав развој неопходан, и ограничава развој у оним областима где би таква активност изазвала само тешке посљедице током великих поплава (Sayers et al., 2013). Даље су предложили да, поред структура за контролу поплава и мудре употребе поплавног

подручја, стратегије за ублажавање поплава треба да укључе фокус на едукацију, заштиту од поплава, подизање структуре, системе раног упозорења и осигурање за оне који су и даље у опасности.

Препознавање важне улоге управљања поплавама као дијела ширег оквира одрживог развоја

Осамдесетих година прошлог вијека, Уједињене нације су дефинисале концепт одрживог развоја (УН, 1987). Идеје одрживог развоја подржавале су све већу забринутост повезану са еколошким посљедицама развоја уопште, а посебно у плавним равницима, и критичну улогу одржавања добара и услуга екосистема. Ово је мотивисало неке националне владе у доласку до рјешења за управљање поплавама заснованих искључиво на структуралним приступима, ка пружању мјешавине неструктурних и структуралних одговора. У другим земљама, попут Сједињених Америчких Држава, концепт је имао ограниченији утицај на политику.

Током 1980-их и раних 1990-их, све више се препознавала потреба за одржањем повезаности у природним системима и да процес планирања одражава ову повезаност. Европска комисија је 1992. године издала Директиву о стаништима која је додатно нагласила важност еколошких питања у управљању поплавама.

Као резултат ове промјене у размишљању, приступ планирању током овог периода постао је више стратешки. У Уједињеном Краљевству су уведени планови управљања обалом (Shore management plans - SMP), који обезбјеђују кохерентну политику управљања за процесне сегменте приобаља, а не за административне јединице.

Средином 1990-их услиједили су планови управљања поплавама у сливу (Catchment flood management plans - CFMP) и обезбиједили су планирање на нивоу ријечног слива. И Планови управљања обалом и Планови управљања поплавама у сливу су пружили средство за управљање поплавама тако да задрже постојеће стање и заузму дугорочнији поглед на то како најбоље управљати ризиком од поплава. Слични планови управљања обалним подручјем развијали су се у многим америчким државама. Упркос овој промјени у размишљању, пракса на терену се није

промијенила, уз континуирано ослањање на контролу и одбрану од поплава, и неколико примјера рјешења вођених екосистемом.

Настављено препознавање потребе за промјеном

У Европи је 1995. године холандска влада поново процијенила своју стратегију за смањење штете од поплава и успоставила концепт „Соба за ријеку“. Тиме је наглашена потреба да се размотри обнављање природних плавних подручја као дио процеса суочавања са поплавама. Истовремено, Међународна комисија за заштиту Рајне (ICPR) формирала је комитет представника Француске, Њемачке, Белгије, Луксембурга и Холандије за развој метода за повећање свијести о поплавама и за подстицање акција које би смањиле нивое поплава на ријеци Рајни. Године 1998. независни панел за преглед, формиран након великих поплава у Енглеској и Велсу, извијестио је да је потребно посветити већу пажњу људском утицају на поплаве и неопходности побољшања комуникације о ризику од поплава.

4.5. Развој савременог управљања ризицима од поплава (око 1990-их до данас)

Концепт управљања ризиком стар је вијековима. Од 1950-их може се видјети да је ризик директно утицао на одлуке о управљању поплавама. На примјер, након велике обалне поплаве 1953. године, Делта комитет у Холандији и Веверли комитет у Енглеској користили су рудиментарне методе засноване на ризику да би помогли у одређивању висине пројектовања, и захтјеве за перформансе за опсежне нове системе одбране од поплава и позвали на национално успостављене системе за упозорења на поплаве (Link & Galloway, 2009). Међутим, тек почетком 1990-их, „ризик“ (вјероватноћа и посљедица) је почео да се представља као камен темељац Управљања ризицима од поплава, са многим принципима и концептима прилагођеним из других сектора

Развој приступа управљању ризицима у другим областима

Све до друге половине двадесетог вијека, управљање ризицима је било фокусирано првенствено на активности осигурања и финансијска тржишта. Препознавање да су многе непознанице утицале на успјех трговине довело је до развоја нових метода које би могле да пруже бољи увид у ризике, и како најбоље дочекати претпостављене посљедице.

Током раног двадесетог вијека управљање финансијским ризицима постајало је све софистицираније, укључујући успостављање централне регулације ризика који преузима финансијска заједница. Природне катастрофе су свакако биле дио ових калкулација ризика, али првенствено у контексту обрачуна и одговарајућег реосигурања обавеза осигурања.

Повећана свијест о питањима животне средине средином двадесетог вијека скренула је пажњу на ризике по природно окружење људских активности уопште. Слично, ризик по здравље од широке употребе нових хемикалија у производњи и фармацеутској производњи почео је да се препознаје. Крајем 1970-их и почетком 1980-их, примјена техника управљања ризиком је проширена на многе друге секторе. Професионалне организације, као што је Друштво за анализу ризика у Сједињеним Америчким Државама, формиране су како би окупиле академике, владине и пословне интересе за дискусију и унапређење анализе ризика.

Примјена управљања ризицима на поплаве

Од 1980-их до данас, владе и приватни осигуравачи су препознали да, упркос деценијама модерне контроле поплава и смањења штете од поплава, губици од поплава и даље расту. Истовремено, широм свјета расте схватање о потенцијалном утицају климатских промјена на природне катастрофе уопште, а посебно на поплаве.

Оснивање Међувладиног панела за климатске промјене (IPCC) касних 1980-их усмјерило је још више пажње на изазов суочавања са неизвјесном будућношћу. Ипак, тек почетком 1990-их процес управљања ризиком је почео да се користи формалније и чешће у управљању поплавама. У Уједињеном Краљевству, на примјер, влада је 1993. године објавила своје прве Напомене о процјени пројеката за поплаве и обалне

ерозије (Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1993). Они су уградили концепте за процјену низа вјероватноћа и посљедица, као и цијеложивотних трошкова и шема управљања ризиком. Доследне методе процјене штете од поплава на имовини такође су успостављене и дате као смјернице (Link & Gallowey, 2009). Ово је првенствено вођено потребом да се побољша ефикасност јавне потрошње. Крајем 1990-их, многе од сјеверноевропских земаља које граниче са Сјеверним морем почеле су да се крећу ка приступима заснованим на ризику, и настојале су да користе сличне приступе у развоју стратегија управљања поплавама .

Током 1990-их и 2000-их, методе процјене ризика и управљања ризицима од поплава су наставили да се развијају. У неким земљама фокус је остао на обезбјеђивању „јаке“ одбране, али и коришћењу метода заснованих на ризику да би се помогло у постављању безбједносних стандарда (нпр. CUR/TAW 1990¹; USACE 1996²) и циљаним активностима одржавања.

Друге земље су почеле користити методе засноване на ризику да помогну у развоју портфолија мјера и да управљају постојећом инфраструктуром. У свим случајевима, међутим, постојала је сагласност да је апсолутна заштита од поплава немогућа и да се морају донијети одлуке о томе шта представља прихватљиве преостале ризике (Sayers et al., 2010).

Неколико земаља, попут Аустрије, Финске, Шпаније, Ирске и Холандије, одлучиле су да расправљају о овом питању на националном нивоу и дају званичне смјернице или законске текстове о нивоима заштите од поплава на основу броја угрожених људи и имовине. Друге, као што је Уједињено Краљевство, одлучиле су да не обезбиједи национални рецепт стандарда, већ су умјесто тога дали смјернице о томе како ће владине инвестиције бити приоритетизоване на основу досљедног информисања о ризику. Процедуре алокације ресурса у другим земљама, укључујући Сједињене Државе, прате сличне приступе засноване на економији.

¹ Институт за грађевинске кодове у Холандији (CUR), Технички савјетодавни комитет за одбрану од поплава (TAW) и Влада Холандије објавили су документ о развоју модела вјероватноће за сузбијање поплава, 1990. године, који је постављен као стандард.

² Инжењерски корпус Војске Сједињених Америчких Држава је у августу 1996. године објавио документ под називом: EM 1110-2-1619, Анализа заснована на ризику за студије смањења штете од поплава.

5. КАРАКТЕРИСТИКЕ САВРЕМЕНОГ УПРАВЉАЊА РИЗИЦИМА ОД ПОПЛАВА

Савремено управљање ризицима од поплава препознаје да ријетко постоји једно рјешење за управљање изазовима поплава. Умјесто тога, користе се пакети мјера и инструмената Управљања ризицима од поплава. Такви портфолио пакети саставили су низ акција на такав начин да смање ризик на ефикасан и одржив начин, и ослањају се на (Sayers et al., 2010):

- „тешке“ структурне мјере (као што је изградња насипа и брана) ,
- „меке“ структурне мјере (као што је исушивање мочвара) ,
- неструктурне мјере (као што су побољшане прогнозе поплава и упозорења) и
- инструменти политике (као што су планирање коришћења земљишта, осигурање и други подстицаји за финансирање, као што су грантови власника кућа за заштиту од поплава).

Критеријуми за процјену стратегија управљања ризицима од поплава више нису искључиво економски, већ укључују разматрање много ширег скупа исхода, укључујући социјалну правду и заштиту животне средине. Једнако томе, све веће препознавање нестационарности унутар система поплава (климатских, геоморфолошких и социоекономских промјена) намеће експлицитно разматрање читавог низа вјероватних начина на које се ризик од поплава може промијенити у будућности. Овај континуирани процес прилагођавања разликује се од филозофије „имплементације и одржавања“ као традиционалног приступа одбрани од поплава.

Имплементација Управљања ризицима од поплава поставља велики захтјев за заинтересоване стране. Укључује колективну акцију низа различитих државних органа и оних невладиних, укључујући јавност и приватни сектор. Ово ставља све већи нагласак на ефикасну комуникацију и механизме за постизање консензуса без подлијегања краткорочности која може бити присутна у многим супротстављеним погледима.

Иако је модерно интегрисано управљање ризицима од поплава свакако корисно за друштво у цјелини, није га лако постићи. Међутим, потенцијални добици су и те како значајни.

5.1. Димензионисање ризика

Један од најважнијих датих концепата је ризик, и неопходно је разумјети његове вишеструке, а понекад и суптилне димензије. У овом поглављу приказано једимензионисање ризика, путем анализе његових компоненти, значаја, карактеристика и практичне примјене управљања ризиком.

Разумијевање компоненти ризика

Ризик има двије компоненте – шансу (или вјероватноћу) да се догађај деси и утицај (или посљедица) повезану са тим догађајем, дакле (Sayers et al., 2010):

Ризик = ϕ (вјероватноћа поплаве и повезане посљедице)

Основне компоненте вјероватноће и посљедице могу се даље раздвојити на њихове саставне компоненте, као што је објашњено у наставку и приказано на Слици 1:

- ▶ *Вјероватноћа појаве поплаве.* Ово одражава и вјероватноћу појаве почетног догађаја (извор поплаве као што је киша или морска олуја) и вјероватноћу да ће поплавне воде стићи до одређене локације у поплавној равници, узимајући у обзир перформансе интервентног система мочварних подручја, канала, брана, насипа, поплавних зидова и других објеката (путеви поплавних вода).
- ▶ *Посљедице у случају поплаве.* Ово одражава и рањивост рецептора и шансу да ће дати рецептор бити изложен поплави, при чему: *изложеност* квантификује број имања или људи, подручје станишта и тако даље који могу бити изложени датом догађају поплаве ако до тога дође. Излагање није тако једноставно као што се чини. Неки рецептори, као што су стамбени објекти, могу се сматрати статичним, али други рецептори као што су људи,

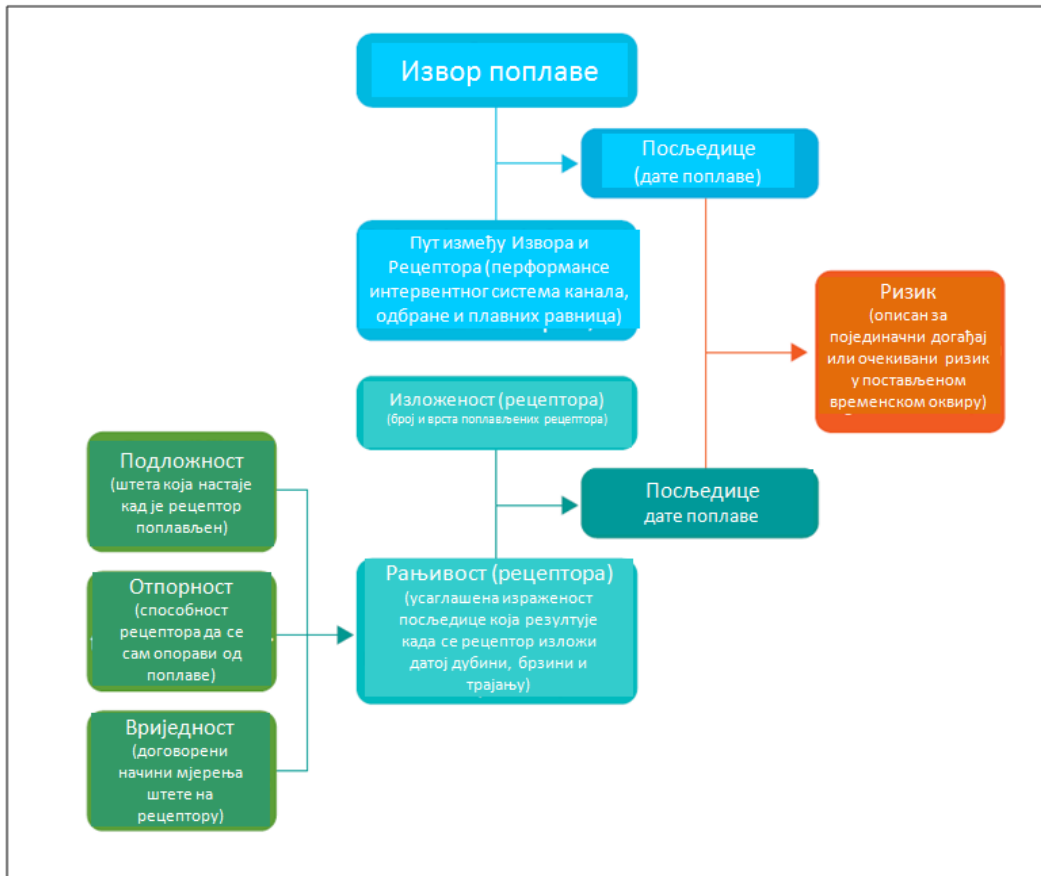
аутомобили и велики број дивљих животиња могу бити динамични – то јест, подложни су кретању – и могу или не морају бити присутни у области у вријеме поплаве. Степен изложености ће утицати на ризик: на примјер, он ће се разликовати у зависности од доба дана када се поплава догоди (гужва у саобраћају, ноћно вријеме...); *рањивост* описује потенцијал да одређени рецептор доживи штету током дате поплаве.

Да би се даље разумјела рањивост, потребно је размотрити три пратећа аспекта (Davidson, 2002):

- *Осјетљивост* описује склоност одређеног рецептора да доживи штету током дате поплаве. Ово укључује уништавање материјала – тепих може бити уништен – губитак или оштећење одређене флоре или фауне и људска смрт или повреда.
- *Вриједност* екстернализује систем вриједности који се користи за изражавање степена штете за рецептор. На примјер, систем би могао усвојити развојну или економску основу благостања за монетизацију утицаја (о којој ће се даље говорити касније у овом поглављу).
- *Отпорност* описује способност рецептора који је оштећен у датом догађају поплаве да се опорави без помоћи.³

У схватању вјероватних посљедица поплава, важно је правилно перципирати природу рецептора и како ће поплава утицати на њега.

³ Наука је временом понудила и нека друга рјешења и концепте, међу којима велику пажњу привлачи *антифрагилност* – својство субјекта да из критичних догађаја изађе још јачи, односно да искористи кризну и неповољну ситуацију да ојача и догради властите капацитете. Овај концепт би се могао ефикасно интегрисати и у систем одбране од поплава. Аутор концепта антифрагилности је Насим Николас Талеб.



Слика 1: Компоненте ризика (Association of British Insurers, 2005)

Схватање значаја ризика

Интуитивно би се могло претпоставити да ризици са истом квантитативном вриједношћу имају једнак значај, али то често није случај. Важно је разумјети природу ризика, правећи разлику између ријетких, катастрофалних догађаја и чешћих, мање озбиљних догађаја. Приступ управљању са малом вјероватноћом тј. високим посљедицама за разлику од догађаја са великом вјероватноћом тј. ниским посљедицама, иако би „израчунати“ ризик био исти, може бити (и вјероватно ће бити) другачији. Многи други фактори такође утичу на то како друштво или појединци перципирају ризик, укључујући доступност осигурања и повјерење јавности.

Прихватање ризика као нестационарног

Климатске промјене, промјена кориштења земљишта, погоршање одбране и тако даље, могу током времена утицати на вјероватноћу појаве поплава. Пораст становништва у једном граду заједно са интензивирањем развоја могао би у великој мјери да повећа последице које су повезане. У свим случајевима ризик се временом мијења.

Схватање каскада ризика (примарни, секундарни и терцијарни ризици)

Бројни природни хазардни догађаји су истакли међусобно веома повезану и зависну природу инфраструктуре (Little, 2002). На примјер, загађивачи би могли да се испусте из поплавлених канализационих радова, довод воде би могао бити поремећен и путеви блокирани. У сваком случају, генеришу се секундарни ризици. У неким случајевима они могу бити штетнији и дуготрајнији од оних који настају директно од поплавних вода.

Ризици такође пролазе кроз пословне ланце снабдијевања, чак и глобалне, о чему свједочи искуство са цунамијима који су погодили Јапан и Тајланд, заглављивање брода у Суецком каналу итд. Све више предузећа која су удаљена од поплава могу се ослањати на производе које производе погођени. Као последица тога, цијене расту, пошто алтернативни добављачи виде повећање потражње, или у случају када су јединствени добављачи преплавлени, читав низ производње може бити изгубљен.

Разумијевање како ризици каскадирају (од примарног извора ка секундарном или кроз промјену снабдијевања) и како такве међусобне везе могу да ескалирају ризик у процесу, допуњава поглед на „цијели“ систем и представља централни изазов за схватање управљања ризицима.

Спровођење анализа одговарајуће софистикације

Концепт прикладности (проналажење равнотеже између неинформисаног одлучивања и парализе анализом) је добро успостављен у управљању ризиком. Овај

концепт се преводи у вишестепене методологије за процјену ризика од поплава које су одговарајуће детаљне у зависности од околности и посљедица било које одређене одлуке. На примјер, одређивање националне политике и приоритета захтјева другачију резолуцију доказа него што је то вјероватно потребно за регионалну политику, подслив и истраживања на нивоу локалне заједнице, што је и централна тема овог рада.

Шире посматрање интегрисаног система

Без обзира на концепт прикладности, приступ ризика поставља бројне додатне захтјеве пред аналитичара у поређењу са традиционалним методама. Ово посебно укључује разумијевање и одговарајуће представљање (Little, 2002):

- *Екстремни у преломним тачкама* – колика је вјероватноћа да ће се више извора појавити истовремено? На примјер, олујни таласи могу да се јаве заједно са локалним падавинама (као што је повезано са тајфуном), а оптерећење од земљотреса (и оштећење темеља) и оптерећење таласом цунамија су такође повезани (као што је то било искуство са одбраном од мора дуж обале Јапана 2011, након земљотреса у Тохоку и посљедично изазваног цунамија, што је прерасло и у нуклеарни акцидент). Поставља се питање да ли је већа вјероватноћа да ће одређени резервоар доживјети земљотрес када је пун.
- *Просторна кохерентност поплавних догађаја* – колико је распрострањен један догађај? Која је шанса да ће поплаве утицати на цијели регион или басен (као у поплавама у Пакистану 2010. године) у поређењу са високом локализацијом (као што се дешава код клизишта изазваног грмљавином или бујичних поплава).
- *Временска кохерентност поплавних догађаја* – да ли су одређени нивои догађаја више или мање критични од већих појединачних догађаја? На примјер, колико је временски редослијед догађаја извора важан за, прво, перформансе резервоара и њихову способност да испоруче водне ресурсе и заштиту од поплава, и друго, заштиту коју пружају природне одбране, као

што су дине и мочваре, да је можда био огољен од седимента недавном умјеренијом олујом?

- *Понашање цијелог система* – ово укључује разумијевање цијелог система ризика и интеракција између извора, путева и рецептора, а посебно перформансе интервентних инфраструктурних средстава.

Користићење ризика и несигурности за информисање доносилаца одлука

Разумијевање ризика омогућава упоређивање алтернативних избора и одређивање приоритета акција. Кроз процјену ризика и неизвјесности, напор посвећен анализи и портфолију усвојених мјера може се прилагодити тако да буде сразмијеран опсегу ризика са којим се мора суочити. Процјена ризика стога доноси одлуку која представља одговарајуће разумијевање односа између радњи које су предложене да се предузму и резултирајућег смањења ризика, добијених кроз искориштавање прилика (Little, 2002).

Свијест да ће увијек постојати преостали ризик

Ризик се не може потпуно елиминисати. Немогуће је отклонити све ризике, а тврди се да постоје само двије врсте насипа, оне које су пропале и оне које ће пропасти. Увијек ће постојати будући поплазни догађај који ће превазићи и најснажнију одбрану. Чак се и најсавременији системи упозорења могу покварити (Davidson, 2002). Саопштавање преосталог ризика је централна компонента Управљања ризицима од поплава. Само кроз знање појединци и организације могу предузети сопствене мјере и донијети сопствене изборе у погледу прихватљивости преосталог ризика.

5.2. Развој управљања ризицима од поплава

Свеобухватна мотивација за управљање ризицима од поплава је да подржи шири циљ одрживог развоја. Управљање ризиком од поплава налази се на пресеку многих других разматрања управљања, и као такво је у кључној позицији да буде позитивна сила у промовисању жељених друштвених, еколошких и економских резултата, али је и једна од значајних манифестација заштитне функције државе.

Када се развијају планови управљања ризицима од поплава и процјењује успјех тих планова, постизање одрживости подразумева много више од једноставног одржавања дугорочног интегритета структура и других мјера предузетих за контролу поплава. Такође захтјева да се предузму кораци како би се обезбједило дугорочно здравље повезаних екосистема, друштвених заједница и економских ресурса.

Управљање ризиком од поплава, за разлику од традиционалних парадигми одбране од поплава или контроле поплава, се може посматрати као континуирани процес који покушава да искористи ограничене ресурсе времена, друштвеног ангажмана, еколошког капитала и новца за остваривање вишеструких користи.

У испуњавању ових аспирација, савремени менаџер ризика од поплава се више не ослања само на пројектовану одбрану од поплава, него користи низ других мјера и инструмената за постизање жељених резултата. Ова промјена парадигме, од инжењерског дизајна и безбједносних стандарда ка приступу управљања ризиком, има дубок утицај на начин на који се управљање поплавама разматра и примјењује. Потпуно разумијевање важности ове промјене није једноставно, али је предуслов за остваривање доброг управљања ризицима од поплава у пракси.

5.3. Кључне тачке система

Добар систем управљања ризицима од поплава карактерише процес одлучивања који има следеће основне карактеристике (Little, 2002):

- заснива се на разумијевању понашања цијелог система и друштвених циљева

- користи знање о ризику и неизвјесности за доношење одлука
- имплементира портфолио мјера и инструмената
- функционише као континуирани процес који се прилагођава будућности како она постаје позната.

Адекватно разумијевање цијелог система поплава (тј. ријечних сливова, подсливова, обала и заједница) на начин који одговорно узима у обзир све спољне покретаче промјена (као што су климатске и демографске промјене), као и потенцијалне одговоре менаџмента (структурни, неструктурни и политички) који би могли да измијене садашњи и будући ризик од поплава се све више препознаје као темељни градивни елемент доброг управљања ризицима од поплава. Међутим, развој таквог разумијевања није тривијалан и претпоставља низ изазова.

Покушаји да се једноставно унаприједи традиционални алати и технике моделирања често су били неуспјешни, производећи анализу која је превише сложена и која се ослања на детаљне скупове података који се често и не могу обезбиједити у пракси. Посљедњих година, модели широке скале и методе угнијеженог моделирања су успјешно примјењене да помогну у разумијевању понашања „цијелог система“ (Hall et al., 2003).

Успјешни приступи увијек усвајају структурисани оквир размишљања који експлицитно препознаје неизвјесност (не покушавајући да је смање све док се не покаже да је материјализована у донесеним одлукама). Када се успјешно примјењују, такви приступи су по природи хијерархијски (каскадно слање информација одоздо нагоре и одозго надоље) и користе локално знање тамо гдје оно постоји за пружање ширег и дугорочног разумијевања (Sayers & Meadowcroft, 2005).

Дисциплина која произилази из усвајања описаног оквира присиљава на систематско разматрање свих аспеката система плављења (укључујући изворе, путеве и рецепторе ризика) и начина на који би се они могли промијенити (због углавном аутономних покретача као што су климатске промјене и ефикасни одговори управљања као што је контрола развоја кроз просторне планирање). Да би се развило добро утемељено разумијевање ризика у цијелом систему, мора се узети у обзир сљедеће:

- *Потреба да се узму у обзир сви важни извори, путеви и рецептори и њихове интеракције.* Поплаве су обично резултат комбинације услова, на примјер, као резултат екстремног метеоролошког догађаја, преливања или пробоја насипа и посљедичне поплаве угрожених људи или имовине. Да би било вјеродостојно и корисно, разумијевање ризика би требало да се заснива на разматрању свих извора ризика (укључујући широк спектар олујних услова и повратних периода), путева кроз које они теку (укључујући потенцијал за пробој, блокаду и тако даље) и погођених рецептора. Ово свеобухватно разматрање је у супротности са ограниченијим погледом какав често користе традиционални приступи контроле поплава, који оптимизују акције у контексту једне врсте или величине „догађаја“.
- *Потреба да се одражава понашање на више временских и просторних скала.* Одлуке о управљању ризиком од поплава функционишу на вишеструким просторним скалама (од политичких одлука на високом нивоу, националних нивоа до нивоа слива или регионалног нивоа, и на крају локалних заједница). Одлуке су такође смјештене у времену, у распону одлука о политици и стратегији које се фокусирају на постизање дугорочних одрживих исхода (на примјер, постављање политике управљања за град или ријечни слив) до оперативних избора који утичу на акције у краткорочном периоду (нпр. отворити или затворити капију током одређене олује). Разумијевање ових интеракција омогућава да напор уложен у анализу и портфолио мјера који се постављају буду прилагођени ризику са којим се суочава. Ризици који се генеришу су критична претпоставка доброг управљања. Важност развијања одговарајућег разумијевања је више пута показана кроз пројекте и стварне догађаје. Неки од њих су разматрани у овом раду.
- *Недостатак разумијевања свих извора поплава* (Coulthard & Frostick, 2010). Поплаве у Уједињеном Краљевству 25. јуна 2007. догодиле су се у највлажнијем мјесецу забиљеженом у округу Јоркшир од 1882. У граду Халу, поплаве су углавном биле узроковане обилним и продуженим падавинама које су падале на слив који је већ био засићен плувијалним поплавама. Од водотокова и отворених дренажа земљишта у овој области, само је Сетинг Дајк изашао из корита. Плувијална природа поплава и веома

ниски површински градијенти довели су до спорог пораста поплавне воде широм града, а не до брзих поплава повезаних са поплавама из тачке извора, као што је пробијање обала поплава. У многим случајевима, поплавне воде су се дизале испод кућа кроз подне шупљине и темеље. У овим околностима, вреће пијеска, иако су биле широко распоређене, биле су ограничене употребе, а у неким областима унутрашње поплаве су достигле дубину од 3 м. Поплаве из јуна 2007. дошле су из неочекиваног извора: поплава површинских вода. Ово је открило велику слабост у стратегији одбране од поплава Уједињеног Краљевства, која је имала ограничену способност за предвиђање или упозорење о плувијалним поплавама. Дезагрегирана природа одговорности за различите врсте поплава погоршала је проблем, пошто у то вријеме није постојала водећа агенција за управљање свим изворима поплава. Свједоци смо и великих поплава на нашим просторима у мају 2014 (највеће у посљедњих 120 година од када се врше мјерења), гдје систем одговора није био адекватан и гдје се није очекивао догађај датих размјера.

- *Недостатак разумијевања системске повезаности* (Thorne et al., 2012). Просторне интеракције постоје у цијелом ријечном и обалном систему. Добро је познато да изградња одбране од поплава узводно може повећати ниво воде низводно. Слично томе, структуре које намјерно или ненамјерно хватају седимент могу имати дубоке импликације даље. Препознавање потребе за управљањем обалном и ријечном морфологијом као валидном компонентом система поплава – не само екосистема – сада почиње да постаје централна тема.
- *Квантитативна анализа ризика цијелог система има моћ да промовише промјену политике* (Evans et al., 2004). Модели цијелог система (који представљају све просторне и временске интеракције) почињу да се појављују широм свјета. На примјер, на основу студија UK Foresight, које су биле од кључног значаја за развој промјене владине политике ка свеобухватнијем дугорочном приступу ризика, направљена је анализа басена Таиху (који се налази у дијелу делте ријеке Јангце у источној Кини,

са популацијом од 36,8 милиона и БДП од 1.890 милијарди јуана⁴ 2003. године). Пројекат предвиђања слива Таиху укључивао је комплетну анализу ризика од поплава, од генерисања климатских и социо-економских сценарија, преко хидролошког, хидрауличног моделирања и моделирања штете, до коначног система географских информационих система (ГИС), Систем за процјену ризика слива Таиху (ТБРАС). ТБРАС је омогућио да се симулирају сви извори опасности од поплава и да се успостави свеобухватан поглед на ризик од поплава као претходница за развој отпорних дугорочних политика управљања.

Добар систем управљања ризицима од поплава се ослања на вјеродостојне и транспарентне доказе. Ово укључује доказе о сљедећим :

- факторима ризика:
 - Који су ризици?
 - Гдје су области највећег ризика?
 - Шта покреће ризик на овим локацијама?
- Неизвјесност:
 - Какво повјерење се може указати у процијене ризика, сада и у будућности?
 - Колики је учинак предложене стратегије осјетљив на ову неизвјесност?
- Очекивани или постигнути резултати:
 - Које смањење ризика је постигнуто?
 - Које могућности су реализоване?
 - Да ли је улагање ресурса ефикасно и праведно искориштено?

⁴ Што износи око 290 милијарди америчких долара

Начин на који ова потреба за конкретним, правовременим и тачним информацијама карактерише доношење одлука за управљање ризицима од поплава детаљније је размотрен у наставку:

- *Информисаност о ризику.* Управљање ризиком од поплава је по дефиницији засновано на ризику. Он разматра вјероватноћу да се деси читав низ поплавних догађаја и посљедице тих догађаја. Пружа снажно и богато разумијевање понашања система и има много суптилних димензија. Међутим, најважнија компонента је да ризик пружа рационалну основу за развој и поређење алтернативних стратегија управљања (Thorne et al., 2012).
- *Неизвјесност обавјештења.* Управљање ризиком од поплава карактерише потреба за континуираним суочавањем са неизвјесношћу. Вријеме и јачина олује, повезане перформансе објеката и реакција појединаца и заједница на поплаве не могу се са сигурношћу знати. Приступ ризика омогућава да се ова неизвјесност експлицитно препозна у процесу одлучивања. Заузврат, ово подржава доношење избора који су отпорни на ту неизвјесност. На примјер, често се држи погрешно схватање да је неопходно уклонити несигурности из података или модела, прикупљати све боље податке и примењивати све софистицираније моделе за успјешно управљање ризиком од поплава, што овде није случај. Неизвјесност је важна само када утиче на избор који треба направити; ако то не учини, губи се сваки додатни трошак на податке или анализу. Неке неизвјесности ипак имају дубок утицај на одлуке. Важност дате неизвјесности (на пример о локацији угрожених људи или екосистема због великих неизвјесности у будућој клими или демографији) може се процијенити само у контексту одређене одлуке. Управљање ризиком од поплава обезбјеђује оквир унутар којег се неизвјесност може експлицитно идентификовати и управљати (на примјер, промовисање стратегија које су отпорне на будуће промјене, које имају добре резултате у свим могућим будућностима и способне су да се прилагоде новим информацијама како постану познате). Када експлицитно препознају неизвјесност, менаџерима ризика од поплава се нуди избор како да најбоље одговоре на њу.
- *Фокусираност на резултате.* Предност приступа ризику, а можда и оно што га изнад свега разликује од других приступа дизајну или одлучивању, јесте то што

се бави исходима: постигнутим смањењем ризика и стеченим приликама. Ово омогућава да се користе и трошкови структуралних и неструктурних интервенцијских опција упоредо на основу њиховог утицаја на ризик (узимајући у обзир и промјене учесталости поплава и повезане последице) у кратком и дугорочном периоду. Пружање транспарентних и свеобухватних доказа је наравно само први корак, а на крају људи доносе одлуке. Отворени процес са учешћем је стога кључан за постизање успјешних резултата. Докази обезбијеђени приступом ризика нуде кораке промјене у дијелотворности процеса ангажовања и дијалога са заједницама у развоју, финансирању и пружању управљања ризиком.

Управљање ризиком од поплава је амбициозан приступ који гради широку посвећеност заинтересованих страна стратегији која садржи портфолио одговора (укључујући коришћење технолошких, инжењерских, институционалних или друштвених мјера и инструмената као што су политике подстицаја, нове институционалне поставке и нове технологије). Разноврсни портфолио се може развити само кроз инклузивне партиципативне и мултидисциплинарне процесе, ширећи се ван традиционалних физичких наука и инжењерских дисциплина које су често биле једини допринос контроли поплава. Коришћењем портфолија интервенција промовише се низ пожељних особина:

- ▶ *Ефикасност* – гдје предности једне опције компензују недостатке друге да би се могућности ризика минимализовале и максимализовале, или гдје су мјере синергетске, тако да је ефекат збира већи од појединачних дијелова.
- ▶ *Реверзибилност и флексибилност* – употреба многих мјера, за разлику од једне велике интервенције, често промовише већу флексибилност, при чему се појединачне мјере лакше модификују и прилагођавају, или чак уклањају.
- ▶ *Прилагодљивост* – промовисање мјера које се могу модификовати као одговор на будућу промијену, при чему планирана адаптација постаје норма (замјена реактивног и повремено неприлагођеног одговора на екстремне поплаве које су се десиле током историје приступа контроли поплава).

- ▶ *Робустност* – идентификовање комбинација мјера које ће вјероватно понудити прихватљив учинак без обзира на реалност будућности. Добро управљање ризицима од поплава стога настоји да спроведе више интервенција.

Новија истраживања идентификовала су кључне мјере и инструменте који чине основу стратегије управљања ризицима од поплава засноване на портфолију. У развоју таквих портфолија, менаџер ризика од поплава треба да се руководи потребом да обезбједи:

- ▶ *Иновативна рјешења која постижу више циљева*. Иако постизање вишеструких циљева у пракси не долази без изазова, оно такође нуди могућности. На примјер, пројекти обнове ријеке (као што су за ријеку Дунав у Европи и Флорида Еверглејдс у Сједињеним Америчким Државама) не само да побољшавају угрожене екосистеме, већ дају значајан допринос напорима управљања ризицима од поплава (обезбјеђујући истовремено смањење штете од поплава и користи за животну средину). Политике прогресивног планирања, које настоје да избјегну неодговарајући развој унутар поплавне равнице, могу имати значајан утицај на изложеност заједнице ризику.
- ▶ *Процјену и одабир према низу критеријума*. Проширивање од чисто економске ефикасности према индикаторима социјалне праведности и побољшања екосистема, као и индикаторима који одражавају робусност и отпорност стратегије у цјелини, лежи у основи кретања ка модерном управљању ризицима од поплава и ширем уважавању жељених резултата (Evans et al., 2004).

Промјена климе, промјена социо-економског контекста и погоршање структуралне одбране ставља доносиоце одлука пред сложене политичке изборе. Сваки пут када се донесе одлука о великом пројекту (као што су путеви, жељезница, болнице, школе, нови станови, одбрана од поплава и инфраструктура за водне ресурсе), капацитет друштва да одговори на будуће промјене у средњорочном или дугом року се мијења. Лоше одлуке могу „закључати“ неприлагођеност која би лоше служила промијењеном будућем друштву и веома је скупа за преокретање (Hartmann & Spit, 2015). Препознавање потребе за праћењем, прегледом и прилагођавањем је стога фундаментални дио процеса управљања ризицима од поплава. Таква филозофија

је у оштрој супротности са претпостављеном јединственом будућношћу и приступом „конструисати и одржати“ који је својствен традиционалној парадигми контроле поплава.

Неизвјесност будућних промјена изазива код менаџера ризика од поплава рационалне сумње у вези са тиме којим правцима да се усмјери. Велике неизвјесности повезане са климатским и демографским промјенама, на примјер, не могу се смањити кроз побољшане податке или моделе. Умјесто тога, управљање ризицима од поплава користи другачији приступ, заснован на дугорочном, више стратешком процесу планирања (Батрићевић, 2018). Такав приступ уграђује концепт изградње у капацитет прилагођавања. Ово се ради у очекивању да ће будућност бити другачија од садашњости, а политике и акције ће морати да се мијењају како ново знање буде доступно. Савремено управљање ризицима од поплава се стога одвија као континуирани процес дјеловања, праћења, прегледа и прилагођавања.

Пружање адаптивног управљања ризицима од поплава у пракси није једноставно. Дobar прилагодљив систем управљања ризицима од поплава препознаје сљедеће парадигме:

- ▶ *Историја нас све мање учи.* Не постоји извјесност о томе шта будућност носи, историјска аналогија све више пружа ограничене смјернице (у смислу климатских утицаја, али и шире, друштвених очекивања и преференција).
- ▶ *Вишеструке будућности су вјероватне.* Да би се упоредио учинак алтернативних стратегија управљања ризицима од поплава, морају се размотрити све ситуације које су могуће у будућности. Процјене о највјероватнијим догађајима у будућности могу да изазову одговор на непожељан и неоптималан начин. Насупрот томе, прекомјерне компликације се морају избјегавати, укључујући непотребне детаље. Недостатак маште у описивању могућих будућних промјена може условити акције засноване на садашњем знању и искуству, што значајно ограничава могућности дјеловања.
- ▶ *Мора се промовисати дугорочни поглед, а избјегавати краткорочност.* Планирање и имплементација стратегија за ризик од поплава је често склона „брзим побједама“. Прогресивније стратегије које уграђују дугорочни прогресивни менаџмент нуде знатно веће могућности да се сачува статус кво и

промовишу радикална и прилагодљива ријешења, али их је често теже развити и примјенити.

► *Одговорност над стратегијом мора бити подијељена.* Дугорочне стратегије захтијевају акцију многих заинтересованих страна током дужег периода. Прихватање таквих одлука може бити тешко постићи и захтјева стално јачање и преиспитивање. Често је способност спровођења стратешког управљања поткопана независним акцијама. Смањен број поплавних догађаја, или чак недостатак поплава, могу драматично промијенити перцепцију ризика који представљају поплаве. Колективно памћење је често кратког вијека и приоритети се могу брзо промијенити. Имплементација дугорочног плана захтјева дугорочну посвећеност и континуитет да би била успјешна, што је циљ који је често тешко обезбиједити у пракси (Association of British Insurers, 2005).

► *Морају се тражити радикална рјешења која оспоравају статус кво.* Менаџери ризика од поплава морају бити довољно храбри да предложе нова или радикална рјешења. Ово укључује управљање земљиштем, изградњу насипа, синергетска рјешења (као што су производња енергије и складиштење капацитета, стварање склоништа и управљање токовима поплава), и иновативно просторно планирање великих размјера (кориштење урбаних плавних путева, грађевинских прописи итд.).

► *Плавна инфраструктура, чак и оштећена, се мора у потпуности искористити гдје год је то могуће.* Мало је мјеста која су ново тло за организовање одбране од поплава, а велики дио развијеног свијета и свијета у развоју већ има значајне суме уложене у старе структуре за контролу поплава (броне, насипе, пумпе и сл.). Коришћење и прилагођавање постојеће инфраструктуре представља тежак изазов.

► *Перцепција ризика и вриједности и даље варира.* У протеклим деценијама дошло је до перманентне промјене друштвеног погледа на оно што јесте и што није важно. Ове перцепције ће наставити да се мијењају у будућности, а руководиоци управљања поплавама морају препознати потенцијал за такве промјене и бити спремни да се носе са њима (Thorne et al., 2012).

► *Постоји више могућности и ограничења.* Управљање поплавама се више не одвија изоловано од других циљева одрживог развоја. Постизање и разумијевање вишеструких (и промјењивих) циљева представља многе изазове; циљеви се често сукобљавају и краткорочно, и можда фундаменталније у смислу постављања дугорочног „смјера путовања“ одређеног друштва и државе.

5.4. Нормативно-правни оквир

Планови управљања ризицима од поплава треба да се развијају и имплементирају у контексту ширих политика и стратегија о водама и сродних развојних, еколошких и других активности планирања на националном, сливном и локалном нивоу. Са аспекта тематике овог рада, важно је продискутовати и о томе како су политике и планови управљања ризицима од поплава повезани, те истражити изазове и питања повезана са постизањем вертикалне хармонизације прописа и оперативних активности (од националних политика до локалних акција) и хоризонталног усклађивања између сектора (Thorne et al., 2012).

Управљање ризицима од поплава је кључна компонента рационалног планирања и извршења управљања водама. То укључује развој политика и стратегија, као и планова за имплементацију и повезаних средстава ревизије. Ове активности се обично спроводе на националном, регионалном (слив), покрајинском (подслив) и локалном (подсливном) нивоу и чине итерактиван, а понекад и хаотичан процес. Свака компонента овог процеса је детаљније размотрена у наставку. Наравно, потребно је имати у виду различите структуре и организације држава, од чега зависи и организација наведених активности.

Друштвене тежње, преференције и перцепције

Појединачни догађаји који се дешавају било гдје у свијету могу изазвати друштвену акцију. Боље разумијевање климатских промјена и значаја производње обновљиве енергије тренутно покрећу промјене у начину на који се одвија одрживи развој (Evans et al., 2004). Такве друштвене тежње, преференције и перцепције, које се сада брзо и лако дијеле путем савремених медија и друштвених мрежа, важне су

међународним, националним и локалним лидерима и морају се узети у обзир у развоју политика, стратегија и акционих планова.

Међународне политике и уговори

Директива Европске уније о поплавама, објављена 2007. године, створила је обавезе за све европске државе чланице да управљају ризицима по људе, имовину и животну средину усаглашеним, координисаним дјеловањем на нивоу ријечног слива и у обалним зонама, како би се смањили ризици од поплава за људе, имовине и животне средине (Thorne et al., 2012). Посебан захтјев стављен пред све државе чланице јесте да идентификују подручја са значајним ризиком од поплава и развију планове управљања ризицима од поплава за ова подручја. Природа процјене и планова није прецизирана, остављајући државама чланицама да то саме тумаче.

Обично се владино одјељење или агенција одговорна за животну средину идентификује као задужено за тумачење и спровођење директива у свакој европској земљи. Протокол из Кјота о емисији гасова са ефектом стаклене баште, иако га нису усвојиле све нације, даје важно разматрање за свјетску заједницу, као и за националне системе управљања ризицима од поплава. Билатерални споразуми, као што је Споразум о граничним водама између САД и Канаде, дефинишу договорене националне одговорности за рјешавање заједничких проблема, који укључују поплаве.

Националне политике, закони и прописи

Као одговор на међународне смјернице (случај Европске уније) или процесе развоја политике унутар нације, припремају се националне смјернице у облику закона и имплементационих прописа да би се олакшао развој стратегија за поплаве на свим нивоима управљања. На примјер, 1969. године амерички Конгрес је усвојио Закон о националној политици животне средине (NEPA), којим је прогласио националну политику у погледу третмана животне средине, и имплементирао процес који је захтјевао све савезне агенције, прије покретања великог програма или пројекта који би имао значајан утицај на природну средину, да се ти утицаји јавно документују.

Имплементација NEPA резултирала је великом промјеном у начину на који је савезна влада спроводила своје активности везане за животну средину и довела до развоја сличних закона и прописа на државном нивоу. Године 2000. владе Аустралије и Новог Зеланда објавиле су закон Управљања ризиком од поплава у Аустралији: Принципи и смјернице најбоље праксе (SCARM, 2000) како би пружиле смјернице на високом нивоу за активности управљања ризицима од поплава широм Аустралије, а Влада Уједињеног Краљевства је издала Смјернице за процјену пројекта о развоју Планава управљања ризицима од поплава (MAFF, 1993). Влада Уједињеног Краљевства је 2006. године објавила Изјаву о политици планирања 25 (CLG, 2010), документ који поставља политику о односу између развоја и ризика од поплава. Од тада је допуњен Водичем за праксу (CLG, 2009) који даје више детаља о спровођењу политике планирања. Они дају основу за развој локалних или регионалних структурних планова, у којима се идентификују области за будући развој и плавне равнице гдје развој треба избјегавати гдје год је то могуће (Thorne et al., 2012).

Успјех наведених закона, прописа и смјерница у ограничавању развоја плавних подручја у најбољем случају остаје промјенљив, при чему понекад преовладавају примарни локални интереси. Развој плавних подручја се све више препознаје као непожељан и неодржив на дужи рок (у економском, као и друштвеном смислу), идентификујући потребу за правним инструментима који намећу потребу за „неутралним” развојем.

Планови ријечног слива

У основи процеса стратешког планирања налазе се планови ријечних сливова (Pegram et al., 2013). Постоји низ политичких одлука на високом нивоу о приоритетима за ријечни слив који обликују, или би требало да обликују, разматрања везана за управљање ризицима од поплава. Како сливови постају све више оптерећени, више није могуће испунити све захтјеве ријеке и њених ресурса: потребно је правити изборе и компромисе између различитих циљева. У процесу планирања слива, ови компромиси могу имати више различитих облика. У неким сливовима, планирање се може посебно фокусирати на било које од ових питања;

У другим сложенијим басенима, у било ком тренутку се може разматрати низ компромиса:

- ▶ *Алокација воде између сектора и региона.* У стресним или „затвореним“ ријечним сливовима гдје се не могу даље развијати водни ресурси, потребно је донијети кључне одлуке о томе коме ће се додијелити оскудни водни ресурси. Начин на који је ово обезбијеђено, ићи ће руку под руку са разматрањима управљања ризицима од поплава.
- ▶ *Хидроенергија у односу на потрошњу воде.* У сливовима са значајним хидроенергетским развојем, могу постојати важни компромиси између потреба хидроенергије и потреба пољопривредних и индустријских потрошача воде у сливу. Операције резервоара обично имају кључни утицај на управљање ризицима од поплава, а параметри постављени на нивоу слива ће имати директан утицај на развијене стратегије.
- ▶ *Заштита од поплава наспрам хидроенергије наспрам пловидбе.* Међу најсложенијим компромисима у басенима са значајном инфраструктуром су одлуке о раду главне инфраструктуре у сливу зарад различитих функција. Велики дио наведеног се односи на питања око времена везаног за управљање водама, оперативних правила која регулишу испуштање воде из брана и гдје развој треба да буде ограничен. У сваком датом контексту, вјероватно је да ће један или више ових циљева бити у сукобу, а у оквиру стратешких прилика које се пружају кроз план ријечног слива, управљање ризицима од поплава може бити слабо фокусирано или чак у супротности са ширим друштвеним потребама.
- ▶ *Квалитет воде.* Одлуке о жељеним нивоима квалитета воде представљају инхерентни компромис између узводних и низводних корисника воде и између преференција различитих сектора; питања која су у директној интеракцији са управљањем ризицима од поплава и изнуђеним изборима (управљање земљиштем и избори коришћења земљишта).
- ▶ *Функционисање животне средине у односу на друге употребе воде* (Pegram et al., 2013). Скоро увијек постоји потреба да се одржи функционисање екосистема како би се укључили еколошки токови, али то може бити у сукобу

са потребама других употреба воде у сливу. Овај компромис се манифестује на много начина у планирању слива, а не само у предности која се даје зеленој инфраструктури (стварање мочвара, коришћење функционалног плавног подручја) у приступу управљања ризицима од поплава. Планирање ријечног слива пружа могућност да се утврде ове преференције. Кључ за успјешно стратешко планирање слива је способност да се идентификују они компромиси који треба да буду направљени у плану слива, који ће стога обликовати процес тематског планирања.

Израда стратегије управљања ризицима од поплава

Надовезујући се на политику, законе и прописе, развој стратегије настоји да обезбједи оквир за развој кохерентних планова за управљање ризиком. То укључује идентификацију специфичних дугорочних циљева (100 година у будућности или чак дуже), критичних тачака за одређене сливове и подсливове, заједно са прегледом повезане мјешавине и потребних перформанси, како структурних тако и неструктурних мјера. У Сједињеним Америчким Државама, држава Калифорнија је припремила стратегију за поплаве како би се суочила са прјетњом за оне који живе у њеној огромној централној долини. Њена јавна стратегија укључује заједничку визију за жељене будуће исходе управљања поплавама у Калифорнији, дефиницију шта ће се постићи у наредних пет до двадесет година како би започела реализација визије, ко ће бити укључен да се остваре циљеви (партнери) и како ће држава водити скуп заједничких напора за постизање циљева (водећи принципи и оквир имплементације). У Уједињеном Краљевству, национална политика се заснива на доказима о националном ризику од поплава и како би се он могао промијенити у будућности у оквиру различитих инвестиционих стратегија (Evans et al., 2004). Планови управљања ризицима од поплава за сливове покрећу ове националне политике како би се развиле стратегије за специфичне сливове.

Акциони планови имплементације

Након развоја стратегије, планови имплементације се даље користе за развој детаља сваке компоненте стратегије неопходне за постизање жељених резултата и минимализирање преосталог ризика. Недавна изградња баријере од поплава Маеслант од стране Холандије преко ријеке Рајне представљала је извршење једног дијела стратегије за заштиту од поплава подручја доње Рајне.

Преостали ризик

Саопштавање преосталог ризика је централна компонента Управљања ризицима од поплава. Признавање преосталих ризика омогућава појединцима и организацијама да предузму сопствене мјере за смањење ризика које допуњују оне које се предузимају централно.

Смањивање јаза између политике, планирања и акције

У сваком тренутку се усавршавају националне политике, развијају стратегије, промовишу и спроводе локалне шеме у низу секторских интереса (управљање ризицима од поплава, водни ресурси, развој, енергетика итд.). Да би власт на националном, регионалном и локалном нивоу била ефикасна, мора се обезбједити да вишеструки програми које спроводе буду на одговарајући начин интегрисани и да је рад обављен на једном нивоу власти, или у једном сектору, у складу са повезаним активностима на другим нивоима власти и сектора (Pegram et al, 2013). Кроз процес стратешког планирања, национални критеријуми морају бити пажљиво преиспитани у погледу њихове примјенљивости на нивоу слива/локалног нивоа, и усаглашени са локалним захтјевима и заинтересованим странама (без губљења основног значења).

Одређивање конкретних мјера за слив од интереса ће такође бити уско повезано са ризицима и могућностима идентификованим кроз стручни преглед. На примјер, критеријуми развијени у области која је изложена честим бујичним поплавама биће значајно другачији од оних који се разматрају за област која је изложена споро растућим поплавама. Основна филозофија мјера и њихов обим биће, са друге стране, слични.

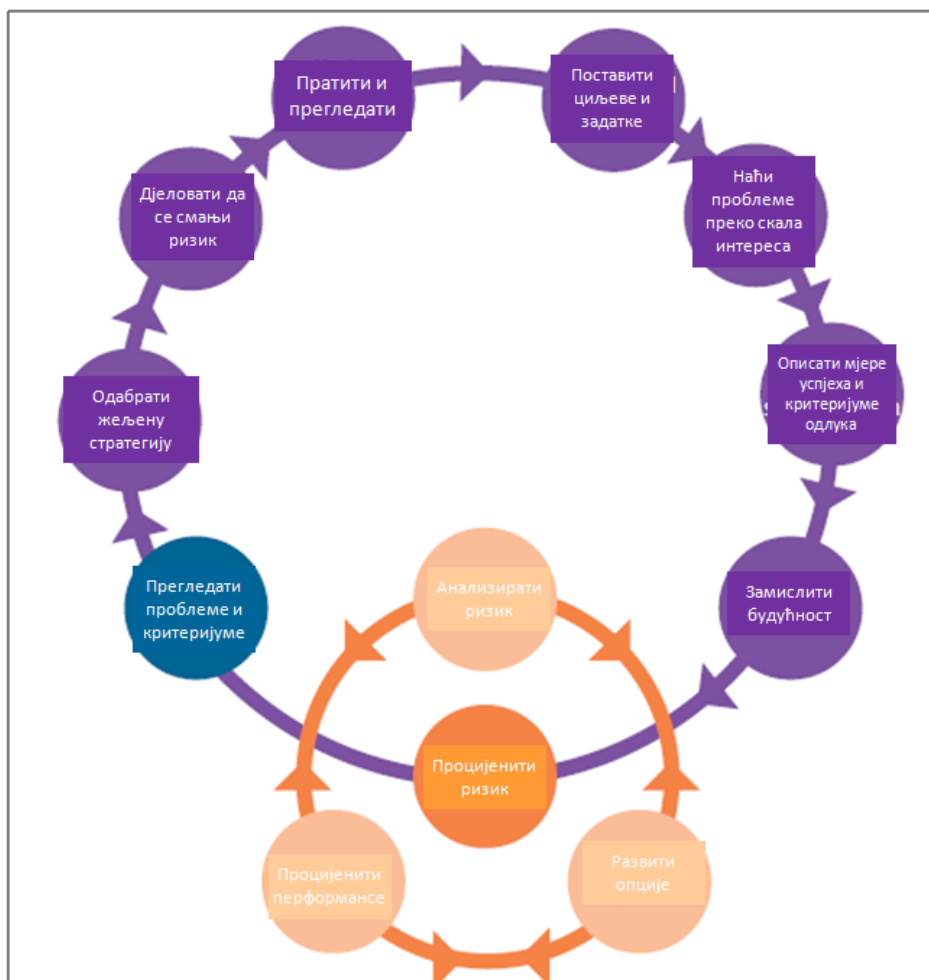
5.5. Процес управљања ризицима од поплава

Управљање ризиком од поплава манифестује се као комбинација политике, стратегије и планова – развијених на националном, регионалном и локалном нивоу. Постојећа инфраструктура и организациони аранжмани комбинују се са специфичним локалним окружењем, како би се поставили оквири и пружиле могућности за управљање ризицима од поплава.

Признање да се будући услови могу промијенити (можда значајно) од оних који постоје данас или који су постојали када је структура први пут пројектована, наглашава потребу за континуираним процесом праћења и интервенције. Класична инжењерска контролна петља прикупљања података, доношења одлука, интервенције и праћења поново се појављује у савременом размишљању о адаптивном управљању (Willows & Connell, 2003).

Адаптивно управљање ризицима од поплава препознато је као континуирани процес идентификације проблема, дефинисања циљева, процјене ризика, процјене опција, имплементације, праћења и прегледа. Услови неизвјесности и промјене подразумијевају посвећеност континуираном проучавању и интервенцији у систему који је у питању, у контексту циљева који се стално развијају.

Сви планови управљања ризиком од поплава разликују се у детаљима и специфичним акцијама које укључују, али исти циклични процес је релевантан за све. Свака фаза у овом заједничком процесу разматра се у наставку овог поглавља. Управљање ризиком од поплава може се посматрати као циклични и непрестани процес (Слика 2).



Слика 2: Управљање ризиком од поплава као континуирани циклус (Evans et al., 2004)

1. Дефинисати циљеве у временским и просторним контекстима

Разумијевање ризика од поплава и најбољег управљања њиме у низу временских и просторних размјера је предуслов свих добрих одлука. Традиционалне активности планирања су често користиле временску и просторну скалу која је једноставно прекратка (често не више од двадесет или тридесет година) и премала (једна заједница или микролокација) да би се промовисало иновативно стратешко размишљање. Обично су такви приступи ограничени непосредним захтјевима за које се често види да промовишу одржавање постојећег стања и подривају стратешку природу развијених планова. Важан први корак је стога да се оцрта цијели систем од интереса и, посебно, да се објасни како ће активности пријећи са краткорочних на

дугорочне и обрнуто (тј. како ће се испунити данашњи захтјеви на начин који подржава постизање дугорочнијих циљева). На примјер:

- *Дугорочни и велики циљеви (основа стратешког планирања)* – усвајањем временске скале од 75 до 100 година или више, и просторне скале која обухвата цијеле сливове, басене или чак национални ниво, ограничења постојећих структура (организациона и физичка) могу се избјећи и тражити нови, иновативнији и амбициознији приступи. Усвајање оваквог приступа омогућава да се одреди стратешки правац, неоптерећен локалним и актуелним политичким питањима. Такав приступ је успјешно примјењен кроз Foresight Future Flooding Studies и сада је рутинска компонента планирања у Енглеској и Велсу кроз дугорочну инвестициону стратегију (Environment Agency, 2009). У Сједињеним Америчким Државама, Комисија за ријеку Мисисипи почела је да развија 200-годишњу визију развоја водних ресурса у сливу ријеке Мисисипи у цјелини (United States Army Corps of Engineers, 2010).
- *Краткорочне, средњерочне и системске скале (планирање критичних акција)* – Под одређеним околностима као што је опоравак након поплава, можда ће бити потребно одмах кренути у обнову елемената система за смањење штете од поплава оштећених у случају поплава. Пропуст да се поправе насипи или оштећени зидови од поплава, када смо суочени са потенцијалом сличних поплава у блиској будућности може довести до катастрофалних губитака. Међутим, у напредовању са таквим краткорочним или средњорочним акцијама, мора се учинити сваки напор да се узме у обзир како би се краткорочни планови могли најбоље уклопити са потенцијалним дугорочним акцијама, а планове који би искључили будуће опције треба избјегавати. У највећој могућој мјери, одржавање некретнина и рад на санацији треба да обезбједе флексибилност за будућу активност управљања ризицима од поплава. Тамо гдје је извршено квалитетно планирање прије поплава, може бити могуће спровести мјере опоравка послје поплава, са тим да се одмах пријеђе на иницирање дугорочних опција управљања ризицима од поплава, као што је претварање често оштећених земљишта у природне области за складиштење од поплава.

2. Идентификовати проблеме, уочене ризике и прилике

Експертски заснован преглед уочених ризика и прилика, као и разумијевање како се они могу промијенити у временским оквирима од интереса, остаје важан први корак у процесима управљања ризиком. Да би био смислен, процес идентификације ризика и могућности мора бити свеобухватан и широк, укључујући структурисано разматрање доступних доказа о свим аспектима ризика од поплава, анализу како би се ризици могли промијенити у будућности и идентификацију могућности за шире вишеструке користи. Ова фаза у процесу је снажна мјера у обликовању накнадне анализе и фокуса акције, и стога мора:

- Укључити одговарајући свеобухватан поглед на изворе ризика од поплава и покретаче промјена. Поплаве су обично резултат хидрометеоролошких догађаја који повећавају ријечне токове или доводе до морских олуја (налет и таласи), али то нису једини извори који могу бити важни. Пажња се такође мора посветити о поплавама које су резултат застоја леда, тока слојева и отицања атмосферских вода (плувијалне поплаве), као и проблемима као што је слијегање земљишта (проузроковано захватањем и одводњавањем подземних вода, процесом који је видно утицао на ризик од поплава у градовима од Венеције до Бангкока – и још увијек је блиска и стварна опасност на многим мјестима, као што је Џакарта). Без уважавања свих важних аспеката који утичу на ризик од поплава, стратегије могу бити лоше развијене, а ризици лажно наведени. Урбани развој око тока ријеке, изградња на поплавној равници, структуре које ометају режим тока, таложeње наноса или еволуирајућа морфологија канала су важна питања која треба истражити у раној фази планирања. У сваком случају, процјене утицаја потенцијалних промјена (користећи доступне квантитативне доказе гдје је то могуће и квалитативне доказе гдје је потребно) морају бити направљене и узете у обзир приликом идентификовања уочених ризика и прилика (Willows & Connell, 2003). Почетне процјене се затим могу прогресивно прецизирати како се прикупљају нови докази и више информација.
- Активно настојати да се истакну потенцијалне могућности. Лако је смањити ризик од поплава у изолованом контексту. Теже је то учинити на

начин који ефикасно промовише шире користи за друштво и екосистеме. Ако су потенцијалне могућности за добит истакнуте рано у процесу, укључујући максимализацију могућности за шире користи кроз мочваре, обнову, управљање земљиштем и сличне бенефите, шансе за испоруку координисаних мултифункционалних одговора могу се драматично повећати.

3. *Описати мјере успјеха и правила одлучивања*

Управљање ризиком од поплава у основи се бави исходима. Критеријуми за успјех морају бити описани кроз јасно идентификоване циљеве, конкретне мјере исхода, као и јасан процес доношења одлука. Добро дефинисани критеријуми одлука и успјеха пружају основу за развој критеријума који су најрелевантнији за слив или систем од интереса и посебне изазове са којима се суочавају, укључујући:

- Постављање циљева: преиспитивање и усавршавање циљева вишег нивоа у контексту локалних околности. То не пружа могућност да се одмакне од националних циљева, већ се ради о њиховој разради.
- Превођење и синхронизација циљева: начин на који се циљеви преводе на економске, екосистемске и друштвене циљеве за подручје које се разматра да обликује природу развијеног плана и направљене изборе. Способност синхронизације више циљева и суочавања са неизбјежним сукобима који могу настати између ових циљева остаје стални изазов; али ако је оно што се жели написано, то може бити отворено и транспарентно.
- Дефинисање мјера исхода: превођење циљева у квантитативне мјере исхода ствара специфичну потребну за развој свеобухватних планова.
- Утврђивање критеријума успјеха: политичка, економска и друштвена реалност ће увијек утицати на ниво амбиције у жељеним исходима, и који исходи ће се сматрати успјехом, али то не би требало чинити без изазова (Willows & Connell, 2003). Доносиоци одлука често бирају да успоставе критеријуме успјеха са два становишта: прво, увјерљив оптимизам – дефинисање исхода за које се сматра да је реално постићи у идеалним

условима – и друго, задовољавајући исходи – дефинисање минималних исхода који представљају утицаје и ризике о којима се не може преговарати и морају бити постигнути како би се испунила основна друштвена очекивања. Критеријуми развијени кроз овај процес омогућавају упоређивање перформанси алтернативних стратегија и утврђивање приоритета акција управљања ризицима од поплава.

4. Одредити правила одлучивања

Јасан процес доношења одлука и повезана правила пружају могућности за транспарентну процјену учинка једне стратегије у односу на другу. Таква правила су у сржи процеса планирања и евалуације и омогућавају свим заинтересованим странама да допринесу у сљедећим важним радњама:

- Дефинисање критеријума интересовања. Шта чини разлику у сливу који се разматра? Области са јаком пољопривредном активношћу ће се фокусирати на критеријуме који мјере способност одржавања ефикасности ове пољопривреде. Урбане области ће се фокусирати на критеријуме који се односе на јавну безбједност и губитак имовине. Важно је да избор критеријума буде обављен на транспарентан начин и да се резултати селекције дијеле са онима на које радња утиче.
- Договарање о томе како се евалуирају мјере. Јасно и прихваћено средство за мјерење утицаја је централна компонента развоја стратегије. Доступни су различити приступи, укључујући монетизоване и немонетизоване користи-трошкове и вишекритеријумско бодовање и пондерисање.
- Договор о томе како ће се комбиновати више критеријума. Модел анализе може бити или компјутерски вођен или производ игре у којој учесници развијају резултате ефикасности уз помоћ компјутерски потпомогнутих аналитичких алата. У оба случаја је критично додјеливање релативних тежина сваког од жељених исхода. Да ли је губитак живота важнији од губитка имовине, и ако јесте по ком фактору? Додјеливање пондера могу да остваре доносиоци одлука у Делфи или другом процесу за подршку одлучивања, или кроз процесе који укључују заинтересоване стране у

успостављање фактора тежине. Недодјеливање пондера подразумијева једнако пондерисање свих исхода, што обично није жељена ситуација (Evans et al., 2004). Резултат модела је релативно рангирање сваке од стратегија у односу на сваки од сценарија.

- Договарање о томе како ће се одлуке доносити с обзиром на неизвјесност будућних исхода. Будући услови у сливу ће се неизбежно разликовати од тренутних, али је тешко утврдити специфичности промјене. Ипак, игнорисање потенцијалних промјена није опција. Планови се морају процијенити на основу њихове способности да буду ефикасни у различитим условима. Доносиоци одлука морају испитати алтернативне будућности и одредити које су најлогичније да се користе за регион који се разматра. Док ће економска компонента сигурно играти улогу у одређивању које будућности су приступачне, било би несавјесно изабрати јефтинију алтернативу и маргинално ефикасан приступ када је јасно да је скупља алтернатива потребна за рјешавање најизвјесније будућности.
- Договор о томе које ће инвестиције бити приоритетне. Није реално очекивати да се сви захтјеви за финансирањем могу одмах испунити. Стога се морају донијети одлуке о томе који захтјеви и радње имају приоритет. Такве одлуке треба да се заснивају на детаљној анализи ризика који прате сваки приступ који се разматра. Области са највишим нивоом ризика треба да имају приоритет.

5. Замислити будућност – Развити сценарије промјене

Илустровање будућности помоћу сценарија је начин да се превазиђе урођени отпор људских бића према промјенама. Сценарији на тај начин могу отворити менталне хоризонте који омогућавају појединцу да прихвати и разумије промјену и тако обликује свијет. Овај приступ може помоћи да се искористе нове прилике које предстоје, као и да се избјегну нежељени ефекти или погрешно схваћене акције (Bertrand et al., 1999).

Неизвјесност карактерише одлуке у управљању ризицима од поплава. Истраживањем различитих будућих сценарија, може се развити разумијевање како будућност може изгледати и, што је још важније, како ће се различите стратегије одиграти у тој будућности. Дobar развој сценарија није једноставан и захтјева комбинацију подршке стручног дијалога квантификованим доказима. Нека од основних правила за развој доброг сценарија су наведена у наставку.

Отворени ум за будуће промјене. Стручњаци морају да размишљају латерално о промјенама, а не само да пројектују унапријед постојеће трендове. Свеобухватан поглед на потенцијалне покретаче који могу утицати на будући ризик од поплава треба размотрити и дискутовати. Кроз овај процес се постојеће стање може оспорити и дати простор за иновације.

Разликовати аутономне од сврхоисходних радњи. Аутономни развој (тј. сви будући развоји на које мјере управљања ризицима од поплава и сродни инструменти политике немају директни утицај) и сврхосходне акције управљања ризицима од поплава морају бити јасно идентификовани. Без ове разлике, користи се могу погрешно приписати активностима управљања ризицима од поплава и непотребно уложеним ресурсима (McGahey et al., 2006). Сценарији такође морају препознати степен до којег ће управљање ризицима од поплава вјероватно утицати на будуће промјене. На примјер, са тачке гледишта ризика од поплава, била би атрактивна будућност да се не дозволи развој унутар плавног подручја, али је вјероватно да ће то бити непрактично за постизање, јер практично није у надлежности само менаџера ризика од поплава.

Бити интерно досљедан и фокусиран на доказе. Нису све комбинације будућих промјена могуће или вјероватне. Досљедни сценарији су транспарентни у биљежењу својих претпоставки и досљедној примјени истих на сваку компоненту сценарија – климу, демографију, морфологију и тако даље.

Бити способан за квантификовану анализу. У основи анализе сценарија лежи системски модел ризика од поплава за процјену озбиљности и посљедица поплава, и модел трошкова за израчунавање различитих трошкова управљања ризицима од поплава. Да би била смислена, анализа ризика мора да одражава ефекат цијелог система извора, путева и рецептора и начин на који промјена утиче на сваку компоненту ризика. Ако се модел ризика цијелог система користи заједно са

квантификованим сценаријима промјене, алтернативне стратегије се могу процијенити и користити за подршку стручном избору преферираног приступа.

Постоје различите методе које помажу у развоју смислених будућних сценарија.⁵ Сценарији се могу посматрати као дискретне будућности или као континуирани спектар будућности. Сваки приступ има своје предности и недостатке у контексту подршке политике управљања ризицима од поплава, стратегије и инжењерског дизајна. Два приступа која су се издиференцирала у Великој Британији су дискретне приче и континуирани простор сценарија. Код дискретних прича, развија се мали број (до четири или пет) супротних сценарија. Овај приступ је широко распрострањен у области социо-економских сценарија, на примјер кроз Специјални извјештај о сценаријима емисија (Међувладин панел за климатске промјене - IPCC) и Програм климатских утицаја Уједињеног Краљевства - UKCIP из 2002 (Hulme et al., 2002), гдје се скуп наративних прича развио на основу малог броја различитих погледа на свијет. Алтернативни приступ, који најефикасније промовишу Лемперт и сар. (2003) јесте да се истражи учинак алтернативних политика у односу на континуирани мултидимензионални простор сценарија (Lempert et al., 2003).

6. Процијенити ризик

Да би се процијенио ризик, учинак алтернативних стратегија управљања мора да се упореди са постављеним критеријумима и да се заснива на одговарајућем свеобухватном разумијевању вјероватноће и посљедица, као и повезаних неизвјесности. Процјена ризика се стога одвија као циклични процес усавршавања све док се процјена не буде могла сматрати одговарајућом сврси у контексту одлука које се доносе.

Специфична комбинација мјера и инструмената у портфолију биће функција карактеристика одређених локалитета, и наставиће да се прилагођава како се знање буде стицало и стварност будућности постајала познатија. Иако не постоји план за комбинацију мјера и инструмената који чине најбољи приступ управљања ризиком од поплава, постоји заједничко разумијевање оних који ће, скоро универзално, чинити дио сваког портфолија на било којој локацији. Тако представљене активности дјелују

⁵ Видјети: www.foresight.gov.uk

заједно на промовисању доброг управљања ризицима од поплава на слједећи начин: акције за подизање свијести о опасности од поплава. Стратегије управљања засноване на ризику захтијевају много боље разумијевање и комуникацију како ризика који представљају, тако и интеракције између потенцијалних интервенција и промјене ризика. Свјесност опасности информише не само појединце (јавност, заинтересоване стране, инвеститоре и доносиоце одлука) већ и инжењере и менаџере ризика од поплава. Свјесност води бољем разумијевању (Lempert et al., 2003):

- Ризика ,
- природе и повезане вјероватноће потенцијалних поплава и
- примарних, секундарних и терцијарних посљедица поплава.

Политика и инструменти за ограничавање изложености и избјегавање потенцијалних посљедица често се разликују за конкретне случајеве, али постоје и универзална начела. Најпоузданије средство за смањење ризика је смањење изложености и избјегавање развоја у подручјима која су подложна поплавама. Ово је, наравно, лако рећи, али је често изузетно тешко (ако не и немогуће) урадити (због постојеће инфраструктуре, средстава за живот, питања заједнице и тако даље). Међутим, добро просторно планирање може утицати на смањење ризика кроз:

- уклањање критичне инфраструктуре (болнице, електране и тако даље) из плавног подручја
- промовисање развоја отпорног на дејство воде.

У Сједињеним Америчким Државама, савезне агенције су дужне да избјегну, гдје год је то могуће, постављање критичне инфраструктуре у 500-годишњу плавну равницу, а гдје то није могуће, да заштите ове објекте од утицаја поплава. Мјере за смањење рањивости и ублажавање потенцијалних посљедица уско повезане са активностима на подизању свијести и смањењу изложености, системима раног упозоравања и изградњом сигурних уточишта (као што су структурално здраве више зграде и намјенски издигнута земљишта) унутар поплавне равнице такође пружају легитимна (и ефикасна) средства за смањење губитка живота током великих догађаја. Уграђивање сигурних уточишта у процес планирања и развијање двоструких улога

зграда – као сигурних уточишта, као и њихове примарне функције – нуди важан допринос развоју урбане отпорности.

Мјере за смањење вјероватноће поплава и заштиту људи и имовине, односно структурне мјере, које се спроводе као дио портфолија мјера, наставиће да имају значајну улогу у управљању ризиком дјелујући на смањење шансе од поплава. Ако се добро испланирају, подручја за задржавање поплава, системи за складиштење поплава, насипи, бране, баријере од цунамија и гео-насипи чине легитимне дијелове стратегије управљања ризицима од поплава (Bertrand et al., 1999).

Многи градови комбинују структуралне и неструктуралне одговоре – на примјер Шангај, Лондон и многи градови у Холандији и Њу Орлеансу су заштићени баријерама и системима насипа заједно са разним неструктуралним мјерама. Мјере за смањење вјероватноће поплава, међутим, не морају све да буду великог обима. Подједнако су важне акције мањег обима, као акције на нивоу заштите индивидуалне имовине. Примјена напреднијег управљања имовином и размишљања заснованог на ризику на дизајн и управљање системима за заштиту од поплава, као подсистема укупног одговора, почело је да постаје све уобичајеније. Приступи засновани на разматрањима цијелог животног вијека, фактору пропадања имовине или насталих грешака у изградњи, те начина на који ће се поправка управљати и финансирати током животног вијека конструкције, сада су централна разматрања. Чак и у тим условима, одржавање остаје Ахилова пета таквих структуралних приступа. Промјене у организационим структурама и приоритетима често резултирају недостатком ресурсне подршке од стране централне администрације да обезбједе континуирану и адекватну инспекцију и одржавање (ово је једна од основних претпоставки овог рада за стање везано за заштиту и ублажавање бујичних поплава на територији Града Бања Лука).

Мјере за помоћ у процесу опоравка су такође изузетно значајне. Да би се избјегли дугорочни утицаји и распрострањено незадовољство становништва, заједнице морају бити поново успостављене што је прије могуће након поплава. Ово често зависи од брзине којом се критична инфраструктура може опоравити и поново успоставити, а људи могу бити враћени у своје домове или трајно пресељени. То такође у великој мјери зависи од отпорности структуре управљања и планирања прије катастрофе у заједници. Сваки нови развој који се мора спровести, треба да се уради

на плански начин, и треба искористити могућности да се избјегне понављање историјских грешака, те да се обезбједи правичност у поновном развоју. Осигурање овдје има кључну улогу и треба тражити могућности за побољшање у погледу отпорности на поплаве.

Политике и инструменти који промовишу развој и имплементацију свеобухватних стратегија заснованих на портфолију имају неспорну улогу у функционисању система. Како би се осигурало да су карактеристике доброг управљања ризицима од поплава уграђене у стратегије управљања које су стварно развијене на нивоу слива, регионалном или локалном нивоу, траже се неопходна средства за подстицај локалним доносиоцима одлука. На примјер, често учени додатни трошкови повезани са развојем прилагодљивијих рјешења (која су често повезана са већим краткорочним трошковима) могу бити препрека. Стога подстицаји као што су грантови и субвенције за усвајање прилагодљивих стратегија заснованих на ризику или партнерском раду, као и подјела трошкова, а могу промовисати употребу ових приступа. Исто тако, обавезивање објављивања мапа опасности и ризика, и постављање таквих карата као законских инструкција за планере, може помоћи у доношењу бољих одлука о просторном планирању.

Анализа која подржава процес доношења одлука мора прво, анализирати промјену ризика, и друго, идентификовати придружену несигурност у тој процјени. Анализа ризика мора на одговарајући начин одражавати перформансе цијелог система (Bertrand et al., 1999). Ово, међутим, не значи да су у цијелости потребни велики детаљи. Циљ анализе не би требало да буде елиминација несигурности, већ њено разумијевање и јасноћа значаја у смислу одлуке за направљено. Детаљ са којим се рјешава било који аспект (тј. аспекти као што су подаци и напори за моделирање) ће стога варирати одражавајући посебне захтјеве одлука које се донос, и може се сматрати довољно детаљним када би одлука остала иста без обзира на препознату несигурност у оквиру доказа. Ако је ово задовољено, онда није потребно даље усавршавање анализе.

Процес евалуације пружа доказе на којима се заснива одабир жељене стратегије. Доношење „најбољег“ избора ослања се на способност да се процијени учинак алтернативних стратегија према унапријед прописаним критеријумима одлучивања. Ово се обично ради упоређивањем учинка (неколико) опција („уради

нешто“) са основном (или референтном) опцијом (обично досљедно описан референтни случај „не ради ништа“ који омогућава да се процијени вриједност опције „уради нешто“). Процјена мора бити заснована на анализи током времена и просторних скала интересовања и разматрању цјеложивотних трошкова и користи, као и профила ризика.

Поред разматрања способности дате стратегије или мјере да испуни дате критеријуме учинка, доносиоци одлука морају такође процијенити шира питања практичности и изводљивости имплементације. Обично су сви ови фактори обједињени у евалуационој табели. Као примјер, предлаже се разматрање употребе евакуације као неструктуралне мјере (Lempert et al., 2003).

7. Изабрати жељену стратегију - направити снажан избор

Одређивање шта да се уради једноставно би дало савршене информације за објективни исход које треба постићи. У стварности, међутим, неизвјесност у информацијама и исходима који се желе постићи компликује овај процес. Основна намјера да се одржи способност система ризика од поплава да раде прихватљиво (то јест, избјегавање катастрофалног квара, ограничавање преосталог ризика, максимизације добити по животну средину и избјегавање расипања ресурса) у контексту најширег скупа вјеродостојних будућности, покреће потребу за промјену у размишљању – и жеља за доношењем робустних избора. Развијање стратегија управљања ризиком у контексту ових озбиљних неизвјесности захтјева нови начин процјене алтернативних стратегија. Почињу да се појављују различити корисни и употребљиви алати, укључујући:

- Дефинисање робусности у контексту низа будућих сценарија с обзиром на низ могућих будућности. Постоји низ формалних метода робусности, укључујући робустно задовољавајућу, робустну оптимизацију и хибридне приступе. Такви приступи покушавају да обезбједе да је испуњен низ минималних критеријума учинка (на примјер, безбједосни или законодавни, који се можда односе на заштиту станишта или максимални губитак живота) док максимизирају поврат улагања (процијењен на примјер у форми нето садашње вриједности) .

- Флексибилност кроз коришћење вишестепених путева одлучивања. У свијету који се мијења, линеарни модел развоја стратегије управљања ризицима од поплава више није валидан и потребни су вишестепени адаптивни приступи. У овом контексту, адаптивно управљање пружа прилику да се модификују и стратегија и компоненте стратегије, како стварност будућности и/или предвиђања будућних промјена постају јаснија.
- Доношење одлука о адаптивним капацитетима. Неизвјесност не утиче само на планирање стратегије, она суштински утиче на начин на који се развијају специфичне компоненте стратегије – промовишући отпорност и способност прилагођавања у свим мјерама и инструментима. У основи, међутим, „добар избор“ осигурава да је ток предузетих акција бољи од свих других, узимајући у обзир сва важна економска, социјална, еколошка и техничка питања за цијели низ опција (Lempert et al., 2003).

8. *Развој и избор најбољих портфолија*

С обзиром на велики број мјера и инструмената који су доступни за коришћење у смањењу ризика, одређивање које мјере примјенити представља изазован задатак. На свом најједноставнијем нивоу, један одговор политике могла би да буде употреба само неструктурне мјере. У нормалнијим случајевима, могућ је избор много сложенијих одговора, а најисплативији од њих, често у наизглед бесконачним комбинацијама, морају бити идентификовани. Рад експерата у групама (елицитација) је моћан начин да се пронађу најбоље могућности. Прво се идентификују најперспективније могућности, које се онда упоређују да би се видјело које су најефикасније. Овај процес узима у обзир шта желимо да постигнемо и како различите будуће околности утичу на сваку могућност, као што су екстремне будуће поплаве и прошле поплаве.

Системски ризик може бити моделован на различите начине, од прегледа од стране стручњака до коришћења нумеричких симулација помоћу модела. Ти модели могу бити засновани на процесима или чак на концептуалним техникама игара. У оба случаја, важно је разумјети да ови модели пружају информације које могу помоћи доносиоцима одлука, али сами по себи не донесу одлуку. Анализом различитих

будућих сценарија и стратегија можемо идентификовати оптималне путеве за управљање ризиком, узимајући у обзир разне факторе као што су трошкови и различити критеријуми (Woodward et al., 2010).

9. Обезбједити имплементацију

Када се идентификују стратегије које испуњавају основне критеријуме, ови портфолији морају бити прегледани за изводљивост извршења. Током овог процеса, алтернативне стратегије се ближе испитују како би се утврдила изводљивост њихове употребе у физичким и друштвеним околностима које постоје у вријеме скрининга. Уобичајена грешка је избацивање опција које оспоравају статус кво као неизводљивих. Ово се мора избјегавати и доводити у питање како би се осигурало задржавање најиновативнијих приступа. Неке стратегије ће, међутим, бити искључене. На примјер, да ли је могуће ослонити се на осигурање? Да ли има довољно простора за изградњу већег насипа или плавног зида у постојећем урбаном подручју? Да ли су на располагању адекватна средства за финансирање пројеката? Током овог корака, инжењерски, еколошки и социјални стручњаци и доносиоци одлука морају да раде заједно да идентификују и тачно забиљеже разлоге за проглашавање одређене мјере неизводливом.

10. Дјеловати - да се смањи ризик и остваре резултати

Све претходне мјере су безначајне уколико се не предузму конкретне активности у смјеру практичног дјеловања. Да би се смањио ризик и спријечило његово неадекватно повећање, морају се предузети одговарајуће мјере. У контексту неизвјесне будућности, можда би било адекватно примјенити прву фазу у вишестепеној стратегији, или дјеловати у једној области, али не и у другој. Акција такође може захтјевати више времена у периодима промјене националне политике или одлука о планирању. Имплементација стратегије ће несумњиво захтјевати промјену понашања многих заинтересованих страна, од начина на који инжењери развијају детаљне пројекте до начина на који се власници некретнина понашају и начина на који планери доносе одлуке.

11. Мониторинг – перформансе и промјене

Када се спроведе план за заштиту од поплава и дозволи се природи да га „тестира“, моћи ћемо да видимо како он функционише. Критеријуми за успјех већ су постављени у почетним фазама планирања, и треба предузети кораке истовремено са спровођењем плана како бисмо испратили да ли се ти критеријуми остварују и како бисмо уочили тачке гдје план може да се побољша.

Неопходно је одмах предузети кораке како бисмо ријешили проблеме у плану који могу угрозити функционалност система за управљање ризиком од поплава. Ипак, важно је да имамо довољно времена за темељно процјењивање како план функционише. Пребрзо доношење одлука да бисмо се прилагодили једном догађају може умањити важност сталног процјењивања. Тако ће бити развијен добар план за рјешавање различитих ситуација.

Често се дешава да током спровођења плана за управљање ризицима од поплава, фокус се углавном усмјерава на изградњу физичких структура и обављање различитих активности, док се мало пажње посвећује развоју система за праћење како бисмо процијенили како план функционише. Након што се план имплементира, често долази до погоршања ситуације јер праћење постаје мање важно, посебно у организацијама са ограниченим ресурсима (Sayers et al., 2013).

12. Преглед – поново процијенити и поново размотрити

Када преглед перформанси система укаже на потребу за промјеном, менаџери ризика од поплава морају јасно да опишу ситуацију доносиоцима одлука на вишем нивоу, указујући им да су такве потребе за прилагођавањем дио цикличног извршавања управљања ризицима од поплава.

С обзиром на неизвјесности везане за природне системе, материјале који се користе у изградњи конструкцијских мјера и реакцију јавности на неструктурне мјере, потреба за таквим прилагођавањима је сасвим нормална и оправдана. Доносиоци одлука се тада морају договорити о будућим акцијама.

Када се донесе одлука да ће се извршити прилагођавања у плану ради испуњавања критеријума успјеха, или се утврди да се сами критеријуми успјеха морају прилагодити, циклус управљања ризицима од поплава почиње изнова (Woodward et al., 2010).

6. УБЛАЖАВАЊЕ РИЗИКА ОД БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА БАЊА ЛУКА

У оквиру политичко-територијалне организације Републике Српске, која се састоји од општина и градова, град Бања Лука (раније категорисан као општина) је највећа територијална јединица са површином од 1.239 квадратних километара. Становништво града броји 180.053 људи (према резултатима пописа становништва, домаћинстава и станова у БиХ из октобра 2013. године, Републички завод за статистику).

Смјештена у котлини, Бања Лука се налази на надморској висини од 164 метра, између Динарских планина на југу и Панонског базена на сјеверу. Град припада средњоевропској временској зони (GMT+1) и има умјерено-континенталну климу са препознатљивим утицајем панонског подручја. Средња годишња температура износи 10,7 степени Целзијуса, док су средње јануарска и јулска температуре, респективно, 0,8 и 21,3 степена Целзијуса (Град Бања Лука, 2018).

Бања Лука се уобраја у локалне заједнице које обилују значајним хидропотенцијалом. Њено територијално подручје је саставни дио слива ријеке Врбас. Дужина тока ријеке Врбас до Бање Луке износи 166,5 км, а кроз урбано подручје града протеже се на око 40 км. Просјечан нагиб корита ријеке износи 2,1%. Важно је напоменути да корито саме ријеке у урбаном окружењу Бања Луке није регулисано, осим што се истиче присутност бране у Делибашином селу. Када говоримо о карактеристичним вриједностима протока воде, максимална количина воде која протиче износи 1.218 м³, док се минималне вриједности крећу од 1 до 2,9 м³/сек. Просјечна количина воде која протиче, позната као средњи протикај, износи 75 м³/сек. Треба споменути да значајан утицај на количину протикаја и висину водостаја има хидроелектрана Бочац. Брзина струјања воде варира унутар распона од 0,3 до 4,0 м/сек, док просјечна температура воде износи око +10 °С (План одбране од поплава у Граду Бања Лука у 2022. години).

Осим проблема које представљају ријека Врбас и њене притоке, додатни изазови произилазе из присуства бујичних рјечица и потока, од којих на територији града Бање Луке постоји њих 63. Бујичне поплаве су феномен који се карактерише изненадним наглим порастом водостаја у коритима ријека, уз високу концентрацију

чврстог наноса. Важно је нагласити да се бујичним поплавама не сматрају поплаве које су резултат прелијевања воде из корита ријека, уколико не прате значајне количине различитих честица наноса. Поставља се гранична вриједност за дефиницију бујичних поплава, а та граница се одређује према волуметријској густоћи поплавне воде. Уколико та вриједност прелази 1200 кг/м^3 , тада се сматра да се ради о бујичним поплавама (План одбране од поплава у Граду Бања Лука у 2022. години).

У великој мјери, уређење обала и водотока представља кључни задатак код већине ријека и потока, исто тако као и одређивање њихових назива, што би значајно олакшало имплементацију превентивних мјера са циљем смањења ризика од поплава. Анализирајући базу података бујичних токова из 2019, идентификовано је да постоје потоци који су означени различитим именима на различитим картама, док су неки потоци остали без службених назива. Надаље, како би се створили оптимални услови за регулацију протока, потребно је изградити габионске преграде на свим преосталим бујичним рјечицама и поточима, на исти начин као што је то већ учињено на 11 потока (План одбране од поплава у Граду Бања Лука у 2022. години).

6.1. Нормативно-правни оквир

У овом поглављу анализиран је нормативно-правни оквир ублажавања ризика од бујичних поплава на територији града Бања Лука. Наводе се кључни законски, подзаконски прописи и други документи којима се регулише материја бујичних поплава. За сваки од наведених прописа дат је краћи критички осврт њихове примјенљивости у пракси:

- Закон о заштити и спасавању у ванредним ситуацијама („Службени гласник Републике Српске“ број 121/12, 46/17 и 111/21) ,
- Уредба о садржају и начину израде плана заштите и спасавања од елементарне непогоде и друге несреће ,
- План одбране од поплава у Републици Српској у 2022. години, („Службени гласник Републике Српске“, бр. 115/2021)
- План одбране од поплава у Граду Бања Лука у 2022. Години ,

- Анализа опасности и процјена ризика од поплава на сливу ријеке Врбас у Босни и Херцеговини ,
- Катастар бујичних сливова Града Бања Лука

6.1.1. Закон о заштити и спасавању у ванредним ситуацијама („Службени гласник Републике Српске“ број 121/12, 46/17 и 111/21)

Закон о заштити и спасавању у ванредним ситуацијама је правни оквир којим се утврђује организација и рад система заштите и спасавања, као и права и обавезе надлежних органа и субјеката у Републици Српској.

Закон о заштити и спасавању у ванредним ситуацијама је свеобухватан и добро структуриран правни оквир који јасно и недвосмислено оцртава улоге и одговорности различитих субјеката укључених у управљање ванредним ситуацијама у Републици Српској. Он обезбјеђује јасан оквир за координацију, комуникацију и доношење одлука током ванредних ситуација, што је кључно за обезбјеђивање ефективног и ефикасног одговора.

Једна од предности закона је то што успоставља у принципу јасан ланац командовања и прописује дужности и одговорности свих нивоа власти у систему заштите и спасавања. Ова јасноћа може помоћи да се спријечи забуна и обезбједи координисан одговор на хитне случајеве.

Још једна позитивна страна закона је то што су наведена права и дужности грађана и правних лица у ванредним ситуацијама. Ово у одређеној мјери доприноси у промовисању културе спремности и отпорности, јер се појединци и организације подстичу да предузму проактивне мјере да заштите себе и своје заједнице.

Закон о заштити и спасавању у ванредним ситуацијама је важан правни оквир који може помоћи у смањењу ризика од бујичних поплава на територији града Бањалуке. Међутим, сам закон није довољан да осигура ефективно смањење ризика од поплава. Треба да се константно допуњава подзаконским актима и практичним мјерама као што су мапирање плавних подручја, системи раног упозорења, заштита зграда од поплава и иницијативе за спремност у заједници и отпорност заједнице.

6.1.2. Уредба о садржају и начину израде плана заштите и спасавања од елементарне непогоде и друге несреће

Уредба о садржају и начину израде плана заштите и спасавања од елементарних непогода и других несрећа у Републици Српској даје оквир за израду планова заштите и спасавања у Републици Српској, укључујући мјере за смањење ризика од поплава.

Са становишта смањења ризика од бујичних поплава на подручју града Бања Лука, Уредба је важан подзаконски акт јер утврђује садржај и методологију израде планова заштите и спасавања који могу помоћи у ублажавању ефеката елементарних непогода. Уредба такође конкретно и експлицитно захтијева укључивање локалних власти и других субјеката у израду и спровођење ових планова, што може олакшати сарадњу и координацију између различитих актера.

Међутим, треба напоменути да Уредба не даје смјернице о одређеним мјерама које се могу предузети за смањење ризика од бујичних поплава, као што су побољшања инфраструктуре или мјере заштите од поплава. Због тога би могло бити потребно допунити Уредбу додатним смјерницама или прописима који дају конкретније препоруке за рјешавање ризика од бујичних поплава на територији града Бања Лука.

6.1.3. Правилник о узбуњивању и поступању грађана у случају опасности, („Службени гласник Републике Српске“, бр. 53/2013)

Правилник о узбуњивању и поступању грађана у случају опасности, донесен од стране Министра унутрашњих послова, даје упутства како грађани треба да реагују у случају елементарне непогоде или друге ванредне ситуације. Са становишта смањења ризика од бујичних поплава на територији града Бањалука, Правилник може бити значајно средство за унапређење јавне безбједности и смањење потенцијалних штета.

Правилник може бити важан алат за унапређење јавне безбједности и смањење потенцијала штетности. Он пружа смјернице о томе како грађани треба да реагују у случају ванредног стања, што у сваком случају може помоћи у спречавању панике и обезбједити предузимање одговарајућих мјера за заштиту живота и имовине. Међутим, могу бити потребне додатне смјернице или прописи како би се грађанима пружиле конкретније препоруке за припрему и реаговање на , бујичне поплаве. Наша примједба односи се на то да грађани нису довољно информисани о овим питањима, не знају знакове узбуђивања нити поступке реаговања, што доводи до ситуације да су законски акти мртво слово на папиру, те да недостаје реализација.

6.1.4. План одбране од поплава у Републици Српској у 2022. години, („Службени гласник Републике Српске“, бр. 115/2021)

План одбране од поплава у Републици Српској 2022. године је стратешки документ који има за циљ смањење ризика од поплава у Републици Српској кроз навођење мјера, активности и ресурса потребних за заштиту и реаговање од поплава. План је основни документ за координацију и спровођење додатних или посебних задатака и активности свих заинтересованих страна.

План је свеобухватан и укључује све заинтересоване стране укључене у управљање поплавама, укључујући локалне заједнице, предузећа и организације цивилног друштва. У одређеној мјери наглашава мјере превенције и смањења ризика, као што су планирање коришћења земљишта, управљање поплавним подручјима и системи раног упозорења, поред мјера реаговања и опоравка. План такође разматра и потенцијалне утицаје климатских промјена на учесталост и интензитет поплава и у складу са тим интегрише мјере прилагођавања. Коначно, план треба да буде праћен адекватним финансијским средствима и програмима за изградњу капацитета како би се осигурала његова ефикасна имплементација. Тај дио је само декларативан, у дијелу Завршне одредбе спомиње се финансирање активности од стране субјеката из властитих извора, али исто није детаљно разрађено.

6.1.5. План одбране од поплава у Граду Бања Лука у 2022. години

Предмет плана је заштита Града Бањалука од негативних ефеката поплава изазваних високим водама ријеке Врбас и њених притока, као и бујичним токовима. План пружа оквир за реаговање у ванредним ситуацијама и координацију међу релевантним заинтересованим странама током поплава.

План одбране од поплава Града Бања Лука 2022. године представља свеобухватан и добро испланиран оквир за смањење ризика од бујичних поплава на територији града. Његов фокус на превенцију и приправност, као и на координацију заинтересованих страна, од суштинског је значаја за ефикасно управљање поплавама. План је позитиван корак ка изградњи отпорне заједнице која може да издржи утицаје поплава.

Двије мјере које се најдиректије тичу ублажавања ризика од бујичних поплава наведене су таксативно:

9. Надоградити постојећу геопросторну базу потока бујичара у смислу, одређивања и уцртавања ширине корита водотокова као и катастарских честица за све потоке бујичаре на којима то до сада није урађено.

13. Континуирано вршити чишћење шахтова, канала и корита свих бујичних водотока на подручју Града.

Одређени су и задужени субјекти за спровођење ових мјера. Ипак, није предвиђено извјештавање и анализа урађеног, па фактичко стање може да одступа од регулисаног.

6.1.6. Анализа опасности и процјена ризика од поплава на сливу ријеке Врбас у Босни и Херцеговини

У документу под називом „Анализа опасности и процјена ризика од поплава на сливу ријеке Врбас у Босни и Херцеговини“ идентификовани су узроци и обим поплава на главним токовима ријеке Врбас у подручју града Бање Луке, као и

потребне мјере за санацију, реконструкцију и проширење објеката за заштиту од поплава у урбаној регији.

Према наведеном документу, поплазни ризик од ријека Врбас и Врбања на урбаном подручју Града Бања Лука оцјењује се као висок и екстремно висок на већем дијелу тог подручја. С обзиром на реалне могућности даљег урбаног ширења и повећања привредних активности у подручју које је обухваћено картираним поплавама, закључује се да је потребно предузети циљане и изузетно захтјевне мјере како би се смањило поплазни ризик. Ове мјере имају за циљ стварање услова за планско ширење Града, као и заштиту становништва и материјалних добара на већ урбанизованом подручју

6.1.7. Катастар бујичних сливова Града Бања Лука

Катастар бујичних сливова има кључну улогу у умањењу ризика од бујичних поплава, јер пружа свеобухватан увид у природни систем одводње у граду, прецизно лоцирајући потоке, ријеке и остале водене токове. Овај регистар омогућава препознавање подручја која су подложна опасности од поплава, што омогућава ефикасно планирање и спровођење активности превенције. Његова важност је велика када је у питању умањивање ризика од изненадних поплава. Ова детаљна база података осигурава чврсту основу за разумијевање хидролошких обиљежја града те омогућава планско дјеловање како би се превладали изазови повезани са бујичним поплавама.

6.2. Анализа стања – интервју са лицима професионално ангажованим на пословима ублажавања ризика од бујичних поплава на територији Града Бања Лука

У тексту који слиједи приказани су резултати емпиријског истраживања ублажавања ризика од бујичних поплава на територији Града Бања Лука.

Текст је систематизован у три цјелине, и то:

1. Правни оквир смањења ризика од бујичних поплава,
2. Стање инфраструктуре у вези са превентивним дјеловањем и ублажавањем бујичних поплава на територији града Бања Лука и
3. Спровођење активности ублажавања ризика, са посебним акцентом на редовно одржавање инфраструктуре.

Узорак за интервју чини десет лица професионално ангажованих на пословима ублажавања ризика од бујичних поплава на територији Града Бања Лука. Њихова социодемографска обиљежја су приказана у сљедећој табели.

Табела 1: Социодемографске карактеристике испитаника

Радно искуство испитаника		
Године искуства	N	%
5-10 година	2	20
10-20 година	6	60
20-30 година	2	20
Професионални ангажман испитаника		
Мјесто ангажмана	N	%
Републичка управа цивилне заштите	5	50
Одјељење за комуналне послове Града Бања Лука	5	50
Степен образовања испитаника		
Завршени степен образовања	N	%
Факултет	7	70
Студије другог или трећег степена	3	30
УКУПНО	10	100

Од укупног броја испитаника, највише је оних који имају између 10 и 20 година радног искуства, односно 60% од узорка. Републичка управа цивилне заштите и Одјељење за комуналне послове Града Бања Лука су подједнако заступљени као мјеста професионалног ангажмана испитаника. По питању степена образовања,

испитаници са завршеним основним студијама чине 70%, док је 30% испитаника са завршеним другим или трећим степеном студија.

6.2.1. Правни оквир смањења ризика од бујичних поплава

Регулаторни и правни оквир који се односи на бујичне поплаве показује и предности и области које захтијевају побољшање. Иако су одређени аспекти вриједни похвале, постоје и значајне празнине које треба ријешити. Један позитиван аспект је евидентан ниво развијености и координације између локалних и националних власти у изради и спровођењу законских мјера у вези са поплавама. Ова координација осигурава досљедан приступ и усклађује наше напоре са ширим националним стратегијама за смањење ризика од катастрофа.

Међутим, постоји забринутост у погледу практичне имплементације и спровођења ових законских одредби. Иако правни оквир постоји, чини се да постоји јаз између политике и извршења. Ефикасност сваког правног оквира у великој мјери зависи од његове досљедне примјене, а то захтијева активно спровођење и праћење. Поред тога, регулаторни оквир треба да нагласи превентивне мјере и подстакне културу спремности међу свим учесницима, што тренутно није случај. Ово укључује одредбе које дају приоритет одржавању инфраструктуре, редовним инспекцијама и образовању заједнице. Важно је његовати осјећај заједничке одговорности и код власти и код грађана како би се осигурало да се мјере наведене у законском оквиру ефикасно спроводе.

Катастар бујичних сливова представља кључни документ за смањење ризика од бујичних поплава јер пружа свеобухватан преглед природног система одводње у граду, укључујући тачну локацију потока, ријека и других водотока. Овај катастар омогућава идентификацију подручја која су изложена ризику од поплава и омогућава ефикасно планирање и примјену превентивних мјера. Значај овог катастра је изузетан у ублажавању ризика повезаних са наглим поплавама. Он представља свеобухватан документ који обухвата комплексне детаље о природном систему одводње у граду, укључујући потоке и друге водне токове. У вези са тим један од испитаника коментарише значај Катастра бујичних сливова:

„...Пружајући детаљне информације о овим водним тијелима, катастар игра кључну улогу у идентификацији угрожених подручја склоних поплавама и помаже у ефикасном формулисању и спровођењу превентивних мјера. Вриједност овог система лежи у његовој способности да омогући ефикасно планирање и имплементацију стратегија за ублажавање ризика од бујичних поплава. Прецизним мапирањем слива олује, омогућава нам да стекнемо увид у динамику протока воде, хидрауличне капацитете и потенцијалне опасности од поплава“ (Интервју #1).

Сви испитаници препознају значај катастра бујичних поплава, нарочито имајући у виду да документ те врсте не постоји званично на нивоу Босне и Херцеговине (када је у питању Бања Лука, ради се о документу који је израдио Завод за водопривреду Републике Српске, са сједиштем у Бијељини). Његов највећи значај је у томе што представља основу за израду планске документације поступања у ванредним ситуацијама које настају као последица велике количине оборинских вода. Помоћу бујичних водотока могу се идентификовати најугроженија подручја, као и број људи и објеката који се налазе на том подручју, те у складу са тим планирати мјере заштите и спасавања, као и извођење превентивних активности.

„...служи као робусна и свеобухватна база података која прецизно мапира и категоризује базене оборинских вода широм нашег града. Ово богатство информација игра кључну улогу у нашим заједничким напорима да идентификујемо подручја склона поплавама и осмислимо прецизне и ефикасне мјере за смањење ризика од поплава“ (Интервју #7).

Везано за правни оквир, додатни циљ је био да се испита степен поштовања мјера које су прописане Планом активности у припреми и спровођењу мјера заштите и спасавања од поплава за подручје града Бања Лука, који обухвата смјернице и инструкције за поступање дијелова система у превентивним и реактивним активностима. Став већине испитаних је да се мјере спроводе и поштују.

„...старам се да се мјере прописане Планом активности проводе на свим подручјима која су идентификована као угрожена од бујичних поплава. Редовно пратимо спровођење ових мјера како бисмо осигурали њихову ефикасност и извршили сва неопходна прилагођавања“ (Интервју #4).

Са друге стране, евидентиран је и другачији став, заснован на искуству испитаника, да грађани износе притужбе на редовност одржавања критичне инфраструктуре значајне за бујичне поплаве.

„Лично сам пратио ситуацију и морам да признам забринутост грађана у вези са поштовањем мјера у заштити и спасавању од поплава. На основу података прикупљених са терена, евидентно је да је било бројних притужби на недовољно поштовање и спровођење ових мјера, посебно у критичним подручјима као што је чишћење бујичних потока и друге виталне инфраструктуре. Подаци указују да је било случајева да неопходно одржавање и чишћење критичних тачака, као што су пропусти и канали, није обављено на адекватан начин или благовремено. Ово занемаривање може значајно угрозити ефикасност наших система заштите од поплава, јер ове критичне тачке играју виталну улогу у управљању протоком воде током бујичних догађаја“ (Интервју #9).

6.2.2. Стање инфраструктуре у вези са превентивним дјеловањем и ублажавањем бујичних поплава на територији града Бања Лука

Стање инфраструктуре за одбрану од поплава питање је које се често поставља, не само у стручној и академској јавности, него и међу становништвом које настањује ризична подручја. Упућеност у стање инфраструктуре значајна је са више аспеката, а између осталог и због субјективног осјећаја сигурности и заштићености становништва, избјегавања панике, лакшег спровођења акција спасавања и сл. Када се анализирају одговори професионалаца у овом истраживању, уочава се да су они доста „шарени“, односно да се крећу од позитивне до негативне оцјене. Такође, у већини одговора доминира тврдња да се инфраструктура константно унапређује и развија.

Највеће критике односе се на редовност одржавања пропуста, канала и водотока на подручју подложном бујичним поплавама.

„Инфраструктури за превентивно дјеловање недостаје свеобухватна покривеност и интеграција. Иако се спроводе одређене мјере, као што су пропусти и канали, оне су често недовољне у смислу свог капацитета и

дистрибуције по граду. Ово ограничење може довести до акумулације воде и неадекватне дренаже током обилних падавина, погоршавајући ризик од изненадних поплава“ (Интервју #2).

„Недостатак редовних активности чишћења и одржавања у критичним областима, укључујући уклањање отпадног материјала и остатака, омета ефикасно функционисање инфраструктуре. Ово занемаривање може довести до блокада, смањеног протока воде и повећане рањивости на догађаје наглих поплава.

Шта више, цјелокупна инфраструктура за ублажавање бујичних поплава захтијева даље унапређење. Мјере као што су заштитне структуре, насипи и зонирање плавних подручја су ограничене у свом обухвату и дјелотворности“ (Интервју #3).

Да би се оцијенило стварно стање, слједеће питање које се поставља јесте редовност одржавања. Одржавање бујичних токова има кључну улогу у обезбјеђивању одговарајућег протока и функционалности бујичних корита. То одржавање може бити редовно, извршено сваке године, или ванредно, након бујичних поплава. Као корисна основа за процјену опсега и приоритета редовног одржавања, користе се приоритети дефинисани у Плану за одбрану од поплава Града Бања Лука. Ови приоритети обухватају бујичне водотокове на урбаном подручју Града Бања Лука, како уже тако и шире, као и критичне дионице саобраћајних праваца које су изложене бујичним поплавама.

Планирање и извођење редовног годишњег одржавања може се обављати једном или више пута током године. Овај облик одржавања обухвата чишћење корита од талога, плутајућег материјала и осталих предмета како би се одржао протицајни профил. Такође, редовно годишње одржавање укључује и поправку мањих оштећења на водотоцима, као и одржавање пропуста и објеката (брана, прилази објектима). То је важан дио редовног годишњег одржавања.

Са друге стране, ванредно одржавање се спроводи након бујичних поплава и може бити потребно више пута током године. Ванредно одржавање захтијева знатно већа финансијска средства и специфичне методе и алате за извођење. Често се обавља током трајања поплава, што може представљати ризик по животе учесника у

одржавању. Пкхреглед стања и потреба за тренутним годишњим одржавањем са приоритетима ради се након детаљне теренске перспекције. Ванредно одржавање се процјењује у односу на редовно годишње одржавање.

„Да, спровођење мјера заштите од поплава редовно прате надлежни органи у Бањој Луци. Учесталост праћења зависи од природе и озбиљности ризика од поплава. На примјер, током кишне сезоне, активности праћења су чешће“ (Интервју #1).

Јасно је да ће одржавање корита и објеката (пропуста, захвата, испуста) бити усклађено са израженим потребама трајног уређења одређених дијелова бујичних корита. Такође, зависи од потребе за реконструкцијом пропуста с недовољним капацитетом, јер на тим дијеловима долази до већег таложења материјала, смањења већ ионако смањеног протицајног капацитета и потребе за чешћим уклањањем наноса или мањим санацијама косина, „заштитних глава“ или самих објеката дуж бујичних токова.

„У погледу учесталости, активности мониторинга мјера заштите од поплава одвијају се на полугодишњој основи. Овај распоред нам омогућава да процјењујемо имплементацију и функционалност кључне инфраструктуре, као што су пропусти, канали и заштитне структуре, у редовним интервалима током цијеле године. Спровођењем активности мониторинга два пута годишње, можемо ухватити варијације у временским обрасцима и сезонским промјенама које могу утицати на ризик од поплава“ (Интервју #2).

На основу спроведених анализа, за редовно годишње одржавање бујичних токова, потребно је осигурати минимално 162.450 КМ + 80% (149.800) КМ у буџету Града Бања Лука, што укупно износи 282.290 КМ без ПДВ-а.

Ванредна одржавања бујичних токова морају бити годишње планирана у буџету Града Бања Лука. Износ тих средстава зависи од предвиђеног интензитета и обима бујичних поплава. Овај приједлог може послужити као основа за планирање и распоређивање редовних и додатних средстава, која се могу прилагођавати према израженим потребама на годишњем нивоу.

„Да, спровођење мјера заштите од поплава се помно прати током цијеле године. Разумијемо значај праћења како бисмо осигурали ефикасност ових

мјера. Процес праћења укључује редовне инспекције, евалуације и процјене како би се процјенио њихов учинак и идентификовале области које захтијевају побољшање“ (Интервју #9).

6.2.3. Спровођење активности ублажавања ризика, са посебним акцентом на редовно одржавање инфраструктуре

Резултати планираних активности у Бања Луци на смањењу ризика су релативно задовољавајући, а примијењене су и специфичне мјере за смањење ризика од бујичних поплава. Ипак, редовно одржавање инфраструктуре има кључну улогу у осигуравању ефикасности и оперативности тих мјера. Због тога је потребно већи фокус ставити на редовне активности одржавања како би се осигурала трајна ефикасност имплементираних мјера. Ниво реализације планираних активности за смањење ризика на територији Града Бања Лука варира у зависности од специфичних мјера и додијелиених средстава. Иако су постигнути одређени помаци у одређеним областима, и даље постоје изазови које треба превазићи како би се постигла оптимална имплементација.

„Предвиђене мјере у зависности од могућности и потреба у дјелимично или у потпуности се спроводе. Као и у већини локалних заједница у Републици Српској за ефикасно спровођење и унапређење наведених активности потребна су значајнија финансијска средства. Поред тога, у наредном периоду потребно је унаприједити систем обуке субјеката заштите и спасавања“ (Интервју #10).

Реализација планираних активности на терену је релативно висока, међутим, тај напредак је ограничен због ограничених финансијских средстава која су доступна у оквиру локалне самоуправе. Такође, расподјела приоритета унутар органа и одјелења такође може утицати на спровођење планираних активности.

У Бањој Луци, као дио напора за повећање сигурности становништва и смањење ризика од поплава, имплементиран је напредан систем прикупљања података за благовремено обавјештавање и узбуњивање. Овај систем је резултат улагања у модерну технологију и инфраструктуру која омогућава брзо реаговање у случају поплавних ситуација, а изводи се уз помоћ Републичког хидрометеоролошког

завода Републике Српске. Систем се састоји од неколико сензора и уређаја за праћење који су распоређени на кључним локацијама дуж водотока и у ризичним подручјима. Ти сензори непрекидно мјере нивое воде, брзину протока, атмосферске прилике и друге релевантне параметре. Прикупљени подаци се шаљу у реалном времену централном надзорном центру који је опремљен висококапацитетним системима за обраду и анализу података.

„Наш систем интегрише различите изворе података, укључујући хидрометеоролошке прогнозе, мјераче водостаја и станице за праћење падавина. Ове податке у реалном времену анализирају и обрађују наши стручњаци који процењују ситуацију са поплавама и потенцијалне ризике“ (Интервју #8).

Уз помоћ овог система, надлежни органи и службе за управљање кризним ситуацијама могу брзо и тачно процијенити ситуацију на терену. Подаци се користе за правовремено доношење одлука и планирање ефикасних интервенција. На основу анализа података, могуће је предвидјети потенцијалне проблеме и предузети превентивне мјере како би се минимизирала штета и заштитила становништва. Осим тога, систем омогућава аутоматизовано обавјештавање становништва у случају опасности од поплава. Путем различитих канала комуникације, грађани се могу брзо и прецизно информисати о ситуацији, упутствима за евакуацију или мјерама заштите. Ово директно обавјештавање доприноси повећању свијести становништва о поплавним ризицима и пружа им могућност да на вријеме реагују и заштите себе и своју имовину.

Важно је истаћи да се овај систем континуирано надограђује и унапређује како би се испуниле промјенљиве потребе и изазови у вези са поплавама. Интеграција напредних технологија, као што су даљинско управљање, вештачка интелигенција и аналитика података, омогућава боље разумијевање хидролошких процеса и унапређење ефикасности система за управљање поплавама.

6.3. Резултати анкете становништва

6.3.1. Структура узорка

Према нацрту истраживања, одређено је да узорак (случајни узорак) чини укупно 100 испитаника, од чега је предвиђено да 50% буду становници урбаних подручја која су раније имала искуства са бујичним поплавама, а 50% становници руралних подручја изложених дјеловању бујичних поплава.

Табела 2: Структура испитаника према старосној доби

1. Старосна доб испитаника	N	%
18-30 година	13	13
30-50 година	48	48
50-65 година	28	28
65 и више година	11	11
УКУПНО	100	100

Табела 2 приказује структуру испитаника према првој социодемографској карактеристици, односно старости испитаника. Анализом прикупљених одговора, установљава се да је 48% испитаника у категорији од 30-50 година, слиједе старији испитаници, 50-65 година, који у узорку учествују са 28%. Сљедећа категорија су најмлађи испитаници, гдје се сврставају све особе старости од 18-30 година, те чине 13% узорка, а најмање је обухваћена категорија особа старијих од 65 година, са 11% од укупног броја анкетираних.

Табела 3: Структура испитаника према мјесту становања

2. Мјесто становања	N	%
Градско насеље	50	50
Приградско насеље	50	50
УКУПНО	100	100

Као што је већ наглашено, мјесто становања је узето као критеријум за подјелу узорка на два једнака дијела, па је према томе 50% анкетираних становници урбаних насеља, а других 50% становници приградских подручја која територијално припадају Граду Бања Лука. Приликом дефинисања нацрта истраживања, одлучено је да се анкета равномјерно дистрибуира на урбана и приградска подручја, како би се тиме добила реалнија и свеобухватнија слика.

Табела 4: Структура испитаника према завршеном степену образовања

3. Завршени степен образовања	N	%
Основна школа	5	5
Средња школа	38	38
Виша школа	22	22
Факултет	31	31%
Мастер	4	4
Докторат	0	
УКУПНО	100	100

Према степену образовања, највећи број испитаника спада у категорију „средња школа“, и то 38%. Сљедећа категорија је факултет, са 31%, а слиједи виша школа са 22%. Основна школа и завршене мастер студије учествују у узорку са 5% и 4%, респективно. Нико од анкетираних нема завршен степен доктората.

6.3.2. Претходна искуства у вези са бујичним поплавама

Табела 5: Дистрибуција одговора испитаника на питање 4. Колико је пута подручје у коме живите било угрожено бујичним поплавама?

4. Колико је пута подручје у коме живите било угрожено бујичним поплавама?	N	%
Не, никада	7	7
Да, једном	37	37
Да, више пута	56	56
УКУПНО	100	100

Овим анкетним питањем тежило се процијенити учесталост бујичних поплава са аспекта угрожености становништва. Од укупног броја испитаних, 56% тврди да је њихово подручје више пута било угрожено бујичним поплавама, што је и очекиван одговор, с обзиром на одређење подручја анкетања⁶. За разлику од њих, да су само једном угрожени на подручју, сматра 37% становника, а да се то није никада десило став је 7% анкетираних. Овакве одговоре можемо објаснити или различитим погледом на угроженост од бујичних поплава, или недовољном информисаношћу становништва, која може бити условљена чешћим промјенама мјеста боравка. Дакле, чињенице су да је подручје било угрожено, али то није перципирано једнако од стране свих становника тог подручја.

Табела 6: *Дистрибуција одговора испитаника на питање 5. Посљедице бујичних поплава су:*

5. Посљедице бујичних поплава су:	N	%
Психолошке (узнемиреност, страх)	65	40,12
Психолошке (траума)	15	9,26
Материјалне (мања штета по имовину)	34	20,99
Материјалне (значајнија штета по имовину)	48	29,63
Материјалне (трајно оштећење или тотална штета)	0	0,00
УКУПНО	162	100

Сврха претходног питања била је да се утврди како становништво перципира посљедице бујичних поплава. Понуђено је 5 категорија одговора, и то двије врсте психолошких посљедица и три врсте материјалних, по градацији од лакших ка тежима. Дата је могућност вишеструког избора. Највише одговора регистровано је за прву категорију, односно узнемиреност и страх – 65, што је 40% од кумулативног скорa. Сљедећа категорија су материјалне посљедице са значајнијом штетом по имовину, на шта отпада 48 одговора или 21%. Мања штета по имовину као одговор је

⁶ За подручје анкетања одабране су мјесне заједнице у којима је долазило до бујичних поплава у претходном десетогодишњем периоду.

заступљена код 34 испитаника, док је траума као јачи и релативно трајнији облик забиљежена код свега 15 испитаника.

Нико од анкетираних није заокружио најозбиљнији степен материјалних посљедица који се огледа у трајном оштећењу материјалне имовине или тоталној штети.

Табела 7: Дистрибуција одговора испитаника на питање 6. Надлежне институције су након бујичних поплава на подручју гдје живите пружиле следеће видове подршке

6. Надлежне институције су након бујичних поплава на подручју гдје живите пружиле следеће видове подршке:	N	%
Материјална	14	37,84
Финансијска	14	37,84
Логистичка	9	24,32
Психолошка	0	0,00
УКУПНО	37	100

Питањем број 6 настојала су се испитати претходна искуства везана за помоћ и подршку надлежних институција становништву у случају бујичних поплава. Као и код претходног питања, остављена је могућност вишеструког избора. Код овог питања, поред сваке категорије одговора остављен је простор да испитаници наведу у чему се конкретно огледао тај вид подршке. Од укупног броја испитаника, само је 37 одговорило на ово питање заокруживши неки од понуђених одговора. Дакле, код 63% испитаника изостао је било какав вид подршке.

Када су у питању додати одговори испитаника, они су у највећем броју случајева следећи:

- *Материјална*: грађевински материјал за санацију и адаптацију објеката;
- *Финансијска*: мања новчана помоћ;
- *Логистичка*: обилазак погођених подручја.

6.3.3. Свијест о опасностима од бујичних поплава

Табела 8: *Дистрибуција одговора испитаника на питање 7. Бујичне поплаве су опасније и потенцијално разорније од мирних поплава.*

7. Бујичне поплаве су опасније и потенцијално разорније од мирних поплава.	N	%
Уопште се не слажем	6	6,00
Углавном се не слажем	14	14,00
Нисам сигуран	27	27,00
Углавном се слажем	28	28,00
У потпуности се слажем	25	25,00
УКУПНО	100	100

Петостепеном скалом Ликертовог типа настојало се испитати ставове становништва о опасности и разорној моћи бујичних поплава у односу на мирне поплаве. Сви испитаници су одговорили на ово питање, а одговори су такви да се највећи број становника углавном слаже са овом тврдњом (28%), њих 27% није сигурно или нема став о овом питању, 25% се у потпуности слаже, 14% се углавном не слаже, а само 6% се уопште не слаже са тврдњом.

Табела 9: *Дистрибуција одговора испитаника на питање 8. Постоји повећан ризик од бујичних поплава у мјесту у којем живим*

8. Постоји повећан ризик од бујичних поплава у мјесту у којем живим.	N	%
Уопште се не слажем	3	3,00
Углавном се не слажем	10	10,00
Нисам сигуран	29	29,00
Углавном се слажем	40	40,00
У потпуности се слажем	18	18,00
УКУПНО	100	100

Осмим питањем утврђиван је степен свијести о ризику од бујичних поплава у мјесту становања испитаника. Повећан ризик је кориштен као параметар за оријентацију одговора. Највећи број испитаника се углавном слаже (40%), њих 29% није сигурно или нема став, 18% се у потпуност слаже, 10% се углавном не слаже, а 3% се уопште не слаже са овом тврдњом.

Табела 10: *Дистрибуција одговора испитаника на питање 9. Повећан ризик од поплава условљен је:*

9. Повећан ризик од поплава условљен је:	N	%
Слабом инфраструктуром	41	28,47
Нередовним одржавањем одводне инфраструктуре	48	33,33
Недовољном ангажованошћу субјеката и институција	32	22,22
Географским и климатским предиспозицијама	23	15,97
УКУПНО	144 ⁷	100

Намјера истраживача је била да се испитају ставови становника погођених подручја о томе шта условљава бујичне поплаве. Вишеструки одговори су били дозвољени, а предложено је 5 категорија одговора, од којих су прве 4 одговорност људи, а посљедња су природни фактори без могућности утицаја. Одговори су распоређени на сљедећи начин: највећи број испитаника навео је да је у питању нередовно одржавање одводне инфраструктуре (48 или 33%), а сљедећи најзаступљенији одговор је слаба инфраструктура (41 односно 28%). Географске и климатске предиспозиције заузимају само 16%, односно заокружене су на 23 анкетна листића. Дакле, већина испитаника сматра да су највећи узрочници нередовно одржавање и слаба инфраструктура за одбрану од поплава.

⁷ У овом питању остављена је могућност вишеструког избора понуђених одговора.

Табела 11: *Дистрибуција одговора испитаника на питање 10. Могуће је предвидјети бујичне поплаве*

10. Могуће је предвидјети бујичне поплаве.	N	%
Уопште се не слажем	0	0,00
Углавном се не слажем	14	14,00
Нисам сигуран	28	28,00
Углавном се слажем	34	34,00
У потпуности се слажем	24	24,00
УКУПНО	100	100

Могућност предвиђања бујичних поплава са аспекта становништва била је предмет питања 10. Да је могуће предвидјети бујичне поплаве, углавном се слаже 34% испитаника, није сигурно или нема став 28% испитаника, 24% се у потпуности слаже, а 14% се углавном не слаже.

Табела 12: *Дистрибуција одговора испитаника на питање 11. На који начин је могуће предвидјети бујичне поплаве?*

11. На који начин је могуће предвидјети бујичне поплаве?	N	%
Праћењем метеоролошких параметара	80	62,99
Анализом ранијих догађаја	47	37,01
УКУПНО	127 ⁸	100

Сљедећим питањем испитиване су конкретне методе које би се могле искористити за предвиђање наступања бујичних поплава. Понуђене су двије групе метода и остављена је могућност вишеструког избора. За прву групу метода („праћење метеоролошких параметара“) прикупљено је 80 одговора, а за другу групу („анализа ранијих догађаја“) 47 одговора.

⁸ У овом питању остављена је могућност вишеструког избора понуђених одговора.

Табела 13: Дистрибуција одговора испитаника на питање 12. Инфраструктура за превентивно дјеловање и ублажавање бујичних поплава на територији града Бања Лука садржи квалитетне објекте за одбрану и превенцију са редовним одржавањем

12. Инфраструктура за превентивно дјеловање и ублажавање бујичних поплава на територији града Бања Лука садржи квалитетне објекте за одбрану и превенцију са редовним одржавањем (канални, пропусти, одводи, бране)	N	%
Уопште се не слажем	4	4,00
Углавном се не слажем	18	18,00
Нисам сигуран	36	36,00
Углавном се слажем	29	29,00
У потпуности се слажем	13	13,00
УКУПНО	100	100

Када је у питању квалитет инфраструктуре за превентивно дјеловање и ублажавање на територији града Бања Лука и редовност њеног одржавања, ставови становништва су испитивани Ликертовом скалом петостепеног слагања са тврдњом, као и у претходним питањима. Највећи број испитаника, 36%, није сигурно у квалитет и редовност одржавања. 29% се углавном слаже да је квалитетна и да се редовно одржава. Њих 18% се углавном не слаже, а 13% се у потпуности слаже. Да се уопште не слажу са овом тврдњом, навело је 4% испитаника.

6.3.4. Информисаност становништва о поплавама и о функционисању система заштите и спасавања

Табела 14: Дистрибуција одговора испитаника на питање 13. Да ли су вам познате информације о учесталости бујичних поплава у граду у којем живите?

13. Да ли су вам познате информације о учесталости бујичних поплава у граду у којем живите?	N	%
Да	48	48,00
Не	52	52,00
УКУПНО	100	100

Информисаност становништва о поплавама испитивана је путем претходног питања. Само 48% испитаних је одговорило да су им познате информације о учесталости поплава у граду у којем живе. То указује на чињеницу да скоро половина становништва није упућена у ове значајне информације.

Табела 15: Дистрибуција одговора испитаника на питање 14. У мјесту мог пребивалишта бујични сливови се одржавају.

14. У мјесту мог пребивалишта бујични сливови се одржавају.	N	%
Уопште се не слажем	8	8,16
Углавном се не слажем	24	24,49
Нисам сигуран	42	42,86
Углавном се слажем	18	18,37
У потпуности се слажем	6	6,12
УКУПНО	98 ⁹	100

Питањем број 14 испитивали су се ставови и знање становништва о редовном одржавању бујичних сливова у мјесту њиховог пребивалишта. Прикупљено је укупно

⁹ Анализом анкете, установљено је да два испитаника нису одговорила на ово питање, односно нису заокружили ништа од понуђених одговора.

98 одговора. Од укупног броја, 42 испитаника нису сигурни да ли се бујични сливови одржавају; углавном се не слажу њих 24, углавном се слаже њих 18, уопште се не слаже 8 испитаника, док се 6 испитаника у потпуности слаже. Посматрајући демографску структуру испитаника, а судећи по одговорима на ово питање, може се закључити да се бујични сливови недовољно и нередовно одржавају.

Табела 16: *Дистрибуција одговора испитаника на питање 15. Бујични сливови се најчешће одржавају:*

15. Бујични сливови се најчешће одржавају:	N	%
Редовним одржавањем пропуста	19	15,70
Одржавањем корита водотокова	48	39,67
Извођењем грађевинских и санационих радова	54	44,63
УКУПНО	121 ¹⁰	100

Намјера је била и да се испитају ставови становништва о најчешћим методама одржавања бујичних сливова. Понуђена су три одговора на претходно питање и дозвољен је вишеструки избор. Највише испитаника, њих 54, навело је извођење грађевинских и санационих радова као примарну активност одржавања бујичних сливова. Слиједи одржавање корита водотокова са 48 забиљежених одговора, те на крају редовно одржавање пропуста са свега 19 одговора. С обзиром на то да су све три активности изузетно значајне, свијест становништва о овом питању је подијељена и није довољно изграђена у смислу знања и оријентисаности на све могућности одржавања. Постојање вишеструких одговора можда се може схватити као резултат постојања свијести испитаника о важности различитих метода одржавања бујичних сливова, или на основу њихових претходних искустава, гдје подједнаку важност дају различитим методама одржавања.

¹⁰ У овом питању остављена је могућност вишеструког избора понуђених одговора.

Табела 17: Дистрибуција одговора испитаника на питање 16. Колико сте упућени у постојање и начин функционисања система за обавјештавање и узбуњивање у случају ванредних ситуација?

16. Колико сте упућени у постојање и начин функционисања система за обавјештавање и узбуњивање у случају ванредних ситуација?	N	%
У потпуности	12	12,00
Довољно	32	32,00
Недовољно	49	49,00
Нисам упућен	7	7,00
УКУПНО	100	100

Систем за обавјештавање и узбуњивање, као важан сегмент система заштите и спасавања, био је предмет испитивања са аспекта упућености становништва. Да су недовољно упућени у постојање и начин функционисања овог система, став је 49% испитаника. Са друге стране, да су довољно упућени сматра 32% анкетираних. То су блаже опције на четворостепеној скали. Да су у потпуности упућени, сматра 12% становника, а да нису уопште упућени, сматра њих 7%. Анализирајући дисперзију одговора, видимо да је већина становништва недовољно упућена у функционисање овог система, што је поражавајућа чињеница, с обзиром на његову важност у реалним ситуацијама. Ово је јасан показатељ да би се морало радити на информисању становништва и спровођењу едукација о заштити и спасавању.

Табела 18: *Дистрибуција одговора испитаника на питање 17. Како функционише систем за обавјештавање и узбуђивање у случају ванредних ситуација?*

17. Како функционише систем за обавјештавање и узбуђивање у случају ванредних ситуација?	N	%
Ефикасно	15	15,15
Неефикасно	34	34,34
Не знам/нисам сигуран	50	50,51
УКУПНО	99 ¹¹	100

Ово питање се надовезује на претходно. Тражено је од испитаника да квалитативно оцијене функционисање система за обавјештавање и узбуђивање са аспекта ефикасности. Више од половине испитаних (51%) изјавило је да не знају или нису сигурни каква је ефикасност система. Процент одговора је скоро идентичан са одговорима на претходно питање. Што се тиче осталих одговора, неефикасним га сматра 34% становника, док само 15% тврди да је ефикасан.

6.3.5. Култура становања и допринос становника ублажавању ризика

Табела 19: *Дистрибуција одговора испитаника на питање 18. Колико се осјећате заштићеним од бујичних поплава на локацији становања?*

18. Колико се осјећате заштићеним од бујичних поплава на локацији становања?	N	%
Потпуно сигурно	9	9,00
Дјелимично	68	68,00
Не осјећам се сигурним	23	23,00
УКУПНО	100	100

¹¹ Анализом анкете, установљено је да два испитаника нису одговорила на ово питање, односно нису заокружили ништа од понуђених одговора.

У оквиру посљедње дистрибуције питања, прво се испитивао субјективни осјећај заштићености становништва од бујичних поплава у мјесту становања. Више од двије трећине становника, њих 68%, осјећа се дјелимично сигурним, односно заштићеним од бујичних поплава. Да се уопште не осјећа сигурним, изјаснило се 23% становника, док је само њих 9% изјавило да се осјећају потпуно сигурно.

Табела 20: *Дистрибуција одговора испитаника на питање 19. На који начин становници могу да допринесу ублажавању ризика од бујичних поплава?*

19. На који начин становници могу да допринесу ублажавању ризика од бујичних поплава?	N	%
Правилним одлагањем отпада	29	29,59
Одржавањем културе становања	22	22,45
Самоедукацијом	47	47,96
УКУПНО	98	100

Испитивана је улога становника у ублажавању ризика од бујичних поплава, као и могућности њиховог доприноса. Понуђена су три типа одговора и могућност вишеструког избора. Прикупљено је укупно 98 одговора. Највећи број одговора сконцентрисан је на самоедукацију, и то 47. Слиједи правилно одлагање отпада, са 29 заступљених одговора, те одржавање културе становања са 22. Дакле, већина становника угрожених подручја предност даје самоедукацији као виду ублажавања ризика. Поредићи ове одговоре са одговорима на нека од претходних питања, може се закључити да грађани резонују да морају сами да се едукују о одређеним питањима значајним за њих у условима гдје не добијају довољно информација од стране институција.

Табела 21: Дистрибуција одговора испитаника на питање 20. Становништво може утицати на ефикасност система заштите и спасавања од бујичних поплава.

20. Становништво може утицати на ефикасност система заштите и спасавања од бујичних поплава.	N	%
Уопште се не слажем	10	10,00
Углавном се не слажем	15	15,00
Нисам сигуран	30	30,00
Углавном се слажем	21	21,00
У потпуности се слажем	24	24,00
УКУПНО	100	100

Петостепеном скалом Ликертовог типа установљавали су се ставови становништва о могућностима њиховог утицаја на ефикасност система заштите и спасавања од бујичних поплава. Највећи број испитаника (30%) заузима неутралан став и није сигурно у постојање могућности утицаја. Са тврдњом се потпуно слаже 24%, а дјелимично 21% испитаника. Са друге стране, углавном се не слаже њих 15% и уопште не слаже преосталих 10%. Уочава се да је највећа дисперзија одговора на позитивној страни Ликертове скале, што имплицира да је становништво свјесно могућности сопственог утицаја на систем заштите и спасавања од бујичних поплава.

Табела 22: Дистрибуција одговора испитаника на питање 21. На који начин становништво може утицати на ефикасност система заштите и спасавања од бујичних поплава?

21. На који начин становништво може утицати на ефикасност система заштите и спасавања од бујичних поплава?	N	%
Прописним одлагањем отпада	58	30,85
Поштовањем забране извођења радова	58	30,85
Поштовањем еколошких прописа	72	38,30
УКУПНО	188 ¹²	100

¹² У овом питању остављена је могућност вишеструког избора понуђених одговора.

Питањем број 21 хтјели смо испитати свијест становништва о могућностима њиховог утицаја на ефикасност система заштите и спасавања. Понуђена су три одговора као начини утицаја, и то прописно одлагање отпада, поштовање забране извођења грађевинских радова у зонама заштите, те поштовање еколошких прописа. Укупно је забиљежено 188 одговора, јер је остављена могућност вишеструког избора. За поштовање еколошких прописа забиљежен је највећи број одговора, њих 72. Преостале двије категорије, прописно одлагање отпада, поштовање забране извођења грађевинских радова у зонама заштите имају по 58 забиљежених одговора. Вишеструки одговори могу се објаснити немогућношћу испитаника да се одлуче за најрелевантнији одговор, односно давањем подједнаке важности различитим понуђеним активностима.

7. ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕПОРУКЕ

На основу свеобухватне анализе и резултата овог истраживања, евидентно је да постојећи систем за смањење ризика од бујичних поплава на територији Града Бања Лука заостаје у погледу адекватности и ефикасности. Истраживање истиче неколико уочљивих пропуста и занемаривања која представљају значајне изазове у управљању овим ризиком.

Истраживачка питања која су постављена на почетку расвјетљавају различите аспекте у вези са правним оквиром, инфраструктуром, активностима за смањење ризика и нивоом припремљености и свијести становника.

Евидентно је да постоји одређена празнина у правном оквиру који се односи на смањење ризика од бујичних поплава. Ова област није у довољној мјери регулисана и потребан је адекватан нормативно-правни оквир који ће омогућити развој институционалних капацитета за превенцију и ублажавање бујичних поплава.

Друго, забрињава стање инфраструктуре за превентивно дјеловање и ублажавање бујичних поплава у граду. Приликом испитивања стања инфраструктуре за превентивно дјеловање и ублажавање бујичних поплава, одговори стручњака су се разликовали. Иако постоје позитивне оцјене које су истакле текућа побољшања и развој, било је и забринутости у вези са регуларношћу активности одржавања. Конкретно, недостатак редовног чишћења и одржавања критичних подручја, као што су пропусти, канали и водотокови, идентификован је као главни проблем. Занемаривање ових активности може довести до блокада, смањеног протока воде и повећане рањивости на догађаје изненадних поплава, а стиче се утисак да се ове активности спроводе само декларативно и про форме, док изостаје суштинско дјеловање на терену. Одговори професионалаца ангажованих на овим пословима нису до краја јасни, јер су се и они, из њима познатих разлога, држали контекста у којем би активности требало да се одвијају, а не фактичког стања са терена. Рјешавање овог питања захтијева давање приоритета редовним напорима одржавања, процјене стања и санације критичних инфраструктурних тачака и објеката, те додјелу ресурса како би се обезбједио интегритет и отпорност инфраструктуре.

Додатно, потребно је обратити пажњу на степен реализације планираних активности на смањењу ризика, посебно у погледу редовног одржавања функционалности критичних тачака. Налази истраживања наглашавају потребу за свеобухватнијим и досљеднијим напорима у чишћењу пропуста, канала и других критичних подручја, као и уклањања отпадног материјала и отпада. Занемаривање ових активности подрива укупну ефикасност мјера за смањење ризика, као и цијелог система, те оставља град изложен непотребним опасностима. Стога је фокусиран приступ са јасно дефинисаним циљевима и редовним праћењем од суштинског значаја да би се обезбједило благовремено и правилно спровођење активности за смањење ризика.

Коначно, ниво припремљености и свијести међу становништвом у вези са бујичним поплавама и значајем функционисања инфраструктуре није задовољавајући. Док се значајан проценат испитаника сложио са повећаним ризиком од бујичних поплава, што указује на одређени ниво свијести, постоји и значајан дио становништва (како у урбаним, тако и у руралним подручјима) који није сигуран или нема мишљење. Поред тога, резултати истраживања су указали на недостатак знања о учесталости поплава у граду и функционисању спасилачких служби, што указује да одређен проценат становништва није упознат са овим важним информацијама. Резултати истраживања такође откривају да је већина становништва недовољно информисана о постојању и функционисању система за информисање и узбуњивање, што је забрињавајући фактор с обзиром на његову виталну улогу у реалним кризним ситуацијама. Ово указује на хитну потребу да се побољшају кампање подизања свијести јавности, образовни програми и канали комуникације како би се подстакла култура спремности и оснажили становници са знањем и разумијевањем ризика са којима се суочавају. Поред тога, јачање система обавјештавања и узбуњивања како би се досегла шира публика и осигурало правовремено ширење критичних информација је кључно за ефикасан одговор на ванредне ситуације и напоре за ублажавање посљедица.

С обзиром на то да су установљени одређени недостаци критичних тачака система, у смислу одржавања инфраструктуре, спровођења планова и информисаности становништва, можемо закључити да систем за смањење ризика од бујичних поплава на територији Града Бања Лука заостаје у погледу адекватности и ефикасности, па тиме констатујемо да је *главна истраживачка хипотеза потврђена*.

На крају, резултати овог истраживања наглашавају потребу за унапређењем система за смањење ризика од бујичних поплава у Граду Бањалуци. Рјешавање идентификованих питања у вези са правним оквиром, одржавањем инфраструктуре и подизањем свијести јавности је кључно за повећање отпорности града и смањење осјтљивости на догађаје изненадних поплава. Резултати истраживања могу послужити као вриједан увид креаторима политике, властима и заинтересованим странама да развију и имплементирају ефикасне стратегије, алоцирају ресурсе на одговарајући начин и побољшају интегрисано управљање ризиком од поплава у Граду.

На основу резултата истраживања, могуће је дати одређене препоруке за субјекте одлучивања. Наведене препоруке имају за примарни циљ рјешавање идентификованих недостатака и изазова у вези са смањењем ризика од бујичних поплава у Граду Бањалуци. Спровођење ових препорука треба да се врши у сарадњи са релевантним субјектима, узимајући у обзир расположива средства и буџетска ограничења. Редовно праћење, евалуација и прилагођавање активности допринијеће сталном побољшању отпорности града на поплаве.

- **Препорука 1: *Анализа и ажурирање правног оквира***

Субјекат: Локалне и националне власти

Формирати радну групу која се састоји од представника локалних и републичких органа за преиспитивање постојећег законског оквира у вези са смањењем ризика од бујичних поплава. Идентификовати недостатке и недоследности и предложити рјешења.

- **Препорука 2: *Унапређење одржавања инфраструктуре***

Субјекат: Одјелење за комуналне послове, Град Бања Лука

- Развити свеобухватан план одржавања критичне инфраструктуре, укључујући редовно чишћење пропуста, канала и водотока.
- Именовати особље одговорно за имплементацију и надзор активности одржавања.
- Успоставити јасне индикаторе учинка и механизме праћења како би се осигурала регуларност и ефикасност напора одржавања.

- Сарадња са другим одјељењима и агенцијама како би се обезбједили ресурси и средства за одржавање инфраструктуре.

- **Препорука 3: Јачање активности за смањење ризика**

Субјекат: Одсјек цивилне заштите, Град Бања Лука

- Спровести детаљну процјену планираних активности за смањење ризика, са фокусом на редовно одржавање инфраструктуре, уклањање отпадног материјала и поправку заштитних конструкција.
- Идентификовати све недостатке и области које захтијевају побољшање у смислу имплементације.
- Развити акциони план са конкретним циљевима и роковима за рјешавање идентификованих проблема.

- **Препорука 4: Јачање јавне свијести и спремности**

Субјекат: Одјељење за информисање и односе са јавношћу, Град Бања Лука

- Развити свеобухватну кампању подизања свијести јавности о ризику од бујичних поплава, наглашавајући важност функционисања инфраструктуре и мјера приправности.
- Користити различите канале комуникације, као што су друштвени медији, локалне новинске куће и иницијативе за ангажовање заједнице, за ширење информација и подизање свијести.
- Сарадња са образовним институцијама, организацијама заједнице и локалним капацитетима како би се организовале радионице, обуке и догађаје за подизање свијести.
- Пратити ефикасност кампање путем анкетирања, и извршити неопходна прилагођавања да би се побољшао њен утицај.

- **Препорука 5: Јачање система информисања и узбуњивања**

Субјекат: Одсјек цивилне заштите, Град Бања Лука

- Процијенити и унаприједити постојећи систем информисања и узбуњивања како би се осигурало благовремено и тачно обавјештавање становништва током наглих поплава.
- Побољшати и координисати ширење информација путем више канала, укључујући мобилне апликације, текстуалне поруке, сирене и локалне медије.
- Спроводити редовне тестове и вјежбе како би се процијенила ефикасност система
- Сарадња са телекомуникационим провајдерима, технолошким компанијама и агенцијама за хитне случајеве како би се побољшала технолошка инфраструктура која подржава систем информисања и узбуњивања.

8. ЛИТЕРАТУРА

1. Associated Programme on Flood Management (2007). *The Role Of Land-Use Planning In Flood Management*. World Meteorological Organization (WMO) and the Global Water Partnership (GWP).
2. Association of British Insurers (2005). *Statement od Principles – Flood Risk Management*. London: ABI.
3. Azemović, R. (2017). *Istaživanje uslova za ublažavanje rizika od poplave*, Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu.
4. Batrićević, A. (2018). European Union law and the challenges of climate change. *Zbornik radova Pravnog fakulteta u Nišu* 79/2018. 275–296
5. Bertrand, C., van Ypersele, J.-P. and Berger, A. (1999). Volcanic and solar impacts on climate since 1700. *Climate Dynamics*, Vol. 15, pp. 355–67.
6. Coulthard, T., and Frostick, L. E. 2010. The Hull floods of 2007: implications for the governance and management of urban drainage systems. *Journal of Flood Risk Management*, Vol. 1, No. 3, pp. 223–31.
7. Council Directive 96/82/EC, Control of Major Accident Hazards Involving Dangerous Substances, Council of the European Union, 1996.
8. Dantzig, D. V. (1956). Economic decision problems for flood prevention. *Econometrica*, Vol. 24, pp. 276-87
9. Davidson, H. E. (2002). *Saxo Grammaticus: The history od the Danes*, Books I-IX: I.English Text; II. Commentary modern English translation. D. S Brewer.
10. Evans, E., Ashley, R., Hall, J., Penning-Rowsell, E., Saul, A., Sayers, P. et al. (2004). *Foresight Future Flooding, Scientific Summary: Vol. 1: Future Risks and Their Drivers*. London, Office of Science and Technology.
11. Hall, J., Dawson, R., Sayers, P., Rosu, C., Chatterton, J. and Deakin, R. (2003). A methodology for national-scale flood risk assessment. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Water and Maritime Engineering*, Vol. 156, No. 3, pp. 235–47.
12. Harms-Ringdahl, L. (2001). *Safety Analysis - Principles and Practice in Occupational Safety*, New York: Taylor & Francis Inc.
13. Hartmann, T., Spit, T. (2015). Implementing the European flood risk management plan. *Journal of Environmental Planning and Management* 2015. 360–377.

14. Hulme, M., Jenkins, G., Lu, X., Turnpenny, J., Mitchell, T., Jones, R. et al. (2002). *Climate Change Scenarios for the United Kingdom: The UKCIP02 Scientific Report. UK Climate Impacts Programme (UKCIP)*. Norwich, Tyndall Centre for Climate Change Research, School of Environmental Sciences, University of East Anglia.
15. ICPRIME (2020). *Zaštita stanovništva od vanrednih situacija hidrološke prirode. Sigurnost u uslovima hidrološke vanredne situacije. maksimalnog porasta vodostaja*. <https://icprime.ru/bs/nalogi/zashchita-naseleniya-ot-chs-gidrologicheskogo-haraktera-bezopasnost-v/>
16. IPCC (2007). *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.
17. Keković, Z., Kešetović, Ž. (ur.) (2006). *Krizni menadžment I – prevencija krize, hrestomatija*, Beograd: Fakultet bezbjednosti.
18. Kereta, J. (2021). *Upravljanje rizicima – priručnik za studente*. Zaprešić: Veleučilište Baltazar
19. Kontio, J. (2022). *Why manage Risk*, <https://www.rdtype.com/en/why.manage.risk> (25.5.2022)
20. Lempert, R., Popper, S., Bankes, S. (2003). *Shaping the Next One Hundred Years: New Methods for Quantitative, Long-Term Policy Analysis*. Santa Monica, Calif.: RAND Corporation.
21. Link, Lewis E., Galloway, G. E. (2009). *Risk System Model*. Course Handout, Managing Natural Disaster, ENCE 689 M. University of Maryland
22. Little, R. (2002). Toward more robust infrastructure: observations on improving the resilience and reliability of critical systems. *Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Science*, Hawaii: National Research Council, US. Print.
23. Lovrić, I., Kalinić, F., Novinc, M. (2023). Bujične poplave – uzroci, mjere ublažavanja i primjeri u Hrvatskoj. *Polytechnic & Design*, Vol. 11, No. 1.
24. MAFF/Welsh Office (1993). *Strategy for Flood and Coastal Defence in England and Wales*. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food Reference PB1471. Stationery Office, London.
25. McGahey, C., Ramsbottom, D., Panzeri, P., Fuller, C. (2006). *Second generation fluvial hazard mapping for Scotland. Defra Conference of Flood and Coastal Management*. London: Defra.

26. OEA, (1990). *Disasters, Planning, and Development: Managing Natural Hazards to Reduce Loss*. Department of Regional Development and Environment Executive Secretariat for Economic and Social Affairs Organization of American States. Washington 80p.
27. P. Sayers, Y. L.i, G. Galloway, E. Penning-Rowsell, F. Shen, K. Wen, Y. Chen, and T. Le Quesne. (2013). *Flood Risk Management: A Strategic Approach*. Paris: UNESCO.
28. Pegram, G., LeQuense, T., Li, Y., Speed, R., Jianqiang, Li. (2013). *River Basin Planning: Principles, Procedures and Approaches for Strategic Basin Planning*. Paris: UNESCO in association with ADB, WWF and GWIP.
29. Sayers, P. Wallis, M. Simm, J., Baxter, G., Andrysawzeski, T. (2010). Towards the next generation of risk – based asset management tools. G. Pender (ed)., *Flood Risk Science and Management*. Oxword: Blackwell
30. Sayers, P., Meadowcroft, I. (2005). RASP - A hierarchy of riskbased methods and their application. *Proceedings of the 40th Defra Conf. of River and Coastal Management*, London: Defra.
31. Stanković, M., Savić, S., Anđelković, B. (2002). *Sistemska analiza i teorija rizika*, Beograd: Zaštita press
32. Thorne, C., Hardwick, M., Winfield, P., Oliver, C. (2012). Design of an environmentally-aligned flood alleviation scheme: the Burn of Mosset, Morayshire, Scotland., in: P. Sayers (ed)., *Flood Risk: Planning, Design and Management of Flood Defence Infrastructure*. London: Thomas Telford.
33. Wahle, T. and Beaty, G. (2004). *Emergency Management Guide for Business & Industry*, Federal Emergency Management Agency (FEMA), Internet edition, p.29.
34. Willows, R. & Connell, R. (2003). *Climate Adaptation: Risk, Uncertainty and Decision-making. UKCIP technical report*. Oxford, UKCIP.
35. Woodward, M., Gouldby, B., Kapelan, Z., Khu, S., Townend, I. (2010). A real options approach to optimise flood risk management investments. *Proceedings of the Flood and Coastal Risk Management Conference*. London: Thomas Telford.
36. www.foresight.gov.uk
37. Град Бања Лука (2018). *Упознај Бању Луку*. <https://www.banjaluka.rs.ba/posjetioc/upoznaj-banju-luku/>

9. БИОГРАФИЈА

Томислав Николић, рођен је 25.2.1985. године у Теслићу, Босна и Херцеговина – Република Српска.

Завршио је средњу Техничку школу у Бањој Луци 2004. године, смјер Метеоролошки техничар.

Дипломирао је на Високошколској установи Ванја Лука College – VLC 2020. године и стекао звање дипломирани менаџер заштите животне средине.

Од 2017. године запослен је у Поштама Српске, гдје и данас ради.

Тренутно је запослен у одјелјењу брзе поште на радном мјесту управник брзе поште.

Један дио свога живота провео је у Републици Аустрији.

Говори њемачки и енглески језик.

Интересују га blockchain и нове технологије.

Ожењен је и отац троје дјеце.

10. ПРИЛОЗИ

Прилог 1. Водич за интервју

Подаци о испитанику

1. Радно искуство испитаника

А – 5-10 година

Б – 10-20 година

В – 20-30 година

Г – 30 и више година

2. Професионални ангажман

А – Републичка управа цивилне заштите

Б – Одјељење за комуналне послове Града Бања Лука

3. Завршени степен образовања

А – Средња школа

Б – Виша школа или еквивалент

В – Завршен факултет

Г – Завршене студије другог или трећег степена

Питања у вези са правним оквиром смањења ризика од бујичних поплава

Колики је значај Катастра бујичних сливова Града Бања Лука?

У оквиру наведеног система, колико се пажње придаје поштовању мјера прописаних Планом активности у припреми и спровођењу мјера заштите и спасавања од поплава за подручје града Бања Лука?

Питања о стању инфраструктуре у вези са превентивним дјеловањем и ублажавањем бујичних поплава на територији града Бања Лука

Како бисте описали стварно стање инфраструктуре за превентивно дјеловање и ублажавање бујичних поплава на територији Града Бања Лука?

Да ли се, и колико пута годишње, врши надзор над спровођењем мјера заштите од поплава?

Питања у вези са спровођењем активности ублажавања ризика, са посебним акцентом на редовно одржавање инфраструктуре

Како бисте оцијенили степен спровођења предвиђених активности ублажавања ризика, на територији града Бања Лука (чишћење пропуста и канала, одвоз отпадних материја, поправљање заштитних објеката итд.)?

Да ли постоји систем прикупљања података за правовремено обавјештавање и узбуњивање становништва?

Прилог 2. Анкетни упитник

ИНСТРУМЕНТ 2: АНКЕТНИ УПИТНИК О БУЈИЧНИМ ПОПЛАВАМА

Поштовани, пред Вама се налази анкетни инструмент – упитник, који садржи питања везана за Ваша искуства са бујичним поплавама. Упитник је дио истраживања које спроводи Томислав Николић, студент другог циклуса студија на Факултету безбједносних наука у Бањој Луци. Сврха истраживања је израда завршног – мастер рада на тему *Ублажавање ризика од бујичних поплава на територији Града Бања Лука*. Упитник је анониман, а добијени резултати користе се искључиво у истраживачке сврхе.

0 - Социодемографске карактеристике испитаника

1. Старосна доб испитаника

- А – 18-30 година
- Б – 30-50 година
- В – 50-65 година
- Г – 65 и више година

2. Мјесто становања

- А - Градско насеље
- Б - Приградско насеље

3. Завршени степен образовања

- А – Основна школа
- Б - Средња школа
- В – Виша школа
- Г – Факултет
- Д – Мастер
- Ђ – Докторат

I - Претходна искуства

4. Колико је пута подручје у коме живите било угрожено бујичним поплавама?

- А – Не, никада
- Б – Да, једном
- В – Да, више пута

5. Посљедице посљедице бујичних поплава су:

(заокружите један или више одговора)

- А – Психолошке (узнемиреност, страх)
- Б – Психолошке (траума)
- В – Материјалне (мања штета по личну или породичну материјалну имовину)
- Г – Материјалне (значајнија штета по личну или породичну материјалну имовину)
- Д – Материјалне (трајно оштећење стамбених објеката или тотална штета на истима)

6. Надлежне институције су након бујичних поплава на подручју гдје живите пружиле следеће видове подршке:

А – Материјална (навести) _____

Б – Финансијска (навести) _____

В – Логистичка (навести) _____

Г – Психолошка (навести) _____

II - Свијест о опасностима од бујичних поплава

7. Бујичне поплаве су опасније и потенцијално разорније од мирних поплава

(1 - Уопште се не слажем, 2 - Углавном се не слажем, 3 - Нисам сигуран, 4 - Углавном се слажем, 5 - У потпуности се слажем)

1 2 3 4 5

8. Постоји повећан ризик од бујичних поплава у мјесту у којем живим

(1 - Уопште се не слажем, 2 - Углавном се не слажем, 3 - Нисам сигуран, 4 - Углавном се слажем, 5 - У потпуности се слажем)

1 2 3 4 5

9. Повећан ризик од бујичних поплава условљен је:

(заокружите један или више одговора)

- А – Слабом инфраструктуром (насипи и бране)
- Б – Нередовним одржавањем одводне инфраструктуре
- В – Недовољном ангажованошћу субјеката и институција
- Г – Географским и климатским предиспозицијама

10. Могуће је предвидјети бујичне поплаве

(1 - Уопште се не слажем, 2 - Углавном се не слажем, 3 - Нисам сигуран, 4 - Углавном се слажем, 5 - У потпуности се слажем)

1 2 3 4 5

11. На који начин је могуће предвидјети бујичне поплаве? (заокружите један или оба одговора)

- А – Праћењем временских прогноза
- Б – Анализом ранијих догађаја

12. Инфраструктура за превентивно дјеловање и ублажавање бујичних поплава на територији Града Бања Лука садржи квалитетне објекте за одбрану и превенцију са редовним одржавањем (канални, пропусти, одводи, бране)

(1 - Уопште се не слажем, 2 - Углавном се не слажем, 3 - Нисам сигуран, 4 - Углавном се слажем, 5 - У потпуности се слажем)

1 2 3 4 5

<p><i>III Информисаност становништва о поплавама и о функционисању система заштите и спасавања</i></p>

13. Да ли су Вам познате информације о учесталости бујичних поплава у граду у којем живите?

А – Да

Б – Не

14. У мјесту мог пребивалишта бујични сливови се одржавају.

(1 - Уопште се не слажем, 2 - Углавном се не слажем, 3 - Нисам сигуран, 4 - Углавном се слажем, 5 - У потпуности се слажем)

1 2 3 4 5

15. Бујични сливови се најчешће одржавају:

(заокружите један или више одговора)

А – Редовним чишћењем пропуста

Б – Одржавањем корита водотокова

В – Извођењем грађевинских и санационих радова

16. Колико сте упућени у постојање и начин функционисања система за обавјештавање и узбуњивање у случају ванредних ситуација?

А – У потпуности

Б – Довољно

В – Недовољно

Г – Нисам упућен

17. Како функционише систем за обавјештавање и узбуњивање у случају ванредних ситуација?

А – Ефикасно, подразумијева се брзи одговор након примања позива и почетног примања информација о догађајима

Б – Неefикасно, вријеме одговора је превише споро.

В – Нисам сигуран/Не знам

IV Култура становања и допринос становника ублажавању ризика

18. Колико се осјећате заштићеним од бујичних поплава на локацији становања?

А – Потпуно сигурно

Б – Дјелимично

В – Не осјећам се сигурним

19. На који начин становници могу да допринесу ублажавању ризика од бујичних поплава? (заокружите један или више одговора)

А – Правилним одлагањем отпада

Б – Одржавањем културе становања

В – Самоедукацијом

20. Становништво може утицати на ефикасност система заштите и спасавања од бујичних поплава

(1 - Уопште се не слажем, 2 - Углавном се не слажем, 3 - Нисам сигуран, 4 - Углавном се слажем, 5 - У потпуности се слажем)

1 2 3 4 5

21. На који начин становништво може утицати на ефикасност система заштите и спасавања од бујичних поплава?

А – Прописним одлагањем отпада

Б – Поштовањем забране извођења грађевинских и других радова у забрањеним зонама

В – Поштовањем еколошких прописа

Прилог 3. Транскрипт интервјуа

Мјесто интервјуа: Бања Лука

Вријеме интервјуа: 13.5.2023, 18:00 часова

Поштовани, у складу са претходним договором, обавићемо полуструктурисани интервју везан за истраживање система ублажавања ризика од бујичних поплава у Граду Бања Лука, које вршим као дио процеса израде мастер рада на Факултету безбједносних наука. Захваљујем Вам се на одвојеном времену. Ако имате додатних питања везаних за интервју, можете их слободно поставити. Уколико сте спремни, можемо почети.

Испитаник: Спреман сам, можемо почети.

Прво ћу Вам поставити неколико питања о Вашим социодемографским карактеристикама, те понудити категорије одговора, а Ви се изјасните гдје припадате по тим критеријумима.

- Радно искуство: 10-20 година
- Професионални ангажман: Одјелење за комуналне послове Града Бања Лука
- Завршени степен образовања: Завршио факултет

Питања у вези са правним оквиром смањења ризика од бујичних поплава

1. Колики је значај Катастра бујичних сливова Града Бања Лука?

Испитаник: Катастар бујичних сливова је важан систем за смањење ризика од бујичних поплава јер пружа свеобухватан преглед природног дренажног система града, укључујући локацију потока, ријека и других водотокова. Помаже да се идентификују подручја која су у опасности од поплава и омогућава ефикасно планирање и спровођење превентивних мјера.

2. У оквиру наведеног система, колико се пажње придаје поштовању мјера прописаних Планом активности у припреми и спровођењу мјера заштите и спасавања од поплава за подручје града Бања Лука?

Испитаник: Поштивање мјера прописаних Планом активности је суштинска компонента система смањења ризика од поплава у Бањој Луци. Систем обухвата смернице и прописе за припрему и спровођење мјера заштите и спасавања од поплава на подручју града. Надлежни органи посвећују велику пажњу поштовању ових мјера како би се обезбедиле ефикасне и ефективне мјере за смањење ризика од поплава.

Питања о стању инфраструктуре у вези са превентивним дјеловањем и ублажавањем бујичних поплава на територији града Бања Лука

3. Како бисте описали стварно стање инфраструктуре за превентивно дјеловање и ублажавање бујичних поплава на територији Града Бања Лука?

Испитаник: Инфраструктура за превентивно дјеловање и ублажавање бујичних поплава у Бањој Луци се континуирано унапређује, а посљедњих година је имплементирано неколико мјера. То укључује изградњу нових базена за задржавање воде, чишћење постојећих водотокова и изградњу нових система за одводњавање. Међутим, потребно је урадити још посла како би се осигурало да инфраструктура може да поднесе озбиљне поплаве.

4. Да ли се, и колико пута годишње, врши надзор над спровођењем мјера заштите од поплава?

Испитаник: Да, спровођење мјера заштите од поплава редовно прате надлежни органи у Бањој Луци. Учесталост праћења зависи од природе и озбиљности ризика од поплава. На примјер, током кишне сезоне, активности праћења су чешће.

Питања у вези са спровођењем активности ублажавања ризика, са посебним акцентом на редовно одржавање инфраструктуре

5. Како бисте оцијенили степен спровођења предвиђених активности ублажавања ризика, на територији града Бања Лука (чишћење пропуста и канала, одвоз отпадних материја, поправљање заштитних објеката итд.)?

Испитаник: Степен реализације планираних активности на смањењу ризика у Бања Луци је релативно висок, а имплементирано је неколико мјера за смањење ризика од бујичних поплава. Међутим, редовно одржавање инфраструктуре је од суштинског значаја како би се осигурало да су спроведене мјере ефикасне и оперативне. Стога, већи нагласак треба ставити на редовне активности одржавања како би се осигурало да спроведене мјере остану ефикасне.

6. Да ли постоји систем прикупљања података за правовремено обавјештавање и узбуњивање становништва?

Испитаник: Да, Бања Лука има систем прикупљања података за благовремено обавјештавање и узбуњивање становништва у случају поплава. Систем укључује сензоре и уређаје за праћење инсталиране на више мјеста који у реалном времену пружају податке о нивоима воде и другим параметрима везаним за поплаве. Систем омогућава благовремено и ефикасно обавјештавање становништва у случају ванредне ситуације од поплава.

Хвала Вам још једном на сарадњи и на издвојеном времену.

Интервју водио: Томислав Николић

УНИВЕРЗИТЕТУ У БАЊОЈ ЛУЦИ

ПОДАЦИ О АУТОРУ ОДБРАЊЕНОГ МАСТЕР/МАГИСТАРСКОГ РАДА

Име и презиме аутора мастер/магистарског рада: **Томислав Николић**

Датум, мјесто и држава рођења аутора: 25.2.1985. год. Теслић РС-БиХ

Назив завршеног факултета/Академије аутора и година дипломирања: Vanja Luka College-BLC 2020. godine

Датум одбране завршног/дипломског рада аутора: 6.4.2020.god.

Наслов завршног/дипломског рада аутора: Заштита од јонизирајућег зрачења

Академско звање коју је аутор стекао одбраном завршног/дипломског рада:
Дипломирани менаџер заштите животне средине

Академско звање које је аутор стекао одбраном мастер/магистарског рада: Мастер заштите и спасавања -300 ECTS.

Назив факултета/Академије на коме је мастер/магистарски рад одбрањен: Факултет безбједносних наука Универзитета у Бањој Луци

Наслов мастер/магистарског рада и датум одбране: Ублажавање ризика од бујичних поплава на територији Града Бања Лука.

Научна област мастер/магистарског рада према CERIF шифрарнику: **Друштвене науке**

Имена ментора и чланова комисије за одбрану мастер/магистарског рада:

1. Проф. др Велибор Лалић, ментор.
2. Проф. др Предраг Ћеранић, предсједник.
3. Проф. др Дане Субошић, члан.

У Бањој Луци, дана 13.11.2023.



**НАУЧНО-НАСТАВНОМ ВИЈЕЋУ
ФАКУЛТЕТА БЕЗБЈЕДНОСНИХ НАУКА У БАЊОЈ ЛУЦИ**

ИЗВЈЕШТАЈ КОМИСИЈЕ ЗА ОЦЈЕНУ И ОДБРАНУ ЗАВРШНОГ МАСТЕР РАДА

Научно-наставно вијеће Факултета безбједносних наука је на 12. сједници одржаној 11. 9. 2023. године донијело Одлуку о усвајању Приједлога Вијећа студијског програма за именовање Комисије за оцјену и одбрану мастер рада број 23/3.1348/6/23 од 11.09.2023. године, кандидата Томислава Николића под насловом: „Ублажавање ризика од бујичних поплава на територији Града Бања Лука”.

За чланове Комисије именовани су:

- 1) проф. др Предраг Ђеранић, ванредни професор на Факултету безбједносних наука Универзитета у Бањој Луци, предсједник Комисије;
- 2) проф. др Велибор Лалић, ванредни професор на Факултету безбједносних наука Универзитета у Бањој Луци, ментор;
- 3) проф. др Дане Субошић, редовни професор Криминалистичко-полицијског универзитета у Београду, члан;

Комисија извјештава Научно-наставно вијеће и Вијеће студијског програма мастер студија да је кандидат Томислав Николић предао готов завршни рад у електронској форми у складу са Правилником о пријави и изради завршног рада на другом циклусу студија на Факултету безбједносних наука Универзитета у Бањој Луци.

I Опис завршног (мастер) рада

Мастер рад кандидата Томислава Николића под насловом: „Ублажавање ризика од бујичних поплава на територији Града Бања Лука“ написан је у складу са Правилником о садржају, изгледу и дигиталном репозиторијуму мастер/магистарских радова на Универзитету у Бањој Луци.

Обима је 127 страница компјутерског фонта Times New Roman, величине слова 12 pt и прореда 1.5.

Садржај мастер рада обухвата следећа поглавља: (1) Увод 2) Теоријско-методолошки оквир истраживања 3) Појмовна одређења 4) Историјски развој управљања ризицима од поплава 5) Карактеристике савременог управљања ризицима од поплава 6)

Ублажавање ризика од бујичних поплава на територији Града Бања Лука 7) Закључци и препоруке, те попис литературе и прилози.

У Уводу (1-2) образложен је назив теме, актуелност и значај истраживања из области заштите и спасавања у вези са ублажавањем ризика од бујичних поплава у граду Бања Лука. Кандидат наводи да је неопходно да се анализира стање из ове области, те да се сходно томе предложи адекватне мјере за смањење ризика од бујичних поплава.

Теоријско-методолошки оквир истраживања (3-11) обухвата сљедеће наслове: проблем истраживања, предмет истраживања, циљеви истраживања, методе, технике и инструменти истраживања, научна и друштвена оправданост истраживања.

Кандидат као проблем истраживања наводи да у Граду Бања Лука има око 80 критичних локација, бујичних потока, пропуста и канала на којима приликом сваких већих падавина долази до излијевања воде, што у великом броју случајева доводи до честих плавлена саобраћајница, дворишта, кућа или помоћних објеката.

У складу са идентификованим проблемом истраживања предмет истраживања је стање инфраструктуре, врста и ефикасност предузетих активности, те информисаност надлежних субјеката и грађана о опасностима од бујичних поплава и могућностима превенције/ублажавања.

Циљ истраживања је утврђивање стања у области ублажавања ризика од бујичних поплава на територији Града Бања Лука. У том контексту одређени су сљедећи задаци истраживања: анализирати правни оквир смањења ризика од бујичних поплава, анализирати стање инфраструктуре у вези са бујичним поплавама на територији Града Бања Лука, утврдити степен спровођења предвиђених активности ублажавања ризика, са посебним акцентом на редовно одржавање инфраструктуре (чишћење пропуста и канала, одвоз отпадних материја, поправљање заштитних објеката итд.), и установити ниво припремљености становника за бујичне поплаве и свијест становника о важности правилног функционисања инфраструктуре (информисаност о бујичним поплавама и њиховим опасностима, ниво културе становања, правилно одлагање отпада итд.).

Кандидат је поставио сљедећу основну хипотезу: „Систем ублажавања ризика од бујичних поплава на територији града Бања Лука није адекватан, постоје пропусти, односно занемаривање овог ризика, што се најбоље манифестује у нередовности одржавања инфраструктуре и чишћења критичних тачака, те у спровођењу правних прописа из области одбране од бујичних поплава.“ Тако постављена хипотеза операционализована је кроз четири истраживачка питања. Кандидат је истраживању примијенио квалитативни и квантитативни истраживачки приступ. Прикупљање квалитативних података извршено је примјеном полуструктурисаног интервјуа. Квантитативни подаци прикупљени су анкетирањем.

У поглављу Појмовна одређења (12-20) кандидат је на основу прегледа литературе описао сљедеће појмове: ванредна ситуација, хидролошке ванредне ситуације, појам поплава, појам ризика, и појам управљања ризицима.

Четврто поглавље (21-31) обухвата историјски контекст управљања ризицима од поплава, са фокусом на методе смањења ризика од поплава у урбаним подручјима. У овом

поглављу, кандидат прати историјски развој контроле поплава, почевши од првих покушаја који датирају од 2000. прије нове ере, па све до модерног система управљања ризицима од поплава који се развио током деведесетих година прошлог вијека.

У поглављу Карактеристике савременог управљања ризицима од поплава (32-71) кандидат се бави анализом кључних аспеката система управљања ризиком, укључујући значајност димензионисања као значајног аспекта у управљању ризиком. Такође, кандидат истражује етиолошке димензије и контекст, кључне тачке у систему, институционални оквир за управљање ризиком, као и сам процес и његове различите фазе, и важне актере у том процесу.

У посљедњем поглављу (72-101) кандидат детаљно представља резултате свог истраживања, који обухватају анализу фактора који доприносе ризику од поплава у Граду Бања Лука и евалуацију постојећих мјера заштите од поплава. Ово поглавље обезбјеђује преглед критичних локација, дефицита, канала и потока гдје се вода излива сваки пут када дође до значајних количина падавина, као и ефикасности актуелних мјера заштите од поплава.

Закључак (102-106) обухвата сажет приказ резултата у складу са постављеном хипотезом и теоријске и практичне импликације резултата истраживања. Кандидат у закључку даје осврт на резултате истраживања, односно констатује потврђеност хипотеза, те наводи одређене препоруке за ублажавање ризика од бујичних поплава на територији Града Бања Лука.

Литература (107-110) обухвата 37 извора, гдје су укључене књиге, зборници радова и научни чланци, правни извори, анализирани извјештаји и документа институција, те електронски извори.

Прилози (111-121) садрже: Водич за интервју, Анкетни упитник и транскрипт интервјуа.

II Оцјена завршног (мастер) рада

Мастер рад кандидата Томислава Николића пружа значајна сазнања у вези са утврђивањем ризика од бујичних поплава на подручју Града Бања Лука. Кандидат је успјешно истражио могућности јединице локалне самоуправе (Град Бања Лука) да пружи адекватан одговор у случају настанка бујичних поплава. Предмет и циљеви истраживања су адекватно постављени, теоријски и методолошки оквир рада утемељени су на релевантним научним достигнућима и савременој емпиријској пракси. Кандидат је у потпуности слиједио одобрену структуру на коју је сагласност дало Научно-наставно вијеће Факултета безбједносних наука Универзитета у Бањој Луци. Резултати истраживања су презентовани на јасан и разумљив начин дајући одговоре на сва истраживачка питања која су постављена у овом мастер раду.

Тематика управљања безбједносним ризицима бујичних поплава у Републици Српској до сада није истраживана. Мастер рад кандидата Томислава Николића представља допринос литератури из области безбједности у ванредним ситуацијама. Истраживање има велики практични значај. Резултати истраживања могу служити практичној политици као смјернице за унапређење стања у области управљања бујичним поплавама у Републици

Српској. Такође, истраживање кандидата Томислава Николића може послужити као парадигма за истраживање проблематике бујичних поплава у другом јединицама локалне самоуправе у Републици Српској и шире.

III Закључак комисије

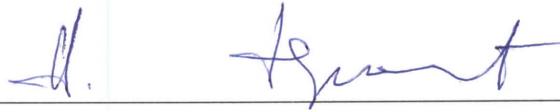
На основу свега изложеног, имајући у виду значај, добијене резултате и остварени научни и стручни допринос мастер рада кандидата Томислава Николића „Ублажавање ризика од бујичних поплава на територији града Бања Лука,” Комисија констатује да је кандидат успјешно обрадио постављену тему.

Комисија предлаже Научно-наставном вијећу Факултета безбједности Универзитета у Бањој Луци да прихвати позитивну оцјену завршног мастер рада кандидата Томислава Николића, чиме би се стекли услови за јавну одбрану.

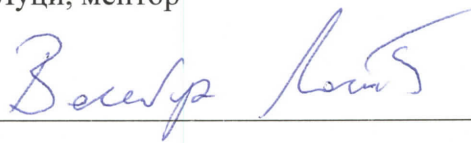
У Бањој Луци, 5. 10. 2023. године

Комисија за оцјену и одбрану мастер рада

- 1) проф. др Предраг Ђеранић, ванредни професор на Факултету безбједносних наука Универзитета у Бањој Луци, предсједник Комисије



- 2) проф. др Велибор Лалић, ванредни професор на Факултету безбједносних наука Универзитета у Бањој Луци, ментор



- 3) проф. др Дане Субошић, редовни професор Криминалистичко-полицијског универзитета у Београду, члан



Изјава 1

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Изјављујем да је мастер/магистарски рад

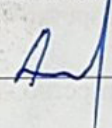
Наслов рада: Ублажавање ризика од бујичних поплава на територији Града Бања Лука

Наслов рада на енглеском језику: Reducing risks of torrential floods on the territory of The City Of Banja Luka

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да мастер/магистарски рад, у цјелини или у дијеловима, није био предложен за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

У Бањој Луци, 13.11.2023. године

Потпис кандидата



Изјава 2

Изјава којом се овлашћује Факултет безбједносних наука Универзитета у Бањој Луци да мастер/магистарски рад учини јавно доступним

Овлашћујем Факултет безбједносних наука Универзитета у Бањој Луци да мој мастер/магистарски рад, под насловом УБЛАЖАВАЊЕ РИЗИКА ОД БУЛИЧНИХ ПОПЛАВА НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА БАЊА ЛУКА који је моје ауторско дјело, учини јавно доступним.

Мастер/магистарски рад са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату, погодном за трајно архивирање.

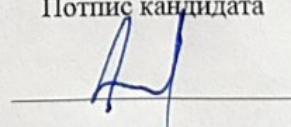
Мој мастер/магистарски рад, похрањен у дигитални репозиторијум Универзитета у Бањој Луци, могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons), за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство – некомерцијално
3. Ауторство - некомерцијално - без прераде
4. Ауторство - некомерцијално - дијелити под истим условима
5. Ауторство - без прераде
6. Ауторство - дијелити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

У Бањој Луци, 13.11.2023. године

Потпис кандидата



Изјава 3

Изјава о идентичности штампане и електронске верзије мастер/магистарског рада

Име и презиме аутора: ТОМИСЛАВ НИКОЛИЋ

Наслов рада: УБЛАЖАВАЊЕ РИЗИКА ОД БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА БАЊА ЛУКА

Ментор: ПРОФ. ДР ВЕЛИБОР ЛАЛИЋ

Изјављујем да је штампана верзија мог мастер/магистарског рада идентична електронској верзији коју сам предао/ла за дигитални репозиторијум Универзитета у Бањој Луци.

У Бањој Луци, 13.11.2023. године

Потпис кандидата

