

**МИНИСТАРСТВО ОДБРАНЕ**  
**УНИВЕРЗИТЕТ ОДБРАНЕ**  
**ВОЈНА АКАДЕМИЈА**  
**УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА У СЛУЧАЈУ ПРИРОДНИХ**  
**КАТАСТРОФА**



**МАСТЕР РАД**

**ТЕМА: Утицај поплава узрокованих климатским променама  
на безбедност људи и материјалних добара у Републици Србији**

**Наставник:**

**пуковник**

**ванр. проф. др Ненад Комазец**

**Студент:**

**Никола Вукојевић**

**Београд, 2025. године**

## Садржај:

УВОД.....	4
1. ПРОБЛЕМ ИСТРАЖИВАЊА .....	8
2. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА .....	10
3. ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА.....	14
4. ХИПОТЕТИЧКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА .....	14
5. НАЧИН (МЕТОДЕ) ИСТРАЖИВАЊА .....	16
6. НАУЧНА И ДРУШТВЕНА ОПРАВДАНОСТ ИСТРАЖИВАЊА.....	17
1. КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ .....	18
1.1. ПОЈАМ И КЛАСИФИКАЦИЈА КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА.....	18
1.2. УТИЦАЈ КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА НА НАСТАНАК ПРИРОДНИХ КАТАСТРОФА.....	22
1.3. УТИЦАЈ КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА НА КЛИМАТСКЕ УСЛОВЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ .....	25
1.4. АНАЛИЗА КЛИМАТСКИХ УСЛОВА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ У ОДНОСУ НА СЛИВОВЕ РЕКА... ..	28
2. ОПАСНОСТ ОД ПОПЛАВА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ.....	30
2.1. ПОЈАМ И КЛАСИФИКАЦИЈА ПОПЛАВА.....	30
2.2. ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ УЗРОКОВАНЕ ПОПЛАВАМА .....	35
2.3. ПОПЛАВА КАО УЗРОЧНИК ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ.....	38
2.4. ПРОЦЕНА РИЗИКА ОД КАТАСТРОФА У СЛУЧАЈУ ПОПЛАВА .....	40
2.5. ПЛАВНА ПОДРУЧЈА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ .....	44
2.6. МАПА РИЗИКА ОД ПОПЛАВА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ.....	45
2.7. ПОСЛЕДИЦЕ ПОПЛАВА.....	49
3. БЕЗБЕДНОСТ ЉУДИ И МАТЕРИЈАЛНИХ ДОБАРА У СЛУЧАЈУ ПОПЛАВА.....	57
3.1. БЕЗБЕДНОСТ ЉУДИ У СЛУЧАЈУ ПОПЛАВА .....	57
3.2. БЕЗБЕДНОСТ МАТЕРИЈАЛНИХ ДОБАРА У СЛУЧАЈУ ПОПЛАВА.....	58
3.3. ПРЕВЕНЦИЈА ОПАСНОСТИ ОД ПОПЛАВА .....	61

<b>3.4. ЗАШТИТА И СПАСАВАЊЕ У СЛУЧАЈУ ПОПЛАВА.....</b>	<b>64</b>
<b>3.5. УТИЦАЈ ПОПЛАВА НА УСЛОВЕ ЗА ЖИВОТ.....</b>	<b>67</b>
<b>3.6. ПОПЛАВЕ У БУДУЋНОСТИ .....</b>	<b>68</b>
<b>4. ИСТРАЖИВАЊЕ УТИЦАЈА ПОПЛАВА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ НА БЕЗБЕДНОСТ ЉУДИ И МАТЕРИЈАЛНИХ ДОБАРА.....</b>	<b>72</b>
<b>4.1. УТИЦАЈ КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА НА НАСТАНАК ПОПЛАВА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ .....</b>	<b>72</b>
<b>4.2. СТАЊЕ ПРЕВЕНЦИЈЕ У КАПАЦИТЕТА ЗА РЕАГОВАЊЕ У СЛУЧАЈУ ПОПЛАВА.....</b>	<b>77</b>
<b>4.3. УТИЦАЈ ПОСЛЕДИЦА ПОПЛАВА НА БЕЗБЕДНОСТ ЉУДИ И МАТЕРИЈАЛНИХ ДОБАРА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ.....</b>	<b>83</b>
<b>ЗАКЉУЧАК.....</b>	<b>88</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>92</b>
<b>ПРИЛОЗИ.....</b>	<b>99</b>

## УВОД

Поплаве су најчесталије природне катастрофе које својим настанком угрожавају људе, материјална добра и животну средину, изазивајући последице по рурална и урбана подручја, при чему неизоставно доводе до поремећаја друштвених и економских токова. Промене у климатским режимима, као и убрзана урбанизација идентификовани су као доминантни узрочници настанка ризика од катастрофа у Оквиру за смањење ризика од катастрофа из Сендаија за период 2015 – 2030<sup>1</sup>. Поред тога што изазивају екстремне последице по живот људи, на дугорочном плану су негативни ефекти поплава присутни како у погледу трајног деградирања животне средине и еколошких проблема, тако и у погледу психолошких реакција код становништва погођеног катастрофом. Поплаве изазивају нестабилни климатски обрасци, а њихов интензитет зависи од количине падавина које карактерише одређени период. Поред климатског обрасца и количине падавина, и други фактори попут интензивне урбанизације, крчења шумских површина у циљу оформљења грађевинског земљишта, лоши системи за одводњавање, непостојање ретензија представљају узрочнике и повезане факторе који свеукупно утичу на динамику настанка поплава и других катастрофа<sup>2</sup>. Крчење шума и прекомерна урбанизација на динамику поплава утичу на такав начин што смањују акумулацију воде у сливу и мењају динамику речног тока. Урбанизација је узрочник повећања непропусних површина (попут кровова, путева, тротоара, паркинга и сл.). Бетонске и асфалтиране површине доводе до исушивања земљишта испод површине, при чему се минимизирају и „резерве“ подземних вода, што даље доводи и до поремећаја климатских образаца. Поједина истраживања процењују да у просеку сваких 10 година долази до губитка 2% пољопривредног земљишта у Европи<sup>3</sup>.

У зависности од узрока настанка, типови поплава су многобројни, о чему ће бити речи у посебном поглављу овог рада. Ипак, поплаве које се дешавају у урбаним подручјима су разорнијег дејства јер погађају густо насељена подручја, те је и вероватноћа настанка смртних последица у таквим окружењима већа. Када је реч о руралним подручјима, од изузетних последица поплава истиче се негативни утицај на пољопривреду, имајући у виду да поплавни догађаји доводе до презасићености земљишта водом,

---

<sup>1</sup> Sulong, S., & Romali, N. S. (2022). Flood damage assessment: A review of multivariate flood damage models. *Geomate Journal*, 22(93), str.106-113.

<sup>2</sup> Aldardasawi, A. M., & Eren, B. (2021). Floods and their impact on the environment. *Academic Perspective Procedia*, 4(2), str.42-49.

<sup>3</sup> Svetlana, D., Radovan, D., & Ján, D. (2015). The economic impact of floods and their importance in different regions of the world with emphasis on Europe. *Procedia Economics and Finance*, 34, str.649-655.

неплодности земљишта, ерозије земљишта, оштећења усева, посебно зимских култура. Поплаве загађују подземне воде, при чему се квалитет воде за пиће мења, чиме постаје за људе потенцијални извор болести и потешкоће за обављање свакодневних животних активности. Патогени који се налазе у контаминираној води су ти који доводе до развијања болести, које се преносе загађеном водом. Са друге стране, забележени су и поједини позитивни утицаји поплава, посебно на живе организме у води, јер доводе до таложења хранљивих материја и стварања повољног станишта за већину врста<sup>4</sup>.

Интензивирање глобалног загревања јесте повећало број катастрофа широм света, где се поплаве истичу по својој природи и штетности деловања. Ипак, предвиђања будућих поплава о којима је расправљао Међувладин панел о климатским променама (*IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change*) укључују изузетно сложена питања која су у супротности са генерализовањем општеприхваћених климатских предвиђања. Свакако да ће глобално загревање изменити многобројне аспекте водних режима, повећати процес испаравања, затим последично и количину излучених падавина, а у неким деловима света ће довести и до топљења глечера. Међутим, ови процеси се не одвијају на светском нивоу у свим областима, већ на релативно локалном нивоу, што будуће претпоставке о поплавама, уз наставак постојећих климатских трендова чини непотпуним и неизвесним<sup>5</sup>. Како би се на ефикасан начин израдили сценарији о климатским променама на локалном и регионалном нивоу, потребно је да предвиђања буду усклађена и прилагођена онима који формирају ефикасне стратегије за адаптацију, ублажавање и минимизирање ризика од последица катастрофа. У том контексту, носиоци политичке власти су све више укључени у разматрање климатских промена, у циљу дефинисања адекватних стратегија смањења ризика од катастрофа<sup>6</sup>.

Поред тога што се екстремне поплаве са хиљадама смртних случајева догађају ван европског континента, посебно у Јужној Азији, Европа није изолована од поменутих катастрофалних догађаја. На подручју европског континента догађале су се поплаве које су изазвале огромне материјалне губитке, где се штета мери у милијардама евра. Ипак, како економски и други губици под утицајем поплава не јењавају, велики број европских земаља је заокупљен забринутошћу поводом будућих дешавања. Након деценије коју су

---

<sup>4</sup> Aldardasawi, A. M., & Eren, B. (2021). Floods and their impact on the environment. *Academic Perspective Procedia*, 4(2), str.42-49.

<sup>5</sup> Whitfield, P. H. (2012). Floods in future climates: a review. *Journal of Flood Risk Management*, 5(4), str.336-365.

<sup>6</sup> Manola, I., van Den Hurk, B., De Moel, H., & Aerts, J. C. (2018). Future extreme precipitation intensities based on a historic event. *Hydrology and Earth System Sciences*, 22(7), str.3777-3788.

обележиле интензивне поплаве у Европи, током 1990-их година 20ог века, догодило се и низ поплава у 21. веку, које су имале разорно дејство. Међу катастрофалним поплавама у Европи током 1990-их биле су оне у сливовима река Рајне и њених притока (1993 и 1995. године), у региону Средоземног мора (1994. године) и у Централној Европи (1997. године). У јануару и фебруару 1995. године велика поплава погодила је Немачку, северну Француску и Холандију. Драматичне поплаве опустошиле су шира подручја у Чешкој Републици, Пољској и сливу Одре у Немачкој у јулу 1997. године. Велике поплаве догодиле су се у Великој Британији, Италији, Француској и Швајцарској 2000. године. У августу 2002. године, материјална штета коју су изазвале интензивне поплава премашила је 20 милијарди евра. Ове поплаве су девастирале градове Праг и Дрезден. Велике поплаве догодиле су се у Европи и 2005, 2007 и 2010. године<sup>7</sup>. Током јула 2021. године, екстремне поплаве изазване обилним падавинама погодиле су неколико земаља широм Европе, укључујући Аустрију, Белгију, Хрватску, Немачку, Италију, Луксембург, Холандију и Швајцарску. Поплаве су довеле до губитка преко 200 живота и проузроковале штету од преко 54 милијарде долара. Овакви догађаји сугеришу на потребу за адекватном проценом релевантних података о поплавама како би се одговарајућим анализама претходних догађаја утврдили адекватни механизми процене ризика у будућности<sup>8</sup>.

Постоји одређени број глобалних база података за идентификовање информација о последицама поплава, које се редовно ажурирају. У поменуте базе података уносе се многобројни параметри, попут временског одређења појаве катастрофе, затим информација о географским карактеристикама погођеног подручја, број жртава насталог догађаја, обим економских губитака и други подаци од значаја за аналитичаре. База података о ванредним догађајима (*EM-DAT - The international disaster database*), којом управља Центар за истраживање епидемиологије катастрофа (*CRED*), основана је 1988. године и прикупља информације о поплавама, као и другим природним катастрофама. База EM-DAT је првенствено концентрисана на хуманитарне утицаје различитих катастрофа. Основане су и две базе података којима управљају водеће компаније за реосигурање, NatCatSERVICE компаније Munich Re (основана 1974. године) и Sigma база података компаније Swiss Re (која је у функцији од 1970. године). Ове две базе података, дизајниране као алат осигуравајућим компанијама, фокусиране су на поуздану и тачну

---

<sup>7</sup> Kundzewicz, Z. W., Pińskwar, I., & Brakenridge, G. R. (2013). Large floods in Europe, 1985–2009. *Hydrological Sciences Journal*, 58(1), str.1-7.

<sup>8</sup> Fang, B., Bevacqua, E., Rakovec, O., & Zscheischler, J. (2024). An increase in the spatial extent of European floods over the last 70 years. *Hydrology and Earth System Sciences*, 28(16), str.3755-3775.

процену материјалних губитака проузрокованих катастрофама<sup>9</sup>. Када је реч о идентификовању кључних параметара о поплавама у Републици Србији, Географски информациони систем (*ГИС*) је посебна врста информационог система чијом употребом се омогућава прикупљање, идентификација, анализа и визуелни приказ просторних података. Употребом доступних метода и алата модерног ГИС софтвера, могуће је утврдити просторне релације међу феноменима од интереса за корисника. ГИС као систем са посебним предностима омогућава различиту визуелизацију и интерпретирање података. Још једна значајна карактеристика ГИС софтверских алата је што они пружају могућност за веродостојну просторну анализу великог броја параметара о ризицима<sup>10</sup>.

Прва целина овог рада везана је за климатске промене и њихов утицај на интензивирање катастрофа, у контексту овог рада пре свега је реч о поплавама. У оквиру овог дела рада биће дефинисан појам и класификација климатских промена. Затим ће бити представљен утицај промена климатских режима на настанак природних катастрофа. На који начин су климатске промене утицале на измењене годишње температуре у Републици Србији такође ће бити испитано у овој целини рада. С обзиром на то да у Републици Србији карактеристике рељефа и терена умногом варирају у различитим деловима земље, од интереса је било и истражити на који начин климатске промене утичу на многобројне сливове река у нашој земљи.

Друга целина рада тиче се дефинисања поплава као природних катастрофа. Најпре ће бити приказан појам, различита термилошка одређења и многобројне класификације ове врсте природне катастрофе. У овој целини аутор се бави и ванредним ситуацијама изазваним поплавама, односно проценом ризика од катастрофа изазваних поплавама у Републици Србији. Посебан поднаслов биће посвећен идентификовању плавних подручја у Републици Србији, као и начину мапирања поплава у нашој земљи. Последње поглавље ове целине рада биће посвећено идентификовању најчесталијих и најекстремнијих последица поплава.

За истраживаче и практичаре последице поплава, али и мере превенције и ублажавања јесу посебан предмет интересовања. У контексту наведеног, трећа целина рада бавиће се безбедношћу људи и материјалних добара у случају поплава, затим

---

<sup>9</sup> Kundzewicz, Z. W., Pińskwar, I., & Brakenridge, G. R. (2013). Large floods in Europe, 1985–2009. *Hydrological Sciences Journal*, 58(1), str.1-7.

<sup>10</sup> Stanković, J., Tomić, Z., & Gocić, M. (2021). Flood risk vulnerability visualization for sustainable risk management-the case of Serbia. *Facta Universitatis, Series: Economics and Organization*, str.487-498.

превенцијом ризика од поплава, мерама и поступцима приликом заштите и спасавања у случају поплава, те субјектима и снагама које се прве ангажују у условима поплава. Посебни поднаслови тичу се и утицаја поплава на основне услове за живот у погођеним подручјима, а од интереса је и то на који начин се очекује да ће се поплаве развијати у будућим сценаријима и измењеним климатским обрасцима.

Четврта целина рада односи се на истраживање утицаја поплава у Републици Србији на безбедност људи и материјалних добара. У првом поглављу ове истраживачке целине биће представљен утицај климатских промена на настанак поплава у Републици Србији. Друго поглавље истраживања даје одговор на питање какво је стање превенције и капацитета за реаговање на катастрофе изазване поплавама у нашој земљи. Најзад, осврт у овом раду биће учињен и у погледу испитивања утицаја последица поплава на безбедност људи и материјалних добара у Републици Србији.

## **1. ПРОБЛЕМ ИСТРАЖИВАЊА**

### **1.1. Основни хипотетички ставови о проблему истраживања**

Хипотетички ставови су засновани на провереним научним ставовима законске регулативе, признатих аутора али и на личном искуству. Доступна литература која се односи на проблем овог рада препознаје велики број хипотетичких ставова али можда најважнији међу њима је:

„Катастрофе представљају елементарну непогоду или техничко – технолошку несрећу чије последице угрожавају безбедност, живот и здравље већег броја људи, материјална и културна добра или животну средину у већем обиму а чији настанак и последице није могуће спречити или отклонити редовним деловањем надлежних органа и служби“<sup>11</sup>.

Климатске промене али и напредак технологије и индустрије крајем 20. и у 21. веку узрочник су великог броја катастрофа, пре свега разорних поплава, које су у Србији у последњим деценијама однеле велики број људских живота и направиле огромне финансијске губитке. Промене у навикама и животу људи довеле су до неминовних промена климатских услова, што директно утиче на појаву катастрофа, које је све теже

---

<sup>11</sup> Закон и смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама. Службени гласник РС, бр. 87/2018. Београд.

предвидети, и које из године у годину имају све већи утицај на безбедност људи и материјалних добара.

## 1.2. Значај истраживања

Значај истраживања овог рада има научни и друштвени значај. Претходним истраживањима, дефинисани су основни проблеми који се тичу климатских промена и њихов утицај на појаву поплава у Србији, као и утицај поплава на безбедност људи и материјалних добара. С тим у вези, научни значај овог рада се огледа у сагледавању проблема који се тичу безбедности људи и материјалних добара током поплава, док се друштвени значај огледа се у проналажењу начина да се безбедност људи и материјалних добара подигне на виши ниво и у складу са тим смање последице поплава на њих.

## 1.3. Резултати претходних истраживања

Поплаве као једна од најразорнијих катастрофа као и опасност од поплава и њихове последице по безбедност људи и материјалних добара су предмет многобројних истраживања. Овај проблем је постао веома интересантан јер се јавила идеја да су разорне поплаве последица промене климе. Климатске промене у Србији испољавају се кроз све чешће појаве елементарних непогода које изазивају природне катастрофе и које имају негативне последице по хидрологију и водне ресурсе, биодиверзитет, али и по живот и здравље људи. Природне катастрофе се могу догодити свуда, у сваком моменту и без упозорења. Сведоци смо да се Србија током протеклих година суочила са бројним катастрофама које су довеле до значајних људских жртава и огромне материјалне штете и које су узрок ванредних ситуација које нарушавају безбедност и опстанак читавих градова. Природне катастрофе свакодневно односе много људских живота и на различите начине уништавају и деградирају животну средину, узрокујући велику материјалну штету и губитке.

Основна законска регулатива која се тиче смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама јесте Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама („Службени гласник РС“, бр. 87/2018) и он ће бити основна и полазна литература за дефинисање природних катастрофа. Даља значајна законска регулатива која се се користити приликом израде овог истраживања јесте:

- Закон о критичној инфраструктури,
- Закон о ванредним ситуацијама,
- Закон и смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама,

- Закон о водама,
- Закон и климатским променама

Поред наведене законске регулативе, користиће се и друга законска регулатива, уџбеници, научни и истраживачки радови других аутора, мастер радови, докторске дисертације, као и интернет извори.

#### 1.4. Значај истраживања

Значај истраживања овог рада има научни и друштвени значај. Претходним истраживањима, дефинисани су основни проблеми који се тичу климатских промена и њихов утицај на појаву поплава у Србији као и утицај поплава на безбедност људи и материјалних добара. С тим у вези, научни значај овог рада се огледа у сагледавању проблема који се тичу безбедности људи и материјалних добара током поплава, док се друштвени значај огледа се у проналажењу начина да се безбедност људи и материјалних добара подигне на виши ниво и у складу са тим смање последице поплава на њих.

#### 1.5. Основно питање

Накод дефинисања проблема истраживања и претходно наведених хипотетичких ставова о проблему истраживања, може се дефинисати основно истраживачко питање:

„Колико климатске промене утичу на појаву поплава у Србији и какве су њихове последице по безбедност људи“.

## 2. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

### 2.1. Теоријско одређење предмета истраживања

Закон о ванредним ситуацијама дефинише катастрофе на следећи начин: „катастрофа је елементарна непогода или друга несрећа и догађај који величином, интензитетом и неочекиваномшћу угрожавају здравље и животе већег броја људи, материјална добра и животну средину а чији настанак није могуће спречити или отклонити редовним деловањем надлежних органа државне управе ијединица локалне самоуправе као и несрећа настала ратним разарањем или тероризмом“<sup>12</sup>. Сваке године, а посебно последњих деценија, суочавамо се са све већим и разорнијим природним катастрофама међу којима предњаче поплаве. Неки крајеви и поднебља бивају погођени мање или више, али у сваком погледу може се осетити велика и разорна моћ природе.

---

<sup>12</sup> Закон о ванредним ситуацијама. Службени гласник РС, бр. 111/2009, 92/2011 и 93/2021. Београд.

Поплаве које се данас дешавају, посебно у овом и при крају прошлог века, су разорније и учесталије у односу на прошли век.

Поплаве, за последицу имају велике промене и знатан утицај на друштвени и економски развој земље, у оквиру којих може доћи до губитка живота и оштећења имовине. Често разорне и непредвидиве поплаве остављају велику економску штету, али и психолошке трауме код становништва. Последице поплава, често се не могу исправити годинама па чак и деценијама.

Поплаве добијају карактер катастрофа тек у тренутку када прекидају нормално одвијање живота, доводе до појаве жртава, стварају штету на имовини или пак њен потпун губитак. Штета на инфраструктури и животној средини, може у тој мери бити велика, да заједнице нису у могућности да их отклоне без помоћи других. Читаво друштво, свесно је чињенице да је друштвеноекономски утицај ових екстрема у порасту што је последица њихове све чешће појаве.

#### 2.1.1. Научно верификовано сазнање

Научно верификована сазнања о проблему и предмету истраживања указују на то да поплаве и њихова разорност које је последица климатских промена, представљају велику опасност по људе и материјална добра. Интензитет поплава као и последице је веома тешко предвидети, па самим тим није могуће предвидети ни утицај поплава на безбедност људи и материјалних добара. Научна сазнања указују на то да су последњих година последице поплава веће као и угроженост људи и материјалних добара. Научна сазнања и искуства је потребно приметити у пракси и константно вршити едукацију и обуку свих субјеката који су одговорни за безбедност људи и материјалних добара током природних катастрофа, јер је то једини начин на који се може смањити угроженост људи и материјалних добара.

#### 2.1.2. Емпиријско, искуствено научно сазнање о предмету истраживања

Искуства из великог броја поплава које су задесиле Републику Србију претходних година, показују да се безбедност људи и материјалних добара мора подићи на виши ниво. Искуства указују и на неопходност повећања напора и средстава која се улажу. Сваке године у периоду отопљавања великих количина снега (ван граница Србије), долази до изливања река, које наносе велику материјалну штету. Велики проблем представљају и изненадне, велике количине падавина у кратком временском периоду, које такође доводе до појаве поплава, које утичу на безбедност људи, критичне инфраструктуре и добара. Поплаве, од којих је већина погоршана климатским променама, учесталије су, разорније и

успоравају или припремено онемогућавају економски развој државе. Природне катастрофе из 2014. године су прави пример разорности поплава као и последица које носе са собом.

## 2.2. Појмовно категоријални систем

Ради прецизнијег теоријског одређења предмета истраживања, потребно је дефинисати основне појмове са којима ћемо се сусретати током истраживања. Кључни, категоријални појмови су: катастрофа, ванредна ситуација, поплава, безбедност, климатске промене.

- „*Катастрофа* представља елементарну непогоду или техничко-технолошку несрећу чије последице угрожавају безбедност, живот и здравље већег броја људи, материјална и културна добра или животну средину у већем обиму, а чији настанак или последице није могуће спречити или отклонити редовним деловањем надлежних органа и служби“<sup>13</sup>.

- „*Ванредна ситуација* је стање које настаје проглашењем од надлежног органа када су ризици и претње или настале последице по становништво, животну средину и материјална и културна добра таквог обима и интензитета да њихов настанак или последице није могуће спречити или отклонити редовним деловањем надлежних органа и служби, због чега је за њихово ублажавање и отклањање неопходно употребити посебне мере, снаге и средства уз појачан режим рада“<sup>14</sup>.

- „*Поплава* јесте привремена покривеност водом земљишта које обично није покривено водом; поплаве спољним водама су поплаве настале изливањем вода из корита водотока; поплаве унутрашњим водама су поплаве од сувишних атмосферских и подземних вода; поплавно подручје јесте подручје које вода повремено плави, услед изливања водотока или сувишних унутрашњих вода“<sup>15</sup>.

---

<sup>13</sup> Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама, Службени гласник РС број 87/2018.

<sup>14</sup> Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама, Службени гласник РС број 87/2018.

<sup>15</sup> Закон о водама, Службени гласник РС број 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 и 95/2018.

- „Климатске промене означавају промену климе која се директно или индиректно приписује људској активности, која мења састав атмосфере и која је поред природне климатске варијабилности уочена у упоредивим временским периодима“<sup>16</sup>.

### 2.3. Операционално одређење предмета истраживања

А) 3.3.1. Чиниоци садржаја предмета истраживања који ће бити непосредно истражени

1. Климатске промене
2. Опасност од поплава у Републици Србији
3. Безбедност људи и материјалних добара у случају поплава
4. Приказ резултата истраживања утицаја поплава у Републици Србији на безбедност људи и материјалних добара

Б) 3.3.2. Операционалне дефиниције, које се могу превести у индикаторе погодне за емпиријско констатовање

У току досадашњег истраживања нисам пронашао операционалне дефиниције које се могу превести у индикаторе погодне за емпиријско констатовање.

### 3.3.3. Временско, просторно и дисциплинарно одређење предмета истраживања

Истраживање је фокусирано на поплавама које су погодиле Србију последњих 100 година, како би се извукли закључци колико климатске промене утичу на последице поплава и њихов утицај на безбедност људи, како би се дале смернице за унапређење безбедности људи и добара у поплавама.

Предмет истраживања се односи на територију Републике Србије.

Предмет истраживања рада је интердисциплинаран. Како би се дошло до ваљаних резултата потребно је применити научна сазнања великог броја наука, па у складу са тим и резултате истраживања могу користити све науке које се баве овом проблематиком.

---

<sup>16</sup> United Nations Framework Convention on Climate Change; <https://unfccc.int/resource/ccsites/zimbab/conven/text/art01.htm>, приступљено сајту 10.01.2025. године

### **3. ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА**

#### **3.1. Научни циљ истраживања**

Научни циљеви овог истраживања су схватање утицаја поплава на безбедност људи и материјалних добара и проналажење везе између климатских промена и све разорнијих поплава које погађају Републику Србију, како би се последице поплава у највећој могућој мери предвиделе а њихов утицај на безбедност смањено на најмању могућу меру.

#### **3.2. Друштвени циљ истраживања**

Циљ истраживања овог рада јесте да се сагледа настанак последица и утицаја поплава на безбедност људи и материјалних добара у Републици Србији, како би се пронашла најповољнија решења за унапређење безбедности људи и добара током ове природне катастрофе али и проналажење решење, која би у одређеној мери смањила утицај поплава као природне катастрофе на безбедност.

### **4. ХИПОТЕТИЧКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА**

#### **4.1. Генерална (општа) хипотеза**

Генерална хипотеза гласи: „Климатске промене су основни узрочник настанка поплава у Републици Србији, а њихове последице негативно утичу на безбедност људи и материјалних добара“.

#### **4.2. Посебне и појединачне хипотезе истраживања**

Посебне и појединачне хипотезе истраживања по главама и поглављима гласе:

##### **4.2.1. Прва посебна хипотеза**

Климатске промене представљају скуп комплексних појава услед којих долази до повећања броја и интензитета поплава на територији Републике Србије.

##### **4.2.1.1. Прва појединачна хипотеза**

Климатске промене представљају скуп комплексних појава које се манифестују у повећању броја поплава у Републици Србији.

##### **4.2.1.2. Друга појединачна хипотеза**

Климатске промене различито делују на стање климатских услова на различитим деловима територије Републике Србије.

#### 4.2.1.3. Трећа појединачна хипотеза

Број и интензитет поплава у Републици Србији је директно повезан са климатским условима на различитим деловима територије Републике Србије.

#### 4.2.2. Друга посебна хипотеза

Поплаве представљају значајан узрок ванредних ситуација у Републици Србији нарочито у зонама ризика од поплава.

##### 4.2.2.1. Прва појединачна хипотеза

Поплаве су узрок великог броја ванредних ситуација на територији Републике Србије.

##### 4.2.2.2. Друга појединачна хипотеза

Поплаве нарочито настају у зонама ризика од поплава које су одређене проценама ризика од катастрофа.

##### 4.2.2.3. Трећа појединачна хипотеза

Последице поплава су вишедимензионалне и утичу на друштвени живот на захваћеној територији.

#### 4.2.3. Трећа посебна хипотеза

Безбедност људи и материјалних добара је нарушена у зонама ризика од поплава дугорочно, што доводи до угрожавања услова за живот.

##### 4.2.3.2. Прва појединачна хипотеза

Настанак поплава у зонама ризика има негативне материјалне и психолошке последице по људе и доводи до губитка људских живота и здравља људи.

##### 4.2.3.2. Друга појединачна хипотеза

Настанак поплава у зонама ризика има негативне последице по материјална добра и доводи до оштећења и губитка материјалних средстава.

##### 4.2.3.3. Трећа појединачна хипотеза

Услед нарушавања живота и здравља људи, оштећења и губитка материјалних добара нарушени су безбедни услови за живот.

## 5. НАЧИН (МЕТОДЕ) ИСТРАЖИВАЊА

### 5.1. Општенаучне методе истраживања

Након завршене примене основних метода, користиће се следеће општенаучне методе:

*Хипотетичко-дедуктивна метода* је искуствена метода чија је сазнајна и научно сазнајна основа укупно друштвено, организационо и научно искуство. Поменуто искуство ова метода не схвата једноставно, већ као сложену целину разноврсног, супротног и противречног појединачног, групног, колективног и генералног друштвеног искуства<sup>17</sup>.

*Компаративна метода* је општенаучна метода чији су предмет истраживања идентичности, сличности и разлике појава и процеса. Само упоређивањем (два примерка исте појаве, на једном или више дефинисаних простора) можемо утврдити да ли су идентични, слични, односно, различити и у чему<sup>18</sup>.

Прикупљањем података о ранијим поплава, стећи ће се увид о утицају поплава на безбедност људи и материјалних добара. Прикупљањем података о последицама поплава али и климатским условима пре 20, 50 и 100 године, добиће се подаци који ће дати одговор колико су климатске промене добринеле појави поплава и повећале утицај на безбедност људи и материјалних добара. **Компаративном анализом** ће се упоредити подаци о разорности поплава у наведеним временским периодима.

### 5.2. Методе за прикупљање података

Анализа садржаја је незаменљива, метода сакупљања и третмана података о прошлим, садашњим и будућим појавама, о територијално и временски блиским, али и веома удаљеним појавама<sup>19</sup>.

На овај начин добијени подаци би дали одговор какав је и колики утицај климатских промена на појаву поплава у Републици Србији и њихов утицај на безбедност људи и материјалних добара, чиме би се и дао одговор на предмет истраживања рада.

---

<sup>17</sup> Миљевић, М. (2007.): Методологија научног рада, Филозофски факултет, Пале, стр. 121.

<sup>18</sup> Миљевић, М. (2007.): Методологија научног рада, Филозофски факултет, Пале, стр. 188.

<sup>19</sup> Исто, стр. 237

## **6. НАУЧНА И ДРУШТВЕНА ОПРАВДАНОСТ ИСТРАЖИВАЊА**

### **6.1. Научни допринос**

Научни допринос истраживања се огледа у чињеници да климатске промене неминовно утичу на појаву поплава и безбедност људи и материјалних добара. У раду ће бити анализирани односи између поплава као природних катастрофа и климатских промена. Након схватања односа и веза између ова два појма, применом различитих научних метода доћи ће се до закључка какав и колики је утицај поплава на безбедност људи и материјалних добара у Републици Србији. Циљ научног истраживања је схватање утицаја поплава на безбедност људи, да би се сви државни органи едуковали и обучили, како би се безбедност људи и добара подигла на највећи могући ниво.

### **6.2. Друштвени допринос**

Између научне и друштвене оправданости постоји повезаност. Научно оправдано истраживање је, по правилу, и друштвено оправдано. Подизање безбедности људи и материјалних добара на виши ниво током природних катастрофа, има велики значај за Републику Србију. Са једне стране, штите се људски животи, материјална добра и критична инфраструктура, а са друге стране велика финансијска средства која се троше на отклањање последица поплава би се преусмерила на пројекте од интереса за цело друштво, чиме би се обезбедио напредак друштва и државе али и унапредио и побољшао целокупни систем безбедности Републике Србије.

## 1. КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ

Промене климе су све очигледније на глобалном плану. Услед таквих измењених образаца, могу се очекивати промене у учесталости и интензитету екстремних каатстрофалних догађаја. Под утицајем гасова стаклене баште до 2100. године, постоји изразит потенцијал да ће се дневне максималне и минималне температуре повећати, те да ће многобројнији бити дани са температурама које су надпросечне. У појединим деловима света, очекивано је да ће се интензивирати топлотни таласи, док ће се број хладних таласа минимизирати. Поред наведеног, постоји могућност да климатске промене доведу до дужег периода кишних дана, те супротно до летњих сушних периода без падавина. Без обзира што није могуће научно поуздано утврдити утицај климатских промена на интензивирање тропских циклона, очекује се да ће максимални интензитет ветра и интензитет падавина бити у порасту<sup>20</sup>. У наредним поглављима биће речи о појму и класификацији климатских промена, утицају климатских промена на настанак природних катастрофа, са посебним освртом на стање у Републици Србији. Посебно поглавље овог дела рада бави се анализом климатских услова у Републици Србији у односу на сливове река.

### 1.1. Појам и класификација климатских промена

Интензивирање климатских промена постала је важна тема за дискусију како у оквиру природних наука, тако и у круговима друштвених и политичких наука. Чланови академске заједнице баве се испитивањем и анализом климатских режима у прошлости, како би утврдили адекватне механизме за предвиђање будућих догађаја. Употребом теоријских и искуствених модела, долази се до утврђивања образаца климатских промена. Велики број научних области, попут физике, хемије, метеорологије и геонаука (геохемија и геофизика, океанографија, палеоклиматологија итд.) су међусобно сродне и повезане када је реч о испитивању промена временских параметара. Поред заинтересованости научне јавности за поменућу тему, климатске промене су такође постале главно политичко, економско и еколошко питање током последње деценије и доминантна тема у многобројним политичким и јавним дебатама. Определујуће питање јесте како се климатским променама прилагодити односно на који начин ублажити последице тих

---

<sup>20</sup> Change, O. C. (2007). Intergovernmental panel on climate change. World Meteorological Organization, 52(1-43), pp.1.

промена. Платформе у оквиру којих се јавност упознаје са дефиницијом климатских промена, основним карактеристикама промена, те будућим пројекцијама се свакодневно одржавају<sup>21</sup>. Како би се разумео настанак и утицај климатских промена, настоје се приказати фактори утицаја и природа ризика са којим се свет суочава у претходним деценијама. Током претходних година долази до повећања емисије угљен-моноксида у атмосферу, до повећане употребе фосилних горива, те интензивног ослобађања токсичних хлорофлуороугљеника, као и крчења шума, при чему се ове активности могу приписати антропогеним факторима утицаја. Како би се обезбедили већи приходи за појединце и друштво, долази до урбанизације која постаје глобални тренд, а која последично доводи до веће потрошње енергије и значајних емисија гасова стаклене баште. Приликом емисије поменутих штетних гасова, долази и до загревања атмосфере и промена у климатским обрасцима. Поједина истраживања сугеришу да је ниво CO<sub>2</sub> 2012. године био око 40% виши него у деветнаестом веку. Током Двадесет прве Конференције УН о климатским променама (*COP21*), на Паришкој конференцији о клими (2015. године), постигнут је правно обавезујући и универзални споразум о климатским променама, са циљем да се степен повећања глобалног загревања одржи испод 2°C. Како би се антропогени утицај на емисију гасова стаклене баште редуковао, предвиђене су измене у употреби енергената и земљишта<sup>22</sup>.

Многобројни су докази да се климатски режими мењају на светском нивоу. Без обзира на различите мере за ублажавање ових промена, вероватно је да ће просечна температура на годишњем нивоу ипак премашити праг од 2°C, који се сматра показатељем „изузетно ризичног“ загревања. Имајући у виду неуспешне покушаје успостављања међународног оквира за стабилизацију емисија гасова стаклене баште, глобално загревање од 4°C до 2100. године јесте све извеснији сценарио. У складу са тим, намеће се потреба адаптације на измењене услове климе<sup>23</sup>.

Индиректни показатељи климатских промена су такође видљиви. Дестабилизација временских образаца, те честе интензивне временске појаве које чак и у оним крајевима где раније нису биле присутне постају очекивана појава, свеукупно указују на поремећаје

---

<sup>21</sup> Haunschild, R., Bornmann, L., & Marx, W. (2016). Climate change research in view of bibliometrics. *PloS one*, 11(7), e0160393. pp 3.

<sup>22</sup> Kumar, A. (2018). Global warming, climate change and greenhouse gas mitigation. In *Biofuels: greenhouse gas mitigation and global warming: next generation biofuels and role of biotechnology* (str.1-16). New Delhi: Springer India.

<sup>23</sup> Berrang-Ford, L., Ford, J. D., & Paterson, J. (2011). Are we adapting to climate change?. *Global environmental change*, 21(1), str.25-33.

климе. Топлотни таласи, олује, урагани и поплаве екстремних размера догађају се широм света током протеклих 15 година. Климатолози, теоретичари и практичари у овој области, наглашавају и то да се интензитет и учесталост Ел Ниња у 20. веку може приписати глобалном загревању. Ел Нињо из 1998. године, означен је као један од кључних климатских догађаја тог века. Ко последица настанка таквог догађаја у обзир се узима повећање температуре и влажности ваздуха већ у том периоду. Не може се гарантовати узрочна повезаност између Ел Ниња и глобалног загревања, моделовање многобројних чинилаца указује на то да би се глобално загревање првенствено могло манифестовати у променама временских образаца<sup>24</sup>. Национална процена климатских образаца у САД из 2018. године изводи закључак да се клима на Земљи у датом моменту мења експанзивније него икада у историји модерне цивилизације, првенствено као резултат многобројних негативних антропогених активности<sup>25</sup>.

Ефекти повећања просечне температуре делимично су поткрепљени следећим конкретним показатељима<sup>26</sup>:

- ефекти на измењену динамику у области пољопривреде и шумарства на географским подручјима северне Земљине хемисфере, као што су ранија пролећна садња усева и промене у оквиру шумских екосистема услед шумских пожара и појаве штеточина;
- утицај на многобројне аспекте људског живота и здравља, као што су забележени смртни случајеви повезани са топлотним таласима у Европи, појаве заразних болести у неким областима и алергена;
- измењене антропогене активности на Арктику (нпр. лов и друге активности на снегу и леду) и у алпским подручјима са нижим надморским висинама.
- насељена подручја у брдско-планинским регионима су изложена повећаном ризику од поплава глечерских језера, изазваних отопљавањем глечера. На појединим подручјима носиоци власти су предузели мере реаговања, заштите и спасавања изградњом брана и система дренаже.

---

<sup>24</sup> Change, I. P. O. C. (2001). *Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability*. Genebra, Суиџа.

<sup>25</sup> Dietz, T., Shwom, R. L., & Whitley, C. T. (2020). *Climate change and society*. *Annual Review of Sociology*, 46(1), str.135-158.

<sup>26</sup> Change, I. P. O. C. (2001). *Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability*. Genebra, Суиџа. pp.2.

- У сахелском региону Африке, топлији и сушнији услови довели су до скраћеног трајања вегетационог периода, уз идентификовање многобројних штетних ефеката на усеве. У јужној Африци, дуже сушне сезоне и смањене количине падавина изискују посебне мере прилагођавања новонасталим околностима.
- Пораст нивоа мора и урбанизација паралелно доприносе ишчезавању приобалних мочвара и шума мангрова, чиме повећавају штету од поплава на приобалним просторима у многим подручјима.

Оквирна конвенција Уједињених нација о климатским променама (*UNFCCC*) дефинише „климатске промене“ као проблем деградације животне средине и подстиче индустријски развијене земље да усвоје адекватне стратегије у циљу минимизирања емисије гасова стаклене баште (ГСБ). Кјото протокол такође подстиче примену мера ублажавања емисија. У претходном периоду дискусије о климатским променама су се значајно интензивирале. Дефиниција животне средине коју су првобитно идентификовали Програм Уједињених нација за животну средину (*United Nations Environment Programme - UNEP*) и Светска метеоролошка организација (*World Meteorological Organization - WMO*) показала се као неадекватна, а друга одређења су убрзо добила учешће у јавној дебати, утврђујући нове политичке актере у овој области. У оквиру многобројних платформи за размену искустава, климатске промене су дефинисане у контексту проблема развоја, проблема миграција и проблема безбедности. Овакве интерактивне дефиниције проматрају климатске промене као узрочнике других великих проблема којима се треба бавити (развој, миграције, безбедност), пре него као једну од последица загађења ваздуха изазваног деловањем антропогених чинилаца. Наведене дефиниције залажу се за антропоцентрични приступ климатским променама, који пре свега указује на примену мера усмерених ка адаптацији на супрот ублажавању, како је сугерисано у Оквирној конвенцији Уједињених нација о климатским променама и Кјото протоколу<sup>27</sup>. Често долази до поистовећивања појмова као што су „климатске промене“ и „глобално загревање“. Наведени појмови су све чешће предмет подељених мишљења јавности, стварајући баријере у разумевању деловања промена климе. Иако имају сличности у значењу, ова два термина се користе у различитим семантичким контекстима. Термини „глобално загревање“ и „климатске промене“ дају значајан допринос интерпретацији од

---

<sup>27</sup> Anne Vlassopoulos, C. (2012). Competing definition of climate change and the post-Kyoto negotiations. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 4(1), str.104-118.

стране јавног мњења, односно начину на који јавност доживљава промене које се дешавају на глобалном нивоу. Глобално загревање се дефинише као дугорочни тренд повећања просечних глобалних температура, док се климатске промене дефинишу као промене у глобалним или регионалним климатским обрасцима, посебно од средине до краја 20. века, и надаље, а приписује се повећаним нивоима угљен-диоксида у атмосфери, који настаје услед експлоатације фосилних горива<sup>28</sup>. „Глобално загревање“ је израз који се односи на утицај антропогених фактора на климу, посебно услед сагоревања фосилних горива (угља, нафте и гаса) и крчења шума у великом обиму, што последично узрокује емисију „гасова стаклене баште“ у атмосферу, од којих је најутицајнији угљен-диоксид. Такви гасови „загревају атмосферу“, повећавајући просечну температуру на годишњем нивоу. Климатске промене поткрепљене су резултирајућим последицама, као што су учесталији и интензивнији топлотни таласи, обилније падавине, повећање учесталости и интензитета екстремних временских појава (олује, снажни ветрови, торнада, урагани). Услед својих негативних утицаја на људе и животну средину (укључујући, на пример, значајан пораст нивоа мора), као и на екосистеме у целини, глобално загревање је најважнији еколошки проблем са којим се свет у датом моменту суочава. Намеће се потреба за прилагођавањем неизбежним утицајима и ублажавањем како би се смањио њихов штетан утицај. Научна и политичка јавност широм света предузима међународне акције, услед потребе за хитним међунационалним деловањем. Својеврстан изазов представља повећање енергетске ефикасности и употреба обновљивих извора енергије<sup>29</sup>.

## **1.2. Утицај климатских промена на настанак природних катастрофа**

Експанзивна промена климе, те све чешће последично изазване природне катастрофе чине јединствен изазов на глобалном нивоу. Поред појаве топљења глечера, повећања просечне температуре на Земљи и пораста нивоа мора, климатске промене такође генеришу непредвидива политичка и економска превирања. Током претходних неколико деценија, природне катастрофе су постале све распрострањеније услед промена климатских образаца. Аутори идентификују видљиву корелацију између климатских промена и повећане учесталости и интензитета природних катастрофа у многим регионима света. Међувладин панел о климатским променама (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*) истиче последице климатских промена и природних катастрофа

---

<sup>28</sup> Aizebeokhai, A. P. (2009). Global warming and climate change: Realities, uncertainties and measures. *International journal of physical sciences*, 4(13), str.868-879.

<sup>29</sup> Houghton, J. (2005). Global warming. *Reports on progress in physics*, 68(6), str.1343.

изазваних изменама образаца климе, на социоекономске системе, укључујући последице на усевима, повећање ризика од настанка шумских пожара, чешће нестанке струје, повећан ризик од несташице хране или воде и крхкост политичког система<sup>30</sup>. Посматрање које сеже од 1950-их година 20ог века указује на интензивирање појединих облика екстремних временских догађаја под утицајем климатских промена. Недавни Специјални извештај о екстремним догађајима и катастрофама (*Special Report on Managing the Risks of Extreme Events - SREX*) Међувладиног панела о климатским променама (IPCC) предвиђа даљи пораст катастрофа у двадесет првом веку, укључујући све већу учесталост топлотних таласа, пораст брзине ветра тропских циклона и све већи интензитет сушних периода. Појава такозваног „најтоплијег дана“ који се догађа једном у 20 година, предвиђа се да ће се догађати сваке друге године до краја двадесет првог века. Обилне падавине су такође у порасту, што потенцијално утиче на учесталост поплава и као мултиризик доводи до појаве клизишта<sup>31</sup>.

Велики број чињеница указује на присутност климатских промена на Земљи, при чему опредељујући утицај на исте има деловање човека кроз емисије гасова стаклене баште. Топлотни таласи у Европи постали су учесталији, те се процењује да су екстремне температуре током лета 2003. године биле у уделу од 75% последица људског негативног утицаја. Повећање температуре доводи до учесталијих суша, те супротно падавине у појединим регионима постају све екстремније услед климатских промена. Промене у обрасцима падавина указују на учесталије испољавање бујичних поплава и суша. На подручју европског континента се интензитет урагана повећао за 70% у последњих 50 година. Прецизне прогнозе о утицају климатских промена је тешко идентификовати у контексту кључних природних циклуса, али уочене промене у испољавању катастрофа су у складу са моделираним ефектима емисија гасова стаклене баште<sup>32</sup>. Поред наведеног, још увек не постоји унифицирано становиште о томе којом брзином ће се повећавати нивои глобалног загревања на Земљи, те о мерљивом утицају глобалног загревања на испољавање природних катастрофа и последица по људе. Велики број до сада спроведених истраживања о утицају глобалног загревања на јавно здравље фокусирао се на повећање смртних случајева услед топлотних таласа и епидемија заразних болести које

---

<sup>30</sup> Khurana, R., Mugabe, D., & Etienne, X. L. (2022). Climate change, natural disasters, and institutional integrity. *World Development*, 157, 105931. pp1.

<sup>31</sup> Banholzer, S., Kossin, J., & Donner, S. (2014). The impact of climate change on natural disasters. In *Reducing disaster: Early warning systems for climate change* (str.21-49). Dordrecht: Springer Netherlands.

<sup>32</sup> Anderson, J., & Bausch, C. (2006). Climate change and natural disasters: Scientific evidence of a possible relation between recent natural disasters and climate change. *Policy department economic and scientific policy*, 2(2). str.3

се преносе ваздухом (контаминираном водом) и паразитима након тропских киша и поплава. Глобално загревање би поред утицаја на падавине, суше, тропске циклоне и цунамије, тектонске и вулканске активности, имало далекосежне последице по јавно здравље, не само услед појаве епидемија болести повезаних са животном средином, већ и услед смањења залиха хране и миграција погођеног становништва. Интензивирање климатских промена у датом контексту мора укључивати комбинацију економских, еколошких, правних, регулаторних и, што је најважније, мера јавног здравља приликом утврђивања начина ублажавања деловања последично насталих катастрофа<sup>33</sup>.

Општеприхваћено становиште, које је путем различитих медија пласирано за јавно мњење, јесте да се време мења и да свет услед екстремнијих временских појава постаје ризичније место. Ове перцепције су делимично резултат веће информисаности о глобалним променама животне средине, а делимично се заснивају на директном и индиректном праћењу и преживљавању екстремних временских догађаја од стране појединаца. У Немачкој, Пољској, Холандији, Чешкој, Великој Британији, САД, Вијетнаму, Индији, Мозамбику и многим другим земљама, катастрофе изазване поплавама су у последњим деценијама довеле до великог броја смртних случајева, као и оштећења материјалних добара. Извесно је да се клима на глобалном нивоу мењала током прошлог века, те да ће предвиђене будуће промене имати велики утицај на државе и друштва. Потреба за адаптацијом може стога бити највећа у оним областима, регионима и заједницама које су већ на доњој граници својих капацитета за суочавање са новим изазовима и ризицима<sup>34</sup>. Јасно је и да се ефекти климатских промена увезују са факторима који доприносе појави поплава разорног дејства, које узрокују економску штету и многобројне људске жртве. Иако глобално загревање нема директан утицај на поплаве, климатске промене под утицајем других фактора (као што су измене параметара температуре, падавина и влажности) могу погоршати динамику настанка поплава. Климатске промене и низак ниво безбедносне културе, те недовољан степен заштите животне средине јесу фактори који ће неизоставно довести до интензивирања природних и других катастрофа у блиској будућности<sup>35</sup>.

---

<sup>33</sup> Diaz, J. H. (2007). The influence of global warming on natural disasters and their public health outcomes. *American journal of disaster medicine*, 2(1), str.33-42.

<sup>34</sup>Brooks, N., & Adger, W. N. (2003). Country level risk measures of climate-related natural disasters and implications for adaptation to climate change. str.1.

<sup>35</sup> Yusoff, S., & Yusoff, N. H. (2022). Disaster risks management through adaptive actions from human-based perspective: case study of 2014 flood disaster. *Sustainability*, 14(12), 7405. str.1.

### 1.3. Утицај климатских промена на климатске услове у Републици Србији

Климатске промене представљају један од највећих изазова са којим се међународна заједница суочава. Оне директно прете безбедности и стабилности многих држава, а њихове последице су присутне у готово сваком сегменту људског живота. Најочигледније промене се огледају у порасту температуре, промењеним режимима падавина, израженим елементарним непогодама, смањивању и губитку биодиверзитета и нарушавању равнотеже у екосистему. Промене климе доводе до озбиљних проблема у људским заједницама, будући да мештани ризичних подручја неретко бивају приморани да напусте своја пребивалишта, доводе до сукоба око ресурса у појединим регионима, подстичу сиромаштво и изазивају дестабилизацију економских токова. Посматране кроз призму људске безбедности, климатске промене се прожимају кроз све димензије и евидентно је да негативно утичу на безбедност и благостање људи<sup>36</sup>. Нема сумње да се услед антропогеног деловања мења клима на глобалном нивоу, међутим, утицаји ових промена на локалном нивоу нису прецизно дефинисани, односно нису у потпуности истражени. Не постоји могућност да се у датом моменту уз помоћ доступних софтверских решења са поузданошћу утврди да је одређена снежна олуја или поплава узрокована глобалним загревањем. Ипак, претпоставља се да је комбинованим деловањем различитих доступних климатских модела, праћењем временских прилика и теорија вероватноће, за научну јавност створена адекватна основа за одређивање на који начин глобално загревање доприноси настанку екстремних временских услова. Закључци појединих спроведених студија указују на чињеницу да је глобално загревање удвостручило могућност за испољавање екстремних временских прилика, као што је топлотни талас који је 2003. године погодио европски континент<sup>37</sup>.

Климатски параметри су систем глобалних размера и утицаја, сваки поремећај у систему на једном делу планете има сложени одраз на друге делове система. Глобално загревање је присутно у целом систему али је најизражајније изнад копна. Интензивније је на северној хемисфери, а интензитет му расте са порастом географске ширине. Подаци прикупљени систематским метеоролошким осматрањима и праћењима јесу они који пружају могућност адекватног идентификовања тренутних параметара и њиховог упоређивања са догађајима током одређеног историјског раздобља. Резултати

---

<sup>36</sup> Simić, T. (2019). Uticaj klimatskih promena na ljudsku bezbednost u Republici Srbiji. *Ljudska bezbednost-Zbornik studentskih radova*, str. 33-43.

<sup>37</sup> Makajić-Nikolić, D., Vučinić, D., Petrović, N., & Lukić, R. Uticaj globalnog zagrevanja na povećan rizik od poplava–stanje u Srbiji. str.6

метеоролошких мерења Метеоролошке опсерваторије Београд представљају изузетно значајан извор података у овој области. Измерене вредности годишњих температура ваздуха од 1900. године указују на очигледан позитиван тренд повећања температуре у Београду, при чему су последње деценије најтоплије у доступној бази података. Поред града Београда, интензиван је и тренд раста температуре ваздуха на подручју целокупне територије Републике Србије. Неосетна разлика присутна је само на југоистоку наше земље. Тренд најинтензивније позитивне промене температуре ваздуха је присутан на северу, на подручју Лознице, ширем подручју Београда и подручју Неготинске крајине. Према подацима забележеним од 1991. на подручју целе Србије је присутан значајан пораст просечне годишње температуре. Интензивирање промена климе је у овом периоду знатно већи него током претходно забележених резултата. Промена параметара климе је у великој мери условљена географским положајем, рељефом и локалним утицајем, као резултатом комбинације рељефа, расподеле ваздушног притиска већих размера, експозицијом терена, присуством речних система, вегетацијом, урбанизацијом и слично. Према доступним подацима прибављеним од стране Републичког хидрометеоролошког завода, просечна годишња температура ваздуха у временском интервалу од 1961-1990. године за подручја са надморском висином до 3000 метара износила је 10.9 степени Целзијуса, а преко 1000 метара надморске висине око 6 степени. У подручјима ниже надморске висине, просечна годишња висина падавина се кретала у распону од 540 до 820 mm, а подручја са надморском висином преко 1000 метара у просеку су имала око 700 до 1000mm падавина, док су се годишња забележена трајања сијања Сунца кретала у интервалу од 1500 до 2200 сати годишње. Непосредно након спровођења представљеног мерења у интервалу од 30 година, током периода када није било значајнијих одступања, те трендова наглог раста, наступа период у коме те вредности почињу да се мењају. У контексту наведеног, са порастом температуре, продужетком летње сезоне, обилнијим падавинама са наизменичним сушним периодима и све учесталијим екстремним елементарним непогодама, постало јасно да климатске промене које су до тада сматране пуком претпоставком светске научне и струне јавности, заправо представља реалну претњу<sup>38</sup>.

Уколико се посматрају сумирани резултати посматрања температурних образаца у Србији, очигледно се намеће закључак да смо крајем деведесетих година прошлога века

---

<sup>38</sup> Simić, T. (2019). Uticaj klimatskih promena na ljudsku bezbednost u Republici Srbiji. Ljudska bezbednost-Zbornik studentskih radova, str. 33-43.

готово нагло прешли из опсега „нормалног“ и ушли у опсег „топло“. Када је реч о просечним температурама током летњег периода године, карактеристично је то да је лето 2007. било 18. узастопно лето са температуром већом од годишњих просека. На ГМС Смедеревска Паланка је 24. јула 2007. године измерена температура ваздуха од чак 44.9°C, што представља до тада нову забележену максималну температуру ваздуха у Србији. Регистровање нових температурних рекорда је настављено и у 2008. години. Током фебруара, маја и септембра, на више метеоролошких станица, забележени су нови месечни максимуми температуре: у фебруару 25.6°C у Лозници, у мају 35.7°C у Зајечару, док је у септембру забележена температура од 38.3°C у Бечеју. Поред температуре која показује своје варијабилне карактеристике, падавине, као кључни климатски параметар такође испољавају изузетну варијабилност, већу и од температурних образаца. Јасно је да, почев од осамдесетих година прошлога века, доминирају године у којима су количине падавина минимизирани на подручју Србије. У интервалу од 1982. године закључно са 2000. годином, интензитет негативних одступања годишњих количина падавина за Србију, односно интензитет суша, се повећавао. Издваја се 2000. година коју је окарактерисала екстремно јака суша. Ипак, уколико се као предмет посматрања узме претходна деценија, сушни и поплазни периоди су се смењивали, са акцентом на поплаве из 2006. године, а посебно мајске поплаве из 2014. године. Све наведено представља поткрепљење заговараоцима климатских промена које се несумњиво одвијају и на подручју Републике Србије<sup>39</sup>.

Мајске поплаве које су Србију погодиле током 2014. године, у великој мери су утицале на промену парадигме државних институција, односно на промену у становиштима целокупне јавности, како погођених катастрофом, тако и оних на које је догађај индиректно утицао. Поменути догађај послужио је као најава за очекиване проблеме са којима ће наша земља, али и земље у региону и свету бити суочене у блиској будућности. Поплаве се у Србији могу очекивати током целе године, а највећи ризик настанка је у пролеће, када су нивои падавина и топљења снега са планина интензивнији. Поплаве које су погодиле Србију у мају 2014. године довеле су до оштећења инфраструктуре за заштиту од поплава (углавном насипа), која није успела да спречи изливање воде из речног корита услед подземне ерозије испод њихових темеља. Очекује се да ће се поплаве интензивирати до краја 21. века, са повећањем учесталости поплава од

---

<sup>39</sup> Makajić-Nikolić, D., Vučinić, D., Petrović, N., & Lukić, R. Uticaj globalnog zagrevanja na povećan rizik od poplava–stanje u Srbiji. str.11.

100 година за велике реке, као што су Дунав, Сава и Тиса. Ипак, поред проблема који је везан за велике воде, постоји и други проблем везан за сушне периоде у Србији. Водоток река је у неким областима смањен услед промена режима падавина. Процењује се да ће се просечни годишњи проток у Србији смањити за око 13 процената до 2020. године и за 19 процената до 2100. године, што такође може бити праћено смањењем квалитета воде, а тиме последично до успореног привредног раста<sup>40</sup>.

#### **1.4. Анализа климатских услова у Републици Србији у односу на сливове река**

Речна корита се испуњавају услед велике количине падавина и услед топљења снега, било копненим или подземним токовима. Поплаве се јављају у тренутку када велике количине падавина доспеју у корита река или потока. На вршни проток поплавног догађаја утичу многобројни фактори, укључујући интензитет и трајање падавина и количину отопљеног снега, топографију и геологију сливова река и потока, вегетацију и хидролошке услове који претходе падавинама и топљењу снежног покривача. Експлоатација земљишта и друге људске активности такође утичу на ток реке, мењајући начин на који се падавине и отопљени снег акумулирају на површини земљишта<sup>41</sup>. Поплаве и климатске промене погодиле су урбана и рурална подручја у многобројним деловима Републике Србије, посебно у сливу највеће реке, Дунава, те су тиме допринеле утицају на економску, здравствену и социјалну стабилност погођених заједница, постављајући пред надлежне органе приоритет интензивног управљања ризицима од катастрофа. Током 2001, 2002, 2010 и 2013. године, надлежни органи у Србији моралу су да заштите становништво и њихову имовину од највећих поплава свих времена на водотоку реке Дунав<sup>42</sup>. Да би се боље разумео интензивнији ризик у долинама и око широких речних токова, потребно је имати у виду да се у руралним подручјима, која окружују шумовити предели и травњаци, кишне падавине и отопљени снег сакупљају и складиште на вегетацији, у дубини земљишта или у површинским удубљењима. Када се овај капацитет складиштења попуни, отицање споро тече кроз земљиште као подземни ток. Са друге стране, урбана подручја, где је велики део површине земљишта покривен путевима и зградама, има мањи капацитет за апсорбовање кишних падавина и отопљеног снега. Изградња путева и објеката различите намене често изискује уклањање вегетације,

---

<sup>40</sup> Simić, T. (2019). Uticaj klimatskih promena na ljudsku bezbednost u Republici Srbiji. *Ljudska bezbednost-Zbornik studentskih radova*, str. 33-43.

<sup>41</sup> Konrad, C. P. (2003). *Effects of urban development on floods*. str.1

<sup>42</sup> Vulevic, A. (2023). Identification of areas with significant flood risks in counties along the Danube River in Serbia and their risk assessment. *Acadlore Transactions on Geosciences*, 2(1), str.1-13.

земљишта и удубљења са површине земљишта. Пропусност земљишта се минимизира, услед чега је убрзано отицање падавина у речне токове<sup>43</sup>. Речне и бујичне поплаве су најзначајније природне катастрофе које настају на територији Републике Србије. Потенцијално поплавлена површина у Србији са стогодишњим повратним периодом износи 15.198,07 km<sup>2</sup> (што процентуално изражено чини 17,2% укупне површине). Србију највише угрожавају поплаве малих до средњих бујичних река, које се јављају углавном током касног пролећног периода (од маја до краја јуна), а то је уједно и период који карактеришу интензивне падавине у трајању од неколико сати<sup>44</sup>.

Климатске промене јесу видљиве и присутне на глобалном нивоу. Може се закључити да су измењени обрасци приступа животної средини умногоне интензивирали поменуте промене. Повећане емисије гасова стаклене баште, а затим и експлоатација доступних ресурса животне средине од стране човека, свеукупно чине окидаче за промене образаца климе на одређеном подручју. Када је реч о ублажавању климатских промена, чак и уз изузетне напоре у датом смеру, очекује се повећање глобалне годишње температуре. Надаље, такав тренд неизоставно доводи до интензивирања природних катастрофа, имајући у виду да и у оним подручјима где раније нису биле изражене, катастрофе показују своје разорне потенцијале. Истичу се и повезани ефекти климатских промена, где поред настанка природних катастрофа, постоји могућност за утицаје на безбедност људи и других живих бића, учесталије миграције и исељавање становништва, као и на ограничене капацитете развоја локалних заједница. Овакав осврт указује на сложеност климатских промена и њихов, још увек неистражен спектар негативног деловања на људе, материјална добра и животну средину. Климатске промене својим деловањем утичу на смањење кишних периода, повећање сушних периода у појединим подручјима, интензивирање шумских пожара, смањене приносе усева, губитак пијаће воде, али и на интензивирање олујних удара, ветра, падавина, урагана и поплава. У Републици Србији је мерењима просечне годишње температуре, јасно уочено да се температура повећала готово у свим деловима наше земље. Након великог броја сушних дана, на територији наше земље су интензивније падавине, које последично доводе до појаве поплава. Поред наведеног утицаја климатских промена, антропогени чиниоци, који мењају намену речних обала и експлоатишу плавна подручја повећаног ризика такође

---

<sup>43</sup> Konrad, C. P. (2003). Effects of urban development on floods. str.1.

<sup>44</sup> Dragičević, S., Ristić, R., Živković, N., Kostadinov, S., Tošić, R., Novković, I., & Radić, B. (2013). Floods in Serbia in 2010—case study: the Kolubara and Pcinja River basins. In Geomorphological impacts of extreme weather: case studies from central and eastern Europe (str.155-169). Dordrecht: Springer Netherlands.

доприносе повећању интензитета поплавних таласа. Климатске промене би у будућности, уз измењене обрасце употребе плавног земљишта, те уклањање вегетације и крчење шумских подручја, неминовно у корелацији довеле до катастрофалних поплава, уз дестабилизацију живота људи и уништавање материјалних добара, животне средине и објеката критичне инфраструктуре.

## **2. ОПАСНОСТ ОД ПОПЛАВА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ**

У нашој земљи, постоји могућност за настанак знатног броја природних и других катастрофа. Научна јавност и практичари у овој области фокусирани су пре свега на проактивно деловање, како би се потенцијални догађаји свели на најмањи могући ризик. Многобројне су методе за превентивно деловање у области заштите од природних катастрофа насталих услед поплава. Поред тога, примењују су структурне и неструктурне опције превенције поплавних догађаја, чиме се минимизира потенцијални ризик. Република Србија има велики број река са изузетним потенцијалом плављења. На таквим ризичним подручјима се прате плавни потенцијали, односно предузимају се мере превенције и изградње система заштите од поплава. Очекује се да би интензивирани промене климе додатно утицале на повећање броја испољених поплава, што је већ евидентирано на глобалном нивоу. У оквиру следећих поглавља овог дела рада биће представљен појам и типологија поплава, ванредне ситуације изазване поплавама, биће речи о мапирању поплава, процени ризика од поплава, плавним подручјима у Републици Србији, односно о последицама које поплаве имају на људе, материјална добра, животну средину и критичну инфраструктуру.

### **2.1. Појам и класификација поплава**

Постоје многобројне дефиниције поплава, које су у својој основи сличне, уз поједина специфична одређења дате опасности. Према Правилнику о утврђивању методологије за израду карте угрожености и карте ризика од поплава, поплава је дефинисана као „тренутна прекривеност земљишта водом, при чему оно није иначе покривено водом, а обухвата поплаве спољним и унутрашњим водама“. Истим Правилником, плавно подручје окарактерисано је као „подручје захваћено поплавом које може битиштићено успостављеним системом заштите од поплава, односно подручје без заштите и успостављеног система заштите од ванредних ситуација изазваних

поплавама<sup>45</sup>. У складу са Законом о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама, поплава је идентификована као елементарна непогода, односно дефиниција елементарне непогоде гласи да је то „појава хидролошког, метеоролошког, геолошког или биолошког порекла, која настаје под утицајем природних сила попут земљотреса, поплава, бујица, олуја, јаких киша, атмосферских пражњења, града, суша, одроњавања или клизања земљишта, снежних наноса и лавина, екстремних температура ваздуха, нагомилавања леда на водотоку, пандемија, епидемија заразних болести, епидемија заразних болести животиња и појава штеточина и друге природне појаве већих размера које потенцијално могу угрозити људе, материјална и културна добра, односно животну околину<sup>46</sup>. Према Оксфордском речнику поплаве су идентификоване као изливање велике количине воде изван својих стандардних оквира, изузетно на земљиште које је у уобичајеним околностима суво. Слично је у оквиру члана 2. поглавља I Директиве 2007/60/ЕЗ Европског парламента и Савета о процени и управљању ризицима од поплава, дефинисана поплава као привремена покривеност водом земљишта које стандардно није прекривено водом, док је „плавни ризик” одређен као комбинација вероватноће настанка поплаве и могућих негативних последица по живот и здравље људи, животну средину, културна добра и привредне токове<sup>47</sup>. Други аутори поплаву означавају као природну појаву која представља изузетно висок водостај на рекама и језерима, услед кога се вода из речног корита или језерске завале прелива преко обале плавећи при томе околно подручје. Изузетно, мање учестала појава, краткотрајнијег испољавања јесте изливање воде на обалама мора<sup>4849</sup>. Катастрофе изазване поплавама представљају изливање воде изван граница речног корита, услед немогућности да се вода задржи у својим природним оквирима, посебно услед обилних падавина у оквиру плавних подручја<sup>50</sup>. У појединим случајевима, поплаве могу настати и као последица пуцања брана (вештачке акумулације) у току ратних разарања и у стандардним околностима. Поплаве

---

<sup>45</sup> Правилник о утврђивању методологије за израду карте угрожености и карте ризика од поплава, Службени гласник Републике Србије, бр. 13/2017 [[http://demo.paragraf.rs/demo/combined/Old/t/t2017\\_02/t02\\_0433.htm](http://demo.paragraf.rs/demo/combined/Old/t/t2017_02/t02_0433.htm)].

<sup>46</sup> Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама, Службени гласник Републике Србије, бр. 87/2017 [<https://www.paragraf.rs/propisi/zakon-o-smanjenju-rizika-od-katastrofa-i-upravljanju-vanrednim-situacijama.html>].

<sup>47</sup> Ćuzović, Đ. (2019). Rizik i ekonomske štete od poplava - osvrt na međunarodna iskustva i prilike u Srbiji. *Revija*, 2, str. 22-30.

<sup>48</sup> Josić, M. (2011). Učestalnost najfrekventnijih hazarda na teritoriji Republike Srbije. str. 35

<sup>49</sup> Bradić, M. (2019). Hazardi sa katastrofalnim posledicama po ljude i okolinu. *Zbornik radova Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu*, 34(10), 1912-1915. str. 2.

<sup>50</sup> Yusoff, S., & Yusoff, N. H. (2022). Disaster risks management through adaptive actions from human-based perspective: case study of 2014 flood disaster. *Sustainability*, 14(12), 7405. str.1.

јесу једна од најчешћих хидролошких појава, а како је јасно утврђено, најчешће настају услед изливања воде изван природних граница речног корита<sup>51</sup>.

У појединим подручјима света поплаве представљају најразорније природне катастрофе, где је готово 90% штете од природних катастрофа повезано са ванредним ситуацијама узрокованим поплавама. Поплаве погађају становништво које је насељено у плавним подручјима, при чему доводе до губитака људских живота, економских губитака последица по привреду и инфраструктуру. Поплаве јесу катастрофе које се дешавају експанзивно и готово изненада воде излазе из својих граница и плаве околно подручје у кратком временском периоду. Поред тога, сматра се да се поплаве могу у одређеној мери предвидети, правовремено најавити, те да се њихов утицај применом адекватних мера превенције и реаговања може минимизирати и контролисати. Поплаве су изузетно распрострањене широм света и доводе до великог броја људских жртава<sup>52</sup>.

Када се део земљишта који у редовним околностим није поплављен потопаи водом, тада настаје поплава. Постоји неколико врста поплава које се разликују у односу на начин и место настанка, као и извор ризика. Приобалне поплаве могу бити изазване земљотресима у океану. Називају се цунами и то су катастрофе попут оних које су се догодиле у Индонезији 2004. и у Јапану 2011. године. Приобалне поплаве такође могу бити изазване јаким ветровима, те високим плимама. Са друге стране, речне поплаве јављају се дуж малих или великих река и обично су изазване обилним падавинама, односно изузетно топљењем снега. Поплаве на рекама могу се догодити и услед заглављивања веће количине леда, након зимског периода, када се речни лед распадне и санте леда које се нагомилају створе „брране“ које онемогућавају флукуацију воде, а што последично доводи до плављења околног подручја. Поједине поплаве настају услед пуцања брана, а постоје и бујичне поплаве које су узроковане краткотрајним али обилним падавинама које у било ком географском подручју могу довести до многобројних мултиризика. Уколико се бујична поплава јави у планинским подручјима, последично може изазвати клизиште и нагомилавање отпадних материја<sup>53</sup>. Према подручју које захватају, поплаве могу бити локалног дејства – уколико захватају насеље или мању

---

<sup>51</sup> Đorđević, M. (2017). Poplave u Srbiji. *Vojno delo*, 69(5), str. 152-159.

<sup>52</sup> Yusoff, S., & Yusoff, N. H. (2022). Disaster risks management through adaptive actions from human-based perspective: case study of 2014 flood disaster. *Sustainability*, 14(12), 7405. str.1.

<sup>53</sup> Blöschl, G., Gaál, L., Hall, J., Kiss, A., Komma, J., Nester, T., & Viglione, A. (2015). Increasing river floods: fiction or reality?. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 2(4), str.329-344.

заједницу, односно великих размера – када погађају словове великих река и имају тенденцију ширења на већи број градова и општина<sup>54</sup>.

Према узроцима настанка, поплаве се могу поделити на<sup>55,56</sup>:

- поплаве изазване обилним падавинама и отапањем снега;
- поплаве изазване нагомилавањем леда у речном кориту;
- поплаве настале услед коинциденције високих вода на главном току и притокама;
- бујичне поплаве;
- поплаве изазване клизиштима, и
- поплаве изазване рушењем брана.

С обзиром на период формирања водног таласа, поплаве се могу класификовати на<sup>57,58</sup>:

- мирне поплаве - поплаве на великим рекама код којих је потребно десет и више часова за формирање великог плавног таласа,
- бујичне поплаве - поплаве на брдско-планинским водотоковима, код којих се формира велики плавни таласи за мање од десет часова,
- акцидентне поплаве - поплаве код којих се тренутно формира велики поплавени талас, услед обрушавања водопривредних или хидроенергетских објеката.

У односу на ниво воде, просторну димензију поплављеног подручја и величину настале штете, речне поплаве се могу класификовати на: ниске (мале), високе, изванредне (велике) и катастрофалне поплаве<sup>59</sup>:

---

<sup>54</sup> Bradić, M. (2019). Hazardni sa katastrofalnim posledicama po ljude i okolinu. Zbornik radova Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu, 34(10), 1912-1915. str. 2.

<sup>55</sup> Milojković, B., & Mladan, D. (2010). Adaptive management of protection and rescue operations related to floods and torrents: Adapting to flood risk. Bezbednost, Beograd, 52(1), str. 172-237.

Višnjić, M. (2015). Zaštita i spašavanje od poplava i drugih nesreća na vodi (Doctoral dissertation, Karlovac University of Applied Sciences. The Department of Safety and Protection). str. 2.

<sup>56</sup> Đorđević, M. (2017). Poplave u Srbiji. Vojno delo, 69(5), str. 152-159.

<sup>57</sup> Višnjić, M. (2015). Zaštita i spašavanje od poplava i drugih nesreća na vodi (Doctoral dissertation, Karlovac University of Applied Sciences. The Department of Safety and Protection).

<sup>58</sup> Đorđević, M. (2017). Poplave u Srbiji. Vojno delo, 69(5), str. 152-159.

- Ниске (мале) поплаве – не доводе до настанка значајне материјалне штете и не нарушавају значајно животне токове на погођеном подручју, догађају се на сваких 5-10 година.
- Високе поплаве – у подручјима која су насељена намећу потребу за делимичном до потпуном евакуацијом људи, животиња или материјалних добара, при чему доводе до значајнијих материјалних губитаца и последица, могу се јавити сваких 20-25 година.
- Изванредне (велике) поплаве – изазивају плављење целокупног околног подручја, онемогућавају функционисање основних државних структура, те доводе до поремећаја у животним обрасцима погођеног становништва, остављајући за собом немерљиве материјалне губитке и друге последице по људе и околину. Током изванредних поплава, нужно је спровођење потпуне евакуације становништва, материјалних и културних добара из угроженог подручја, а уколико су угрожени привредни објекти и критична инфраструктура, њихова заштита се такође поставља на највиши ниво. Овакве поплаве се могу јавити на сваких 50-100 година.
- Катастрофалне поплаве – доводе до плављења широких подручја, прате их велики људски и материјални губици, а могу се јавити у интервалу од 100 до 200 година. Приликом свог испољавања, катастрофалне поплаве плаве више од 70% пољопривредног земљишта, насељених места, комуникација, инфраструктуре и привредних објеката.

Бујичне поплаве се у односу на састав бујичне масе деле на<sup>60</sup>:

- блатне – представљају густе глиновито-пешчани раствор који садржи мало камена и карактеристичан је за шумовите пределе са пешчано-глинастим тлом,
- блатно-камене састоје се из ситних честица шљунка, водено-камене у свом саставу имају највише стена.

---

<sup>59</sup> Milojković, B., & Mlađan, D. (2010). Adaptive management of protection and rescue operations related to floods and torrents: Adapting to flood risk. *Bezbednost, Beograd*, 52(1), str. 172-237.

Višnjić, M. (2015). *Zaštita i spašavanje od poplava i drugih nesreća na vodi* (Doctoral dissertation, Karlovac University of Applied Sciences. The Department of Safety and Protection). str. 2-3.

<sup>60</sup> Đorđević, M. (2017). *Poplave u Srbiji*. *Vojno delo*, 69(5), str. 152-159.

У оквиру појединих дефиниција и класификација поплава, оне се према настанку могу поделити на поплаве настале на рекама, потоцима, бујичним водотоковима, приобаљу, на оне изазване морским таласима и приобалним водама. У долинама река постоје многобројни узроци настанка поплава, а уопштено такве поплаве могу бити подељене у три основне групе: оне које су последица природних појава, оне које су изазване деловањем антропогених фактора, те оне које су последица комбинације природних и антропогених утицаја. Обилне падавине и топљење снега на вишим надморским висинама представљају најчешће узрочнике поплава, како у оквиру великих речних токова, тако и на бујичним водотоковима. Поред велике количине падавина, на настанак поплаве може утицати и повећани ниво подземних вода<sup>61</sup>.

## **2.2. Ванредне ситуације узроковане поплавама**

Према Закону о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама, ванредна ситуација је идентификована као ситуација која се дефинише као таква ванредним проглашењем од надлежних државних органа, а карактеришу је ризици, претње и последице по грађане, материјалне и културне ресурсе и животно окружење, који су таквог интензитета и обима да их није могуће спречити и минимизирати редовним поступањем надлежних служби заштите и спасавања, услед чега је за њихово отклањање потребно ангажовати додатне капацитете, средства и снаге, уз подизање режима поступања на виши ниво<sup>62</sup>. Када говоримо о типовима ванредних ситуација, постоји прецизна подела ванредних догађаја који настају као комбинација антропогених и природних чинилаца, као што је приказано на Слици 1. Улога антропогеног утицаја на интензивирање природних катастрофа и ванредних ситуација је значајна. Људи својим деловањем ремете баланс природног окружења, повећањем експлоатације природних ресурса, чиме су еколошке кризе све уочљивије на многобројним плановима<sup>63</sup>.

---

<sup>61</sup> Stefanović, M., Gavrilović, Z., & Bajčetić, R. (2014). Lokalna zajednica i problematika bujičnih poplava. OEBS, Misija u Srbiji.

<sup>62</sup> Закон о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама, Службени гласник РС број 87/2018.

<sup>63</sup> Dolchinkov, N. T. (2024). Natural emergencies and some causes of their occurrence: a review. Trends in Ecological and Indoor Environment Engineering, 2(1), str.18-27.

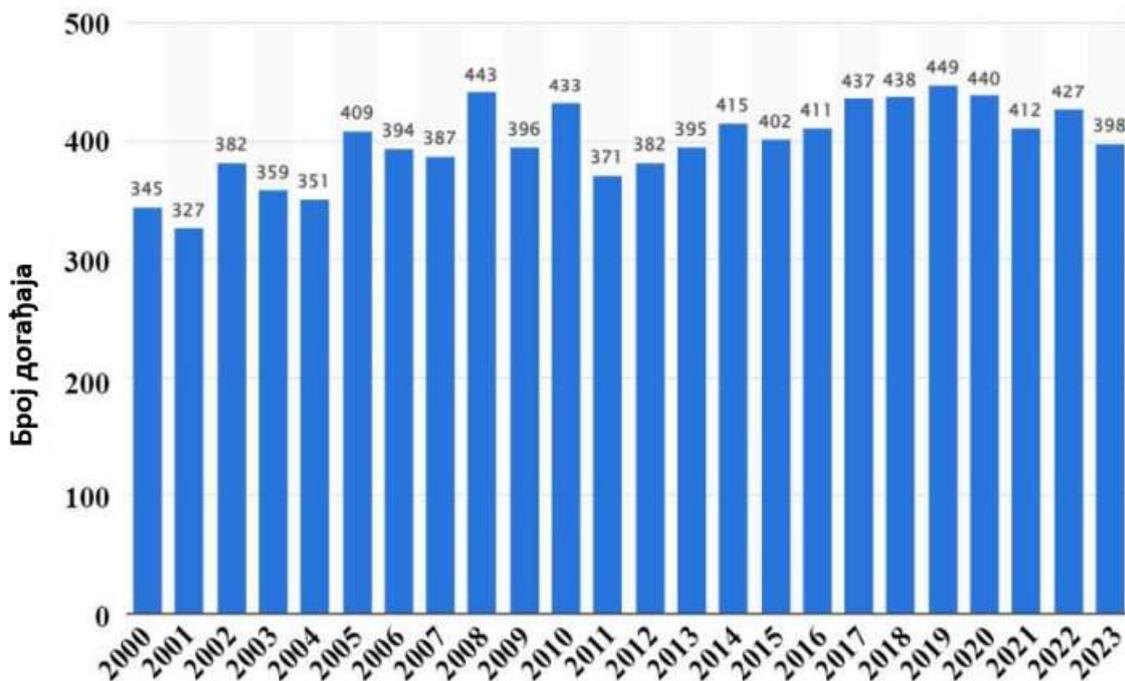


*Слика 1. Класификација природних катастрофа (Адаптирано према: Dolchinkov, 2024<sup>64</sup>)*

На Слици 2 приказан је преглед природних катастрофа испољених широм света у периоду од 2000 до 2023. године<sup>65</sup>.

<sup>64</sup> Исто, стр. 18

<sup>65</sup> Исто, стр. 19



Слика 2. Преглед природних катастрофа широм света испољених у периоду од 2000 до 2023. године (Адаптирано према: Dolchinkov, 2024<sup>66</sup>)

Дефинисане као ванредне ситуације хидролошког порекла, поплаве готово свакодневно угрожавају људе, материјална добра и животну средину у различитим подручјима света <sup>67</sup>. Поплаве у Србији из маја 2014. године биле су узроковане обилним падавинама, а довеле су последично до губитка људских живота, велике материјалне штете и изазвале су девастацију животне средине. У поплавама је настрадала 51 особа, док је материјална штета процењена на милијарду и 532 милиона евра. Најинтензивније је била погођена општина Обреновац у којој је око 90% насеља било потопљено, а затим и Колубарски и Мачвански округ. Забележене количине падавине у просеку су се кретале од 60 mm до 120 mm, у западној Србији су достигале 225 mm, а у сливовима Јадра и Колубаре прелазиле су 250 mm. Током три дана у мају су оборени сви дотадашњи падавински рекорди, а према званичним информацијама Сектора за ванредне ситуације Министарства унутрашњих послова Републике Србије, евакуисано је 31.879 људи из

<sup>66</sup> Исто, стр. 19

<sup>67</sup> Cvetković, V. (2025). Analysis of Geospatial and Temporal Distribution of Floods as Natural Emergencies, str.1.

подручја погођених поплавом<sup>68</sup>. Постоје многобројна одређења поплаве као ванредне ситуације, међутим тешко је пронаћи универзалну дефиницију за овакве догађаје. Разлог за наведено је тај што не постоје природне границе у глобалном географском простору, као и зато што се граничне вредности поплавних догађаја утврђују на основу антропогених чинилаца, који могу у значајној мери да варирају. Поплава се уобичајено дефинише као резултат преливања реке преко њених насипа и ширења по околној долини. Поплава је део система функционисања животне средине, међутим она постаје „претња“ тек када се испољи као опасност или потенцијална опасност односно штетност за људе, њихово здравље и живот, материјална добра и животну средину<sup>69</sup>.

### 2.3. Поплава као узрочник ванредне ситуације

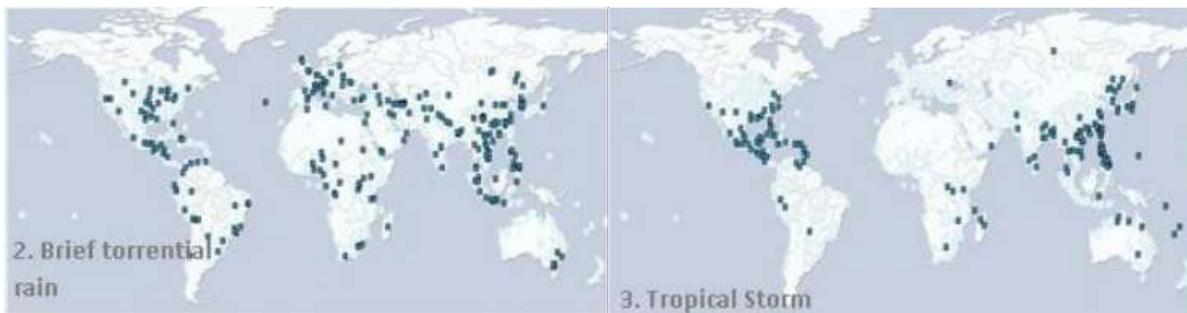
Учесталост интензивних поплава се током двадесетог века значајно повећала. У оквиру Сlike 1 илустрован је обим различитих врста поплава на светском нивоу. Утицаји поплава углавном зависе од три категорије поплава, где се мисли на мирне, речне поплаве спорог почетка које обично настају услед дуготрајних или обилних падавина, затим бујичне поплаве које се углавном јављају током или након краткотрајних а обилних падавина (киша), и приобалне поплаве које настају услед високих морских таласа односно тропских олуја<sup>70</sup>.



<sup>68</sup> Gligoriјеvić, V., & Bakić, D. (2025). Migracije uzrokovane klimatskim promenama-iseljavanje stanovništva nakon velikih poplava u Srbiji 2014. godine. Zbornik radova Trinaestog naučno-stručnog skupa sa međunarodnim učešćem „Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine“, Vršac, str.275-282.

<sup>69</sup> Cvetković, V. (2025). Analysis of Geospatial and Temporal Distribution of Floods as Natural Emergencies, str.1

<sup>70</sup> Tapsell, S. (2009). Developing a conceptual model of flood impacts upon human health. Middlesex University. pp.10.



**Слика 3.** Поплаве на светском нивоу мапиране у периоду од 1985 до 2004. године (Адаптирано према: Tapsell, 2009)

Ванредна ситуација је инцидент који се јавља изненада као резултат природних и антропогених догађаја и активности, при чему неизоставно долази до испољавања последица тих догађаја. Катастрофе настале природним путем су се континуирано испољавале током претходних деценија, приликом чега је и број смртних случајева услед ових догађаја порастао. Најчешћи облик природне катастрофе јесу поплаве, чији је велики утицај не само на људе, већ и на инфраструктуру једне земље. Губици повезани са поплавама показују тенденцију раста широм света, без обзира на сталне мере унапређења система смањења ризика од катастрофа. Опоравак након ванредних ситуација изазваних поплавама може трајати годинама при чему захтева стална новчана улагања, а многи погођени региони и без обзира на огромна улагања не успевају да се врате у почетни стадијум и много времена након појаве ванредне ситуације. Прво истраживање Међународне базе података о катастрофама (*EM-DAT*) сугерише да су у периоду од 1900 до 2016. године поплаве довеле до око 7 милиона смртних случајева и изазвале штету од преко 700 милијарди долара широм света<sup>71</sup>.

Како би се адекватно могла разумети геопросторна и временска распрострањеност поплава, аутор сугерише да је потребно најпре познавати основне чиниоце природних ванредних ситуација током одређеног временског периода, на глобалном плану. У временском раздобљу од 1900 до 2013. године испољило се 25.552 природне ванредне ситуације. Највећи број тих ванредних ситуација је било хидролошког, метеоролошког, геофизичког, климатског и биолошког типа. Прецизније, у поменутом периоду догодило се 9.557 хидролошких ванредних ситуација. Током наведених догађаја погинуло је 13.987.140 људи, повређено је 2.655.118 људи, погођено је 6.891.172.180 људи, а

<sup>71</sup> Mohammadi, M. Y., Abbasi, E., Farhadian, H., & Asgary, A. (2024). Mitigating the flood disaster effects through the implementation of knowledge management: A systematic literature review. *Environmental and Sustainability Indicators*, 23, 100431, str. 1

185.223.183 људи је остало без својих домова и основних услова за живот. Дакле, укупно је било погођено 7.079.050.481 људи, док је укупна штета износила 1.200.003.042 америчких долара. Такође, утврђено према бројности и учесталости догађаја, хидролошке ванредне ситуације су на првом месту, затим следе метеоролошке, геофизичке, климатске и на крају биолошке ванредне ситуације. Наведени бројчани показатељи биће представљени у Табели 1<sup>72</sup>.

Подгрупа катастрофе	Последице конкретне ванредне ситуације	Број погинулих људи	Број повређених људи	Број погођених људи	Број људи који је остао без дома	Укупно погођених	Процењена штета (у доларима)
Метеоролошке	7149	2766859	2641153	1742924832	105054916	1850620901	1872273246
Геофизичке	3037	5331007	5177147	309279694	45930226	360387067	1522543792
Хидролошке	9557	13987140	2655118	6891172180	185223183	7079050481	1200003042
Биолошке	2820	19152311	968153	90325323	0	91293476	460264
Климатолошке	2989	23772449	3779656	4532945549	903962	4537629167	471765608
Укупно	25552	65009766	15221227	13566647578	337112287	13918981092	5067045952

*Табела 1. Преглед утицаја природних катастрофа на светском нивоу у периоду од 1900. до 2013. године (Адаптирано према: Cvetković, 2025<sup>73</sup>)*

#### **2.4. Процена ризика од катастрофа у случају поплава**

Процена ризика од катастрофа и израда Плана заштите и спасавања људи и материјалних добара у условима катастрофа тиче се пре свега идентификације и анализе потенцијалних ризика који би могли утицати на људе, њихова материјална добра и животну средину. Процене ризика од природних и других катастрофа могу се дефинисати као извођење закључака о могућности амортизовања ризика и њиховој прихватљивости на основу израде сценарија ризика, а узимајући у обзир факторе утицаја, првенствено посматрајући конкретни ризик за који се процена врши. Пре самог отпочињања процене ризика, потребно је утврдити дистинкцију између појмова „опасност“ и „ризик“. Опасност, дефинисана као хазард, је извор потенцијалне штете или губитка, како људских живота, тако и њихових материјалних добара. Опасност је дакле могући извор последица. Вероватноћа да ће до наведене опасности доћи у конкретном случају, у комбинацији са потенцијалним последицама, представља укупни ризик одређене ванредне ситуације. Ризик уопштено јесте комбинација вероватноће настанка катастрофе и последица које те

<sup>72</sup> Cvetković, V. (2025). Analysis of Geospatial and Temporal Distribution of Floods as Natural Emergencies, str.2.

<sup>73</sup> Cvetković, V. (2025). Analysis of Geospatial and Temporal Distribution of Floods as Natural Emergencies, str.2.

катастрофе могу изазвати.<sup>74</sup> Процена ризика обухвата: карактеристике географског подручја (положај, величина и облик рељефа, физичко-географске и друштвено-географске карактеристике итд.), повредивост објеката у одређеном географском подручју услед деловања природних и техничко-технолошких катастрофа и њихов повезани утицај на живот и здравље људи, материјална добра и животну средину; степен угрожености инфраструктуре; анализу потенцијалних последица од елементарних непогода и других катастрофа, потребу и могућности заштите и спасавања људи, материјалних и културних добара и животне средине од последица елементарних непогода и других катастрофа, тј. процену потребних капацитета снага и средстава заштите и спасавања. Свака процена на крају мора садржати одређени закључак, а њен саставни део су и карте ризика које се додају као прилози, а на њима су посебним симболима и бојама назначени резултати претходно процењених ризика. Приликом израде документа, какав је процена ризика од катастрофа, нужно је нагласити да сви подаци до којих се дође приликом идентификације потенцијалних ризика, представљају службену тајну, те су учесници у изради процене дужни да поступају у складу са одредбама нормативних аката који регулишу област заштите тајних података<sup>75</sup>.

Оквирном Директивом о водама, усвојеном 2000. године од стране ЕУ, предвиђено је свеобухватно разматрање економских и еколошких аспеката у управљање квалитетом и количином вода у земљама ЕУ. Као одговор на велике поплаве дуж река Дунава и Лабе током лета 2002. године, у Европској унији је 2007. године ступила на снагу Директива 2007/60/ЕС која утврђује оквир за смањење ризика од последица катастрофалних поплава на подручју ЕУ. У складу са наведеним документом, државе чланице ЕУ обавезују се да изврше процену у којој мери су водотокови (реке, обале мора и океана) изложени ризику од поплава, како би се мапирао дomet потенцијалних поплава, као и ризици по људе и њихова материјална добра у овим областима, те како би се спровеле адекватне и координисане акције у циљу минимизирања ризика од поплава. Као главни циљ Директиве истиче се смањење ризика од катастрофа које су проузроковане поплавним догађајима, као и њихов негативан утицај на људе, материјална добра, животну средину, установе од јавног значаја, културна добра и економске токове у целини<sup>76</sup>. Као први корак

---

<sup>74</sup> Hasović, L. (2021). Izrada procjene ugroženosti i plana zaštite ljudi i materijalnih dobara od prirodnih i drugih nesreća. *Zaštita i sigurnost*, (1), str. 62-71.

<sup>75</sup> Milojković, B., & Mlađan, D. (2010). Adaptive management of protection and rescue operations related to floods and torrents: Adapting to flood risk. *Bezbednost*, Beograd, 52(1), str.172-237.

<sup>76</sup> Ćuzović, Đ. (2019). Rizik i ekonomske štete od poplava - osvrt na međunarodna iskustva i prilike u Srbiji. *Revija*, 2. str. 22-30.

у имплементацији одредница Директиве 2007/60/ЕС Европског парламента и Савета од 23. октобра 2007. године о процени и управљању ризицима од поплава наводи се прелиминарна процена ризика од поплава. Установљена су три опредељујућа циља која треба остварити до краја 2015. године <sup>77</sup>:

- 1) Израда Прелиминарне процене ризика од поплава – ППРП (са утврђеним роком за усаглашавање до краја 2011. године), у којој се идентификују ризична подручја у оквиру којих постоје или се могу појавити потенцијални ризици од поплава;
- 2) Израда карата плавних подручја, односно карата угрожености и карата ризика од поплава за идентификована плавна подручја (са утврђеним роком за усаглашавање до краја 2013. године);
- 3) Израда Плана управљања ризицима од поплава у оквиру плавних подручја, за идентификоване зоне повећаног ризика (са утврђеним роком за усаглашавање до краја 2015. године).

Прелиминарна процене ризика од поплава требало би да се заснива на расположивим односно информацијама до којих се може лако доћи, а треба да садржи следећа поглавља <sup>78</sup>:

- 1) карте водног подручја адекватне размере, са обележеним границама речних сливова и подсливова, приказом топографије и начина коришћења земљишта;
- 2) приказ историјских поплава које су оставиле значајне последице на људско здравље, животну средину, културно наслеђе и привредну делатност;
- 3) приказ историјских поплава са значајним последицама, за које се у сличним будућим сценаријима оправдано очекује да могу изазвати значајне негативне последице;
- 4) процену потенцијалних негативних последица будућих поплава на људско здравље, животну средину, културно наслеђе и привредну делатност, када се у обзир узме већи број чинилаца као што су топографија, положај водотока и његове опште хидролошке и геоморфолошке карактеристике са плавним

---

<sup>77</sup> Kolarov, V., & Babić-Mladenović, M. (2010). Podaci za izradu preliminarne procene rizika od poplava na teritoriji Republike Srbije. *Vodoprivreda*, 42, str. 1-3.

<sup>78</sup> Kolarov, V., & Babić-Mladenović, M. (2010). Podaci za izradu preliminarne procene rizika od poplava na teritoriji Republike Srbije. *Vodoprivreda*, 42, str. 1-3.

подрујима као природним ретензијама, ефикасност изграђених објеката за заштиту од поплава, положај насељених области, подручја привредних делатности и дугорочни развој, укључујући и утицаје климатских промена на појаву поплава.

У оквиру документа „Процена ризика од катастрофа у Републици Србији“, Министарства унутрашњих послова Републике Србије, приказани су расположиви подаци о поплавама у периоду од 1965 до 2011. године. У овом периоду су идентификоване 72 поплаве чији је најчешћи узрочник било изливање воде из корита водотока, тамо где није постојала утврђена одбрана од поплава у виду заштитних објеката, односно тамо где је дошло до рушења или преливања воде преко заштитних објеката. Без обзира што су доступни подаци прибављени од стране надлежних институција и појединаца који се баве заштитом од поплава, аутори наводе да су приказани подаци ограничене поузданости и по обиму (обухвату) и по квалитету<sup>79</sup>. Дакле, процена ризика од поплава заснива се на комбиновању карактеристика конкретне опасности и рањивости. Приликом процене ризика у обзир су узете карактеристике поплаве, односно обим опасности, док је рањивост појам који се везује за изложеност и изражава се негативним утицајем поплава. Примарни алати за визуализацију процене ризика од поплава су: мапа ризика од поплава, процена негативних последица од поплава односно мапа рањивости од поплава<sup>80</sup>. Члан 47. Закона о водама прописује Прелиминарну процену ризика од поплава коју за територију Републике Србије, по јединственој методологији, израђује Министарство надлежно за послове водопривреде<sup>81</sup>:

Идентификовање ризика од поплава представља комбинацију вероватноће за све могуће сценарије поплава и њихових очекиваних последица. Резултат анализе рањивости заједница и подручја је могућност утврђивања последица проузрокованих поплавама различитог интензитета. Поред наведеног, у идентификовању и процени ризика обухвата се и економски ризик, представљен новчаном штетом за различите ступњеве испољених катастрофа. У процени ризика од поплава представљају се сценарија у којима су

---

<sup>79</sup> Ćuzović, Đ. (2019). Rizik i ekonomske štete od poplava - osvrt na međunarodna iskustva i prilike u Srbiji. Revija, 2, str. 22-30.

<sup>80</sup> Sulong, S., & Romali, N. S. (2022). Flood damage assessment: A review of multivariate flood damage models. Geomate Journal, 22(93), str.106-113.

<sup>81</sup> Milojković, B., & Mlađan, D. (2010). Adaptive management of protection and rescue operations related to floods and torrents: Adapting to flood risk. Bezbednost, Beograd, 52(1), str. 172-237.

приказане последице деловања. Мапе ризика од поплаве заснивају се на идентификованој опасности и рањивости, које су описане дефинисаним сценаријима поплава<sup>82</sup>.

Главни циљ процене и управљања ризиком од поплава у урбаним подручјима је минимизирање људских губитака и економске штете. Ризици од поплава не могу се у потпуности елиминисати, стога се њима мора управљати на адекватан начин. У складу са тим, управљање ризицима од поплава не настоји да елиминише ризике од поплава, већ да њихово испољавање сведе на најмању могућу меру. Основни кораци у управљању ризиком су: процена ризика пре и након имплементације мера за ублажавање ризика од поплава. Како би се утврдило да ли су предузете мере дале очекиване резултате, потребно је проценити учинак спроведених мера, те затим поново проценити прихватљивост преосталог редукованог ризика. Процена ризика мора се спроводити на интегрисан, свеобухватан начин, где се настоје идентификовати све могуће опасности повезане са водним режимима. Потребно је моделирати многобројна сценарија како би се узеле у обзир последице потенцијалних промена на будуће поплаве у различитим подручјима. Резултати израђених модела требало би да пруже информације о очекиваним учесталостима и интензитетима поплава (обим, трајање и брзина протока речног тока), чиме се ствара основа за идентификовање оних подручја и заједница који су изузетно изложени поплавама<sup>83</sup>.

## **2.5. Плавна подручја у Републици Србији**

У Републици Србији, поплаве су се у последњих 50 година најчешће јављале услед изливања воде из корита мањих водотока у сливу Мораве, Колубаре, Дрине, Млаве, Пека, Тимока, као и на банатским водотоцима. Поплавни догађаји су се дешавали превасходно на подручјима која немају успостављене системе заштите од поплава, односно услед преливања и рушења ових система заштите тамо где су постојали. Штићена подручја склона плављену у Србији су углавном пространа, без локализационих насипа, који би омогућили ефикасну локализацију евентуалног пробоја насипа. Објекти за локализацију поплава посебно недостају у зонама неких већих градова, који би могли да буду угрожени продорима насипа на узводним секторима водотока. Пример за такав догађај је поплава из Обреновца, у мају 2014. године. Процењено је да су потенцијално плавна подручја дуж највећих река у Србији у површини од скоро 12.000 km<sup>2</sup>. Приближно 1,5 милиона

---

<sup>82</sup> Ndini, M. (2020). *Opasnosti od poplava i procena rizika od katastrofa na Zapadnom Balkanu*, 53. str. 60.

<sup>83</sup> Tingsanchali, T. (2012). *Urban flood disaster management. Procedia engineering*, 32, str.25-37.

становника је потенцијално директно или индиректно у повећаном ризику од настанка поплава. Сва већа насељена места су заштићена, углавном од 100-годишњих великих вода. Карте угрожености и карте ризика од поплава, које предочавају стварну или потенцијалну штету од поплава, као и планови управљања ризицима од поплава, урађени су за сада само за значајна поплавна подручја дуж Дунава и у сливу Велике Мораве, док се очекује да ће у наредном периоду овакве карте бити урађене и за остала значајна поплавна подручја<sup>84</sup>. У прошлости, али и у 21. веку у Србији су приликом великих падавина биле угрожене области у равничарским деловима, изузетно у сливовима Велике Мораве, Тимока, Дунава, Саве и Тисе. Како аутори наводе, поплавама је потенцијално угрожено 1.096.850 хектара земљишта (10.968 km<sup>2</sup>), што чини процентуално 12,4% територије Републике Србије. Највеће, најчешће плављене површине лоциране су у сливовима равничарских река: Дунава, Саве, Тисе, Велике Мораве и других. Дунав својом ширином плави 207.000 хектара или 19,8% слива на територији Србије, а Тиса угрожава 280.000 хектара или 26,8% укупне површине слива. Слив Велике Мораве карактеришу учестале поплаве. Од укупне површине њеног слива која заузима 42,4% територије Србије, поплавама је угрожено 5,98%. Долина Велике Мораве је својом целокупном дужином плавна. Највећу ширину поплавне површине од 10 километара, достиже на сектору између ушћа Ресаве и ушћа Велике Мораве. Друга зона по интензитету угрожености је Параћинско-јагодинска котлина. Подручја повећаног ризика за настанак поплаве су и најнижи делови Чачанске и Краљевачке котлине односно долина доњег тока Западне Мораве, низводно од Трстеника. У сливу Саве поплавама је угрожено 224.300 хектара или 14,3%. Поплаве су најчешће у региону између Скеле и Умке. На подручју Мачве се поплавне површине простиру од 15 до 18 километара јужно од Саве. У долини Колубаре угрожен је део низводно од ушћа Љига и горњи ток од Ваљева до Словићке клисуре. Услед високих вода, река Ибар највише последица оставља својим високим водама пред ушћем. У источној Србији, Млава, Пек и Тимок плаве 26.000 хектара, од тога је скоро половина у сливу Млаве<sup>85</sup>.

## **2.6. Мапа ризика од поплава у Републици Србији**

Идентификација, анализа могућих ризика и мапирање добијених нивоа ризика од поплава представљају најважније кораке и активности у оквиру неинвестиционих мера за заштиту од поплава. Наведени поступци нису фокусирани само на ефикасно управљање

---

<sup>84</sup> Mladenović, M. B., & Kolarov, V. (2015). Smernice za unapređenje zaštite od poplava u Srbiji. *Vodoprivreda*, 47(276-278), str. 235-242.

<sup>85</sup> Đorđević, M. (2017). Poplave u Srbiji. *Vojno delo*, 69(5), str. 152-159.

поплавама, већ и на вршење утицаја јавног мњења, како би се повећала свест о томе да је ризик од настанка поплава неизбежан и да препознато начело „живети са поплавама“ није фраза, већ концепт који треба прихватити као део начина живљења у одређеном региону или подручју. Мапирање ризика од поплава обухвата низ активности међу којим су препознате следеће <sup>86</sup>:

- 1) хидролошка анализа великих вода и приказ будућих, очекиваних поплавних таласа;
- 2) одређивање пројектних кота на основу хидрауличког моделирања;
- 3) одређивање плавног подручја;
- 4) прорачун потенцијалних последица, односно њихових очекиваних вредности на годишњем нивоу;
- 5) процена ризика;
- 6) мапирање плавног подручја, очекиваних штета и потенцијалних ризика.

Величина плавног подручја, потенцијалних последица и предвиђеног ризика опредељујуће зависе од карактеристика поплавног таласа (интензитета и трајања плављења), топографије речне долине и опредељујуће намене и употребе земљишта <sup>87</sup>.

Када је реч о мапирању подручја повећаног ризика од настанка поплава, током 2013. године, у оквиру појединих међународних пројеката у великој мери је финализирано мапирање обима плавних подручја, уз узимање учешћа у изради од стране надлежних националних институција и стручњака из поменуте области. Без обзира на то што је идентификовано 99 области повећаног ризика, мапе ризика израђене су за њих 27, и то за Дунав (пројекти Danube FLOODRISK и SoFPAS), реке у сливу Мораве (Велика Морава, Јужна Морава, Западна Морава и 20 река које се у њих уливају - SoFPAS пројекат), реке Тамнаву и Уб у Посавини (пројекат који је финансирала шведска ЕРА). Сценарији који су коришћени за мапирање наведених подручја претходно су коришћени у бројним националним студијама. У свим пројектима коришћени су хидраулични модели у 1D облику за израчунавање нивоа воде, узимајући у обзир постојећу, имплементирану инфраструктуру за заштиту од поплава. У случају да је структура којом се штите области

---

<sup>86</sup> Jovanović, M., Todorović, A., & Rodić, M. (2009). Kartiranje rizika od poplava. *Vodoprivreda*, 41(1-6), str. 31-45.

<sup>87</sup> Исто, стр. 31-45.

у околини речних корита адекватно имплементирана и одржавана, та област је посебно обележена као „заштићена област“<sup>88</sup>.

Приликом израде мапа ризичних подручја од настанка поплава, коришћене су специфичне методологије у процени ризика. У оквиру SoFPAS пројекта идентификовано је пет рањивих категорија које могу претрпети негативне последице поплава<sup>89</sup>:

- Људи и животиње,
- Економски токови,
- Животна средина,
- Материјална и културна добра, установе јавног значаја,
- Критична инфраструктура.

Поплаве настале услед високих нивоа падавина као и под утицајем интензивног топљењем снега, најчешће се јављају у региону Војводине и дуж речних токова Саве, Дрине, Велике Мораве, Јужне Мораве и Западне Мораве. Бујичне поплаве изазване кратким интензивним падавинама могу се јавити у оквиру мањих речних сливова<sup>90</sup>. Геопросторна расподела падавина за период од јуна до августа 2018. године у Србији приказана је на Слици 2 у наставку рада. У складу са анализом претходно прибављених података о количини падавина у интервалу од 1946 до 2019. године, део Западне Србије је идентификован као највлажнији део, док су северни и јужни делови Земље означени као сушнији. Према Слици 2, могу се уочити извесна одступања у расподели количине падавина на годишњем нивоу. Планине Златибор, Копаоник и Црни Врх имале су значајне висине падавина (више од 300 mm), а општине са највећим измереним вредностима укупне количине падавина у посматраном периоду јесу Пожега, Краљево и Сјеница са 330,7, 321,3 и 268,5 mm. Најмања количина падавина идентификована је у југоисточном делу земље, прецизније у општинама Врање, Неготин и Ниш<sup>91</sup>.

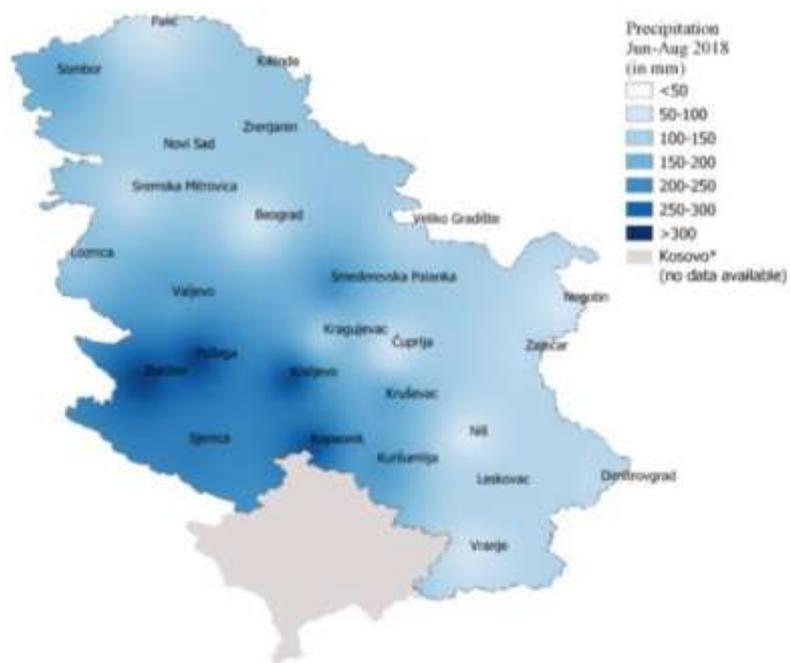
---

<sup>88</sup> Petrović, M. (2017). Uticaji Direktive 2007/60/EZ o proceni i upravljanju rizicima od poplava u zemljama EU, Regionu podunavlja i u Republici Srbiji. str. 137.

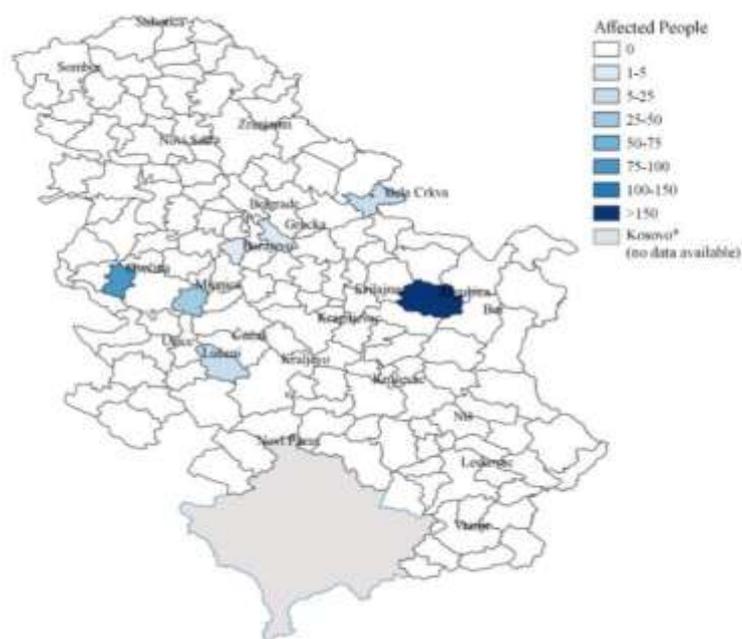
<sup>89</sup> Petrović, M. (2017). Uticaji Direktive 2007/60/EZ o proceni i upravljanju rizicima od poplava u zemljama EU, Regionu podunavlja i u Republici Srbiji. str. 137.

<sup>90</sup> Stanković, J., Tomić, Z., & Gocić, M. (2021). Flood risk vulnerability visualization for sustainable risk management-the case of Serbia. Facta Universitatis, Series: Economics and Organization, 487-498, str. 3.

<sup>91</sup> Исто, стр. 6.



Слика 4. Геопросторна расподела падавина за период јун-август 2018 (Адаптирано према: Stanković, Tomić, & Gocić, 2021<sup>92</sup>)



Слика 5. Геопросторна расподела људи погођених поплавама и клизиштима (Адаптирано према: Stanković, Tomić, & Gocić, 2021<sup>93</sup>)

<sup>92</sup> Исто, стр. 7.

<sup>93</sup> Исто, стр. 7.

## 2.7. Последице поплава

Утицај на животну средину имају многобројне и разноврсне опасности, којима се човек супротставља у границама својих капацитета и могућности. Катастрофе хидролошке природе деловања чине подгрупу природно-елементарних опасности које обухватају: високе морске таласе, поплаве и лавине. Од свих наведених опасности, поплаве изазивају највеће материјалне и еколошке последице, услед чега се означавају као ванредне ситуације широких размера<sup>94</sup>. У складу са проактивним управљањем природним катастрофама, Европска директива 2007/60/ЕЗ (о процени и управљању ризицима од поплава) позвала је државе чланице да идентификују потенцијално угрожене сливове река од деловања поплава, те да до 2013. године израде мапе ризика од поплава. Поред тога, законодавство ЕУ поставило је пред чланице захтев да планови управљања ризицима од поплава, усмерени преваходно на питања заштите и превенције, буду развијени и имплементирани до 2015. године. Како би се ускладило са наведеним захтевима, потребно је пре свега извршити процену очекиваних губитака од поплава, чиме се пружају информације и за заинтересоване стране и за подложно становништво. Уколико се адекватно процене потенцијалне штете, могу се адекватније планирати и потребни ресурси и капацитети за опоравак и реконструкцију након догађаја, односно може се утврдити низ одговарајућих мера контроле ризика од поплава у дугорочном периоду. Поред наведеног, стицање знања о могућим последицама поплава може утицати на изградњу друштва које је резилијентно на поплаве, односно спремно да се укључи у поступку суочавања са катастрофама<sup>95</sup>.

Последице поплава су из године у годину све интензивније, будући да се паралелно са повећањем ризика повећавају и вредности материјалних добара у подручјима високог ризика од настанка поплава. Чиниоци који опредељујуће утичу на обим последица јесу<sup>96</sup>:

- хидролошко - хидраулички и топографски услови;
- степен изграђености земљишта и експлоатација плавних подручја у близини река;
- вредност добара изложених поплавама;

---

<sup>94</sup> Đorđević, M. (2017). Poplave u Srbiji. *Vojno delo*, 69(5), str.152-159.

<sup>95</sup> Notaro, V., De Marchis, M., Fontanazza, C. M., La Loggia, G., Puleo, V., & Freni, G. (2014). The effect of damage functions on urban flood damage appraisal. *Procedia Engineering*, 70, str.1251-1260.

<sup>96</sup> Josić, M. (2011). Učestalnost najfrekventnijih hazarda na teritoriji Republike Srbije. str. 37.

- доба године (када је у питању пољопривреда);
- организација заштите од штетног дејства поплава.

Губици настали услед поплава могу се категорисати као директни и индиректни губици. Директни су они који настају услед физичког контакта поплавног таласа са људима, имовином или било којим другим објектима од значаја. Индиректни губици су изазвани поплавом, али се јављају, у простору или времену, који излази изван граница конкретног догађаја. Примери индиректних губитака су поремећај саобраћајних токова, економских токова, немогућност обављања и пружања јавних услуга. Уобичајено се обе групе губитака даље класификују на опипљиву (материјалну) и нематеријалну штету, у зависности од тога да ли се штете могу проценити и изразити новчаним вредностима<sup>97</sup>. Имајући у виду да је поплава комплексна геопросторна појава, може се закључити да су њене последице комплексне, тј. вишеструке (физичке, демографске, економске, социјалне, еколошке, здравствене, психолошке и др.). Поред директне штете по здравље људи, материјална и културна добара, земљиште, пољопривредне и индустријске објекте, саобраћајнице и инфраструктурне објекте, јавља се и индиректна штета праћена дугорочним последицама<sup>98</sup>.

Процена потенцијалне штете од поплава постала је један од кључних механизма за процену рањивости на поплаве. Овакве процене омогућавају доносиоцима одлука и надлежним органима да одреде приоритете у циљу примене најбоље праксе у смањењу ризика од поплава<sup>99</sup>. У 2016. години, економски губици настали као последица поплава на светском нивоу износили су укупно 56 милијарди долара (све вредности су из 2017. године, изражене у валути америчког долара), од чега је 10 милијарди долара губитка везано само на августовске поплаве у Мисисипију и Луизијани. У САД су током протеклих 30 година, поплаве проузроковале просечну штету од 8,2 милијарде долара током сваке посматране године. Идентично се може закључити и на глобалном нивоу, а сматра се да је главни узрочних таквих трендова повећање изложености људи и

---

<sup>97</sup> Thielen, A. H., Müller, M., Kreibich, H., & Merz, B. (2005). Flood damage and influencing factors: New insights from the August 2002 flood in Germany. *Water resources research*, 41(12). str.1.

<sup>98</sup> Milojković, B., & Mlađan, D. (2010). Adaptive management of protection and rescue operations related to floods and torrents: Adapting to flood risk. *Bezbednost, Beograd*, 52(1), str.172-237.

<sup>99</sup> Sulong, S., & Romali, N. S. (2022). Flood damage assessment: A review of multivariate flood damage models. *Geomate Journal*, 22(93), str.106-113.

материјалних добара у зонама ризика<sup>100</sup>. Међувладин панел о климатским променама (*IPCC*) сугерише да су климатске промене узрок повећања губитака од екстремних временских догађаја. Међутим, утврђено је да су, поред наведеног, пораст броја становништва, повећање вредности имовине и концентрисање материјалних добара високе вредности у подручјима угроженим природним опасностима кључни разлози за повећање губитака од природних катастрофа. На основу наведеног оправдано се очекује да ће се, под утицајем сталних социоекономских промена, ризик од природних опасности вероватно повећати независно од промена климатских образаца. Ипак, очекује се да ће садашње и будуће климатске промене утицати на материјалне губитке од катастрофа, будући да Међувладин панел о климатским променама наводи тврдњу да „у оним подручјима где екстремне временске појаве постану интензивније или учесталије, економски и друштвени трошкови тих појава ће се неизоставно повећати“. Изузетно, очекује се повећање броја поплава под утицајем тих климатских трендова<sup>101</sup>. Поплаве чине око трећину свих природних катастрофа које се догађају широм света (по бројности и економским губицима) и одговорне су за више од половине смртних случајева насталих под утицајем катастрофа. Анализирани доступни подаци указују на пораст екстремних поплава и њихових последица у последњим деценијама. У контексту наведеног, координисано деловање државних структура, погођеног становништва и осигуравајућих друштава игра значајну улогу у процесу управљања ризицима од катастрофа. Академска заједница, инжењери и осигуравајућа друштва морају прецизно дефинисати захтеве за смањење ризика, како би се политике дефинисале на начин да се јасно поставе ограничења (попут контролисаног коришћења земљишта). Важан аспект представља и улагање напора у минимизирање промена климатских образаца, како би се ограничила могућност појаве нових ризика у будућности<sup>102</sup>.

Поплаве су идентификоване као главни узрочник интерног расељавања становништва у периоду од 2008 до 2015. године, уз присутан утицај на имовину, психичко и физичко благостање погођених лица, као и на регионалну инфраструктуру и економију. Имплементација мера заштите од поплава се значајно разликује од региона до

---

<sup>100</sup> Wing, O. E., Bates, P. D., Smith, A. M., Sampson, C. C., Johnson, K. A., Fargione, J., & Morefield, P. (2018). Estimates of present and future flood risk in the conterminous United States. *Environmental Research Letters*, 13(3), 034023. str.1.

<sup>101</sup> Bouwer, L. M., Bubeck, P., & Aerts, J. C. (2010). Changes in future flood risk due to climate and development in a Dutch polder area. *Global Environmental Change*, 20(3), str.463-471.

<sup>102</sup> Berz, G. (2000, March). Flood disasters: lessons from the past-worries for the future. In *Proceedings of the institution of civil engineers-water and maritime engineering* (Vol. 142, No. 1, str.3-8). Thomas Telford Ltd.

региона, као и у земљама широм света, услед многобројних чинилаца (на пример, економске способности и политичке воље за улагање у заштиту). Предвиђање екстремних будућих догађаја бројним земљама које су густо насељене и имају стабилне економске токове (на пример, Индија и САД) потребне су опсежне мере прилагођавања како би се ризик од поплава одржао на садашњем нивоу<sup>103</sup>.

Поред последица поплава по људе, добра и економију, приметан је ефекат на пољопривредну производњу. Урбанизам доводи до промене намене и употребе расположивог земљишта, као и до промене у режиму управљања водама. Дотадашње природне механизме апсорпције површинских и подземних вода замењују непропусне површине, повећавајући проток преко копна и смањујући инфилтрацију<sup>104</sup>. Пољопривредном обрадивом земљишту највећу штету наносе бујичне поплаве, спирајући и односећи хранљиве материје (азот, калијум, фосфати, хумус и др.), чиме у дугорочном периоду смањују плодност и приносе са обрадивих површина. Поплаве онемогућавају сетву, бербу, даљи развој усева, те доводе до труљења усева и плодова. Поред наведеног, поплаве наносе штету племенитој дивљачи, сточном фонду, сточној храни, умањују принос сточног биља, деградирају пашњаке, заслањују и забарују земљиште<sup>105</sup>. Пакистан је земља која претежно зависи од пољопривреде, имајући у виду да постоји пет главних река и стотине канала који извиру из ових река. Без воде у овим подручјима, нема ни пољопривредних приноса. Улога коју вода игра у пољопривреди је фундаментална. Статистичке анализе указују да се Пакистан налази на листи земаља које се суочавају са екстремним поплавама. Пре свега, милиони становника су потенцијално угрожени услед непостојања адекватног система обавештавања и упозоравања на поплаве, недостатка правовремених информација и неправилног поступања тамошњих служби заштите и спасавања. Предлаже се за оваква подручја имплементација адекватне стратегије превенције ризика, која уз доследну примену може минимизирати разорне ефекте поплава<sup>106</sup>.

Услед изливања велике количине воде из речног корита, последично у појединим случајевима може доћи до оштећења индустријских објеката који су услед експанзивне

---

<sup>103</sup> Willner, S. N., Levermann, A., Zhao, F., & Frieler, K. (2018). Adaptation required to preserve future high-end river flood risk at present levels. *Science advances*, 4(1), eaao1914. str.1.

<sup>104</sup> Wheeler, H., & Evans, E. (2009). Land use, water management and future flood risk. *Land use policy*, 26, str.251-264.

<sup>105</sup> Milojković, B., & Mlađan, D. (2010). Adaptive management of protection and rescue operations related to floods and torrents: Adapting to flood risk. *Bezbednost, Beograd*, 52(1). str.172-237.

<sup>106</sup> Rehman, A., Akhtar, N., & Alhazmi, O. H. (2021). Formal Modeling, Proving, and Model Checking of a Flood Warning, Monitoring, and Rescue System- of- Systems. *Scientific Programming*, 2021(1), 6685978. str.2.

изградње позиционирани у зонама плављења. На датим подручјима могу бити угрожени следећи објекти: бродоградилшта, капетаније пристаништа, електроенергетски објекти, заштитни хидротехнички објекти, пољопривредно-индустријски комплекси, фабричке хале и магацини (производни погони, сировине, полупроизводи, опрема и машине, складишта прехранбених производа, хемијских производа, намештаја и друго). Када се нађу на линији плавног таласа, могу бити оштећени и делови критичне инфраструктуре, попут саобраћајница, мостова, железничких пруга и насипа. Поплава изазива клизишта и наноси веће количине муља, земље, камена и стабала, чиме онемогућава несметано одвијање саобраћаја. Поред директних последица, аутори наглашавају озбиљност индиректне штете која се огледа у настанку психичких потешкоћа изазваних стресним реакцијама и пострауматским стресним поремећајима код појединаца који су преживели катастрофу. Поред наведеног, поплаве доводе до поремећаја основних животних функција, изазивају у крајњем случају болести и инфекције, услед чега је интензивирано одсуство запослених са радних места. Услед оштећења опреме за рад, јављају се трошкови ремонта, долази до поремећаја у производним процесима, а као крајњи исход је смањење националног дохотка и успоравање друштвеног раста и развоја<sup>107</sup>.

Поједине категорије становништва су подложније утицајима екстремних временских услова, наиме сиромашни, старе особе, инвалиди, деца, затвореници и зависници од недозвољених супстанци, суочавају се са вишим нивоом менталног, емоционалног и физичког стреса услед изложености природним катастрофама. Стручњаци из различитих научних дисциплина, медицинских наука, друштвених наука и студија у области животне средине, баве се испитивањем начина на који природне катастрофе утичу на ментално и физичко благостање становништва, док истовремено указују на демографске чиниоце који одређене социјалне категорије чине подложнијим последицама катастрофа од других<sup>108</sup>.

Пораст нивоа Светског мора је у корелацији са порастом температуре на глобалном нивоу. Ниво мора је био стабилан и уједначен током 1900их година 20. века, међутим, након тог периода су примећени трендови постепеног раста. До 1990. пораст је на годишњем нивоу износио 1,7 mm, док је након 1993. порастао на три милиметра. Велики број насељених места, укључујући и градове који поседују значајно материјално и

---

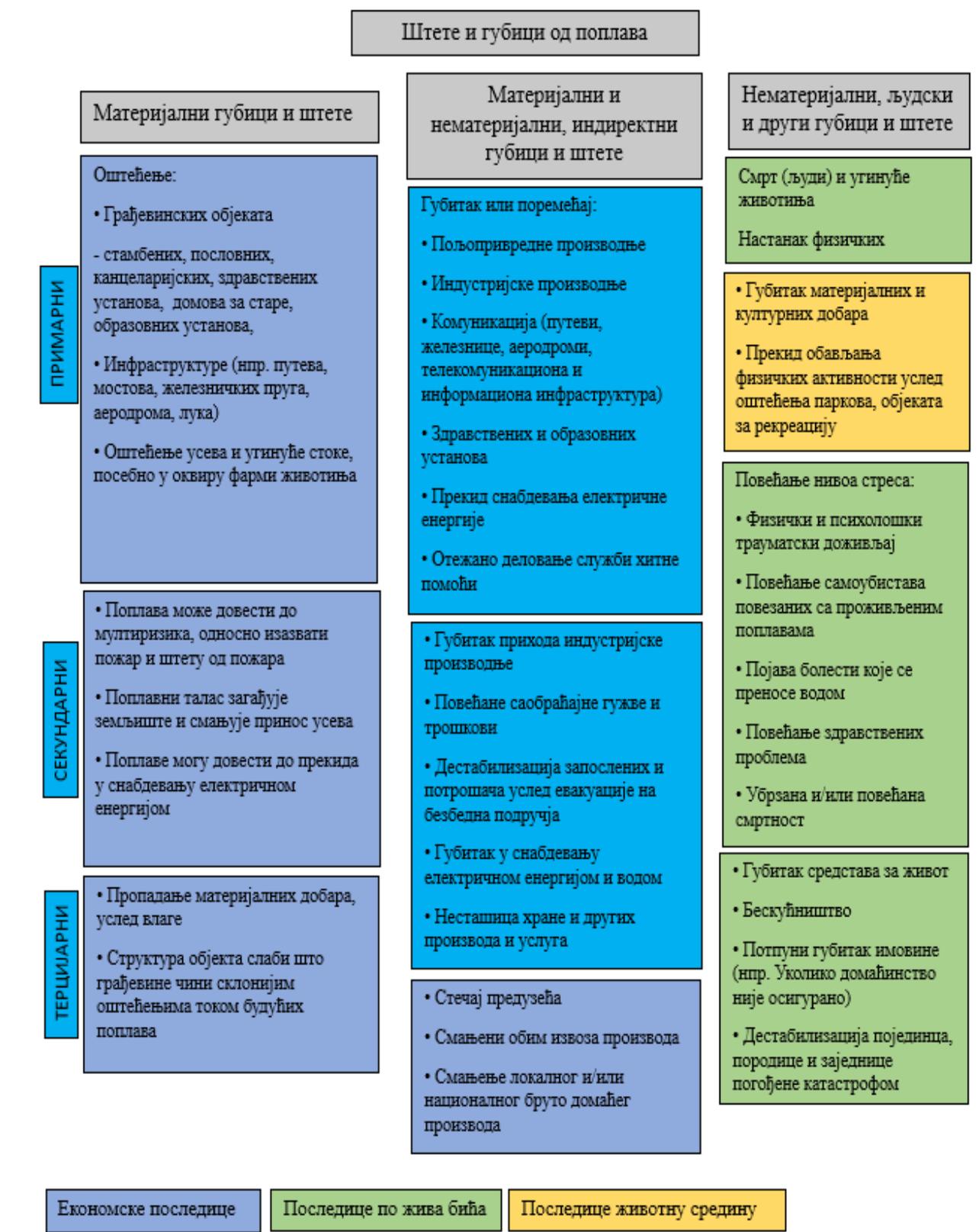
<sup>107</sup> Milojković, B., & Mlađan, D. (2010). Adaptive management of protection and rescue operations related to floods and torrents: Adapting to flood risk. *Bezbednost, Beograd*, 52(1), str.172-237.

<sup>108</sup> Benevolenza, M. A., & DeRigne, L. (2019). The impact of climate change and natural disasters on vulnerable populations: A systematic review of literature. *Journal of Human Behavior in the Social Environment*, 29(2), str.266-281.

културно наслеђе, изузетно су угрожени и у повећаном ризику од настанка катастрофа. Поједине државе и нације, попут оних на острвима Индијског и Тихог океана, могу бити девастиране под утицајем поплава. Око 500.000 људи живи на малим острвима и коралним атолима, свега три метра изнад нивоа мора, као што су Малдиви у Индијском океану или Маршалска острва у Пацифику. Пораст нивоа мора од само пола метра изменио би површину ових острва, а поједина би морала бити трајно исељена. Становници острвске државе Тувалу, која броји око 10.000 становника, разрадили су и план потенцијалне евакуације услед надморске висине од свега 3 метра, на којој живе. За становништво те острвске државе би губитак територије и идентитета уједно представљао и потпуну трансформацију националне културе. У тешкој позицији је и 7.000 становника на острвима Торесовог пролаза, којима је Аустралија уступила део њене територије где би се настанили, што би уједно представљало и ишчезавање њихове културе<sup>109</sup>.

---

<sup>109</sup> Stojanović, V., Janjušević, B., & Lazić, L. (2020). Uticaj klimatskih promena na kulturno nasleđe. Sociologija i prostor: časopis za istraživanje prostornoga i sociokulturnog razvoja, 58(2 (217)), str. 173-187.



Слика 6. Категоризација штете од поплава (Адаптирано према: Tapsell, 2009)

Поплаве су катастрофе које погађају велики број земаља, где представљају и најчесталији и најразорнији ризик са којим се поједине земље суочавају. Без обзира на регулативне мере, још увек није могуће потпуно онемогућити насељавање људи у плавним подручјима, где је услед повећања вредности материјалних добара у тим подручјима, штета настала услед плављења све већа. Без обзира што постоје системи раног упозоравања, и што се поплаве адекватним метеоролошким прогнозама могу предвидети, плавни таласи често експанзивно и нагло поплаве подручје, те тако нарушавају дотадашње животне токове погођеног становништва. Поплава која је погодила Републику Србију 2014. године, утицала је на настанак великог броја смртних исхода, те материјалних и других губитака који се на погођеном подручју још увек осећају. Када је реч о земљама као што је Република Србија, за разлику од развијених земаља, повратак у пређашње стање након разорне катастрофе, без обзира на новчана улагања, представља дуг и мукотрпан процес. Чак ни након великог броја предузетих мера, заједнице не успевају да се потпуно врате у стање пре настале катастрофе. Како би се сва сценарија поплавних догађаја узела у разматрање, у Републици Србији израђена је Национална Процена ризика од катастрофа. Адекватним приказом сценарија очекиваних догађаја, те утврђеном висином људских, материјалних и губитака по установе и објекте јавног значаја и критичну инфраструктуру, могле би се предвидети конкретне, учинковите мере реаговања, те третмана неприхватљивог ризика. Надаље, плановима заштите и спасавања, а на основу висине ризика, утврдиле би се конкретне акције заштите и спасавања у случају поплава. У Републици Србији, на кључним водотоковима је потребно имплементирати бране и насипе као структурне мере заштите од изливања воде из речног корита, услед повећања нивоа. Неопходно је мапирати плавна подручја у Републици Србији, што се за сада урађено само за сливовое река Дунав и Западна Морава. Најчешће поплаве у Републици Србији настају на подручју Војводине, те у оквиру речних корита Саве, Велике Мораве, Дунава, Дрине, Јужне и Западне Мораве. Посебно су значајне бујичне поплаве које настају у брдско-планинским подручјима мањих река. Поред великог броја жртава насталих услед поплава, истичу се високи економски трошкови. У будућности, поплаве би могле бити означене као кључни узрочних расељавања становништва, те дестабилизације у области привреде и пољопривреде, сточарства, нарушавања критичне инфраструктуре и недостатка воде за пиће.

### **3. БЕЗБЕДНОСТ ЉУДИ И МАТЕРИЈАЛНИХ ДОБАРА У СЛУЧАЈУ ПОПЛАВА**

Поплаве утичу на многобројне чиниоце у оквиру система, те локалних заједница и друштва у целини, али и на појединце. Разорно дејство поплавног таласа је узрочник изузетно великог броја смртних случајева широм света. Поред људских жртава, поплаве утичу на људе и на тај начин што проузрокују дестабилизацију психичког и физичког здравља, промене начина и места живљења, недостатак хране и воде, инвалидитет и слично. Имајући у виду да се људи интензивно насељавају у подручјима склоним поплавама, и повећавају вредност својих материјалних добара у тим подручјима, последично су и штете настале услед плавлјења тих подручја веће. У наредним поглављима детаљније ће бити приказан утицај поплава на безбедност људи, материјалних добара и услове живота, као и на мере заштите и спасавања од катастрофа односно мере превенције поплава.

#### **3.1. Безбедност људи у случају поплава**

Посматрано на глобалном нивоу, поплаве су најучесталији тип катастрофе праћене изузетним интензитетом деловања. Поплава се може приписати око 53.000 смртних случајева посматрано само у првој деценији 21. века (земље са ниским приходима последично имају већи удео смртних исхода услед катастрофа, наспрам земаља са високим приходима). Говорећи о утицајима катастрофа на безбедност и здравље погођеног становништва, анализиран је одређени број научних радова који се баве овом тематиком. Недавно споведене студије о утицајима поплава на људе баве се релацијом између ризика од поплава и погођеног становништва. Истраживања сугеришу да се здравствени проблеми могу испољити краткорочно, али и у дугорочном периоду након катастрофе. Сам исход изложености зависи од интензитета поплаве и рањивости становништва одређеног поднебља. Истраживањима је поткрепљена претпоставка да су у одређеним деловима света стопе смртности погођеног становништва порасле у уделу и до 50% у првој години након испољене поплаве. Поплаве такође могу довести до појаве заразних болести као што су хепатитис, гастроинтестиналне болести и лептоспироза, посебно у подручјима где су општи хигијенски услови лоши, те где је велики број расељеног становништва концентрисан. Услед преживљеног стреса, код појединца исти може касније довести до озбиљних здравствених проблема и погоршања постојећих хроничних болести. У контексту наведеног, потребан је посебан фокус на смањење ризика и фокус на повећање смртних случајева који нису директно повезани са конкретно испољеном поплавом, већ се јављају у одложеном периоду. Формирање адекватних

политика деловања могло би се постићи бољим разумевањем на који начин поплаве утичу на физичко и психичко благостање. Већ у фазама припреме за поплаве, важно је да се у процесе планирања узму у обзир глобални трендови у урбанизацији, болести, здравље и безбедност мајки и деце<sup>110</sup>.

Непосредни, директни утицаји ризика поплава по здравље везани су за давлeње, физичке повреде, хипотермију и уједе животиња. Када је реч о деловању здравственог система, у случају катастрофалних поплава потребно је евакуисане и повређене пацијенте збринуте. У условима када долази до потребе за додатним ангажовањем здравствених радника, а велики број људи захтева помоћ, те када је здравствена инфраструктура оштећена, отежани су и услови пружања прве помоћи. Догађају се и ситуације када нема довољне количине лекова у залихама, при чему су важне донације, како на националном тако и на међународном нивоу. Индиректни ефекти поплава, као што је претходно назначено, видљиви су у дугорочном периоду након катастрофе. Такви одложени ризици везани су за инфекције, компликације раније насталих повреда, тровање (превасходно контаминираном водом за пиће), нарушавање менталног здравља, избијање заразне болести и недовољне залихе хране за све, при чему може доћи до неухрањености. Такође, у дужем периоду након катастрофе није неуобичајено да се јаве нове хроничне болести, инвалидитет, психичка нестабилност и болести повезане са сиромаштвом, губитак дома и материјалних добара потребних за живот<sup>111</sup>.

### **3.2. Безбедност материјалних добара у случају поплава**

Како би искористили све благодети долина уз реке, те услед повољних географских услова повећали своје приходе, од давнина су људи насељавали подручја склона плавлeњу. Таква подручја су позитивно посматрана како због лакше приступачности и транспорта, тако и због олакшане производње хране (чeму доприноси изузетно плодно земљиште). Из тог разлога се наметнула потреба за посебним механизмима заштите објеката од вредности у случају избијања поплаве. Без обзира на стално унапређење мера припремљености и реаговања за ове догађаје, поплаве су и даље најекстремније за разлику од свих других природних катастрофа. Трећина годишњих природних катастрофа и економских губитака, као и више од половине свих људских

---

<sup>110</sup>Alderman, K., Turner, L. R., & Tong, S. (2012). Floods and human health: a systematic review. *Environment international*, 47, str.37-47.

<sup>111</sup>Du, W., FitzGerald, G. J., Clark, M., & Hou, X. Y. (2010). Health impacts of floods. *Prehospital and disaster medicine*, 25(3), str.265-272.

жртава повезани су са поплавама. Готово свакодневно се имплементирају политике и мере за ублажавање штетног деловања поплава, чиме се и локалне заједнице на својствене начине укључују у процесе припреме и реаговања. Повећање густине насељености јесте повезано за вишим животним стандардом, те са вишим вредностима имовине и критичне инфраструктуре. У контексту наведеног, одбрана од поплава добија на значају, а последице поплава постају мање прихватљиве за такве групе људи и њихова добра. Штете од поплава неминовно расту, а такви трендови су углавном повезани са растућом рањивошћу, која произилази из друштвених промена као што су развој, инвестиције и промена у коришћењу земљишта у подручјима повећаног ризика од настанка поплава.<sup>112</sup> Стабилна критична инфраструктура је нужна за економски напредак, одрживост и безбедност заједница широм региона и држава. Како би се боље разумело шта је критична инфраструктура, аутори сугеришу да овој групи припада широк спектар јавних и приватних објеката, укључујући саобраћајнице, комуналне мреже, службе за заштиту и спасавање, установе јавног друштвеног значаја, установе културе и образовања<sup>113</sup>. Дефиниција критичне инфраструктуре је проширена у смислу да су се до сада оваквом инфраструктуром сматрале установе и објекти од значаја за националну одбрану и економску стабилност, као и континуитет у основним политичким процесима једне државе, институције кључне за јавно здравље и безбедност људи и добара, односно оне институције кључне за национални морал и благостање. Ипак, поред наведеног, дошло је до ширења одређења критичне инфраструктуре са оне која је првенствено неопходна за функционисање националне одбране и економије (као што су енергетика, банкарство, финансије, транспорт) на специфичне објекте критичне инфраструктуре који могу користити за изазивање масовног уништења или смрти, али које не морају нужно бити елементи националне одбране или привреде<sup>114</sup>. Према закључку Америчког друштва инжењера грађевине (*American Society of Civil Engineers - ASCE*), критична инфраструктура САД је на средњем ступњу квалитета, при чему у датом периоду показује и елементе нарушавања и све израженије рањивости на катастрофе. Чланови истог Друштва процењују да је више од 21.000 мостова у САД подложно преливању односно поткопавању темеља током екстремних временских непогода (најчешће олуја), те да је

---

<sup>112</sup> Douben, K. J. (2006). Characteristics of river floods and flooding: a global overview, 1985–2003. *Irrigation and Drainage: The journal of the International Commission on Irrigation and Drainage*, 55(S1), str.9-21.

<sup>113</sup> Мићовић, М. (2014). Specific features of protecting critical infrastructure. *Bezbednost*, Beograd, 56(3), str.165-173.

<sup>114</sup> Douben, K. J. (2006). Characteristics of river floods and flooding: a global overview, 1985–2003. *Irrigation and Drainage: The journal of the International Commission on Irrigation and Drainage*, 55(S1), str.9-21.

преко 40% саобраћајног система на средњем ступњу квалитета и издржљивости. Имајући у виду да тренутни климатски обрасци подстичу учесталост и интензитет екстремних временских непогода, пропадајућа инфраструктура, али и становништво које користи дате критичне системе, биће посебно рањиви у условима катастрофа. Наведено намеће потребу да се системи критичне инфраструктуре одржавају по највишим стандардима као и да спремност, реаговање и опоравак од катастрофа треба да буду главни приоритети за менаџере ризика и представнике јавних политика. У појединим деловима света, раније се акценат стављао на дискусије о инфраструктури која може бити предмет физичких напада, енергетске кризе и тероризма (посебно током протеклих 20 година). Ипак, најновија искуства говоре о климатским променама, будући да катастрофе изазване овим променама остављају разорне последице по критичну инфраструктуру погођених држава. Како се све већи број екстремних поплава догађа у САД, долази и до повећања свести о економској и социјалној дестабилизацији које ови догађаји изазивају. Поремећаји функционисања и обављања основних животних потреба потичу последично од нарушавања критичне инфраструктуре. Као пример изузетног екстремног догађаја наводи се ураган Сенди који је јачином свог таласа изазвао плављење здравствених установа, оштећење електричних трафостаница, преоптерећење погона за пречишћавање отпадних вода, те довео до прекида у дотоку електричне енергије и снабдевања пијаћом водом за десетине милиона људи. У августу 2021. године, утицај урагана Ајда у САД проширио се на целу земљу, оштетивши при томе електроенергетске водове у јужној Луизијани, поплавивши саобраћајну инфраструктуру на делу територије града Њујорка и усмртивши око 100 људи<sup>115</sup>. Последице циклона који је погодио Србију и околне земље, у временском раздобљу између априла и септембра 2014. године, а који је био праћен екстремним кишним падавинама (које се у литератури називају „стогодишња поплава“), изазвале су катастрофалне поплаве у погођеним подручјима у западној и источној Србији, као и изузетне последице по људе, материјална добра и животну средину. Поплавни талас у Србији изазвао је преко 2000 већих и мањих клизишта, одрона камења, муља, седимената бујичних поплава, ерозије речних обала и слично. Такви догађаји последично су довели до штете на инфраструктури, стамбеним и пословним објектима, која се процењује на десетине милиона евра само на систему саобраћајница. Најразорнији ефекти и материјална штета коју је циклон проузроковао везују се за оштећење мреже државних

---

<sup>115</sup> Исто, стр. 9-21.

путева, пословних објекта, као и појединачних домаћинства, посебно у региону Ваљева, Крупња, Љубовије, Малог Зворника, Лознице и Текије<sup>116</sup>.

### 3.3. Превенција опасности од поплава

У циљу превентивног деловања на ризике од катастрофа, земље примењују велики број регулаторних структурних мера ублажавања ризика. Инжењери који располажу адекватним информацијама о могућностима настанка катастрофе на одређеном подручју, могу донети грађевинске прописе који би усмеравали грађевинске инжењере у циљу дизајнирања објекта на начин да буду резилијентни на могуће последице деловања катастрофа. Без обзира што је теоријски једноставно спровести такве процесе, постоје озбиљне потешкоће са усклађивањем друге законске и подзаконске регулативе у овој области. Грађевински прописи осигуравају да дизајнирање критичне инфраструктуре укључује и примену мера отпорности на различите облике спољних притисака. Природне катастрофе пројектују бројна оштећења на структурама објекта, укључујући: хоризонталне или вертикалне потресе (земљотреси), оптерећење услед екстремне олује, циклона, торнада, јаким ветрова, екстремне топлотне притиске (пожари на објектима, шумски пожари), оптерећење кровова (олуја с градом, екстремна олуја са јаким ветром), хидролошке катастрофе (поплаве, олујни талас). Грађевински прописи умногоме налажу пројектовање објекта у складу са стандардима отпорности, што као резултат има адекватнију заштиту критичне инфраструктуре од широког спектра могућих катастрофа. Примена мера заштите у изградњи објекта свакако је учинковитија од примене мера након изградње, а правилно пројектовање и извођење обезбедили су драстичан пад броја смртних случајева од последица земљотреса у свету током претходног периода<sup>117</sup>. Анализом традиционалних мера и система, те стратегија за заштиту од поплава, истакло се питање о ефикасности таквих традиционалних приступа, посебно када је реч о структурним мерама заштите као што су насипи и бране. Без обзира на то што се насипи посматрају као ефикасни систем за смањење ризика од плављења, у ситуацијама када одбрамбене могућности насипа закажу, они могу произвести већу штету. Када говоримо о структурним мерама, оне свакако имају своја ограничења, те је у том смислу потребно дефинисати и адекватне стратегије за одбрану од поплава, а тиме и поставити интегрисане

---

<sup>116</sup> Jotiћ, M., & Vujanić, V. (2017). Landslides and damages on state roads of Serbia, as a result of consequences of spate floods occurred in May 2014. *Journal of Road and Traffic Engineering*, 63(1), str. 55-62.

<sup>117</sup> Cvetković, V. (2014). *Zaštita kritične infrastrukture od posledica prirodnih katastrofa*. In *Sedma međunarodna znanstveno-stručna konferencija „Dani kriznog upravljanja“*. Hrvatska: Velika Gorica Vol. 22, str.1281-1295.

оквиру за управљање ризицима од поплава. Раније дефинисане стратегије смањења ризика су углавном потенцирале на укључености органа државне власти у управљају ризицима, сматрало се да су такве структуре искључиво одговорне за заштиту и спасавање. Неке новије стратегије смањења ризика указују на потребу да се заједнице, домаћинства и појединци као такви укључе у токове минимизирања ризика, те да узму активније учешће у заштити свог живота и чланова свог домаћинства, као и материјалних добара од поплава. Разлог за потенцирање на већој партиципацији локалног становништва лежи управо у мерљивим приказима позитивних исхода примене мера за превенцију поплава од стране домаћинства у појединим државама и јединицама локалне самоуправе. Такве мере везане су за адекватну изградњу објеката у зонама повећаног ризика, мобилне баријере од поплава или обезбеђивање извора загађења, чија примена свеукупно може смањити последице по материјално власништво домаћинства чак и у уделу до 80 процената. Велики број имплементираних политичких директива и стратегија у неким европским земљама, налаже да појединци који се налазе у зонама повећаног ризика од поплава јесу обавезни да спроводе одговарајуће мере за минимизирање штете повезане са поплавама<sup>118</sup>.

Основне структуре заштите од поплава могу се поделити у три категорије: баријере против поплава, системи за преусмеравање воде и системи за задржавање воде. Баријере су дизајниране да зауставе физичку силу на њеној путањи (поплавно талас) и на тај начин заштите критичну инфраструктуру и материјална добра. Главна функција ових баријера је да акумулирају утицај било које природне катастрофе, не само поплавног таласа. Заштитни зидови - баријере могу бити изграђене од природних материјала, као што су стабла, земљиште, односно могу бити изграђени од материјала као што су камен, бетон, дрво или метал. У односу на то за коју опасност су пројектоване, заштитне баријере се могу имплементирати само на једној страни објекта критичне или друге инфраструктуре, или је могу у потпуности окружити у циљу обезбеђивања. Заштитне баријере штите објекте и подручја од катастрофа као што су удари циклона, цунамија, високи таласи, ерозија, поплаве, бујице, олујни ветрови, снежни наноси, шумски пожари, клизишта, одрони, лавине. Када је реч о системима за преусмеравање, они су дизајнирани у циљу преусмеравања физичке силе природне катастрофе, подстичући је да промени правац, тако да критична и друга инфраструктура која се налази на њеном путу деловања не претрпи материјалне штете и друге последице. Као и баријере, системи за преусмеравање

---

<sup>118</sup> Bamberg, S., Masson, T., Brewitt, K., & Nemetschek, N. (2017). Threat, coping and flood prevention—A meta-analysis. *Journal of Environmental Psychology*, 54, str.116-126.

могу бити изграђени од различитих материјала. Примери система за преумеравање природних катастрофа који су дизајнирани да промене ток ризика јесу мостови за снежне лавине, канали дизајнирани за преумеравање вулканске лаве, канали и алтернативни одводи за поплавне токове. Системи за задржавање су дизајнирани да задрже ризике природних катастрофа, чиме се спречава испољавање њихових деструктивних последица. Такве структуре уопштено имају за циљ да повећају границу до које се природне катастрофе физички могу задржати. Системи за задржавање су на пример: бране, насипи и заштитни зидови за задржавање поплава или клизишта, потпорни зидови и слично<sup>119</sup>.

Процес управљања ризицима има три фазе: поступци пре, током и након катастрофе. Фаза пре испољавања ризика обухвата ублажавање и припремљеност. Ублажавање укључује идентификацију опасности, анализу и управљање ризиком и обухвата скуп поступака којима се процењује ниво ризика у заједницама и своди се на прихватљив ниво, у циљу спречавања катастрофа или смањења њихових штетних последица уколико дође до појаве истих. Припремљеност је везана за скуп поступака који омогућавају друштву да спроведе различите фазе управљања ризицима, укључујући планирање, организовање, деловање управљачких структура, обезбеђивање ресурса и објеката, обуку и поступање у случају испољавања катастрофе. Фаза реаговања током ванредне ситуације обухвата упозоравање, реаговање, спречавање и деловање. Реаговање током кризе тиче се предузимања конкретних мера заштите и спасавања пре свега од стране служби заштите и спасавања, а у циљу заштите и спасавања живота и имовине, односно минимизирања последица у највећој могућој мери. Када се катастрофа догоди, наступа период након појаве таласа ризика. Фаза после ванредне ситуације обухвата учење из претходних искустава, изградњу отпорности и спремности за будуће сличне догађаје. Обнова након катастрофе односи се на све неопходне акције након испољавања ризика, узимајући у обзир карактеристике одрживог развоја, безбедносне процедуре, учешће јавности и културна, историјска и друштвена питања од значаја за погођено подручје. Када се озбиљније обрати пажња на фазу пре кризе, мањи су трошкови и потребе за корективним мерама након испољавања ризика. Без обзира на то што се негативне последице катастрофа не могу у потпуности елиминисати, свакако да се позитивни резултати могу постићи радом на минимизирању њиховог утицаја. Знање о

---

<sup>119</sup> Cvetković, V. (2014). Zaštita kritične infrastrukture od posledica prirodnih katastrofa. In Sedma međunarodna znanstveno-stručna konferencija „Dani kriznog upravljanja“. Hrvatska: Velika Gorica Vol. 22, str.1281-1295.

ризицима и стална надоградња у информисању јесу фактори који могу побољшати ефикасност управљања ризицима у кризним ситуацијама<sup>120</sup>.

### 3.4. Заштита и спасавање у случају поплава

Координацијама снагама заштите и спасавања у случају катастрофа налази се под окриљем Министарства унутрашњих послова Републике Србије и њених овлашћених старешина, као и усмеравајућих организационих јединица (управа и одељења) на организованом поступању субјеката и снага за заштиту и спасавање у процесу остваривања циљева, односно постављених задатака и послова заштите и спасавања људи, материјалних и културних добара и животне средине у условима ванредних ситуација. Организација система заштите и спасавања фокусирана је на два основна задатка: спровођење акција превентивног деловања у циљу спречавања настанка, ублажавања и минимизирања потенцијалних последица катастрофа по људе и материјална добра, животну средину; да у случају испољавања природних и техничко-технолошких катастрофа, терористичког напада, ратних и других већих несрећа, координирано делује у циљу отклањања последица, те довођења настале ситуације на стадијум прихватљивости<sup>121</sup>. У Републици Србији, географски положај и рељеф земље, као и специфични климатски обрасци условили су настанак многобројних поплава на великим рекама и бујичних поплава, као најчешћих елементарних непогода у нашој земљи. Учесталост њиховог јављања, интензитет и просторна дистрибуција чине поменуте катастрофе сталном претњом праћеном неизоставним последицама у еколошкој, економској и друштвеној сфери. Поплаве катастрофалних размера, које су погодиле Србију у периоду 2014. године, проузроковале су екстремне последице и истовремено истакле многобројне слабости система за реаговање у ванредним ситуацијама - од недостатака у законској и подзаконској регулативи, преко организационих, стручних и материјалних недостатака, до израженог непостојања јавне свести о потреби планирања и превенције за случај катастрофа. Након наведених догађаја у нашој земљи су уследиле акције унапређивања система превенције и реаговања, кроз јачање постојеће заштитне инфраструктуре, померање парадигме са принципа реаговања на принцип превенције и минимизирања ризика. Ипак, поред напора који су уследили након пређашњих догађаја,

---

<sup>120</sup> Mohammadi, M. Y., Abbasi, E., Farhadian, H., & Asgary, A. (2024). Mitigating the flood disaster effects through the implementation of knowledge management: A systematic literature review. *Environmental and Sustainability Indicators*, 23, 100431, str.2.

<sup>121</sup> Milojković, B., & Mladen, D. (2010). Adaptive management of protection and rescue operations related to floods and torrents: Adapting to flood risk. *Bezbednost, Beograd*, 52(1), str.172-237.

Србију је лоше искуство из поплава које су се догодиле 2016. године, када је проглашена ванредна ситуација на нивоу целе Републике Србије, односно у јуну 2019. године, навело на постављање питања о ефикасности примене мера превенције и ублажавања елементарних непогода на врх друштвене и политичке дебате<sup>122</sup>.

Када говоримо о снагама за заштиту и спасавање и њиховом ангажовању током ванредних ситуација, полицијски службеници су ти који се суочавају са нестабилним, ризичним ситуацијама које могу угрозити како њихов живот, тако и живот погођених грађана. Природне катастрофе могу својим деловањем проузроковати велике људске и материјалне губитке, међутим познавање таквих карактеристика не мења главну друштвену улогу полиције. Наиме, и носиоци политичке власти и грађани очекују од полиције да настави да одржава јавни ред у датој ситуацији повећаног ризика. Поред својих редовних надлежности, полиција јесте та која мора да штити животе и материјална добра грађана, да врши потрагу и спавање лица која се воде као нестала, да спроводи операције спасавања из ризичног подручја, да контролише и преусмерава саобраћајне токове како би се избегле гужве и блокаде саобраћајница предвиђених за евакуацију грађана и доставу хуманитарне помоћи, да упозорава грађане на могуће опасности, да спроводи, ако је потребно, евакуацију грађана из угрожених подручја и друге активности. Велики број истраживања сугерише да су полицијски службеници ти који као припадници једне државне службе први реагују на природне катастрофе. Први одговор полиције на насталу катастрофу односи се пре свега на уобичајене полицијске активности, као што су пружање помоћи грађанима, прослеђивање информација са терена до центара за кризну комуникацију, као и минимизирање и елиминисање физичких последица несреће. Мимо наведеног, полицијски службеници имају поједина законска овлашћења која други државни органи и службе немају, а која у датој ситуацији повећаног ризика могу помоћи у елиминисању последица природних катастрофа. Услед свакодневног контакта са грађанима, полиција поседује информације о становништву на угроженом подручју, броју становника на одређеном подручју, њиховом месту становања, старосној структури становништва (пензионери, радно способни, инвалиди, млади, труднице и мајке са децом). Све ове информације су од кључног значаја приликом спровођења поступка спасавања и

---

<sup>122</sup> Ćurčić, S. (2020). Koncept smanjenja rizika od katastrofa na primeru (ne) naučenih lekciija iz poplava 2014. godine u Srbiji. *Ljudska bezbednost-Zbornik studentskih radova*, str. 11.

потраге за несталим особама, а изузетно приликом спровођења евакуације грађана из угроженог подручја<sup>123</sup>.

Све учесталија појава елементарних непогода, попут снежних падавина, земљотреса, поплава, ставља пред доносиоце одлука питање ангажовања додатних снага и капацитета заштите и спасавања, када се ризици не могу отклонити редовним поступањем надлежних служби. Све је израженије учешће јединица Војске Србије у пружању помоћи цивилним органима власти у заједничкој акцији редуковања екстремних последица катастрофа, а које су у претходном периоду биле најчешћи узрочници угрожавања опште безбедности друштва у целини. Пружање подршке цивилним органима у ванредним ситуацијама, као трећа мисија Војске Србије, представља њену важну активност за заштиту и спасавање погођених подручја. У условима настанка катастрофалних поплава, Речна флотила Војске Србије, са свим својим људским, материјалним и организационим капацитетима, омогућава адекватне акције спасавања људи и материјалних добара, пружајући изузетну подршку другим снагама заштите и спасавања<sup>124</sup>. Поред учешћа припадника Војске Србије, рониоци играју посебно важну улогу у активностима спасавања и првог реаговања на катастрофе изазване поплавама. Заштита и спасавање из подручја вода контаминираних услед поплава подразумева коришћење опреме, као што су ронилачка одела, која је након употребе нужно дезинфиковати у циљу спречавања ширења болести<sup>125</sup>. Професионални ватрогасци спасиоци, као и добровољна ватрогасна друштва такође јесу од помоћи професионалним јединицама цивилне заштите Министарства унутрашњих послова Републике Србије током интервенција гашења пожара, али и других катастрофа природног или техничко-технолошког порекла. По потреби, добровољна ватрогасна друштва могу самостално учествовати у неким мање захтевним интервенцијама, као што су гашење пожара на отвореном, црпљење воде у условима поплава, будући да су добро организовани, опремљени и обучени за поступање у различитим ситуацијама. Оно што је посебна предност ових друштава јесте то што

---

<sup>123</sup> Milojković, B., Milojević, S., Vučković, G., Janković, B., Gligorijević, M., & Jokić, N. (2015). Certain aspects of providing use of police units in actions of protection and rescuing in case of natural disasters. In Dani Arčibalda Rajsa: međunarodni naučni skup, Beograd, 3-4. mart 2015., Tematski zbornik radova međunarodnog značaja. T. Archibald Reiss Days: International Scientific Conference, Belgrade, 3-4 March 2015, Thematic Conference Proceedings of International Significance. Vol. 1 (str.407-421). Belgrade: Academy of Criminalistic and Police Studies; Beograd: Kriminalističko-policijska akademija.

<sup>124</sup> Bajrami, Š., Karović, M., & Radić, L. (2016). Upotreba rečne flotile u pružanju pomoći civilnim vlastima u slučaju velikih poplava. *Vojno delo*, 7, str. 245-268.

<sup>125</sup> Janev Holcer, N., Jeličić, P., Grba Bujević, M., & Važanić, D. (2015). Health protection and risks for rescuers in cases of floods. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 66(1), str.9-12.

већина поседује пумпе за црпљење воде, чиме се омогућава да паралелно да деловањем професионалних служби помажу у смањењу насталих ризика поплавног таласа<sup>126</sup>.

### 3.5. Утицај поплава на услове за живот

Катастрофе изазване поплавама утичу на животе и здравље становништва, културна добра и животну средину и узрокују штету на материјалним добрима, доводећи до прекида у економским активностима. Ризике од настанка поплава није могуће спречити, међутим на основу идентификованих последица поплава могуће је утврдити механизме за њихово минимизирање. Насупрот мерама заштите од поплава, предлаже се концепт потпуног управљања поплавама, што је назначено и у оквиру захтева Директиве 2007/60/ЕЗ о процени и управљању ризиком од поплава. Основни циљ према клаузулама наведене Директиве, јесте ублажавање негативних последица по људско здравље, инфраструктуру и животну средину повезаних са ризицима од поплавама<sup>127</sup>. Када је реч о утицају поплава на услове за живот, оне могу проузроковати смртне исходе, оштећење поплављеног подручја, загађење земљишта, губитак имовине, загађење хране и воде, смањене резерве хране и воде, поремећај друштвено-економских активности као што су транспорт и комуникације, као и штету на пољопривредним површинама. Последице које су претрпеле жртве поплава огледају се у изузетно екстремним друштвеним поремећајима као што су девастирање имовине, промена места живљења, оштећење превозних средстава, оштећење саобраћајних комуникација. Поред наведеног, велики трошкови су до сада настали за погођене појединце, у контексту оштећења стамбених зграда, кућа, угинућа стоке, пољопривредних засада и опреме за рад. Овакви догађаји немају утицај само на појединце, већ и на политички систем у целини, будући да је потребно у датим околностима утврдити механизме прерасподеле хуманитарне, новчане и друге помоћи у подручја изложена катастрофама, како би се постигао опоравак и повратак у стање приближно пређашњем. Владе већег броја држава нису у могућности да одговоре на настале ризике и последице, из разлога убрзаних трендова климатских промена и ограничених капацитета за ублажавање ризика и последица<sup>128</sup>.

---

<sup>126</sup> Babić, B. (2021). The place and role of the volunteer firefighters association in the disaster risk reduction system in the republic of Serbia. *Védelem Tudomány a Katasztrófavédelem online szakmai, tudományos folyóirata*, 6(3), str.312-324.

<sup>127</sup> Zeleňáková, M., Gaňová, L., Purcz, P., Horský, M., Satrapa, L., Blišťan, P., & Diaconu, D. C. (2017). Mitigation of the adverse consequences of floods for human life, infrastructure, and the environment. *Natural Hazards Review*, 18(4), 05017002. str.1.

<sup>128</sup> Yusoff, S., & Yusoff, N. H. (2022). Disaster risks management through adaptive actions from human-based perspective: case study of 2014 flood disaster. *Sustainability*, 14(12), 7405. str.1

### 3.6. Поплаве у будућности

Узимајући у обзир експанзивни развој урбанизма, сматра се да ће ефекти будућих катастрофа бити значајнији, посебно када говоримо о поплавама. Сложени ефекти учесталијих последица климатских промена увезани су са модификацијом у експлоатацији земљишта, посебно у близини речних долина склоних плављењу. Изазов и даље представља правовремена најавна и предвиђање настанка поплава, затим прецизна квантификација социо-економских утицаја поплава, као и развој стратегија ублажавања ризика и управљања ризиком<sup>129</sup>. Један од кључних ризика 21. века јесу поплаве у урбаним подручјима, при чему ће ови догађаји у блиској будућности, услед промена климе, бити све екстремнији и разорнији. Урбанизација и век изградње објеката критичне инфраструктуре су од значаја када се разматрају потенцијални ризици. Поједина статистичка истраживања очекују да ће до 2050. године 68% светске популације живети у градовима, што повећава ризик од поплава за људе, материјална добра и критичну инфраструктуру, укључујући транспорт, комуникације и енергетику, што повећава притисак на већ преоптерећену инфраструктуру за одводњавање и управљање водним ресурсима. Процена ризика климатских промена из 2017. године, израђена за територију Велике Британије, истиче да су ризици од поплава и промена у облику и намени речних обала, те угроженост објеката критичне инфраструктуре једна од неколико повезаних подручја изложености под утицајем климатских промена<sup>130</sup>. Приметан је растући тренд негативних последица климатских промена, како на глобалном нивоу, тако посебно и на подручју европског континента. Штете које расту предњаче у односу на социјални и економски развој друштава и држава. Поплаве као катастрофа хидролошког порекла представљају сложен феномен, а генерисане су многобројним чиниоцима који опредељујуће утичу на начин испољавања катастрофа, где се пре свега мисли на интензивне или дуготрајне падавине, топљење снега, нагомилавање леда на речном току и слично. Очекиване промене у учесталости настанка поплава у будућем периоду везане су за климатске услове пре свега, те тако у подручјима где су услед климатских промена обилне падавине биће више поплава, док је у подручјима са већим бројем сушних дана услед промене климе, очекивана смањена магнитуда поплава. Очекује се да би климатске промене могле изазвати повећање ризика од поплава на већем делу европског континента

---

<sup>129</sup> Mishra, A., Mukherjee, S., Merz, B., Singh, V. P., Wright, D. B., Villarini, G., & Stedinger, J. R. (2022). An overview of flood concepts, challenges, and future directions. *Journal of hydrologic engineering*, 27(6), 03122001. str.1.

у будућности<sup>131</sup>. До краја 2025. године, будући пораст људске популације довешће до даље деградације приобалних подручја, интензивирања падавина, повећања загађивача и даљег ширења инвазивних врста. У блиској будућности, најугроженија поплавна подручја биће оне у југоисточној Азији, сахелској Африци и Северној Америци. Пред званичнике држава поставља се потреба да се утврде механизми за очување, те минимизирање ризика у подручјима склоним плављењу, те да се реке као стратешки ресурс једне државе заштите од штетних последица промена климе. Уколико се не предузму мере за очување речних токова, у наредних неколико деценија свет може бити суочен са изумирањем водних и приобалних живих организама и врста, као и са нарушавањем стабилности екосистема у целини<sup>132</sup>. Подложност поплавама свакако је присутнија у приобалним подручјима урбаних средина, како због ширења популације и изградње у датим областима, тако и због утицајнијих ефеката климатских промена, слегања тла и слично. Просечни глобални губици од поплава у 2005. години процењују се на приближно 6 милијарди америчких долара годишње, а повећавају се на 52 милијарде америчких долара до 2050. године само услед измењених режима социо-економског развоја. Климатске промене и слегање тла захтева хитну надоградњу постојећих механизма заштите, како би се само на подручју САД избегла штета од 1 билиона америчких долара или више на годишњем нивоу, како појединци предвиђају. Сугерише се да би и уз константну примену адекватних мера превенције и ублажавања ризика, глобални губитак од поплава могао бити повећан на 60 до 63 милијарде америчких долара годишње до 2050. године<sup>133</sup>. Извршена је и анализа ризика од поплава за подручје Енглеске и Велса, уз помоћ утврђене методологије извршено је испитивање ефеката климатских и социо-економских промена са предвиђањима за 50 и 80 година у будућности. Уколико не дође до измена у тренутним стратегијама смањења ризика, инвестицијама и начину управљања ризицима, очекује се повећање економских трошкова до 20 пута у периоду до 2080. године, уз паралелни максимум економског развоја. Овакве претпоставке се првенствено приписују комбинованом деловању климатских промена (посебно услед пораста нивоа мора и повећања обима падавина у деловима Уједињеног Краљевства), као повећању економске

---

<sup>130</sup> O'Donnell, E. C., & Thorne, C. R. (2020). Drivers of future urban flood risk. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 378(2168), 20190216. str.1

<sup>131</sup> Kundzewicz, Z. W., Luger, N., Dankers, R., Hirabayashi, Y., Döll, P., Pińskwar, I., & Matczak, P. (2010). Assessing river flood risk and adaptation in Europe—review of projections for the future. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 15(7), str.641-656.

<sup>132</sup> Tockner, K., & Stanford, J. A. (2002). Riverine flood plains: present state and future trends. *Environmental conservation*, 29(3), str.308-330.

рањивости<sup>134</sup>. Уколико се настави са изменама у коришћењу земљишта у будућности истим узлазним трендом као у последњих 30 година, ризик од поплава ће бити све извеснији за дата подручја<sup>135</sup>. Поред наведеног, моделирање многобројних чинилаца приказује да ће у будућности континуирани пораст концентрација гасова стаклене баште довести до интензивнијих климатских промена и екстремнијих временских непогода. Топлотни таласи попут оних из 2003. године могли би се јављати у Европи сваке друге године до краја 21. века. Веће количине падавина довешће неизоставно до већег броја поплава, посебно бујичних поплава, али и суша (које су такође последица климатских промена). Екстремније олује са јаким ветром повећале би се у складу са претпоставкама моделирања, међутим њихова увезаност са климатским променама још увек није довољно истражена. До 2100. године, може се очекивати да ће интензитет урагана довести до ескалирања и учесталости олуја за 30% у различитим деловима света. Уколико се узму у обзир све озбиљније екстремне временске појаве, наглашава се важност даљег прилагођавања и минимизирања последица. Све чешће се, услед немогућности потпуне елиминације ризика и примене других процедура, наглашава да прилагођавање представља кључни корак када је у питању реаговање у условима настале катастрофе. Природне катастрофе настају када екстремни временски догађаји поводе подручја која су подложна ризику. Минимизирање рањивости људи и објеката од значаја може последично умањити и деловање екстремних временских прилика. Да би се у највећој могућој мери смањиле последице у условима будућних екстремних догађаја, предлажу се три кључне мере за смањење ризика<sup>136</sup>:

- Административно – правне (усвајање закона, правилника, стратегија деловања и друге релевантне документације);
- Инжењерске мере (контролисана експлоатација земљишта и контролисана изградња у ризичним подручјима);
- Изградња безбедносне културе (повећање свести појединаца о потреби примене мера превенције на нивоу домаћинства и локалне заједнице).

---

<sup>133</sup> Hallegatte, S., Green, C., Nicholls, R. J., & Corfee-Morlot, J. (2013). Future flood losses in major coastal cities. *Nature climate change*, 3(9), str.802-806.

<sup>134</sup> Hall, J. W., Sayers, P. B., & Dawson, R. J. (2005). National-scale assessment of current and future flood risk in England and Wales. *Natural Hazards*, 36(1), str.147-164.

<sup>135</sup> Budiyono, Y., Aerts, J. C., Tollenaar, D., & Ward, P. J. (2016). River flood risk in Jakarta under scenarios of future change. *Natural hazards and earth system sciences*, 16(3), str.757-774.

<sup>136</sup> Anderson, J., & Bausch, C. (2006). Climate change and natural disasters: Scientific evidence of a possible relation between recent natural disasters and climate change. *Policy department economic and scientific policy*, str.2(2).

Поплаве имају утицај на све групе штићених вредности. Када је реч о утицају на људе, поред смртних исхода, поплаве краткорочно и дугорочно врше изузетан утицај на људско психичко и физичко благостање. Појава инфекција, хроничних обољења, психичких потешкоћа, као и инвалидитета, па и смртних исхода недуго након преживљене поплаве, указују на негативан утицај поменуте природне катастрофе. Функционисање здравственог система као дела критичне инфраструктуре, у условима поплава може бити нарушено. Таква потешкоћа у раду утиче на број људских жртава и последица по здравље изазваних деловањем поплава. У циљу смањења утицаја на критичну инфраструктуру, потребно је улагање у адекватне објекте и системе заштите. Како се густина насељености повећава у плавним зонама, а људи развијају своје привредне делатности у таквим зонама, нужно је да се посебан акценат стави на одбрамбене механизме материјалних добара. Када је услед природне катастрофе нарушена критична инфраструктура, долази и до ометања обављања основних животних функција људи. Дакле, оштећење саобраћајница, здравственог система, енергетике, телекомуникација и других облика критичне инфраструктуре, додатно проузрокује дестабилизацију живота погођеног становништва. Како би се ризици од поплава минимизирали потребна је примена адекватних структурних и неструктурних мера заштите. Поред законске регулативе која би предвидела забрану изградње у плавним подручјима, нужна је и имплементација система раног упозоравања и заштитних баријера крај речних токова, као што су насипи, бране, ретензије и сл. Такође, адекватна безбедносна култура изграђена применом едукативних програма деце и одраслих, утицала би на минимизирање последица у случају поплава. Када до испољавања поплаве, и поред свих предузетих превентивних мера дође, потребно је поседовати адекватан систем заштите и спасавања. У Републици Србији се у случају поплава ангажују сви доступни капацитети и снаге заштите и спасавања, почевши од Полиције, преко Војске Србије, ватрогасно-спасилачких екипа, добровољних ватрогасних друштава, Горске службе спасавања, преко многобројних других добровољних и хуманитарних организација. Поред реаговања у условима поплава, наведе снаге ангажују се и у другим облицима катастрофалних догађаја, у складу са својим знањима и капацитетима. У будућности, очекује се да катастрофе изазване поплавама бити све разорнијег дејства. Како је оправдано очекивати да ће све већи број људи живети у урбаним подручјима у наредним годинама, ствара се и претпоставка за веће људске и материјалне губитке од поплава у наредном периоду.

## **4. ИСТРАЖИВАЊЕ УТИЦАЈА ПОПЛАВА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ НА БЕЗБЕДНОСТ ЉУДИ И МАТЕРИЈАЛНИХ ДОБАРА**

Разорност и учесталост поплава у Републици Србији из године у годину расте. Последице по живот и здравље људи, као и материјална и културна добра су огромне и изискују велика новчана средства за санирање. Како би се ово и потврдило, кроз рад су спроведена два типа истраживања: анализа литературе и проучавање мишљења лица која се баве предметном проблематиком путем анкете. Први тип истраживања обухвата проучавање, анализу и критичко разматрање закона и подзаконских аката, докторских дисертација, као и научних и стручних радова домаћих и страних аутора. Други део истраживања спроведен је прикупљањем података путем анонимног анкетања, где је требало одговорити на питање: колико поплаве, узроковаке климатским променама утичу на безбедност људи и материјалних добара у Републици Србији.

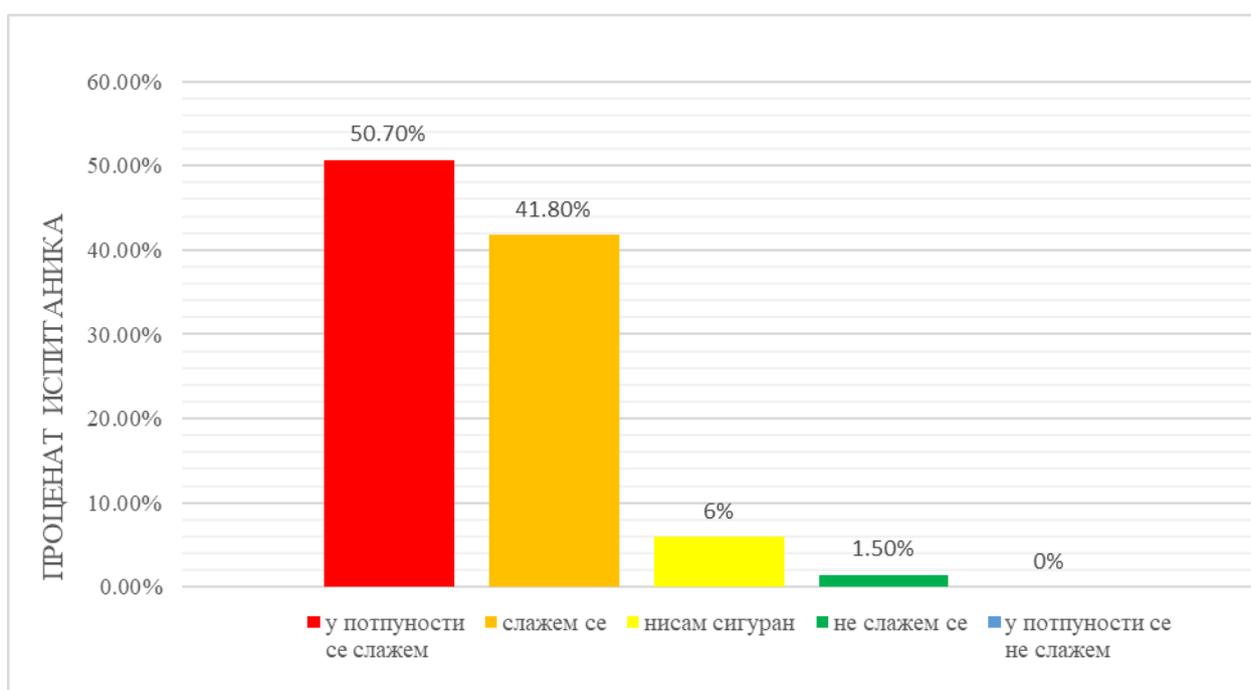
Анкета садржи укупно 15 питања којим се обухвата хипотетички оквир назначен у пројекту истраживања. Укупно је анкетирано 67 испитаника, мушког и женског пола, различите старосне структуре и образовања. Од укупног броја испитаних, 38 су запослени у органима локалне самоуправе, 13 су припадници Војске, чији делокруг рада обухвата заштиту и спасавање, 6 лица су припадници МУП/ Сектора за ванредне ситуације, 3 лица су запослена у Црвеном крсту/ НВО и 7 испитаника су првна лица која учествују у спречавању ванредних ситуација и отклањању њихових последица. Питања су формулисана тако да омогуће квалитативно анализирање добијених података, а испитаницима је остављена могућност да оставе своје мишљење, уколико то сматрају потребним. Истраживање је спроведено анонимно и на добровољној бази, а прикупљени подаци се користе искључиво у сврху истраживања, у оквиру мастер рада.

### **4.1. Утицај климатских промена на настанак поплава у Републици Србији**

У моменту спровођења истраживања, већи број анализираних научних радова сугерише да се ризик од поплава увећава. Када посматрамо главне узрочнике у настанку оваквих негативних трендова, пре свега се фокусирамо на обрасце климатских промена, који могу резултирати повећаном количином падавина, повећањем просечне годишње температуре, интензивирањем јаких олуја праћених обилним падавинама, а наведени процеси надаље доводе до појаве поплаве. Ипак, постоји и извор настанка самих измена у климатским режимима, где се пре свега мисли на антропогене факторе утицаја. Када се говори о природи насталог ризика, није најјасније направљена дистинкција око узрочника

испољавана катастрофе. Са једне стране, присутне су видљиве промене климе, али је исто тако и подручје у близини река постало подложно плављењу услед измењених образаца у употреби земљишта. Људске активности, насељавање плавних подручја, изградња објеката у датим подручјима и измена намене земљишта јесте својеврсна предност за демографски и економски просперитет, али је са друге стране и за исте те системе губитак уколико дође до појаве катастрофе.

Спроведено истраживање путем анкете, потврђује претходно изнете тврдње у научним радовима. Питање број 6 у анкети гласи: Климатске промене као скуп комплексних појава се манифестују у повећању броја поплава у Републици Србији? Резултати се могу видети на графикону број 1, где је 92,50% испитаника потврдно одговорило.



Графикон број 1: приказ резултата анкете на питање број 6

Анализом садржаја литературе и добијеним резултатима путем анкетног истраживања, потврђена је прва појединачна хипотеза која гласи: „Климатске промене представљају скуп комплексних појава које се манифестују у повећању броја поплава у Републици Србији“

Негативан утицај поплава у наредним деценијама 21. века могао би се драматично максимизирати, како услед друштвено-економских варијација, тако и под утицајем

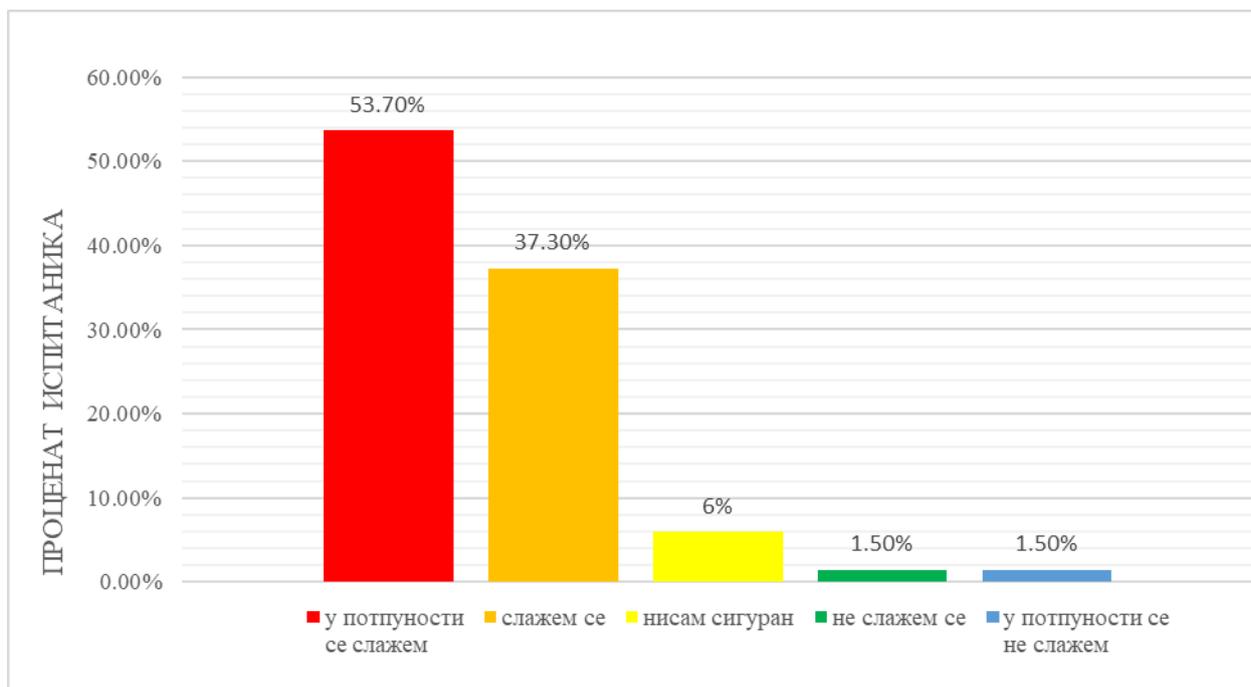
промена климе видљивих на глобалном и локалном нивоу<sup>137</sup>. Према подацима Канцеларије Уједињених нација за смањење ризика од катастрофа (*The United Nations Office for Disaster Risk Reduction - UNISDR*), поплаве чине 47 одсто свих природних катастрофа проузрокованих екстремним временским непогодама. Многбројне државе на подручју европског континента, међу којима је и Република Србија, током претходних година су биле угрожене поплавама. Наведене догађаје углавном су узроковале екстремне количине падавина. Мајске поплаве 2014. године су у Србији погодиле 1.6 милиона људи. Економске последице које су тада настале, процењене су на око 1.8 милиона евра. Испољавање наведеног екстремног догађаја поставило је велики број питања за надлежне службе, политичке структуре, као и за сам систем заштите и спасавања. Регулаторне мере су такође биле под лупом, где се пре свега мисли на нормативну регулативу и друге документе у правној области од значаја. Настала катастрофална поплава у Републици Србији интензивирала је брже усклађивање регулативе у области заштите и спасавања од поплава, како би иста била у већој мери усклађена са директивама Европске уније<sup>138</sup>.

Како би се провериле и потврдиле научне тврдње, питање број 7 у анкети гласи: „Сматрам да климатске промене различито делују на стање климатских услова на различитим деловима територије Републике Србије“. На графикону број 2 се могу видети резултати одговора, где се 91% испитаника слаже са постављеном констатацијом.

---

<sup>137</sup> Ndini, M. (2020). Опасности од поплава и процена ризика од катастрофа на Западном Балкану, стр. 53.

<sup>138</sup> Popadić, S. N. (2020). Правни аспекти управљања ризицима од поплава. Зборник радова Правног факултета у Нишу, (86), стр. 201-222.



Графикон број 2: приказ резултата анкете на питање број 7

Анализом садржаја литературе и спроведено анкетно истраживање потврђују и другу појединачну хипотезу која гласи: „Климатске промене различито делују на стање климатских услова на различитим деловима територије Републике Србије“

У блиској будућности је могуће очекивати екстремније елементарне непогоде на простору Републике Србије, услед чега ће бити учесталије катастрофе, а тиме и нестабилности преваходно у економском сектору. На основу извештаја Националне стратегије заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, број природних катастрофа се у периоду од претходних сто година, односно посебно крајем 20. века (од 1990 до 2000. године), значајно увећао. Почетком 20. века, у периоду између 1900 и 1940. године, регистрована је појава од приближно 100 природних катастрофа, 60-их и 70-их година истог века забележено их је око 650, 80-их и 90-их година 20. века је регистровано и забележено око 2000. У раздобљу од 1990 до 2000. године, број природних катастрофа је порастао на 2800 догађаја испољених у датом периоду посматрања. Према Базу података за међународне катастрофе (*EM-DAT*), у Србији се у периоду од 10 година, односно од 2007 до 2016. године, догодило 10 значајних катастрофа, од којих је највише пажње услед разорних последица научна и стручна јавност, али и политичка јавност обратила на поплаве и екстремне температуре у зимском периоду године. Наведеним догађајима је у Србији било погођено укупно 200.594 лица, од којих је 76 особа смртно страдало. Укупна штета изражена је у америчким доларима, а везана је за 3 доминантне природне

катастрофе које су се одвијале на нашој територији у посматраном периоду (земљотрес у Краљеву 2010. године, мајске поплаве из 2014. године и поплаве из 2016. године). Економске последице наведених катастрофа биле су у укупном износу од 2.280.522 америчких долара. У оквиру наредне Табеле биће табеларно представљене катастрофе које су се догађале на територији Републике Србије у периоду од 2007 до 2016. године <sup>139</sup>.

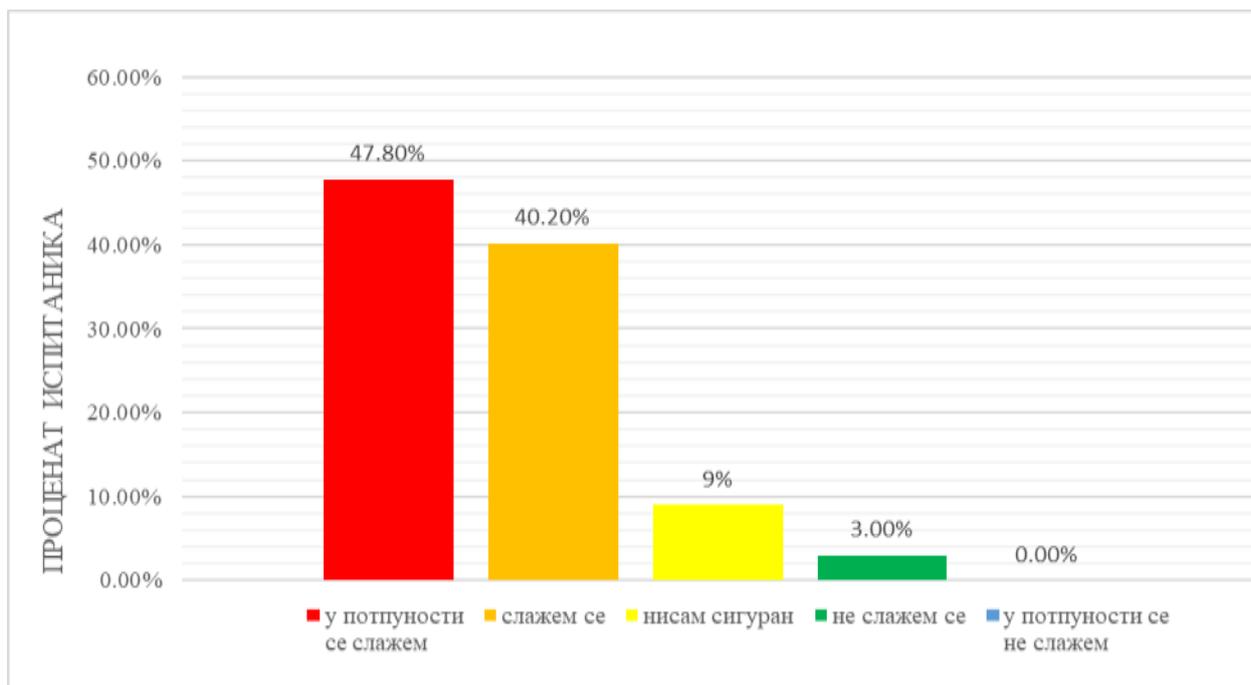
Година и датум када се катастрофа догодила	Тип катастрофе	Број смртних случајева	Број погођених људи	Укупна штета (изражена у америчким доларима)
25.11.2007.	Поплава	0	12370	/
06.11.2009.	Поплава	0	3210	/
01.03.2010.	Поплава	0	3150	/
03.11.2010.	Земљотрес	2	27030	132260
06.01.2012.	Екстремне температуре	9	18234	/
28.01.2012.	Екстремне температуре	10	70000	/
28.01.2014.	Екстремне температуре	0	3000	/
13.05.2014.	Поплава	51	49600	2048262
15.09.2014.	Поплава	4	7000	/
06.03.2016.	Поплава	0	7000	100000

*Табела 2. Катастрофе испољене у Србији у периоду од 2007 до 2016. године (Адаптирано према: Marceta, Vuksanovic, & Nagy, 2018<sup>140</sup>)*

Добијени резултати анкетног истраживања а који се односе на број и интензитет поплава и њихову повезаност са измењеним климатским условима на одређеним деловима територије потврђују научне тврдње. Питање број 8 у анкети гласи: „Интензитет и број поплава у Републици Србији су последица измењених климатских услова на различитим деловима територије Републике Србије“. На графикону број 3 су приказани резултати, одакле се може закључити да 88% испитаних потврдно одговара на постављено питање. Овим се потврђује и трећа појединачна хипотеза: „Број и интензитет поплава у Републици Србији је директно повезан са климатским условима на различитим деловима територије Републике Србије“.

<sup>139</sup> Marceta, M., Vuksanovic, G., & Nagy, I. (2018). Socio-Economic Consequences of Floods in the Republic of Serbia. Sustainable business and ecological integration and collaboration, 54, str.123.

<sup>140</sup> Исто, стр. 123



Графикон број 3: приказ резултата анкете на питање број 8

Анализом научних радова и спроведеним анкетним истраживањем закључује се да су климатске промене скуп комплексних појава, које различито делују на стање климатских услова на различитим деловима територије и које се манифестују у повећању броја поплава у Републици Србији, што се и доказује кроз промењене климатске обрасце, који су у директној вези са учесталијом појавом поплава. Промене климе се доказују повећаним просечним темпетарурама, дужим сушним периодима, већим бројем некарактеристичних олуја током којих се излучује велика количина падавина у кратком временском интервалу. Све ово за последицу има појаву поплава, које су све разорније и учесталије. На основу свега изнетог потврђена је прва посебна хипотеза: „Климатске промене представљају скуп комплексних појава услед којих долази до повећања броја и интензитета поплава на територији Републике Србије“.

#### 4.2. Стање превенције и капацитета за реаговање у случају поплава

Након испољених бујичних поплава у Србији, током маја 2014. године, могла су се јасно утврдити три нивоа одговорности, у оквиру којих су на системском плану изостале правовремене, адекватне и учинковите реакције: системски ниво (држава), локални ниво (градови и општине) и ниво домаћинства (који чине грађани). На системском нивоу се предузима низ активности од стране државних структура како би се редуковали ризици од катастрофа. Задатак државних органа јесте да кроз дефинисање политика и процедура

омогуће улагања у областима од значаја, како би се успоставили системи заштите и одбране од поплава. Државни апарат има значајну улогу и у надзору над радом јавних водoprивредних предузећа, као и у контроли власничких статуса регионалних водoprивредних преузећа. Носиоци политичке власти у земљи разматрају актуелна законска решења, а пре свега положај водoprивредних предузећа у систему смањења ризика од катастрофа. Локални ниво одговорности био је везан пре свега за локалне власти на нивоу градова и општина, те на перцепцију постојећих проблема и мере суочавања са ризицима на различитим организационим нивоима. На плану деловања појединца и домаћинстава, пре свега је посвећена пажња поступцима грађана који неодговорним коришћењем ресурса доприносе повећању деструктивности бујичних и других поплава, угрожавајући паралелно животну средину и деградирајући је на многобројне начине. Изградња стамбених објеката у зонама повећаног ризика од поплава, бесправно одлагање отпада у приобаљу, речним и поточним коритима, јесу потенцијални узрочници интензивнијег испољавања катастрофа када се оне једном јаве. Када говоримо о повећању свести о значају превенције, потребно је нагласити да се едукативни садржаји не пласирају грађанима на адекватан начин, односно готово уопште се не пласирају информације о ризицима и правилном поступању са њима. Док се катастрофа не испоји, медији углавном не користе своје капацитете како би упозорили становништво о поступцима у случају катастрофа. Изузетно, на телевизијама са националном фреквенцијом забележена је веома мала (или никаква) минутажа, посвећена едукативним емисијама које се баве приказом ризичних подручја у Србији и узроцима настанка катастрофа као што су поплаве и бујичне поплаве<sup>141</sup>.

Како би се превенција и припрема за будуће ризике подигла на виши ниво, потребно је да се државе и друштва перманентно припремају за потенцијалне катастрофе. Није могуће поуздано претпоставити у ком делу земље ће се катастрофа испојити, као ни њен обим и интензитет. Ипак, на основу претходних догађаја, сасвим је очекивано да су поједина подручја подложнија од других, те да је потребно фокус ублажавања поставити управо на тим територијама. Брз и ефикасан одговор на насталу ванредну ситуацију је од кључног значаја како би се елиминисале или минимизирале последице испољеног ризика. Из тог разлога је важно да на свим нивоима у систему, у свим сегментима државе и друштва буде изграђен стабилан апарат способан да се у првим фазама ванредне ситуације

---

<sup>141</sup> Ristić, R., Polovina, S., Malušević, I., & Milčanović, V. (2017). Srbija i bujične poplave-tri godine posle katastrofe u maju 2014. godine. *Vodoprivreda*, 49(288-290), str. 245-252.

одупре негативном деловању катастрофе. У овој активности кључну улогу играју јединице и системи цивилне заштите, будући да се почетни ефекти ванредне ситуације управо осећају на територији једне или више општина/градова које су погођене катастрофом. Поред наведеног, економски, политички и социјално развијена држава и друштво имаће веће капацитете да се адекватно организују приликом настанка катастрофе, да се цивилна заштита активира на правовремен и ефикасан начин, а све у циљу амортизовања ризика и брзог повратка система у пређашње стање након катастрофе. Како би се имплементирао ефикасан систем безбедности у једној држави, сви претходно наведени поступци морају бити у што већој мери усклађени и координисани ка заједничком циљу. Спрега система цивилне заштите и локалне самоуправе представља неизоставни елемент добре организације система заштите и спасавања у условима измењених образаца катастрофа. Сегменти система јединица локалне самоуправе одговорни су за благостање грађана на њиховој територији. Када говоримо о благостању грађана, потребно је осврнути се неизоставно и на њихову безбедност. Из тог разлога, потребно је да носиоци власти на нивоу јединице локалне самоуправе организују систем цивилне заштите на датој територији која је предмет њиховог надзора. Извесно је да неће бити могу да сви доступни ресурси једне општине или града буду усмерени у унапређење система цивилне заштите. Ипак, значајна финансијска и друга средства морају бити издвојена, а затим између осталог усмерена на организовање обуке припадника и грађана, опремање средствима и опремом и потенцијалну мобилизацију јединица цивилне заштите. По правилу, свака јединица локалне самоуправе требало би да оформи свој штаб за ванредне ситуације, у условима настале ванредне ситуације, где би се расправљало о преусмеравању ресурса, начинима деловања и ефикасности примењених мера. Такође, географске карактеристике територије на којој је успостављена јединица цивилне заштите условљавају начин на који ће носиоци власти и надлежне службе организовати своју цивилну заштиту. У контексту наведеног, неће на исти начин бити организован систем цивилне заштите у оквиру јединица локалне самоуправе које су претежно окружена брдско-планинским подручјима, као и систем оних ЈЛС које се налазе у приобалним или равничарским подручјима где је ризик од плавлена на изузетном ступњу<sup>142</sup>.

Из претходно наведеног изводи се закључак да је потребно предвидети са којим опасностима ће се суочити одређена ЈЛС односно какву ванредну ситуацију може да очекује на својој територији у одређеном временском периоду. Како би се то на ефикасан

---

<sup>142</sup> Jazić, A. (2017). Vanredne situacije i savremeni trendovi razvoja sistema zaštite, str. 117.

начин учинило, potrebna je izrada planova zaštite i spasavaња u uslovima vanrednih situacija i procenjenih rizika. U oviru ovih planova mora biti predviđena i mogućnost multirizika, odnosno šireња delovaња vanredne situacije sa teritorije jedne JLS na druge opštine, gradove ili države<sup>143</sup>.

Postojeća organizacija snaga zaštite i spasavaња Vojske Srbije u operativnom smislu može izaći na kraj sa vanrednim situacijama, koje ujedno predstavljaju treću misiju vojske i određujuću oblast delovaња u odnosu na ukazanu potrebu. Tehnički kapaciteti su relativno dovoljni da odgovore na postojeće izazove, dok se smatra da operativne procedure mogu biti dodatno unapređene kako bi na adekvatniji način odgovorile na svaki aspekt ispoljenog rizika. Vojska Srbije ne prepoznaje formu kriznog menadžmenta kao takvu. Takođe, ne postoji jedinstveno koordinaciono telo ili organ koji može planirati i upravljati akcijama postupanja pripadnika Vojske Srbije u uslovima vanrednih situacija. Aktivno delovaње vojske u oblasti kriznog menadžmenta je naročito značajno tokom prethodnih nekoliko godina. Savremeni bezbednosni izazovi, rizici i pretnje sve više se ispoljavaju kao nevojni izazovi, rizici i pretnje po bezbednost. Usled izmena u bezbednosnim paradigmatama u okviru celog sveta tokom prethodnih godina, a posebno od početka 21. veka, jasno je da je većina država pomerila fokus na nove nevojne rizike i pretnje po bezbednost ljudi i materijalnih dobara. Pored Vojske Srbije, potrebno je da se gotovo sve državne službe i snage uključe u koordinisano postupanje kako bi se sanirali postojeći rizici i umanjile pretnje po bezbednost. Radi primene što efikasnijih akcija u suzbijanju posledica vanrednih situacija izazvanih elementarnim nepogodama u Srbiji, potrebno je da Vojska Srbije stalno unapređuje svoje kapacitete i mehanizme reagoвања. Elementarne nepogode, koje su u proteklom periodu pogodile teritoriju Srbije, pokazale su određene slabosti sistema za reagoвање u kriznim situacijama, iz tog razloga nameće se potreba za reformom kapaciteta subjekata i snaga zaštite i spasavaња<sup>144</sup>.

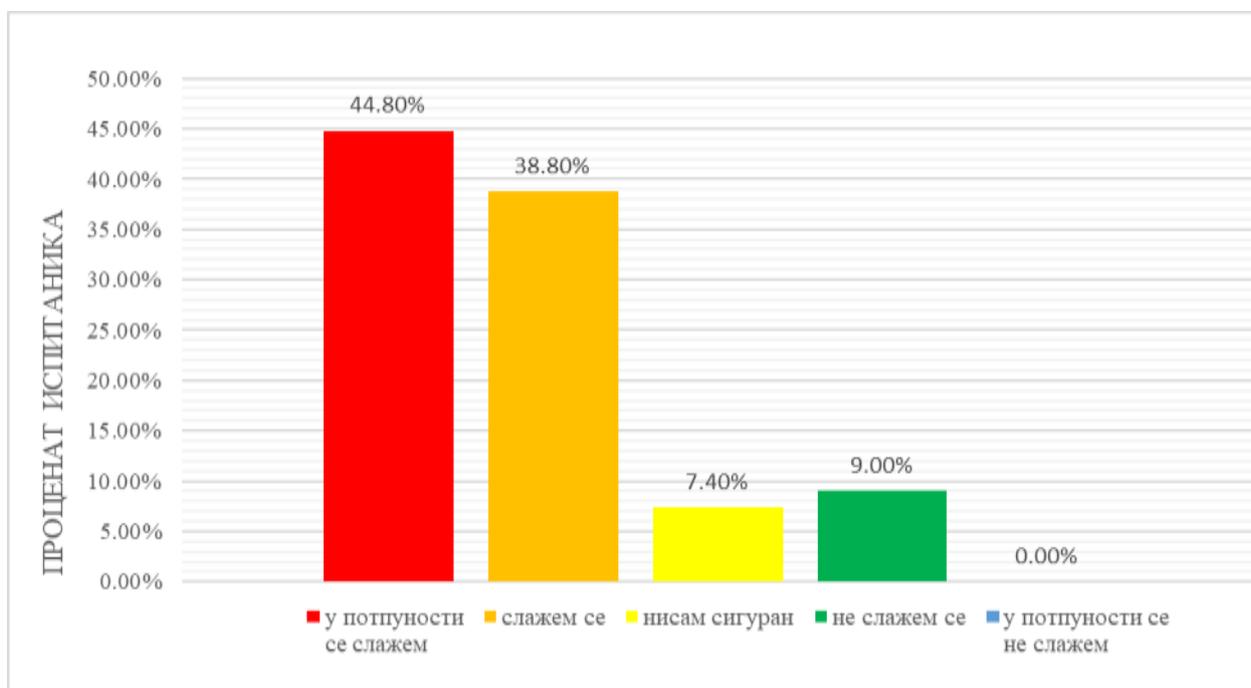
Sprovedeno anketno istraživaње, sadrži 3 pitanja kojima se dokazuje 2 posebna hipoteza. Pitanje broj 9 u anketi glasi: Veliki broj vanrednih situacija na teritoriji Republike Srbije su posledica poplava. Na osnovu podataka sa grafikona broj 4 zaključuje se da 83,60% ispitanika smatra da su poplave uzročnik velikog broja

---

<sup>143</sup> Jazić, A. (2017). Vanredne situacije i savremeni trendovi razvoja sistema zaštite, str. 118.

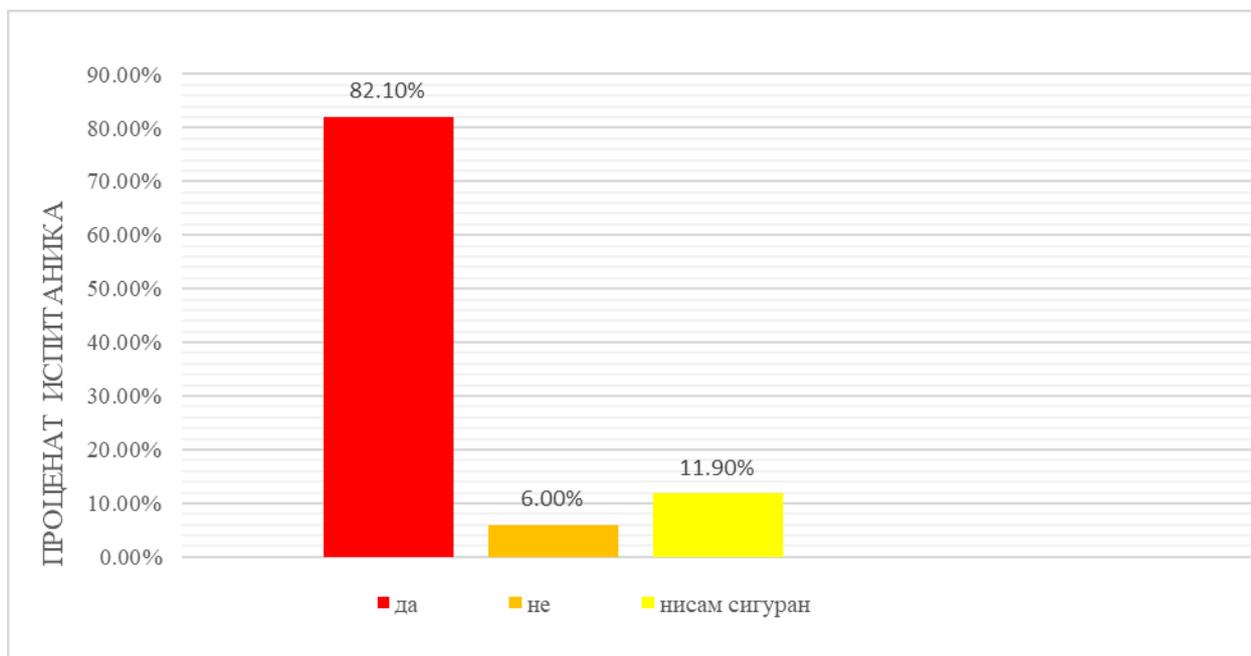
<sup>144</sup> Vraneš, J., Perkućin, J., & Remetić, D. (2016). Kapaciteti i mogućnosti Vojske RS za reakcije u kriznim situacijama. Zbirka predloga praktičnih politika iz oblasti bezbednosne politike–perspektive mladih lidera, 5, str. 17-31.

ванредних ситуација на територији Републике Србије. Овим истраживањем и анализом садржаја литературе, доказана је прва појединачна хипотеза: „Поплаве су узрок великог броја ванредних ситуација на територији Републике Србије“.



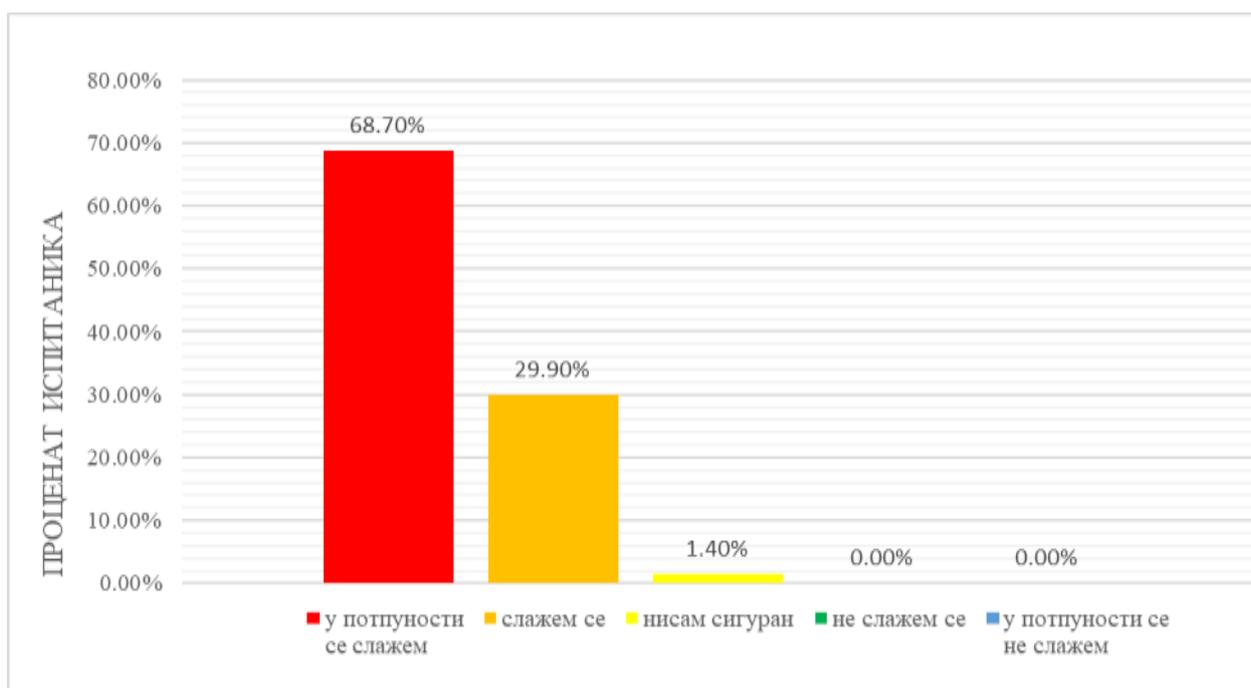
Графикон број 4: приказ резултата анкете на питање број 9

Како би се проверила 2 појединачна, у анкети је формулисано питање број 10, које гласи: Да ли сматрате да највећи број поплава настаје су зонама ризика од поплава које су одређене проценама ризика од катастрофа? Анализирајући одговоре, дошло се до податка да је 82,10% испитаника потврдно одговорило. Садржај научних радова и одговори у истраживању, потврђују и другу појединачну хипотеза која гласи: „Поплаве нарочито настају у зонама ризика од поплава које су одређене проценама ризика од катастрофа“.



Графикон број 5: приказ резултата анкете на питање број 10

Последње питање, које за циљ има проверу друге посебне хипотезе гласи: Последице поплава утичу негативно на друштвени живот на захваћеној територији. Чак 98,60% испитаника се слаже са констатацијом. Резултати истражицавања се могу видети на графикону број 6. Овим је доказана и трећа појединачна хипотеза: „Последице поплава су вишедимензионалне и утичу на друштвени живот на захваћеној територији“.



Графикон број 6: приказ резултата анкете на питање број 11

На основу анализе садржаја литературе и анкетног истраживања, потврђена је и друга посебна хипотеза која гласи: „Поплаве представљају значајан узрок ванредних ситуација у Републици Србији наорчито у зонама ризика од поплава“. Хипотезу доказују чињенице да се велики број поплава јавља управо у зонама које су означене као зоне са повећаним ризиком од поплава (сливови великих река). Последице поплава су такве да често захтевају проглашење ванредне ситуације, како би се применом посебних мера и поступака ангажовале потребне снаге за отклањање последица.

#### **4.3. Утицај последица поплава на безбедност људи и материјалних добара у Републици Србији**

Детаљна анализа и познавање типологије и начина испољавања природних катастрофа, као и њихових краткорочних директних, односно дугорочних утицаја на људе, животну средину и материјална добра представљају кључни предуслов за концептуализацију ефикасних механизма и поступака управљања ризицима од катастрофа. Ниво економског развоја једне државе, као и степен запослености, образовања и старосна структура становништва, неки су од главних критеријума за оцењивање рањивости друштвених група и државног ситема генерално, када се говори од утицајима природних катастрофа. Оправдано се може закључити да веза између природних и друштвених процеса у систему јесте узрочно-последична, узимајући у обзир утицаје природних процеса на људску заједницу, али и утицаје антропогених активности на редефинисање процеса животне средине. Промене климатских параметара већ умногоме утичу на бруто домаћи приход у Републици Србији, као и на приходе у оквиру сектора који су од кључног интереса за раст и развој економских токова у нашој земљи - пољопривреде и производње, преноса и дистрибуције електричне и топлотне енергије<sup>145</sup>.

Након поплава које су у мају 2014. године погодиле територију Републике Србије, те озбиљних последица по људе и материјална добра, стање даљег унапређења водопривредне инфраструктуре у Србији је доспело у фокус интересовања, услед чега се истакла потреба редефинисања у управљању овим сектором, где се превасходно упозорава на важност доследне примене следећег<sup>146</sup>:

---

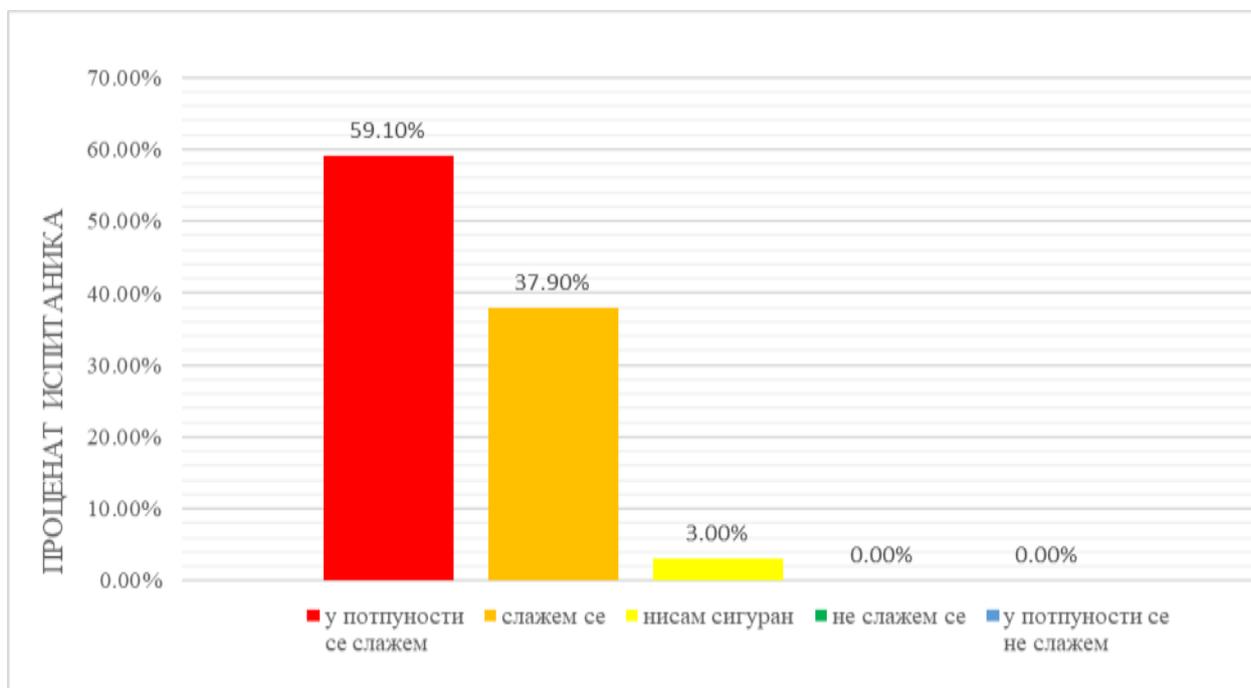
<sup>145</sup> Stanković, J., Tomić, Z., & Gocić, M. (2021). Flood risk vulnerability visualization for sustainable risk management-the case of Serbia. *Facta Universitatis, Series: Economics and Organization*, str.487-498.

<sup>146</sup> Zdravković, S., Mladenović, B., Petronijević, P., & Keković, M. (2014). Velike poplave maja 2014. i vodoprivredna infrastruktura Srbije. *Nauka i Praksa*, 17, str. 89-93.

- не сме се нарушити неопходна динамика развоја водопривредне инфраструктуре, будући да се каснији поремећаји и губици не могу надокнадити;
- противпоплавне бране морају бити изграђене у складу са планираном динамиком, како не би дошло до угрожавања безбедности низводних подручја;
- неразвијеност грана водопривреде последично се преноси и рефлектује на целокупно економско, социјално и политичко благостање земље, изазивајући у оквиру система озбиљне последице, а најбољи пример за то су мајске поплаве 2014. и њихове последице које ће се тек у наредном период итекако осетити у свим областима функционисања наше земље;
- радове на санације последица насталих поплава, где се пре свега мисли на покретање великих клизишта која су довела до уништења и оштећења многобројних домаћинстава (броји се и до 1000 угрожених домаћинстава), те изградњу нових домова могу спровести домаћа предузећа.
- за време трајања мајских поплава 2014. године страдало је 57 људи, од којих се 23 утопило у поплавама. Као што је већ речено, на хиљаде клизишта је прорадило, а једно погођено село услед клизишта морало је бити потпуно исељено на нову локацију, што локалном становништву ствара озбиљне потешкоће. Обзиром да је 126 општина било поплављено и више од 100.000 људи евакуисано из својих домова (за време поплаве) а који сада немају где да се врате, јасно је о каквим последицама катастрофа се говори, а које не могу бити решене у кратком временском интервалу. Поплаве ће код погођеног становништва неизоставно оставити озбиљне стресне последице, и друге видове потешкоћа са којима се морају суочавати, а које се не односе само и искључиво на материјалне губитке. Као и код сваке екстремне елементарне непогоде, последице насталих поплава су далекосежне, дугорочне и непредвидиве.

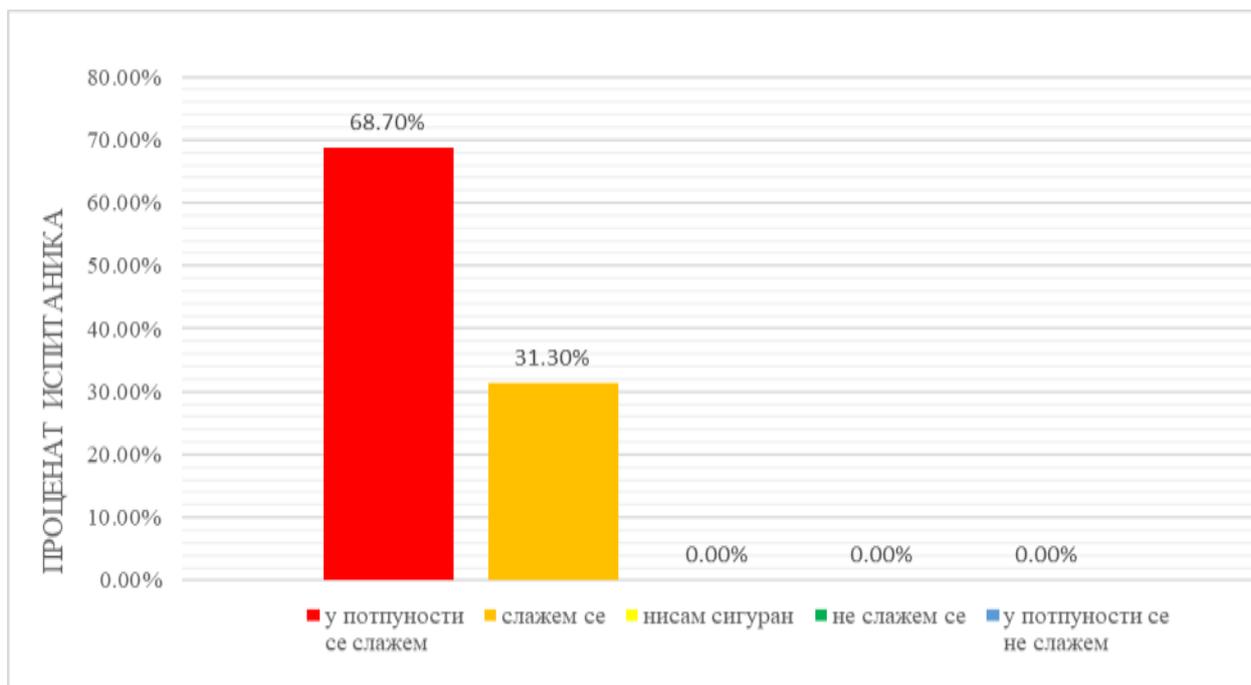
У анкетном истраживању 3 питања се односе на утицај поплава на живот и здравље људи. Питање број 12 гласи: Настанак поплава има негативне материјалне и психолошке последице по људе и доводи до губитка људских живота и здравља људи. На графикону број 7 су представљени резултати, где се 97% испитаних слаже са

констатацијом. Анализом садржаја литературе и датих одговора у анкети, несумњиво се доказује појединачна хипотеза: „Настанак поплава у зонама ризика има негативне материјалне и моралне последице по људе и доводи до губитка људских живота и здравља људи“.



Графикон број 7: приказ резултата анкете на питање број 12

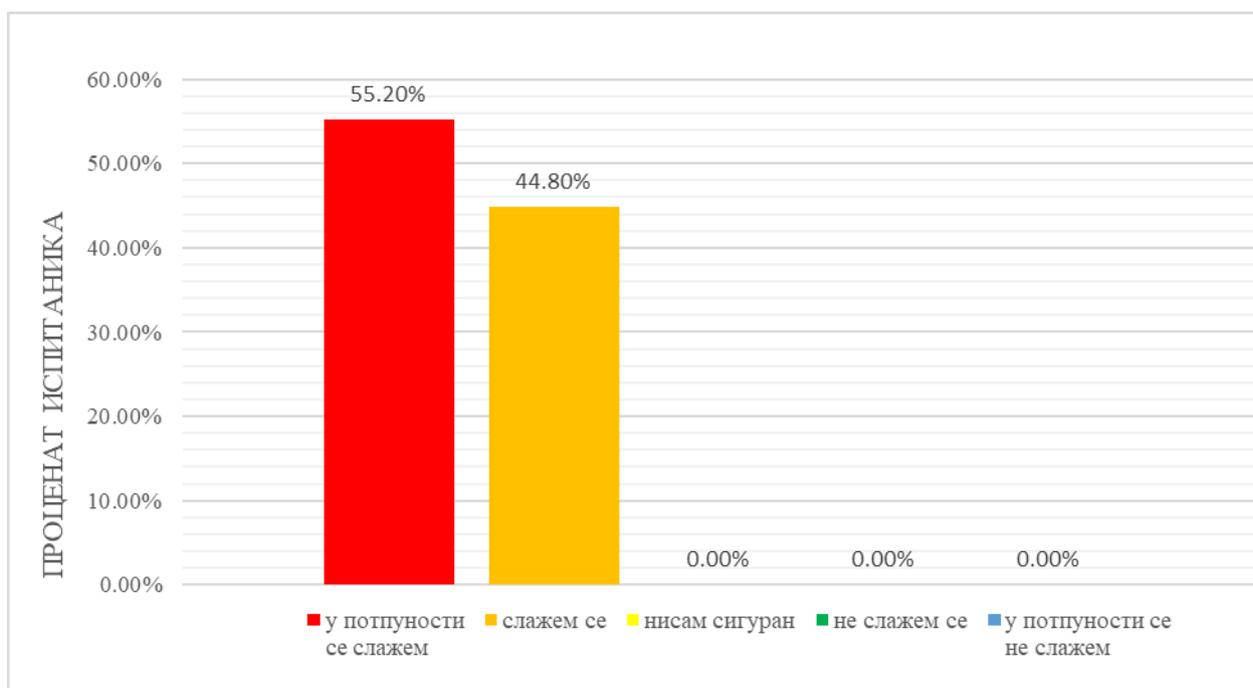
Питање број 13 у истраживању гласи: Настанак поплава има негативне последице по материјална добра и доводи до оштећења и губитка материјалних средстава. Графикон број 8 приказује резултате, где је чак 100% испитаника сагласно са констатацијом.



Графикон број 8: приказ резултата анкете на питање број 13

Анализом одговора и научне литературе потврђује се и недвосмислено доказује друга појединачна хипотеза: „Настанак поплава у зонама ризика има негативне последице по материјална добра и доводи до оштећења и губитка материјалних средстава“.

Последње питање чији је циљ истраживање последица поплава гласи: Сматрам да поплаве за последицу имају нарушене безбедне услове за живот. На постављено питање, 100% испитаника потврдно одговара а резултати се могу видети на графикону број 9. Анализирајући податке из анкете, као и научну литературу, потврђује се и трећа појединачна хипотеза: „Услед нарушавања живота и здравља људи, оштећења и губитка материјалних добара нарушени су безбедни услови за живот“.



Графикон број 9: приказ резултата анкете на питање број 14

Изнети ставови у литератури као и прикупљени подаци током истраживања, наводе на закључак да је и трећа посебна хипотеза која гласи: „Безбедност људи и материјалних добара је нарушена у зонама ризика од поплава дугорочно, што доводи до угрожавања услова за живот“, несумњиво потврђена. Да су безбедни услови за живот у зонам ризика од поплава угрожени, доказују се последицама поплава: изгубљени људски животи, оштећена или изгубљена имовина и културна добра, угрожена критичка инфраструктура, нарушена психичка и материјална стабилност људи.

## ЗАКЉУЧАК

На основу анализе климатских промена и начина деловања на територији Републике Србије, може се закључити да су поплаве најчешће природне опасности које значајно утичу на државе и друштва. Како би заједнице и друштва изградили адекватно безбедносно окружење, неопходно је да се имплементирају активности и мере за смањење ризика од катастрофа. Катастрофе, било да су природног порекла или настале под утицајем антропогених чинилаца, проузрокују високе материјалне и људске губитке, при чему је могућност локалних заједница да се врате у пређашње стање до настанка катастрофеу значајној мери умањена. Када је реч о проактивном приступу у превенцији поплава, потребно је уложити већа финансијска средства у стварање отпорног окружења. Подизањем безбедносне културе на виши ниво, стварају се претпоставке за адекватну укљученост у превенцију поплава на свим нивоима. Отпорност критичне инфраструктуре игра важну улогу када дође до појаве разарајућег ефекта поплавног таласа. Припремањем за потенцијалне догађаје, имплементацијом система за рану најаву догађаја и изградњом стабилнијих конструкција и друштава, омогућавају се претпоставке за израду адекватног плана заштите и спасавања у случају настанка поплава. Значајан сегмент проактивног деловања јесу едукација и образовање на пољу превенције и реаговања у случају катастрофа.

Уколико су на адекватан начин спроведене припреме за очекиване, будуће догађаје, подручја која се налазе у зонама повећаног ризика од избијања поплава ће ефикасно одговорити на насталу ситуацију. На који начин ће се погођено подручје вратити у нормалне токове након катастрофе, умногоме зависи од дефинисаног третмана ризика. Поред тога што је потребно уредити нормативну регулативу у овој области, важне су и активности које се тичу припремљености, ублажавања, одговора и опоравка од катастрофа. Када су кључни ризици идентификовани, може се и постићи смањење последица испољавања истих на најмању могућу меру.

Прва посебна хипотеза овог научног рада гласи да **„климатске промене представљају скуп комплексних појава услед којих долази до повећања броја и интензитета поплава на територији Републике Србије“**. На основу спроведеног истраживања може се закључити да поплаве умногоме утичу на безбедност људи, њихових материјалних добара и животне средине. Како су се променили обрасци климатских чинилаца, тако је дошло и до појаве екстремнијих временских непогода. У неким подручјима учесталије су веће количине падавина, које се смеђују и са сушним

периодима, каква је ситуација у Србији. Несумљиво је да су климатске промене видљиве, како због великог броја дана током лета са екстремно високим температурама, тако и због изласка из стандардног обима падавина од почетка 21. века до данас. Од догађаја који су задесили Србију током 2014. године, када су мајске поплаве опустошиле многобројне делове земље, у Србији се није успело учинити много тога на имплементацији мера смањења ризика, будући да су затим догађаји из 2016. и 2019. године поново показали слабост система да се суочи да насталим поплавама.

Друга посебна хипотеза односи се на верификацију тврдње да **„поплаве представљају значајан узрок ванредних ситуација у Републици Србији наорчито у зонама ризика од поплава“**. У овом раду је анализиран извештај Националне стратегије заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, при чему се на основу доступних података изводи закључак да се број природних катастрофа у Србији од почетка 20. века па до данас повећао у значајној мери. У интервалу од сто година, може се приметити да је број природних катастрофа, у које спадају и поплаве, доспео од њих 100 с почетком 20. века, до 2800 природних катастрофа током последње деценије 20. века. Број погођених људи услед природних катастрофа у Србији бројчано се изражава у хиљадама, док је за наше подручје приметан и изузетно висок број смртних случајева услед катастрофа. Економска штета се у појединим истраживањима представља бројчано, изражена у америчким доларима, а у овом раду је приказан резултат испитивања висине трошкова за природне катастрофе које се односе на земљотрес у Краљеву 2010. године, мајске поплаве из 2014. године и поплаве из 2016. године. У случају настанка ванредних ситуација изазваних поплавама ангажује се велики број хитних служби и снага заштите и спасавања на елиминисању опасности. Наглашава се пре свега улога Војске Србије, Полиције, Ватрогасно-спасилачких јединица. Полиција је та која има најшира овлашћења у условима ванредних ситуација. Полицијски службеници помажу погођеном становништву, спроводе евакуацију, трагају за несталим лицима, координирају преусмеравање саобраћаја, те омогућавање прохода саобраћајне мреже како би се ефикасно спровела евакуација угроженог становништва. У појединим подручјима, полиција се стара да не дође до отуђења материјалних ресурса становништва које је приморано да се привремено или трајно удаљи са места сталног живљења. Поред Полиције, Војска Србије јесте та која се, у складу са трећом мисијом Војске Србије ангажује у условима ванредних ситуација. Капацитети Војске Србије су на задовољавајућем нивоу како би се спроводиле акције заштите и спасавања људи и материјалних добара од последица поплава. Такође, улогу у спасавању имају и ватрогасно-спасилачке јединице, односно добровољна ватрогасна

друштва. Професионални ватрогасци такође спроводе евакуацију угроженог људства, трагање и спасавање, док добровољни ватрогасци учествују у складу са опремљеношћу у црпљењу воде или другим акцијама заштите и спасавања у складу са могућностима, опремљеношћу и знањем о поступању са ризиком. Неизоставно и да рониоци, припадници службе хитне помоћи, волонтери Црвеног крста и других хуманитарних организација, припадници Горске службе спасавања, свако у свом домену чине стабилан систем реаговања и пружања неопходне помоћи у условима катастрофа.

Трећа посебна хипотеза **„безбедност људи и материјалних добара је нарушена у зонама ризика од поплава дугорочно, што доводи до угрожавања услова за живот“** је верификована у оквиру овог рада. Несумљиво је да су ризици насталих поплава изузетни, како у погледу људских и материјалних губитака, тако и у угрожавању критичне инфраструктуре, нарушавању економских токова, привредних активности и слично. Како се на основу доступних резултата истраживања оправдано може извести закључак о очекиваном интензивирању климатских промена, а тиме и екстремних поплава у блиској будућности у Србији, поставља се питање у којој мери су јединице локалне самоуправе припремљене за овакве догађаје. Пре свега, нужно је да се процесом управљања ризиком од катастрофа предвиди имплементација законске и подзаконске регулативе, те стратегија и процедура за поступање, како би се ограничила изградња у подручјима подложним ризицима од поплава. Све већа урбанизација и насељавање људи у подручјима склоним ризику (у долинама река и плавним подручјима), те повећање вредности њихових материјалних добара у датим областима, довешће последично и до озбиљнијих материјалних губитака у случају поплава. Поред контролисане градње стамбених и пословних објеката, акценат се ставља и на одрживу изградњу система критичне инфраструктуре, која ће бити у адекватној мери резилијентна како би опстала у условим ванредних ситуација. Најзад, како би се смањили негативни утицаји на људе, њихов живот и здравље, потребно је кроз различите едукативне програме подстицати развој безбедносне културе на свим нивоима, у оквиру свих старосних категорија, и без обзира на степен економске стабилности појединаца и домаћинстава. Такође, имајући у виду да су антропогени фактори ти који превасходно утичу на настанак климатских промена, потребно је да се они минимизирају. Ту се пре свега мисли на употребу обновљивих извора енергије, а тамо где то није могуће, настојати да се смање емисије гасова стаклене баште, чиме се обесхрабрујућа предвиђања и сценарији о повећању глобалне годишње температуре не би заиста и остварила у будућем периоду.

Климатске промене су присутне када се говори о повећању сунчаних дана са температурама које су изнад просека. Сушни периоди указују на дестабилизацију у временској и квантитативној расподели падавина. Са друге стране, након сушних периода, настају периоди са већом количином падавина, који доводе до изненадних и разорних плавних догађаја. За земље у развоју, каква је Република Србија, није прихватљиво суочавање са насталим штетата катастрофа изазваних поплавама. Последице поплава утичу на живот и здравље људи, како у моменту суочавања, тако и дугорочно након катастрофе. Материјалне последице по људе и њихова добра су немерљиве и тешко је извршити повратак у почетно стање. Без обзира на улагање у санацију последица, већина погођеног становништва и локалних заједница никада не успева да се врати у стање пре катастрофе. У том смислу, потребно је примењивати мере проактивног деловања, имплементацијом адекватне законске регулативе, како на пољу смањења емисије гасова стаклене баште, тако и на пољу забране изградње у плавним зонама и другим одредбама адекватне експлоатације земљишта. Потребно је изградити стабилну критичну инфраструктуру, како се њеном дестабилизацијом у условима поплава не би онемогућио нормалан живот погођеног становништва. Развојем и улагањем у средства и снаге за заштиту и спасавање, омогућава се адекватна претпоставка за ефикасније реаговање у ванредним ситуацијама изазваним поплавама. Како се оправдано може очекивати разорније дејство природних катастрофа, посебно поплава у будућности, намеће се неопходност имплементације мера превенције на свим системским нивоима, те адекватних механизма реаговања приликом испољавања ризика.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Abebe, Y. A., Pregolato, M., & Jonkman, S. N. (2025). Flood impacts on healthcare facilities and disaster preparedness—A systematic review. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 119(10534).
2. Aizebeokhai, A. P. (2009). Global warming and climate change: Realities, uncertainties and measures. *International journal of physical sciences*, 4(13), 868-879.
3. Aldardasawi, A. M., & Eren, B. (2021). Floods and their impact on the environment. *Academic Perspective Procedia*, 4(2), 42-49.
4. Alderman, K., Turner, L. R., & Tong, S. (2012). Floods and human health: a systematic review. *Environment international*, 47, 37-47.
5. Anderson, J., & Bausch, C. (2006). Climate change and natural disasters: Scientific evidence of a possible relation between recent natural disasters and climate change. *Policy department economic and scientific policy*, 2(2).
6. Anne Vlassopoulos, C. (2012). Competing definition of climate change and the post-Kyoto negotiations. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 4(1), 104-118.
7. Babić, B. (2021). The place and role of the volunteer firefighters association in the disaster risk reduction system in the republic of Serbia. *Védelem Tudomány a Katasztrófavédelem online szakmai, tudományos folyóirata*, 6(3), pp. 312-324.
8. Bajrami, Š., Karović, M., & Radić, L. (2016). Upotreba rečne flotile u pružanju pomoći civilnim vlastima u slučaju velikih poplava. *Vojno delo*, 7, 245-268.
9. Bamberg, S., Masson, T., Brewitt, K., & Nemetschek, N. (2017). Threat, coping and flood prevention—A meta-analysis. *Journal of Environmental Psychology*, 54, 116-126.
10. Banholzer, S., Kossin, J., & Donner, S. (2014). The impact of climate change on natural disasters. In *Reducing disaster: Early warning systems for climate change* (pp. 21-49). Dordrecht: Springer Netherlands.
11. Benevolenza, M. A., & DeRigne, L. (2019). The impact of climate change and natural disasters on vulnerable populations: A systematic review of literature. *Journal of Human Behavior in the Social Environment*, 29(2), 266-281.
12. Berrang-Ford, L., Ford, J. D., & Paterson, J. (2011). Are we adapting to climate change?. *Global environmental change*, 21(1), 25-33.
13. Berz, G. (2000, March). Flood disasters: lessons from the past—worries for the future. In *Proceedings of the institution of civil engineers-water and maritime engineering* (Vol. 142, No. 1, pp. 3-8). Thomas Telford Ltd.

14. Blöschl, G., Gaál, L., Hall, J., Kiss, A., Komma, J., Nester, T., ... & Viglione, A. (2015). Increasing river floods: fiction or reality?. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 2(4), 329-344.
15. Bouwer, L. M., Bubeck, P., & Aerts, J. C. (2010). Changes in future flood risk due to climate and development in a Dutch polder area. *Global Environmental Change*, 20(3), 463-471.
16. Bradić, M. (2019). Hazardni sa katastrofalnim posledicama po ljude i okolinu. *Zbornik radova Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu*, 34(10), 1912-1915.
17. Brooks, N., & Adger, W. N. (2003). Country level risk measures of climate-related natural disasters and implications for adaptation to climate change.
18. Budiyo, Y., Aerts, J. C., Tollenaar, D., & Ward, P. J. (2016). River flood risk in Jakarta under scenarios of future change. *Natural hazards and earth system sciences*, 16(3), 757-774.
19. Change, C. (2001). *Climate change. Synth. Rep.*
20. Change, I. P. O. C. (2001). *Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Geneva, Suíça.*
21. Change, O. C. (2007). Intergovernmental panel on climate change. *World Meteorological Organization*, 52(1-43), pp.1.
22. Cvetković, V. (2014). Zaštita kritične infrastrukture od posledica prirodnih katastrofa. In *Sedma međunarodna znanstveno-stručna konferencija „Dani kriznog upravljanja“*. Hrvatska: Velika Gorica (Vol. 22, pp. 1281-1295).
23. Cvetković, V. (2025). Analysis of Geospatial and Temporal Distribution of Floods as Natural Emergencies, pp. 1.
24. Ćurčić, S. (2020). Koncept smanjenja rizika od katastrofa na primeru (ne) naučenih lekcija iz poplava 2014. godine u Srbiji. *Ljudska bezbednost-Zbornik studentskih radova*, 11.
25. Ćuzović, Đ. (2019). Rizik i ekonomske štete od poplava - osvrt na međunarodna iskustva i prilike u Srbiji. *Revija*, 2, 22-30.
26. Diaz, J. H. (2007). The influence of global warming on natural disasters and their public health outcomes. *American journal of disaster medicine*, 2(1), 33-42.
27. Dietz, T., Shwom, R. L., & Whitley, C. T. (2020). Climate change and society. *Annual Review of Sociology*, 46(1), 135-158.
28. Dolchinkov, N. T. (2024). Natural emergencies and some causes of their occurrence: a review. *Trends in Ecological and Indoor Environment Engineering*, 2(1), pp. 18-27.
29. Douben, K. J. (2006). Characteristics of river floods and flooding: a global overview, 1985–2003. *Irrigation and Drainage: The journal of the International Commission on Irrigation and Drainage*, 55(S1), S9-S21.

30. Du, W., FitzGerald, G. J., Clark, M., & Hou, X. Y. (2010). Health impacts of floods. *Prehospital and disaster medicine*, 25(3), 265-272.
31. Đorđević, M. (2017). Poplave u Srbiji. *Vojno delo*, 69(5), 152-159.
32. Fang, B., Bevacqua, E., Rakovec, O., & Zscheischler, J. (2024). An increase in the spatial extent of European floods over the last 70 years. *Hydrology and Earth System Sciences*, 28(16), 3755-3775.
33. Gligorijević, V., & Bakić, D. (2025). Migracije uzrokovane klimatskim promenama iseljavanje stanovništva nakon velikih poplava u Srbiji 2014. godine. Zbornik radova Trinaestog naučno-stručnog skupa sa međunarodnim učešćem „Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine”, Vršac, 275-282.
34. Hall, J. W., Sayers, P. B., & Dawson, R. J. (2005). National-scale assessment of current and future flood risk in England and Wales. *Natural Hazards*, 36(1), 147-164.
35. Hallegatte, S., Green, C., Nicholls, R. J., & Corfee-Morlot, J. (2013). Future flood losses in major coastal cities. *Nature climate change*, 3(9), 802-806.
36. Hasović, L. (2021). Izrada procjene ugroženosti i plana zaštite ljudi i materijalnih dobara od prirodnih i drugih nesreća. *Zaštita i sigurnost*, (1), 62-71.
37. Haunschild, R., Bornmann, L., & Marx, W. (2016). Climate change research in view of bibliometrics. *PloS one*, 11(7), e0160393.
38. Houghton, J. (2005). Global warming. *Reports on progress in physics*, 68(6), 1343.
39. Janev Holcer, N., Jeličić, P., Grba Bujević, M., & Važanić, D. (2015). Health protection and risks for rescuers in cases of floods. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 66(1), 9-12.
40. Jazić, A. (2017). Vanredne situacije i savremeni trendovi razvoja sistema zaštite.
41. Josić, M. (2011). Učestalnost najfrekventnijih hazarda na teritoriji republike Srbije.
42. Jovanović, M., Todorović, A., & Rodić, M. (2009). Kartiranje rizika od poplava. *Vodoprivreda*, 41(1-6), 31-45.
43. Khurana, R., Mugabe, D., & Etienne, X. L. (2022). Climate change, natural disasters, and institutional integrity. *World Development*, 157, 105931.
44. Kolarov, V., & Babić-Mladenović, M. (2010). Podaci za izradu preliminarne procene rizika od poplava na teritoriji Republike Srbije. *Vodoprivreda*, 42, 1-3.
45. Konrad, C. P. (2003, November). Effects of urban development on floods.
46. Kumar, A. (2018). Global warming, climate change and greenhouse gas mitigation. In *Biofuels: greenhouse gas mitigation and global warming: next generation biofuels and role of biotechnology* (pp. 1-16). New Delhi: Springer India.

47. Kundzewicz, Z. W., Luger, N., Dankers, R., Hirabayashi, Y., Döll, P., Pińskwar, I., & Matczak, P. (2010). Assessing river flood risk and adaptation in Europe—review of projections for the future. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 15(7), 641-656.
48. Kundzewicz, Z. W., Pińskwar, I., & Brakenridge, G. R. (2013). Large floods in Europe, 1985–2009. *Hydrological Sciences Journal*, 58(1), 1-7.
49. Makajić-Nikolić, D., Vučinić, D., Petrović, N., & Lukić, R. Uticaj globalnog zagrevanja na povećan rizik od poplava—stanje u Srbiji.
50. Manola, I., van Den Hurk, B., De Moel, H., & Aerts, J. C. (2018). Future extreme precipitation intensities based on a historic event. *Hydrology and Earth System Sciences*, 22(7), 3777-3788.
51. Marceta, M., Vuksanovic, G., & Nagy, I. (2018). Socio-Economic Consequences of Floods in the Republic of Serbia. *Sustainable business and ecological integration and collaboration*, 54, pp. 123.
52. Mićović, M. (2014). Specific features of protecting critical infrastructure. *Bezbednost, Beograd*, 56(3), str. 165-173.
53. Milojković, B., & Mlađan, D. (2010). Adaptive management of protection and rescue operations related to floods and torrents: Adapting to flood risk. *Bezbednost, Beograd*, 52(1), 172-237.
54. Milojković, B., Milojević, S., Vučković, G., Janković, B., Gligorijević, M., & Jokić, N. (2015). Certain aspects of providing use of police units in actions of protection and rescuing in case of natural disasters. In *Dani Arčibalda Rajsa: međunarodni naučni skup, Beograd, 3-4. mart 2015.*, Tematski zbornik radova međunarodnog značaja. T. 1= Archibald Reiss Days: International Scientific Conference, Belgrade, 3-4 March 2015, Thematic Conference Proceedings of International Significance. Vol. 1 (pp. 407-421). Belgrade: Academy of Criminalistic and Police Studies; Beograd: Kriminalističko-policijska akademija.
55. Miljević, M. (2007.): Metodologija naučnog rada, Filozofski fakultet, Pale, str. 121.
56. Mishra, A., Mukherjee, S., Merz, B., Singh, V. P., Wright, D. B., Villarini, G., & Stedinger, J. R. (2022). An overview of flood concepts, challenges, and future directions. *Journal of hydrologic engineering*, 27(6), 03122001.
57. Mladenović, M. B., & Kolarov, V. (2015). Smernice za unapređenje zaštite od poplava u Srbiji. *Vodoprivreda*, 47(276-278), 235-242.
58. Mohammadi, M. Y., Abbasi, E., Farhadian, H., & Asgary, A. (2024). Mitigating the flood disaster effects through the implementation of knowledge management: A systematic literature review. *Environmental and Sustainability Indicators*, 23, 100431, pp.1.

59. Ndini, M. (2020). Opasnosti od poplava i procena rizika od katastrofa na Zapadnom Balkanu, 53.
60. Notaro, V., De Marchis, M., Fontanazza, C. M., La Loggia, G., Puleo, V., & Freni, G. (2014). The effect of damage functions on urban flood damage appraisal. *Procedia Engineering*, 70, 1251-1260.
61. O'Donnell, E. C., & Thorne, C. R. (2020). Drivers of future urban flood risk. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 378(2168), 20190216.
62. Petrović, M. (2017). Uticaji Direktive 2007/60/EZ o proceni i upravljanju rizicima od poplava u zemljama EU, Regionu podunavlja i u Republici Srbiji.
63. Popadić, S. N. (2020). Правни аспекти управљања ризицима од поплава. Зборник радова Правног факултета у Нишу, (86), стр. 201-222.
64. Porter, J. R., Shu, E., Amodeo, M., Hsieh, H., Chu, Z., & Freeman, N. (2021). Community flood impacts and infrastructure: Examining national flood impacts using a high precision assessment tool in the united states. *Water*, 13(21), 3125.
65. Pravilnik o uvrđivanju metodologije za izradu karte ugroženosti i karte rizika od poplava, Službeni glasnik Republike Srbije, br. 13/2017 [[http://demo.paragraf.rs/demo/combined/Old/t/t2017\\_02/t02\\_0433.htm](http://demo.paragraf.rs/demo/combined/Old/t/t2017_02/t02_0433.htm)].
66. Rehman, A., Akhtar, N., & Alhazmi, O. H. (2021). Formal Modeling, Proving, and Model Checking of a Flood Warning, Monitoring, and Rescue System- of- Systems. *Scientific Programming*, 2021(1), 6685978.
67. Ristić, R., Polovina, S., Malušević, I., & Milčanović, V. (2017). Srbija i bujične poplave- tri godine posle katastrofe u maju 2014. godine. *Vodoprivreda*, 49(288-290), 245-252.
68. Simić, T. (2019). Uticaj klimatskih promena na ljudsku bezbednost u Republici Srbiji. *Ljudska bezbednost-Zbornik studentskih radova*, 33-43.
69. Stanković, J., Tomić, Z., & Gocić, M. (2021). Flood risk vulnerability visualization for sustainable risk management-the case of Serbia. *Facta Universitatis, Series: Economics and Organization*, 487-498.
70. Stefanović, M., Gavrilović, Z., & Bajčetić, R. (2014). Lokalna zajednica i problematika bujičnih poplava. *OEBS, Misija u Srbiji*.
71. Sulong, S., & Romali, N. S. (2022). Flood damage assessment: A review of multivariate flood damage models. *Geomate Journal*, 22(93), 106-113.
72. Svetlana, D., Radovan, D., & Ján, D. (2015). The economic impact of floods and their importance in different regions of the world with emphasis on Europe. *Procedia Economics and Finance*, 34, 649-655.

73. Tapsell, S. (2009). Developing a conceptual model of flood impacts upon human health. Middlesex University.
74. Thielen, A. H., Müller, M., Kreibich, H., & Merz, B. (2005). Flood damage and influencing factors: New insights from the August 2002 flood in Germany. *Water resources research*, 41(12).
75. Tockner, K., & Stanford, J. A. (2002). Riverine flood plains: present state and future trends. *Environmental conservation*, 29(3), 308-330.
76. United Nations Framework Convention on Climate Change; <https://unfccc.int/resource/ccsites/zimbab/conven/text/art01.htm>, pristupljeno sajtu 10.01.2025. godine.
77. Višnjić, M. (2015). Zaštita i spašavanje od poplava i drugih nesreća na vodi (Doctoral dissertation, Karlovac University of Applied Sciences. The Department of Safety and Protection).
78. Vraneš, J., Perkućin, J., & Remetić, D. (2016). Kapaciteti i mogućnosti Vojske RS za reakcije u kriznim situacijama. Zbirka predloga praktičnih politika iz oblasti bezbednosne politike–perspektive mladih lidera, 5, 17-31.
79. Vulevic, A. (2023). Identification of areas with significant flood risks in counties along the Danube River in Serbia and their risk assessment. *Acadlore Transactions on Geosciences*, 2(1), pp. 1-13.
80. Wheeler, H., & Evans, E. (2009). Land use, water management and future flood risk. *Land use policy*, 26, S251-S264.
81. Whitfield, P. H. (2012). Floods in future climates: a review. *Journal of Flood Risk Management*, 5(4), 336-365.
82. Willner, S. N., Levermann, A., Zhao, F., & Frieler, K. (2018). Adaptation required to preserve future high-end river flood risk at present levels. *Science advances*, 4(1), eaao1914.
83. Wing, O. E., Bates, P. D., Smith, A. M., Sampson, C. C., Johnson, K. A., Fargione, J., & Morefield, P. (2018). Estimates of present and future flood risk in the conterminous United States. *Environmental Research Letters*, 13(3), 034023.
84. Yusoff, S., & Yusoff, N. H. (2022). Disaster risks management through adaptive actions from human-based perspective: case study of 2014 flood disaster. *Sustainability*, 14(12), 7405.
85. Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama, Službeni glasnik Republike Srbije, br. 87/2018 [<https://www.paragraf.rs/propisi/zakon-o-smanjenju-rizika-od-katastrofa-i-upravljanju-vanrednim-situacijama.html>].
86. Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama, Službeni glasnik RS broj 87/2018.

87. Zakon o vanrednim situacijama. Službeni glasnik RS, br. 111/2009, 92/2011 i 93/2021. Beograd.

88. Zakon o vodama, Službeni glasnik RS broj 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018.

89. Zdravković, S., Mladenović, B., Petronijević, P., & Keković, M. (2014). Velike poplave maja 2014. I vodoprivredna infrastruktura Srbije. *Nauka i Praksa*, 17, str. 89-93.

90. Zeleňáková, M., Gaňová, L., Purcz, P., Horský, M., Satrapa, L., Blišťan, P., & Diaconu, D. C. (2017). Mitigation of the adverse consequences of floods for human life, infrastructure, and the environment. *Natural Hazards Review*, 18(4), 05017002.

## ПРИЛОЗИ

### Прилог 1

НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА: Никола Вукојевић  
Универзитет Одбране, Војна академија,  
МАС „Управљање ризицима у случају природних катастрофа”

Пројекат мастер рада под називом:

**„Утицај поплава узрокованих климатским променама на безбедност људи и материјалних добара у Републици Србији“.**

Поштовани учесниче,

Анкета коју имате пред собом представља део истраживања спроведеног у оквиру мастер рада под називом:

**„Утицај поплава узрокованих климатским променама на безбедност људи и материјалних добара у Републици Србији“.**

Циљ овог истраживања је да се добију подаци о ставовима и искуствима лица која су непосредно или посредно укључена у систем смањења ризика од катастрофа и управљања ванредним ситуацијама, са тежиштем на изучавању утицаја поплава на безбедност људи и материјалних добара, узрокованих климатским променама.

Добијени подаци ће послужити за научну анализу и формулисање препорука које имају за циљ унапређење постојећег система, повећање његове ефикасности и бољу заштиту људи и материјалних добара у случају поплава.

Анкета је **потпуно анонимна**, а прикупљени одговори биће коришћени **искључиво у научно-истраживачке сврхе**. Ниједан појединачни испитаник неће бити идентификован, а резултати ће бити обрађени и представљени искључиво у агрегатном облику.

Попуњавање анкете траје приближно **5 до 10 минута**.

Молим Вас да пажљиво прочитате свако питање и заокружите онај одговор који најбоље одражава Ваш став или искуство. Код питања отвореног типа, слободно наведите своје мишљење или предлог.

Хвала Вам на издвојеном времену и учешћу у истраживању!

## Анкета

1. Пол:

- Мушки
- Женски

2. Старосна група:

- до 25
- 26-35
- 36-45
- 46-55
- +55

3. Степен образовања:

- Средња школа
- Виша школа
- Факултет
- Стручна усавршавања после факултета
- Мастер
- Докторат

4. Да ли сте запослени у организацијама или институцијама које се баве ванрендим ситуацијама?

- Да
- Не

5. Ако јесте у ком сектору радите?

- Министарство унутрашњих послова/Сектор за вадредне ситуације
- Војска
- Јединица локалне самоуправе, јавном или привредном субјекту
- Црвени крст/ невладина организација (НВО)
- Остало: \_\_\_\_\_

6. Климатске промене као скуп комплексних појава се манифестују у повећању броја поплава у Републици Србији.
- у потпуности се слажем
  - слажем се
  - нисам сигуран
  - не слажем се
  - у потпуности се не слажем
7. Сматрам да климатске промене различито делују на стање климатских услова на различитим деловима територије Републике Србије.
- у потпуности се слажем
  - слажем се
  - нисам сигуран
  - не слажем се
  - у потпуности се не слажем
8. Интензитет и број поплава у Републици Србији су последица измењених климатских услова на различитим деловима територије Републике Србије
- у потпуности се слажем
  - слажем се
  - нисам сигуран
  - не слажем се
  - у потпуности се не слажем
9. Велики број ванредних ситуација на територији Републике Србије су последица поплава.
- у потпуности се слажем
  - слажем се
  - нисам сигуран
  - не слажем се
  - у потпуности се не слажем
10. Да ли сматрате да највећи број поплава настаје су зонама ризика од поплава које су одређене проценама ризика од катастрофа?

- да
- не
- нисам сигуран/сигурна

11. Последице поплава утичу негативно на друштвени живот на захваћеној територији.

- у потпуности се слажем
- слажем се
- нисам сигуран
- не слажем се
- у потпуности се не слажем

12. Настанак поплава има негативне материјалне и психолошке последице по људе и доводи до губитка људских живота и здравља људи.

- у потпуности се слажем
- слажем се
- нисам сигуран
- не слажем се
- у потпуности се не слажем

13. Настанак поплава има негативне последице по материјална добра и доводи до оштећења и губитка материјалних средстава.

- у потпуности се слажем
- слажем се
- нисам сигуран
- не слажем се
- у потпуности се не слажем

14. Сматрам да поплаве за последицу имају нарушене безбедне услове за живот.

- у потпуности се слажем
- слажем се
- нисам сигуран
- не слажем се
- у потпуности се не слажем

15. Додатни коментари или предлози:

---

---

---

---