

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ**

**ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ**

**НАУЧНО-НАСТАВНОМ ВЕЋУ ШУМАРСКОГ ФАКУЛТЕТА**

**ВЕЋУ ОДСЕКА ЗА ЕКОЛОШКИ ИНЖЕЊЕРИНГ У ЗАШТИТИ ЗЕМЉИШНИХ И  
ВОДНИХ РЕСУРСА**

**ОВДЕ**

**Предмет: Извештај Комисије о оцени израђене докторске дисертације кандидата Катарине Р. Лазаревић**

**I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ**

1. Орган који је именовao (изабрао) комисију и датум:

Одлуком Наставно-научног већа Универзитета у Београду - Шумарског факултета број 01-2/137 од 27.09.2023. године, усвојена је научна заснованост теме докторске дисертације кандидата маг. инж. шум. Катарине Р. Лазаревић, под насловом: „Одрживо управљање ризиком од бујичних поплава на територији општине Крупањ“. За ментора је одређена др Мирјана Тодосијевић, редовни професор Универзитета у Београду - Шумарског факултета. На основу поднетог материјала докторске дисертације, одлуком Наставно-научног већа Универзитета у Београду - Шумарског факултета број 01-2/42 од 27.03.2024. године, образована је Комисија за оцену израђене предметне докторске дисертације.

2. Састав комисије (уз навођење уже научне области и датума последњег избора у звање за сваког члана)

- 1) др Нада Драговић, редовни професор; научна област Биотехничке науке, ужа научна област Ерозија и конзервација земљишта и вода; избор у звање 14.12.2011. године, Универзитет у Београду – Шумарски факултет
- 2) др Ратко Ристић, редовни професор; научна област Биотехничке науке, ужа научна област Ерозија и конзервација земљишта и вода; избор у звање 14.12.2011. године, Универзитет у Београду – Шумарски факултет
- 3) др Тијана Вулевић, ванредни професор; научна област Биотехничке науке, ужа научна област Ерозија и конзервација земљишта и вода; избор у звање 08.11.2022. године, Универзитет у Београду – Шумарски факултет
- 4) др Весна Николић Јокановић, ванредни професор; научна област Биотехничке науке, ужа научна област Ерозија и конзервација земљишта и вода; избор у звање 18.01.2022. године, Универзитет у Београду – Шумарски факултет
- 5) др Гордана Вукелић, редовни професор у пензији (од 01.12.2023. године); научна област научна област Економске науке, ужа научна област

Економија и финансије; избор у звање 06.07.2007. године, Универзитет Унион – Београдска банкарска академија, Факултет за банкарство, осигурање и финансије.

## II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме: Катарина, Радивоје, Лазаревић
2. Датум и место рођења, општина, држава: 01.03.1990. године, Чачак, Чачак, Република Србија
3. Датум одбране, место и назив магистарске тезе/мастер рада: 09.09.2014. године, Шумарски факултет, Универзитета у Београду, Београд, "Мониторинг бујичних процеса у функцији управљања ризиком од бујичних поплава".
4. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука/мастера: Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса, Ерозија и конзервација земљишта и вода

## III УВОД

### 3.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

- Кандидат магистр.инж.шум. Катарина Р. Лазаревић, је уписала докторске студије школске 2014/15 године
- Одлуком НАСТАВНО НАУЧНОГ ВЕЋА Шумарског факултета, број 01-3324/1 од 29.04.2015. године, одређује се др Миодраг Златић, ред.проф. Шумарског факултета за ментора докторске дисертације и предлог назива теме "Социо-економски и еколошки ефекти одрживог управљања земљишним ресурсима брдско-планинских подручја Србије";
- Одлуком НАСТАВНО НАУЧНОГ ВЕЋА Шумарског факултета, број 01-2/68 од 24.06.2020. године, Одлука број 01-3324/1 од 29.04.2015. године се ставља ван снаге (Промена наслова теме и ментора);
- Одлуком НАСТАВНО НАУЧНОГ ВЕЋА Шумарског факултета, број 01-2/69 од 24.06.2020. године, одређује се др Мирјана Тодосијевић, ванр.проф. Шумарског факултета за ментора докторске дисертације и предлог назива теме "Одрживо управљање ризиком од бујичних поплава на територији општине Крупањ";
- Одлуком НАСТАВНО НАУЧНОГ ВЕЋА Шумарског факултета, број 01-2/70 од 24.06.2020. године, образује се Комисија за одбрану пројекта докторске дисертације под називом "Одрживо управљање ризиком од бујичних поплава на територији општине Крупањ", у саставу:
  - 1) др Мирјана Тодосијевић, ванр.проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета,
  - 2) др Ратко Ристић, ред.проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета,
  - 3) др Миодраг Златић, ред.проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета;
- Пројекат докторске дисертације под називом "Одрживо управљање ризиком од бујичних поплава на територији општине Крупањ" одбранила је 20.07.2020. године пред трочланом комисијом у саставу:
  - 1) др Мирјана Тодосијевић, ванр.проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета,

- 2) др Ратко Ристић, ред.проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета,
  - 3) др Миодраг Златић, ред.проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета;
- Мировање у школској 2020/21 према Одлуци Шумарског факултета бр. 03-3012/2 од 22.10.2020. године
  - Одлуком НАСТАВНО НАУЧНОГ ВЕЋА Шумарског факултета, број 01-2/110 од 12.07.2023. године, образује се Комисија за оцену научне заснованости теме докторске дисертације под насловом "Одрживо управљање ризиком од бујичних поплава на територији општине Крупањ", у саставу:
    - 1) др Мирјана Тодосијевић, ред.проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета,
    - 2) др Ратко Ристић, ред.проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета,
    - 3) др Нада Драговић, ред.проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета,
    - 4) др Тијана Вулевић, ванр.проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета,
    - 5) др Гордана Вукелић, ред.проф. Универзитета УНИОН, Београдска Банкарска Академија, Факултет за банкарство, осигурање и финансије.
  - Одобрен продужетак рока за завршетак студија за годину дана према Решењу Шумарског факултета бр. 03-10418/2 од 25.09.2023. године
  - Одлуком НАСТАВНО НАУЧНОГ ВЕЋА Шумарског факултета, број 01-2/137 од 27.09.2023. године, усваја се научна заснованост теме докторске дисертације под називом "Одрживо управљање ризиком од бујичних поплава на територији општине Крупањ" и одређује се ментор др Мирјана Тодосијевић, ред.проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета.
  - Одлуком ВЕЋА НАУЧНИХ ОБЛАСТИ BIOTEHНИЧКИХ НАУКА, 02-08 Број 61206-3523/2-23 од 10.10.2023. године, даје се сагласност на Одлуку НАСТАВНО НАУЧНОГ ВЕЋА Шумарског факултета о прихватању теме докторске дисертације под називом "Одрживо управљање ризиком од бујичних поплава на територији општине Крупањ" и одређивању проф. др Мирјане Тодосијевић за ментора.
  - Одлуком НАСТАВНО НАУЧНОГ ВЕЋА Шумарског факултета, број 01-2/42 од 27.03.2024. године, образује се Комисија за оцену израђене докторске дисертације под насловом "Одрживо управљање ризиком од бујичних поплава на територији општине Крупањ", у саставу:
    - 1) др Нада Драговић, ред.проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета,
    - 2) др Ратко Ристић, ред.проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета,
    - 3) др Тијана Вулевић, ванр.проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета,
    - 4) др Весна Николић Јокановић, ванр.проф. Универзитета у Београду, Шумарског факултета,
    - 5) др Гордана Вукелић, ред.проф. Универзитета УНИОН, Београдска Банкарска Академија, Факултет за банкарство, осигурање и финансије.

### 3.2. Научна област дисертације

Одговарајућа научна област и ужа научна област за коју је Факултет матичан: Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса, Ерозија и конзервација земљишта и вода

Име ментора са одговарајућим компетенцијама за вођење дисертације: др Мирјана Тодосијевић, редовни професор Универзитета у Београду, Шумарског факултета

#### СПИСАК НАЈЗНАЧАЈНИЈИХ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА:

- M13 - Zlatić M, Todosijević M, Lazarević K, Momirović N. (2021): Natural and Socio-Economic Effects of Erosion and its Control in Serbia, Chapter 26, Volume 5 - European Region (pp 478-496), Global Degradation of Soil and Water Resources, Regional Assessment and Strategies, Published by Science Press 2022; Springer, Singapore, ISBN 978-7-03-062787-2, Hardcover ISBN 978-981-16-7915-5, eBook ISBN 978-981-16-7916-2, DOI <https://doi.org/10.1007/978-981-16-7916-2>
- M14 - Todosijević M, Čakmak D, Belanović Simić S, Zlatić M, Kadović R, Lazarević K, Perović V (2018): Raspberry Production on Sustainable Principles in Western Serbia, Soil and water resources protection in the changing environment, Catena, Soil Science, Advanced in GeoEcology 45, Ed: M.Zlatić, S.Kostadinov, ISBN 978-3-510-65418-5, US-ISBN 1-59326-257-1, p.p 120-132
- M22 - Pavlović N., Todosijević M., Šulić D (2022): Study of Erosion Map reliability generated using GIS technology and EPM method on Belgrade`s peri-urban area, Land 2022, 11(7), 1096; <https://doi.org/10.3390/land11071096>
- M22 - Lazarević K., Todosijević M., Vulević T, Polovina S., Momirović N., Čaković M. (2023): Determination of Flash Flood Hazard Areas in The Likodra Watershed, Water 2023, 15, 2698. <https://doi.org/10.3390/w15152698>
- M21- Srejić T, Manojlović S., Sibinović M., Bajat B., Novković I., Milošević M., Carević I., Todosijević M., Sedlak M. (2023): Agriculture Land Use Changes as a Driving Force of Soil Erosion in the Velika Morava River Basin, Serbia, Agriculture 2023, 13(4), 778; <https://doi.org/10.3390/agriculture13040778> (registering DOI)
- M23 - Todosijević M., Polovina S., Lazarevic K (2022): Assessment and valuation of soil loss: a case study in Belgrade suburban area, Fresenius Environmental Bulletin, Volume 31, No 05 / 2022, pages 5315-5323, ISSN 1018-4619 [https://www.prt-parlar.de/download\\_feb\\_2022/](https://www.prt-parlar.de/download_feb_2022/)
- M23 - Vulević T, Todosijević M, Dragović N, Zlatić M (2018): Land use optimization for sustainable development of mountain regions of western Serbia, Journal of Mountain Science 15, pp 1471-1480 <https://doi.org/10.1007/s11629-017-4777-1>
- M23 - Kadović R, Yousef Ali Mansour Bohajar, Perović V, Belanović Simić S, Todosijević M, Tošić S, Anđelić M, Mlađan D, Dovezenski U (2016): Land Sensitivity analysis of degradation using MEDALUS model: case study of Deliblato sands, Serbia, Archives of Environmental protection Vol 42 No 4/2016 DOI 10.1515/aep-2016-045-p.p 114-124, ISSN 2083-4772, e-ISSN: 2083-4810.

ЦИТИРАНОСТ: Web of Science - 56 ; h-index – 3, Research gate - 88 citation; h-index – 6

#### IV ОПИС ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Докторска дисертација под насловом „Одрживо управљање ризиком од бујичних поплава на територији општине Крупањ“ садржи укупно 209 страна, од чега је 126 страна текста, 11 страна литературе и 53 стране прилога. Докторска дисертација садржи 53 табеле и 48 слика. Списак релевантне литературе, везане за област истраживања, садржи 170 литературна извора и 24 интернет адресе. На почетку текста докторске дисертације, налазе се кључне документационе информације и резиме, на српском и енглеском језику, са кључним речима. Текст је подељен у седам поглавља (+прилози), која су структурирана тако да представљају посебне, али логички повезане целине:

1. УВОД (1–5 стр.)
2. ПРЕГЛЕД И АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕ ЛИТЕРАТУРЕ (6–35 стр.)
3. МЕТОД РАДА (36–52 стр.)
4. МАТЕРИЈАЛ (53–80 стр.)
5. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА (81–121 стр.)
6. ЗАКЉУЧАК (122–126 стр.)
7. ЛИТЕРАТУРА (127–137 стр.)
8. ПРИЛОЗИ (138–190 стр.)

После поглавља 8. Прилози, дате су потребне изјаве кандидата о ауторству, истовестности штампане и дигиталне верзије рада, као и овлашћење о начину коришћења. Дисертација је написана ћиричним писмом, у складу са Упутством за обликовање докторске дисертације Универзитета у Београду.

Кратак приказ појединачних поглавља:

**Наслов** докторске дисертације је концизно конципиран и одговара дефинисаном предмету и циљевима истраживања. Наслов истиче тематику и садржај дисертације.

##### 1. УВОД (1–5 стр.)

Прво поглавље докторске дисертације се састоји од 3 потпоглавља. У првом потпоглављу, **1.1. Предмет рада и проблем истраживања**, кандидат дефинише предмет рада и даје општи приказ проблема који је обрађен у докторској дисертацији. Посебна пажња је посвећена проблему све чешћих бујичних поплава, које се јављају као директна последица климатских промена и њиховог утицаја. Истакнути су различити приступи за одрживо управљање ризиком од поплава, с циљем минимизирања штете и заштите угрожених подручја.

Кроз потпоглавље **1.2. Циљ рада**, кандидат истиче да је циљ ове докторске дисертације израда концепта за управљање ризиком (ублажавање ризика) од бујичних поплава на основу детаљне анализе природног и антропогеног утицаја, као и да би економским мерама и мерама осигурања управљање ризиком добило на већем значају у стратегији одрживог развоја.

На основу утврђеног предмета и проблема истраживања као и дефинисаног циља, у потпоглављу **1.3. Основне хипотезе**, постављене су следеће хипотезе:

- Појава бујичних поплава на истраживаном подручју условљена је природним и антропогеним факторима, као и њиховим међусобним утицајима;
- Ризик од бујичних поплава зависи, поред природних услова, од демографског фактора (густина становништва, полна и старосна структура, величина домаћинства) јер он представља доминантан фактор за раст социјалне рањивости од природних хазарда; Степен процењене угрожености становништва је адекватан параметар за ублажавање ризика од поплава;
- Природне непогоде утичу на економски раст и просперитет друштва,
- Механизам осигурања омогућава правовремено реаговање и управљање ризицима.

## **2. ПРЕГЛЕД И АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕ ЛИТЕРАТУРЕ (6–35 стр.)**

У овом поглављу бр. 2, кандидат даје преглед главних теоријских појмова и праваца на којима се истраживање заснива кроз 4 попоглавља. У првом потпоглављу, под називом **2.1. Бујичне поплаве**, кандидат детаљно теоријски дефинише резлику између поплава и бујичних поплава, дефинише бујични слив и његове делове и анализира узроке и механизме настанка ових природних непогода. У потпоглављу **2.2. Бујичне поплаве као природна непогода**, кандидат анализира учесталост и последице хидролошких (поплава) и метеоролошких (олуја, интензивних падавина) катастрофа које су, према доступним подацима, одговорне за значајан проценат природних катастрофа на глобалном нивоу, укључујући и Републику Србију. Позивајући се на анализирану литературу, наводи да је међународна база података о катастрофама (EM-DAT) регистровала 7.348 катастрофалних догађаја у периоду од 2000. до 2019. године, од којих су 3.254 биле поплаве, што чини 44% од укупног броја. У контексту Републике Србије, бујичне поплаве се издвајају као најчешћи облик природних катастрофа, са укупно 2.122 забележених догађаја у периоду од 1915. до 2019. године, који су имали значајне материјалне и еколошке последице. Осврћући се на специфичан случај из 2014. године, кандидат указује на катастрофалне поплаве изазване обилним падавинама у априлу и мају исте године, које су резултирале проглашењем ванредне ситуације 15. маја, носећи директну штету од приближно 1,7 милијарди долара, утичући на 1,6 милиона људи и односећи 51 људски живот. Посебно се истиче општина Крупањ у западној Србији, где је забележено 428 mm кише у току три дана, што је довело до разорних последица по инфраструктуру и становништво.

У потпоглављу **2.3. Значај превенције и препознавање ризика од бујичних поплава**, кандидат даје приказ бујичних поплава у Републици Србији, које се редовно јављају и представљају континуирану претњу за насељена места, инфраструктуру, пољопривредне површине, као и стамбене и индустријске објекте. Обзиром да се бујичне поплаве манифестују у кратком временском оквиру након интензивних падавина, остављајући минималан простор за ефикасну одбрану, превенција, која се остварује кроз интегрално управљање, постаје кључни и можда једини одрживи механизам заштите од ових природних појава. Кандидат истиче и значај препознавања ризика од бујичних поплава као

основу за заштиту животне средине и друштва у целини, пружајући примере успешних стратегија превенције из иностранства. У Потпоглављу **2.4. Управљање ризиком од бујичних поплава**, кандидат Катарина Р. Лазаревић, поставља темеље за разумевање концепта ризика, управљања ризиком, хазарда, изложености и рањивости, пружајући њихове дефиниције и контекстуализацију у оквиру тематике бујичних поплава. Такође, приказује и неопходност транзиције са реактивног на проактиван приступ у управљању ризиком од поплава, истичући значај превенције. Анализира и улога директива, законодавних оквира и стратегија, како на националном, тако и на међународном нивоу. Посебан акценат се ставља на значај екосистемских услуга које имају централну улогу у регулацији поплава и одржавању природне равнотеже. Потпоглавље **2.4. Управљање ризиком од бујичних поплава**, подељено је на две целине. У првој, **2.4.1. Начини управљања ризиком**, кандидат детаљно разматра различите стратегије за управљање ризиком. Ове стратегије укључују: избегавање ризика, контролу губитака, задржавање ризика, пренос ризика на неосигуравајуће друштво и осигурање ризика. У другој целини, **2.4.2. Осигурање**, кандидат пружа историјски осврт на настанак осигурања и на осигурање као методу за управљање ризиком. Ово поглавље обухвата примере осигурања од поплава широм света, са посебним фокусом на Србију. У контексту Србије, приказана је анализа 6 највећих осигуравајућих кућа: Дунав, SAVA, Generali, Wiener Städtische, Globos и Uniqa. Основни пакети осигурања ових компанија покривају различите ризике, док се ризици од поплава и бујица, најчешће продају као додатни ризици. Поред осигурања имовине, анализирани су и подаци о пољопривредном осигурању у Републици Србији за период од 2009. до 2018. године. У овом периоду, забележен је значајан пораст полиса осигурања за усева и животиње. Најчешће повећање броја полиса осигурања усева догодило се у години након штете изазване елементарним непогодама као што су поплаве, град, суша и мраз. Након поплава које су погодиле Србију у мају 2014. године, забележено је повећање броја полиса осигурања усева и воћа.

### **3. МЕТОД РАДА (36–52 стр.)**

У поглављу Метод рада кандидат Катарина Р. Лазаревић, даје приказ примењених метода подељене, кроз шест потпоглавља. У оквиру **потпоглавља 3.1. Flash Flood Potential Index (FFPI) метод**, кандидат детаљно обрађује ову методу, која се користи за детекцију подручја која су због својих природних карактеристика потенцијално угрожена бујичним поплавама. Приказан је настанак и развој методе (анализа литературе показала је да су различити аутори успешно користили FFPI метод и унапредили га), основни параметри који су потребни за њено спровођење, начин добијања резултата и њихова класификација. Ова метода има велики значај у превенцији негативних ефеката поплава и представља важан алат у области управљања ризиком. У потпоглављу **3.2. Weighted Flash Flood Potential Index (WFFPI) метод (комбинација FFPI и АНР методе)**, приказан је првенствено настанак и развој Методе аналитички хијерархијски процес (Analytic Hierarchy Process - АНР), као и њени основни кораци. Затим је дат приказ комбинације FFPI и АНР методе (WFFPI метода) којом су улазни параметри отежани у зависности од утицаја који имају на површински отицај и формирање бујичних поплава. У потпоглављу **3.3. Процена ризика**, кандидат детаљно разматра процес процене, анализе и идентификације

ризика. Овај процес је од суштинског значаја у области управљања ризиком и представља основу за развој ефикасних стратегија митигације. Кроз две целине **3.3.1. Хазард (Flash Flood Hazard Index (FFHI) метод)** и **3.3.2. Изложеност и рањивост**, приказани су кључни делови процеса процене ризика. У потпоглављу **3.4. Процена капацитета предела за пружање екосистемских услуга**, кандидат разматра значај процене капацитета екосистема за пружање услуга које су виталног значаја за људско благостање, пре свега регулације поплава, која је критична екосистемска услуга која доприноси смањењу опасности од поплава. Ова методологија не фокусира се на економску процену услуга екосистема, већ на анализу постојећих података о земљишном покривачу (CORINE Land cover). У контексту управљања ризиком од поплава, овај приступ је од велике важности. Разумевање како различити начини коришћења земљишта утичу на пружање услуга екосистема, помаже у ублажавању утицаја поплава и доприноси одрживом урбаном развоју. У потпоглављу **3.5. Метод оцене дугорочних ефеката инвестиција**, кандидат је представила две важне методологије за оцену инвестиционих пројеката: Однос корист/трошак (приказује анализу односа између очекиваних користи и трошкова инвестиције) и Нето садашња вредност (метода која узима у обзир временску вредност новца). Обе методе су од суштинског значаја за доношење инвестиционих одлука и оцену дугорочних ефеката инвестиција. У потпоглављу **3.5. Статистичке и геостатистичке методе**, кандидат је применила савремене статистичке методе које омогућавају анализу векторских и растерских база података као што су матрице коваријансе, матрице корелације и метод интерполације инверзним дистанцама (енг. inverse distance weighting - IDW).

#### **4. МАТЕРИЈАЛ (53-80 стр.)**

У поглављу Материјал, кандидат Катарина Р. Лазаревић приказује кроз **8 потпоглавља: 4.1. Географски положај истраживаног подручја, 4.2. Физичко-географске карактеристике, 4.3. Климатске карактеристике, 4.4. Геолошке карактеристике, 4.5. Педолошке карактеристике, 4.6. Начин коришћења земљишта, 4.7. Демографске карактеристике, као и 4.8. Штете од поплава.** Материјал се односи на подручје општине Крупањ, тј. слива реке Ликодре. Општина Крупањ налази се у северозападном делу Републике Србије, на десној обали реке Дрине (Мачванска област). Подручје општине Крупањ обухвата територију површине од 342 km<sup>2</sup>. Припада микрорегији Рађевина, која се геоморфолошки подудара са басеном слива реке Ликодре, који заузима површину од 218,62 km<sup>2</sup>. Природне карактеристике општине Крупањ указују на потенцијал за генезу бујичних поплава (одговарајући нагиби, разграната хидрографска мрежа). Климатски услови на истраживаном подручју обрађени су на основу података мерења са одговарајућих метеоролошких станица. У потпоглављу Геолошке карактеристике кандидат приказује геолошку грађу подручја истраживања. Типови земљишта на истраживаном подручју детерминисани су коришћењем листова Педолошке карте Србије (9 типова земљишта). Начин коришћења земљишта на истраживаном подручју детерминисан је на основу CORINE land cover базе података, а густина вегетације коришћењем платформе Google Earth Engine, и вегетативног индекса нормализоване разлике (Normalized Difference Vegetation Index - NDVI). Материјал који се односи на демографске карактеристике обухвата број



становника, број домаћинстава, полну и старосну структуру, економске делатности, али и распоред објеката (стамбених и пословних). У потпоглављу 4.8. Штете од поплава, У потпоглављу **4.8. Штете од поплава**, кандидат прво анализира заступљеност природних катастрофа на територији Републике Србије у периоду од 1980. до 2023. године. Овај временски оквир обухвата различите природне догађаје, укључујући поплаве, земљотресе и друге екстремне временске услове. Најзначајнији фокус је на поплавама, које су имале значајан утицај на територију Србије, а пре свега на град Крупањ у западној Србији које је био знатно погођен поплавама.

## **5. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА (81–121 стр.)**

Ово поглавље се састоји од четири потпоглавља. У потпоглављу **5.1. Предиспонираност терена за настанак бујичних поплава**, кандидат истиче примену једноставног концепта комбиновања растерских података у ГИС окружењу користећи FFPI методу, која има за циљ идентификацију подручја која имају велику могућност за појаву бујичних поплава. Улазни параметри који су коришћени у овом методу укључују нагиб, начин коришћења земљишта, густину вегетације и хидролошку класу земљишта. Анализа резултата показује да, када се свим критеријумима додељују једнаке тежине, класа ниске предиспонираности једва да је присутна на 0,01% површине слива, као и класа веома високе на 1,17% укупне површине слива. Средња класа обухвата 22,62% површине слива, а висока класа је присутна на 76,20% површине слива. Ово показује да је слив Ликодре веома подложен наглим бујичним поплавама. Применом савремених статистичких метода у ГИС окружењу, добијена је корелација између улазних параметара и крајњег резултата. Ова анализа показала је јаку позитивну корелацију између начина коришћења земљишта и FFPI, умерену корелацију између нагиба и FFPI, и слабу позитивну корелацију између осталих параметара и FFPI. Други део анализе, **Процена предиспонираности терена на појаву бујичних поплава коришћењем FFPI методе и АНР методе (WFFPI)**, отежавањем улазних параметара, дао је сличне резултате. Улазни параметри су отежани у зависности од утицаја који имају на површински утицај и формирање бујичних поплава. Резултати отежане WFFPI методе показују да је слив Ликодре веома подложен бујичним поплавама, уз присуство све четири класе предиспонираности. Класа ниске предиспонираности заузима 0,02% укупне површине слива, класа средње предиспонираности 4,65%, класа високе предиспонираности 87,78% укупне површине слива, и класа веома високе предиспонираности 7,55%. Применом савремених статистичких метода у ГИС окружењу, добијена је корелација између улазних параметара и крајњег резултата. Ова анализа показала је јаку позитивну корелацију између начина коришћења земљишта и FFPI, умерену корелацију између густине вегетације и FFPI, и слабу позитивну корелацију између осталих параметара и FFPI. Такође у оквиру овог потпоглавља, дато је и поређење резултата са резултатима других аутора, који су исту методу применили на различитим сливовима на територији Републике Србије (Љига, Колубаре, Јошанице, Ибра, Јужне Мораве и Дунава у Србији (од Пожаревца до Неготина), Млаве и Тимока). Добијени резултати показују да је слив реке Ликодре један од најподложнијих појави бујичних поплава.

Потпоглавље **5.2. Процена ризика**, подељено је у две целине. Прва, **5.2.1. Идентификација и квантификација хазарда**, и друга, **5.2.2. Процена изложености и рањивости**. У оквиру целине **5.2.1. Идентификација и квантификација хазарда**, кандидат приказује да је након утврђене предиспонираности терена за настанак бујичних поплава, додавањем додатних параметара (подаци о максималним дневним кишама и густина хидрографске мреже) урађена процена хазарда (FFHI - комбинација FFPI и АНР методе уз додатне параметре) уз отежавање параметара. Прорачуном тежина параметара за FFHI, максимална дневна количина падавина је одређена као параметар са највећим утицајем на формирање површинског отицаја и настанак бујичних поплава. Резултати FFHI методе показују да је слив Ликодре веома подложен хазарду од бујичних поплава. Класа ниског хазарда није детектована на истраживаном подручју, али од преостале три, најдоминантнија је висока класа. Приказана је и просторна дистрибуција зона хазарда (FFHI) која пружа важне информације о обиму ових зона које су корисне за доношење одлука и одрживо управљање ризиком. У оквиру целине **5.2.2. Процена изложености и рањивости**, кандидат истиче да је, поред анализе природних фактора, неопходно размотрити и друге релевантне факторе, пре свега становништво и инфраструктуру, како би се комплексно анализирано управљање ризиком од бујичних поплава. Овај приступ обухвата класичне демографске податке (број становника, домаћинства, полна и старосна структура, економска делатност), али такође и просторне информације о површини насеља и распореду грађевинских објеката. Резултати овако комплексне анализе указују на рањивост и изложеност насеља (Крупња) бујичним поплавама. Потпоглавље **5.3. Процена капацитета предела за пружање екосистемских услуга**, резултати истраживања указују је за сваки од типова начина коришћења земљишта, процењен капацитет за пружање релевантних екосистемских услуга. Истраживано подручје је рекласификовано према капацитету за пружање две услуге регулисања, и то заштите од поплава и регулације ерозије земљишта. Резултати показују да у погледу капацитета предела за пружање услуге заштите од поплава слив има различите капацитете, због присуства различитих класа начина коришћења земљишта. Урбанизовано подручје града Крупња не пружа релевантан капацитет за ову услугу. Обрадиве површине које обухватају 55,64% површине слива, пружају мали релевантни капацитет за пружање ове услуге екосистема. Средњи релевантан капацитет за пружање услуге "заштита од поплава" има 43,76% површине слива, који обухвата површине под шумама. Класа високог и веома високог капацитета за пружање ове услуге, нису издвојене. У погледу капацитета предела за пружање услуге регулација ерозије земљишта, резултати показују да 20,89% од укупне површине слива показује непостојање релевантног капацитета за пружање ове услуге (урбанизоване и пољопривредне површине и површине). На истраживаном подручју нису издвојене површине које пружају мали и релевантан капацитет, али средњи релевантан капацитет за пружање ове услуге има 33,96% површине слива, који обухвата претежно пољопривредна земљишта са значајном површином под природном вегетацијом. Класа високог капацитета за пружање ове услуге, је једва присутна, а површине под шумама издвојене су као површине које припадају класи веома високог капацитета за пружање ове услуге са 43,76% површине слива. Картирање екосистемских услуга је корисно због процене

стања животне средине, идентификације потенцијала подручја да пружи екосистемске услуге, лакшег доношења одлука о мерама управљања ризиком.

У потпоглављу **5.4. Предлог мера за управљање ризиком од бујичних поплава**, кандидат износи да након претходно извршене анализе хазарда и ризика од бујичних поплава на подручју истраживања, резултати указују на неопходност ефикасних стратегија управљања ризиком. Циљ је ублажити потенцијалне утицаје ове природне непогоде и промовисати одрживи развој кроз јачање отпорности на природне катастрофе. За сваку од претходно наведених стратегија управљања ризиком у потпоглављу 2.4.1. предложени су одговарајући радови и/или мере. Свака од ових стратегија нуди јединствене предности и потенцијалне недостатке, а њихова ефикасност може варирати у зависности од специфичних околности истраживаног подручја. Већина стратегија је у пракси мање или више примењена, али кандидат даје посебан осврт на стратегију осигурања. Док се друге стратегије фокусирају на спречавање или ублажавање утицаја поплава, осигурање се бави финансијским аспектом. Омогућава брже опоравке од потенцијалних штета и допуњује друге мере.. Механизам осигурања омогућава правовремено реаговање и управљање ризицима, што пружа додатни ниво сигурности, осигуравајући да се појединци и заједнице брже и ефикасније опораве од потенцијалних штета. Питање обавезности осигурања од природних непогода остаје отворено. Уколико би се осигурање увело као обавезно у зонама ризика, цена полисе би можда била нижа јер би већи број објеката био осигуран. Анализа показује да грађани Републике Србије нису научили лекцију после великих поплава које су погодиле Србију 2014. године, па тако и даље не осигуравају своју имовину од последица временских непогода. Уколико би држава укинула захватања давања из буџета за надокнаду штета од поплава, свест о значају осигурања сигурно би се врло брзо развила. Уколико би се осигурање од елементарних непогода увело као обавезно у одређеним зонама ризика, цена полисе би можда била нижа јер би већи број објеката био осигуран. Значај добијених резултата је креиран механизам осигурања за управљање ризиком од бујичних поплава на истраживаном подручју, што пружа могућност примене и на осталим бујичним сливовима у Србији.

## **6. ЗАКЉУЧАК (122–126 стр.)**

Закључци су приказани на јасан и концизан начин, приказујући суштину резултата израђене докторке дисертације. У закључцима се даје јасан одговор на постављене хипотезе.

## **7. ЛИТЕРАТУРА (127–137 стр.)**

У овом поглављу кандидат Катарина Р. Лазаревић, навела је 170 литературних извора, тематски везана за проблем истраживања, као и 24 интернет адреса. Кандидат је на правилан начин користила наводе из обрађене литературе кроз читав текст дисертације. Обрађена је научна и стручна литература страних и домаћих аутора, где доминирају референце на енглеском језику. Референце су поређане по алфабетном редоследу.

## **8. ПРИЛОЗИ (138–190 стр.)**

Ово поглавље се састоји од 13 Прилога који додатно подржавају добијене резултате.

На основу комплетног и детаљног увида, као и анализе свих поглавља докторске дисертације кандидата маг. инж. шум. Катарине Р. Лазаревић, под насловом „Одрживо управљање ризиком од бујичних поплава на територији општине Крупањ“, Комисија за оцену израђене докторске дисертације сматра да је рад структуриран јасно и прегледно.

## **V ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Кандидат Катарина Р. Лазаревић, се у дисертацији под насловом „Одрживо управљање ризиком од бујичних поплава на територији општине Крупањ“, бави актуелним проблемом везаним за бујичне поплаве, њиховим све учесталијим појавама праћеним штетама, као и управљањем ризиком од бујичних поплава. Користи савремене, практичне и употребљиве методе, укључујући Flash Flood Potential Index (FFPI) метод и аналитички хијерархијски процес (АХП), како би проценила предиспонираност истраживаног подручја на појаву бујичних поплава. Интеграцијом геопросторних података из различитих извора (карте, сателитске слике, дигиталне базе података) у ГИС окружењу, истраживање демонстрира савремени приступ процени ризика од поплава. Истраживање се фокусира на специфичну област, слив реке Ликодре, која је посебно рањива на бујичне поплаве. У свом истраживању, анализира догађаје који се понављају, наглашавајући негативни утицај на насеља унутар анализiranог подручја, пре свега град Крупањ. Кандидат Катарина Р. Лазаревић је систематично проучила актуелну литературу везану за предмет истраживања и правилно упоређивала резултате својих истраживања са истраживањима других аутора. За обраду података коришћене су одговарајуће методе, а резултати истраживања приказани су текстуално, табеларно и графички. Тумачење резултата је на одговарајућем аналитичком нивоу, а закључци су прецизно изведени и произилазе из добијених резултата. Овај рад пружа применљиве закључке идентификујући области са високим нивоом ризика од бујичних поплава у сливу реке Ликодре, и доприноси практичном доношењу одлука у управљању ризиком од катастрофа (бујичних поплава). Укратко, овај рад је савремен због иновативних метода, актуелан због фокуса на рањиву област и практичан због примене у управљању ризиком од поплава. Кандидат Катарина Р. Лазаревић је потврдила постављене хипотезе и успешно реализовала постављене циљеве истраживања. Дисертација представља оригиналан и самосталан научно-истраживачки рад, а резултати, поред несумњиво научне имају и практичну употребну вредност. Дисертација је писана разумљивим језиком и јасним стилем. Распоред изложене материје има методолошки логичан редослед.

## VI ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Кандидат Катарина Р. Лазаревић, је у дисертацији под насловом „Одрживо управљање ризиком од бујичних поплава на територији општине Крупањ“, остварила следеће научне доприносе:

- Прецизна процена предиспонираности истраживаног подручја према бујичним поплавама;
- Идентификација и квантификација хазарда и ризика од бујичних поплава
- Процена капацитета предела да пружи екосистемске услуге "заштита од поплава", и "регулација ерозије земљишта"
- Предлог мера и/или радова за управљање ризиком од бујичних поплава кроз различите стратегије.

Применом савремених метода омогућила је детаљну анализу ризика, а резултати су прецизни и корисни за доношење одлука. Ограничена доступност и ниво детаљности података може утицати на тачност резултата.

Добијени резултати омогућавају боље управљање ризиком од бујичних поплава уз предложене стратегије, укључујући осигурање, које се могу применити и на другим подручјима. Осигурање као стратегија управљања ризиком, обезбеђује бржи опоравак од насталих штета, а нови предложени механизам осигурања за објекте у плавним зонама има потенцијал да допринесе повећању отпорности локалних заједница на природне катастрофе (бујичне поплаве). Ова дисертација има значајан потенцијал за примену у пракси.

Имајући у виду да универзитетски и факултетски нормативи, који се тичу процеса израде и одбране докторске дисертације, као обавезан услов постављају објављен рад у часопису међународног значаја, Комисија констатује да је кандидат маг. инж. шум. Катарина Р. Лазаревић, као први аутор објавила научни рад у истакнутом међународном часопису (категорија M22): Lazarević, K.; Todosijević, M.; Vulević, T.; Polovina, S.; Momirović, N.; Caković, M. Determination of Flash Flood Hazard Areas in the Likodra Watershed. Water 2023, 15, 2698. <https://doi.org/10.3390/w15152698>

## VII ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу анализе и оцене докторске дисертације кандидата маг. инж. шум. Катарине Р. Лазаревић под насловом „Одрживо управљање ризиком од бујичних поплава на територији општине Крупањ“, Комисија закључује да је дисертација у целини урађена према прописаним критеријумима обима и квалитета научног рада и у складу с одобреном темом и пријавом на коју је Универзитет у Београду дао своју сагласност (Веће научних области биотехничких наука Београд, 02-08 Број 61206-3523/2-23 од 10.10.2023. године, МЦ). У дисертацији су представљени научно аргументовани и утемељени резултати, који представљају значајан допринос области Биотехничких наука, као и ужој научној области Ерозија и конзервација земљишта и вода.

Комисија констатује да дисертација садржи све неопходне елементе: насловну страну на српском и енглеском језику, именованог ментора и чланове комисије, кључне документационе информације на српском и енглеском језику, резиме на српском и енглеском језику, садржај, поглавља дисертације, списак литературе, биографију кандидата, изјаву о ауторству, изјаву о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и изјаву о коришћењу.

Докторска дисертација кандидата маг. инж. шум. Катарине Р. Лазаревић представља оригиналан научни допринос, у проучавању ризика од бујичних поплава, са значајним доприносом у домену практичне примене добијених резултата. Комисија није уочила недостатке који би евентуално могли утицати на резултате истраживања у току израде докторске дисертације.

На основу свеобухватне оцене докторске дисертације и претходно изложеног образложења, Комисија предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду - Шумарског факултета да прихвати позитивну оцену докторске дисертације под називом „Одрживо управљање ризиком од бујичних поплава на територији општине Крупањ“, кандидата маг. инж. шум. Катарине Р. Лазаревић, и да је упути на коначно усвајање Већу научних области биотехничких наука Универзитета у Београду. Поред овога, прелаже се да Комисија за јавну одбрану докторске дисертације буде у истом саставу.

#### **ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:**

---

др Нада Драговић, редовни професор  
Универзитета у Београду, Шумарског факултета

---

др Ратко Ристић, редовни професор  
Универзитета у Београду, Шумарског факултета

---

др Тијана Вулевић, ванредни професор  
Универзитета у Београду, Шумарског факултета

---

др Весна Николић Јокановић, ванредни професор  
Универзитета у Београду, Шумарског факултета

---

др Гордана Вукелић, редовни професор у пензији  
Универзитета Унион – Београдске банкарске академије,  
Факултета за банкарство, осигурање и финансије