

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ
-обавезна садржина-

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

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

Одлуком Наставно-научног већа Универзитета у Београду - Шумарског факултета бр. 01-2/173 од 29.09.2021. године усвојена је научна заснованост теме докторске дисертације кандидата маг. инж. шум. Александра Дробњака, под насловом: „Унапређење концепта израде оперативних планова за одбрану од поплава на водама II реда на експерименталном сливу реке Колубаре“. За ментора је одређен др Ратко Ристић, редовни професор Универзитета у Београду - Шумарског факултета. На основу поднетог материјала докторске дисертације, одлуком Наставно-научног већа Универзитета у Београду - Шумарског факултета бр. 01-2/183 од 24.12.2025. године, образована је Комисија за оцену израђене предметне докторске дисертације.

2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датум избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:

1. др **Ратко Ристић**, редовни професор; научна област Биотехничке науке, ужа научна област Ерозија и конзервација земљишта и вода; избор у звање 14.11.2011. год., Универзитет у Београду – Шумарски факултет;
2. др **Јасна Плавшић**, редовни професор; научна област Грађевинско-урбанистичке науке, ужа научна област Хидрологија; избор у звање 22.01.2020. године, Универзитет у Београду – Грађевински факултет;
3. др **Нада Драговић**, редовни професор у пензији; научна област Биотехничке науке, ужа научна област Ерозија и конзервација земљишта и вода; избор у звање 14.11.2011. год., Универзитет у Београду – Шумарски факултет;
4. др **Мирјана Тодосијевић**, редовни професор; научна област Биотехничке науке, ужа научна област Ерозија и конзервација земљишта и вода; избор у звање 20.09.2022. године, Универзитет у Београду – Шумарски факултет;
5. др **Соња Брауновић**, виши научни сарадник; научна област Биотехничке науке, ужа научна област Ерозија и конзервација земљишта и вода; избор у звање 20.09.2023. године, Институт за шумарство, Београд.

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме: Александар (Милан) Дробњак
2. Датум и место рођења, општина, држава: 12.03.1988. године, Нови Пазар, Србија
3. Датум одбране, место и назив мастер рада: 29.09.2014. године, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд, „Избор мера и радова за контролу ерозије и бујичних токова на примеру слива Избичке реке, притоке реке Рашке“
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 НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ
Унапређење концепта израде оперативних планова за одбрану од поплава на водама II реда на експерименталном сливу реке Колубаре
IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ
Докторска дисертација под насловом „Унапређење концепта израде оперативних планова за одбрану од поплава на водама II реда на експерименталном сливу реке Колубаре“ садржи укупно 173 стране, од чега је 124 стране текста, 13 страна литературе и 36 страна прилога. Докторска дисертација садржи 36 табела и 47 слика. Списак релевантне литературе, везане за област истраживања, садржи 229 литературних извора и једну интернет адресу. На почетку текста докторске дисертације, налазе се кључне документационе информације и резиме, на српском и енглеском језику, са кључним речима, као и списак скраћеница. Текст је подељен у девет поглавља, која су структурирана тако да представљају посебне, али логички повезане целине: 1. УВОД (1–4 стр.) 2. ИНСТИТУЦИОНАЛНИ И НОРМАТИВНИ ПРИСТУПИ У УПРАВЉАЊУ РИЗИЦИМА ОД ПОПЛАВА У МЕЂУНАРОДНОЈ И ДОМАЋОЈ ПРАКСИ (5–19 стр.) 3. МАТЕРИЈАЛ РАДА (20–34 стр.) 4. МЕТОД РАДА (35–59 стр.) 5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА (60–95 стр.) 6. ДИСКУСИЈА (96–120 стр.) 7. ЗАКЉУЧАК (121–124 стр.) 8. ЛИТЕРАТУРА (125–137 стр.) 9. ПРИЛОЗИ (138–173 стр.) После поглавља 9. Прилози дате су потребне изјаве кандидата о ауторству, истоветности штампане и дигиталне верзије рада. Дисертација је написана ћиричним писмом, у складу са Упутством за обликовање докторске дисертације Универзитета у Београду.
V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:
Наслов докторске дисертације је концизно конципиран и одговара дефинисаном предмету и циљевима истраживања. Наслов истиче тематику и садржај дисертације. 1. УВОД (1–4 стр.) Прво поглавље докторске дисертације се састоји од 4 потпоглавља. У првом потпоглављу, 1.1. Предмет рада и проблем истраживања, кандидат дефинише предмет рада и даје општи приказ проблема који је обрађен. Поплаве су истакнуте као један од најраспрострањенијих и најразорнијих облика природних непогода на глобалном нивоу, при чему савремене климатске промене, интензивирање падавина и измене хидролошког режима значајно доприносе порасту учесталости и интензитета поплавних догађаја. Повећан ризик од поплава представља озбиљну претњу по људске животе, изграђену инфраструктуру, економске активности и функционисање природних екосистема, како у свету, тако и у Републици Србији. Посебно изражен проблем представљају бујичне поплаве, које се јављају нагло, са кратким временом реаговања за обавештавање и примену одбрамбено-заштитних мера и израженим деструктивним ефектима у осетљивим сливовима. У том контексту, намеће се потреба за систематском просторном идентификацијом подручја под повећаним ризиком од поплава, као и за квантитативном проценом опасности, изложености и рањивости, што представља један од кључних предуслова за ефикасно и одрживо управљање ризицима од поплава. Примена савремених метода моделирања и интегрисаних аналитичких приступа омогућава добијање поузданих података неопходних за разумевање настанка поплавних процеса, процену потенцијалних последица и дефинисање адекватних мера превенције и ублажавања ризика. У Републици Србији, овај проблем је додатно наглашен недовољном ажурношћу и ограниченом применљивошћу планске документације на локалном нивоу, која често није заснована на детаљним просторним анализама ризика, савременим методама моделирања и реалним хидролошким условима, што у пракси

значајно умањује њену ефикасност у управљању ризиком од бујичних поплава. Кроз потпоглавље **1.2. Циљ рада**, кандидат истиче два циља. Примарни циљ истраживања усмерен је на стандардизацију и унапређење концепта израде оперативних планова за одбрану од поплава на водама II реда (ОПОППР) за јединице локалне самоуправе на ширем истраживаном подручју, на сливу реке Колубаре. Предложени концепт има за циљ да обезбеди јасне и доследне смернице за израду појединачних компоненти ОПОППР-а, при чему његова примена на одабраном истраживаном подручју има демонстративни карактер и може послужити као аналитички оквир за унапређење постојеће планске регулативе. Секундарни циљ истраживања односи се на утврђивање подложности и угрожености подручја од појаве бујичних поплава кроз израду обавезних компоненти ОПОППР-а, као и на допринос смањењу ризика од бујичних поплава путем унапређења организације одбране од поплава и валоризације предвиђених противерозионих мера на територији истраживаног подручја. На основу утврђеног предмета и проблема истраживања као и дефинисаних циљева, у потпоглављу **1.3. Основне хипотезе** постављене су следеће хипотезе:

- Просторна идентификација и квантификација бујичних процеса може да укаже на осетљиве сегменте насељених подручја;
- Противерозионе мере заштите су оправдане са гледишта смањења ризика од бујичних поплава и са гледишта позитивних ефеката за животну средину и становништво.

Кроз потпоглавље **1.4. Преглед примењених метода и техника истраживања** кандидат приказује методе коришћене за потврђивање постављених хипотеза. Примењен је аналитички и интердисциплинарни методолошки приступ, прилагођен комплексности процеса управљања ризиком од бујичних поплава. Истраживање обухвата примену више комплементарних метода и техника у различитим фазама рада, укључујући анализу ерозионих процеса и предиспонираности терена на појаву бујичних поплава, хидролошко моделирање, као и процену хазарда и елемената ризика применом матрице хазарда, уз анализу ефеката предложених мера за унапређење стања у сливу. Посебан сегмент методолошког оквира односи се на анализу квалитета планске документације применом вишекритеријумске анализе, као и на испитивање перцепције јавности и институционалних актера кроз анкетно истраживање. Са аспекта општих научних метода, коришћене су методе анализе и синтезе, индукције и дедукције, као и метод моделирања, уз примену географских информационих система, хидролошких и ерозионих модела, просторних и геостатистичких анализа.

2. ИНСТИТУЦИОНАЛНИ И НОРМАТИВНИ ПРИСТУПИ У УПРАВЉАЊУ РИЗИЦИМА ОД ПОПЛАВА У МЕЂУНАРОДНОЈ И ДОМАЋОЈ ПРАКСИ (5–19 стр.)

У овом поглављу кандидат даје преглед савремених теоријских и институционалних оквира управљања ризицима од поплава, са посебним освртом на међународне и националне приступе планирању и спровођењу мера заштите. У потпоглављу **2.1. Савремени оквир за управљање ризицима од поплава** представљени су основни концепти и принципи управљања ризиком од поплава, укључујући приступе засноване на превенцији, прилагођавању и смањењу ризика од катастрофа. Потпоглавље **2.2. Директива о процени и управљању ризицима од поплава** даје преглед циљева, структуре и кључних елемената Директиве о поплавама, као и њене улоге у унапређењу интегрисаног приступа управљања ризиком од поплава у Европској унији. У оквиру потпоглавља **2.3. Управљање ризицима од поплава у региону и примена Директиве о поплавама** анализирају се искуства и модели примене Директиве о поплавама у земљама региона, са освртом на институционалне и техничке изазове у процесу њене имплементације. Потпоглавље **2.4. Примена смерница Директиве о поплавама у Републици Србији** посвећено је анализи начина на који су смернице и захтеви Директиве о поплавама интегрисани у национални систем управљања ризиком од поплава, кроз стратешка и планска документа. У потпоглављу **2.5. Поплаве и законска регулатива у Републици Србији** приказан је релевантан правни оквир који уређује област надлежности и управљања водама, као и заштите и одбране од поплава, са циљем сагледавања улоге законских и подзаконских аката у примени мера управљања ризиком на различитим нивоима институционалне надлежности.

3. МАТЕРИЈАЛ РАДА (20–34 стр.)

У трећем поглављу дат је приказ материјала рада, који обухвата анализу основних природних и административних карактеристика уже и шире зоне истраживаног подручја слива реке Колубаре, са циљем стварања јасне и свеобухватне основе за примену даљих аналитичких и моделских поступака. У оквиру поглавља представљен је географски положај истраживаног подручја, као и

његова административна подела, што омогућава сагледавање просторног и институционалног оквира истраживања. Посебна пажња посвећена је анализи климатских карактеристика, геолошких и педолошких услова, као и начину коришћења земљишта, као кључним факторима који утичу на појаву и интензитет ерозионих процеса и бујичних поплава. Такође, дат је приказ постојећих објеката за заштиту од поплава на истраживаном подручју, са циљем сагледавања тренутног стања система заштите и његове улоге у управљању ризиком од поплава.

4. МЕТОД РАДА (35–59 стр.)

У четвртном поглављу дат је детаљан приказ методолошког приступа примењеног у анализи ерозионих процеса, процени предиспонираности терена на појаву бујичних поплава, моделирању хидролошких процеса, као и валоризацији мера и радова за заштиту од штетног дејства поплава на истраживаном подручју. Акценат је стављен на просторну квантификацију природних процеса и њихову интеграцију у јединствен аналитички оквир, који омогућава сагледавање међусобних односа између ерозије, површинског отицања и бујичних поплава. У оквиру потпоглавља **4.1. Примена Метода Потенцијала ерозије на истраживаном подручју** кандидат приказује примену Метода Потенцијала ерозије (МПЕ) као једног од најзаступљенијих емпиријских модела за процену интензитета ерозионих процеса, продукције ерозионог материјала и проноса наноса у сливу. Метод Потенцијала ерозије развијен је на основу дугогодишњих теренских истраживања и систематских осматрања бујичних сливова у Србији и региону (Gavrilović, 1962), а његова коначна формализација и примена у инжењерској и просторно-планерској пракси детаљно је приказана у каснијим радовима аутора (Gavrilović, 1972). У оквиру овог истраживања метод је примењен кроз анализу основних улазних параметара, који обухватају температурни коефицијент подручја (Т), средњу годишњу количину падавина (Hgod) и коефицијент ерозије (Z), чија просторна дистрибуција одражава утицај климатских, геоморфолошких, педолошких и вегетационих фактора на интензитет ерозионих процеса. На основу наведених параметара извршен је прорачун средње годишње запремине вученог и суспендованог наноса (Ggod), што представља основу за идентификацију подручја са повећаним степеном хазарда од ерозионих процеса и потенцијалним негативним утицајем на водотокове и насељена подручја. Примена Метода Потенцијала ерозије у савременим истраживањима додатно је унапређена интеграцијом у географске информационе системе, чиме је омогућена просторна анализа и визуализација резултата, у складу са савременим приступима моделирања ерозионих процеса (De Vente et al., 2006). У оквиру потпоглавља **4.2. Примена метода Flash Flood Potential Index** кандидат приказује примену индекса предиспонираности на појаву бујичних поплава (Flash Flood Potential Index – FFPI) као једноставног, али ефикасног просторног индикатора опасности од појаве наглог површинског отицања и формирања бујичних поплава. Метод FFPI развијен је са циљем интеграције кључних физичко-географских карактеристика терена у јединствен индекс, који омогућава идентификацију подручја са повећаном склоношћу ка појави бујичних поплава, посебно у малим и хидролошки нестабилним сливовима (Smith, 2003). У оквиру овог истраживања FFPI је примењен кроз анализу основних улазних параметара, који обухватају нагиб терена (M), тип земљишта (S), начин коришћења земљишта (L) и густину вегетације (V), при чему сваки параметар одражава одређени аспект процеса формирања површинског отицаја и концентрације воде у сливу. Просторна анализа и комбиновање наведених параметара омогућили су добијање мапе релативне предиспонираности терена на појаву бујичних поплава, која представља основу за издвајање критичних зона и даље повезивање са резултатима ерозионих и хидролошких анализа. Примена FFPI индекса у овом раду има посебан значај у контексту превентивног управљања ризиком, јер омогућава рану идентификацију потенцијално угрожених подручја и доприноси бољој просторној расподели мера заштите од бујичних поплава. У оквиру потпоглавља **4.3. Примена хидролошког НЕС-HMS модела на ужем истраживаном подручју** кандидат приказује примену концептуалног хидролошког модела НЕС-HMS (Hydrologic Engineering Center – Hydrologic Modeling System) у циљу симулације процеса формирања отицаја и анализе поплавних сценарија у условима интензивних падавина. Модел НЕС-HMS представља један од најшире коришћених алата за хидролошко моделирање сливова различитих просторних размера, како у научним истраживањима, тако и у инжењерској пракси (U.S. Army Corps of Engineers, 2021). У оквиру овог истраживања приказан је поступак анализе теренских карактеристика и дефинисања основних компоненти слива, укључујући разграничење подсливова, дефинисање хидролошке мреже и карактеристичних профила, као и избор одговарајућих нумеричких алгоритама у складу са расположивим подацима. Посебна пажња посвећена је моделирању ефективних падавина применом SCS-CN методе (Soil Conservation Service – Curve Number), која представља једну од најчешће примењиваних емпиријских метода за процену директног површинског отицаја (USDA SCS, 1972). SCS-CN метода заснива се на повезивању карактеристика земљишта, начина коришћења земљишта и хидролошких

услова са потенцијалом инфилтрације и ретенције у сливу, при чему број криве отицаја (CN) представља кључни параметар за квантификацију односа између падавина и формираног отицаја. У раду је детаљно приказан поступак избора и калибрације вредности CN, као и њихова просторна диференцијација у складу са хидролошким карактеристикама истраживаног подручја. У наставку је описан поступак раздвајања базног и директног отицаја, као и примена SCS јединичног хидрограма за трансформацију ефективних падавина у хидрограм отицаја. Посебан сегмент потпоглавља посвећен је питању расположивости и квалитета улазних података, што представља један од кључних ограничавајућих фактора у примени хидролошких модела у малим и хидролошки нестабилним сливовима. Калибрација и валидација хидролошког модела спроведене су са циљем постизања што бољег слагања симулираних и осматраних вредности протицаја, при чему је посебан акценат стављен на калибрацију броја криве отицаја (CN) као параметра који има доминантан утицај на величину и динамику директног отицаја. Примена HEC-HMS модела у комбинацији са SCS-CN методом омогућила је симулацију поплавних сценарија и процену ретензионих капацитета истраживаног подручја, што представља важну основу за даље анализе ризика од бујичних поплава и валоризацију предложених мера заштите. У оквиру потпоглавља **4.4. Валоризација мера и радова за заштиту од штетног дејства бујичних поплава и ерозионих процеса** кандидат приступа интегралној валоризацији резултата претходно спроведених ерозионих, хидролошких и просторних анализа, са циљем идентификације, рангирања и вредновања мера за смањење негативних утицаја бујичних поплава и ерозионих процеса на истраживаном подручју. Полазна основа за валоризацију мера заснива се на концепту управљања ризиком од катастрофа, који нагласак ставља на превенцију, смањење изложености и повећање отпорности простора и локалних заједница, уместо искључивог ослањања на реактивне и структурне мере заштите (UNDRR, 2015). У оквиру потпоглавља 4.4.1. Просторна идентификација и квантификација бујичних поплава и ерозионих процеса извршена је синтеза резултата добијених применом Метода Потенцијала ерозије и FFPI индекса, чиме је омогућено издвајање зона са повећаним степеном хазарда и потенцијалне угрожености. Просторна квантификација наведених процеса представља основу за објективну процену приоритетних подручја интервенције, у складу са савременим приступима управљања ризиком од поплава који се заснивају на комбинацији анализа опасности и просторне дистрибуције осетљивих елемената (European Parliament and Council, 2007). У оквиру потпоглавља 4.4.2. Осетљиви сегменти насељених подручја који су под утицајем бујичних поплава и ерозионих процеса, извршена је идентификација критичних тачака у насељеним зонама и инфраструктурним системима, у којима се преклапају високи нивои предиспонираности терена и изражени ерозиони процеси. Анализа је заснована на интеграцији резултата Метода Потенцијала ерозије и FFPI индекса са категоријом насељених подручја, чиме је омогућено издвајање просторних целина које су потенцијално угрожене услед истовременог дејства ових процеса. Овако дефинисан приступ омогућава сагледавање просторне угрожености насељених подручја и инфраструктуре, као једне од основних компоненти у процесу управљања ризиком од поплава. У оквиру потпоглавља 4.4.3. Предлог мера за смањење ризика од бујичних поплава и ерозионих процеса, кандидат формулише скуп структурних мера, заснованих на резултатима спроведених просторних анализа и карактеристикама истраживаног подручја. Посебан акценат стављен је на противерозионе биолошке мере пошумљавања у сливу, које доприносе повећању ретензионих капацитета и успоравању површинског отицаја, у складу са принципима превентивног деловања и прилагођавања на климатске екстреме. У том контексту, на основу теренских увида и анализе сателитских ортофото снимака, идентификоване су локације погодне за примену наведених мера у сливу. Предложене мере усмерене су на стабилизацију деградираних површина и унапређење вегетационог покривача, са циљем утицаја на хидролошки одговор слива кроз смањење интензитета површинског отицаја и редукцију вршних протицаја на ужем истраживаном подручју. Оваква комбинација мера одговара савременим смерницама које наглашавају потребу за интеграцијом природно заснованих и планских мера у управљању ризиком од поплава (UNDRR, 2015; European Parliament and Council, 2007). У оквиру потпоглавља 4.4.4. Ефекти предложених мера извршено је сагледавање потенцијалних ефеката предложених биолошких мера на стање у сливу, на основу упоредне анализе просторних показатеља пре и након њихове примене у аналитичком смислу. Процена ефеката заснована је на резултатима претходно спроведених ерозионих, хидролошких и просторних анализа, при чему је разматран утицај мера на смањење интензитета ерозионих процеса и измену хидролошког одговора слива. Посебна пажња посвећена је сагледавању утицаја мера на просторну дистрибуцију зона са повећаним степеном угрожености, као и на услове формирања површинског отицаја на ужем истраживаном подручју. Овако дефинисан приступ омогућава квалитативну процену оправданости предложених мера и њиховог значаја у контексту превентивног деловања, а представља и основу за даље унапређење планских и оперативних решења у управљању ризиком од бујичних поплава и ерозионих процеса. У оквиру поглавља **4.5. Одбрана од бујичних поплава** разматран је институционални и плански

аспект управљања бујичним поплавама на локалном нивоу, са посебним освртом на улогу оперативних планова за одбрану од поплава на водама II реда (ОПОППР). Анализа је усмерена на сагледавање квалитета постојеће планске документације и начина њене примене у пракси, као и на идентификовање могућности за унапређење концепта израде и спровођења ових планова у условима повећаног ризика од бујичних поплава. У оквиру потпоглавља 4.5.1. Вишекритеријумска анализа ОПОППР-а спроведена је оцена квалитета оперативних планова за одбрану од поплава на водама II реда на ширем истраживаном подручју. Вишекритеријумска анализа примењена је као аналитички алат за систематично вредновање структуре, садржаја и усклађености планова са релевантним законским и стратешким оквирима, као и са савременим принципима управљања ризиком од бујичних поплава. На основу дефинисаних критеријума извршено је поређење планских докумената, чиме су идентификоване њихове кључне предности и недостаци, као и простор за унапређење у домену превенције, оперативног деловања и координације надлежних институција. Потпоглавље 4.5.2. Спровођење анкета у циљу истраживања информисаности и унапређења концепта израде ОПОППР-а обухвата резултате анкетног истраживања спроведеног међу учесницима у изради оперативних планова, као и међу локалним становништвом на истраживаном подручју. Анкетно истраживање имало је за циљ сагледавање нивоа информисаности, разумевања улога и процедура у систему одбране од бујичних поплава. Добијени резултати послужили су као допунски извор информација за идентификацију практичних изазова у примени ОПОППР-а и као основа за формулисање препорука за унапређење њиховог концепта и применљивости у реалним условима.

5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА (60–95 стр.)

Пето поглавље посвећено је приказу резултата истраживања добијених применом ерозионих, хидролошких и просторних аналитичких метода, као и техника вишекритеријумске анализе и анкетног истраживања, на ужем и ширем истраживаном подручју. Резултати су представљени кроз тематске карте, табеларне приказе и графичке прилоге, са циљем сагледавања просторне дистрибуције анализираних процеса, квалитета планске документације и перцепције актера укључених у систем одбране од бујичних поплава, као и њихових међусобних односа. У оквиру потпоглавља **5.1. Резултати анализе ерозионих процеса применом Метода Потенцијала ерозије (МПЕ)** приказани су резултати просторне дистрибуције основних улазних параметара модела, укључујући коефицијент отпорности земљишта, коефицијент уређења слива, коефицијент видљивих и јасно изражених ерозионих процеса и средњи нагиб терена. На основу наведених параметара израчунат је коефицијент ерозије (Z), као и годишња продукција ерозионог материјала и годишњи пронос наноса за уже истраживано подручје (W_{god} , G_{god}). Добијени резултати омогућили су идентификацију зона са повећаним интензитетом ерозионих процеса и јасно указали на просторну хетерогеност ерозије у сливу. Потпоглавље **5.2. Резултати примене FFPI метода на ужем истраживаном подручју** обухвата резултате анализе појединачних улазних параметара, који се односе на нагиб терена, тип земљишта, начин коришћења земљишта и густину вегетације, као и њихову интеграцију у јединствени индекс предиспонираности на појаву бујичних поплава. Резултати FFPI анализе омогућили су издвајање подручја са различитим степеном подложности на појаву бујичних поплава и представљају основу за даље просторне анализе и валоризацију угрожености. У оквиру потпоглавља **5.3. Примена HEC-HMS модела на ужем истраживаном подручју** приказани су резултати припреме терена и дефинисања компоненти сливова, као и резултати калибрације и валидације модела. Посебна пажња посвећена је резултатима калибрације броја криве отицаја (CN), који има кључну улогу у опису хидролошког одговора слива. Добијени резултати омогућили су симулацију поплавних сценарија и сагледавање динамике површинског отицаја у условима интензивних падавина. Потпоглавље **5.4. Валоризација мера и радова за заштиту од штетног дејства бујичних поплава и ерозионих процеса** односи се на резултате просторне идентификације и квантификације зона изложених истовременом деловању ерозионих процеса и бујичних поплава, као и на резултате анализе осетљивих сегмената насељених подручја и инфраструктуре. На основу добијених резултата предложене су одговарајуће биолошке мере заштите за смањење угрожености, а приказани су и резултати сагледавања потенцијалних ефеката предложених мера у аналитичком смислу. У потпоглављу **5.5. Резултати вишекритеријумске анализе ОПОППР-а** на ширем истраживаном подручју приказана је анализа која је омогућила упоредну оцену квалитета постојеће планске документације јединица локалне самоуправе и идентификацију њених кључних предности и недостатака у контексту управљања ризиком од бујичних поплава. Потпоглавље **5.6. Резултати анкетног истраживања на ширем истраживаном подручју** обухвата резултате анкетног истраживања спроведеног међу учесницима у изради оперативних планова за одбрану од поплава на водама II реда (ОПОППР) и међу локалним становништвом на ширем истраживаном подручју. Приказани су резултати који се односе на ниво

информисаности испитаника о бујичним поплавама, њихово разумевање узрока и последица ових појава, перцепцију степена угрожености, као и ставове у погледу начина финансирања мера заштите и улоге осигурања у ублажавању последица поплава. Добијени резултати пружају увид у доминантне ставове јавности и релевантних актера, као и у уочене проблеме и изазове у систему управљања бујичним поплавама, и представљају допунску основу за сагледавање друштвених аспеката ове проблематике.

6. ДИСКУСИЈА (96–120 стр.)

Шесто поглавље посвећено је дискусији резултата истраживања и њиховом тумачењу у контексту примењене методологије, релевантних законских и планских оквира, као и савремених приступа управљању ризиком од бујичних поплава. Поглавље је структурирано у три целине, које обухватају анализу применљивости коришћених метода у изради ОПОППР-а, развој унапређеног концепта израде ових планова у функцији Плана управљања ризиком од поплава, као и предлог конкретне унапређеног концепта израде ОПОППР-а. У оквиру потпоглавља **6.1. Анализа примене коришћене методологије на ОПОППР** кандидат, позивајући се на приказане резултате, критички разматра примену коришћене методологије у процесу израде ОПОППР-ова. Посебно је анализирана могућност примене Метода Потенцијала ерозије и FFPI метода као алата за просторну идентификацију и квантификацију ерозионих и бујичних процеса, при чему кандидат указује на њихове предности у контексту једноставности примене, доступности улазних података и погодности за просторне анализе на локалном нивоу. Хидролошко моделирање, спроведено применом модела HES-HMS, разматра се као аналитички алат који омогућава детаљније сагледавање хидролошког одговора слива и симулацију поплавних сценарија, посебно у угроженим деловима сливова. У оквиру истог потпоглавља, кандидат дискутује о значају просторне идентификације и квантификације зона са повећаним интензитетом ерозионих процеса и високом предиспонираношћу на појаву бујичних поплава, као и о могућностима њихове интеграције у планску документацију. Посебна пажња посвећена је анализи ефеката предложених мера противерозионог пошумљавања, које се разматрају у контексту утицаја на хидролошки одговор слива и смањење негативних последица бујичних поплава. У оквиру овог дела дискусије разматрани су и резултати квалитативне анализе постојећих ОПОППР-а на ширем истраживаном подручју, као и резултати анкетног истраживања, који указују на постојеће недостатке у примени планске документације, нивоу информисаности и координацији актера укључених у систем одбране од поплава. Друго потпоглавље **6.2. Унапређени концепт израде ОПОППР у функцији Плана управљања ризиком од поплава** усмерено је на разматрање унапређеног концепта израде ОПОППР-а у функцији Плана управљања ризиком од поплава (ПУРП). Кандидат анализира могућности вертикалне и хоризонталне интеграције оперативних планова са плановима вишег реда, пре свега са ПУРП-ом, у складу са захтевима Директиве о поплавама. У овом делу истиче се значај увођења просторних анализа, индикатора предиспонираности и угрожености, као и јасно дефинисаних процедура ажурирања и ревизије планских докумената, као предуслова за ефикасније управљање бујичним поплавама на локалном нивоу. У трећем потпоглављу **6.3. Предлог унапређеног концепта израде ОПОППР** кандидат даје предлог унапређеног концепта израде ОПОППР-а, који се заснива на интеграцији резултата ерозионих анализа, FFPI индекса, хидролошког моделирања и квалитативних увида добијених вишекритеријумском анализом и анкетним истраживањем. Предложени концепт одликује јасна структура плана, од просторне идентификације критичних тачака и превентивних мера, преко оперативних процедура за време поплавног догађаја, до механизма повратне евалуације и ажурирања. Кандидат закључује да овако дефинисан концепт омогућава практичнију, флексибилнију и функционалнију примену ОПОППР-а, у складу са савременим принципима управљања ризиком од бујичних поплава и потребама јединица локалне самоуправе.

7. ЗАКЉУЧАК (121–124 стр.)

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

8. ЛИТЕРАТУРА (125–137 стр.)

У овом поглављу кандидат је навео 229 литературних извора, тематски везаних за проблем истраживања, као и једну интернет адресу. Кандидат је на правилан начин користио 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

азбучном и алфабетном редоследу.

9. ПРИЛОЗИ (138–173 стр.)

Ово поглавље се састоји од **Прилога А, Б и В**. У оквиру **Прилога А** приказани су резултати хидролошког моделирања у виду хидрограма моделираних и симулираних поплавних таласа на анализираним водотоцима. У **Прилогу А-1** представљено је пет хидрограма моделираних и симулираних епизода поплавних таласа на реци Тамнави, у **Прилогу А-2** једанаест хидрограма епизода поплавних таласа на реци Уб, док је у **Прилогу А-3** приказано дванаест хидрограма моделираних и симулираних епизода поплавних таласа на реци Обници. У оквиру **Прилога Б** дат је анкетни образац коришћен у истраживању спроведеном међу учесницима у изради ОПОПШР-ова, док је у **Прилогу В** приказан анкетни образац намењен угроженом становништву на истраживаном подручју.

VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу обављеног истраживања, могу се издвојити следећи закључци:

- Анализа постојећих оперативних планова за одбрану од поплава на водама II реда (ОПОПШР) указала је на системске слабости у њиховој структури, садржају и оперативној применљивости. Утврђено је да велики број планова није заснован на реалним просторним анализама хазарда и угрожености, нити је у довољној мери усклађен са стварним капацитетима јединица локалне самоуправе, што умањује њихову ефикасност у условима ванредних ситуација.
- Просторна идентификација и квантификација бујичних и ерозионих процеса, спроведена применом Метода Потенцијала ерозије (МПЕ) и Flash Flood Potential Index (FFPI), омогућила је прецизно сагледавање просторне расподеле хазарда и издвајање осетљивих сегмената територије. Комбинацијом ова два метода и анализом преклапања високих категорија хазарда, на сликовима Тамнаве и Обнице идентификована су насељена подручја са изразито повољним условима за настанак бујичних поплава.
- Анализа пројектованих ефеката противерозионих мера пошумљавања показала је њихову изразиту ефикасност у смањењу интензитета ерозионих процеса и бујичности терена. За слив реке Тамнаве утврђено је смањење коефицијента ерозије са $Z=0,33$ на $Z=0,31$ и специфичне ерозионе продукције за око 6%, док је за слив реке Обнице утврђено смањење коефицијента ерозије са $Z=0,42$ на $Z=0,40$, уз смањење специфичне ерозионе продукције од око 7% и прелазак из средње у слабу категорију ерозије. Примена предвиђених мера пошумљавања довела је и до смањења индекса предиспонираности на бујичне поплаве (FFPI), при чему је на сливу Тамнаве FFPI смањен са 5,09 на 5,02, а на сливу Обнице са 5,66 на 5,57, што представља просечно смањење од око 1,5%. Истовремено је утврђено и смањење броја криве отицаја (CN) у опсегу од 1,5 до 2% за сливна подручја Тамнаве, Уба и Обнице, што указује на побољшање хидролошког одговора слива.
- Анализа институционалног и законодавног оквира указује да, упркос усвајању европских директива, у Републици Србији и даље постоје значајна ограничења у капацитетима за управљање ризиком од поплава, која се огледају у недовољној институционалној и кадровској оспособљености, ограниченим финансијским ресурсима и недовољно развијеним механизмима координације и размене података између републичког и локалног нивоа.
- Унапређени концепт израде ОПОПШР-а, предложен у овој дисертацији, представља значајан корак ка преласку са реактивног на проактивно управљање ризиком од поплава, кроз интеграцију просторних анализа, превентивних мера, институционалне сарадње и примене савремених ГИС и моделских алата. Његова пуна примена захтева измене законске регулативе и доношење посебних правилника који би ближе дефинисали обавезе локалних самоуправа у управљању ризицима од поплава на водама II реда.

VII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

На основу свеобухватног и детаљног увида, као и анализе свих поглавља докторске дисертације кандидата магист. инж. шум. Александра Дробњака, под насловом „Унапређење концепта израде оперативних планова за одбрану од поплава на водама II реда на експерименталном сливу реке Колубаре“, Комисија за оцену израђене докторске дисертације сматра да је рад структуриран јасно и прегледно.

Кандидат је систематично проучио актуелну литературу везану за предмет истраживања и правилно упоређивао резултате својих истраживања са истраживањима других аутора. За обраду података коришћене су одговарајуће методе моделирања и анализе, 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. Кандидат је потврдио постављене хипотезе и успешно реализовао 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.

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 магист. инж. шум. Александар Дробњак, као први аутор објавио научни рад у истакнутом међународном часопису (катеорија M22): **Drobnjak A.; Ristić R.; Dragović N. (2024): The Role and Significance of Operational Flood Defense Plans on the Waters Second-Order in Republic of Serbia. Water, 2024, 16(16), 2255; <https://doi.org/10.3390/w16162255>**

VIII КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

На основу анализе и оцене докторске дисертације кандидата магист. инж. шум. Александра Дробњака под насловом „Унапређење концепта израде оперативних планова за одбрану од поплава на водама II реда на експерименталном сливу реке Колубаре“, 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, 12.10.2021. 02-08 број: 61206-4009/2-21 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, изјаву захвалности, кључне документационе информације на српском и енглеском језику, резиме на српском и енглеском језику, садржај, поглавља дисертације, списак литературе, биографију и библиографију кандидата, изјаву о ауторству, изјаву о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и изјаву о коришћењу.

Докторска дисертација кандидата магист. инж. шум. Александра Дробњака представља оригиналан научни допринос, који унапређује методолошку и теоријску основу у проучавању ерозионих процеса, 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.

IX ПРЕДЛОГ

На основу свеобухватне оцене докторске дисертације и претходно изложеног образложења, Комисија предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду - Шумарског факултета да прихвати позитивну оценоу докторске дисертације под називом „Унапређење концепта израде оперативних планова за одбрану од поплава на водама II реда на експерименталном сливу реке Колубаре“, кандидата магист. инж. шум. Александра Дробњака, и да је упути на коначно усвајање Већу научних области биотехничких наука Универзитета у Београду. Поред овога, предлаже се да Комисија за јавну одбрану докторске дисертације буде у истом саставу.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Ратко Ристић

редовни професор

Универзитет у Београду – Шумарски факултет

др Јасна Плавшић

редовни професор

Универзитет у Београду – Грађевински факултет

др Нада Драговић

редовни професор у пензији

Универзитет у Београду – Шумарски факултет

др Мирјана Тодосијевић

редовни професор

Универзитет у Београду – Шумарски факултет

др Соња Брауновић

виши научни сарадник

Институт за шумарство, Београд

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.