

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ГРАЂЕВИНСКОГ ФАКУЛТЕТА  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

**ПРЕДМЕТ:** Извештај о оцени докторске дисертације кандидата Ранка Пудара

Одлуком Наставно-научног већа Грађевинског факултета Универзитета у Београду бр. 298/14-15 од 2.7.2021. именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Ранка Пудара, дипл. грађ. инж., под насловом:

**VALUATION OF FLUVIAL ECOSYSTEMS RESTORATION IN FUNCTION  
OF FLOOD RISK MITIGATION**

(Наслов на српском језику: **ВРЕДНОВАЊЕ ОБНОВЕ РЕЧНИХ ЕКОЛОШКИХ  
СИСТЕМА У ФУНКЦИЈИ СМАЊЕЊА РИЗИКА ОД ПОПЛАВА**)

После прегледа достављене дисертације, Комисија подноси Наставно-научном већу Грађевинског факултета следећи

**ИЗВЕШТАЈ**

**1. УВОД**

1.1 Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат мр Ранко С. Пудар, дипл. грађ. инж., поднео је 20.8.2015. молбу Наставно-научном већу Грађевинског факултета Универзитета у Београду за одобрење израде докторске дисертације под насловом „Вредновање обнове речних еколошких система у функцији смањења ризика од поплава“ (оригинални наслов „Valuation of fluvial ecosystems restoration in function of flood risk mitigation“). Одлуком Наставно-научног већа бр. 298/3 од 29.9.2015. именована је Комисија за оцену научне заснованости теме докторске дисертације у саставу: проф. др Марко Иветић, проф. др Зоран Војиновић (UNESCO IHE Delft), проф. др Миодраг Јовановић (у пензији), проф. др Ратко Ристић (Шумарски факултет Универзитета у Београду) и в. проф. др Јасна Плавшић. Комисија је поднела извештај 16.10.2015. који је прихваћен на седници Наставно-научног већа 22.10.2015. За ментора је именован проф. др Марко Иветић. Веће научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду дало је сагласност на предложеној тему одлуком бр. 61206-4785/2-15 од 1.12.2015.

Кандидат је 13.3.2020. предао молбу Наставно-научном већу Грађевинског факултета за одобрење продужења рока за израду докторске дисертације за годину дана, односно до 1.12.2021. Наставно-научно веће Грађевинског факултета одобрило је ово продужење на седници од 21.5.2020.

Кандидат је предао завршену дисертацију Студентској служби Грађевинског факултета 15.6.2021. Наставно-научно веће Грађевинског факултета је на седници одржаној 24.6.2021. именовало Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације у саставу: проф. др Јасна Плавшић, проф. др Марко Иветић (у пензији), проф. др Зоран Војиновић (IHE Delft), проф. др Ратко Ристић (Шумарски факултет Универзитета у Београду) и в. проф. Милош Станић.

## 1.2 Научна област дисертације

Тема дисертације припада научној области техничко-технолошких наука Грађевинарство, односно ужој научној области Хидрологија која је дефинисана Статутом Грађевинског факултета у Београду.

Ментор је проф. др Јасна Плавшић (преузела је менторство по одласку проф. др Марка Иветића у пензију), која испуњава важеће критеријуме Универзитета у Београду.

## 1.3 Биографски подаци о кандидату

Ранко Пудар је рођен 15. марта 1963. године. У Београду је завршио основну школу и Математичку Гимназију “Вељко Влаховић“. Грађевински факултет Универзитета у Београду, уписао је 1982. године. Основне студије, на Одсеку за хидротехнику, завршио је 1987. године са средњом оценом 8,36. За дипломски рад на тему „Рачунски модел линијске дисперзије у отвореним токовима“ добио је највишу оцену и награду за најбољи дипломски рад у 1987. години. Магистарске (последипломске) студије завршава у августу 1991. године на Универзитету Cornell у Сједињеним Америчким Државама, на Грађевинском факултету – Одсеку за хидраулику (специјализација за примењену математику), са тезом „Нумеричке методе за налажење губитака воде у водоводним системима“ (изворно “Numerical methods for finding leaks in pipe networks”). У лето 1996. године добија још једно звање Магистра наука на универзитету Georgia Institute of Technology у Атланти, у Џорџији, у области нумеричких метода и турбуленције. Посебно је заинтересован за области природних ризика и економских анализа у области водних ресурса. Живи и ради у Атланти (Џорџија) у Сједињеним Америчким Државама.

У јануару 1988. године запошљава се у Институту “Јарослав Черни“, као инжењер у Одсеку за водовод и канализацију. У јесен 1989. године одлази на последипломске студије у Сједињеним Америчким Државама. Од 1991. године до 1994. године ради у US Geological Survey у Сан Антонију, у Тексасу, где се бави вођењем програма кишне канализације за град Сан Антонио. Од 1997. године је у консалтингу, где од 1998. године ради за URS Corporation, у звању директора групе за водне ресурсе и регионалног директора за југоисток за техничку сарадњу са Федералном Агенцијом за Интервентне Ситуације (Federal Emergency Management Agency - FEMA). Стручни испит положио је 1998. године. Од 2009. године води своју приватну консултантску компанију, Pudar Mitigation Consulting, где води пројекте везане за идентификацију угрожености и квантификацију ризика од поплава, планирање управљања ризицима од поплава, и инжењерско-економске анализе везане за ризике критичне инфраструктуре, укључујући болнице, постројења за прераду отпадних вода, брана, насипских система и других капиталних објеката. Ранко је национално акредитован за управљање заштитом од поплава (Certified Floodplain Manager) и за управљање пројектима (Project Management Professional).

## 2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

### 2.1 Садржај дисертације

Докторска дисертација под насловом „Вредновање обнове речних еколошких система у функцији смањења ризика од поплава“ написана је на енглеском језику под насловом „Valuation of fluvial ecosystems restoration in function of flood risk mitigation“ и садржи пет поглавља: Introduction, Methodology, Case Study: The Tamnava River, Conclusions, References. Основни текст дисертације на енглеском језику је написан на 67 страна и садржи 27 слика, 33 табеле и списак цитиране литературе са 63 библиографске јединице. Укупно три прилога са 38 слика и 68 табела је приказано на 71 страни. Поред тога, дисертација садржи резиме и биографију кандидата на енглеском и српском језику. На крају дисертације дати су обавезни обрасци (биографија, изјава о ауторству, изјава о истоветности електронске и штампане верзије и изјава о коришћењу).

Структура дисертације и текст су у потпуности обликовани према упутству Сената Универзитета у Београду од 13.11.2019. године.

## 2.2 Кратак приказ појединачних поглавља

У првом, уводном, поглављу дат је општи увод у проблематику као и мотивација за бављење овом темом, затим су дефинисани проблеми и циљеви, хипотезе и задаци истраживања. На крају првог поглавља дат је преглед структуре докторске дисертације.

Друго поглавље дисертације садржи приказ методологије истраживања и обухвата седам потпоглавља:

- 1) *Преглед методологије истраживања (General outline of the methodology)*. У овом потпоглављу најпре је приказана схема уопштеног приступа и корака у вредновању сценарија заштите од поплава. Описани су кораци у методологији који се односе на: дефинисање проблема, дијагностичку анализу везану за постојеће или неко друго референтно стање заштите (укључујући оцену угрожености и ризика од поплава, као и иницијално вредновање екосистемских функција), анализу и дефинисање сценарија унапређења заштите од поплава, и вредновања тих сценарија и њихову компаративну анализу (уз унапређену оцену вредности екосистемских функција). У наставку потпоглавља ови кораци су детаљније описани, са освртом на досадашње приступе присутне у литератури.
- 2) *Опис примера истраживања – слив реке Тамнаве (Case study area – the Tamnava River watershed)*. Овде је описан слив Реке Тамнаве који је изабран као пример руралног слива склоног поплавама. Овај слив припада сливу реке Колубаре и у том оквиру има изузетан значај за заштиту низводних подручја од поплава (пре свега Обреновца и површинских копова Електропривреде Србије). У овом потпоглављу је описани постојећи систем заштите од поплава на сливу Тамнаве, као и планирано унапређење тог система из Студије унапређења из 2016. године.
- 3) *Процена угрожености од поплава (Flood hazard assessment)*. Описан је приступ који је примењен у овом раду за одређивање угрожености од поплава, а који користи резултате хидролошких и хидрауличких модела из постојећих студија на сливу Тамнаве у виду карата угрожености, односно растерских података о дубинама плављења комбинованих са дигиталним моделом терена. У овом раду коришћени су растерски подаци високе резолуције (1 м) који омогућавају формирање микро-модела штета од поплава.
- 4) *Идентификација рецептора ризика од поплава (Asset identification)*. У овом потпоглављу описани су главни рецептори ризика од поплава који су коришћени у раду, а то су: више категорија стамбених и других објеката (и њихових садржаја и опреме), неколико пољопривредних култура, путна инфраструктура, као и трошкови евакуације и измештања угроженог становништва.
- 5) *Прорачун штета од поплава (Calculation of flood-related damages)*. Овде је описана методологија прорачуна штета на претходно идентификованим категоријама рецептора ризика. За сваку категорију примењене су различите функције осетљивости (тј. функције штета у зависности од степена плављења). Коначни резултат овог корака је микро-модел штета на сливу за различите сценарије поплава.
- 6) *Вредновање функција еколошких система (Valuation of ecosystem services)*. Ово потпоглавље описује концепт функција еколошких система (екосистемских функција) и указује на постојеће приступе у литератури за њихово економско вредновање. Ово потпоглавље даље описује примену тог приступа на руралним сливовима и приказује изабране функције екосистема за слив реке Тамнаве.
- 7) *Вредновање користи од различитих мера унапређења заштите од поплава (Evaluation of benefits from flood mitigation strategies)*. С обзиром да је фокус ове дисертације на примени тзв. зелених мера за заштиту од поплава, ово потпоглавље најпре приказује избор сценарија (стратегиија) за заштиту од поплава. Поред референтног сценарија (нпр. постојеће стање

заштите), дефинисани су сценарији који укључују сиве мере (нпр. надвишење насипа), зелене мере (нпр. ретенциони базени и антиерозиони радови) и комбинацију зелених и свих мера. Описана је методологија вредновања ефеката мера из различитих сценарија упоређивањем са постојећим мерама заштите. Ефекти се вреднују кроз примарне користи које представљају смањење штета на рецепторима ризика, као и кроз секундарне користи које представљају повећање вредности функција екосистема на сливу услед примене појединих мера заштите.

Треће поглавље детаљно описује резултате вредновања мера заштите од поплава на сливу реке Тамнаве, добијене применом методологије приказане у претходном поглављу. Први део овог поглавља даје резултате везане за процену угрожености од поплава за различите вероватноће (повратне периоде) поплава, идентификацију рецептора ризика и прорачун штета. Затим је приказано вредновање екосистемских функција на сливу Тамнаве, које је спроведено тако што су најпре израчунате уштеде од примене антиерозионих мера због смањења проноса наноса и консеквентно смањења трошкова багеровања. На основу те уштеде дошло се до унапређене оцене вредности екосистемских функција на сливу. У наставку овог поглавља дато је поређење ефеката сценарија заштите од поплава на сливу Тамнаве приказом очекиваних годишњих штета и користи за различите вероватноће поплава. Ови ефекти су разматрани не само на нивоу слива, већ и на нивоу одређених сектора који се разликују по карактеристикама (рурално, полу-урбано, пољопривредно подручје и сл.). Други део овог поглавља посвећен је резимирању резултата и њиховој детаљној дискусији.

У последњем, четвртном поглављу изнети су закључци везани за поједине хипотезе истраживања, препоруке о примени зелених и сиво-зелених мера заштите у руралним сливовима, смернице за унапређење вредновања локалних екосистемских функција и препоруке за даља истраживања.

Након последњег поглавља и списка цитиране литературе, у прилозима су графички и табеларно детаљно приказани резултати анализа спроведених у оквиру дисертације.

### **3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ**

#### **3.1 Савременост и оригиналност**

Поплаве су најчешћи облик појаве природних непогода и изазивају значајне штете широм света. Стога је неопходно да се мере заштите од поплава усмере на повећање отпорности на њихова штетна дејства. Потреба за повећаним степеном заштите од поплава постоји како због изазова везаних за климатске промене, тако и због све већих вредности (имовине, људи, животне средине) које желимо да штитимо. У приступима заштити од поплава такође је потребна квалитативна промена кроз трансформацију од пасивне одбране од поплава до концепта активног и интегралног управљања ризиком од поплава, укључујући природи блиска решења (nature-based solutions).

Избор мера заштите од поплава којима се смањује ризик од њиховог штетног дејства представља сложен процес. Разлог за ту сложеност лежи у вишеструким, и често конфликтним, циљевима које имају различите интересне групе. Заштита од поплава се традиционално заснива на тзв. структурним мерама (пропустима, насипима, регулацији река и сл.), која се данас карактеришу као сиве мере или сива инфраструктура. Мана овакве инфраструктуре је њен ограничен животни век и велике инвестиције у њено одржавање. Поред тога, функционисање постојеће сиве инфраструктуре је под додатним притиском због климатских промена.

Фокус стручне јавности у погледу заштите од поплава се све више окреће ка зеленој инфраструктури или тзв. природи блиским решењима. Од таквих мера се очекује да обезбеде не само пројектовани степен заштите од поплава, већ и одређене екосистемске функције. Другим речима, од зелене инфраструктуре се очекују социо-економске и еколошке користи; поред смањења штета и повољног утицаја на локалну економију, очекује се повећање биодиверзитета и ширење станишта, као и побољшање услова живота људи кроз здравију животну средину, могућности за рекреацију и лепше одлике пејзажа. Због свега наведеног, природи блиска решења постају све више тема разних развојних стратегија и политика у Европи и шире.

Предности зелене инфраструктуре делују очигледне, али са научне тачке гледишта захтевају детаљну анализу како би се њени ефекти сагледали целовито и са разних аспеката. До првих примена зелене (и плаве) инфраструктуре је најпре дошло у градским срединама, и то као одговор на проблеме везане за ефикасно и одрживо одвођење кишних вода у условима интензивне урбанизације, пораста становништва и изазова климатских промена. Зелене мере у градским условима се генерално могу окарактерисати као микро-мере (нпр. зелени зидови, зелени кровови и сл.) и у последње две декаде у литератури се може наћи велики број радова који се бави таквим мерама и њиховим ефектима. С друге стране, у руралним областима решења за заштиту од поплава најчешће треба да захвате већа подручја, па се то односи и на зелену инфраструктуру или комбинацију сиве и зелене инфраструктуре. Веома је мали број радова везан за ефекте зелене инфраструктуре на већим и руралним подручјима, а нарочито недостаје оквир за систематско вредновање тих ефеката који је неопходан за класичне инжењерске примене у студијама изводљивости у којима треба анализирати таква варијантна решења и направити оптимални избор.

Конвенционални приступ за избор мера заштите од поплава на неком сливу обично се заснива на процени ризика од поплава, односно потенцијалних штета у зависности од вероватноће појаве поплаве, и процени инвестиционих и других трошкова за реализацију разматраних мера. Када је у питању зелена инфраструктура и природи блиска решења, од којих се очекује допринос и у погледу унапређења екосистемских функција, класична анализа ризика и примарне добити од заштитних мера се мора допунити и анализом секундарних еколошких и социоекономских користи.

Савременост истраживања у предметној дисертацији огледа се у томе да разматра један од главних данашњих изазова у истраживањима ефеката мера заштите од поплава, а то је економско вредновање примарних и секундарних добити и користи од примене зелених и хибридних (сиво-зелених) мера на већим руралним или пери-урбаним подручјима. Оригиналношћу истраживања се огледа у примењеном приступу у коме се стандардни оквир анализе ризика од поплава надограђује анализом вредности екосистемских функција на сливу, чиме се даље омогућава евалуација повећања природног капитала услед примене заштитних мера.

### 3.2 Осврт на референтну и коришћену литературу

Цитирана литература у оквиру дисертације садржи 63 библиографске јединице. Већину референци чине радови објављени у врхунским и истакнутим међународним часописима широког спектра профила, од часописа намењених хидротехници и водопривреди до оних намењених животној средини и екосистемским функцијама (нпр. *Science of Total Environment*, *Water Resources Research*, *Ecosystem Services*, *Journal of Flood Risk Management*, *Journal of Environmental Management*, *Natural Hazards and Earth System Sciences*). Значајан број референци односи се и на публикације водећих институција у креирању развојних политика (нпр. извештаји Светске банке, Европске Комисије, Европске агенције за животну средину), као и публикација значајних пројеката које су финансирале ове институције. Највећи број референци је новијег датума (50% цитираних радова објављено је од 2015. до 2021. године). Кандидат је кроз преглед литературе у дисертацији обухватио најважније ауторе и публикације из области природи блиских решења, екосистемских функција, зелених мера за заштиту од поплава, као и најпознатије изворе везане за економско вредновање штета и екосистемских функција.

### 3.3 Опис и адекватност примењених научних метода

Кандидат је применио опште научне методе које се у уводном делу дисертације састоје од прегледа литературе и идентификације проблема у области вредновања мера заштите од поплава које укључују и природи блиска решења, док је на крају дисертације приказао дискусију везану за резултате и дао синтезу закључака.

У централном делу дисертације је развијен методолошки оквир за вредновање различитих сценарија заштите од поплава на малим руралним сливовима кроз поступак процене ризика од поплава и компаративне анализе свих појединачних варијанти. Предложена методологија садржи генеричке сценарије заштите од поплава који се односе на сиве, зелене и хибридне (сиво-зелене) мере заштите. Овај методолошки оквир омогућава квантификацију доприноса примењених мера природном капиталу. Методологија за вредновање заштитних мера обухвата:

- 1) Просторни модел штета (ризика) од поплава који се заснива на проценама угрожености и рањивости. Тај модел се може окарактерисати као микро-модел штета јер користи карте угрожености високе резолуције добијене хидрауличким моделима и детаљне податке о рецепторима ризика. Сценарији заштите од поплава се вреднују према користима (тј. према добити) које се одређују као део штета и губитака који се избегну ако се примене одређене мере, а у односу на штете у постојећем стању заштите.
- 2) Поступак добијања унапређене оцене локалне вредности екосистемских функција за разматрани слив услед примене природи блиских решења као заштитних мера. Приступ се заснива на процени секундарне користи од примењених мера заштите и повезивањем те користи са одређеним екосистемским функцијама на сливу. Овакав приступ омогућава да се добије ажурна локална вредност екосистемских функција за разматрани сценарио заштите.

Предложена методологија је илустрована на примеру слива реке Тамнаве. Разматрана су четири сценарија: (1) постојећи систем заштите, (2) сиве мере које се састоје од надвишења постојећих насипа и преусмеравања вишка великих вода у растеретни канал; (3) зелени сценарио који подразумева изградњу ретензија и пошумљавање узводних области, и (4) сиво-зелени сценарио који обухвата сценарије (2) и (3).

Може се констатовати да је кандидат, развијајући уопштену методологију и примењујући је на пилот примеру, применио адекватне научне методе у изради дисертације.

### 3.4 Применљивост остварених резултата

Методологија за вредновање мера заштите од поплава приказана у овој дисертацији се може успешно применити како у области водопривреде и заштите од поплава, тако и у другим сферама у којима је вредновање екосистемских функција значајно за планирање развоја одређених подручја. Методологија је генерално намењена руралним сливовима са пољопривредним површинама, па се може једноставно применити и у другим подручјима у односу на приказани пилот пример реке Тамнаве уз модификацију функција штета од дубине плављења према локалним условима. Вредности екосистемских функција које се могу добити овом методологијом, како почетне тако и ажуриране за планиране сценарије заштите од поплава, представљају специфичне локалне и/или регионалне вредности које се могу даље користити за побољшане почетне процене природног капитала на сливовима у сличним подручјима.

Анализе спроведене у дисертацији показују да се укључивањем природи блиских решења у зелене сценарије заштите од поплава на руралним сливовима постиже значајна техничка и економска ефективност у смањењу угрожености и штета од поплава. Поред подизања отпорности на поплаве у руралним сливовима, примена природи блиских решења доприноси обнови речних екосистема и дугорочно повећава њихову вредност.

Имајући ово у виду, може се констатовати да предложена методологија може бити од велике користи за инжењере и доносиоце одлука при избору мера заштите од поплава. Резултати дисертације могу да делују охрабрујуће за доносиоце одлука да у развојне стратегије укључе и природи блиска решења заштите од поплава с обзиром да она могу донети јасне примарне и секундарне користи не само кроз смањење ризика, већ и кроз побољшање животне средине и животних услова.

### 3.5 Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат је током израде дисертације показао способност за самостални научни рад, критички преглед литературе, сагледавање проблема и формулисања хипотеза, избора адекватних метода и техника, као и непристрасне анализе добијених резултата и извођења закључака. Кандидат је такође показао способност организације истраживања и систематичност у приказу и анализи добијених резултата.

## 4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

### 4.1 Приказ остварених научних доприноса

Дисертација Ранка Пудара се бави актуелним проблемом свеобухватног вредновања мера заштите од поплава, и у тој области даје следеће научне доприносе:

- Развијен је методолошки оквир за вредновање различитих врста мера заштите од поплава: зелених, сивих и хибридних (сиво-зелених), који укључује вредновање мера са гледишта смањења ризика од поплава као примарне користи, али и вредновање обнове флувијалних екосистема под претпоставком примене природе блиских решења.
- Предложени методолошки оквир може допринети не само доношењу одлука у области заштите од поплава, већ и у другим истраживачким областима везаним за екосистемске функције јер показује како се локална вредност екосистемских функција може оценити за услове са примењеним мерама за заштиту од поплава.
- Предложена методологија за оцену вредности екосистемских функција може такође допринети и истраживањима везаним за економске анализе у којима се вреднује природни капитал.
- Приказани пример примене методологије показује да хибридне (сиво-зелене) мере заштите од поплава представљају оптимално решење. Конвенционалне (сиве) мере заштите у руралним условима нису оптималне као јединствено решење, већ само у комбинацији са зеленим мерама. Такође, показано је да зелене мере дају оптимално решење за руралне сливове када се примењују на већим подручјима (или регионално).

### 4.2 Критичка анализа резултата истраживања

Чињеница да кандидат има значајно дугогодишње инжењерско искуство у области заштите од поплава је значајно допринела да предметна дисертација буде веома јасно профилисана и усмерена ка унапређењу тренутног „стања знања“ (*state-of-the-art*) како у истраживањима, тако и у практичној примени у области примене природе блиских решења за заштиту од поплава.

Дисертација је пошла од основне хипотезе да је на руралним сливовима неопходно увести зелене мере заштите од поплава и комбиновати их са сивом инфраструктуром тамо где је неопходно, или је комбиновати са постојећом сивом инфраструктуром. Зелене мере, односно природи блиска решења за заштиту од поплава су неопходне јер, осим примарног смањења потенцијалних штета од поплава, доносе и секундарне користи за животну средину и становништво.

Развијена методологија за вредновање мера заштите од поплава даје практичан оквир за вредновање ефеката мера у погледу процене смањења штета и повећања вредности екосистемских функција на сливу. У приказаном оквиру врсте рецептора ризика су донекле ограничене јер су оне изабране према разматраном пилот примеру, док је препорука да за свако разматрано подручје треба изабрати оне рецепторе ризика који су потенцијално изложени највећим штетама како би анализе ризика биле релевантне.

Разматрани сценарији заштите од поплава који укључују природи блиска решења доносе додатне дугорочне користи кроз повећање свеукупне вредности екосистема (тј. природног капитала) на сливу, као и уштеде кроз смањене трошкове одржавања сиве инфраструктуре.

Детаљна анализа и вредновање ових користи је могућа јер се процењене годишње штета добијене помоћу микро-модела могу директно поредити са годишњим вредностима екосистемских функција.

У погледу вредновања екосистемских функција, у овој дисертацији приказан је пример пошумљавања горњих делова слива Тамнаве. Добијени резултати представљају поуздану локалну вредност екосистемских функција шумских површина на сливу у погледу смањења ерозије. Избор врсте користи и екосистемских функција је био условљен расположивим подацима. Шири анализа локалних екосистемских функција би била могућа разматрањем више врста рецептора ризика и више различитих користи за поједине екосистемске функције како би се даље истражиле примарне и секундарне користи за оптималну заштиту од поплава. Даља истраживања би требало да обухвате и начине новчаног и неновчаног изражавања појединих секундарних користи које могу бити веома разноврсне.

#### 4.3 Верификација научних доприноса

У оквиру истраживања кандидат је објавио два рада у међународним часописима, и то у једном са SCI листе категорије M22 и у једном нереферисаном часопису, као и једно саопштење на међународном скупу:

Рад у истакнутом међународном часопису (M22):

**Pudar, R.,** Plavšić, J., & Todorović, A. (2020). Evaluation of Green and Grey Flood Mitigation Measures in Rural Watersheds. *Applied Sciences*, 10(19), 6913.  
<https://doi.org/10.3390/app10196913>

Рад у међународном часопису (без импакт фактора):

Vojinovic, Z., Keerakamolchai, W., Weesakul, S., **Pudar, R.**, Medina, N., & Alves, A. (2016). Combining Ecosystem Services with Cost-Benefit Analysis for Selection of Green and Grey Infrastructure for Flood Protection in a Cultural Setting. *Environments*, 4(1), 3.  
<https://doi.org/10.3390/environments4010003>

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)

**Pudar, R.,** & Plavšić, J. (2021). Benefits of Green Infrastructure for Flood Mitigation in Small Rural Watersheds - Case Study of The Tamnava River in Serbia. *Proceedings SimHydro 2021: Models for complex and global water issues - Practices and expectations, 16-18 June 2021, Sophia Antipolis, Nice, France* (in press).

## 5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Имајући у виду савремене тенденције у области заштите од поплава које се односе на примену зелених мера односно природи блиских решења, изучавање начина вредновања примарних и секундарних ефеката таквих мера (смањење ризика и унапређење животе средине и животних услова) у различитим констелацијама на природним сливовима унапређује сазнања у овој области, а истовремено је од значаја за доношење одлука и планирање заштите од поплава у пракси. У овој докторској дисертацији развијена је оригинална методологија за вредновање која комбинује анализу ризика за одређивање штета од поплава при одређеним сценаријима заштитних мера са анализом доприноса тих мера вредностима екосистемских функција. Методологија је практично приказана на изабраном сливу, тако да је показана њена практична применљивост у инжењерским применама и процесу доношења одлука о мерама заштите од поплава. Изведени су закључци о ефектима примене зелених и хибридних мера и дате препоруке за даља истраживања, што чини вредан научни допринос у области заштите од поплава.

На основу свега изнетог, Комисија констатује да докторска дисертација мр Ранка С. Пудара под насловом „Вредновање обнове речних еколошких система у функцији смањења ризика од поплава“ представља оригиналан и значајан научни допринос у области хидрологије,



водопривреде и заштите од поплава. Стога Комисија предлаже Наставно-научном већу Грађевинског факултета Универзитета у Београду да прихвати позитиван извештај Комисије и да упути захтев Већу научних области грађевинско-урбанистичких наука Универзитета у Београду за давање сагласности за јавну одбрану дисертације.

Београд, 9.07.2021.

#### **ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ**

---

проф. др Јасна Плавшић, дипл. грађ. инж.  
Универзитет у Београду – Грађевински факултет

---

проф. др Марко Иветић, дипл. грађ. инж.  
Универзитет у Београду – Грађевински факултет  
(у пензији)

---

проф. др Зоран Војиновић, дипл. инж.  
IHE Delft Institute for Water Education

---

проф. др Ратко Ристић, дипл. инж. шум.  
Универзитет у Београду – Шумарски факултет

---

в. проф. др Милош Станић, дипл. грађ. инж.  
Универзитет у Београду – Грађевински факултет