

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ ОРГАНИЗАЦИОНИХ НАУКА

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији
Кандидата Јелене Андреје Радаковић

Одлуком 05-01 бр. 3/101-1 од 13.10.2025. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед и оцену докторске дисертације кандидата **Јелене Андреје Радаковић** под насловом

„Хибридни модел за процену ризика од поплава”

и на основу тога подносимо следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат Јелена Андреја Радаковић је 2018/19. године уписала докторске академске студије на Универзитету у Београду – Факултету организационих наука (студијски програм: Информациони системи и квантитативни менаџмент, изборно подручје: Квантитативни менаџмент).

Након што је положио све испите предвиђене наставним планом и програмом, кандидат је 20.08.2020. године пријавио израду приступног рада на докторским академским студијама. Одлуком Наставно-научног већа 05-01 бр. 3/66-7 од 26.08.2020. године, формирана је Комисија за преглед и одбрану приступног рада и оцену научне заснованости пријављене докторске дисертације. За потенцијалног ментора именована је др Драгана Макајић-Николић, редовни професор, Универзитет у Београду – Факултет организационих наука. Кандидат Јелена Андреја Радаковић је приступни рад под насловом „Развој хибридног модела за процену ризика у условима неизвесности код поплава изазваних климатским променама”, одбранила 28.09.2020. године.

Одлука о усвајању извештаја Комисије о научној заснованости теме пријављене докторске дисертације донета је на Наставно-научном већу Универзитета у Београду – Факултета организационих наука 21.10.2020. године, 05-01 бр. 3/91-12. Одлуком Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду од 01.12.2020. 02 бр. 61206-4276/2-20 дата је сагласност на предлог теме докторске дисертације Јелене Андреје Радаковић под називом „Хибридни модел за процену ризика од поплава” и одређивању проф. др Драгане Макајић-Николић за ментора. На Наставно-научном већу Универзитета у Београду – Факултета организационих наука од 21.12.2020. године одобрена је израда докторске дисертације кандидата Јелене Андреје Радаковић.

Ментор проф. др Драгана Макајић-Николић 29.09.2025. године поднела је Извештај да је кандидат Јелена Андреја Радаковић завршила израду докторске дисертације. Наставно-научно веће Универзитета у Београду – Факултета организационих наука је одлуком 05-01 бр. 3/101-1 од 13.10.2025. године именovalo Комисију за преглед и оцену завршене докторске дисертације у саставу:

1. др Зоран Радојичић, редовни професор, Универзитет у Београду – Факултет организационих наука – председник Комисије;
2. др Гордана Савић, редовни професор, Универзитет у Београду – Факултет организационих наука;

3. др Борис Делибашић, редовни професор, Универзитет у Београду – Факултет организационих наука;
4. др Маја Глоговац, ванредни професор, Универзитет у Београду – Факултет организационих наука;
5. др Александар Јововић, редовни професор, Универзитет у Београду – Машински факултет.

1.2. Научна област дисертације

У оквиру докторске дисертације „Хибридни модел за процену ризика од поплава” истраживане су могућности развоја хибридног модела за процену ризика од поплава у условима неизвесности, са циљем превенције поплава и минимизације њихових последица. Имајући у виду да се свака процена ризика заснива на неизвесним подацима и субјективним оценама, проблем који се посматра у овом раду је идентификовање узрока и последица поплава како би се извршила процена ризика прикупљањем информација из више извора, те да би се што више ублажила неизвесност и субјективност. Докторска дисертација припада научној области техничких наука, подручју организационих наука и ужој научној области операциона истраживања и еколошки менаџмент.

Ментор др Драгана Макајић-Николић, редовни професор Универзитета у Београду – Факултета организационих наука, поседује одговарајуће компетенције за вођење дисертације у виду објављених радова у научним часописима међународног значаја из области операционих истраживања и процене ризика. Одговарајући научни радови ментора су наведени приликом пријаве теме докторске дисертације кандидата.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Јелена Андреја Радаковић је рођена 13.12.1992. године у Београду. Универзитет у Београду – Факултет организационих наука уписала је 2012. године, студијска група Менаџмент и организација. Све испите предвиђене наставним планом и програмом положила је у року са просечном оценом (обавезни и изборни предмети) – 9,26 (девет и 26/100), а са укупном просечном оценом (обавезни и изборни предмети, завршни рад) – 9,28 (девет и 28/100). Завршни дипломски рад са темом „Истраживање фаталних исхода применом *Fault Tree* анализе: Студија случаја *The red wedding – Game of Thrones*” одбранила је са оценом 10,00 (десет) 29.09.2016. године. Мастер академске студије уписује 2016. године на Факултету организационих наука, изборни модул Маркетинг инжењеринг и комуникације, на коме је положила све испите предвиђене наставним планом и програмом са просечном оценом (обавезни и изборни предмети) – 10,00 (десет) и са укупном просечном оценом (обавезни и изборни предмети, завршни рад) – 10,00 (десет). Завршни мастер рад са темом „Анализа утицаја сублиминалног и индиректног оглашавања на ставове потрошача” одбранила је са оценом 10,00 (десет) 02.10.2017. године.

По завршетку мастер академских студија, уписује докторске академске студије на Факултету организационих наука 2018. године – студијски програм Информациони системи и квантитативни менаџмент, изборно подручје Квантитативни менаџмент, на којима је положила све предмете предвиђене наставним планом и програмом са просечном оценом 10,00 (десет).

Јелена Андреја је као аутор и коаутор објавила 53 научне и стручне публикације. Посебно се истиче осам радова публикованих у часописима на *Science Citation Index* или *Science Citation Index Expanded* листи часописа, те учествовање на више међународних и националних научних скупова. Више њених публикованих радова је наглашено:

- *Award for the best conference contributions – Best Student Poster* – рад **Radaković, J. A., Petronijević, D., & Pepić, M.** (2015, March 25–27). *The Move Forward: Taking the Science for Sustainability out to meet the Generation Z* [Poster presentation]. 34th International Conference on Organizational Science Development “*Internationalization and Cooperation*”, Portorož, Slovenia.

- Награда за постигнут успех у научно-истраживачком раду Факултета организационих наука 2018. године – рад Borojević, T., Maletić, M., Petrović, N., **Radaković, J. A.**, Senegačnik, M., & Maletić, D. (2017). Youth Attitudes Towards Goals of a New Sustainable Development Agenda Postawy młodzięy wobec celów Nowej Agendy na rzecz zrównoważonego rozwoju. *Problemy Ekorozwoju*, 12(2), 161–172. ISSN 1895-6912 (M23).
- Награда за постигнут успех у научно-истраживачком раду Факултета организационих наука 2019. године – рад Petković, J., Petrović, N., Dragović, I., Stanojević, K., **Radaković, J. A.**, Borojević, T., & Kljajić Borštnar, M. (2019). Youth and forecasting of sustainable development pillars: An adaptive neuro-fuzzy inference system approach. *PloS one*, 14(6), e0218855. eISSN 1932-6203. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218855> (M22).
- Награда за најбољи научни рад у категорији „Зелени развој“ скупа националног значаја СПИН’23 XIV Скуп привредника и научника „Дигитални и зелени развој привреде” 2023. године – рад Памучар, Д., Петровић, Н., Божанић, Д. & **Радаковић, Ј. А.** (2023, Новембар 6–7). Процена локација објекта за одбрану од поплава применом Fuzzy скупова и Ора алгорита. У Н. Петровић & М. Ћировић (Eds.), Зборник радова XIV Скупа привредника и научника СПИН’23 „Дигитални и зелени развој привреде”, (pp. 245–252). Универзитет у Београду – Факултет организационих наука, Београд, Србија. Универзитет у Београду – Факултет организационих наука: Београд. ISBN 978-86-7680-446-7.

Када је у питању радно искуство, Јелена Андреја Радаковић је од 2015 – 2018. године радила као координатор међународног програма Фестивала науке – Центар за промоцију науке и уметности, а од 2017 – 2018. године је радила у Уметничко продукцијској групи Ноћ музеја – ФЕНОМЕН научни центар као предавач и координатор. На Факултету организационих наука изабрана је у звање истраживача-приправника и запослена на радном месту самостални стручнотехнички сарадник за рад у лабораторијама или центрима у сектору за подршку НИР-у, развој и квалитет (рад на пројекту: Инфраструктура за електронски подржано учење у Србији, ев. бр. III47003 који се финансира од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја) од 21.03.2019. године. Од 01.01.2024. године, на Факултету је изабрана у звање истраживача-сарадника и запослена као самостални стручнотехнички сарадник за рад у лабораторијама или центрима.

На Факултету организационих наука била је члан Организационог одбора скупа националног значаја СПИН’23 XIV Скуп привредника и научника „Дигитални и зелени развој привреде” 2023. године, а члан је Организационог одбора међународног скупа 12th *Responsible Management Education Research Conference “Rethinking Growth and Exploring New Possibilities for a Regenerative World: Unexplored Management Research and Education Areas that Reconnect Purpose to Responsible Business and Leadership”*.

Учествовала је у следећим пројектима:

- 2024–2025 | *Horizon Europe Programme (HORIZON.2.4 – Digital, Industry and Space) – Education for Standardisation in the EU*, 101135705. Улога: Истраживач.
- 2024–2025 | *ФОН Идеје 2024* – „Факултет ангажован за одрживост и напредак, други део – Други ФАЗОН” (интерни пројекат). Улога: Члан тима.
- 2023–2024 | *ФОН Идеје 2023* – „Факултет ангажован за одрживост и напредак – ФАЗОН” (интерни пројекат). Улога: Члан тима.
- 2020–2023 | *Erasmus+ Programme – Circle U. European University Alliance, European Universities Initiative*, 101004062. Улога: Члан тима.
- 2020–2023 | *Erasmus+ Programme – CRIMSON through Debate to become global Citizens*, 2020-1-SI01-KA229-075912. Улога: Истраживач.
- 2011–2020 | Министарство просвете, науке и технолошког развоја, Република Србија – *Инфраструктура за електронски подржано учење у Србији*, бр. III47003. Улога: Истраживач.

Течно говори и пише енглески језик, а има почетни ниво знања шпанског и италијанског језика.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација има 180 страна, садржи 16 слика, 26 табела, два прилога и 488 литературних извора. На почетку дисертације дат је сажетак на српском и енглеском језику, а на крају дисертације налази се биографија, списак објављених радова и три обавезна прилога: Изјава о ауторству, Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и Изјава о коришћењу. Садржај докторске дисертације се састоји из следећих поглавља и потпоглавља:

1. УВОД

- 1.1. Предмет и циљ истраживања
- 1.2. Полазне хипотезе истраживања
- 1.3. Научне методе истраживања
- 1.4. Доприноси истраживања
- 1.5. Структура докторске дисертације

2. ПОПЛАВЕ

- 2.1. Катастрофе
- 2.2. Природне катастрофе
- 2.3. Поплаве – узроци и последице
 - 2.3.1. Животни циклус поплава
 - 2.3.2. Мајске поплаве у Републици Србији 2014. године
- 2.4. Ризик од поплава
- 2.5. Међународна и национална регулатива из области заштите од поплава

3. МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ ЗА ПРОЦЕНУ РИЗИКА

- 3.1. Анализа стабла неисправности
- 3.2. Анализа стабла догађаја
- 3.3. *Dempster–Shafer evidence* теорија

4. ПРЕГЛЕД ОБЛАСТИ И ДОСАДАШЊИХ ПРИСТУПА, ТЕХНИКА И МЕТОДА ОПЕРАЦИОНИХ ИСТРАЖИВАЊА У СМАЊЕЊУ РИЗИКА ОД КАТАСТРОФА

- 4.1. Примена Анализе стабла неисправности и Анализе стабла догађаја у смањењу ризика од катастрофа
- 4.2. Неизвесност и примена *D–S evidence* теорије у смањењу ризика од катастрофа

5. РАЗВОЈ ХИБРИДНОГ МОДЕЛА ЗА ПРОЦЕНУ РИЗИКА ОД ПОПЛАВА

- 5.1. Материјали и методе
- 5.2. Примена анализе Стабла неисправности и *D–S evidence* теорије у развоју хибридног модела за процену ризика од поплава
 - 5.2.1. Резултати квалитативне анализе конструисаног Стабла неисправности
 - 5.2.2. Резултати квантитативне анализе конструисаног Стабла неисправности коришћењем *D–S evidence* теорије
 - 5.2.3. Резултати одређивања најзначајнијих примарних догађаја коришћењем мера значајности
 - 5.2.4. Дискусија резултата Стабла неисправности и дефинисаних посредних и примарних догађаја, као и њихове значајности
- 5.3. Примена анализе Стабла догађаја и *D–S evidence* теорије у развоју хибридног модела за процену ризика од поплава
 - 5.3.1. Креирање Стабла догађаја применом *D–S evidence* теорије и експертског знања
 - 5.3.2. Дискусија резултата примене анализе Стабла догађаја и *D–S evidence* теорије у развоју хибридног модела за процену ризика од поплава
- 5.4. Проблем избора оптималних превентивних мера
 - 5.4.1. Формулисање и решавање математичког модела избора превентивних мера
 - 5.4.2. Дискусија резултата проблема избора оптималних мера у развоју хибридног модела за процену ризика од поплава

6. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА РАЗВИЈЕНОГ ХИБРИДНОГ МОДЕЛА ЗА ПРОЦЕНУ РИЗИКА ОД ПОПЛАВА

6.1. Симулација примене хибридног модела за процену ризика од поплава на историјским подацима за мајске поплаве у Републици Србији 2014. године

6.2. Закључна разматрања о развијеном хибридном моделу за процену ризика од поплава

7. ЗАКЉУЧАК

7.1. Преглед истраживања, научни и стручни допринос, хипотезе

7.2. Даљи правци истраживања

ЛИТЕРАТУРА

ПРИЛОЗИ

БИОГРАФИЈА

СПИСАК ОБЈАВЉЕНИХ РАДОВА

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Докторска дисертација под називом „Хибридни модел за процену ризика од поплава” је организована у осам поглавља и два прилога.

У уводу су дати мотиви и значај истраживања, као и описи предмета, циља и полазних хипотеза истраживања докторске дисертације. Такође наведене су и примењене методе истраживања, као и преглед структуре докторске дисертације по појединачним поглављима.

У другом поглављу дата је систематизација постојеће литературе о класификацији катастрофа, природним катастрофама, поплавама, узроцима и последицама поплава, ризику од поплава, као и међународној и националној регулативи из области заштите од поплава.

Треће поглавље се бави методама и техникама процене ризика које су коришћене у истраживању. Ове методе и технике за процену ризика су: Анализа стабла неисправности, Анализа стабла догађаја и *Dempster–Shafer evidence* теорија (*D–S evidence* теорија).

У четвртом поглављу је извршен преглед области и досадашњих приступа, техника и метода процене ризика у смањењу ризика од катастрофа. Наглашене су примена метода операционих истраживања у смањењу ризика од катастрофа, примена Анализе стабла неисправности и Анализе стабла догађаја у смањењу ризика од катастрофа, као и неизвесност и примена *D–S evidence* теорије у смањењу ризика од катастрофа.

Пето поглавље је централно поглавље дисертације у коме је приказан развој хибридног модела за процену ризика од поплава, приказани су резултати Анализе стабла неисправности и Анализе стабла догађаја, те коришћења *D–S evidence* теорије приликом обе анализе. Приказан је и оптимизациони проблем избора превентивних мера при ограниченом буџету, формулација и решења одговарајућег математичког модела. Креирани хибридни модел је верификован публиковањем више резултата, међу којима је и публикован рад у међународном часопису са *SCIE* листе (M22) са импакт фактором: **Radaković, J. A., Makajić-Nikolić, D., & Nikolić, N. (2025). Bridging the Gap: A Novel Approach to Flood Risk Assessment for Resilience. *Water*, 17(13), 1848.**

У шестом поглављу дата је дискусија и разматрање развијеног хибридног модела за процену ризика од поплава.

Седмо, закључно поглавље садржи доказе хипотеза, научни, стручни и друштвени допринос развијеног хибридног модела за процену ризика од поплава, као и даље правце истраживања.

У последњем поглављу налази се листа коришћених референци.

У првом прилогу су приказани улазни подаци коришћени у Анализи стабла неисправности и *D–S evidence* теорије: експертске процене вероватноћа примарних догађаја и њихове масе веровања, као и детаљни резултати. У другом прилогу се налазе улазни подаци коришћени у Анализи стабла догађаја и *D–S evidence* теорије: експертске процене вероватноће баријера и

њихов степен веровања. Други прилог такође садржи и доказ свођења функције укупне вероватноће нежељених исхода на еквивалентни, једноставнији облик. Поред тога, приказани су и улазни подаци за решавање формулисаног математичког модела.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Глобално загревање, климатске промене и природне катастрофе представљају значајне и нажалост растуће претње даљем развоју друштава широм света као и самој одрживости планете. Актуелност ових тема додатно појачава тренд све учесталијих екстремних временских појава и растућих друштвено-економских губитака у последњој деценији. Последице ризика, криза и катастрофа захтевају комплексна решења како би се минимизирали њихови утицаји. Традиционални модели процене ризика од поплава често се ослањају на детерминистичке или вероватносне оквири који захтевају комплетне скупове података и прецизно моделовање животне средине – услове који се ретко испуњавају у стварним сценаријима. Ово је посебно проблематично у подручјима где су историјски подаци оскудни или где се експертска процена мора користити као допуна емпиријским посматрањима.

Оригиналност докторске дисертације „Хибридни модел за процену ризика од поплава” се пре свега односи на развој хибридног модела за процену ризика од поплава. Хибридни модел предлаже вишеслојну, модуларну методологију која спаја четири различите методе/приступе (Анализу стабла неисправности, Анализу стабла догађаја, *D-S evidence* теорију и оптимизацију) како би се пружила процена ризика од поплава, њихових узрока и последица, као и ефикасности различитих превентивних мера ради ублажавања ризика од поплава и повећавања отпорности заједница узимајући у обзир неизвесност информација којима се располаже.

У складу са Правилником о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду, Универзитетска библиотека Светозар Марковић је извршила проверу оригиналности дисертације коришћењем програма *iThenticate* којом је потврђена оригиналност дисертације.

Имајући све ово у виду, може се закључити да је предмет истраживања докторске дисертације кандидата Јелене Андреје Радаковић у складу са савременим и актуелним истраживачким трендовима, а добијени резултати истраживања представљају оригинални допринос кандидата постојећим знањима из изучаване области, те дају могућности за њихов даљи развој и унапређење.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У изради докторске дисертације „Хибридни модел за процену ризика од поплава”, кандидат је користио 488 различитих референтних јединица. Коришћена је релевантна и савремена литература, књиге и научни радови објављени у домаћим и међународно признатим часописима, као и зборницима радова са конференција из области везаних за тему докторске дисертације. Литература која је референцирана у докторској дисертацији обухвата релевантне радове за анализу проблематике који су значајни за основне концепте коришћене у истраживању и приказу досадашњих предлога за решавање сличних проблема и њиховог поређења. Овим је и утврђено да постоји потреба за истраживањем које је предмет и допринос докторске дисертације, а односи се на примену Анализе стабла неисправности, Анализе стабла догађаја, *D-S evidence* теорије и оптимизационог приступа у процени ризика од поплава и утврђивању превентивних мера за његово ублажавање и повећање отпорности заједнице.

Ужи списак литературе, од посебног значаја за израду докторске дисертације је следећи:

1. Aldardasawi, A. F. M., & Eren, B. (2021). Floods and their impact on the environment. *Academic Perspective Procedia*, 4(2), 42–49. <https://doi.org/10.33793/acperpro.04.02.24>

2. Altay, N., & Green W. G. III. (2006). OR/MS research in disaster operations management. *European journal of operational research*, 175(1), 475–493.
3. Ashraf, I., Ahmad, S., & Ashraf, U. (2021). Flood Risk Assessment and Mitigation Strategy – Taunsa Barrage Wildlife Sanctuary, Kot Mithan – Chachran, Indus Dolphin Reserve. *Polish Journal of Environmental Studies*. <https://doi.org/10.15244/pjoes/136571>
4. Das, J., Manikanta, V., Teja, K. N., & Umamahesh, N. V. (2022). Two decades of ensemble flood forecasting: a state-of-the-art on past developments, present applications and future opportunities. *Hydrological Sciences Journal*, 67(3), 477–493. <https://doi.org/10.1080/02626667.2021.2023157>
5. Demeritt, D., Cloke, H., Pappenberger, F., Thielen, J., Bartholmes, J., & Ramos, M. (2007). Ensemble predictions and perceptions of risk, uncertainty, and error in flood forecasting. *Environmental Hazards*, 7(2), 115–127. <https://doi.org/10.1016/j.envhaz.2007.05.001>
6. Frittella, S., Manoorkar, K., Palmigiano, A., Tzimoulis, A., & Wijnberg, N. (2020). Toward a Dempster–Shafer theory of concepts. *International Journal of Approximate Reasoning*, 125, 14–25.
7. Giuseppe, C., Maria, G. G., & La Fata, C. M. (2016). A Dempster–Shafer theory-based approach to compute the birnbaum importance measure under epistemic uncertainty. *International Journal of Applied Engineering Research*, 11(21), 10564–10585.
8. Grigg, N. S. (2023). Comprehensive Flood Risk Assessment: state of the practice. *Hydrology*, 10(2), 46. <https://doi.org/10.3390/hydrology10020046>
9. Hall, J. W., & Solomatine, D. (2008). A framework for uncertainty analysis in flood risk management decisions. *International Journal of River Basin Management*, 6(2), 85–98. <https://doi.org/10.1080/15715124.2008.9635339>
10. Hong, E. S., Lee, I. M., Shin, H. S., Nam, S., W., & Kong, J. S. (2009). Quantitative risk evaluation based on event tree analysis technique: application to the design of shield TBM. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 24(3), 269–277.
11. Huang, H. Z., Tong, X., & Zuo, M. J. (2004). Posbist fault tree analysis of coherent systems. *Reliability Engineering and System Safety*, 84, 141–148.
12. Hyun, K. C., Min, S., Choi, H., Park, J., & Lee, I. M. (2015). Risk analysis using fault-tree analysis (FTA) and analytic hierarchy process (AHP) applicable to shield TBM tunnels. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 49, 121–129.
13. Koks, E., Jongman, B., Husby, T., & Botzen, W. (2014). Combining hazard, exposure and social vulnerability to provide lessons for flood risk management. *Environmental Science & Policy*, 47, 42–52. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.10.013>
14. Kostadinov, S., Braunović, S., Dragičević, S., Zlatić, M., Dragović, N., & Rakonjac, N. (2018). Effects of Erosion Control Works: Case Study – Grdelica Gorge, the South Morava River (Serbia). *Water*, 10(8), 1094. <https://doi.org/10.3390/w10081094>
15. Kostadinov, S., Zlatić, M., Dragičević, S., Novković, I., Košanin, O., Borisavljević, A., Lakićević, M., & Mladjan, D. (2014). Anthropogenic influence on erosion intensity changes in the Rasina river watershed–Central Serbia. *Fresenius Environmental Bulletin*, 23(1a), 254–263.
16. Kundzewicz, Z. W., Hegger, D. L. T., Matczak, P., & Driessen, P. P. J. (2018). Flood-risk reduction: Structural measures and diverse strategies. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(49), 12321–12325. <https://doi.org/10.1073/pnas.1818227115>
17. Mai, T., Mushtaq, S., Reardon-Smith, K., Webb, P., Stone, R., Kath, J., & An-Vo, D. (2020). Defining flood risk management strategies: A systems approach. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 47, 101550. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101550>
18. Makajić-Nikolić, D. (2020). Disaster Risk Reduction. In: Leal Filho W., Azeiteiro U., Azul A., Brandli L., Özuyar P., Wall T. (Eds.), Climate Action. *Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71063-1_65-1
19. Manian, R., Dugan, J. B., Coppit, D., & Sullivan, K. J. (1998). Combining various solution techniques for dynamic fault tree analysis of computer systems. In *3rd IEEE International High-Assurance Systems Engineering Symposium (HASE)* (pp. 21–28), Washington.
20. Morrison, A., Westbrook, C., & Noble, B. (2017). A review of the flood risk management governance and resilience literature. *Journal of Flood Risk Management*, 11(3), 291–304. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12315>

21. Panchanthan, A., Ahrari, A. H., Ghag, K., Mustafa, S. M. T., Haghighi, A. T., Kløve, B., & Oussalah, M. (2024). An overview of approaches for reducing uncertainties in hydrological forecasting: Progress and challenges. *Earth-Science Reviews*, 104956. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2024.104956>
22. Radaković, J. A., Makajić-Nikolić, D., & Nikolić, N. (2025). Bridging the Gap: A Novel Approach to Flood Risk Assessment for Resilience. *Water*, 17(13), 1848. <https://doi.org/10.3390/w17131848>
23. Serra-Llobet, A., Kondolf, G. M., Magdaleno, F., & Keenan-Jones, D. (2021). Flood diversions and bypasses: Benefits and challenges. *Wiley Interdisciplinary Reviews Water*, 9(1). <https://doi.org/10.1002/wat2.1562>
24. Shalev, D. M., & Tiran, J. (2007). Condition-based fault tree analysis (CBFTA): A new method for improved fault tree analysis (FTA), reliability and safety calculations. *Reliability Engineering & System Safety*, 92(9), 1231–1241.
25. Stadtherr, L., Coumou, D., Petoukhov, V., Petri, S., & Rahmstorf, S. (2016). Record Balkan floods of 2014 linked to planetary wave resonance. *Science Advances*, 2(4). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1501428>
26. Suresh, P. V., Babar, A. K., & Raj, V. V. (1996). Uncertainty in Fault Tree Analysis: A Fuzzy Approach. *Fuzzy Sets and Systems*, 83, 135–141.
27. Tanaka, H. L. T., Fan, F. S., & Toguchi, K. (1983). Fault-Tree Analysis by Fuzzy Probability. *IEEE Transactions on Reliability*, R-32(5), 453–457.
28. Wang, L., Cui, S., Li, Y., Huang, H., Manandhar, B., Nitivattananon, V., Fang, X., & Huang, W. (2022). A review of the flood management: from flood control to flood resilience. *Heliyon*, 8(11), e11763. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11763>
29. Wu, W., Emerton, R., Duan, Q., Wood, A. W., Wetterhall, F., & Robertson, D. E. (2020). Ensemble flood forecasting: Current status and future opportunities. *Wiley Interdisciplinary Reviews Water*, 7(3). <https://doi.org/10.1002/wat2.1432>
30. Xu, W., Cong, J., Proverbs, D., & Zhang, L. (2021). An evaluation of urban resilience to flooding. *Water*, 13(15), 2022. <https://doi.org/10.3390/w13152022>

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Кандидат је у току израде дисертације користио следеће научне методе истраживања:

- Опште методе:
 - Статистичке методе.
 - Методе моделовања.
 - Анализа постојећих резултата и предлог новог модела путем анализе различитих података.
 - Методе индукције у циљу дефинисања проблема и предмета истраживања.
 - Методе дедукције, односно закључивања и предикција на основу сазнања.
- Посебне научне методе:
 - Анализа стабла неисправности.
 - Анализа стабла догађаја.
 - *D–S evidence* теорија.
 - Оптимизација.
- Емпиријске методе:
 - Аналитичке методе (анализа садржаја и структуре предмета истраживања, функционална анализа којом се утврђује међузависност параметара дефинисаних предметом и обимом истраживања, компаративна анализа постојећих модела управљања ризиком од поплава и примена процене ризика од поплава са моделом предложеним у докторској дисертацији).
 - Интервјуи са експертима из области, прикупљање података на основу прегледа литературе, синтеза различитих постојећих студија, итд.

3.4. Применљивост остварених резултата

У докторској дисертацији циљ истраживања био је развој хибридног модела за процену ризика од поплава. Развијен хибридни модел предлаже вишеслојну, модуларну методологију која спаја четири различите методе/приступе (Анализу стабла неисправности, Анализу стабла догађаја, *D-S evidence* теорију и оптимизацију). Прилагодљивост оскудици података и ограниченом приступу подацима је веома висока, јер је методологија ефикасна и у окружењима са мало података путем експертских оцена. Најбитнија особина представљеног хибридног модела је управо његова модуларност и контекстуална осетљивост – модел се може прилагодити тако да одговара потребама конкретних географских региона или заједница на основу локалних података и експертских процена. Ова карактеристика доказује практичност и сврсисходност предложеног хибридног модела на глобалном нивоу.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

На основу увида у рад кандидата на докторској дисертацији, Комисија констатује да је Јелена Андреја Радаковић показала способност за самосталан научно-истраживачки рад, како од способности да истражи и критички сагледа релевантну литературу, разуме и примени различите теоријске приступе, дефинише проблем и истраживачка питања, развије нове приступе за решавање актуелних проблема, тако и да изврши верификацију предложеног хибридног модела. Поред ангажовања у процесу израде ове докторске дисертације, кандидат је показао и квалитет у објављеним научним публикацијама јер је објавио, као аутор или коаутор, радове у међународним часописима, као и у зборницима са домаћих и међународних конференција. Имајући све претходно у виду, те узевши у обзир целокупни ток истраживања и остварене резултате у досадашњем научно-истраживачком раду, закључујемо да је кандидат Јелена Андреја Радаковић доказала способност да се у потпуности самостално бави научно-истраживачким радом.

4. ОСТВАРЕН НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Научни доприноси докторске дисертације су:

- Систематизација и критичка анализа досадашњих резултата примена метода, техника и алата за процену ризика од поплава и ублажавања неизвесности у проценама и предвиђањима, са циљем анализе могућих начина побољшања отпорности на поплаве.
- Преглед и критички осврт на међународне и националне стратегије, регулативе, акте и политике управљања ризиком од поплава.
- Конструисање Стабла неисправности и дефинисање примарних догађаја који доводе до поплаве и примена *D-S evidence* теорије у условима неизвесности у анализи Стабла неисправности.
- Конструисање Стабла догађаја и дефинисање баријера чији успех ублажава последице од поплава и примена *D-S evidence* теорије у условима неизвесности у анализи Стабла догађаја.
- Дефинисање и систематизација превентивних мера за повећање отпорности на поплаве.
- Дефинисање оптимизационог проблема расподеле ограниченог буџета на превентивне мере са циљем минимизације вероватноће негативних последица.
- Развој новог хибридног модела за процену ризика од поплава у условима неизвесности, који се састоји у комбиновању и примени четири методе (Анализе стабла неисправности, Анализе стабла догађаја, *D-S evidence* теорије, *OMS* модела) у условима неизвесности у проценама вероватноћа примарних узрока, вероватноћа баријера и тежина последица поплава.

Стручни и друштвени доприноси докторске дисертације су:

- Анализа резултата предложене методологије за процену ризика од поплава у условима неизвесности.

- Анализа резултата развијеног хибридног модела за процену ризика од поплава са циљем повећања отпорности на поплаве на националном нивоу (Република Србија), уз могућности примене на различитим географским подручјима.
- Могућност примене хибридног модела за процену ризика од поплава ради митигације ризика од поплава и јачања отпорности заједнице.
- Идентификовање кључних корака у превенцији појаве и митигацији последица поплава на националном нивоу (Република Србија).

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Освртом на постављене циљеве истраживања, полазне хипотезе и остварене резултате, Комисија констатује да је кандидат успешно одговорио на сва истраживачка питања и задатке постављене у докторској дисертацији. У докторској дисертацији „Хибридни модел за процену ризика од поплава“, кандидат се бавио двама актуелним темама: ризиком од поплава, све чешћим и разорнијим природним катастрофама, и доношењем одлука које се заснивају на неизвесним подацима и субјективним оценама. У дисертацији је развијен хибридни модел којим се обухвата цео „животни циклус“ поплаве – од њених примарних узрока, па све до њених крајњих последица кроз комбиновану примену Анализе стабла неисправности, усмерене на узроке, и Анализе стабла догађаја, усмерене на последице ризичног догађаја. С обзиром на то да квантитативне фазе обе методе за улазне податке користе вероватноће догађаја, које је у пракси најчешће тешко прецизно одредити, коришћене су процене експерата из различитих области, чије су процене вероватноћа агрегиране помоћу *D–S evidence* теорије. У дисертацији је извршена детаљна анализа добијених резултата и утврђена међузависност примарних узрока поплава са успехом баријера које би требало да спрече негативне последице поплава. У циљу повећања ефикасности, односно повећања успеха баријера за спречавање негативних последица поплава, дефинисан је оптимизациони проблем избора оптималних превентивних мера које би на нивоу једне државе требало предузети у оквиру ограниченог буџета. Формулисан је одговарајући математички модел, који је решаван за десет различитих сценарија који подразумевају различите износе расположивог буџета. Поред тога, извршена је верификација развијеног хибридног модела симулацијом историјских података за мајске поплаве из 2014. године у Републици Србији.

Значајан допринос докторске дисертације се огледа и у великом броју питања која је она отворила и могућим даљим правцима истраживања. Неки од њих су: примена хибридног модела за процену ризика од поплава у реалном систему заснованом на подацима из *NWP* прогноза, прилагођавање хибридног модела за процену ризика од поплава другом регионалном контексту уз процене локалних експерата, проширење оптимизационог проблема са више критеријума попут ризика од спровођења превентивних мера, еколошким ризицима и еколошким бенефитима, примена развијеног хибридног модела за процену ризика од других природних катастрофа.

4.3. Верификација научних доприноса

Докторска дисертација Јелене Андреје Радаковић верификована је публикавањем више научних радова објављених у часопису међународног значаја (М22) и зборницима са скупова међународног (М33 и М34) и националног значаја (М63).

Рад у међународном часопису категорије М22:

1. **Radaković, J. A.,** Makajić-Nikolić, D., & Nikolić, N. (2025). Bridging the Gap: A Novel Approach to Flood Risk Assessment for Resilience. *Water*, 17(13), 1848. <https://doi.org/10.3390/w17131848> (IF (2024) = 3.0)

Саопштења са међународног скупа штампана у целини (М33):

1. **Радаковић, Ј. А.,** Макајић-Николић, Д., & Петровић, Н. (2024, Септембар 16–19). Развијање отпорности на катастрофе: Библиометријска анализа декаде мајских поплава 2014. године. У И. Цолев, Н. Медић & В. Мученски (Eds.), *Зборник радова* 51.

Међународног симпозијума о операционим истраживањима – SYM-OP-IS 2024, (pp. 110–115), Тара, Србија. Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду: Нови Сад. ISBN 978-86-6022-703-6

2. **Radaković, J. A.**, & Petrović, N. (2024, May 10–11). The Power of Sharing in Disaster Management: Insights from a Bibliometric Review. In M. Maričić, V. Jeremić & N. Zornić (Eds.) *Proceedings of the first International conference on sharing economy and contemporary business models: Theory and practice, IC-SHARE 2024*, (pp. 163–167), Belgrade, Serbia. <https://doi.org/10.62863/EWKP5793>
3. **Радаковић, Ј. А.**, Макајић-Николић, Д., & Петровић, Н. (2023, Септембар 18–21). Библиометријска анализа литературе о поплавама, еколошким ризицима и моделима. У Д. Стојковић, Д. Петровић & С. Димић (Eds.), *Зборник радова 50. Симпозијума о операционим истраживањима – SYM-OP-IS 2023*, (pp. 281–286), Тара, Србија. Министарство одбране Републике Србије и Војска Србије: Београд. ISBN 978-86-335-0836-0
4. **Радаковић, Ј. А.**, & Макајић-Николић, Д. (2022, Септембар 19–22). Приступ, технике и методе операционих истраживања у смањивању ризика од катастрофа. У З. Младеновић & М. Стаменковић (Eds.), *Зборник радова XLIX Симпозијума о операционим истраживањима – SYM-OP-IS 2022*, (pp. 43–48), Врњачка Бања, Србија. Универзитет у Београду – Економски факултет: Београд. ISBN 978-86-403-1750-4
5. **Radaković, J. A.**, Makajić-Nikolić, D., Petrović, N., Ćirović, M. & Milenković, N. (2022, March 23–25). Challenges Of Disaster Risk Reduction Knowledge: The Case Study of Floods. In P. Šprajc, D. Maletić, N. Petrović, I. Podbregar, A. Škraba, D. Tomić, V. Uli, & A. Žnidaršič (Eds.). *Proceedings of the 41st International Conference on Organizational Science “Society’s Challenges for Organizational Opportunities”*, (pp. 825–839), Portorož, Slovenia. University of Maribor Press: Maribor. <https://doi.org/10.18690/um.fov.3.2022>
6. **Радаковић, Ј. А.**, Драшковић, Б., Макајић-Николић, Д., & Петровић, Н. (2021, Септембар 20–23). Улога националних платформи за смањење ризика од катастрофа у јачању отпорности на поплаве и деградацију животне средине. У Д. Урошевић, М. Дражић & З. Станимировић (Eds.), *Зборник радова XLVIII Симпозијума о операционим истраживањима – SYM-OP-IS 2021*, (pp. 47–52), Бања Ковиљача, Србија. Математички факултет Универзитета у Београду: Београд. ISBN 978-86-7589-151-2

Саопштења са међународног скупа штампана у изводу (М34):

1. **Radaković, J. A.**, & Makajić-Nikolić, D. (2022, June 11–14). Development of flood risk assessment model. In M. Mihić, S. Jednak & G. Savić (Eds.), *Book of abstracts of XVIII International symposium SymOrg 2022 “Sustainable Business Management and Digital Transformation: Challenges and Opportunities in the Post-Covid Era”*, (pp. 118–119), Belgrade, Serbia, hybrid. University of Belgrade – Faculty of Organizational Sciences: Belgrade. ISBN 978-86-7680-411-5
2. Petrović, N., Makajić-Nikolić, D. & **Radaković, J. A.** (2018, September 19–22). Higher education responses to climate change and climate change risk assessment. In M. Komatina, D. Nonić & B. Jovančičević (Eds.), *Book of abstracts of HUMBOLDT-KOLLEG 2018 “Sustainable development and climate change: connecting research, education, policy and practice”*, (pp. 86), Belgrade, Serbia. University of Belgrade, Rectorate: Belgrade. ISBN 978-86-7680-411-5

Саопштења са скупа националног значаја штампана у целини (М63):

1. Памучар, Д., Петровић, Н., Божанић, Д. & **Радаковић, Ј. А.** (2023, Новембар 6–7). Процена локација објеката за одбрану од поплава применом Fuzzy скупова и Ора алгорита. У Н. Петровић & М. Ћирић (Eds.), *Зборник радова XIV Скупа привредника и научника СПИН’23 „Дигитални и зелени развој привреде”*, (pp. 245–252), Београд, Србија. Универзитет у Београду – Факултет организационих наука: Београд. ISBN 978-86-7680-446-7

2. **Радаковић, Ј. А.**, Макајић-Николић, Д. & Петровић, Н. (2021, Новембар 8–9). Климатске промене и ризик од поплава. У Д. Лечић-Цветковић & З. Ракићевић (Eds.), Зборник радова XIII Скупа привредника и научника СПИН'21 *„Индустрија 4.0 – Могућности, изазови и решења за дигиталну трансформацију привреде”*, (pp. 154–161), Београд, Србија. Универзитет у Београду – Факултет организационих наука: Београд. ISBN 978-86-7680-396-5

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу прегледа докторске дисертације под називом „Хибридни модел за процену ризика од поплава” кандидата Јелене Андреје Радаковић, Комисија констатује да је докторска дисертација написана у складу са свим захтевима стандарда научно-истраживачког рада, као и да испуњава услове предвиђене Законом о високом образовању, стандардима, правилницима и Статутом Универзитета у Београду – Факултета организационих наука. Тема докторске дисертације је актуелна, а резултати добијени истраживањем одговарају предмету и циљевима истраживања. Истраживање приказано у дисертацији је оригинално, а резултати пружају допринос развоју науке у домену процене ризика. Имајући у виду актуелност теме, сложеност решаваног проблема и постигнуте резултате, може се закључити да ова дисертација задовољава научне критеријуме и показује способност кандидата Јелене Андреје Радаковић за самосталан научно-истраживачки рад.

На основу свега наведеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду – Факултета организационих наука да се докторска дисертација под називом **„Хибридни модел за процену ризика од поплава”**, кандидата **Јелене Андреје Радаковић** прихвати, изложи на увид јавности и упуту на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Зоран Радојичић, редовни професор
Универзитет у Београду – Факултет организационих наука

др Гордана Савић, редовни професор
Универзитет у Београду – Факултет организационих наука

др Борис Делибашић, редовни професор
Универзитет у Београду – Факултет организационих наука

др Маја Глоговац, ванредни професор
Универзитет у Београду – Факултет организационих наука

др Александар Јововић, редовни професор
Универзитет у Београду – Машински факултет (спољни члан)

У Београду, 13. октобра 2025. године