

Универзитет у Београду

Факултет организационих наука

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Јелене Андреје Радаковић за израду докторске дисертације.

Одлуком Наставно-научног већа Факултета организационих наука 05-01 број 3/66/7 од 26.08.2020. године именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата **Јелене Андреје Радаковић**, за израду докторске дисертације и научне заснованости теме под насловом „Хибридни модел за процену ризика од поплава”.

На основу материјала приложеног уз захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Јелена Андреја Радаковић је рођена 13.12.1992. године у Београду. После завршетка основне школе као одлична ученица и ђак генерације уписује XV Београдску гимназију после чијег завршетка са одличним успехом уписује Факултет организационих наука 2012. године, студијску групу 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 (ментор проф. др Драгана Макајић-Николић).

По завршетку основних академских студија уписује 2016. године мастер академске студије на два студијска програма Факултета организационих наука: Менаџмент и организација (изборни модул Маркетинг инжењеринг и комуникације) и Пословна аналитика (изборни модул Операциона истраживања). На изборном модулу Маркетинг инжењеринг и комуникације положила је у року 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 (ментор проф. др Милица Костић-Станковић). На студијском програму Пословна аналитика положила је четири од укупно пет предмета са просечном оценом (обавезни и изборни предмети) - 10,00 (десет).

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 је све предмете предвиђене наставним планом и програмом са просечном оценом 10,00 (десет).

У току студија активно је учествовала и наставила са радом у студентској еколошкој организацији ЕкоФОН чији је председник и један од оснивача, при чему се посебно истиче њено ауторско учествовање у пројектима Ноћ музеја, Ноћ истраживача и Фестивал науке. Такође је учествовала и на два дебатна турнира, када се оба пута пласирала у финале, а освојила је и друго место на такмичењу у решавању студије случаја на тему „Значај концепта одрживости за пословање” одржаном поводом промоције стратешког партнерства ФОН-а и компаније *Coca-Cola Hellenic*, Србија. У оквиру еколошког кампа „Сачувајмо Дунав” на Великом ратном острву, у организацији Републичке дирекције за воде и компаније *Coca-Cola Hellenic*, Србија, учествовала је три пута као едукатор.

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. Три месеца, од 2018 - 2019. године, је радила као *account executive* у агенцији Executive Group д.о.о. Од 2018. године хонорарно ради у ФЕНОМЕН-у као предавач.

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

1.2. Стечено научно-истраживачко искуство

Кандидат Јелена Андреја Радаковић је на Факултету организационих наука изабрана у звање истраживача-приправника и запослена на радном месту самостални стручнотехнички сарадник за рад у лабораторијама или центрима - Центар за еколошки менаџмент и одрживи развој, у сектору за подршку НИР-у, развој и квалитет (рад на пројекту: Инфраструктура за електронски подржано учење у Србији, ев. бр. ИИИ 47003 који се финансира од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја) од 21.03.2019.године.

Кандидат Јелена Андреја Радаковић је до сада у току докторских академских студија положила све испите предвиђене наставним планом и програмом са просечном оценом 10,00 (десет).

- Испити и обавезе предвиђени планом и програмом докторских студија:

Р. бр.	Испит	Оцена	ЕСПБ
1.	Квантитативни модели и методе у менаџменту	10 (десет)	10
2.	Менаџмент развоја	10 (десет)	10
3.	Менаџмент здравствене аналитике	10 (десет)	10
4.	Одлучивање - одабрана поглавља	10 (десет)	10
5.	Менаџмент људских ресурса - одабрана поглавља	10 (десет)	10
6.	Наука о менаџменту	10 (десет)	10
7.	Маркетинг информациони системи	10 (десет)	10
8.	Методологија научно-истраживачког рада	10 (десет)	10
9.	Статистика у менаџменту	10 (десет)	10
10.	Приступни рад	/	30

Кандидат је одбранила приступни рад 28.09.2020. године под називом „Развој хибридног модела за процену ризика у условима неизвесности код поплава изазваних климатским променама” и остварила 30 ЕСПБ бодова. Укупно је остварила 120 ЕСПБ бодова на докторским академским студијама.

Кандидат Јелена Андреја Радаковић се активно бави научно-истраживачким радом, јер је као аутор и коаутор објавила 31 научну и стручну публикацију. Од тога се посебно истиче пет радова који су публиковани у часописима који се налазе на *Science Citation Index* или *Science Citation Index Expanded* листи часописа, те учествовала на више међународних и националних научних скупова.

- Списак радова:

1. Радови објављени у научним часописима међународног значаја (M20)

- 1.1. 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)
- 1.2. **Radaković, J. A.**, Petrović, N., Milenković, N., Stanojević, K., & Đoković, A. (2017). The improvement of students' higher environmental and climate change knowledge: A case study. *Polish Journal of Environmental Studies*, 26(6), 2711-2719. ISSN 1230-1485, <https://doi.org/10.15244/pjoes/69645> (M23)
- 1.3. 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 młodzieży wobec celów Nowej Agendy na rzecz zrównoważonego rozwoju. *PROBLEMY EKOROZWOJU*, 12(2), 161-172. ISSN 1895-6912 (M23)

- 1.4. Makajic-Nikolic, D., Petrovic, N., Belic, A., Rokvic, M., **Radakovic, J. A.**, & Tubic, V. (2016). The fault tree analysis of infectious medical waste management. *Journal of Cleaner Production*, 113, 365-373. ISSN 0959-6526, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.11.022> (M21a)
- 1.5. Petrovic, N., Savic, G., Andrijasevic, D., Stanojevic, M., Cirovic, M., Slovic, D., & **Radakovic, J. A.** (2016). Evaluating Eco-Efficiency of Beverage Packaging Materials: A Data Envelopment Analysis Approach. *FEB-FRESENIUS ENVIRONMENTAL BULLETIN*, 25(8), 2958-2963. ISSN 1018-4619 (M23)

2. Саопштења са међународних скупова штампана у целини (M33)

- 2.1. **Radaković, J. A.**, Petrović, N., Kručićan, A., Ćirović, M. & Tomić, A. (2020 September 23-24). Environmental sustainability and libraries: What do students really think? In P. Šprajc, I. Podbregar, D. Maletič & M. Radovanović (Eds.), *Proceedings of the 39th International Conference on Organizational Science "Organizations at innovation and digital transformation roundabout"*, (pp. 605-616), Kranj, Slovenia, online, MS Teams. University of Maribor Press: Maribor. ISBN 9978-961-286-388-3 (pdf). <https://doi.org/10.18690/978-961-286-388-3.48>
- 2.2. **Радаковић, Ј. А.**, Станојевић, К., & Петровић, Н. (2020 Септембар 20-23). Пандемија коронавируса COVID-19 и загађење животне средине као изазов одрживости. У М. Видовић, К. Вукадиновић & Д. Поповић (Eds.), *Зборник радова XLVII Симпозијума о операционим истраживањима - SYM-OP-IS 2020*, (pp. 23-28), Београд, online. Саобраћајни факултет: Београд. ISBN 978-86-7395-429-5
- 2.3. Петровић, Н., Станојевић, К., **Радаковић, Ј. А.**, & Ћировић, М. (2020 Септембар 20-23). Перцепција жена о климатским променама: Студија случаја. У М. Видовић, К. Вукадиновић & Д. Поповић (Eds.), *Зборник радова XLVII Симпозијума о операционим истраживањима - SYM-OP-IS 2020*, (pp. 11-16), Београд, online. Саобраћајни факултет: Београд. ISBN 978-86-7395-429-5
- 2.4. Ćirović, M., Petrović, N., Milenković, N., Šarenac, N., & **Radaković, J. A.** (2019 March 20-22). Environmental Awareness and Causal Behavioral Patterns - Why Do We Make "Wrong" Environmental Choices? In P. Šprajc, I. Podbregar, D. Maletič & M. Radovanović (Eds.), *Proceedings of the 38th International Conference on Organizational Science "Ecosystem of Organizations in the Digital Age"*, (pp. 177-184), Portorož, Slovenia. University of Maribor Press: Maribor. ISBN-13 978-961-286-250-3 (pdf), <https://doi.org/10.18690/978-961-286-250-3.15>
- 2.5. Stanojević, K., Petrović, N., Ćirović, M., & **Radaković J. A.** (2019 March 20-22). Students' Perceptions of Medical Waste Management in Serbia. In P. Šprajc, I. Podbregar, D. Maletič, & M. Radovanović (Eds.), *Proceedings of the 38th International Conference on Organizational Science "Ecosystem of Organizations in the Digital Age"*, (pp. 969-978), Portorož, Slovenia. University of Maribor Press: Maribor. ISBN-13 978-961-286-250-3 (pdf), <https://doi.org/10.18690/978-961-286-250-3.74>
- 2.6. Петровић, Н., **Радаковић, Ј. А.**, Миленковић, Н., & Ћировић, М. (2019 Септембар 15-18). Употреба *Facebook*-а као платформе за е-учење: Студија случаја. У М. Мартић, Д. Макајић-Николић & Г. Савић (Eds.), *Зборник радова XLVI Симпозијума о операционим истраживањима - SYM-OP-IS 2019* (pp. 76-81), Кладово, Србија. Факултет организационих наука: Београд. ISBN 978-86-7680-363-7

- 2.7. Радаковић, Ј. А., & Мартић, М. (2019 Септембар 15-18). Употреба анализе обавијања података у оцењивању одрживости пословања. У М. Мартић, Д. Макајић-Николић & Г. Савић (Eds.), Зборник радова XLVI Симпозијума о операционим истраживањима - SYM-OP-IS 2019 (pp. 88-93), Кладово, Србија. Факултет организационих наука: Београд. ISBN 978-86-7680-363-7
- 2.8. Petrović, N., Radaković, J. A., Živadinović, M., Petković, J., & Stanojević, K. (2018 March 21-23). Case study teaching method in effective higher environmental education for sustainable development goals. In O. Arsenijević, I. Podbregar, P. Šprajc, D. Trivan & Y. Ziegler (Eds.), Proceedings of the 37th International Conference on Organizational Science "Development Organization and uncertainty the digital age", (pp. 819-830), Portorož, Slovenia. University of Maribor, University Press: Maribor. ISBN 978-961-286-146-9 (pdf), <https://doi.org/10.18690/978-961-286-146-9.66>
- 2.9. Jovanović-Milenković, M., Radaković, J. A., Radojičić, Z., & Vukmirović, D. (2018 March 21-23). Environmental Sustainability of Telemedicine. In O. Arsenijević, I. Podbregar, P. Šprajc, D. Trivan & Y. Ziegler (Eds.), Proceedings of the 37th International Conference on Organizational Science "Development Organization and uncertainty the digital age", (pp. 393-400), Portorož, Slovenia. University of Maribor, University Press: Maribor. ISBN 978-961-286-146-9 (pdf), <https://doi.org/10.18690/978-961-286-146-9.3>
- 2.10. Петровић, Н., Круичан, А. & Радаковић, Ј. А. (2018 Септембар 16-19). Библиотеке и циљеви одрживог развоја. У Ј. Кочовић (Ed.), Зборник радова XLV Интернационалног симпозијума о операционим истраживањима - SYM-OP-IS 2018 (pp. 257-262), Златибор, Србија. Економски факултет: Београд. ISBN 978-86-403-1567-8
- 2.11. Radaković, J. A., Petrović, N., Milenković, N., Stanojević, K., & Stevanović, D. (2017 March 22-24). From Environmental Action to Climate Change and Back. In I. Podbregar (Ed.), Proceedings of the 36th International Conference on Organizational Science Development "Responsible Organization", (pp. 801-812), Portorož, Slovenia. University of Maribor, University Press: Maribor. ISBN-13 978-961-286-020-2, <https://doi.org/10.18690/978-961-286-020-2.64>
- 2.12. Mihailović, O., Žarkić-Joksimović, N., Petrović, N., Makajić-Nikolić, D., & Radaković, J. A. (2017 September 25-28). Economic and environmental effectiveness of infectious medical waste disposal system: A case study of the tertiary health-care institution. U G. Ćirović (Ed.), Zbornik radova XLIV Simpozijuma o operacionim istraživanjima - SYM-OP-IS 2017, (pp. 35-40), Zlatibor, Srbija. Visoka građevinsko-geodetska škola: Beograd. ISBN 978-86-7488-135-4
- 2.13. Боројевић, Т., Малетич, М., Станојевић, К., Ђоковић, А., Радаковић, Ј. А., & Миленковић, Н. (2017 Септембар 25-28). Улога младих у заштити животне средине и одрживости локалне заједнице. У Г. Ћирић (Ed.), Зборник радова XLIV Симпозијума о операционим истраживањима - SYM-OP-IS 2017, (pp. 466-470), Златибор, Србија. Висока грађевинско-геодетска школа: Београд. ISBN 978-86-7488-135-4
- 2.14. Petković, J., & Radaković, J. A. (2016 March 16-18). Postgraduate Students' Attitudes about Sustainable Development Goals: A Case Study of Delphi Method. In A. Novak (Ed.), Proceedings of Selected Papers of the 35th International Conference on Organizational Science Development "Sustainable Organization", (pp. 136-143), Portorož, Slovenia. Maribor: Moderna organizacija v okviru Univerze v Mariboru Fakultete za organizacijske vede. ISBN 978-961-232-289-2 (pdf)

- 2.15. **Radaković, J. A., & Pepić, M.** (2016 March 16-18). *Sustainability of the fashion industry* [Poster presentation]. 35th International Conference on Organizational Science Development "Sustainable Organization", Portorož, Slovenia.
- 2.16. **Radaković, J. A., Pepić, M., & Stevanović, D.** (2016 June 10-13). Sustainability of the Fashion Industry: How does the youth feel?. In O. Jaško & S. Marinković (Eds.), Proceedings of International symposium SymOrg 2016 "Reshaping the Future through Sustainable Business Development and Entrepreneurship", (pp. 585-589), Zlatibor, Serbia. Belgrade: Faculty of Organizational Sciences. ISBN 978-86-7680-326-2
- 2.17. **Petković, J., & Radaković, J. A.** (2016 June 10-13). The Attitudes of Environmentally Educated Students about a New Global Development Agenda. In O. Jaško & S. Marinković (Eds.), Proceedings of International symposium SymOrg 2016 "Reshaping the Future through Sustainable Business Development and Entrepreneurship", (pp. 590-595). Zlatibor, Serbia. Belgrade: Faculty of Organizational Sciences. ISBN 978-86-7680-326-2
- 2.18. **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. (Award for the best conference contributions - Best Student Poster)
- 2.19. **Petrović, N., Jeremić, V., Cirović, M., Milenković, N., & Radaković, J. A.** (2014 July 3-5). Assessing the use of flash cards in the higher environmental education classroom. In L. Morris & C. Tsolakidis (Eds.), Proceedings of 14th International Conference on Information Communication Technologies in Education ICICTE 2014 "Research in Educational Technology: Development and Practice", (pp. 102-110), Kos, Greece. ISBN 978-0-9926958-3-5

3. Саопштења са међународних скупова штампана у изводу (M34)

- 3.1. **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. Jovančević (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 978-86-7299-278-6

4. Рад у националном часопису (M53)

- 4.1. **Симеуновић, Б., Словић, Д., & Радаковић, Ј. А.** (2015). Анализа модела за мерење перформанси процеса. *Школа бизниса*, 2, 49-64. ISSN 2406- 1301 (Online), <https://doi.org/10.5937/skolbiz2-9630>

5. Саопштења са скупа националног значаја штампана у целини (M63)

- 5.1. **Радаковић, Ј. А., Петровић, Н., Радојичић, З., Јовановић-Миленковић, М., & Миленковић, Н.** (2019 Новембар 7-8). Еколошки отисак компаније: Студија случаја. У Д. Словић & Д. Стојановић (Eds.), Зборник радова Скупа привредника и научника СПИН'19 „Лин трансформација и дигитализација привреде Србије“, (pp. 335-341). Факултет организационих наука, Београд, Србија. Факултет организационих наука: Београд. ISBN 978- 86-7680-365-1
- 5.2. **Миленковић-Јовановић, М., Радаковић, Ј. А., Радојичић, З., & Вукмировић, Д.** (2017 Новембар 9-10). Еколошки потенцијали телемедицине. У Д. Васиљевић & Л. Ђорђевић (Eds.), Зборник радова XI Скупа привредника и научника СПИН'17

„Штедљиво (lean) управљање ресурсима у привреди Републике Србије”, (pp. 258-263), Факултет организационих наука, Београд, Србија. Факултет организационих наука: Београд. ISBN 978-86-7680-320-0

- 5.3. **Радаковић, Ј. А.**, Живковић, Н., & Петровић, Н. (2016, Септембар 20-23). Тотални менаџмент квалитетом и еколошки менаџмент. У Д. Марковић (Ed.), Зборник радова XLIII Међународног симпозијума о операционим истраживањима - SYM-OP-IS 2016, Тара, Србија, (pp. 41-54). Министарство одбране, Војска Србије: Београд. ISBN 978-86-335-0535-2
- 5.4. Јаћковић, В., **Радаковић, Ј. А.**, & Ћировић, М. (2015 Новембар 5-6). Примена еколошке теорије у спортској психологији и развоју спортских талената. У Б. Стошић, Н. Петровић & С. Антић (Eds.), Зборник радова X Скупа привредника и научника СПИН'15 „Иновативна решења операционог менаџмента за ревитализацију привреде Србије”, (pp. 225-231), Привредна комора Србије, Београд, Србија. Факултет организационих наука: Београд. ISBN 978-86-7680-320-0
- 5.5. **Радаковић, Ј. А.** (2015 Новембар 5-6). Ванвременска прича о љубави на 52HZ [Постер презентација]. У Б. Стошић, Н. Петровић & С. Антић (Eds.), Зборник радова X Скупа привредника и научника СПИН'15 „Иновативна решења операционог менаџмента за ревитализацију привреде Србије”, (pp. 673), Привредна комора Србије, Београд, Србија. Факултет организационих наука: Београд. ISBN 978-86-7680-320-0

6. Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу (M64)

- 6.1. **Радаковић, Ј. А.** & Михаиловић, Д. (2019 Мај 22-25). Одрживост и HR праксе. У М. Беара & Г. Кличковић (Eds.), Књига резимеа 67. Конгреса психолога Србије „Психологија у новом добу: изазови (ре)хуманизације”, Златибор, Србија. Друштво психолога Србије: Београд. ISBN 978-86-89377-37-8

За публиковане научно-истраживачке радове добила је следеће награде:

- *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 од стране 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 młodzieży 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 од стране 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).

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Комисија је размотрила све претходно наведене резултате рада и стечена искуства кандидата Јелене Андреје Радаковић. На основу приложених докумената и одбране приступног рада, Комисија је стекла увид у способности кандидата за научно-истраживачки рад и њене могућности да током израде докторске дисертације оствари резултате који ће бити приказани и оцењени од стране међународне научне заједнице. Став комисије је да кандидат Јелена Андреја Радаковић испуњава све потребне суштинске и формалне услове да приступи изради докторске дисертације са темом „Хибридни модел за процену ризика од поплава”.

2. Предмет и циљ истраживања

Приказ предмета истраживања и хипотетичких ставова о проблему који се истражује

Климатске промене доводе до многих промена и прете целокупном животу планете Земље утичући на пораст миграција становништва (Berchin et al., 2017; McNamara & Gibson, 2009), екстремне временске непогоде, шесто масовно изумирање врста (Slaughter, 2012). Може се закључити да оне врше укупан притисак како на еколошке, тако и друштвене и економске системе у симбиотском односу, а када се посматрају глобални системи планете (Berchin & de Andrade, 2020).

Са појавом све већих штета и све већег броја жртава од природних катастрофа појачаног интензитета и учесталости, и све мањег утицаја локалних заједница које немају капацитете да саме одговоре на последице катастрофа, јавило се интересовање за процене ризика од природних катастрофа у научној заједници.

Иако је чињеница да различити системи управљања ризиком од катастрофа, а у којим је процена ризика једна од превентивних мера (Wisner et al., 2004) и законом обавезујућа (Directive 2007/60/EC), оно што се није дефинисало ни усвојило је управо део процене ризика од катастрофа. Све што је до сада урађено је остало на нивоу препорука са жељом да се исте стандардизују, како као методологија тако и као прикупљање податка.

Према ISDR (*International Strategy for Disaster Reduction - ISDR*) подацима из 2015. године чак 43 процената укупног забележеног броја катастрофа чиниле су поплаве. Евидентно је да поплаве представљају велику претњу за људе, материјална добра, инфраструктуру, економију и животну средину, упркос значајном развоју у предвиђању догађаја, управљању катастрофама, одбрамбеним и спасилачким активностима у ванредним ситуацијама. Предвиђене промене климе и урбанизација поплавних подручја повећаће смртоносност проузроковану поплавама, а управо због овога ефикасно и ефективно управљање поплавама постаје све неопходније и хитније. Овоме треба додати и чињеницу да адекватна процена ризика од поплава, која обухвата њихов цео животни циклус, резултира могућностима за правовремено будуће реаговање на нерегуларне климатске догађаје. Примена принципа одрживог развоја као облика ангажовања омогућиће усаглашен однос са животном средином, економијом и друштвима.

Предмет истраживања докторске дисертације се односи на процену ризика од поплава, анализу примена различитих методологија и техника процене ризика, уз

могућности побољшања процене ризика, минимизацију или оптималну митигацију вероватноћа узрока, минимизацију последица, те препознавање кључних корака у одбрани од поплава на националном нивоу на примеру Републике Србије.

Централни проблем који ће се разматрати у докторској дисертацији односи се на могућност развоја хибридног модела за процену ризика у условима неизвесности код поплава изазваних климатским променама у циљу превенције поплава и минимизације њихових последица. У анализи ризика од природних катастрофа коришћене су разне методе за процену ризика (Sun, 2020), а од тога се велики број њих односи на ризик од поплава (Díez-Herrero & Garrote, 2020; Molinari et al., 2019). Међутим примене су се углавном сводиле на један од аспеката катастрофа. Модел, који ће бити развијен у докторској дисертацији, ће се заснивати и на побољшању примене постојећих метода и техника за процену ризика, као и на развоју њихове нове улоге у процени ризика од катастрофа. Овакво побољшање се спроводи адекватним одабиром и применом метода из више категорија процене ризика оријентисаних на узроке, последице и неизвесност у предвиђању вероватноћа. Увођење оваквог хибридног модела омогућиће прецизније одређивање ризика у току целог животног циклуса поплава (NASA, 2015), као и спречавање њихових последица.

Модел би имао четири димензије, при чему би прве две димензије биле засноване на Анализи стабла неисправности (енг. *Fault Tree Analysis*) и Анализи стабла догађаја (енг. *Event Tree Analysis*), а друга два дела би се односила на процену вероватноћа примарних узрочних догађаја и вероватноћа успеха баријера коришћењем *Dempster-Shafer evidence* теорије. Овиме се сама проблематика поплава посматра у целокупном животној циклусу поплава и обезбеђује се свеобухватни приступ проблему - од превенције, настанка, последица и спречавања катастрофа проузрокованих поплавама.

Анализа стабла неисправности је дедуктивна метода која је развијена у оквиру Теорије поузданости али је временом постала најчешће коришћена метода за анализу узрока нежељеног догађаја у оквиру процене ризика (Huang et al., 2016). Један од важних резултата квантитативне анализе стабла неисправности су мере значајности којима се одређује значај и утицај појединих елемената система на систем у целини. Примена Анализе стабла неисправности у процени узрока поплава је интензивирана у последњих десет година (Ten Veldhuis et al., 2009; Hauptmanns, 2010; Ten Veldhuis et al., 2011) а у последњим радовима (Ozga-Zielinski et al., 2018; Gachlou, et al., 2019; Xin, 2019) се показује велика могућност примене квантитативног дела ове анализе.

За разлику од Анализе стабла неисправности, која се бави узроцима неког нежељеног догађаја, Анализа стабла догађаја је усмерена на његове последице. Ова анализа пружа индуктивни приступ процени ризика и омогућава идентификацију и одређивање вероватноће могућих исхода након задатог почетног догађаја (Andrews & Dunnett, 2000). Анализа стабла догађаја је коришћена у процени ризика од поплава самостално (Bodda et al., 2020; Rosqvist et al., 2013) или у комбинацији са другим методама (Fu et al., 2018).

Приликом квантитативне процене ризика, Анализа стабла неисправности и Анализа стабла догађаја полазе од претпоставке да су вероватноће догађаја и њихове последице познате и тачне. То често није случај због инхерентних несигурности и непрецизности у прикупљању података. Штавише, због варијантних начина отказа,

грешака у дизајну и лошег разумевања механизма отказа, као и нејасноће или неразумевања системских појава, често је тешко предвидети вероватноће и последице одређених догађаја. Овај проблем неизвесности (енг. *uncertainty*), непрецизности, па чак и кредибилности процењених података се јавља у свим областима које се заснивају на подацима који су резултат неког мерења, процене, оцене, предвиђања. *Dempster-Shafer* теорију доказа (*Dempster-Shafer theory of evidence*) први је описао *Dempster* (1967), а формализовао и проширио *Shafer* (1976). У литератури се често сусреће и под називима *D-S* теорија и Теорија доказа (енг. *Evidence Theory*). *D-S* теорија се бави епистемичком (сазнајном) неизвесношћу неке пропозиције (енг. *proposition*). При томе се ослања на теорију вероватноће, али уместо концепта догађаја користи концепт пропозиције (Feizizadeh, 2017) и заснива се на две мере: мери веровања (енг. *belief measures*) у одређену пропозицију и мери њене веродостојности (енг. *plausibility measures*). *D-S* теорија је коришћена за моделирање неизвесности у Анализи стабла догађаја (Curcurù, Galante, & La Fata, 2012; Limbourg et al., 2007; Rebner et al., 2012), одређивању мера значајности (Giuseppe et al., 2016) и у Анализи стабла догађаја (Ferdous et al., 2009), а у новије време се користи и у анализи ризика од поплава (Mezaal et al., 2018; Nachappa et al., 2020). Међутим, до сада није коришћена заједно са обе методе у анализи ризика једног нежељеног догађаја, нити са било којом од њих за процену ризика од поплава.

Циљеви истраживања, научно предвиђање циљева у функцији нивоа научног сазнања

Општи циљ истраживања се односи на развој хибридног модела за процену ризика у свим фазама животног циклуса поплава изазваних климатским променама. Да би се овај циљ остварио, неопходно је претходно извршити свеобухватну и критичку анализу постојећих методологија, метода и техника процене ризика, као и њихове примене у спречавању поплава, те тачно одредити, формулисати и објединити узроке поплава, попис могућих последица поплава, а све са циљем смањења ризика од истих. Овиме се и дефинишу правци и могуће методологије за доношење стратешких и правовремених одлука за ефикасно и ефективно управљање ризиком од катастрофа на националном нивоу. Обезбедиће се потребна научна сазнања на основу којих је могуће одредити конкретне мере и смернице развијања модела.

Посебни циљеви истраживања докторске дисертације се односе на:

1. Идентификовање и одређивање вероватноћа могућих узрока поплава за потребе спровођења Анализе стабла неисправности.
2. Идентификовање и одређивање вероватноћа могућих баријера за спречавање последица поплава за потребе спровођења Анализе стабла догађаја.
3. Идентификовање и научно одређење фаза животног циклуса поплава.
4. Смањивање несигурности у процени вероватноћа коришћењем *Dempster-Shafer evidence* теорије,
5. Развој хибридног модела за процену ризика од поплава.

Научни циљ истраживања се односи на научно одређење, дефинисање, као и вербално и графичко описивање и верификовање хибридног модела унапређења

процене ризика од поплава на националном нивоу путем предлога побољшања примене постојећих методологија, метода и техника процене ризика, те њихова синтеза у хибридни модел са циљем помагања у креирању Националних стратегија превенције поплава.

Друштвени циљ истраживања се огледа у последичним резултатима примене модела унапређења процене ризика од поплава који смањује ризик од узрока саме катастрофе, те минимизује последице по људе, животну средину, инфраструктуру и економију једне земље, те на тај начин даје предлог побољшања планова и стратегија управљања ризицима од поплава у Републици Србији.

2.1. Полазне хипотезе

У складу са дефинисаним предметом и циљем истраживања одређене су хипотезе докторске дисертације.

Општа хипотеза истраживања гласи:

H0: Могуће је развити хибридни модел за процену ризика од поплава који обухвата цео животни циклус поплава и узима у обзир неизвесност предвиђених вероватноћа и последица.

Општа хипотеза се разрађује кроз следеће **посебне хипотезе**:

H1: Да би се проценом ризика обухватио цео животни циклус поплава од њихових узрока до последица, неопходно је применити комбинацију техника за процену ризика.

H2: Комбинацијом Анализе стабла неисправности и Анализе стабла догађаја могуће је обухватити цео спектар догађаја од примарних узрока до крајњих последица поплава.

H3: Могуће је применити *D-S evidence* теорију да би се умањила неизвесност у процени вероватноћа примарних догађаја и успеха баријера, као и процени тежина последица поплава.

H4: Хибридни модел за процену ризика од поплава се може користити као помоћ у будућем креирању Националне стратегије за превенцију и реаговање у случају поплава Републике Србије.

2.2. Научне методе истраживања

Методологија која ће бити коришћена у докторској дисертацији обухвата прикупљање доступних секундарних информација из различитих научних и стручних извора, као и на основу интервјуа са експертима из области. У току рада такође ће бити примењене и различите методе истраживања и научног рада. Биће извршен преглед доступне литературе из проучаване области управљања ризиком од катастрофа и примене метода и техника за процену ризика, поплава, националне стратегије, регулатива, аката

и политика, као и стручне публикације (магазини и часописи), те подаци и публикације надлежних организација, институција, државних органа и министарства (Републике Србије).

За испитивање узрока и последица природних катастрофа, тачније - поплава, користиће се комбинација две већ познате анализе спојене у хибридни модел - Анализа стабла неисправности и Анализа стабла догађаја. У процени ризика од настајања поплава, посматрајући све претходно наведено, увешће се и фактор неизвесности у проценама и оценама експерата користећи теорију *Dempster-Shafer evidence*. Испитаће се да ли се на овај начин побољшавају традиционалне методе - Анализа стабла неисправности и Анализа стабла догађаја, посебно у њиховим квантитативним фазама приликом одређивања вероватноћа узрочних, баријерних и последичних догађаја.

Вршиће се анализа сценарија који подразумевају пројекције будућих временских прилика. Тестираће се успешност предложеног модела на основу историјских података и анализираће се начин његове примене у пракси као помоћ у будућем креирању јединствене Националне стратегије у превенцији и реаговању у случају поплава Републике Србије.

Методе које ће се користити приликом израде докторске дисертације су:

- Опште методе:
 - Статистичке методе.
 - Методе моделовања.
- Посебне научне методе:
 - 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.
- Емпиријске методе:
 - Аналитичке методе (анализа садржаја и структуре предмета истраживања, функционална анализа којом се утврђује међузависност параметара дефинисаних предметом и обимом истраживања, компаративна анализа којом ће упоредно бити приказани актуелни модели и модел предложен резултатима истраживања).
 - Интервјуи са експертима из области, прикупљање података на основу прегледа литературе, синтеза различитих постојећих студија, итд.

3. Очекивани научни доприноси

Очекивани доприноси докторске дисертације су следећи:

- Систематизација и критичка анализа досадашњих резултата примена метода и техника за процену ризика од поплава и ублажавања неизвесности у проценама и превиђањима;
- Преглед и критички осврт на међународне и националне стратегије, регулативе, акте и политике управљања ризиком од поплава;
- Нови хибридни модел процене ризика од поплава, који се састоји у комбиновању Анализе стабла неисправности и Анализе стабла догађаја, и примени *D-S evidence* теорије за уважавање неизвесности у проценама вероватноћа примарних узрока, вероватноћа баријера и тежина последица.
- Идентификовање кључних корака у превенцији појаве поплава и реаговања услед природних катастрофа на националном нивоу (Република Србија). У случају да поплаве не могу да буду спречене услед спољних фактора које је немогуће контролисати, предложени модел ће пружити основу за доношење одлука о могућим активностима једне земље са циљем минимизације последица по становништво, инфраструктуру, економију и животну средину.

4. План истраживања и структура рада

Фаза 1. Прикупљање података, информација, анализа и систематизација постојећих научних резултата из следећих области (стручна литература, *WEB*) која ће се користити за унапређење примене методологије, метода и техника за процену ризика од катастрофа:

- узроци и последице поплава;
- животни циклус поплава;
- процена ризика од поплава у Републици Србији;
- примена *FTA* и *ETA* на поплавама у Републици Србији и свету;
- примена *D-S evidence* теорије у условима неизвесности.

Фаза 2. Развој вербалног и графичког хибридног модела унапређења процене ризика и смањења последица поплава.

Фаза 3. Верификовање предложеног хибридног модела унапређења процене ризика и смањења последица поплава.

Фаза 4. Разматрање хипотеза и закључак.

Оквирни садржај докторске дисертације

1. УВОДНА РАЗМАТРАЊА

- 1.1. Предмет истраживања
- 1.2. Циљеви истраживања
- 1.3. Хипотезе истраживања
- 1.4. Методологија истраживања
- 1.5. Структура докторске дисертације

2. КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ

- 2.1. Катастрофе и природне катастрофе
- 2.2. Поплаве: узроци и последице

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
- 3.4. Непредвидљивост и катастрофе

4. ХИБРИДНИ МОДЕЛ ЗА ПРОЦЕНУ РИЗИКА ОД ПОПЛАВА

- 4.1. Могућност унапређења методологије процене ризика од поплава
- 4.2. Могућност унапређења примене метода и техника процене ризика од поплава
- 4.3. Развој вербалног и графичког хибридног модела за процену ризика у условима неизвесности код поплава изазваних климатским променама
- 4.4. Верификовање предложеног хибридног модела унапређења методологије процене ризика у условима неизвесности код поплава изазваних климатским променама

5. РАЗМАТРАЊЕ ХИПОТЕЗА И ЗАКЉУЧАК

ЛИТЕРАТУРА

Оквирна листа релевантних библиографских извора која ће се користити приликом израде докторске дисертације

- Andrews, J. D., & Dunnett, S. J. (2000). Event-tree analysis using binary decision diagrams. *IEEE Transactions on Reliability*, 49(2), 230-238.
- Berchin, I. I., & de Andrade, J. B. S. O. (2020). GAIA 3.0: Effects of the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) outbreak on sustainable development and future perspectives. *Research in Globalization*, 2, 100014.
- Berchin, I. I., Valduga, I. B., Garcia, J., & de Andrade Guerra, J. B. S. O. (2017). Climate change and forced migrations: An effort towards recognizing climate refugees. *Geoforum*, 84, 147-150.
- Bodda, S. S., Gupta, A., & Dinh, N. (2020). Risk informed validation framework for external flooding scenario. *Nuclear Engineering and Design*, 356, 110377.
- Curcurù, G., Galante, G. M., & La Fata, C. M. (2012). Epistemic uncertainty in fault tree analysis approached by the evidence theory. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 25(4), 667-676.
- Dempster, A. (1967). Upper and lower probabilities induced by a multivalued mapping. *Annals of Mathematical Statistics*, 38, 325-339.
- Díez-Herrero, A., & Garrote, J. (2020). Flood risk analysis and assessment, applications and uncertainties: A bibliometric review. *Water*, 12(7), 2050.
- Directive 2007/60/EC on the European Parliament and of the Council on the assessment and management of flood risks (EU Flood Directive). (2007). Official Journal of the European Union L288, 6.11.2007, pp. 27-34.
- Feizizadeh, B. (2017). A Novel Approach of Fuzzy Dempster-Shafer Theory for Spatial Uncertainty Analysis and Accuracy Assessment of Object-Based Image Classification. *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*, 15(1), 18-22.
- Ferdous, R., Khan, F., Sadiq, R., Amyotte, P., & Veitch, B. (2009). Handling data uncertainties in event tree analysis. *Process safety and environmental protection*, 87(5), 283-292.
- Fu, X., Gu, C. S., Su, H. Z., & Qin, X. N. (2018). Risk analysis of earth-rock dam failures based on fuzzy event tree method. *International journal of environmental research and public health*, 15(5), 886.
- Gachlou, M., Roozbahani, A., & Banihabib, M. E. (2019). Comprehensive risk assessment of river basins using Fault Tree Analysis. *Journal of hydrology*, 577, 123974.
- 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.
- Hauptmanns, U. (2010). A decision-making framework for protecting process plants from flooding based on fault tree analysis. *Reliability Engineering & System Safety*, 95(9), 970-980.
- Huang, W., Fan, H., Qiu, Y., Cheng, Z., & Qian, Y. (2016). Application of fault tree approach for the causation mechanism of urban haze in Beijing - Considering the risk events related with exhausts of coal combustion. *Science of the Total Environment*, 544, 1128-1135.

- Limbourg, P., Savic, R., Petersen, J., & Kochs, H. D. (2007). Fault tree analysis in an early design stage using the Dempster-Shafer theory of evidence. *Risk, Reliability and Societal Safety-Aven and Vinnem*, 713-722.
- McNamara, K., & Gibson, C. (2009). We do not want to leave our land: Pacific ambassadors at the United Nations resist the category of climate refugees. *Geoforum*, 40, 475-483. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2009.03.006>
- Mezaal, M. R., Pradhan, B., & Rizeei, H. M. (2018). Improving landslide detection from airborne laser scanning data using optimized Dempster-Shafer. *Remote Sensing*, 10(7), 1029.
- Molinari, D., De Bruijn, K. M., Castillo-Rodríguez, J. T., Aronica, G. T., & Bouwer, L. M. (2019). Validation of flood risk models: Current practice and possible improvements. *International journal of disaster risk reduction*, 33, 441-448.
- Nachappa, T. G., Piralilou, S. T., Gholamnia, K., Ghorbanzadeh, O., Rahmati, O., & Blaschke, T. (2020). Flood susceptibility mapping with machine learning, multi-criteria decision analysis and ensemble using Dempster Shafer Theory. *Journal of Hydrology*, 125275.
- Nachappa, T. G., Piralilou, S. T., Gholamnia, K., Ghorbanzadeh, O., Rahmati, O., & Blaschke, T. (2020). Flood Susceptibility Mapping with Machine Learning, Multi-Criteria Decision Analysis and Ensemble Using Dempster Shafer Theory. *Journal of Hydrology*, 125275.
- National Aeronautics and Space Administration - NASA (2015). *The Life Cycle of a Flood Revealed*. <https://www.nasa.gov/feature/jpl/the-life-cycle-of-a-flood-revealed>
- Ozga-Zielinski, B., Adamowski, J., & Ciupak, M. (2018). Applying the theory of reliability to the assessment of hazard, risk and safety in a hydrologic system: a case study in the Upper Sola River Catchment, Poland. *Water*, 10(6), 723.
- Rebner, G., Auer, E., & Luther, W. (2012). A verified realization of a Dempster-Shafer based fault tree analysis. *Computing*, 94(2-4), 313-324.
- Rosqvist, T., Molarius, R., Virta, H., & Perrels, A. (2013). Event tree analysis for flood protection—An exploratory study in Finland. *Reliability Engineering & System Safety*, 112, 1-7.
- Shafer, G. (1976). *A Mathematical Theory of Evidence*. Princeton University Press, Princeton.
- Slaughter, R. A. (2012). Welcome to the Anthropocene. *Futures*, 44(2), 119-126. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2011.09.004>
- Sun, R., Gao, G., Gong, Z., & Wu, J. (2020). A review of risk analysis methods for natural disasters. *Natural Hazards*, 100(2), 571-593.
- Ten Veldhuis, J. A. E., Clemens, F. H. L. R., & Van Gelder, P. H. A. J. M. (2009). Fault tree analysis for urban flooding. *Water science and technology*, 59(8), 1621-1629.
- Ten Veldhuis, J. A., Clemens, F. H., & van Gelder, P. H. (2011). Quantitative fault tree analysis for urban water infrastructure flooding. *Structure and Infrastructure Engineering*, 7(11), 809-821.
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T. & Davis, I. (2004). *At risk*, 2nd edition. Routledge.
- Xin, C. (2019). Analysis on Probability Risk of Underwater Tunnel Fire Based on Fault Tree. *Urban Roads Bridges & Flood Control*, (9), 68.

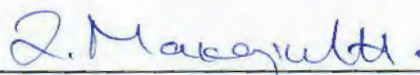
5. Закључак и предлог

На основу изложеног, Комисија констатује да кандидат Јелена Андреја Радаковић, мастер организационих наука, испуњава све потребне услове предвиђене Законом о високом образовању Републике Србије и Статутом Факултета за израду докторске дисертације под насловом „Хибридни модел за процену ризика од поплава”. Према мишљењу Комисије, предложена тема спада у научно подручје које се развија на Факултету организационих наука и у оквиру области Техничких наука. Тема докторске дисертације по предмету истраживања, садржају и очекиваним доприносима представља значајно подручје истраживања, како са теоријског, тако и са практичног аспекта. Поред испуњених услова, кандидат Јелена Андреја Радаковић је показала способност систематичног приступа анализи проблема и практичним знањима у области процене ризика од поплава, као и публиковању и излагању резултата у научној заједници.

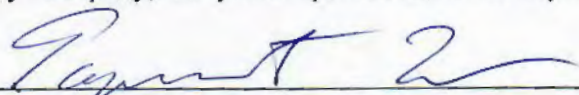
На основу наведеног, Комисија за оцену подобности теме и кандидата Јелене Андреје Радаковић за израду докторске дисертације предлаже Наставно-научном већу Факултета организационих наука да се одобри израда докторске дисертације „Хибридни модел за процену ризика од поплава” и да се за ментора именује др Драгана Макајић-Николић, ванредни професор Факултета организационих наука, Универзитета у Београду.

Београд, 16.10.2020.

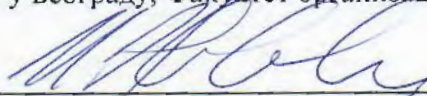
Чланови Комисије



др Драгана Макајић-Николић, ванредни професор,
Универзитет у Београду, Факултет организационих наука



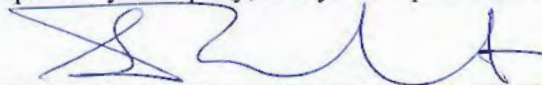
др Зоран Радојичић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Факултет организационих наука



др Недељко Живковић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Факултет организационих наука



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



др Бранко Главоњић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Шумарски факултет

