

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU

Predmet: Podobnost teme i kandidata Željka Spasenića za izradu doktorske disertacije

Odlukom Nastavno-naučnog veća Fakulteta organizacionih nauka 05-01 br. 3/110-5 od 22.09.2021. godine, imenovani smo za članove Komisije za ocenu podobnosti teme i kandidata Željka Spasenića za izradu doktorske disertacije i naučne zasnovanosti teme „Metodologija za analizu kreditnog rizika projektnog finansiranja obnovljivih izvora energije“.

Na osnovu materijala priloženog uz Zahtev kandidata, Komisija podnosi sledeći

REFERAT

1. PODACI O KANDIDATU

1.1. Biografski podaci

- Željko Spasenić je rođen 25.08.1989. godine u Užicu, Republika Srbija;
- Završio je osnovnu školu „Dimitrije Tucović“ na Zlatiboru kao nosilac „Vukove diplome“;
- Završio je srednju Ekonomsku školu u Užicu kao nosilac „Vukove diplome“ i nagrade za najuspešnijeg učenika generacije 2004;
- Diplomirao je 2012. godine na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Beogradu, smer Računovodstvo, revizija i finansijsko upravljanje, modul Računovodstvo i revizija, prosečnom ocenom 9,93 kao student generacije;
- Master akademske studije na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Beogradu, smer Računovodstvo, revizija i poslovne finansije, završio je 2014. godine sa prosečnom ocenom 9,89 i odbranio završni rad na temu „Izlazne strategije porodičnog preduzeća“;
- Trenutno je student doktorskih akademskih studija koje je upisao 2017. godine na Fakultetu organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu na studijskom programu Informacioni sistemi i kvantitativni menadžment, izborno područje Kvantitativni menadžment. Položio je sve ispite predviđene programom sa prosečnom ocenom 10 (deset).

Radno iskustvo

Kao student master studija izvodio je vežbe, u svojstvu demonstratora, na Ekonomskom Fakultetu Univerziteta u Beogradu, na predmetima Osnovi ekonomije (prva godina

osnovnih akademskih studija) i Ekonomika preduzeća (prva godina osnovnih akademskih studija). Od 2014. godine bio je zaposlen u Erste banci na poslovima finansijskog analitičara za velike privredne subjekte. Nakon Erste banke karijeru je nastavio u UniCredit banci gde je angažovan kao menadžer za procenu i upravljanje kreditnim rizikom za srednja preduzeća, opštine i projektno finansiranje obnovljivih izvora energije. Nakon UniCredit banke prešao je u Societe Generale banku gde je obavljao poslove na poziciju menadžera za analizu, procenu i upravljanje kreditnim rizikom za velike privredne subjekte, opštine, finansijske institucije i složene finansijske plasmane. Učestvovao je u strukturiranju i odobravanju složenih bankarskih proizvoda i finansijskih struktura, LBO transakcija, finansijskih derivata, finansiranju kapitalnih projekata, uključujući javno-privatna partnerstva, i finansiranju obnovljivih izvora energije. Isti posao je obavljao u Societe Generale banci u Sofiji, Bugarska. Učestvovao je u internom projektu analize i procene potencijalne mete preuzimanja – Vojvođanske banke. Tokom rada u Societe Generale banci nagrađen je kao najbolji zaposleni u 2017. godini. Od 2018. godine profesionalnu karijeru je nastavio u međunarodnoj kompaniji Adacta a zatim u BE-Terna gde je obavljao poslove konsultanta za implementaciju ERP sistema (MS NAV i Business central) sa primarnim fokusom na finansijski i računovodstveni modul sistema. Tokom 2021. godine uspešno je realizovao US AID projekat „Put digitalizacije“ u svojstvu konsultanta za digitalnu transformaciju malih i srednjih preduzeća. Od novembra 2019. godine zaposlen je na Fakultetu organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu.

1.2. Stečeno naučno-istraživačko iskustvo

Željko Spasenić je u akademskoj 2017/2018. godini upisao doktorske studije na Fakultetu organizacionih nauka, na studijskom programu Informacioni sistemi i kvantitativni menadžment, izborno područje Kvantitativni menadžment. Položio je sve ispite predviđene planom studijskog programa prosečnom ocenom 10 (deset):

Naziv predmeta	Ocena	ESBP
Strateško upravljanje projektima	10 (deset)	10
Stohastičko i fazi programiranje	10 (deset)	10
Finansijski menadžment – odabrana poglavlja	10 (deset)	10
Menadžment elektronskog poslovanja – odabrana poglavlja	10 (deset)	10
Poslovna inteligencija – odabrana poglavlja	10 (deset)	10
Statistika u menadžmentu	10 (deset)	10
Kvantitativni modeli i metode u menadžmentu	10 (deset)	10
Nauka o menadžmentu	10 (deset)	10
Odlučivanje – odabrana poglavlja	10 (deset)	10

Kandidat je dana 29. septembra 2021. godine odbranio pristupni rad pod nazivom „Razvoj integralnog modela za analizu i upravljanje kreditnim rizikom projektnog finansiranja obnovljivih izvora energije“ i time ostvario dodatnih 30 ESPB bodova.

Od izbora u zvanje saradnika u nastavi na Fakultetu organizacionih nauka za oblast finansijski menadžment, računovodstvo i revizija, Željko Spasenić je učestvovao u procesu izvođenja vežbi na osnovim akademskim studijama na sledećim predmetima:

- Finansijski menadžment i računovodstvo (2. godina studija)
- Računovodstvo (2. godina studija)
- Bankarski menadžment (4. godina studija)

Izborom u zvanje asistenta, Željko Spasenić je uključen u izvođenje nastave na master akademskim studijama na sledećim predmetima:

- Budžetiranje i kontrola
- Finansijski menadžment
- Menadžment u bankarstvu

Kroz kontinuirano anketiranje studenata, koje se sprovodi svake godine na nivou osnovnih akademskih studija, prosečna ocena na predmetima na kojima je bio angažovan kao saradnik tokom prethodnih školskih godina nije bila niža od 4,62 na skali od 1 do 5. U akademskoj 2020/2021. godini je nagrađen kao jedan od najboljih saradnika po ocenama studenata na Fakultetu organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu.

Nagrade, priznanja i stručna usavršavanja

- Osnovna škola Dimitirije Tucović Zlatibor: Vukova diploma;
- Srednja Ekonomska škola Užice: Vukova diploma;
- Stipendija „Dositeja“ Fonda za mlade talente Ministarstva omladine i sporta Republike Srbije za studente osnovnih akademskih studija;
- Stipendija „Dositeja“ Fonda za mlade talente Ministarstva omladine i sporta Republike Srbije za studente master akademskih studija;
- Ekonomski fakultet, Univerzitet u Beogradu: Povelja za izuzetan uspeh tokom studiranja i nagrada za najboljeg studenta generacije Ekonomskog fakulteta koji je diplomirao u školskoj 2011/2012. godini;
- Univerzitet u Beogradu: Povelja za izuzetan uspeh tokom studiranja i nagrada za najboljeg studenta generacije Ekonomskog fakulteta koji je diplomirao u školskoj 2011/2012. godini;
- Savez računovođa i revizora Srbije: Nagrada za izuzetan uspeh postignut u grupi računovodstveno – finansijskih predmeta tokom osnovnih studija na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Beogradu;
- Učesnik, 2012. godine, Univerziteta „Danubia“ u organizaciji Erste grupe. Predavanja i radionice Univerziteta „Danubia“ održane su na fakultetima koji pripadaju Univerzitetima zemalja članica Evropske unije (Rumunija, Mađarska, Češka, Slovačka i Austrija);
- Položio prvi nivo međunarodnog CFA programa u organizaciji međunarodnog CFA instituta.

Učešće na projektima

Željko Spasenić učestvuje u realizaciji sledećih projekata koji su u toku:

- ERASMUS+ Financial Technology and digital innovation to modernise and develop curricula of Vietnamese and Philippines Universities - TRUST (610256-EPP-1-2019-1-IT-EPPKA2-CBHE-JP);
- University to Society Intermediaries in Albania: Co-Production of knowledge and research that matters – U-SIA – (617472-EPP-1-2020-1-AL-EPPKA2-CBHE-JP).

U svom dosadašnjem naučno-istraživačkom radu, Željko Spasenić je objavio više radova na konferencijama i u naučnim časopisima, uključujući dva poglavlja u međunarodnim monografijama.

Poglavlja u međunarodnim monografijama

Milosavljević, M., Spasenić, Ž., Benković, S., Milanović, N. (2021). The Effects of Public Procurement on Sustainability in the EU: A Mixed-Method Analysis, in I. Hoffmann, K. F. Rozsnyai, M. Nagy (Eds.). *Urbanisation and Local Government(s)*, Maribor: Lex Localis Press, pp. 77-93. [ISBN: 978-961-7124-06-4(PDF)] <https://doi.org/10.4335/2021.7.7> **(M14)**

Milosavljević, M., Spasenić, Ž., Benković, S. (2021) Participatory Budgeting in Serbia, in M. S. De Vries, J. Nemec, D. Špaček (Eds.). *International Trends in Participatory Budgeting*, Palgrave Macmillan, pp. 229-245. [ISBN: 978-3-030-79930-4] https://10.1007/978-3-030-79930-4_12. **(M14)**

Radovi u časopisima međunarodnog značaja

Milanović, N., Milosavljević, M., Benković, S., Starčević, D., & Spasenić, Ž. (2020). An Acceptance Approach for Novel Technologies in Car Insurance. *Sustainability*, 12(24), 10331. doi:10.3390/su122410331 **(M22)**

Milosavljević, M., Spasenić, Ž., Benković, S., & Dmitrović, V. (2020). Participatory Budgeting in Serbia: Lessons Learnt from Pilot Projects. *Lex Localis - Journal of Local Self-Government*, 18(4), 999–1021. doi:10.4335/18.3.999-1021 **(M23)**

Spasenić, Ž., Benković, S., & Dmitrović, V. (2019). Potentials for Improving Financial Management Capacities in Serbian Public Administration. *Lex Localis - Journal of Local Self-Government*, 17(3), 435–451. doi:10.4335/17.3.435-451 **(M23)**

Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini

Milosavljević M., Milanović N., Spasenić Ž., Benković S. (2021) Civic Crowdfunding: Systematic Literature Review and Future Research Agenda, Book of Abstracts, 2021 International Conference E-business Technologies, EBT 2021 **(M33)**

Spasenić, Ž., Milosavljević M., Savić S. (2020). Employee Perception on Enforced Telework in Financial Industry: Evidence from Serbia. In proceedings of International scientific conference: Emerging Trends in Business Economics: Towards Competitiveness, Digitalization and Financial Innovation, Book of abstracts, 28-29 October, 2020, Belgrade, Serbia, ISBN 978-86-89465-56-3 **(M33)**

Spasenić Ž., Milosavljević M., Benović S. (2020) The Role of ERP in Digital Transformation: A User Perspective. In proceedings of XVII International symposium

Symorg 2020 "Business and Artificial Intelligence", Faculty of Organizational Sciences, online, Serbia, 7-9 September 2020, Belgrade: Faculty of Organizational Sciences **(M33)**

Spasenić, Ž., Benković, S., Dmitrović, V. (2019). Project finance capability of homebuilding in the Republic of Serbia. Proceedings of the 5th IPMA SENET Project Management Conference (SENET 2019). doi:10.2991/senet-19.2019.17 **(M33)**

Spasenić, Ž., Benković, S., Dmitrović, V. (2019). Izazovi projektnog finansiranja u IT industriji. Zbornik radova XXII Internacionalnog kongresa iz projektnog menadžmenta, Projektni menadžment i industrija 4.0, Udruženje za upravljanje projektima Srbije, ISBN-978-86-86385-17-8 (M33) **(M33)**

Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u celini

Dmitrović, V., Benković, S., Spasenić, Ž. (2019) Digitalno okruženje kao izazov računovodstvu. Zbornik radova XII Skupa privrednika i naučnika SPIN '19, Lin transformacija i digitalizacija privrede Srbije, Beograd, ISBN 978-86-7680-365-1 **(M63)**

Odbranjen magistarski/master rad

Spasenić, Ž. (2014) Izlazne strategije porodičnog preduzeća. Beograd, Ekonomski fakultet, Univerzitet u Beogradu **(M72)**

1.3. Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Kandidat Željko Spasenić je završio osnovne i master akademske studije na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Položio je svih 9 ispita predviđenih planom i programom doktorskih akademskih studija Fakulteta organizacionih nauka, sa prosečnom ocenom 10. Kandidat je dana 29. septembra 2021. godine odbranio pristupni rad pod nazivom „Razvoj integralnog modela za analizu i upravljanje kreditnim rizikom projektnog finansiranja obnovljivih izvora energije“ i ostvario ukupno 120 ESPB bodova na doktorskim studijama. Od 2019. godine zaposlen je na Fakultetu organizacionih nauka, prvo kao saradnik u nastavi, a trenutno kao asistent na Katedri za finansijski menadžment i računovodstvo. Angažovan je na izvođenju nastave na osnovnim i master akademskim studijama, na predmetima iz oblasti iz koje je predložena tema disertacije.

Kandidat je objavio značajan broj naučnih radova u časopisima, monografijama i na naučnim i stručnim konferencijama, među kojima treba izdvojiti 2 poglavlja u međunarodnim monografijama i 3 rada koja su objavljena u međunarodnim časopisima sa impakt faktorom.

Uzevši u obzir rezultate koje je kandidat ostvario tokom dosadašnjeg radnog angažmana, obrazovanja i naučno-istraživačkog rada, kao i stečeno praktično iskustvo u bankarskom sektoru na poslovima procene i upravljanja kreditnim rizikom pravnih lica smatramo da kandidat **Željko Spasenić** poseduje potrebno znanje i iskustvo za izradu doktorske disertacije pod nazivom „**Metodologija za analizu kreditnog rizika projektnog finansiranja obnovljivih izvora energije**“.

2. PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA

Predmet istraživanja doktorske disertacije se odnosi na razvoj metodologije koja će doprineti unapređenju procesa i rezultata analize kreditnog rizika projektnog finansiranja obnovljivih izvora energije (OIE). Metodologija će doprineti efikasnom identifikovanju ključnih rizičnih događaja i njihovom rangiranju, minimizaciji ili optimalnoj mitigaciji (ublažavanju) verovatnoća rizičnih događaja koji se nalaze u osnovi kreditnog rizika kao i minimizaciji očekivanih posledica rizičnih događaja.

Ekonomski napredak ostvaren tokom 15 godina realizacije milenijumskih ciljeva (2000-2015. godine) nije bio ravnomeran u svim regionima i zemljama (UN, 2015). Aktuelni ciljevi održivog razvoja stupili su na snagu u januaru 2016. godine i čine okvir koji će usmeravati fokus političkih napora i znatna finansijska sredstva Ujedinjenih nacija (UN) do 2030. godine. Ukupno je usvojeno 17 ciljeva održivog razvoja, a za predmet ove disertacije je od posebnog značaj 7. cilj. Naime, ovaj cilj treba da obezbedi univerzalan pristup pouzdanoj, modernoj i održivoj energiji. Shodno ovom cilju, UN podržavaju i podstiču tranziciju nacionalnih ekonomija ka pouzdanom i održivom elektro-energetskom sistemu kroz investiranje u moderne tehnologije za eksploataciju OIE.

Dostizanje ciljeva energetske efikasnosti i većeg učešća proizvodnje energije iz obnovljivih izvora (OI) zahteva velike investicije (Jacobsson & Jacobsson, 2012; Karltorp, 2016). Najveći investitori u projekte eksploatacije OIE su Kina i SAD, a prate ih razvije zemlje iz Evrope. Da bi se ublažili efekti globalnog zagrevanja i negativnih klimatskih promena, investicije u OIE bi morale da dostignu godišnji iznos od 800 milijardi USD u 2050. godini (IRENA, 2020), što je skoro trostruko više od trenutnog nivoa.

Kada je reč o Republici Srbiji, najveći deo električne energije je proizveden u termoelektranama na ugalj (68,6%), zatim hidroelektranama (26,5%), termoelektranama-toplanama (0,5%), vetroelektranama (2,5%), a ostatak je proizveden u malim elektranama (AERS, 2020). Potpisivanjem Sofijske deklaracije o Zelenoj agendi za Zapadni Balkan, Republika Srbija se obavezala na preduzimanje mera, zajedno sa zemljama članicama Evropske unije, koje će omogućiti da Evropa do 2050. godine postane klimatski neutralan kontinent.

Najveći izazov za Zapadni Balkan je tranzicija od proizvodnje električne energije zasnovane na fosilnim gorivima ka proizvodnji energije iz OI. Jedini izuzetak je Albanija, koja gotovo 100% električne energije proizvodi iz OI u hidrocentralama na reci Drim. Region Zapadnog Balkana karakteriše veliki neiskoršćeni hidropotencijal čije korišćenje može doprineti energetskej tranziciji ka OIE (Pavlaković et al., 2022; Wagner et al., 2019; Knez et al., 2022). Značaj raspoloživog hidropotencijala za region je izuzetno veliki, posebno ako se ima u vidu da je trošak proizvodnje električne energije iz hidroelektrana niži u odnosu na proizvodnju iz drugih OI (IRENA, 2018).

U Republici Srbiji i susednim zemljama se intenzivno planiraju i realizuju projekti izgradnje i eksploatacije mini hidroelektrana (MHE) kako bi se povećala proizvodnja električne energije iz OI. Prema Huđek et al. (2020), planirana je izgradnja 1.315 MHE na pritokama Dunava u Sloveniji, Hrvatskoj, Bosni i Hercegovini, Republici Srbiji i Crnoj Gori. U navedenim planovima dominiraju projekti izgradnje MHE sa instalisanom snagom do 1MW. Druga istraživanja pokazuju sličan broj i strukturu planiranih MHE u navedenom regionu (Schwarz, 2015; Vejnović & Gallop, 2018; Wagner et al., 2019). Polazeći od globalne ekspanzije izgradnje MHE (Zarfl et al., 2014), a imajući u vidu da Srbija prati navedeni trend, jasno je da postoji znatan tržišni potencijal za finansiranje ovih projekata.

Imajući u vidu značaj hidroenergije za Republiku Srbiju i susedne zemlje, ekspanziju izgradnje MHE, planirane projekte izgradnje MHE i iskustvo bankarskog sektora u finansiranju ove vrste projekata, metodologija za analizu kreditnog rizika projektnog finansiranja OIE biće razvijena na primeru projektnog finansiranja MHE. Uopštavanje rezultata istraživanja i analiza mogućnosti primene metodologije na druge projekte biće urađeni u posebnom delu rada.

Dva najznačajnija izvora finansiranja projekata eksploatacije OIE su korporativno finansiranje i projektno finansiranje (Steffen, 2018). Korporativno finansiranje podrazumeva realizaciju projekta kao jedne od poslovnih aktivnosti postojećeg preduzeća zbog čega se novčani prilivi ostvareni poslovanjem preduzeća kao celine koriste za izmirenje svih obaveza uključujući i otplatu namenskog kredita za finansiranje projekta.

Prema Bazelskom komitetu (engl. *Basel Committee on Banking Supervision*) projektno finansiranje je jedna od potkategorija specijalnog kreditiranja (engl. *specialised lending*). Projektno finansiranje je metod finansiranja kod koga je kreditor primarno usmeren na prilive generisane od jednog projekta kao što su prilivi ostvareni od prodaje električne energije. Ovaj metod finansiranja se koristi za kompleksne i kapitalno intenzivne projekte kao što su elektrane, hemijska postrojenja ili infrastruktura u oblasti transporta ili telekomunikacija. Dužnik po kreditu je obično entitet posebne namene (engl. *Special Purpose Vehicle – SPV*) kome nije dozvoljeno da obavlja dodatne poslovne aktivnosti koje izlaze izvan delokruga poslovanja i upravljanja projektom (BIS, 2019).

Posmatrano na primeru izgradnje MHE, struktura projektnog finansiranja podrazumeva osnivanje novog preduzeća u formi privrednog društva (najčešće u pravnoj formi društva sa ograničenom odgovornošću) sa ciljem izgradnje MHE, proizvodnje i prodaje električne energije. Preduzeće osnovano sa tačno utvrđenim i ograničenim ciljevima poslovanja predstavlja entitet posebne namene (*SPV*). Kada se projekat finansira iz kreditnih izvora, projektno preduzeće će biti dužnik po kreditu za finansiranje investicije. Mogućnost urednog izmirenja obaveza dužnika po kreditu zavisi isključivo od uspešnosti projekta i njegovih finansijskih performansi. Nakon izgradnje MHE, dužnik se može isključivo baviti

proizvodnjom i prodajom električne energije, a realizacija novih projekata u okviru istog *SPV* je zabranjena.

Tokom kreditnog procesa banka nastoji da proceni kreditnu sposobnost dužnika korišćenjem kvantitativnih i kvalitativnih kriterijuma specifičnih za svakog pojedinačnog dužnika i njegov kreditni zahtev. Sama procena kreditnog rizika, kao rezultat kreditnog procesa, mora biti jasno dokumentovana. Kreditni rizik se može definisati kao „mogućnost nastanka negativnih efekata na finansijski rezultat i kapital banke usled neizvršenja obaveza dužnika prema banci. Banka je dužna da upravlja kreditnim rizikom na nivou pojedinačnih plasmana i celokupnog kreditnog portfolija“ (NBS, 2011).

Neizvršenje kreditnih obaveza dužnika prema banci, odnosno realizacija kreditnog rizika, može biti rezultat pojedinačnog rizika ili kombinacije više rizika. Posledično tome, procena kreditnog rizika zahteva poznavanje i analizu pojedinačnih rizika koji ga mogu izazvati. Kreditni rizik projektnog finansiranja će biti analiziran iz ugla banke kao najznačajnijeg izvora kreditnih sredstava, ali se rezultati istraživanja mogu primeniti (apstrakcijom generalizovati) na strukturu projektnog finansiranja OI, bez obzira na vrstu kreditora i vrstu projekata.

Predmet doktorske disertacije je isključivo razvoj metodologije za analizu kreditnog rizika dužnika po kreditu za projektno finansirane OIE bez detaljne analize uticaja ovih projekata na životnu sredinu i bez izvođenja zaključka da li je takav uticaj pozitivan ili negativan. Potencijalno negativan uticaj finansiranog projekta za eksploataciju OIE na životnu sredinu će se razmatrati isključivo u kontekstu analize kreditnog rizika i to kao jedan od faktora rizika koji može imati negativan uticaj na kvalitet kreditnog plasmana banke. U posebnom delu rada će ukratko biti razmotren uticaj različitih rizika projektnog finansiranja na reputaciju banke, što će omogućiti sagledavanje višedimenzionalnog karaktera pojedinačnih rizičnih događaja.

Centralni problem koji će se razmatrati u doktorskoj disertaciji se odnosi na razvoj metodologije za analizu kreditnog rizika u uslovima epistemičke neizvesnosti¹ sa ciljem potpunijeg razumevanja kreditnog rizika u projektnom finansiranju projekata za eksploataciju OIE. Metodologija se zasniva na korišćenju postojećih metoda i tehnika za procenu rizika kroz njihovu primenu u oblasti analize kreditnog rizika za šta do sada nisu korišćene ili su neznatno korišćene. Efikasnija procena i upravljanje kreditnim rizikom se postiže kombinacijom više metoda koje se bave uzrocima (rizičnim događajima) i njihovom međusobnom interakcijom u uslovima epistemičke neizvesnosti u proceni verovatnoća.

Razvoj metodologije za analizu kreditnog rizika projektnog finansiranja OIE na primeru projektnog finansiranja MHE zasnivaće se na metodama koje u literaturi i praksi nisu

¹ Epistemička (saznajna) neizvesnost je posledica nedostatka znanja, nepotpunih informacija i subjektivnosti u procesu donošenja odluka od strane domenskih eksperata.

dovoljno iskorišćene u oblasti finansija za procenu kreditnog rizika. Kombinacijom Analize načina i efekata otkaza (engl. Failure Mode and Effects Analysis - *FMEA*) i Analize stabla neispravnosti (engl. Fault Tree Analysis - *FTA*) proces analize kreditnog rizika se može podeliti na dva nivoa:

Prvi nivo: Kreditni rizik se korišćenjem *FMEA* razlaže na rizične pojedinačne događaje koji se mogu rangirati u zavisnosti od njihove verovatnoće (*O*), očekivanih posledica (*S*) i mogućnosti detekcije rizika tokom analize kreditnog zahteva (*D*).

Drugi nivo: Nakon identifikovanja rizičnih događaja (kao zajedničke faze *FMEA* i kvalitativne *FTA*) uspostavljaju se logičke veze između rizičnih događaja, analizira njihova međuzavisnost i interakcija i identifikuju različite kombinacije rizičnih događaja koje mogu rezultovati neuspehom projektnog finansiranja.

Za potrebe ovog rada *FMEA* i *FTA* se koriste kao dve komplementarne metode koje u kombinaciji daju sveobuhvatan pristup analizi kreditnog rizika. *FMEA* tehnika je detaljnija od *FTA* sa aspekta analize pojedinačnog rizika jer svakom rizičnom događaju pristupa iz tri perspektive (*O*, *S* i *D*), ali se analiza ograničava na parcijalno, izolovano, posmatranje svakog rizika pojedinačno. U cilju prevazilaženja ovog nedostatka *FMEA*, predlaže se uvođenje *FTA* koja će povezati rizične događaje u jedinstven sistem i utvrditi njihovu međuzavisnost.

Imajući u vidu subjektivnost menadžera za upravljanje kreditnim rizikom, u procesu analize kreditnog rizika predlaže se uvođenje faktora neizvesnosti u njihovim procenama faktora rizika korišćenjem *Dempster-Shafer* teorije (*DST*). *DST* omogućava pouzdaniju procenu rizika u uslovima nesavršenih informacija što je jedna od karakteristika kreditnog procesa. U cilju uvažavanja specifičnosti različitih nivoa odlučivanja prilikom donošenja konačne odluke o kreditnom zahtevu predložiće se adekvatan test odstupanja ocena eksperata. *DST* će se koristiti za poboljšanje rezultata dobijenih pomoću *FMEA* i *FTA*.

Na predloženi način se obezbeđuje sveobuhvatan pristup analizi kreditnog rizika, objektivnije i konzistentnije donošenje odluka o kreditnom zahtevu kao i rangiranje dužnika sa aspekta njihovog kreditnog rizika. Finalni proizvod integralnog modela biće predlog mera kojima se utiče na ključne elemente kreditnog rizika odnosno na smanjivanje verovatnoće primarnih događaja i ublažavanje očekivanih posledica. Takođe, grupisanje i analiza rizičnih događaja prema vrsti (Yescombe, 2002) i fazi realizacije projekta koji se finansira (Gatti, 2013) će omogućiti da se sagleda uticaja aktuelnih globalnih dešavanja (npr. COVID pandemije ili vojnog sukoba u Ukrajini) na proces analize kreditnog rizika.

Opšti cilj istraživanja je razvoj metodologije za analizu i procenu kreditnog rizika projektnog finansiranja OIE. Da bi se ovaj cilj realizovao, potrebno je izvršiti sveobuhvatnu i kritičku analizu postojeće prakse procene kreditnog rizika u bankama a pregledom literature odrediti, formulisati (opisati) i grupisati rizične događaje koji se

nalaze u osnovi kreditnog rizika. Konačna lista rizičnih faktora i njihove karakteristike moraju biti potvrđeni kroz odgovarajuće istraživanje. Na ovaj način se definišu pravci i moguće metodologije za procenu rizika, efikasno upravljanje rizikom i adekvatne mere za ublažavanje rizika.

Posebni ciljevi istraživanja doktorske disertacije su:

1. identifikovanje rizičnih događaja koji se nalaze u osnovi kreditnog rizika projektnog finansiranja OIE na primeru projektnog finansiranja MHE;
2. procena verovatnoće, posledica i mogućnosti detekcije rizičnih događaja tokom analize kreditnog rizika za potrebe Analize načina i efekata otkaza;
3. uspostavljanje veza između rizičnih događaja i konstruisanje Stabla neispravnosti,
4. poboljšanje procena eksperata koje se odnose na verovatnoće rizičnih događaja korišćenjem *Dempster-Shafer* teorije;
5. razvoj metodologije za analizu kreditnog rizika projektnog finansiranja OIE;
6. rangiranje rizičnih događaja na bazi rezultata primene razvijenog modela i predlaganje korektivnih akcija za smanjenje verovatnoće nastanka i ublažavanje očekivanih posledica rizičnih događaja.

Naučni cilj istraživanja je proširenje primene postojećih tehnika uz njihovo prilagođavanje u oblasti projektnog finansiranja, a sve u cilju efikasnije analize kreditnog rizika u projektnom finansiranju OIE. Naučni cilj se odnosi prevashodno na formulisanje, ali i na verbalno i grafičko opisivanje i verifikovanje integralnog modela za unapređenje procene kreditnog rizika projektnog finansiranja obnovljivih izvora energije.

Društveni cilj istraživanja je razvoj metodologije koja će donosiocima odluka u oblasti projektnog finansiranja OIE pomoći pri donošenju odluka po kreditnim zahtevima a koje će biti zasnovane na informacijama i procenama domenskih eksperata uz sagledavanje i analizu rizika koje takve odluke sa sobom nose. Primena metodologije može doprineti povećanju broja potencijalnih zajmodavaca koji bi se aktivno uključili u kreditiranje investicija u OIE. Posledično bi se povećao broj projekata za eksploataciju obnovljivih izvora energije, što obezbeđuje očuvanje životne sredine kroz smanjenje potrošnje fosilnih goriva i smanjenje emisije štetnih gasova.

3. POLAZNE HIPOTEZE

H0: Moguće je razviti metodologiju za analizu kreditnog rizika projektnog finansiranja OIE koja uzima u obzir epistemičku neizvesnost datih procena i ocena od strane eksperata.

Posebne hipoteze:

H1: Analiza načina i efekata otkaza se može primeniti kao polazište za identifikovanje rizičnih događaja koji se nalaze u osnovi kreditnog rizika dužnika po kreditu za projektno finansiranje OIE;

H2: Analiza stabla neispravnosti se može koristiti za uspostavljanje veza i odnosa između rizičnih događaja koji su identifikovani primenom Analize načina i efekata otkaza;

H3: *Dempster-Shafer* teorija doprinosi smanjenju neizvesnosti u proceni verovatnoća pojedinačnih rizičnih događaja koji se nalaze u osnovi kreditnog rizika;

H4: Kvantitativni rezultati razvijene metodologije omogućavaju rangiranje rizičnih događaja i predstavljaju osnovu za prioritizaciju, definisanje i usmeravanje korektivnih akcija za smanjenje verovatnoće nastanka i ublažavanje očekivanih posledica rizičnih događaja;

H5: Kvantitativni rezultati razvijene metodologije omogućavaju rangiranje dužnika na osnovu njihovog kreditnog rizika.

4. NAUČNE METODE ISTRAŽIVANJA

Osnovne metode naučnog istraživanja:

- analiza i sistematizacija relevantne literature (empirijsko-teorijska metoda) kroz pretraživanje i pregled postojećih istraživanja, naučnih časopisa, naučnih radova, monografija, udžbenika, portala specijalizovanih za praćenje regulative i trendova u oblasti OIE i zakonskih akata koji uređuju oblast eksploatacije OIE;
- analiza kojom će neuspeh projektnog finansiranja biti razložen na pojedinačne rizične događaje koji se nalaze u osnovi ovog rizika. Namera jeste da se pored elementarne analize koja će omogućiti identifikaciju pojedinačnih rizičnih događaja stvori osnova za kauzalnu analizu u cilju uspostavljanja međuzavisnosti i uzročno posledičnih veza između pojedinačnih rizika;
- metod klasifikacije, kojim će se izvršiti razvrstavanje rizičnih događaja u grupe prema sličnosti, međuzavisnosti i drugim karakteristikama koje omogućavaju njihovo grupisanje;
- sinteza kojom će se pojedinačni rizični događaji, primenom odgovarajuće metodologije, spojiti u jedinstvenu celinu (sistem);
- metod indukcije i dedukcije prilikom formiranja zaključaka na osnovu rezultata istraživanja i razvijenog modela za analizu i upravljanje kreditnim rizikom

Opšte metode:

- metod modelovanja;
- statistička i komparativna metoda.

Metode prikupljanja podataka:

- metoda ispitivanja (tehnika intervjuisanja i anketiranja) zaposlenih u bankama (eksperata) na poslovima analize kreditnog rizika u projektnom finansiranju OIE sa ciljem opisa postojeće prakse procene rizika, identifikovanja rizičnih događaja, uspostavljanja međuzavisnosti između rizičnih događaja i validacije predloženog modela za analizu i upravljanje kreditnim rizikom.

Metode za razvoj integralnog modela za analizu i upravljanje kreditnim rizikom:

- za ispitivanje rizičnih događaja koji za posledicu mogu imati realizaciju kreditnog rizika koristiće se kombinacija dve metode spojene u integralnu metodologiju – Analiza načina i efekata otkaza i Analiza stabla događaja. Za potrebe analize pojedinačnih rizika i u cilju povećanja pouzdanosti dobijenih rezultata predložene metodologije uvešće se faktor neizvesnosti u procenama eksperata korišćenjem Dempster-Shafer teorije.

5. OČEKIVANI DOPRINOSI DOKTORSKE DISERTACIJE

Najznačajniji doprinos ove doktorske disertacije biće metodologija za analizu kreditnog rizika projektnog finansiranja OIE zasnovana na Analizi načina i efekata otkaza, *Dempster-Shafer* teoriji i Analizi stabla neispravnosti.

Očekivani naučni doprinosi doktorske disertacije su:

- Sistematizacija, porširivanje i produbljivanje naučnog znanja u oblasti analize kreditnog rizika u projektnom finansiranju OIE;
- usmeravanje daljeg naučnog istraživanja i pružanje integralne predstave o ovoj oblasti;
- prikaz mogućnosti primene, uz odgovarajuće adaptacije, metoda koje se ne koriste primarno u oblasti finansija za analizu kreditnog rizika u projektnom finansiranju na primeru OIE;
- kombinovanje, prilagođavanje i unapređenje korišćenih metoda u cilju njihove primene za potrebe analize kreditnog rizika projektnog finansiranja na primeru OIE;
- razvoj nove metodologije za analizu kreditnog rizika projektnog finansiranja OIE;
- primena, na osnovu stečenih saznanja, razvijene metodologije za analizu i upravljanje kreditnim rizikom na primeru OIE.

Očekivani stručni doprinosi doktorske disertacije:

- kritički osvrt na postojeću praksu analize kreditnog rizika;
- primena rezultata istraživanja na unapređenje procesa kreditne analize u bankama i na poboljšanje kvaliteta odluka o kreditnim zahtevima klijenata;
- fokusiranje donosilaca odluka na najvažnije rizične događaje;
- unapređenje procesa komunikacije banke i potencijalnog dužnika i posledično skraćanje trajanja procesa kreditne analize i donošenja konačne odluke po kreditnom zahtevu;
- rangiranje kreditnih zahteva na osnovu kreditnog rizika dužnika.

Očekivani društveni doprinosi doktorske disertacije:

- Društveni doprinosi doktorske disertacije zasnivaju se na značaju finansiranja projekata za eksploataciju OIE u cilju postizanja energetske nezavisnosti i

energetske održivosti Republike Srbije. Razvojem metodologije za analizu i upravljanjem kreditnim rizikom u projektnom finansiranju na primeru OIE stvara se osnova za uključenje većeg broja kreditora u finansiranje ove vrste projekata. Posledično, investitorima se olakšava pristup potrebnim finansijskim sredstvima što može imati za rezultat veći broj projekata i veću proizvodnju energije iz obnovljivih izvora. Na kraju, rezultati primene novog modela mogu se koristiti prilikom definisanja planova i strategija na nivou Republike Srbije u cilju smanjenja specifičnih rizika koji proizilaze iz opštih uslova privređivanja i zakonskih propisa koji su u nadležnosti države.

6. PLAN ISTRAŽIVANJA I STRUKTURA RADA

U cilju izrade doktorske disertacije planirana je realizacija sledećih aktivnosti koje su sistematizovane u 4 faze:

Faza 1. Analiza i sistematizacija relevantne literature kroz pretraživanje i pregled postojećih istraživanja, naučnih časopisa, naučnih radova, monografija, udžbenika, portala specijalizovanih za praćenje regulative i trendova u oblasti OIE i zakonskih akata koji uređuju oblast eksploatacije OIE.

Faza 2. Verbalni opis i grafički prikaz metodologije za analizu i upravljanje kreditnim rizikom projektnog finansiranja OIE.

Faza 3. Realizacija istraživanja i verifikovanje predloženog modela za unapređenje procesa analize kreditnog rizika projektnog finansiranja OIE u bankama.

Faza 4. Razmatranje hipoteza i zaključak.

Okvirno, strukturu doktorske disertacije sačinjavala bi sledeća poglavlja:

1. UVODNA RAZMATRANJA
 - 1.1. Predmet, cilj i značaj istraživanja
 - 1.2. Hipoteze istraživanja
 - 1.3. Metodologija istraživanja
 - 1.4. Struktura doktorske disertacije
2. ZNAČAJ INVESTICIJA U OBNOVLJIVE IZVORE ENERGIJE
 - 2.1. Struktura proizvodnje i potrošnje električne energije
 - 2.2. Globalni trendovi u finansiranju obnovljivih izvora energije
3. FINANSIRANJE OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE
 - 3.1. Modeli finansiranja obnovljivih izvora energije
 - 3.2. Karakteristike projektnog finansiranja obnovljivih izvora energije
 - 3.3. Aktuelna pitanja i očekivani trendovi u finansiranju obnovljivih izvora energije u Republici Srbiji
4. POJAM I ANALIZA KREDITNOG RIZIKA
 - 4.1. Karakteristike kreditnog procesa u bankama
 - 4.2. Pojam i značaj kreditnog rizika
 - 4.3. Postojeća praksa procene kreditnog rizika projektnog finansiranja obnovljivih izvora energije

5. METODE ZA PROCENU RIZIKA
 - 5.1. Analiza načina i efekata otkaza
 - 5.2. *Dempster-Shafer* teorija
 - 5.3. Analiza stabla neispravnosti
 - 5.4. Mere značajnosti
6. METODOLOGIJA ZA ANALIZU KREDITNOG RIZIKA U PROJEKTNOM FINANSIRANJU OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE
 - 6.1. Mogućnosti unapređenja procesa analize kreditnog rizika
 - 6.2. Mogućnosti unapređenja primene metoda i tehnika za upravljanje kreditnim rizikom
 - 6.3. Verbalni i grafički razvoj metodologije za analizu kreditnog rizika u uslovima epistemičke neizvesnosti
 - 6.4. Istraživanje
 - 6.5. Analiza rezultata istraživanja
 - 6.6. Razmatranje hipoteza
7. Naučni i stručni doprinos
8. Buduća istraživanja
9. Zaključak
10. LITERATURA

Početna lista bibliografskih izvora koja će se koristiti prilikom izrade doktorske disertacije:

- 1 Abbasi, T., Abbasi, S., 2011. Small hydro and the environmental implications of its extensive utilization. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15, 2134–2143. doi:10.1016/j.rser.2010.11.050.
- 2 Akçay, E. C., 2021. Prioritization of risk events in PPP wind power projects using integrated FMEA and Monte Carlo simulation. *Journal of Construction Engineering, Management & Innovation (Online)*, 4(2), 80-91., doi: 10.31462/jcemi.2021.02080091.
- 3 Aggidis, G., Luchinskaya, E., Rothschild, R., Howard, D., 2010. The costs of small-scale hydro power production: Impact on the development of existing potential. *Renewable Energy* 35, 2632–2638. doi:10.1016/j.renene.2010.04.008.
- 4 AERS, 2020. Izveštaj o radu Agencije za energetiku za 2020. godinu. Dostupno na: <https://www.aers.rs/Files/Izvestaji/Godisnji/Izvestaj%20Agencije%202020.pdf>
- 5 Albogami, S. M., Ariffin, M. K. A. B. M., Supeni, E. E. B., Ahmad, K. A. 2021. A New Hybrid AHP and Dempster—Shafer Theory of Evidence Method for Project Risk Assessment Problem. *Mathematics*, 9(24), 3225. doi:10.3390/math9243225.
- 6 Albogami, S., Ariffin, M., Supeni, E., Ahmad, K., 2022. Development of a hybrid AHP and Dempster-Shafer theory of evidence for project risk assessment problem. *Journal of Project Management*, 7(2), 77-94. doi:10.5267/j.jpm.2021.10.003.
- 7 Anagnostopoulos, J. S., Papantonis, D. E., 2007. Optimal sizing of a run-of-river small hydropower plant. *Energy Conversion and Management* 48, 2663–2670. doi:10.1016/j.enconman.2007.04.016.
- 8 Asadujjaman, M., Zaman, K. (2018). Robustness-based portfolio optimization under epistemic uncertainty. *Journal of Industrial Engineering International*, 15(2), 207–219. doi:10.1007/s40092-018-0292-4.

- 9 Aven, T., 2016. Risk assessment and risk management: Review of recent advances on their foundation. *European Journal of Operational Research* 253, 1–13. doi:10.1016/j.ejor.2015.12.023.
- 10 Ayyub, B. M., 2003. *Risk Analysis in engineering and Economics*. Chapman and Hall/CRC. doi:10.1201/9780203497692.
- 11 Baker, A. A. A., 2016. Optimal location of small hydro power plants (SHPPS) at distribution system by using voltage sensitivity index. *International Journal of Energy and Power Engineering* 5, 13. doi:10.11648/j.ijepes.2016050201.13.
- 12 Barroco, J., Herrera, M., 2019. Clearing barriers to project finance for renewable energy in developing countries: A Philippines case study. *Energy Policy* 135, 111008. doi:10.1016/j.enpol.2019.111008.
- 13 Benejam, L., Saura-Mas, S., Bardina, M., Solà, C., Munné, A., García-Berthou, E., 2014. Ecological impacts of small hydropower plants on headwater stream fish: from individual to community effects. *Ecology of Freshwater Fish* 25, 295–306. doi:10.1111/eff.12210.
- 14 Berga, L., 2016. The role of hydropower in climate change mitigation and adaptation: A review. *Engineering* 2, 313–318. doi:10.1016/j.eng.2016.03.004
- 15 Birnbaum, Z.W., 1968. On the importance of different components in a multicomponent system. Technical Report. doi:10.21236/ad0670563.
- 16 BIS, 2019, IRB approach: supervisory slotting approach for specialised lending. Available at: https://www.bis.org/basel_framework/chapter/CRE/33.htm?tldate=20201231&inforce=20191215&published=20191215
- 17 Bøckman, T., Fleten, S.E., Juliussen, E., Langhammer, H.J., Revdal, I., 2008. Investment timing and optimal capacity choice for small hydropower projects. *European Journal of Operational Research* 190, 255–267. doi:10.1016/j.ejor.2007.05.044.
- 18 Bonacci, O., Roje-Bonacci, T., 2002. The influence of hydroelectrical development on the flow regime of the Karstic river Cetina. *Hydrological Processes* 17, 1–15. doi:10.1002/hyp.1190.
- 19 Van der Borst, M., Schoonakker, H., 2001. An overview of PSA importance measures. *Reliability Engineering & System Safety* 72, 241–245. doi:10.1016/s0951-8320(01)00007-2.
- 20 Carlson, C.S., 2012. *Effective FMEAs*. John Wiley & Sons, Inc. doi:10.1002/9781118312575.
- 21 Certa, A., Hopps, F., Inghilleri, R., Fata, C. M. L., 2017. A Dempster-Shafer theory-based approach to the failure mode, effects and criticality analysis (FMECA) under epistemic uncertainty: Application to the propulsion system of a fishing vessel. *Reliability Engineering & System Safety* 159, 69–79. doi:10.1016/j.ress.2016.10.018.
- 22 Chen, L., Deng, Y., 2018. A new failure mode and effects analysis model using Dempster-Shafer evidence theory and grey relational projection method. *Engineering Applications of Artificial Intelligence* 76, 13–20. doi:10.1016/j.engappai.2018.08.010
- 23 Chin, K.S., Wang, Y.M., Poon, G.K.K., Yang, J.B., 2009. Failure mode and effects analysis using a group-based evidential reasoning approach. *Computers & Operations Research* 36, 1768–1779. doi:10.1016/j.cor.2008.05.002.
- 24 Cokan, B., Repe, B., 2013. Influence of small hydro power plants on brown trout (*Salma trutt* L.) population in Mislinja river. *Dela*, 7–24. doi:10.4312/dela.40.1.7-24.
- 25 Collet, J., 1996. Some remarks on rare-event approximation. *IEEE Transactions on Reliability* 45, 106–108. doi:10.1109/24.488924.

- 26 Coppolino, L., D'Antonio, S., Formicola, V., Massei, C., Romano, L. 2015. Use of the Dempster-Shafer theory to detect account takeovers in mobile money transfer services. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 6(6), 753-762. doi:10.1007/s12652-015-0276-9.
- 27 Dempster, A.P., 1967. Upper and lower probabilities induced by a multivalued mapping. *The Annals of Mathematical Statistics* 38, 325–339., doi:10.1214/aoms/1177698950.
- 28 Đurašković, J., Konatar, M., Radović, M., 2021. Renewable energy in the Western Balkans: Policies, developments and perspectives. *Energy Reports*, 7, pp.481–490., doi:10.1016/j.egy.2021.07.104.
- 29 Energy Community Secretariat's WB6 Energy Transition Tracker 02/2021. Dostupno na: <https://www.energy-community.org/regionalinitiatives/WB6/Tracker.html>
- 30 Emovon, I., 2016. Failure mode and effects analysis of ship system using an integrated Dempster Shafer theory and electre method. *Journal of Advanced Manufacturing Technology* 10, 45–60. Dostupno na: <https://jamt.utem.edu.my/jamt/article/view/651>.
- 31 Ericson, C. A., 2005. Hazard analysis techniques for system safety. John Wiley & Sons, Inc. doi:10.1002/0471739421.
- 32 FS-UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance, 2020. Global trends in renewable energy investment 2020. Availabe at:
- 33 <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32700/GTR20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- 34 Gabriel-Martin, I., Sordo-Ward, A., Garrote, L., Castillo, L.G., 2017. Influence of initial reservoir level and gate failure in dam safety analysis. Stochastic approach. *Journal of Hydrology* 550, 669–684. doi:10.1016/j.jhydrol.2017.05.032.
- 35 Gao, L., Mock, T. J., Srivastava, R. P., 2011. An evidential reasoning approach to fraud risk assessment under Dempster-Shafer theory: A general framework. In 2011 44th Hawaii International Conference on System Sciences., 1-10. IEEE. doi:10.1109/HICSS.2011.52.
- 36 Gatti, S., 2013. Project finance in theory and practice: designing, structuring, and financing private and public projects. Academic Press.
- 37 Ghadage, Y., Narkhede, B., Raut, R., 2019. Risk management of innovative projects using FMEA; a case study. *International Journal of Business Excellence* 1, 1. doi:10.1504/ijbex.2019.10017566.
- 38 Ghumman, A.R., Haider, H., Yousuf, I., Shafiquzamman, M., 2020. Sustainable development of small-sized hydropower plants: Multilevel decisionmaking from site selection to optimal design. *Arabian Journal for Science and Engineering* 45, 4141–4159. doi:10.1007/s13369-020-04407-8.
- 39 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.
- 40 Harlan, T., Xu, R., He, J., 2020. Is small hydropower beautiful? Social impacts of river fragmentation in China's red river basin. *Ambio* 50, 436–447. doi:10.1007/s13280-020-01367-z.
- 41 Hartford, D.N.D., Baecher, G.B., 2004. Risk and uncertainty in dam safety. Thomas Telford.
- 42 Hosseini, S., Forouzbakhsh, F., Rahimpour, M., 2005. Determination of the optimal installation capacity of small hydro-power plants through the use of technical, economic and reliability indices. *Energy Policy* 33, 1948–1956. doi:10.1016/j.enpol.2004.03.007.
- 43 Høyland, A., Rausand, M., 2009. System reliability theory: models and statistical methods. Volume 420. John Wiley & Sons.

- 44 Hušek, H., Žganec, K., Pusch, M.T., 2020. A review of hydropower dams in southeast Europe – distribution, trends and availability of monitoring data using the example of a multinational Danube catchment subarea. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 117, 109434. doi:10.1016/j.rser.2019.109434
- 45 Ibrahim, M., Imam, Y., Ghanem, A., 2019. Optimal planning and design of run-of-river hydroelectric power projects. *Renewable Energy* 141, 858–873. doi:10.1016/j.renene.2019.04.009.
- 46 IRENA, 2020. Global landscape of renewable energy finance 2020. Dostupno na: <https://www.irena.org/publications/2020/Nov/Global-Landscape-of-Renewable-Energy-Finance-2020>
- 47 IRENA, 2018. Renewable power generation costs in 2018. Dostupno na: <https://www.irena.org/publications/2019/May/Renewable-power-generation-costs-in-2018>
- 48 Jacobsson, R., Jacobsson, S., 2012. The emerging funding gap for the European energy sector-will the financial sector deliver? *Environmental Innovation and Societal Transitions* 5, 49–59. doi:10.1016/j.eist.2012.10.002.
- 49 Jiang, W., Xie, C., Zhuang, M., & Tang, Y., 2017. Failure mode and effects analysis based on a novel fuzzy evidential method. *Applied Soft Computing*, 57, 672–683.
- 50 Kang, J., Sun, L., Soares, C.G., 2019. Fault tree analysis of floating offshore wind turbines. *Renewable Energy* 133, 1455–1467. doi:10.1016/j.renene.2018.08.097.
- 51 Karatop, B., Taşkan, B., Adar, E., Kubat, C., 2021. Decision analysis related to the renewable energy investments in Turkey based on a fuzzy AHP-EDAS-fuzzy FMEA approach. *Computers & Industrial Engineering* 151, 106958. doi:10.1016/j.cie.2020.106958.
- 52 Karltorp, K., 2016. Challenges in mobilising financial resources for renewable energy—the cases of biomass gasification and offshore wind power. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 19, 96–110. doi:10.1016/j.eist.2015.10.002.
- 53 Knez, S., Štrbac, S., & Podbregar, I., 2022. Climate change in the Western Balkans and EU Green Deal: status, mitigation and challenges. *Energy, Sustainability and Society*, 12(1). doi:10.1186/s13705-021-00328-y
- 54 Kuriqi, A., Pinheiro, A.N., Sordo-Ward, A., Bejarano, M.D., Garrote, L., 2021. Ecological impacts of run-of-river hydropower plants—current status and future prospects on the brink of energy transition. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 142, 110833. doi:10.1016/j.rser.2021.110833.
- 55 Li, H., Qian, C., 2015. Research on the risk of tot hydropower project based on fuzzy fault tree, in: In Proceedings of The International Conference on Organizational Strategy, Business Models, and Risk Management, Dubai, UAE, pp. 40–48. Dostupno na: https://www.academia.edu/16804957/Research_on_the_Risk_of_TOT_Hydropower_Project_Based_on_Fuzzy_Fault_Tree.
- 56 Lindhe, A., Rosén, L., Norberg, T., Bergstedt, O., 2009. Fault tree analysis for integrated and probabilistic risk analysis of drinking water systems. *Water Research* 43, 1641–1653. doi:10.1016/j.watres.2008.12.034.
- 57 Lisnianski, A., Levitin, G., 2003. Multi-state system reliability: assessment, optimization and applications. Volume 6. World Scientific Publishing Company.
- 58 Liu, X., Hu, Y., Xiao, Y., 2017. Risk management for rural energy industry of Sichuan province in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 69, 1029–1044. doi:10.1016/j.rser.2016.09.084.

- 59 Makajić-Nikolić, D. (2012) Novi pristup analizi pouzdanosti sistema primenom inverznih Petrijevih mreža, Nepublikovana doktorska disertacija, Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu
- 60 Makajić-Nikolić, D., 2020. Risk assessment and management. *Climate Action*, 774–783doi:10.1007/978-3-319-95885-9_75.
- 61 Makajić-Nikolić, D., Jednak, S., Benković, S., Poznanić, V., 2011. Project finance risk evaluation of the Electric power industry of Serbia. *Energy Policy* 39, 6168–6177. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.07.017>, doi:10.1016/j.enpol.2011.07.017.
- 62 Manzano-Agugliaro, F., Taher, M., Zapata-Sierra, A., Juaidi, A., Montoya, F.G., 2017. An overview of research and energy evolution for small hydropower in Europe. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 75, 476–489. doi:10.1016/j.rser.2016.11.013.
- 63 Marković, S., Lazović, T., Milović, L., Stojiljković, B., 2012. The first hydroelectric power plant in the Balkans built on the basis of Tesla's principles, in: *History of Mechanism and Machine Science*. Springer Netherlands, 395–406. Dostupno na: https://doi.org/10.1007/978-94-007-4132-4_27, doi:10.1007/978-94-007-4132-4_27.
- 64 Ministarstvo rudarstva i energetike, Republika Srbija. 2015. Vodič za investitore za projekte u oblasti obnovljivih izvora energije. Dostupno na: <https://www.energetskiportal.rs/wp-content/uploads/2015/04/Vodic-za-OIE-2016-A4.pdf>
- 65 Mitrović, A.B., Đorđević, N.B., Simić, S.B., 2021. A review of research on the Lemanea genus in Serbia. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 50(1), 47–59., doi:10.2478/oandhs-2021-0006.
- 66 Mitrović, A.B. and Simić, S.B., 2021. On *Bangia atropurpurea* (Bangiales, Rhodophyta), the strictly protected red alga in Serbia. *Botanica Serbica*, 45(2), 263–272., doi:10.2298/BOTSERB2102263M.
- 67 NBS, 2021. List of banks. Dostupno na: <https://nbs.rs/en/finansijske-institucije/banke/spisak-banaka/index.html>
- 68 NBS, 2011. Odluka o upravljanju rizicima banke. Dostupno na: https://www.nbs.rs/export/sites/NBS_site/documents/propisi/propisi-kpb/upravljanje_rizicima_2019.pdf
- 69 Ostrom, L.T., Wilhelmsen, C.A., 2019. Risk assessment: tools, techniques, and their applications. John Wiley & Sons.
- 70 Pavlaković, B., Okanovic, A., Vasić, B., Jesic, J., Šprajc, P. 2022. Small hydropower plants in Western Balkan countries: status, controversies and a proposed model for decision making. *Energy, Sustainability and Society*, 12(1). doi:10.1186/s13705-022-00335-7
- 71 Popović, M., Rajić, J., 2019. What can you do in Serbia when you build a small hydropower plant? Dostupno na: <https://cрта.rs/wp-content/uploads/2019/07/What-can-you-do-in-Serbia-when-you-build-a-small-hydropower-plant.pdf>
- 72 Rausand, M., 2013. Risk assessment: theory, methods, and applications. Volume 115. John Wiley & Sons.
- 73 Schwarz, U., 2015. Hydropower projects on the Balkan rivers – update, 1–33. Dostupno na: https://balkanrivers.net/sites/default/files/Hydropower%20dams%20in%20the%20Balkan230915_FINAL_EdUS.pdf
- 74 Simonović, P., Ristić, R., Milčanović, V., Polovina, S., Malušević, I., Radić, B., Kanjuh, T., Marić, A. and Nikolić, V., 2021. Effects of run-of-river hydropower plants on fish communities in

montane stream ecosystems in Serbia. *River Research and Applications*, 37(5), 722-731., doi:10.1002/rra.3795.

- 75 Singal, S., Saini, R., Raghuvanshi, C., 2010. Analysis for cost estimation of low head run-of-river small hydropower schemes. *Energy for Sustainable Development* 14, 117–126. doi:10.1016/j.esd.2010.04.001.
- 76 Spasenić, Ž., Benković, S., & Dmitrović, V., 2019. Project finance capability of homebuilding in the Republic of Serbia. *Proceedings of the 5th IPMA SENET Project Management Conference (SENET 2019)*. doi:10.2991/senet-19.2019.17
- 77 Steffen, B., 2018. The importance of project finance for renewable energy projects. *Energy Economics* 69, 280–294. doi:10.1016/j.eneco.2017.11.006.
- 78 Sudirman, W. B., Hardjomuljadi, S., 2011. Project risk management in hydropower plant projects. *Journal of Infrastructure Development* 3, 171–186. doi:10.1177/097493061100300205.
- 79 Su, X., Deng, Y., Mahadevan, S., & Bao, Q., 2012. An improved method for risk evaluation in failure modes and effects analysis of aircraft engine rotor blades. *Engineering Failure Analysis*, 26, 164-174.
- 80 Suo, B., Zhao, L., Yan, Y., 2020. A novel Dempster-Shafer theory-based approach with weighted average for failure mode and effects analysis under uncertainty. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 65, 104145. doi:10.1016/j.jlp.2020.104145.
- 81 United Nations., 2015. The Millenium Development Goals Report. Dostupno na: <https://www.un.org/en/development/desa/publications/mdg-report-2015.html>
- 82 Urošević, B.G., Marinović, B., 2021. Ranking construction of small hydro power plants using multi-criteria decision analysis. *Renewable Energy* 172, 1174–1183. doi:10.1016/j.renene.2021.03.115.
- 83 Vejnović, I., Gallop, P., 2018. Financing for hydropower in protected areas in south east Europe, 1–73. Dostupno na: <https://balkanrivers.net/sites/default/files/Financing-hydropower-southeast-Europe-web-fin.pdf>
- 84 Vîlsănoiu, D., 2012. Determining the audit strategy using the Dempster-Shafer theory of belief functions. 1st WSEAS International Conference on Finance, Accounting and Auditing (FAA '12), Czech Republic, September 20-22, 349-354.
- 85 Wagner, B., Hauer, C., & Habersack, H. (2019). Current hydropower developments in Europe. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 37, 41–49. doi:10.1016/j.cosust.2019.06.002
- 86 Wang, H., Deng, X., Zhang, Z., Jiang, W., 2019. A new failure mode and effects analysis method based on dempster-shafer theory by integrating evidential network. *IEEE Access* 7, 79579–79591. doi:10.1109/access.2019.2923064.
- 87 Wang, Z., Gao, J.M., Wang, R.X., Chen, K., Gao, Z.Y., Jiang, Y., 2018. Failure mode and effects analysis using dempster-shafer theory and TOPSIS method: Application to the gas insulated metal enclosed transmission line (GIL). *Applied Soft Computing* 70, 633–647. doi:10.1016/j.asoc.2018.06.015.
- 88 Wantasen, E., Leke, J. R., Rintjap, A. K., 2020. An Investigation of Production Risk, Marketing Risk, and Financial Risk on Broiler Farming in Regency of Minahasa Utara-Indonesia. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, Vol-7, Issue-9, 201-207. doi: 10.22161/ijaers.79.23.
- 89 Whiteley, M., Dunnett, S., Jackson, L., 2016. Failure mode and effect analysis, and fault tree analysis of polymer electrolyte membrane fuel cells. *International Journal of Hydrogen Energy* 41, 1187–1202. doi:10.1016/j.ijhydene.2015.11.007.

- 90 Yang, J., Huang, H.Z., He, L.P., Zhu, S.P., Wen, D., 2011. Risk evaluation in failure mode and effects analysis of aircraft turbine rotor blades using Dempster–Shafer evidence theory under uncertainty. *Engineering Failure Analysis* 18, 2084–2092. doi:10.1016/j.engfailanal.2011.06.014.
- 91 Yescombe, E.R., 2002. *Principles of project finance*. Elsevier.
- 92 Zarfl, C., Lumsdon, A.E., Berlekamp, J., Tydecks, L., Tockner, K., 2014. A global boom in hydropower dam construction. *Aquatic Sciences* 77, 161–170. doi:10.1007/s00027-014-0377-0.

7. ZAKLJUČAK I PREDLOG

Na osnovu iznetih obrazloženja, Komisija zaključuje da kandidat Željko Spasenić ispunjava formalne uslove, predviđene Zakonom o visokom obrazovanju i Statutom Fakulteta organizacionih nauka, i da poseduje neophodna znanja za izradu doktorske disertacije pod naslovom „Metodologija za analizu kreditnog rizika projektnog finansiranja obnovljivih izvora energije“. Po predmetu istraživanja, sadržaju i očekivanim doprinosima, predložena tema doktorske disertacije ima naučnu zasnovanost i pripada naučnim područjima koja se razvijaju na Fakultetu organizacionih nauka. Sa teorijskog i praktičnog stanovišta, tema disertacije predstavlja značajno područje istraživanja u užoj naučnoj oblasti Finansijski menadžment, računovodstvo i revizija.

Na osnovu izloženog, Komisija za ocenu ispunjenosti uslova kandidata i naučne zasnovanosti teme doktorske disertacije predlaže Nastavno-naučnom veću Fakulteta organizacionih nauka da kandidatu Željku Spaseniću odobri izradu doktorske disertacije pod nazivom:

„Metodologija za analizu kreditnog rizika projektnog finansiranja obnovljivih izvora energije“

i da se za mentora imenuje dr Slađana Benković, redovni profesor Fakulteta organizacionih nauka.

U Beogradu, 15. aprila 2022. godine,

ČLANOVI KOMISIJE

dr Slađana Benković, redovni profesor
Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu

dr Dragana Makajić-Nikolić, vanredni profesor
Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu

dr Miloš Milosavljević, vanredni profesor,
Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Beogradu

dr Dragan Lončar, redovni profesor
Ekonomski fakultet, Univerzitet u Beogradu

dr Milan Čupić, vanredni profesor
Ekonomski fakultet, Univerzitet u Kragujevcu