

UNIVERZITET U BEOGRADU
Fakultet organizacionih nauka

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU

Predmet: Podobnost teme i kandidata **Bisere Andrić Gušavac** za izradu doktorske disertacije

Odlukom Nastavno-naučnog veća Fakulteta organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu 05-01 br. 3/74-3 od 29.05.2019. imenovani smo za članove Komisije za ocenu podobnosti teme i kandidata **Bisere Andrić Gušavac**, za izradu doktorske disertacije i naučne zasnovanosti teme

"OPTIMIZACIJA RUTA U TRETIRANJU POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA".

Na osnovu materijala priloženog uz Zahtev kandidata, Komisija podnosi sledeći

R E F E R A T

1. Podaci o kandidatu

1.1. Biografski podaci

Bisera Andrić Gušavac rođena je 17.05.1977. godine u Beogradu. Osnovnu i srednju školu završila je u Beogradu. Fakultet organizacionih nauka upisala je 1997. godine. Diplomirala je 2003. godine na odseku za Industrijsko inženjerstvo sa srednjom ocenom 8.38. Diplomski rad na temu „Primena linearnog programiranja na određivanje optimalnog asortimana proizvodnje u hemijskoj industriji” odbranila je pod mentorstvom prof. dr Milana Martića, sa ocenom 10.

Bisera Andrić Gušavac je kao stipendista francuske vlade, od 2003. do 2005. godine pohađala Specijalizovan master Industrijskog inženjerstva u organizaciji prestižnog francuskog fakulteta École Centrale Paris, na francuskom jeziku. Ove studije je završila specijalističkim radom „Upravljanje zalihama sirovina u preduzeću Politika a.d.” (na francuskom i srpskom jeziku) sa ocenom 17,00/20,00.

Nakon toga, 2005. godine upisuje magistarske studije na Fakultetu organizacionih nauka, a 2010. godine se prebacuje na doktorske studije, izbornu područje Operaciona istraživanja.

Bisera Andrić Gušavac je počela da radi 19.11.2003. godine na Fakultetu organizacionih nauka u Laboratoriji za operaciona istraživanja „Jovan Petrić” kao demonstrator na predmetu Operaciona istraživanja i stručni saradnik u Laboratoriji, a kasnije je počela da drži vežbe iz predmeta Operaciona istraživanja 1 i Operaciona istraživanja 2. Prvi put je birana u zvanje asistenta 1. februara 2011., a drugi put 1. februara 2015. godine. Aktivno je, zajedno sa predmetnim profesorima, učestvovala u razvoju programa novog izbornog predmeta na osnovnim akademskim studijama Optimizacija korišćenja prirodnih resursa, a uključena je u nastavu predmeta Poslovna analitika i optimizacija na Master studijama. Učestvuje u realizaciji nastave na predmetu Metode predviđanja i odlučivanja na master studijama Računarstvo u društvenim naukama na Univerzitetu u Beogradu, koje su razvijene kao rezultat Tempus projekta INCOMING.

1.2. Stečeno naučnoistraživačko iskustvo

Bisera Andrić Gušavac je 2010. godine upisala doktorske studije na Fakultetu organizacionih nauka, izorno područje Operaciona istraživanja. Tokom dosadašnjih studija položila sve planom i programom predviđene ispite sa prosečnom ocenom 10.

Spisak položenih ispita na doktorskim studijama

Spisak položenih predmeta sa ESPB bodovima:

Br. Položeni predmeti na doktorskim studijama

	ESPB
1. Novi trendovi u operacionim istraživanjima	10
2. Kombinatorna optimizacija	10
3. Višekriterijumska optimizacija	10
4. Nelinearno programiranje	10
5. Statistika u menadžmentu	10
6. Strateško upravljanje projektima	10
7. Sistemi za podršku odlučivanju	10
8. Poslovna inteligencija - izabrana poglavlja	10
9. Meko računanje - odabrana poglavlja	10

Kandidat je odbranio pristupni rad 02.10.2019. godine pod nazivom „Optimizacija ruta u tretiranju poljoprivrednog zemljišta“ i ostvario 30 ESPB bodova. Ukupno je ostvario 120 ESPB bodova sa prosečnom ocenom 10.

Bila je član Organizacionih odbora i tehnički sekretar na sledećim domaćim i međunarodnim simpozijumima:

- X međunarodni simpozijum Fakulteta organizacionih nauka SymOrg, Zlatibor 2006. godine.

- XXXIV Simpozijum o operacionim istraživanjima SymOpIs, Beograd - Zlatibor 2007.
- Balkanska konferencija o operacionim istraživanjima BALCOR, Beograd - Zlatibor 2007.
- XL Simpozijum o operacionim istraživanjima SymOpIs 2013, Beograd - Zlatibor 2013.
- XI Balkanska konferencija o operacionim istraživanjima, BALCOR 2013, Beograd - Zlatibor 2013.
- XVI međunarodni simpozijum Fakulteta organizacionih nauka SymOrg, Zlatibor 2016.
- XIII Balkanska konferencija o operacionim istraživanjima, BALCOR 2018, Beograd 2018.
- XLVI Simpozijum o operacionim istraživanjima SymOpIs 2019, Kladovo 2019.

U studentskim anketama za vrednovanje pedagoškog rada saradnika Bisera Andrić Gušavac svake školske godine je ocenjena visokim ocenama (u 2015. godini je nagrađena kao jedan od pet najbolje ocenjenih asistenata - prosečne ocene 4,93/5,00 i 4,86/5,00).

Spisak naučnoistraživačkih projekata

Učestvovala je u realizaciji sledećih naučnoistraživačkih i stručnih projekata:

- Pešaljević M., Suknović M., Trajković A., Andrić B. i drugi: „Uvođenje sistema menadžmenta kvaliteta u Politiku a.d., Fakultet organizacionih nauka, Beograd, 2010.
- Projekat MNTR broj 13016 „Napredno planiranje i raspoređivanje”, 2008 -2010.
- Tempus projekat INCOMING (Interdisciplinary Curricula in Computing to Meet Labor Market Needs), broj projekta 530155-TEMPUS-1-2012-1-EE-TEMPUS-JPCR, 2014-2015.
- Distribution Network Optimization, Support to SME Development in Serbia Fund of the European Union Contract Number C31178/ECBS-2014-08-09/02, 2014-2015.

Spisak objavljenih radova i udžbenika

Bisera Andrić Gušavac je autor ili koautor više od 40 radova koji su većinom objavljeni na međunarodnim i na konferencijama sa međunarodnim učešćem. Koautor je zbirke zadataka „Operaciona istraživanja 2” i zbirke zadataka i praktikuma „Operaciona istraživanja 1” koje se koriste kao udžbenici na istoimenim predmetima. Oba udžbenika koriste se i na predmetima Master studija.

Knjige i poglavlja u knjigama

- Martić M., Stanojević M., Makajić-Nikolić D., Kuzmanović M., Savić G., Panić B., **Andrić Gušavac B.:** Operaciona istraživanja 2, Zbirka zadataka, FON, Beograd, 2009. Strana 231. Recenzenti: prof. dr Mirko Vujošević, prof. dr Mirjana Čangalović, ISBN: 978-86-7680-210-7
- Martić M., Stanojević M., Makajić-Nikolić D., Savić G., Kuzmanović M., Panić B., **Andrić Gušavac B.:** Operaciona istraživanja 1, Zbirka zadataka sa praktikumom, FON,

Beograd, 2015. Recenzenti: prof. dr Mirjana Čangalović, prof. dr Vera Kovačević-Vujčić, prof. dr Mirko Vujošević

Radovi u tematskom zborniku vodećeg međunarodnog značaja (M13)

- Popović M.J., **Andrić Gušavac B.Š.**, Katić A.S. (2020) Multiattribute Methods as a Means for Solving Ecological Problems in Water Resources—Lake Pollution. In: Mladenović N., Sifaleras A., Kuzmanović M. (eds) *Advances in Operational Research in the Balkans*. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham

Poglavlje u monografiji međunarodnog značaja (M14)

- Kuzmanović, M., **Andrić Gušavac, B.**, Martić, M., "Assessing Customer Value for New Products using conjoint analysis", 18 Chapter in: K. Grzybowska, M.K. Wyrwicka (Eds.), *Knowledge Management and Organizational Culture of Global Organization*, Publishing House of Poznan University of Technology, Poznan, Poland, 2011, <http://publikacje.logistyka-produkcja.pl/en/monographs/monographs-2011/79-knowledge-management-and-organizational-culture-of-global-organization-.html>
- **Gušavac, B. A.**, Stojanović, D., & Kuzmanović, M. (2014). Conjoint-Based Approach to Location Choice in the Retail Industry: Conceptual Framework. *Innovative Management and Firm Performance: An Interdisciplinary Approach and Cases*, p: 385- 401. Editor: Maja Levi-Jakšić, Slađana Barjaktarović Rakočević, Milan Martić, Plagrove Macmillan, Hampshire.

Radovi u vrhunskim međunarodnim časopisima (M21)

- Kuzmanovic, Marija, Gordana Savic, **Bisera Andric Gusavac**, Dragana Makajic-Nikolic, and Biljana Panic. "A Conjoint-based approach to student evaluations of teaching performance." *Expert Systems with Applications* 40, no. 10 (2013): 4083-4089, ISSN: 0957-4174

Radovi u međunarodnim časopisima (M23)

- Kuzmanović M., **Andrić Gušavac B.**, Martić M., "Using conjoint analysis to identify key factors influencing customer value", *Technics technologies education management-TTEM*, (2012), vol. 7 br. 4, str. 1698-1706, ISSN: 1840-1503

Radovi u časopisima međunarodnog značaja verifikovanih posebnom odlukom (M24)

- Kuzmanović, M., **Andrić Gušavac, B.**, Martić, M., "Determining Customer Value Dimensions: A Conjoint Analysis Approach", *Research in Logistics & Production* No. 3/2011 (October), pp. 139-150. ISSN (Print): 2083-4942. ISSN (Online): 2083-4950
- **Andrić Gušavac B.**, Dragana Stojanović, Sokolović Ž, Application in Some Locational Models in Natural Resources Industry – Agriculture case. (2014). *Romanian Statistical Review – Supplement*, *Romanian Statistical Review – Supplement*, 8, pp. 82 - 93, 2359 – 8972, 1065701.

Radovi u vodećim časopisima nacionalnog značaja (M51)

- Popović, Milena, Marija Kuzmanović, and **Bisera Andrić Gušavac**. "The agency dilemma: Information asymmetry in the 'principal-agent' problem." *Management-časopis za teoriju i praksu menadžmenta* 17, no. 62 (2012): 11-17.

Saopštenja sa međunarodnih skupova štampani u celini (M33)

- **Andrić B.**, Makajić-Nikolić D., Stevanović B., Vujošević M.: "Modelling Inventory Control Process Using Coloured Petri Nets", 7th Balkan Conference on Operational Research, May 25 - 28, 2005, Constanta, Romania, ISBN: 973-8303-69-9, http://fmi.unibuc.ro/balkan-conf/CD/Section1/Andric_%20Makajic-Nikolic_%20Stevanovic_%20Vujosevic%20.pdf
- Kuzmanović, M., Martić, M., **Andrić Gušavac, B.**, "Using Conjoint Analysis to Assess Customer Value in the Product Development Process", Proceedings of EMC 2011 - I International Symposium „Engineering Management and Competitiveness“, Technical faculty “Mihajlo Pupin” Zrenjanin, University of Novi Sad, June 24 - 25, 2011, pp. 353-358. ISBN: 978-86-7672-135-1
- Tomašević I., Stojanović D., Simeunović B., Radović M., **Andrić Gušavac, B.**, "Creating Value in Higher Education Institutions, 14th International Toulon-Verona Conference on Quality and Service Sciences, 1-3.09.2011., Alicante, Spain, Proceedings, septembar, 2011, (USB izdanje)
- Jankulović, Aleksandar, Vladimir Škorić, **Bisera Andrić Gušavac**, and Mimoza Jovanovska Bogdanoska. "Obstacles in Operations Management Knowledge Transfer in Secondary Schools: Case of Serbia.", Knowledge as Business Opportunity: Proceedings of the Management, Knowledge and Learning International Conference 2011.
- Jakovljević, S., **Andrić Gušavac, B.**, "Optimization of agriculture aviation in Republic of Serbia", 1st International Symposium and 10th Balkan Conference on Operational Research – BALCOR 2013, book of papers, September 22 - 24, 2011, Thessaloniki, Greece.
- **Andrić-Gušavac, B.**, Stojanović, D., Jakovljević, S., Simple Plant Location Model in Agriculture Aviation in Serbia, XI Balcan Conference on Operational Research – BALCOR 2013, book of papers, Belgrade & Zlatibor, 7-11 september 2013, ISBN 978-86-7680-285-2 strana 321-327.
- **Andrić-Gušavac, B.**, Stojanović, D., Sokolović, Ž., „Application of some locational models in natural resources industry - agriculture case“, XIII International Symposium of Organizational Sciences „New Business Models and Sustainable Competitiveness“ SymOrg 2014, Proceedings (CD), FON, Zlatibor, 6-10.jun. 2014, ISBN: 978-86-7680-295-1, strana 1241-1248.
- **Andrić Gušavac, B.**, Stanojević, M., "Optimization of Multilayer Lobbying", 2014 Global Business Conference, Dubrovnik, 01-04 October, 2014, Institut za inovacije, Zagreb, Pages 15-21, ISSN 1848-2252
- Makajic-Nikolic D, Panic B, **Бисера Андрић - Гушавац**, Kovacevic I, Learning about the bullwhip effect using colored Petri net simulator, International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology (ICEMST), International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology (ICEMST), pp. 40 - 48, 978-605-61434-4-1, Типска, 23. - 26. Apr, 2015

- Katić, A., **Andrić Gušavac B.**, Popović, M.: Zaštita jezera Vrutci od zagađenja izazvanog dugoročnim uticajem ljudskog faktora,- Proceedings of XI International conference on risk and safety engineering, Kopaonik 2016., pp.30-39. ISBN: 978-86-6211-102-9
- **Bisera Andrić - Gušavac**, Popović M, Katić A, Multiattribute methods as a means for solving lake pollution problems, XV International symposium Reshaping the Future Through Sustainable Business Development and Entrepreneurship SymOrg 2016, XV International symposium Reshaping the Future Through Sustainable Business Development and Entrepreneurship SymOrg 2016, pp. 565 - 571, 519.8, 978-86-7680-326-2, Srbija, 10. - 13. Jun, 2016
- **Bisera Andrić - Gušavac**, Dragana Stojanović, Dealing with Problems in Natural Resources Industry, Proceedings of 7th Annual Global Business Conference, Proceedings of 7th Annual Global Business Conference, pp. 10 - 16, 1848-2252, Hrvatska, 28. Sep - 01. Oct, 2016
- A. Stojkoski, B. **Andrić - Gušavac**, B. Panić, M. Marinović, M. Popović, Mogući problemi kod transporta radioaktivnog otpada, 12. međunarodno savetovanje rizik i bezbednosni inženjering, pp. 59 - 65, 978-86-6211-107-4, Kopaonik, 9 - 11. Jan, 2017
- Teodora Mešić, **Bisera Andrić Gušavac**, Biljana Panić, Milena Popović, Minja Marinović, Karbonski otisak u lancima snabdevanja, Rizik i bezbednosni inženjering – Kopaonik 2018, pp. 39 - 45, 978-86-6211-112-8, Kopaonik, 9 - 11. Jan, 2018
- Neda Đorđević, **Bisera Andrić Gušavac**, Biljana Panić, Benefits of The Application of Network Planning Technique for River Mlava Water Course, XVI International symposium doing business in the digital age: challenges, approaches and solutions symposium proceedings, pp. 115 - 122, 978-86-7680-361-3, Zlatibor, 7. - 10. Jun, 2018

Saopštenja sa međunarodnih skupova štampani u izvodu (M34)

- Stojanović D., **Andrić B.**, Marinković S.: "Ranking key factors in location transportation companies using AHP", 8th Balkan Conference on Operational Research, September 14-17, 2007, Belgrade-Zlatibor, Serbia, Volume of Abstracts, pp 88, ISBN: 978-86-7680-126-8.
- **Andrić Gušavac B.**, Stojanović D., Kuzmanović M.: Conceptual Framework for Location Choice in Retail Industry using Conjoint Analysis, XII International Symposium of Organizational Sciences "Innovative Management & Business Performance" SYMORG 2012, Zbornik abstrakata i CD, FON, Beograd, 5-9.jun. 2012. ISBN: 978-86-7680-255-5, pp. 1357-1364.

Saopštenja sa skupa nacionalnog značaja štampana u celini (M63)

- **Andrić B.**, Stanojević M., Makajić-Nikolić D., Martić M.: „Modeliranje sistema planiranja u Duga Holding IBL”, SYM-OP-IS 2003, XXX Simpozijum o operacionim istraživanjima, Herceg Novi, 30.09-03.10. 2003., strane 339-342, ISBN 89-80593-33-8
- **Andrić B.**, Stojanović D., Stevanović B.: „Sistem izbora dobavljača”, SYM-OP-IS 2005, XXXII Simpozijum o operacionim istraživanjima, Vrnjačka Banja, 27-30. septembar 2005, strane 383-386, ISBN: 86-403-0685-0

- Makajić-Nikolić D., Stanojević M., **Andrić B.**: „Uticaj raspodele fiksnih troškova na optimizaciju proizvodnog programa“, X Međunarodni simpozijum „Promene organizacije i menadžmenta - izazovi evropskih integracija“, SYMORG 2006, Zbornik apstrakata i radova na CD-u, Zlatibor, 7-10. jun 2006. ISBN: 86-7680-086-3
- Simeunović B., Nešević D., Stojanović D., **Andrić B.**: „Tehnike savremene proizvodnje“ X Međunarodni simpozijum „Promene organizacije i menadžmenta - izazovi evropskih integracija“, SYMORG 2006, Zbornik apstrakata i radova na CD-u, Zlatibor, 7-10. jun 2006. ISBN: 86-7680-086-3
- Makajić-Nikolić D., **Andrić B.**, Stanojević M., Pavlović P.: „Simulacija rada semafora pomoću Petrijevih mreža“, SYM-OP-IS 2006, XXXIII Simpozijum o operacionim istraživanjima, Banja Koviljača, 03-06. oktobar 2006, strane 433-436, ISBN: 86-82183-07-2
- **Andrić B.**, Stojanović D.: „Problemi lokacije uslužnih objekata“, XI Međunarodni simpozijum „Menadžment i društvena odgovornost“, SYMORG 2008, Zbornik apstrakata i radova na CD-u, Beograd, 10-13. septembar 2008., strane 1-8, ISBN: 978-86-7680-160-2
- Stojanović D., **Andrić B.**: „Model izbora lokacije filijale banke“, VI Skup privrednika i naučnika „Operacioni menadžment i evropske integracije“, SPIN 08, Zbornik radova, FON, Beograd, 06 – 07. novembar 2008., strane 146-150, ISBN: 978-86-7680-164-0
- **Andrić Gušavac B.**, Gušavac J., Stojanović D., „Organizacija pripreme proizvodnje u Politika a.d.“, XII međunarodni simpozijum „Organizacione nauke i menadžment znanja“ SYMORG 2010, Zbornik apstrakata u radova na CD-u, 9-12. jun 2010, Zlatibor, strane 115-116, ISBN: 978-86-7680-215-9
- **Andrić Gušavac B.**, Gušavac J., Andrić D.: „Razvoj novog proizvoda kao projekat“, YUPMA 2010, XIV Internacionalni simpozijum iz projektnog menadžmenta, Zlatibor, 14-16. maj 2010, strane 409-413, ISBN: 978-86-86385-07-9
- **Andrić Gušavac B.**, Andrić, D., Kuzmanović, M., „Kreiranje slobodnog tržišnog prostora primenom blue ocean strategije“, Zbornik radova XV Internacionalnog simpozijuma iz upravljanja projektima YUPMA 2011, Zlatibor, 10-12. jun 2011, strane 539-543. ISBN: 978-86-86385-08-6
- Kuzmanović, M., **Andrić Gušavac B.**, Stojanović, D., „Primena strateških poteza za sticanje prednosti u pregovorima“, Zbornik radova XV Internacionalnog simpozijuma iz upravljanja projektima, YUPMA 2011, Zlatibor, 10-12. jun 2011, strane 245-249. ISBN: 978-86-86385-08-6
- Jakovljević S., **Andrić Gušavac B.**: „Model for optimization of agricultural aircraft“, SYM-OP-IS 2011, XXXVIII Simpozijum o operacionim istraživanjima, Zlatibor, 04-07. oktobar 2011, pp 535-538, ISBN: 978-86-403-1168-7
- Đurović M., Kuzmanović M., **Andrić Gušavac B.**: „Agencijska dilema: analiza problema ‘poslodavac-unajmljenik’“, SYM-OP-IS 2011, XXXVIII Simpozijum o operacionim istraživanjima, Zlatibor, 04-07. oktobar 2011, strane 455-458, ISBN: 978-86-403-1168-7
- **Andrić Gušavac B.**, Stojanović D., Tomašević I., Simeunović B., „Neke mogućnosti unapređenja sistema poslovne inteligencije procesom grupnog odlučivanja“ XL Simpozijum o operacionim istraživanjima – SYMOPIS 2013, Zbornik radova, Zlatibor, 9-12 septembar 2013, ISBN 978-86-7680-286-9 strane 55- 60.

- Sokolović Ž., Čangalović M., **Andrić Gušavac B.**, Ispitivanje efikasnosti metode promenljivih okolina za rešavanje problema neprekidne globalne optimizacije, XLI Simpozijum o operacionim istraživanjima, Divčibare, Srbija, 16-19.09.2014., ISBN: 978-86-7395-325-0
- **Andrić Gušavac B.**, Stanojević M., Modeliranje problema korišćenja poljoprivredne avijacije, XLII Simpozijum o operacionim istraživanjima, Srebrno jezero, Srbija, 15-18. septembar 2015, ISBN 978-86-80593-55-5, strane 348-351.
- Mitić J., **Andrić Gušavac B.**, Popović M., Nikolić A., Strateško upravljanje šumskim bogatstvom primenom matematičkog programiranja, Zbornik radova Sym-Op-Is 2016, Tara 2016, ISBN: 978-86-335-0535-2, pp. 371-375.
- Ana Katić, **Bisera Andrić Gušavac**, Model optimizacije smanjenja zagađenosti vodnih resursa jezera Vrutci, Zbornik radova Sym-Op-Is 2016, Tara 2016, ISBN: 978-86-335-0535-2, pp. 371-375.
- M. Marinović, M. Popović, **B. Andrić - Gušavac**, Koncept upravljanja rizicima u uvođenju ERP rešenja u javni sektor, 3. međunarodna konferencija upravljanje znanjem i informatika, 3. međunarodna konferencija upravljanje znanjem i informatika, pp. 124 - 133, Kopaonik, 13 - 14. Jan, 2017
- M. Popović, **B. Andrić - Gušavac**, M. Marinović, Pregled modela za ocenu efikasnosti rada nastavnika, 3. međunarodna konferencija upravljanje znanjem i informatika, 3. međunarodna konferencija upravljanje znanjem i informatika, pp. 157 - 165, Kopaonik, 13 - 14. Jan, 2017
- I. Lavrnjic, M. Marinović, M. Popović, **B. Andrić - Gušavac**, Solar storm attacks, effects and public awareness: A case study of the republic Of Serbia, Zbornik radova Sym-Op-Is 2017, Zbornik radova Sym-Op-Is 2017, pp. 451 - 455, 978-86-7488-135-4, Zlatibor, 25 - 28. Sep, 2017

1.3 Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Kandidat Bisera Andrić Gušavac nekoliko godina radi na Katedri za operaciona istraživanja i statistiku Fakulteta organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu i počela je da se bavi naučnoistraživačkim radom odmah nakon diplomiranja. Na doktorskim studijama Fakulteta organizacionih nauka položila je svih devet ispita predviđenih planom i programom studija i odbranila pristupni rad čime je ostvarila 120 ESPB bodova.

Tokom rada na fakultetu, stekla je različita znanja i to iz oblasti: operacionih istraživanja, operacionog menadžmenta, inženjeringa koja su neophodna za izradu definisane teme doktorske disertacije. Tokom rada na Fakultetu i pohađanja doktorskih studija, objavila je i određen broj naučnih radova vezanih za temu disertacije (Jakovljević & Andrić Gušavac, 2011; Jakovljević & Andrić Gušavac, 2013; Andrić-Gušavac B. i dr, 2013; Andrić Gušavac & Stanojević, 2015, Mitić i dr., 2016, Katić & Andrić Gušavac, 2016), a rad Optimal treatment of agricultural land - special multi-depot vehicle routing problem (autora Andric Gusavac B., Stanojevic M., Cangalovic M.) je prihvaćen za objavljivanje u 2019. godini, čime je potvrdila sposobnost naučnoistraživačkog rada, kao i podobnost za izradu predložene teme.

Na osnovu uvida u iskustvo koje je kandidat stekao kroz naučnoistraživačke, stručne i ostale projekte, i uz posebnu pažnju posvećenu razmatranju objavljenih radova kandidata, smatramo da kandidat **Bisera Andrić Gušavac** poseduje potrebno znanje i iskustvo za izradu doktorske disertacije na temu: „**OPTIMIZACIJA RUTA U TRETIRANJU POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA**“.

2. Predmet i cilj istraživanja

Prikaz predmeta istraživanja i hipotetičkih stavova o problemu koji se istražuje

Predmet istraživanja doktorske disertacije je, u širem smislu, eksploatacija poljoprivrednog zemljišta, a u užem smislu kreiranje i izbor efikasnih ruta prilikom obrade poljoprivrednog zemljišta.

Zbog ekstenzivnog korišćenja, obradivo zemljište je sve lošijeg kvaliteta, sve više je zagađeno, a posledica je da ga ima sve manje. Efektivno upravljanje poljoprivredom je neophodno kako bi se produžila produktivnost zemljišta, s obzirom da je svetska populacija sve veća, a stopa iskorišćenja zemljišta raste u skladu sa rastom populacije.

Problemi efektivnog upravljanja mogu da se rešavaju metodama operacionih istraživanja. Operaciona istraživanja počela su da se primenjuju u poljoprivredi ranih pedesetih godina. Waugh (1951) je prvi predložio korišćenje linearnog programiranja za optimizaciju stočne ishrane, samo četiri godine posle objavljivanja prvog rada George B. Dantzig-a vezanog za linearno programiranje (Dantzig, 1948). Heady (1954) predlaže korišćenje linearnog programiranja za optimizaciju plodoreda na farmama. Razvoj primene operacionih istraživanja u poljoprivredi je nastavljen tokom proteklih decenija, što je pomoglo da se shvati kompleksno funkcionisanje sistema poljoprivrede, kao i da upravljaju ovim sistemima na efikasan način (Weintraub i Romero, 2006).

Problemi vezani za obradu i način obrade poljoprivrednog zemljišta su veoma česti u literaturi. Rešavaju se problemi vezani za podelu obradive površine na kulture, planiranje useva, a sve češće i rotacija useva – gde se podrazumevaju odluke o vrstama biljaka koje se sade na jednom obradivom zemljištu u jednom periodu ili svakih nekoliko perioda. Problemi ove vrste najčešće se modeliraju linearnim i mešovitim celobrojnim programiranjem (Boboev i dr., 2019; Alborno i dr., 2019; Aljanabi i dr., 2018), kao i višekriterijumskim ciljnim programiranjem (Srivastava i Singh, 2017). Takođe su aktuelni problemi izbora strategija obrađivanja/neobrađivanja zemljišta na nivou farme radi izbegavanja degradacije tla, a ovi problemi se najčešće modeliraju linearnim i mešovitim linearnim programiranjem (Boboev i dr., 2019; Bavorova i dr., 2018). Kod svih ovih tipova problema uzima se kao faktor odlučivanja i područje gde se zemljište nalazi – sušno ili ne, raspoloživost vode za navodnjavanje, raspoloživost energetske i svih ostalih resursa, i sl. Što se tiče problema efikasnosti i tehničke efikasnosti poljoprivrede, primenjuje se metoda Analize obavljanja podataka (DEA-Data Envelopment Analysis) (Muhtarom i dr., 2019; Li i dr., 2018).

Često se rešavaju problemi određivanja optimalnih ruta za poljoprivredna vozila (uključujući i robote) na poljoprivrednom zemljištu, a rešavaju se genetskim algoritmima (Mahmud i dr.,

2019; Mahmud i dr., 2018; Grazia i dr., 2014), kao i modifikovanim Klark-Rajtovim algoritmom (Seyyedhasani i Dvorak, 2017). U oblasti poljoprivrede su rešavani i različiti lokacijski problemi, problemi alokacije i rutiranja. Specifične odlike ovih problema su širok delokrug i velike dimenzije problema, više, često suprotstavljenih kriterijuma i kompleksnost problema (Lucas i Chhajed, 2004). Veliki je broj primera u literaturi gde se raznovrsni problemi iz oblasti poljoprivrede prepoznaju kao lokacijski, alokacijski i/ili problemi rutiranja i rešavaju optimizacijom: određivanje lokacije postrojenja za preradu sirove gume, lokaciju stanica za prikupljanje gume od pojedinaca i rute za transport sirove gume do postrojenja za preradu (Nambiar i dr., 1981); upravljanje flotom vozila u oblasti poljoprivrede uključujući alokaciju resursa, raspoređivanje, rutiranje, praćenje vozila i materijala u realnom vremenu (Sorensen i Bochtis, 2010); određivanje redosleda kojim automatizovana vozila obrađuju parcele (blokove) zemljišta (Hameed i dr., 2013); planiranje putanja za izvođenje operacija na poljoprivrednom zemljištu (Jin i Tang, 2010), itd.

Centralni problem istraživanja doktorske disertacije je optimizacija ruta u tretiranju poljoprivrednog zemljišta. Pored ostalih načina, zemljište se tretira iz vazduha - poljoprivrednom avijacijom. Pretpostavke problema su: zemljište je isparcelisano i takve je površine da ga je nemoguće obraditi jednim preletom aviona; postoji nehomogena flota aviona i više potencijalnih letelišta koja se mogu koristiti za uzletanje i sletanje aviona; jednim preletom je moguće obraditi više parcela u zavisnosti od kapaciteta aviona. Da bi se jedno zemljište, podeljeno na parcele, efikasno obradilo uz pomoć avijacije, potrebno je odrediti: lokaciju letelišta koja će se koristiti za uzletanje i sletanje, alokaciju parcela letelištima, način preleta svake parcele (obrađa parcele, tj. izvršenje operacije nad parcelom) i redosled obrade parcela. Opisani istraživački problem spada u klasu problema kombinatorne optimizacije i posmatra se kao sveobuhvatni problem lokacije, alokacije i rutiranja; i to kao specijalni slučaj rutiranja sa više depoa. Kompleksnost problema i nemogućnost egzaktnog rešavanja instanci velikih dimenzija zahteva razvijanje heurističkog pristupa za njegovo rešavanje. Primena heurističkih metoda omogućava generisanje više ruta, i ukoliko je potrebno izabrati rute na osnovu više kriterijuma, moguće je izvršiti njihovo poređenje na osnovu ocene efikasnosti. U tom slučaju se može primeniti DEA metoda.

Ciljevi istraživanja, naučno predviđanje ciljeva u funkciji nivoa naučnog saznanja

Cilj istraživanja je da se za složeni realni problem obrade isparcelisanog zemljišta upotrebom avijacije razvije i implementira novi heuristički algoritam za generisanje potencijalnih i odrede efikasne rute. U skladu sa navedenim ciljem podrazumeva se prethodni pregled literature i sistematizacija znanja iz ove oblasti, kako bi se preciznije definisalo i projektovalo istraživanje i definisali pravci rada u doktorskoj disertaciji.

Društveni cilj istraživanja je primena formalizovanih metoda iz oblasti operacionih istraživanja u oblasti poljoprivrede, t.j. u tretiranju poljoprivrednog zemljišta. Poljoprivreda utiče na bogatstvo jedne zemlje, kako u ekonomskom tako i u ekološkom smislu i optimalno upravljanje poljoprivredom je važan faktor razvoja celokupne privrede. Poljoprivredna avijacija može obezbediti smanjenje troškova operacija koje je neophodno izvršiti kod obrade poljoprivrednog zemljišta. Poboljšanje stepena očuvanja životne sredine i briga o održivom

razvoju poljoprivrede, kao jednom od prirodnih resursa je takođe važan društveni cilj, koji se obezbeđuje optimalnim načinom obrade zemljišta, što direktno obezbeđuje smanjenje potrošnje goriva, a samim tim i smanjenje emisiju izduvnih gasova koji zagađuju životnu sredinu.

Naučni cilj istraživanja je unapređenje primene formalizovanih saznanja u oblasti operacionih istraživanja u cilju rešavanja lokacijskog, alokacijskog i problema rutiranja kod tretiranja poljoprivrednog zemljišta. Očekivani naučni cilj je razvoj novog heurističkog pristupa, kao i novog pristupa oceni efikasnosti potencijalnih ruta za obradu isparcelisanog zemljišta.

Osvrt na relevantne bibliografske izvore i ostvarene rezultate na koje se nadovezuju predviđena istraživanja u predloženoj disertaciji

U pristupnom radu dato je 229 radova koji su pregledani iz oblasti, a spisak izabranih radova dat je u nastavku.

1. Accorsi R., Cholette S., Manzini R., Pini C., Penazzi S. (2016). The land-network problem: Ecosystem carbon balance in planning sustainable agro-food supply chains. *Journal of Cleaner Production* 112,, 158-171. DOI:10.1016/j.jclepro.2015.06.082
2. Alfandari L., Plateau A., Schepler X. (2015). A branch-and-price-and-cut approach for sustainable crop rotation planning. *European Journal of Operational Research* 241,3, 872-879. DOI:10.1016/j.ejor.2014.09.066
3. Aljanabi A.A., Mays L.W., Fox P. (2018). Optimization model for agricultural reclaimed water allocation using mixed-integer nonlinear programming. *Water (Switzerland)* 10,10, -. DOI:10.3390/w10101291
4. Atici K.B., Podinovski V.V. (2015). Using data envelopment analysis for the assessment of technical efficiency of units with different specialisations: An application to agriculture. *Omega (United Kingdom)* 54,, 72-83. DOI:10.1016/j.omega.2015.01.015
5. Belenguer, J. M., Benavent, E., Prins, C., Prodhon, C., & Calvo, R. W. (2011). A branch-and-cut method for the capacitated location-routing problem. *Computers & Operations Research*, 38(6), 931-941.
6. Blackwell, B. F., DeVault, T. L., Fernández-Juricic, E., & Dolbeer, R. A. (2009). Wildlife collisions with aircraft: a missing component of land-use planning for airports. *Landscape and Urban Planning*, 93(1), 1-9.
7. Bournaris T., Papathanasiou J., Manos B., Kazakis N., Voudouris K. (2015). Support of irrigation water use and eco-friendly decision process in agricultural production planning. *Operational Research* 15,2, 289-306. DOI:10.1007/s12351-015-0178-9
8. Capitanescu F., Marvuglia A., Navarrete Gutiérrez T., Benetto E. (2017). Multi-stage farm management optimization under environmental and crop rotation constraints. *Journal of Cleaner Production* 147,, 197-205. DOI:10.1016/j.jclepro.2017.01.076
9. Cecchini L., Venanzi S., Pierri A., Chiorri M. (2018). Environmental efficiency analysis and estimation of CO2 abatement costs in dairy cattle farms in Umbria (Italy): A SBM-

- DEA model with undesirable output. *Journal of Cleaner Production* 197,, 895-907.
DOI:10.1016/j.jclepro.2018.06.165
10. Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). A Data Envelopment Analysis Approach to Evaluation of the Program Follow through Experiment in US Public School Education (No. MSRR-432). Carnegie-Mellon Univ Pittsburgh Pa Management Sciences Research Group.
 11. Clarke, G., & Wright, J. W. (1964). Scheduling of vehicles from a central depot to a number of delivery points. *Operations research*, 12(4), 568-581.
 12. Conesa-Muñoz J., Pajares G., Ribeiro A. (2016). Mix-opt: A new route operator for optimal coverage path planning for a fleet in an agricultural environment. *Expert Systems with Applications* 54,, 364-378. DOI:10.1016/j.eswa.2015.12.047
 13. Cvetković D., Čangalović M., Dugošija D., Kovačević-Vujčić V., Simić S., Vuleta J., (1996). *Kombinatorna optimizacija, Društvo operacionih istraživača Jugoslavije*, Beograd.
 14. Daneshzand, F. (2011). 8 The Vehicle-Routing Problem. *Logistics Operations and Management*, 127-153.
 15. Dantzig, G. B., & Ramser, J. H. (1959). The truck dispatching problem. *Management science*, 6(1), 80-91.
 16. de Keizer M., Akkerman R., Grunow M., Bloemhof J.M., Haijema R., van der Vorst J.G.A.J. (2017). Logistics network design for perishable products with heterogeneous quality decay. *European Journal of Operational Research* 262,2, 535-549.
DOI:10.1016/j.ejor.2017.03.049
 17. Dunnett A., Shirsath P.B., Aggarwal P.K., Thornton P., Joshi P.K., Pal B.D., Khatri-Chhetri A., Ghosh J. (2018). Multi-objective land use allocation modelling for prioritizing climate-smart agricultural interventions. *Ecological Modelling* 381,, 23-35.
DOI:10.1016/j.ecolmodel.2018.04.008
 18. Etemadnia H., Goetz S.J., Canning P., Tavallali M.S. (2015). Optimal wholesale facilities location within the fruit and vegetables supply chain with bimodal transportation options: An LP-MIP heuristic approach. *European Journal of Operational Research* 244,2, 648-661. DOI:10.1016/j.ejor.2015.01.044
 19. Filippi C., Mansini R., Stevanato E. (2017). Mixed integer linear programming models for optimal crop selection. *Computers and Operations Research* 81,, 26-39.
DOI:10.1016/j.cor.2016.12.004
 20. Galán-Martín A., Pozo C., Guillén-Gosálbez G., Antón Vallejo A., Jiménez Esteller L. (2015). Multi-stage linear programming model for optimizing cropping plan decisions under the new Common Agricultural Policy. *Land Use Policy* 48,, 515-524.
DOI:10.1016/j.landusepol.2015.06.022
 21. Giosa, I. D., Tansini, I. L., & Viera, I. O. (2002). New assignment algorithms for the multi-depot vehicle routing problem. *Journal of the operational research society*, 53(9), 977-984.
 22. Godoy-Durán Á., Galdeano- Gómez E., Pérez-Mesa J.C., Piedra-Muñoz L. (2017). Assessing eco-efficiency and the determinants of horticultural family-farming in

- southeast Spain. *Journal of Environmental Management* 204,, 594-604.
DOI:10.1016/j.jenvman.2017.09.037
23. Gracia C., Velázquez-Martí B., Estornell J. (2014). An application of the vehicle routing problem to biomass transportation. *Biosystems Engineering* 124,, 40-52.
DOI:10.1016/j.biosystemseng.2014.06.009
 24. Hameed, I., Bochtis, D., & Sørensen, C. A. G. (2013). An optimized field coverage planning approach for navigation of agricultural robots in fields involving obstacle areas. *International Journal of Advanced Robotic Systems*,10(231), 1-9.
 25. Hayashi, K., (2000). Multicriteria analysis for agricultural resource management: A critical survey and future perspectives. *European Journal of Operational Research* 122, 2, 486–500.
 26. Herrera-Cáceres C., Pérez-Galarce F., Álvarez-Miranda E., Candia-Véjar A. (2017). Optimization of the harvest planning in the olive oil production: A case study in Chile. *Computers and Electronics in Agriculture* 141,, 147-159.
DOI:10.1016/j.compag.2017.07.017
 27. Hooker, J. N. (2015). Toward unification of exact and heuristic optimization methods. *International Transactions in Operational Research*, 22(1), 19-48.
 28. Hu W., Toriello A., Dessouky M. (2018). Integrated inventory routing and freight consolidation for perishable goods. *European Journal of Operational Research* 271,2, 548-560. DOI:10.1016/j.ejor.2018.05.034
 29. Khanjarpanah H., Pishvae M.S., Seyedhosseini S.M. (2017). A risk averse cross-efficiency data envelopment analysis model for sustainable switchgrass cultivation location optimization. *Industrial Crops and Products* 109,, 514-522.
DOI:10.1016/j.indcrop.2017.09.005
 30. Kočišová K. (2015). Application of the DEA on the measurement of efficiency in the EU countries. *Agricultural Economics (Czech Republic)* 61,2, 51-62.
DOI:10.17221/107/2014-AGRICECON
 31. Kumar S., Panneerselvam R., A Survey on the Vehicle Routing Problem and Its Variants, *Intelligent Information Management*, Vol. 4 No. 3, 2012, pp. 66-74. doi: 10.4236/iim.2012.43010.
 32. Laporte, G., & Semet, F. (2001). Classical heuristics for the capacitated VRP. In *The vehicle routing problem* (pp. 109-128). Society for Industrial and Applied Mathematics.
 33. Laporte, G., Gendreau, M., Potvin, J. Y., & Semet, F. (2000). Classical and modern heuristics for the vehicle routing problem. *International transactions in operational research*, 7(4-5), 285-300.
 34. Lijó L., Lorenzo-Toja Y., González-García S., Bacenetti J., Negri M., Moreira M.T. (2017). Eco-efficiency assessment of farm-scaled biogas plants. *Bioresource Technology* 237,, 146-155. DOI:10.1016/j.biortech.2017.01.055
 35. Mahmud M.S.A., Abidin M.S.Z., Mohamed Z. (2018). Solving an agricultural robot routing problem with binary particle swarm optimization and a genetic algorithm. *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research* 7,5, 521-527.
DOI:10.18178/ijmerr.7.5.521-527

36. Mahmud M.S.A., Abidin M.S.Z., Mohamed Z., Rahman M.K.I.A., Iida M. (2019). Multi-objective path planner for an agricultural mobile robot in a virtual greenhouse environment. *Computers and Electronics in Agriculture* 157,, 488-499. DOI:10.1016/j.compag.2019.01.016
37. Mariz F.B.A.R., Almeida M.R., Aloise D. (2018). A review of Dynamic Data Envelopment Analysis: state of the art and applications. *International Transactions in Operational Research* 25,2, 469-505. DOI:10.1111/itor.12468
38. Martić, M., & Savić, G. (2001). An application of DEA for comparative analysis and ranking of regions in Serbia with regards to social-economic development. *European Journal of Operational Research*, 132(2), 343-356.
39. Mghirbi O., Le Grusse P., Fabre J., Mandart E., Bord J.-P. (2017). OptiPhy, a technical-economic optimisation model for improving the management of plant protection practices in agriculture: a decision-support tool for controlling the toxicity risks related to pesticides. *Environmental Science and Pollution Research* 24,8, 6951-6972. DOI:10.1007/s11356-016-6775-1
40. Mosleh Z., Salehi M.H., Amini Fasakhodi A., Jafari A., Mehnatkesh A., Esfandiarpour Borujeni I. (2017). Sustainable allocation of agricultural lands and water resources using suitability analysis and mathematical multi-objective programming. *Geoderma* 303,, 52-59. DOI:10.1016/j.geoderma.2017.05.015
41. Nowak A., Kijek T., Domańska K. (2015). Technical efficiency and its determinants in the European Union agriculture. *Agricultural Economics (Czech Republic)* 61,6, 275-283. DOI:10.17221/200/2014-AGRICECON
42. Prišenk J., Turk J., Rozman Č., Borec A., Zrakić M., Pažek K. (2014). Advantages of combining linear programming and weighted goal programming for agriculture application. *Operational Research* 14,2, 253-260. DOI:10.1007/s12351-014-0159-4
43. Rocco C.D., Morabito R. (2016). Production and logistics planning in the tomato processing industry: A conceptual scheme and mathematical model. *Computers and Electronics in Agriculture* 127,, 763-774. DOI:10.1016/j.compag.2016.08.002
44. Rybaczewska-Błazejowska M., Gierulski W. (2018). Eco-efficiency evaluation of agricultural production in the EU-28. *Sustainability (Switzerland)* 10,12, -. DOI:10.3390/su10124544
45. Seyyedhasani H., Dvorak J.S. (2017). Using the Vehicle Routing Problem to reduce field completion times with multiple machines. *Computers and Electronics in Agriculture*, 134, 142-150. DOI:10.1016/j.compag.2016.11.010
46. Seyyedhasani H., Dvorak J.S. (2018). Dynamic rerouting of a fleet of vehicles in agricultural operations through a Dynamic Multiple Depot Vehicle Routing Problem representation. *Biosystems Engineering*, 171, 63-77. DOI:10.1016/j.biosystemseng.2018.04.003
47. Seyyedhasani H., Dvorak J.S. (2018). Reducing field work time using fleet routing optimization. *Biosystems Engineering*, 169, 1-10. DOI:10.1016/j.biosystemseng.2018.01.006
48. Sorensen, C. G., & Bochtis, D. D. (2010). Conceptual model of fleet management in agriculture. *Biosystems Engineering*, 105(1), 41-50.

49. Souza G.D.S., Gomes E.G. (2015). Improving agricultural economic efficiency in Brazil. *International Transactions in Operational Research* 22,2, 329-337. DOI:10.1111/itor.12055
50. Srivastava P., Singh R.M. (2017). Agricultural land allocation for crop planning in a canal command area using fuzzy multiobjective goal programming. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering* 143,6, -. DOI:10.1061/(ASCE)IR.1943-4774.0001175
51. Vujošević, M. (2012). Metode optimizacije u inženjerskom menadžmentu. *Akademija inženjerskih nauka Srbije i Fakultet organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu*, 161.
52. Weintraub, A., & Romero, C. (2006). Operations research models and the management of agricultural and forestry resources: a review and comparison. *Interfaces*, 36(5), 446-457.
53. Weintraub, A., Romero, C., Bjørndal, T., Epstein, R. eds., (2007). *Handbook of Operations Research in Natural Resources*. Springer, New York.

3. Polazne hipoteze

U skladu sa definisanim predmetom i ciljem istraživanja definišu se i hipoteze buduće doktorske disertacije.

Opšta hipoteza u istraživanju je:

H0. Primenom metoda i tehnika operacionih istraživanja moguće je unaprediti načine tretiranja poljoprivrednog zemljišta.

Opšta hipoteza se razrađuje kroz posebne i pojedinačne hipoteze:

H1. Problem određivanja ruta pri tretiranju isparcelisanog poljoprivrednog zemljišta ima karakteristike lokacijskog, alokacijskog i problema rutiranja sa više depoa.

H2. Moguće je razviti heuristički pristup za generisanje ruta pri tretiranju isparcelisanog poljoprivrednog zemljišta.

H3. Moguće je izabrati rute za obradu isparcelisanog zemljišta na osnovu ocene efikasnosti skupa generisanih ruta.

4. Naučne metode istraživanja

Kako bi se na uspešan način sproveo istraživanje postavljenog problema i potvrdile (ili opovrgle) postavljene hipoteze doktorske disertacije, od opštih metoda, u disertaciji će se koristiti metode sistematizacije i generalizacije za prikupljanje i analizu postojećih naučnih pristupa i rezultata u oblasti poljoprivrede. Takođe se planira prikupljanje, analiza i sistematizacija naučnih rezultata u oblasti rešavanja različitih varijanti optimizacionih problema u ovoj oblasti, kako bi se pokazala opravdanost i korisnost razvoja metodološkog okvira rešavanja problema u oblasti tretiranja poljoprivrednog zemljišta primenom operacionih istraživanja.

U formulisanju postavljenog problema kojim se unapređuje način tretiranja poljoprivrednog zemljišta koristiće se metodologija operacionih istraživanja. Pored opštih metoda, koristiće se

i posebne metode naučnog istraživanja. Za probleme većih dimenzija, za koje egzaktne metode ne mogu da nađu rešenje u razumnom vremenu, biće razvijene heuristika za njihovo rešavanje, a za ocenu efikasnosti ruta biće korišćenja tehnika matematičkog modeliranja - analiza obavljanja podataka.

Mogućnosti primene nove metodologije prikazaće se na realnom primeru.

5. Očekivani naučni doprinos

U disertaciji će se ostvariti sledeći očekivani naučni doprinosi:

- detaljan pregled primene operacionih istraživanja u poljoprivredi, posebno u oblasti tretiranja poljoprivrednog zemljišta,
- definisanje složenog realnog problema operacionih istraživanja koji ima karakteristike lokacijskog, alokacijskog i problema rutiranja sa više depoa u oblasti tretiranja poljoprivrednog zemljišta,
- razvoj heurističkog algoritma za rešavanje problema velikih dimenzija,
- primena adekvatnih DEA modela za ocenu i izbor efikasnih ruta,
- razvoj metodološkog okvira rešavanja problema u oblasti tretiranja poljoprivrednog zemljišta primenom operacionih istraživanja.

Društveni doprinos ogleda se u primeni predloženog pristupa kao podrške održivom i odgovornom planiranju korišćenja poljoprivrednog zemljišta.

6. Plan istraživanja i struktura rada

U cilju izrade i odbrane doktorske disertacije planirane su sledeće aktivnosti:

- prikupljanje, sistematizacija i analiza postojećih rezultata,
- formulisanje složenog realnog problema obrade isparcelisanog zemljišta upotrebom avijacije,
- u skladu sa karakteristikama problema – usled velikih dimenzija, pristupiće se razvijanju i implementaciji heurističkog algoritma za njegovo rešavanje,
- odabir adekvatnih DEA modela za ocenu i izbor efikasnih ruta;
- eksperimentisanje nad realnim podacima:
 - primena heurističkog algoritma kako bi se dobilo rešenje problema – skup ruta,
 - primena DEA modela kako bi se odredile efikasne rute;
- potvrđivanje ispravnosti metode rešavanja na osnovu rezultata eksperimenata.

Okvirni sadržaj doktorske disertacije

Nakon uvoda u prvom poglavlju, u drugom poglavlju biće definisani predmet i cilj istraživanja, zatim hipoteze, korišćene metode i očekivani naučni doprinos. U trećem poglavlju biće predstavljene teorijske osnove osnovnog modela problema rutiranja i izabrana proširenja ovog modela, kao i osnovni pristupi njihovom rešavanju (egzaktne i heurističke metode, aproksimativni algoritmi). U okviru poglavlja 4 biće opisani osnovni koncepti i

osnovni modeli metode analize obavljanja podataka – DEA (Data Envelopment Analysis) metode. Pregled stanja u oblasti - optimizacioni problemi kod tretiranja poljoprivrednog zemljišta biće prikazan u okviru poglavlja 5. U poglavlju 6 biće opisan realan optimizacioni problem obrade poljoprivrednog zemljišta korišćenjem poljoprivredne avijacije. U ovom poglavlju biće prikazana i formulisana specijalna heuristika za rešavanje problema i dobijanje ruta, a DEA metoda će biti primenjena za izbor efikasnih ruta. Na kraju će u zaključku biti predstavljeni rezultati istraživanja i zaključna razmatranja zajedno sa naučnim i stručnim doprinosima disertacije, kao i daljim pravcima istraživanja. Na kraju doktorske disertacije biće prikazana korišćena literatura, a numerički primeri biće detaljno prikazani u prilogima.

Okvirni sadržaj doktorske disertacije trebalo bi da obuhvati sledeća poglavlja:

1. Uvod
 2. Naučna zamisao istraživanja
 - 2.1. Predmet istraživanja
 - 2.2. Cilj istraživanja
 - 2.3. Polazne hipoteze
 - 2.4. Metode istraživanja
 - 2.5. Očekivani naučni doprinos
 3. Problemi rutiranja
 - 3.1. Opis problema
 - 3.2. Metode rešavanja
 - 3.2.1. Egzaktne metode
 - 3.2.2. Heurističke metode
 - 3.2.3. Aproksimativni algoritmi
 4. DEA metoda – osnovni koncepti i modeli
 5. Optimizacioni problemi tretiranja poljoprivrednog zemljišta - pregled stanja
 6. Primena operacionih istraživanja kod tretiranja poljoprivrednog zemljišta
 - 6.1. Opis realnog optimizacionog problema obrade poljoprivrednog zemljišta korišćenjem poljoprivredne avijacije
 - 6.2. Razvoj heurističkog algoritma metoda za rešavanje problema
 - 6.3. Primena DEA metode za izbor efikasnih ruta
 - 6.4. Numerički eksperimenti sa realnim podacima
 - 6.5. Mogućnosti primene predloženog pristupa u drugim oblastima prirodnih resursa
 7. Zaključak
- Literatura
- Prilozi

7. Zaključak i predlog

Na osnovu obrazloženja predložene doktorske disertacije, Komisija zaključuje da kandidat Bisera Andrić Gušavac ispunjava sve uslove za izradu doktorske disertacije, predviđene Zakonom o visokom obrazovanju i Statutom Fakulteta. Prema mišljenju Komisije, tema „Optimizacija ruta u tretiranju poljoprivrednog zemljišta“ spada u naučno područje koje se

razvija na Fakultetu organizacionih nauka, a po predmetu istraživanja, sadržaju i očekivanim doprinosima predstavlja značajno područje istraživanja, kako sa teorijskog, tako i sa praktičnog aspekta, u oblasti Tehničkih nauka - Organizacione nauke, uže naučne oblasti Operaciona istraživanja.

Na osnovu navedenog, Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Fakulteta organizacionih nauka da kandidatu Biseri Andrić Gušavac odobri izradu doktorske disertacije pod naslovom „Optimizacija ruta u tretiranju poljoprivrednog zemljišta“ i za mentora imenuje prof. dr Milana Martića, redovnog profesora Fakulteta organizacionih nauka, Univerziteta u Beogradu.

U Beogradu, 30.10.2019.

Članovi komisije:

Prof. dr Milan Martić, redovni profesor
Univerziteta u Beogradu, Fakulteta organizacionih nauka

Prof. dr Gordana Savić, vanredni profesor
Univerziteta u Beogradu, Fakulteta organizacionih nauka

Prof. dr Radojka Maletić, redovni profesor
Univerziteta u Beogradu, Poljoprivredni fakultet