

UNIVERZITET U BEOGRADU
Fakultet organizacionih nauka

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU FAKULTETA

Predmet: Izveštaj o podobnosti kandidata i naučnoj zasnovanosti prijavljene doktorske disertacije

Odlukom Nastavno-naučnog veća Fakulteta organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu 05-01 br. 3/62-10 od 20.05.2015. imenovani smo za članove Komisije za pregled i odbranu pristupnog rada i ocenu naučne zasnovanosti prijavljene doktorske disertacije kandidata Bisere Andrić Gušavac, pod naslovom:

OPTIMIZACIJA KORIŠĆENJA AVIJACIJE U TRETIRANJU POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA

i na osnovu toga, podnosimo sledeći

I Z V E Š T A J

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 odbranom specijalističkog rada „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 upisuje 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 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. Takođe, učestvuje u nastavi 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 je 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 13.09.2016. godine pod nazivom „Optimizacija primene avijacije u korišćenju prirodnih resursa“ i ostvario 30 ESPB bodova. Ukupno je ostvario 120 ESPB bodova sa prosečnom ocenom 10.

Učešće u organizaciji naučnih skupova

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.

Spisak naučnoistraživačkih projekata

Učestvovala je u realizaciji sledećih naučnoistraživačkih i stručnih projekata:

- „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-.

Spisak objavljenih radova i udžbenika

Bisera Andrić Gušavac je autor više od 30 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.

Poglavlje u monografiji međunarodnog značaja (M14)

- Kuzmanović, M., **Andrić Gušavac, B.**, Martić, M., “Assessing Customer Value for New Products using conjoint analysis”, 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., “Conjoint-Based Approach to Location Choice in the Retail Industry: Conceptual Framework”. Innovative Management and Firm Performance: An Interdisciplinary Approach and Cases, pp. 385-401. (Eds.) Maja Levi-Jakšić, Slađana Barjaktarović Rakočević, Milan Martić, Palgrave Macmillan, Hampshire.

Radovi u vrhunskim međunarodnim časopisima (M21)

- Kuzmanovic, M., Savic, G., **Andrić Gusavac, B.**, Makajic-Nikolic, D., Panic, B., "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, pp. 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.

Radovi u vodećim časopisima nacionalnog značaja (M51)

- Popović, M., Kuzmanović, M., **Andrić Gušavac, B.**, “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.
- Jankulović, A., Škorić, V., **Andrić Gušavac, B.**, Jovanovska Bogdanoska, M., “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 Agruculture 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 pp. 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, pp. 1241-1248.
- **Andrić Gušavac, B.**, Stanojević, M., “Optimization of Multilayer Lobbying”, 2014 Global Business Conference, Dubrovnik, 01-04 October, 2014, Institut za inovacije, Zagreb, pp. 15-21, ISSN 1848-2252.
- Makajic-Nikolic, D., Panić, B., **Andrić Gušavac, B.**, Kovacevic I., “Learning about the bullwhip effect using colored Petri net simulator”, International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology (ICEMST), April 23 - 26, 2015 Antalya, Turkey, pp. 40-48.
- 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.
- **Andrić Gušavac, B.**, Popović, M., Katić, A., “Multiattribute methods as a means for solving lake pollution problems”, Proceedings of XV International Symposium SYMORG 2016, Zlatibor 2016., ISBN: 978-86-7680-326-2.

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., pp. 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, pp. 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, pp. 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., pp. 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., pp. 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, pp. 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, pp. 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, pp. 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, pp. 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, pp. 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 pp. 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, pp. 348-351.

1.3 Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Kandidat Bisera Andrić Gušavac 13 godina radi na Katedri za operaciona istraživanja i statistiku Fakulteta organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu, a 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 pod naslovom „Optimizacija primene avijacije u korišćenju prirodnih resursa” čime je ostvarila 120 ESPB bodova.

Tokom rada na Fakultetu, stekla je različita znanja i to iz oblasti: operacionih istraživanja, kombinatorne optimizacije, kao i optimizacije korišćenja prirodnih resursa, operacionog menadžmenta, inženjeringa i upravljanja procesima koja su neophodna za izradu definisane teme doktorske disertacije. Tokom rada na Fakultetu i pohađanja doktorskih studija, objavila je i više naučnih radova vezanih za temu disertacije (Jakovljević & Andrić Gušavac, 2013; Andrić-Gušavac B. i dr, 2013; Jakovljević & Andrić Gušavac, 2011; Andrić Gušavac & Stanojević, 2015), čime je potvrdila sposobnost naučnoistraživačkog rada, kao i podobnost za izradu predložene teme.

Na osnovu uvida u rad kandidata prikazan kroz naučnoistraživačke, stručne radove i projekte, te uspešno odbranjen Pristupni rad, smatramo da kandidat **Bisera Andrić Gušavac** poseduje potrebne uslove i znanje za izradu doktorske disertacije na temu: „**OPTIMIZACIJA KORIŠĆENJA AVIJACIJE 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 prirodnih resursa, a u užem smislu sistem korišćenja poljoprivredne avijacije prilikom tretiranja prirodnih resursa, odnosno poljoprivrednog zemljišta, imajući u vidu da prirodni resursi obuhvataju različite oblasti vezane za poljoprivredu, šumarstvo, rudarstvo i vodne resurse. Ove oblasti se često posmatraju odvojeno, ali uglavnom se javljaju isti problemi vezani za ekološke aspekte, korišćenje ograničenih resursa i održivost. Od devedesetih godina prošlog veka mnogi

prirodni resursi su potrošeni do granice održive potrošnje, a kod nekih neobnovljivih resursa potrošile su se skoro sve rezerve. Jačanje svesti o potrebi očuvanja prirodnih staništa, zaštiti ugroženih vrsta, obezbeđivanju čiste vode i odgovarajućeg kvaliteta vazduha i promociji biodiverziteta često dovodi do konflikta između ekoloških ciljeva i faktora i ciljeva proizvodnje. Zbog toga je neophodno odgovorno planiranje korišćenja prirodnih resursa koje uključuje održivu kombinaciju ekonomskih, ekoloških i društvenih ciljeva. Značajnu ulogu u tom planiranju ima prepoznavanje i rešavanje optimizacionih problema koji se javljaju u procesu eksploatacije prirodnih resursa, o čemu svedoči i veliki broj istraživanja koja se bave primenom metoda operacionih istraživanja ovoj oblasti.

Fokus disertacije je na oblast prirodnih resursa, pre svega poljoprivredu koja spada u primarnu privrednu delatnost. U ovoj oblasti su rešavani različiti lokacijski problemi, problemi alokacije i rutiranja. Specifične odlike ovih problema se odnose na njihov širok delokrug i velike dimenzije problema, kao i često suprotstavljene kriterijume i kompleksnost samog problema. 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; upravljanje flotom vozila u oblasti poljoprivrede uključujući alokaciju resursa, raspoređivanje, rutiranje, praćenje vozila i materijala u realnom vremenu; određivanje redosleda kojim automatizovana vozila posećuju parcele (blokove) zemljišta; planiranje putanja za izvođenje operacija na poljoprivrednom zemljištu, itd.

Centralni problem istraživanja doktorske disertacije je optimizacija izvršenja jedne vrste operacije na isparcelisanom poljoprivrednom zemljištu koje je potrebno tretirati korišćenjem avijacije. Karakteristike 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 tretiralo uz pomoć avijacije, potrebno je: izabrati lokaciju letelišta koja će se koristiti za uzletanje i sletanje i odrediti alokaciju parcela letelištima, način preleta svake parcele (obrada parcele, tj. izvršenje operacije nad parcelom) i redosled tretiranja parcela. Deo rešenja problema biće i određivanje broja potrebnih aviona, kao i struktura flote. Opisani istraživački problem spada u klasu problema kombinatorne optimizacije i posmatra se i modelira kao sveobuhvatni problem lokacije, alokacije i rutiranja; i to kao specijalni slučaj rutiranja sa više depoa. Kompleksnost problema zahteva razvijanje heurističkog ili aproksimativnog pristupa za njegovo rešavanje.

Ciljevi istraživanja, naučno predviđanje ciljeva u funkciji nivoa naučnog saznanja

Cilj istraživanja je da se složeni realni problem tretiranja isparcelisanog zemljišta upotrebom avijacije modelira kao optimizacioni problem izbora lokacije, alokacije i rutiranja i da se, usled velikih dimenzija problema, razvije i implementira nova metaheuristika ili aproksimativni algoritam za njegovo rešavanje. 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 kombinatorne optimizacije u korišćenju i očuvanju poljoprivrednog zemljišta, kao dela prirodnih resursa. Prirodni resursi utiču na bogatstvo jedne zemlje, kako u ekonomskom, društvenom tako i u ekološkom smislu i njihovo očuvanje i korišćenje su važan faktor razvoja privrede.

Optimizacijom korišćenja poljoprivredne avijacije može da se obezbedi ne samo smanjenje troškova operacija koje je neophodno izvršiti kod tretiranja poljoprivrednog zemljišta, već i poboljšanje ekološkog kvaliteta posmatranog zemljišta kao važnog resursa svake zemlje, te posledično povećanje stepena očuvanja životne sredine. Ovim se obezbeđuje i smanjenje potrošnje goriva, što dovodi i do smanjenja emisije klima gasova i posledičnog efekta globalnog zagrevanja.

Naučni cilj istraživanja je razvoj primene formalizovanih saznanja u oblasti kombinatorne optimizacije u cilju rešavanja lokacijskog, alokacijskog i problema rutiranja kod tretiranja poljoprivrednog zemljišta. Očekivani naučni cilj je formulisanje novog matematičkog modela za optimizaciju načina tretiranja isparcelisanog zemljišta korišćenjem avijacije i razvoj heurističkog pristupa rešavanju formulisanog modela. Matematički model postavljenog problema moći će da se, uz određene modifikacije, formuliše i za rešavanje drugih problema vezanih za životnu sredinu i njene resurse, kao što su: zaštita šumskog bogatstva, preventivna vakcinacija i ishrana divljih životinja u teško dostupnim predelima (planinama), kao i gašenje požara, što će biti i pravac budućih istraživanja kandidata.

Okvirna lista relevantnih bibliografskih izvora koja će se koristiti prilikom izrade doktorske disertacije

1. Agrell, P., Stam, A., Fischer, G., (2004). Interactive multi-objective agro-ecological land use planning: The Bungoma Region in Kenya. *European Journal of Operational Research* 158, 1, 194–217.
2. Alfieri, A., Havinga, I., (2007). Classification of natural resources: linking the 1993 SNA rev.1 and the revised seea-2003. 12th Meeting of the London Group on Environmental Accounting Rome, 17-19 December 2007
3. Alford, C., Brazil, M., & Lee, D. H. (2007). Optimization in underground mining. In *Handbook of operations research in natural resources* (pp. 561-577). Springer US.
4. Andalaft, N., Andalaft, P., Guignard, M., Magendzo, A., Wainer, A., Weintraub, A., (2003). A problem of forest harvesting and road building solved through model strengthening and Lagrangean relaxation. *Operations Research* 51, 4, 613–628.
5. Andrić Gušavac B., Stanojević M., (2015). Modeliranje problema korišćenja poljoprivredne avijacije. *SYM-OP-IS 2015, XLII Simpozijum o operacionim istraživanjima, Srebrno jezero, 15-18.09.2015*, pp. 348-351, ISBN 978-86-80593-55-5
6. Andrić-Gušavac, B., Stojanović, D., Jakovljević, S., (2013). Simple Plant Location Model in Agruculture Aviation in Serbia, XI Balkan Conference on Operational Research – BALCOR 2013, book of papers, Belgrade & Zlatibor, 7-11 september 2013, ISBN 978-86-7680-285-2, pp. 321-327.
7. Andrić-Gušavac, B., Stojanović, D., Sokolović, Ž., (2014). 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, pp. 1241-1248.
8. Babić, O., & Krstić, T. (2000). Airspace daily operational sectorization by fuzzy logic. *Fuzzy sets and systems*, 116(1), 49-64.
9. Belenguer J.M., Benavent E., Prins C., Prodhon C., Calvo R.W., (2010). “A Branch-and-Cut method for the Capacitated Location-Routing Problem”, Spain.
10. Bjørndal, T., Lane, D., Weintraub, A., (2004). Operational research models and the management of fisheries and aquaculture: A review. *European Journal of Operational Research* 156, 3, 533–540.

11. Bjørndal, T., Herrero, I., Newman, A., Romero, C., & Weintraub, A. (2012). Operations research in the natural resource industry. *International Transactions in Operational Research*, 19(1-2), 39-62.
12. 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.
13. Bloemhof-Ruwaard, J. M., Van Beek, P., Hordijk, L., & Van Wassenhove, L. N. (1995). Interactions between operational research and environmental management. *European journal of operational research*, 85(2), 229-243.
14. Blum, C., & Roli, A. (2003). Metaheuristics in combinatorial optimization: Overview and conceptual comparison. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 35(3), 268-308.
15. Bornstein, C. T., & de Castro Villela, P. R. (1990). Warehouse location in a developing country: Problems in formulating the problem. *European journal of operational research*, 49(2), 222-229.
16. Brazil, M., Thomas, D., (2007). Network optimization for the design of underground mines. *Networks* 49, 1, 40–50.
17. Brundtland, G. H. (1987). Brundtland Report. Our Common Future. Comissão Mundial.
18. Caccetta, L., Hill, S., (2003). An application of branch and cut to open pit mine scheduling. *Journal of Global Optimization* 27, 2–3, 349–365.
19. Caccetta, L. (2007). Application of optimisation techniques in open pit mining. In *Handbook of operations research in natural resources* (pp. 547-559). Springer US.
20. Castrodeza, C., Lara, P., Penà, T., (2005). Multicriteria fractional model for feed formulation: Economic, nutritional and environmental criteria. *Agricultural Systems* 86, 1, 76–96.
21. Ceselli A. (2003). Two exact algorithms for the capacitated p-median problem 4OR: Quarterly Journal of the Belgian, French and Italian Operations Research Society, 1:319–340.
22. Ceselli A., Righini A., (2005). A branch-and-price algorithm for the capacitated p-median problem *Networks*, 45(3):125–142.
23. Chambers, D., & Guo, J. T. (2009). Natural resources and economic growth: some theory and evidence. *Annals of Economics and Finance*, 10(2), 367-389.
24. Chinneck, J. W., & Moll, R. H. H. (1995). Processing network models for forest management. *Omega*, 23(5), 499-510.
25. Church, R. L., Stoms, D. M., & Davis, F. W. (1996). Reserve selection as a maximal covering location problem. *Biological conservation*, 76(2), 105-112.
26. Church, R. L., Murray, A. T., & Barber, K. H. (2000). Forest planning at the tactical level. *Annals of operations research*, 95(1-4), 3-18.
27. Church, R., (2007). Tactical-level forest management models. In Weintraub, A., Romero, C., Bjørndal, T., Epstein, R. (eds) *Handbook of Operations Research in Natural Resources*. Springer, New York, pp. 343–363.
28. Conrad, J. M., Gomes, C. P., van Hoes, W. J., Sabharwal, A., & Suter, J. F. (2012). Wildlife corridors as a connected subgraph problem. *Journal of Environmental Economics and Management*, 63(1), 1-18.
29. Cooper, L. (1963). Location-allocation problems. *Operations research*, 11(3), 331-343.
30. Cvetković D., Čangalović M., Dugošija D., Kovačević-Vujčić V., Simić S., Vuleta J., (1996). *Kombinatorna optimizacija, Društvo operacionih istraživača Jugoslavije*, Beograd.
31. Czyzak, P., (1989). Multicriteria agricultural problem solving under uncertainty. *Foundations of Control Engineering* 14, 22, 61–80.

32. Czyzak, P., Slowinski, R., (1991). Solving multi-objective diet optimization problem under uncertainty. In Korhonen, P., Lewandowski, A., Wallenius, J. (eds) *Multiple Criteria Decision Support*. Springer-Verlag, Berlin, pp. 273–282.
33. D'Amours, S., Rönnqvist, M., Weintraub, A., (2008). Using operational research for supply chain planning in the forest products industry. *INFOR* 46, 4, 47–64.
34. Daneshzand, F. (2011). 8 The Vehicle-Routing Problem. *Logistics Operations and Management*, 127-153.
35. Daniel, S. E., Diakoulaki, D. C., & Pappis, C. P. (1997). Operations research and environmental planning. *European journal of operational research*, 102(2), 248-263.
36. Dantzig, G. B., & Ramser, J. H. (1959). The truck dispatching problem. *Management science*, 6(1), 80-91.
37. Daskin, M. (1995). *Network and Discrete Location: Models, Algorithms and Applications*. New York: John Wiley.
38. Denby, B., Schofield, D., (1994). Open-pit design and scheduling by use of genetic algorithms. *Transactions of the Institution of Mining and Metallurgy, Section A: Mining Industry* 103, A21–A26.
39. Diaz-Balteiro, L., Romero, C., (2007). Multiple criteria decision making in forest planning: Recent results and current challenges. In Weintraub, A., Romero, C., Bjørndal, T., Epstein, R. (eds) *Handbook on Operations Research in Natural Resources*. Springer, New York, pp. 473–488.
40. Dorigo, M., Maniezzo, V., & Coloni, A. (1996). Ant system: optimization by a colony of cooperating agents. *Systems, Man, and Cybernetics, Part B: Cybernetics, IEEE Transactions on*, 26(1), 29-41.
41. D'Souza, G. E. (1988). Structure of the US Soybean processing industry in the 1990s. *Agribusiness*, 4(1), 11-23.
42. Eiselt, H. A., & Marianov, V. (2011). *Foundations of location analysis* (Vol. 155). Springer Science & Business Media.
43. Eiselt, H. A., & Sandblom, C. L. (2004). *Decision Analysis, Location Models, and Scheduling Problems*. Springer Berlin Heidelberg.
44. Epstein, R., Karlsson, J., Rönnqvist, M., & Weintraub, A. (2007a). Harvest operational models in forestry. In *Handbook of operations research in natural resources* (pp. 365-377). Springer US.
45. Epstein, R., Nieto, E., Weintraub, A., Chevalier, P., Gabarró, J., (1999). A system for short-term harvesting. *European Journal of Operational Research* 119, 2, 427–439.
46. Epstein, R., Rönnqvist, M., Weintraub, A., (2007b). Forest transportation. In Weintraub, A., Romero, C., Bjørndal, T., Epstein, R. (eds) *Handbook of Operations Research in Natural Resources*. Springer, New York, pp. 391–403.
47. Epstein, R., Weintraub, A., Sapunar, P., Nieto, E., Sessions, B., Sessions, J., Bustamante, F., Musante, H., (2006). A combinatorial heuristic approach for solving real-size machinery location and road design problems in forestry planning. *Operations Research* 54, 6, 1017–1027.
48. European Commission - DG Environment (2012). *Analysis of Selected Concepts on Resource Management, A Study to Support the Development of a Thematic Community Strategy on the Sustainable Use of Resources*.
49. Fang L. & Li T., (1990). Design of competition based neural networks for combinatorial optimization, *International Journal on Neural System*, Vol. 3, pp. 221-235.
50. Felthoven, R., Morrison, C., (2004). Directions for productivity measurement in fisheries. *Marine Policy* 28, 2, 161–169.

51. Forsberg, M., Frisk, M., Ronnqvist, M., (2005). FlowOpt – a decision support tool for strategic and tactical transportation planning in forestry. *International Journal of Forest Engineering* 16, 2, 101–114.
52. Gass, S. I., & Fu, M. C. (2013). *Encyclopedia of Operations Research and Management Science*, Chicago
53. Gelders, L. F., Pintelon, L. M., & Van Wassenhove, L. N. (1987). A location-allocation problem in a large Belgian brewery. *European Journal of Operational Research*, 28(2), 196-206.
54. Giddens, A. (2009). *The politics of climate change*. Cambridge, UK.
55. 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.
56. Gomory, R. E. (1963). An algorithm for integer solutions to linear programs. *Recent advances in mathematical programming*, 64, 260-302.
57. Gunn, E. A. (2007). Models for strategic forest management. In *Handbook of operations research in natural resources* (pp. 317-341). Springer US.
58. Hakimi, S. L. (1964). Optimum locations of switching centers and the absolute centers and medians of a graph. *Operations research*, 12(3), 450-459.
59. 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.
60. Hansen P., Mladenović N., "Variable neighborhood search: Principles and applications", *European Journal of Operational Research*, Vol. 130, pp. 449- 467 (2001).
61. Hansen, P., Brimberg, J., Urošević, D., Mladenović, N. (2007). Primal-Dual Variable Neighborhood Search for the Simple Plant-Location Problem, *INFORMS Journal on Computing Articles in Advance*, 1-13.
62. Hayashi, K., (2000). Multicriteria analysis for agricultural resource management: A critical survey and future perspectives. *European Journal of Operational Research* 122, 2, 486–500.
63. Hayashi, K., (2007). Dealing with multiple objectives in agriculture. In Weintraub, A., Romero, C., Bjørndal, T., Epstein, R. (eds) *Handbook of Operations Research in Natural Resources*. Springer, New York, pp. 17-31.
64. Heinonen, T., Pukkala, T., Ikonen, V. P., Peltola, H., Venäläinen, A., & Dupont, S. (2009). Integrating the risk of wind damage into forest planning. *Forest ecology and management*, 258(7), 1567-1577.
65. Herrero, I., Pascoe, S., (2003). Value vs. volume in the catch of the Spanish south-Atlantic trawl fishery. *Journal of Agricultural Economics* 54, 2, 325–341.
66. Hodgson, M. J., & Newstead, R. G. (1983). Location–allocation models for control of forest fires by air tankers. *Can. Geogr*, 27(2), 145-162.
67. Hooker, J. N. (2015). Toward unification of exact and heuristic optimization methods. *International Transactions in Operational Research*, 22(1), 19-48.
68. Holland, J. H. (1975). *Adaptation in natural and artificial system: an introduction with application to biology, control and artificial intelligence*. Ann Arbor, University of Michigan Press.
69. Iraizoz, B., Rapun, M., Zabaleta, I., (2003). Assessing the technical efficiency of horticultural production in Navarra, Spain. *Agricultural Systems* 78, 3, 387–403.
70. Jakovljević S., (2006): Optimization of technically - technological systems in agriculture aviation of Serbia. (Doctoral dissertation). University of Belgrade. (In Serbian)
71. Jin, J., & Tang, L. (2010). Optimal coverage path planning for arable farming on 2D surfaces. *Transactions of the ASABE*, 53(1), 283.

72. Karkazis, J., Boffey, T. B., & Malevris, N. (1992). Location of facilities producing airborne pollution. *Journal of the Operational Research Society*, 313-320.
73. Kobson, Konzorcijum biblioteka Srbije za objedinjenu nabavku (KoBSON). (2016). preuzeto sa sajta <http://kobson.nb.rs/kobson.82.html> tokom perioda jun-oktobar 2016.
74. Könnyű, N. & Tóth, S. F. (2013). A cutting plane method for solving harvest scheduling models with area restrictions. *European Journal of Operational Research*, 228(1), 236-248.
75. Krčevinac S. i dr, Operaciona istraživanja 1, FON, Beograd, (2013a).
76. Krčevinac S. i dr, Operaciona istraživanja 2, FON, Beograd, (2013b).
77. Kumar S. and 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.
78. Land, A. H. & Doig, A. G. (1960). An automatic method of solving discrete programming problems. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 497-520.
79. Lara, P. & Romero, C., (1992). An interactive multigoal programming model for determining livestock rations: An application to dairy cows in Andalusia, Spain. *Journal of the Operational Research Society* 43, 10, 945–953.
80. Lara, P. & Romero, C., (1994). Relaxation of nutrient requirements on livestock rations through interactive multigoal programming. *Agricultural Systems* 45, 4, 443–453.
81. Lucas, M. T., & Chhajer, D. (2004). Applications of location analysis in agriculture: a survey. *Journal of the Operational Research Society*, 55(6), 561-578.
82. Mangel, M., Clark, C., (1983). Uncertainty, search and information in fisheries. *International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science* 41, 1, 93–103.
83. Marchamalo, M. & Romero, C., (2007). Participatory decision-making in land use planning: An application in Costa Rica. *Ecological Economics* 63, 4, 740–748.
84. Mardle, S. J., Pascoe, S., & Tamiz, M. (2000). An investigation of genetic algorithms for the optimization of multiobjective fisheries bioeconomic models. *International Transactions in Operational Research*, 7(1), 33-49.
85. Margules, C. R., Nicholls, A. O., & Pressey, R. L. (1988). Selecting networks of reserves to maximise biological diversity. *Biological conservation*, 43(1), 63-76.
86. Martell, D., (2007). Forest fire management. In Weintraub, A., Romero, C., Bjorndal, T., Epstein, R. (eds) *Handbook on Operations Research in Natural Resources*. Springer, New York, pp. 489–509.
87. McDill, M. E., Rebain, S. A., & Braze, J. (2002). Harvest scheduling with area-based adjacency constraints. *Forest Science*, 48(4), 631-642.
88. Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens, W. W. (1972). *The limits to growth*. New York, 102.
89. Mladenović, N., Labbé, M., & Hansen, P. (2003). Solving the p-Center problem with Tabu Search and Variable Neighborhood Search. *Networks*, 42(1), 48-64.
90. Mladenovic, N., (1995). A variable neighborhood algorithm-a new metaheuristic for combinatorial optimization. In papers presented at Optimization Days (p. 112).
91. Mladenović, N., & Hansen, P. (1997). Variable neighborhood search. *Computers & Operations Research*, 24(11), 1097-1100.
92. Mladenović, N. (2004). Kontinualni lokacijski problemi. Matematički institut SANU.
93. Nambiar, J. M., Gelders, L. F., & Van Wassenhove, L. N. (1981). A large scale location-allocation problem in the natural rubber industry. *European Journal of Operational Research*, 6(2), 183-189.
94. Newman, A., Rubio, E., Caro, R., Weintraub, A., Eurek, K., (2010). A review of operations research in mine planning. *Interfaces* 40, 3, 222–245.

95. Onur, A., Dowd, P., (1993). Open-pit optimization part 2: Production scheduling and inclusion of roadways. *Transactions of the Institution of Mining and Metallurgy, Section A: Mining Industry* 102, 105–113.
96. Osman I.H., (1995). An introduction to metaheuristics, in: *Operational Research Tutorial Papers*, ed. M. Lawrence and C. Wilsdon (Operational Research Society Press, Birmingham).
97. Pacini, C., Giesen, G., Wossink, A., Omodei-Zorini, L., Huirne, R., (2004). The EU's Agenda 2000 reform and the sustainability of organic farming in Tuscany: Ecological-economic modeling at field and farm level. *Agricultural Systems* 80, 2, 171–197.
98. Panić, B., (2009). Mrežni lokacijski problemi u upravljanju lancima snabdevanja, magistarska teza, Fakultet organizacionih nauka.
99. Pascoe, S., Coglán, L., Mardle, S., (2001). Physical versus harvest-based measures of capacity: The case of the United Kingdom vessel capacity unit system. *ICES Journal of Marine Science* 58, 6, 1243–1252.
100. Pascoe, S. & Herrero, I., (2004). Estimation of a composite fish stock index using Data Envelopment Analysis. *Fisheries Research* 69, 1, 91–105.
101. Penà, T., Castrodeza, C., Lara, P., (2007). Environmental criteria in pig diet formulation with multi-objective fractional programming. In Weintraub, A., Romero, C., Bjørndal, T., Epstein, R. (eds) *Handbook of Operations Research in Natural Resources*. Springer, New York, pp. 53–68.
102. Petrović N., Snider A., Ćirović M., Milenković N. (2012). Debata u obrazovanju za održivi razvoj, *Management*, 65, 33-39
103. Pooley, J. (1994). Integrated production and distribution facility planning at Ault Foods. *Interfaces*, 24(4), 113-121.
104. Radojčić, Z., Isljamović, S., Petrović, N., & Jeremić, V. (2012). A Novel Approach to Evaluating Sustainable Development (Nowe podejście do waloryzacji rozwoju zrównoważonego). *Problemy Ekorozwoju-Problems of Sustainable Development*, 7(1), 81-85.
105. Ramazan, S., (2007). The new fundamental tree algorithm for production scheduling of open pit mines. *European Journal of Operational Research* 177, 2, 1153–1166.
106. Rehman, T. & Romero, C., (1984). Multiple-criteria decision-making techniques and their role in livestock ration formulation. *Agricultural Systems* 15, 1, 23–49.
107. Richards, E. & Gunn, E., (2003). Tabu search design for difficult forest management optimization problems. *Canadian Journal of Forest Research* 33, 6, 1126–1133.
108. Romero, C., (2000). Risk programming for agricultural resource allocation: A multidimensional risk approach. *Annals of Operations Research* 94, 1–4, 57–68.
109. Romero, C. & Rehman, T., (2003). *Multiple Criteria Analysis for Agricultural Decisions*. Elsevier, Amsterdam.
110. Sandiford, F., (2008). An analysis of multi-objective decision making for the Scottish inshore fishery. *Journal of Agricultural Economics* 37, 2, 207–219.
111. Schneider, U. & McCarl, B., (2003). *The Agricultural Sector and Greenhouse Gas Mitigation Model (ASMGHG)*. Department of Agricultural Economics, Texas A&M University, Galveston, USA.
112. Sorensen, C. G., & Bochtis, D. D. (2010). Conceptual model of fleet management in agriculture. *Biosystems Engineering*, 105(1), 41-50.
113. Teodorović, D., “Transportne mreže”, Univerzitet u Beogradu, Beograd, (1996).
114. Toth, P., & Vigo, D. (2001). The vehicle routing problem. *Society for Industrial and Applied Mathematics*.
115. Tóth, S. F., Haight, R. G., & Rogers, L. W. (2011). Dynamic reserve selection: optimal land retention with land-price feedbacks. *Operations research*, 59(5), 1059-1078.

- 116.Tóth, S. F., Haight, R. G., Snyder, S. A., George, S., Miller, J. R., Gregory, M. S., & Skibbe, A. M. (2009). Reserve selection with minimum contiguous area restrictions: An application to open space protection planning in suburban Chicago. *Biological conservation*, 142(8), 1617-1627.
- 117.Tóth S.F., (2015). prezentacija sa predavanja, *Optimization Techniques for Natural Resources*.
- 118.Tozer, P. & Stokes, J., (2001). A multi-objective programming approach to feed ration balancing and nutrient management. *Agricultural Systems* 67, 3, 201–215.
- 119.Nacionalna strategija održivog razvoja Republike Srbije, (2008). Vlada Republike Srbije, Beograd: Službeni glasnik RS, br. 57/2008.
- 120.Vujošević, M. (2012). Metode optimizacije u inženjerskom menadžmentu. *Akademija inženjerskih nauka Srbije i Fakultet organizacionih nauka Univerziteta u Beogradu*, 161.
- 121.Vujošević, M., Stanojević, M., & Mladenović, N. (1996). Metode optimizacije: mrežni, lokacijski i višekriterijumski modeli. *Društvo operacionih istraživača Jugoslavije*.
- 122.Waugh, F., (1951). The minimum-cost dairy feed. *Journal of Farm Economics* 33, 3, 299–310.
- 123.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.
- 124.Weintraub, A., Epstein, R., Morales, R., Seron, J., Traverso, P., (1996). A truck scheduling system improves efficiency in the forest industries. *Interfaces* 26, 4, 1–12.
- 125.Weintraub, A., Romero, C., Bjorndal, T., Epstein, R. eds., (2007). *Handbook of Operations Research in Natural Resources*. Springer, New York.
- 126.Williams, J. C., ReVelle, C. S., & Levin, S. A. (2005). Spatial attributes and reserve design models: a review. *Environmental Modeling & Assessment*, 10(3), 163-181.
- 127.Wu, T. H., Low, C., & Bai, J. W. (2002). Heuristic solutions to multi-depot location-routing problems. *Computers & Operations Research*, 29(10), 1393-1415.
- 128.Zekri, S. & Boughanmi, H., (2007). Modeling the interactions between agriculture and the environment. In (Weintraub, A. i dr., 2007).
- 129.de Zeeuw, A., (2000). *Resource Management: Do we need public policy?* (Document prepared for European Commission - DG Environment).

3. Polazne hipoteze

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

Opšta hipoteza istraživanja je:

H0. Primenom metoda i tehnika kombinatorne optimizacije moguće je unaprediti tretiranje poljoprivrednog zemljišta kao prirodnog resursa korišćenjem avijacije.

Opšta hipoteza se razrađuje kroz posebne hipoteze:

H1. Planiranje operacija koje se izvode avijacijom na isparcelisanom poljoprivrednom zemljištu i sa više potencijalnih letelišta može da se formuliše kao optimizacioni problem.

H2. Optimizacioni problem tretiranja isparcelisanog poljoprivrednog zemljišta pomoću avijacije ima karakteristike lokacijskog, alokacijskog i problema rutiranja sa više depoa.

- H3. Moguće je razviti sveobuhvatni matematički model kombinatorne optimizacije za problem tretiranja isparcelisanog poljoprivrednog zemljišta pomoću avijacije.*
- H4. Moguće je razviti heuristički pristup za rešavanje formulisanog matematičkog modela kombinatorne optimizacije.*
- H5. Moguće je primenom razvijenog modela uticati na smanjenje emisija klima gasova u odnosu na stanje kada se ne primenjuje optimalno rešenje za planiranje operacija koje se izvode poljoprivrednom avijacijom, čime se ostvaruje i unapređuje održivo i odgovorno planiranje korišćenja prirodnih resursa i smanjuje globalno zagrevanje.*

4. Naučne metode istraživanja

Od opštih metoda, u disertaciji će se koristiti metode prikupljanja i analize postojećih naučnih pristupa i rezultata u oblasti korišćenja prirodnih resursa. Takođe se planira prikupljanje, analiza i sistematizacija naučnih rezultata u oblasti rešavanja različitih varijanti optimizacionih problema u ovoj oblasti. U formulisanju postavljenog problema kombinatorne optimizacije kojim se unapređuje način tretiranja prirodnih resursa koristiće se metodologija matematičkog programiranja. Za egzaktno rešavanje formulisanog matematičkog modela na test primerima manjih dimenzija koristiće se postojeći softverski paketi za optimizaciju. Za probleme većih dimenzija, za koje egzaktne metode ne mogu da nađu rešenje u razumnom vremenu, za njihovo rešavanje biće razvijene heurističke metode.

5. Očekivani naučni doprinos

U disertaciji će se ostvariti sledeći očekivani naučni doprinosi:

- definisanje složenog realnog problema kombinatorne optimizacije u oblasti korišćenja avijacije kojim se unapređuje način tretiranja poljoprivrednog zemljišta;
- formulacija matematičkog modela za optimizaciju obrade isparcelisanog poljoprivrednog zemljišta pomoću avijacije koji ima karakteristike lokacijskog, alokacijskog i problema rutiranja sa više depoa;
- rešavanje formulisanog optimizacionog modela egzaktnim algoritmima za slučaj manjih dimenzija;
- razvoj heurističkih ili aproksimativnih algoritama za rešavanje modela problema velikih dimenzija.

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

6. Plan istraživanja i struktura rada

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

- prikupljanje, sistematizacija i analiza postojećih rezultata;
- formulisanje matematičkog modela razmatranog problema;
- testiranje i validacija matematičkog modela;
- u skladu sa karakteristikama modela pristupiće se razvijanju i implementaciji heurističke metode koje bi dale dovoljno dobra rešenja problema;
- eksperimentisanje nad realnim podacima;
- potvrđivanje ispravnosti metode rešavanja na osnovu rezultata eksperimenata.

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 kombinatorne optimizacije
 - 3.1 Lokacijsko-alokacijski problem
 - 3.2 Problemi rutiranja
 - 3.3 Metode rešavanja
 - 3.1.1. Egzaktne metode
 - 3.1.2. Heurističke metode
 - 3.1.3. Aproksimativni algoritmi
 4. Prirodni resursi
 - 4.1 Značaj prirodnih resursa
 - 4.2 Klasifikacija prirodnih resursa
 - 4.3 Optimizacioni problemi kod tretiranja prirodnih resursa - pregled stanja
 5. Primena kombinatorne optimizacije kod tretiranja prirodnih resursa
 - 5.1 Opis realnog optimizacionog problema obrade poljoprivrednog zemljišta korišćenjem poljoprivredne avijacije
 - 5.2 Matematički model problema
 - 5.3 Razvoj metoda za rešavanje modela
 - 5.4 Numerički eksperimenti sa realnim podacima
 - 5.5 Mogućnosti primene predloženog pristupa u drugim oblastima prirodnih resursa
 6. Zaključak
- Literatura

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 korišćenja avijacije 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 korišćenja avijacije u tretiranju poljoprivrednog zemljišta**” i za mentora imenuje **dr Milana Stanojevića**, redovnog profesora Fakulteta organizacionih nauka, Univerziteta u Beogradu.

U Beogradu, 15.09.2016. godine

Članovi Komisije:

dr Milan Stanojević, redovni profesor
Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka

dr Mirjana Čangalović, redovni profesor
Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka

dr Nataša Petrović, redovni profesor
Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka

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

dr Obrad Babić, redovni profesor
Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet