

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног родитеља и име	Марковић Слађан Данијел
Датум и место рођења	27.11.1983. Сурдулица, Србија

Основне студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Машински факултет у Нишу
Студијски програм	Транспортна техника и логистика
Звање	дипломирани инжењер машинства, образовни профил Транспортна техника и логистика
Година уписа	2002.
Година завршетка	2008.
Просечна оцена	9.08 (девет и 08/100)

Мастер студије, магистарске студије

Универзитет	-
Факултет	-
Студијски програм	-
Звање	-
Година уписа	-
Година завршетка	-
Просечна оцена	-
Научна област	-
Наслов завршног рада	-

Докторске студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Машински факултет у Нишу
Студијски програм	Транспорт, логистика, мотори и моторна возила
Година уписа	2008.
Остварен број ЕСПБ бодова	460 (Члан 20, Правилник о докторским студијама Машинског факултета у Нишу)
Просечна оцена	9.83 (девет и 83/100)

НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације	Развој логистичког модела за управљање комуналним отпадом применом хеуристичких метода
Име и презиме ментора, звање	Др Горан Петровић, доцент
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације	НСБ број 8/20-01-008/12-007 од 17.12.2012.

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна	162 (нумерисано: 146, нунумерисано 16)
Број поглавља	8
Број слика (шема, графикона)	61
Број табела	11
Број прилога	6

**ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА
који садрже резултате истраживања у оквиру докторске дисертације**

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1	<p>Marković Danijel, Petrović Goran, Čojbašić Žarko, Marinković Dragan, A comparative analysis of metaheuristic maintenance optimization of refuse collection vehicles using the taguchi experimental design, Transactions of Famena, Vol. 36, No. 4, 2013, pp. 25-38, ISSN 1333-1124.</p> <p>У овом раду су приказане различите мета-хеуристичке методе за решавање реалних оптимизационих проблема. Поред описа анализирани су параметри поменутих метода у циљу добијања оптималних параметара који конвергирају ка оптималним решењима. Подешавање параметара мета-хеуристичких метода вршено је помоћу Тагучијеве методе. Неки од метода који су коришћени за решавање проблема су: Реално кодирани генетски алгоритам, Симулирано каљење, Побољшани алгоритам хармонијског претраживања и Метод кукавице. Показано је да са раличитим параметрима метахеуристичке методе различито конвергирају ка локалном оптимуму. За одређене класе проблема потребно је било извршити фино подешавање параметара како би сензитивност метода била што мања.</p>	M23
2	<p>Marković Danijel, Madić Miloš, Petrović Goran, Assessing the performance of improved harmony search algorithm (IHSA) for the optimization of unconstrained functions using Taguchi experimental design, Scientific Research and Essays, Vol. 7, No. 12, 2012, pp. 1312-1318, ISSN 1992-2248.</p> <p>У овом раду представљен је побољшани алгоритам хармонијског претраживања из групе мета-хеуристичких метода за решавање математичких проблема. Поред описа анализирани су параметри поменутог алгоритма у циљу добијања оптималних параметара који конвергирају ка оптималним решењима. Подешавање параметара алгоритма вршено је помоћу Тагучијеве методе. Показано је да са раличитим параметрима поменути алгоритам различито конвергира ка локалном оптимуму.</p>	M23
3	<p>Milutinović Biljana, Stefanović Gordana, Dassisti Michele, Marković Danijel, Vučković Goran, Multi-criteria analysis as a tool for sustainability assessment of a waste management model, Energy, Vol. 74, 2014, pp. 190-201, ISSN 0360-5442.</p> <p>У раду приказана је примена вишекритеријумске анализе за избор оптималног модела за процену одрживости при управљању отпадом са аспекта искоришћење енергије. Метод који је у овом раду примењен је Аналитички хијерархијски процес - АХП. Уочено је да је при анализи најважније одређивање индикатора који јасно и потпуно сублимирају најважније утицајне факторе. Верификација модела је извршена за студију случаја града Ниша. У раду је утврђено да је најбољи одрживи сценарио компостирање органског отпада и рециклирање неорганског отпада.</p>	M21
4	<p>Petrović Goran, Madić Miloš, Marković Danijel, Milić Predrag, Stefanović Gordana, Multiple criteria decision making of alternative fuels for waste collection vehicles in southeast region of Serbia, Thermal Science, Vol. 20 No. 5, 2016, pp. S1585-S1598, ISSN 0354-9836.</p> <p>У овом раду представљен је метод више-критеријумског одлучивања алтернативних горива за возила за превоз отпада у југоисточној Србији. У раду су разматране осам алтернативе горива и напредне технологије возила које су рангиране према тринаест критеријума. Анализа је показала да су биодизел горива (направљена од отпадног јестивог уља и из биљног уља) најбоља алтернативна горива за возила за превоз отпада у југоисточној Србији. Возила на компримовани природни гас- су високо рангирани у овој анализи, али због недостатка финансијске способности за њихову куповину предложено је њихово постепено увођење у флоту возила за прикупљање отпада.</p>	M23
5	<p>Marković Danijel, Janošević Dragoslav, Jovanović Miomir, Nikolić Vesna, Application method for optimization in solid waste management system in the city of Niš, Facta Universitatis series Mechanical Engineering, Vol. 8, No. 1, 2010, pp. 63- 76, ISSN 0354-2025.</p> <p>У овом раду је дат поступак и методе избора оптималног система управљања чврстим отпадом у градском језгру града Ниша. При оптимизацији система постављени су следећи циљеви: максимална ефикасност система и максимално задовољење корисника услуга система. За избор система управљања отпадом, због његове сложености и могућности варијантног извођења, коришћен је вишекритеријумски метод оптимизације и одлучивања АНП (Analitic Hierarchy Process). Поступком оптимизације прво је извршено детаљно мерење и анализа параметара постојећег система управљања отпада на терену. Затим су дефинисане три могуће варијанте система. Спроведеним поступком оптимизације, изабрано је оптимално решење са новим параметрима којима се постојећи систем управљања чврстим отпадом у градском језгру града Ниша може кориговати у циљу веће ефикасности.</p>	M51
6	<p>Marković Danijel, Madić Miloš, Marinković Zoran, Tomić Vojislav, Petrović Goran, Harmony search and genetic algorithms for engineering optimization, theory and practice, 7th International Scientific Conference Heavy Machinery - HM 2011, (ISBN 978-86-82631-58-3), Vrnjačka Banja, 29.6.-2.7.2011., Serbia, pp. 43-48.</p>	M33

	<p>У првом делу овог рада је дат детаљан опис побољшаног алгоритма хармонијског претраживања из групе мета-хеуристичких алгоритама. У другом делу рада представљена је примена наведеног алгоритма на решавање тест функција варирањем параметара алгоритма. Тестиран је алгоритам са различитим параметрима у циљу добијања оптималних решења тест функција. Циљ је био одређивање оптималних параметра алгоритма како би се алгоритам успешно примењивао за решавање разних инжењерских проблема.</p>	
7	<p>Marković Danijel, Petrović Goran, Milošević Miloš, Milić Predrag, Madić Miloš, Metaheuristics for solving Vehicle Routing Problems with Stochastic Demands for waste collection, 17th Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia, Proceedings, ISBN 978-86-6055-076-9, Sokobanja, 20.-23. Oktober, 2015, pp. 1123-1128</p> <p>У овом раду решаван је проблем усмеравања возила применом мета-хеуристичких методама. Разматран је проблема усмеравања возила са временским ограничењима где је потражња стохастичког карактера. У овом раду решаван је реални проблеми тј. проблем сакупљања и транспорт комуналног отпада. За решавање овог проблема, на бази хеуристичких метода и географских информационих система, развијен је софтвер који успешно доводи до оптималних решења.</p>	M33
8	<p>Marković Danijel, Petrović Goran, Marković Saša, Distance-constrained capacitated vehicle routing problems: case study and simulated data set, Sixth International conference, Transport and logistics TIL-2017, Faculty of mechanical engineering, University of Niš, pp. 308 - 313, ISBN: 978-86-6055-088-2, Niš, 25. Jun - 26. May, 2017</p> <p>У овом раду разматран је реални проблем усмеравања возила за сакупљање комуналног отпада када је ограничен капацитет возила и дужина трајања руте. За решавање овог проблема примењен је Clark-Wright-ов алгоритам а побољшање решења је изведено применом алгоритма Симулирано каљење. Оптималне руте су добијене применом софтвера <i>MatLab</i>.</p>	M33
9	<p>Marković Danijel, Madić Miloš, Tomić Vojislav, Stojković Sonja, Solving travelling salesman problem by use of Kohonen self-organizing maps, ACTA TECHNICA CORVINIENSIS - Bulletin of Engineering, Vol. 5, No. 4, 2012 pp. 21-24, ISSN 2067-3809</p> <p>У овом раду разматран је основни проблем усмеравања возила, тј. проблем трговачког путника. За решавање овог проблема примењене су неуронске мреже. Описан је начин рада вештачких неуронских мрежа и објашњено је ненадгледано учење. У програмском пакету MATLAB развијен је модел на бази Кохоненових самоорганизујућих мапа. Симулацијом модела утврђени су параметри мрежа са којима је модел успешно тестиран на реалном проблему.</p>	M52

НАПОМЕНА: уколико је кандидат објавио више од 3 рада, додати нове редове у овај део документа

ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета.	ДА
Данијел С. Марковић је положио све испите предвиђене планом и програмом докторских академских студија на Машинском факултету у Нишу, студијски програм Машинско инжењерство, и стекао право на израду докторске дисертације.	
Данијел С. Марковић поднео је 24.09.2012. године Одсеку за наставна и студентска питања Машинског факултета у Нишу захтев за одобрење теме докторске дисертације (број 612-564-1/2012) под радним насловом „Развој логистичког модела за управљање комуналним отпадом применом хеуристичких метода“.	
Наставно-научно веће Машинског факултета у Нишу, на седници одржаној 08.10.2012. године одлуком број 612-596-7/2012, именовало је комисију за оцену научне заснованости теме докторске дисертације у саставу: др Миомир Јовановић, редовни професор Машинског факултета у Нишу, др Драгослав Јаношевић, редовни професор Машинског факултета у Нишу, др Миомир Станковић, редовни професор Факултета заштите на раду у Нишу, др Вук Богдановић, ванредни професор Факултета техничких наука у Новом Саду, др Зоран Маринковић, редовни професор Машинског факултета у Нишу.	
Наставно-научно веће Машинског факултета у Нишу је на седници одржаној 09.11.2012. године на основу Извештаја (број 612-666/2012) Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Данијела С. Марковића, под насловом „Развој логистичког модела за управљање комуналним отпадом применом хеуристичких метода“ донело Одлуку (број 612-686-3/2012 став 1) о усвајању предложене теме докторске дисертације. На истој седници Наставно-научног већа Машинског факултета у Нишу донета је Одлука (број 612686-3/2012 став 2) о именовању др Зорана Маринковића, редовног професора Машинског факултета у Нишу за ментора израде дисертације Данијела С. Марковића.	
Научно-стручно веће за техничко-технолошке науке Универзитета у Нишу, на седници која је одржана 17.12.2012. године донело Одлуку (број 8/20-01-008/12-007) о давању сагласности на Одлуку о усвајању теме докторске	

дисертације Данијела С. Марковића под називом „Развој логистичког модела за управљање комуналним отпадом применом хеуристичких метода“ на Машинском факултету у Нишу.

Због одласка др Зорана Маринковића, редовног професора Машинског факултета, у пензију, Наставно-научно веће Машинског факултета у Нишу је на седници одржаној 17.12.2015. године прихватило предлог Катедре за транспортну технику и логистику и донело Одлуку (број 612-779-6/2015) о именовану др Горана Петровића, доцента Машинског факултета у Нишу за новог ментора израде докторске дисертације кандидата Данијела С. Марковића.

Данијел С. Марковић поднео је 23.04.2018. године Одсеку за наставна и студентска питања Машинског факултета у Нишу Захтев (број 612-80-79-1/2018) за одређивање Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације.

Наставно-научно веће Машинског факултета у Нишу, на седници одржаној 10.05.2018. године донело Одлуку (број 612-253-4/2018) о именовану комисије за оцену и одбрау докторске дисертације Данијела С. Марковића под називом „Развој логистичког модела за управљање комуналним отпадом применом хеуристичких метода“ у саставу: др Драгослав Јаношевић, редовни професор Машинског факултета у Нишу, др Жарко Ђојбашић, редовни професор Машинског факултета у Нишу, др Гордана Стефановић, редовни професор Машинског факултета у Нишу, др Миомир Станковић, редовни професор у пензији Факултета заштите на раду у Нишу, др Горан Петровић, доцент Машинског факултета у Нишу-ментор. Истом Одлуком је за председника Комисије именован др Драгослав Јаношевић, редовни професор Машинског факултета у Нишу.

Данијел С. Марковић је првописани аутор рада који је објављен у часопису са импакт фактором из области којој припада тема докторске дисертације, првописани је аутор рада објављеног у часопису који издаје Универзитет у Нишу, из области теме докторске дисертације.

На основу свега наведеног, Данијел С. Марковић, дипл. инж. маш., испуњава све услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су прописани Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Нишу и Статутом Машинског факултета у Нишу.

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације *(до 500 речи)*

Докторска дисертација се састоји од осам поглавља: увод, преглед досадашњих истраживања проблема усмеравања возила за сакупљање комуналног отпада, управљање комуналним отпадом, дефинисање проблема усмеравања возила, научни приступ за решавање проблема усмеравања возила, логистика сакупљања комуналног отпада у урбаним срединама, развој концептуалног модела експертног система за динамичко усмеравање возила за сакупљање комуналног отпада и закључна разматрања. Претходе им: резиме на српском и енглеском језику, садржај, спискови слика и табела док се на крају налазе прилози, списак коришћене литературе и кратка биографија аутора.

У уводном поглављу је објашњена мотивација за бављење проблемом управљања отпадом и проблемом усмеравања возила за сакупљање отпада. Такође, у уводном делу је дата структура докторске дисертације.

У другом поглављу дат је систематичан приказ најзначајнијих литературних референци из области комбинаторне оптимизације и оптимизације система сакупљања и транспорта комуналног отпада уз посебан осврт на примену најбољих метода за оптимизацију рута кретања возила за сакупљање комуналног отпада.

У оквиру трећег поглавља представљено је управљање комуналним отпадом. Овај део дисертације, започет је правним оквирима управљања отпадом. Ту су представљене европске правне основе као смернице за развој националног и локалних еколошких акционих планова у области управљања отпадом. У наставку овог поглавља дате су основне карактеристике отпада које су важне за даља разматрања. За успешно имплементирање стратегије управљања отпадом морају се узети у обзир бројни кључни принципи управљања отпадом, којима је посвећен један део овог поглавља. У другом делу поглавља анализирани су и објашњене функције управљања отпадом са посебним освртом на кључне тачке сакупљања и транспорта комуналног отпада као важним деловима у логистици сакупљања и транспорта комуналног отпада у урбаним срединама.

Основни појмови и дефинисање проблема усмеравања возила дати су у четвртном поглављу. У овом поглављу дато је објашњење појмова проблема усмеравања возила и транспортних мрежа, као и појмова који се користе за дефинисање транспортне мреже. У наставку овог поглавља представљене су варијанте ВРП-а када су захтеви детерминистичке и стохастичке величине.

У петом поглављу представљен је научни приступ за решавање проблема усмеравања возила. У уводном делу овог поглавља објашњен је сам појам оптимизације као и подела оптимизационих метода. У наставку поглавља дато је објашњење проблема стохастичке оптимизације применом методе условне неизвесности (eng. chance-constrained method). Затим, у наставку поглавља представљен је хеуристички и мета-хеуристички приступ за

решавање ВРП-а. Из групе хеуристичких метода представљене су и објашњене следеће методе: Clark-Wright-ов алгоритам уштеде, Sweep-ов алгоритам и алгоритам 2-ОПТ локалне претраге. За мета-хеуристичке методе је прво дата подела према различитим основама а у наставку су детаљно објашњене две методе: алгоритам хармонијског претраживања и алгоритам симулираног каљења. Ове наведене хеуристичке и мета-хеуристичке методе су примењене у шестом поглављу за решавање дефинисаних модела.

У уводном делу шестог поглавља описана је логистика сакупљања и транспорта комуналног отпада у урбаним срединама. Након тога, узимајући у обзир високе транспортне трошкове, варијације у количини отпада, број ангажованих возила, број оператера и других ограничења, дефинисана су четири математичка модела за добијање оптималног ВРП-а за сакупљање комуналног отпада у урбаним срединама. Након дефинисања модела примењене су оптимизационе методе за одређивање рута кретања возила за сакупљање комуналног отпада.

У седмом поглављу представљен је развој концептуалног модела експертног система за динамичко усмеравање возила за сакупљање комуналног отпада. У овом делу дисертације детаљно је дато објашњење модела употребом информационо-комуникационих технологија. Такође је представљено како функционише модел услед пројектовања нових рута због отказа првобитно испројектованих рута.

У последњем, осмом поглављу представљена су закључна разматрања везана за оптимизацију модела за динамичко усмеравање возила за сакупљање комуналног отпада када су захтеви стохастичке величине. Посебна пажња је посвећена анализи економских перформанси дефинисаног модела за сакупљање и транспорт комуналног отпада. Истакнута је флексибилност дефинисане методологије, као и могућност њене примене у избору оптималних система сакупљања и транспорта комуналног отпада за било коју урбану средину. Поред тога, указано је, у смислу будућих истраживања, и на могућа унапређења концепта саме методологије и њених појединачних сегмената.

ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације (до 200 речи)

Радам на докторској дисертацији у потпуности су остварени циљеви постављени у пријави докторске дисертације.

У оквиру докторске дисертације развијен је логистички модел за пројектовање рута кретања возила за сакупљање и транспорт комуналног отпада у урбаним срединама. До развоја логистичког модела дошло се етапно, односно кроз развој четири модела. Оптимизација модела је вршена применом одређених хеуристичких и мета-хеуристичких метода као и њиховом комбинацијом.

Такође, извршена је практична провера развијеног модела и резултати показују да развијени модел даје одређена побољшања.

Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације (до 200 речи)

Истраживање показано у докторској дисертацији је веома значајно, како са научног тако и са стручног аспекта, због актуелности теме оптимизације рута кретања возила за сакупљање и транспорт комуналног отпада у урбаним срединама. Додатни научни значај представља могућност даље надоградње развијене методологије применом вештачке интелигенције и других оптимизационих метода. Практични значај ове дисертације се огледа у могућности примене развијеног логистичког модела у било ком урбаном подручју.

Дисертација представља оригиналан и вредан научни допринос кандидата. Научни допринос дисертације се огледа у следећем:

- Дефинисана је оригинална методологија израде модела за пројектовање рута сакупљања и транспорта комуналног отпада у урбаним срединама.
- Развијени су логистички модели за пројектовање рута кретања возила за сакупљање комуналног отпада када су количина и време сакупљања отпада детерминистички.
- Развијени су логистички модели за пројектовање рута кретања возила за сакупљање комуналног отпада када су количина и време сакупљања отпада стохастички.
- Развијен је концептуални модел експертног система за динамичко усмеравање возила за сакупљање и транспорт комуналног отпада.

Оцена самосталности научног рада кандидата (до 100 речи)

Кандидат Данијел С. Марковић је показао значајно теоријско и практично знање, а у истраживању је испољио висок ниво самосталности, оригиналности и креативности. Кандидат је показао систематичност и аналитичност при свеобухватној анализи постојеће стручне и научне литературе из области теме докторске дисертације. Кандидат поседује потребна знања из више области које је успешно применио у овом истраживању као и способност за анализу и уочавање значајних показатеља добијених резултата истраживања и смисао за њихово јасно формулисање и изражавање.

ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

На основу прегледа рукописа докторске дисертације и увидом у објављене научне радове кандидата, чланови Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације закључују:

- Поднета докторска дисертација одговара теми докторске дисертације одобреној од стране Наставно-научног већа Машинског факултета у Нишу и Научно-стручног већа Универзитета у Нишу.
- Докторска дисертација представља оригиналан и вредан научни допринос истраживању и развоју логистичког модела за сакупљање и транспорт комуналног отпада у урбаним срединама.
- Кандидат је показао висок степен самосталности и систематичности у бављењу научно-истраживачким радом.

Имајући у виду све наведено, Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета у Нишу и Научно-стручном већу за техничко-технолошке науке Универзитета у Нишу да се поднесу рукопис кандидата **Данијела С. Марковића**, дипломираног инжењера машинства под називом:


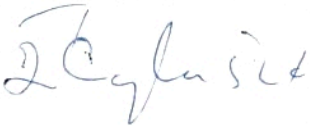
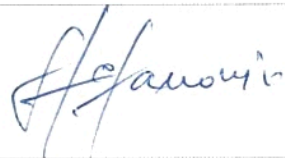
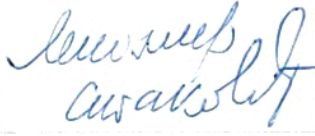

„РАЗВОЈ ЛОГИСТИЧКОГ МОДЕЛА ЗА УПРАВЉАЊЕ КОМУНАЛНИМ ОТПАДОМ ПРИМЕНОМ ХЕУРИСТИЧКИХ МЕТОДА“

прихвати као докторска дисертација и да се кандидат позове на усмену јавну одбрану.

КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовању Комисије

Датум именовања Комисије

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	др Драгослав Јаношевић, редовни професор	председник	
	Транспортна техника и логистика (Научна област)	Универзитет у Нишу, Машински факултет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
2.	др Жарко Ђојбашић, редовни професор	члан	
	Аутоматско управљање и роботика (Научна област)	Универзитет у Нишу, Машински факултет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
3.	др Гордана Стефановић, редовни професор	члан	
	Термотехника, термоенергетика и процесна техника (Научна област)	Универзитет у Нишу, Машински факултет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
4.	др Миомир Станковић, редовни професор (у пензији)	члан	
	Математика и информатика (Научна област)	Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду у Нишу (Установа у којој је запослен)	
5.	др Горан Петровић, доцент	ментор-члан	
	Транспортна техника и логистика (Научна област)	Универзитет у Нишу, Машински факултет у Нишу (Установа у којој је запослен)	

Датум и место:

Мај, 2018. године,

У Нишу.