

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ ЗА МАШИНСТВО И ГРАЂЕВИНАРСТВО
КРАЉЕВО

Факултет за машинство и грађевинарство
у Краљеву
Универзитета у Крагујевцу.
Број: 629
Датум: 09.07. 2014. год
Краљево, Доситејева 19.

НАСТАВНО НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: **Извештај Комисије о прегледу и оцени докторске дисертације кандидата мр Горана Марковића, дипл. инж. маш.**

Одлуком Наставно научног већа Факултета за машинство и грађевинарство у Краљеву, бр. 461 од 30. 05. 2014. год. именовани смо за чланове Комисије за преглед и оцену докторске дисертације кандидата **мр Горана Марковића, дипл. инж. маш.**, под називом **«Модел регионалне логистике транспортним системима»**.

На основу прегледа докторске дисертације Наставно-научном већу подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у области истраживања

Стратешка савремена оријентација привреде која предвиђа развој малих и средњих предузећа истиче потребу новог прилаза унапређењу регионалног привређивања. Стварање основе за пројектовање новог решења логистичког концепта у основи се поклапа и везује за процес развоја логистичких центара који би били опремљени савременим транспортно складишним системима уз максимално учешће механизације и аутоматизације. Савремени услови пословања намећу таквим системима потребу за континуалним, ефикасним и квалитетним одлучивањем. Због особености и природе самог процеса одлучивања у домену логистике и логистичких система, очекује се да је могуће развити универзални вишекритеријумски приступ за избор како оптималне локације регионалног дистрибутивног центра тако и транспортних система у оквиру истог, а накоп тога извршити управљање савременим информационим технологијама што би на крају дало кључан допринос унапређењу привреде и пословања.

Истраживања у овом докторском раду интересантна су и са теоријског и практичног аспекта тј. састоје се у што реалнијој поставци проблема и развоју ефикасних и ефикасних метода вишекритеријумске анализе као и објективнијем упоређивању утицаја појединачних и разнородних критеријума.

Развијен је нови приступ као свеобухватни алат за решавање кључних задатака развоја нове логистичке стратегије и то усмерена на одлучивање кроз избор могућих алтернатива и критеријума разматраног проблема. Методологија избора је употпуњена модификацијом постојећих метода за успостављање коначног ранга алтернатива уз развој адекватног софтверског решења које подржава тако модификовану методу-приступ. Развијен приступ узима у обзир промену постојећих и увођење нових генерализованих критеријума, аутоматизован поступак избора генерализованих критеријума и анализу утицаја промене тежинских коефицијената на коначан редослед алтернатива. Такође, понуђен је систем квантификација атрибута у оквиру разматраног вишекритеријумског проблема, поступак смањења броја критеријума у поступку одлучивања уз неопходну верификацију и упоредну анализу тако добијених резултата са осталим приступима вишекритеријумске анализе. Посебно треба истаћи допринос у делу где је предложеним алгоритмом решен специфичан проблем рангирања већег броја алтернатива помоћу критеријумских функција на више нивоа уз могућност узимања у обзир лингвистичких израза о важности критеријума и вредности алтернатива.

2. Оцена да је урађена докторска дисертација резултат научног рада кандидата у одговарајућој научној области

У току израде рада кандидат је унапредио постојеће и развио нов комбиновани приступ доношења одлуке у решавању вишекритеријумских проблема у домену логистике и логистичких система. Потребно је нагласити чињеницу да је посебна пажња усмерена на смањење субјективизма у процесу доношења одлуке.

У оквиру развоја комбинованог поступка одлучивања названог FAMOD (Fuzzy Analytic hierarchical process + MODification Promethee methods), развијен је и одговарајући програмски алат (у програмском пакету „Matlab“) који је у каснијој фази интегрисан са развијеним приступом у сврху рангирања алтернатива (у програмском пакету „Microsoft Excel“). Програм је назван РТК (Релативне Тежине Критеријума) и карактерише га способност коришћења неограниченог броја критеријума као и брзина и флексибилност у раду.

Осим тога програмски алат пружа могућност доносиоцу одлуке да као улазне податке користи различите вредности индекса уверености и оптимизма и покаже њихов утицај на коначне резултате. Почетна основа при дефинисању критеријума у дисертацији је чињеница да се приликом решавања сваког проблема може усвојити различит број и врста критеријума зависно од одговарајућих одлука и информација које стоје на располагању. У ту сврху, у оквиру истраживања примењен је корелацијски тест за поређење независних критеријума и редуковање њиховог броја на оперативни и прихватљив ниво. Циљ корелационе анализе је био да се утврди да ли између варијација посматраних појава (у овом случају критеријума) постоји квантитативно слагање (корелациона веза).

Очигледно је, да смањењем броја критеријума модел постаје осетљивији на промене тежине критеријума, па су у ту сврху анализирани и статистички значајне разлике између првобитног и редукованог скупа критеријума на коначно рангирање. У сврху анализе статистички значајне разлике између првобитног и редукованог броја критеријума развијен је у оквиру комбинованог приступа и модул који користи специјалну врсту корелацијског теста тзв. Spearman-ов корелацијски тест. Развијеним модулом могуће је за одређени ниво значајности упоредити резултате рангирања са редукованим и првобитним критеријумима, као и излазне резултате рангирања добијених коришћењем више приступа вишекритеријумске анализе а у циљу верификације резултата рангирања.

Дакле, специфичности развијеног приступа су: функција преферентности, промена постојећих и увођење нових генерализованих критеријума, аутоматизован поступак избора генерализованих критеријума и анализе утицаја промене тежинских коефицијената на коначан редослед алтернатива, могућност узимања у обзир и лингвистичких израза о важности критеријума и вредности алтернатива по истим и смањење броја критеријума и верификација и упоредна анализа тако добијених резултата са осталим приступима вишекритеријумске анализе. Приступ развијен у оквиру дисертације је верификован применом на реалним система избора локације логистичког центра и избора опреме са детаљном анализом осетљивости резултата на промене тежине критеријума. Створени су темељи за даља истраживања у области оптимизације и унапређена теоријска и практична сазнања у овој области. Коришћење развијеног програма није ограничено само на избор локације или опреме за руковање материјалом, већ се може користити за решавање широког спектра вишекритеријумских проблема.

У дискусији кандидат је добијене резултате, где год је било могуће поредио са резултатима из релевантне литературе. Резултати су представљени и објављени у научном раду категорије M22¹.

На основу напред реченог Комисија констатује да дисертација представља оригиналан научни рад кандидата.

3. Преглед остварених резултата рада кандидата у оквиру докторске дисертације

Докторска дисертација кандидата **мр Горана Марковића, дипл. инж. маш.**, под називом « **Модел регионалне логистике транспортним системима** » написана је на 183 стране.

Цитирана литература, наведена је у 122 библиографске јединице.

¹ Marković Goran, Gašić Milomir, Kolarević Milan, Savković Mile, Marinković Zoran, Application of the MODIPROM method to the final solution of logistics centre location, Transport 28(4), Pages 341–351, 2013 DOI: 10.3846/16484142,2013,864328

У овом раду понуђен је приступ решавања кључних задатака у процесу развоја новог профила регионалне логистике и то у домену вишекритеријумског одлучивања, а који се састоји из модификације и комбинације више познатих приступа решавања представљених проблема.

Резултати објављених истраживања, везани за циљ рада су:

- комбиновање метода за одређивање релативне важности критеријума и модификација метода рангирања алтернатива којима се доноси оптимална одлука о извесном проблему без обзира, на природу параметара који га описују,
- примена и модификација постојећих метода вишекритеријумске оптимизације уз објективније упоређивање утицаја критеријума, укључивања у модел параметара који могу имати квалитативне и квантитативне вредности као и анализа осетљивости у циљу идентификације најкритичнијих и најјачих критеријума у процесу одлучивања,
- израда и валидација предложене методологије вишекритеријумског одлучивања у решавању различитих задатака у процесу развоја регионалног логистичког концепта, тачније кроз избор локације будућег регионалног логистичког центра и избор опреме за руковање материјалом у оквиру истог.

Докторски рад приказан је у седам поглавља:

1. Увод.
2. Приказ досадашњих истраживања урбане (city) логистике.
3. Регионални логистички концепт.
4. Вишекритеријумско одлучивање у процесу развоја новог решења регионалне логистике.
5. Развој комбинованог приступа вишекритеријумског одлучивања.
6. Примена вишекритеријумског приступа одлучивања у решавању различитих задатака процеса развоја регионалног логистичког концепта.
7. Закључак и правци даљих истраживања.

Литература

Прилог

У првом поглављу изнете су полазне основе истраживања и дефинисани предмет, циљ истраживања и хипотезе. Тиме су идентификована питања на која треба да се одговори у наставку истраживања као и очекивани резултати и допринос истраживања.

Друго поглавље је посвећено анализи и приказу постојећих решења логистичког концепта – искуствима и трендовима развоја у државама ЕУ као и приказу досадашњих истраживања у Србији, дефинисању потреба и интереса датог региона, прегледу законодавства и стратегија развоја на локалном и националном нивоу.

У трећем поглављу дат је кратак осврт на суштину и значај појма логистички концепт. Посебна пажња је усмерена на системски приступ, квалитетно планирање и предвиђање развоја једног свеобухватног и крајње одрживог концептуалног логистичког решења.

Четврто поглавље даје методолошки приступ развоја новог профила регионалне логистике. Дакле, сам методолошки приступ у овом раду усмерен је на развој модела подршке доношењу одлуке при решавању кључних задатака развоја и реализације новог логистичког концепта.

Представљене су теоријске основе везане за ланце снабдевања, токове робе и транспортно-складишне процесе, њихови подсистеми и функције, са посебним освртом на разграничење и дефиницију појмова логистике и физичке дистрибуције робе. Посебан значај је дат дефинисању логистике у којем доминантно место имају токови робе и утврђивање улоге транспорта и складиштења у реализацији транспортног ланца. Други део овог поглавља нуди преглед и објашњење постојећих методологија за решавање проблема у области избора локације и опреме за руковање материјалом као и досадашњих истраживања у истим.

Дефинисање и приказ нове методологије решавања кључних задатака извршено је у петом поглављу. Посебна пажња је усмерена на одлучивање и то кроз избор могућих алтернатива и критеријума разматраног проблема. Понуђен је систем квантификовања или фазификације квалитативних атрибута, поступак смањења броја критеријума у поступку одлучивања као и проблем одређивања и дефинисања њихових тежинских коефицијената или релативне значајности. Методологија избора је употпуњена модификацијом PROMETHEE методе за успостављање коначног ранга алтернатива уз приказ и развој адекватног софтверског решења које подржава тако модификовану методу.

У шестом поглављу је тестирана и верификована предложена методологија вишекритеријумског одлучивања у решавању различитих задатака у процесу развоја регионалног логистичког концепта, тачније кроз избор локације будућег регионалног логистичког центра и избор опреме за руковање материјалом у оквиру истог.

Седмо поглавље формулише закључке и правце даљег истраживања у складу са идентификованим критичним тачкама у процесу вишекритеријумског одлучивања.

4. Оцена испуњености обима и квалитета докторске дисертације у односу на пријављену тему

У раду су у потпуности остварени очекивани резултати дати у Извештају комисије за оцену подобности теме и кандидата докторске дисертације број 204/13 од 27.09.2009. године и испоштован оквирни садржај рада дат у поменутом извештају. Ови резултати помињани су у претходном поглављу и делом се дају у наредном.

5. Научни резултати докторске дисертације

Дефинисан је и развијен нови приступ као свеобухватна алатка за решавање кључних задатака развоја нове логистичке стратегије и то усмерена на одлучивање кроз избор могућих алтернатива и критеријума разматраног проблема. Тачније, понуђен је систем квантификовања или фазификације квалитативних атрибута, поступак смањења броја критеријума у поступку одлучивања као и одређивања и дефинисања њихових тежинских коефицијената или релативне значајности. Посебно треба истаћи могућност да се предложеним алгоритмом реши специфичан проблем рангирања већег броја алтернатива помоћу критеријумских функција на више нивоа. Сви параметри и карактеристике су у том случају на адекватан начин вредноване и укључене у математички модел вишекритеријумске оптимизације.

Предложен приступ узима у обзир промену постојећих и увођење нових генерализованих критеријума, аутоматизован поступак избора генерализованих критеријума и анализу утицаја промене тежинских коефицијената на коначан редослед алтернатива. Утицај искуства и субјективне оцене доносиоца одлуке приликом избора генерализованих критеријума је сведен на најмању меру, јер се врши на основу методе најмањих квадрата, тако да се бира генерализовани критеријум код кога је збир квадрата одступања експерименталних тачака од теоријске криве генерализованог критеријума најмањи.

6. Примењивост и корисност резултата у теорији и пракси

Развијени комбиновани приступ омогућава решавање кључних задатака развоја нове логистичке стратегије и то доношењем одлуке у конфликтним условима тј. када постоји велики број алтернатива и када је задатак да из скупа могућих решења треба изабрати оно које најбоље испуњава услове дефинисане пројектним задатком. Сprovedен поступак квантификовања квалитативних атрибута, смањења броја критеријума са одређивањем њихове значајности и анализом утицаја промене тежинских коефицијената на коначан редослед алтернатива даје могућност смањења утицаја искуства и субјективне оцене доносиоца одлуке као и неопходне верификације и упоредне анализе тако добијених резултата са осталим приступима вишекритеријумске анализе. Предложеним алгоритмом решен је специфичан проблем рангирања већег броја алтернатива помоћу критеријумских функција на више нивоа. Створени су темељи за даља истраживања у области оптимизације и унапређена теоријска и практична сазнања у овој области. Развијен програм се може користити за решавање широког спектра вишекритеријумских проблема.

7. Начин презентирања резултата научној јавности

Развијен комбиновани приступ вишекритеријумског одлучивања дат у петом поглављу рада објављен је у раду **категорије M22:**

Marković Goran, Gašić Milomir, Kolarević Milan, Savković Mile, Marinković Zoran, Application of the MODIPROM method to the final solution of logistics centre loacation, Transport, Volume 28, Issue 4, Pages 341–351, 2013, ISSN 1648-4142 (Print), 1648-3480 (Online), DOI: 10.3846/16484142,2013,864328.

Кандидат је као аутор или коаутор објавио више научних радова у међународним часописима као и на међународним и домаћим научним скуповима, од којих се издвајају:

- Саопштења на међународним научним скуповима штампана у целини:

Marković G., Marinković Z., Bulatović B.: City logistics in the Concept of Development of the City of Kraljevo, MHCL'09-XIX international conference, ISBN 978-86-7083-672, str.211-216, Belgrade, 2009.(M33)

Tomić V., Marinković Z., Marković D., **Marković G.**: Organization of Distribution Centers, the Case of Idea Niš, The Seventh International Conference Heavy Machinery HM2011, ISBN 978-82631-58-3, p.p. 7-14, Kraljevo-Vrnjačka Banja, 2011. (M33)

Marković G., Marinković Z., Tomić V., Čupić A.: Location of regional logistic center: multiple criteria decision making and implementation of algorithms under fuzzy environment, The Seventh International Conference Heavy Machinery HM2011, ISBN 978-82631-58-3, p.p. 63-70, Kraljevo-Vrnjačka Banja, 2011. (M33)

Tomić V., Marinković Z., Marković D., **Marković G.**: Promethee Method Implementation On Dumper Tire Choice Analysis'', MHCL'12-XX international conference, ISBN 978-86-7083-763-8, p.273-278, Belgrade, 2012. (M33)

- Саопштења на домаћим научним скуповима:

Марковић Г., Гашић М., Маринковић З., Томић В.: Суштина и значај формирања регионалног логистичког концепта – суштина и значај, 4 Српски симпозијум са међународним учешћем - Транспорт и логистика, ISBN 978-86-6055-014-1, стр.7-14, Ниш, 2011.(M63)

Маринковић З., Маринковић Д., Томић В., **Марковић Г.**: Значај оснивања логистичког (карго) центра у Нишу и његов утицај на привредни развој региона, 4 Српски симпозијум са међународним учешћем - Транспорт и логистика, ISBN 978-86-6055-014-1, стр.31-38, Ниш, 2011. (M63)

Marković G., Gašić M., Savković M., Marinković Z., Tomić V.: Criteria system defining in multicriteria decision making problem at transport-storage system elements choice, The fifth international conference Transport and logistics, ISBN 978-86-6055-053-0, p.p. 177-184, Niš, 2014. (M63)

- Референце националног нивоа - публикације у домаћим часописима:

Марковић Г., Гашић М., Маринковић З.: Теоријски приступ регионалном развоју-методологија истраживања логистичких токова, ИМК-14 – Истраживање и развој, вол. 16, бр.(37) 4/2010, ISSN 0354-6829, стр. 25-30, Крушевац, 2010. (M52)

Marković G., Marinković Z., Tomić V.: The Role And Design Of Modern Order Picking Systems In Regional Logistics Centre, ИМК - 14- Research & Development, vol 18, (2012) 3, p.p. EN89-94, ISSN 0354-6829. (M53).


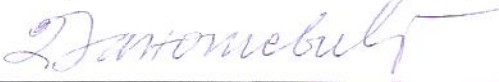

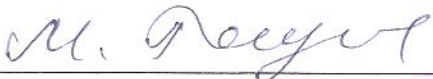
Сви наведени резултати су директно из проблематике којом се бави ова докторска дисертација.

8. Закључак и предлог комисије

На основу извршене анализе докторске дисертације Комисија је утврдила да је она у потпуности реализована сагласно плану истраживања.

Резултати истраживања су методолошки јасно презентирани а њихова анализа дата је на научном нивоу. Развијен комбиновани приступ вишекритеријумског одлучивања потврђен је у раду категорије М22, 2013. године као и у већем броју радова публикованим у домаћим часописима и на међународним и домаћим конференцијама.

На основу свега реченог Комисија позитивно оцењује урађену докторску дисертацију и предлаже Наставно научном већу Факултета за машинство и грађевинарство у Краљеву да прихвати Извештај о прегледу и оцени докторске дисертације кандидата **мр Горана Марковића, дипл. инж. маш.**, под називом «**Модел регионалне логистике транспортним системима**».

1. 
др **Јован Владић**, редовни професор, Факултет техничких наука Нови Сад.
Ужа научна област: Машинске конструкције, транспортни системи и логистика, председник
2. 
др **Драгослав Јаношевић**, редовни професор Машински факултет Ниш.
Ужа научна област: Транспортна техника и логистика, члан
3. 
др **Миле Савковић**, редовни професор Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву.
Ужа научна област: Механизација и носеће конструкције, члан
4. 
др **Миломир Гашић**, редовни професор Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву.
Ужа научна област: Механизација и носеће конструкције, ментор

У Краљеву,
Јул, 2014. год.