

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
САОБРАЋАЈНОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

**Предмет:** Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата Милана Андрејића,  
дипл. инж. саобраћаја

Одлуком Наставно-научног већа Саобраћајног факултета Универзитета у Београду бр. 931/3 од 11. децембра 2014. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Милана Андрејића, дипл. инж. саобраћаја под насловом:

**„МОДЕЛИ МЕРЕЊА И УНАПРЕЂЕЊА ЕФИКАСНОСТИ ЛОГИСТИЧКИХ  
ПРОЦЕСА ДИСТРИБУЦИЈЕ ПРОИЗВОДА“**

После прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала и разговора са кандидатом, Комисија је сачинила следећи

**РЕФЕРАТ**

**1. УВОД**

**1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације**

У овом делу је дат приказ хронологије пријављивања и одобравања теме за израду докторске дисертације кандидата Милана Андрејића, дипл. инж. саобраћаја:

- 03.03.2009. – Кандидат се уписао на докторске академске студије на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду, студијски програм „Саобраћај“.
- 09.11.2012. – Кандидат је Наставно-научном већу Саобраћајног факултета поднео пријаву теме докторске дисертације под називом: „Модел мерења и унапређења ефикасности логистичких процеса дистрибуције производа“, уз захтев да се спроведе поступак за оцену подобности кандидата и предложене теме.
- 18.12.2012. – На седници Наставно-научног већа Саобраћајног факултета донета је одлука о формирању Комисије за оцену подобности кандидата и теме за израду докторске дисертације у саставу: проф. др Небојша Бојовић, проф. др Милорад Килибарда са Саобраћајног факултета Универзитета у Београду и проф. др Милан Мартић са Факултета организационих наука Универзитета у Београду.
- 24.12.2012. – Кандидат је одбранио предлог истраживања у оквиру пријављене теме докторске дисертације.

- 24.12.2012.– Комисија за оцену подобности кандидата и теме за израду докторске дисертације поднела је позитиван извештај Наставно-научном већу Саобраћајног факултета.
- 06.02.2013.– На седници Наставно-научног већа Саобраћајног факултета донета је одлука о прихватању позитивне оцене Комисије за оцену подобности кандидата и теме и о предлогу да за ментора буде именован др Небојша Бојовић, редовни професор Саобраћајног факултета Универзитета у Београду (одлука бр. 68/2).
- 04.03.2013. – На седници Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду донета је одлука о сагласности на предлог теме докторске дисертације кандидата Милана Андрејића, дипл. инж. саобраћаја и на именоване ментора проф. др Небојше Бојовића (одлука бр.61206-852/2-13).
- 02.12.2014. – Кандидат је поднео примерак завршене докторске дисертације и захтев Наставно-научном већу Саобраћајног факултета за почетак поступка оцене и одбране докторске дисертације.
- 11.12.2014. – На седници Наставно-научног већа Саобраћајног факултета донета је одлука о формирању Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Милана Андрејића, дипл. инж. саобраћаја (одлука бр. 931//3)

## 1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација под називом „Модели мерења и унапређења ефикасности логистичких процеса дистрибуције производа“ припада научној области Саобраћај и транспорт“, и ужој научној области „Пословна логистика и шпедиција“ за који је матичан Саобраћајни факултет Универзитета у Београду.

Ментор, Небојша Бојовић редовни професор Саобраћајног факултета, бави се научно-истраживачким радом из области организације и менаџмента у саобраћају и транспорту. Као аутор или коаутор је објавио 16 научних радова у међународним часописима са SCI листе и преко 30 радова у међународним и домаћим часописима, више од 40 радова на међународним и домаћим конференцијама и симпозијумима, активно је учествовао у научно-стручним пројектима као аутор или руководиоца у 45 пројеката и студија.

## 1.3. Биографски подаци о кандидату

Милан Андрејић је рођен 01.06.1983. године у Крушевцу, где је завршио основну школу (1998. године) године и Гимназију природно-математичког смера (2002. године). Носилац је Вукове дипломе основне школе и Гимназије у Крушевцу. Саобраћајни факултет Универзитета у Београду, одсек за логистику, уписао је 2002. године. Током основних студија био је стипендиста Министарства науке и спорта, као и Фонда за младе таленте. Носилац је дипломе Саобраћајног факултета за постигнут успех у току треће године студирања школске 2004/2005. године. Саобраћајни факултет је завршио 2007. године са просечном оценом у току студија 8,88 (осам и 88/100) и оценом 10 (десет) на дипломском испиту (Тема дипломског рада: „Сегментација тржишта логистичких провајдера“). Школске 2008/2009. је уписао докторске студије на Саобраћајном факултету и положио све испите предвиђене наставним планом и програмом.

У звање сарадника у настави на Саобраћајном факултету, за ужу научну област „Пословна логистика и шпедиција“ изабран је 21. априла 2008. године, а у звање

асистента на Саобраћајном факултету, за ужу научну област „Пословна логистика и шпедиција“ 05. марта 2010. године. Активно учествује у истраживању и објављивању научних радова у међународним часописима, као и на међународним и домаћим конференцијама. До сада је објавио 28 научно-истраживачких радова у међународним и домаћим часописима, од тога два у часописима са SCI листе, међународним и домаћим зборницима радова, као и на међународним и домаћим конференцијама. Као члан ауторског тима учествовао је у изради три научно-истраживачке и стручне студије.

## 2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

### 2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација Милана Андрејића, дипл. инж. саобраћаја, написана је према "Упутству за обликовање докторске дисертације", које је 14.12.2011. године усвојио Сенат Универзитета у Београду, у оквиру "Упутства за формирање репозиторијума докторских дисертација". Дисертација, укупног обима 189 страна, написана је латиничним писмом и садржи 22 слике, 38 табела и 10 прилога. На почетку дисертације дат је резиме са кључним речима, садржај, спискови слика и табела, као и списак коришћених скраћеница, док су на крају дати списак коришћене литературе и прилози. Докторска дисертација је урађена на 147 страна и обухвата осам поглавља:

1. Увод;
2. Предмет, циљ и проблеми истраживања;
3. Логистички процеси и дистрибуција производа
4. Преглед релевантне литературе и постојећих приступа мерења ефикасности у логистици;
5. Модели мерења и унапређења ефикасности логистичких процеса у дистрибутивним центрима;
6. Модели мерења и унапређења ефикасности логистичких процеса у каналима дистрибуције;
7. Примена модела и тестирање хипотеза;
8. Закључак.

Након закључка дат је списак литературе на 13 страна који садржи 152 библиографске јединице које су коришћене у изради дисертације. У наставку, кроз 10 прилога на 15 страна, детаљније су описани наводи из основног дела дисертације. На крају, приложена је кратка биографија аутора и потписане изјаве о ауторству, истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и о коришћењу докторског рада. Према структури рада, примењеним научним методама и постигнутим резултатима, дисертација у потпуности задовољава критеријуме и стандарде предвиђене за овакву врсту научног рада.

### 2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

**Прво поглавље** је уводно. У њему су описани основни мотиви за избор наведене теме. Такође је приказана методологија истраживања, са детаљним објашњењем појединих фаза истраживања.

У **другом поглављу** детаљно су описани предмет, циљ и проблеми истраживања. Након дефинисања основних појмова дефинисан је основни предмет истраживања. Предмет истраживања представља ефикасност логистичких процеса дистрибуције

производа. Основни циљ ове дисертације је развој нових модела мерења и унапређења ефикасности логистичких процеса дистрибуције производа који обједињују финансијске, оперативне, еколошке, квалитативне и друге аспекте ефикасности у јединствену меру ефикасности, у циљу добијања што боље слике посматраног система. Суштина истраживања је да се на бази добијених излазних резултата предложених модела створи основа за дефинисање мера унапређења ефикасности. Додатни циљ истраживања огледа се у утврђивању утицаја различитих фактора на ефикасност. Након идентификације основних проблема истраживања у овом поглављу су постављене основне хипотезе истраживања.

У **трећем поглављу** детаљније је анализиран значај логистичких процеса у дистрибуцији производа. У овом делу идентификовани су различити типови дистрибутивних канала, као и логистички процеси који се појављују у њима. У истом делу рада описани су трендови у развоју логистичких процеса дистрибуције производа.

У **четвртном поглављу** је дат преглед релевантне литературе мерења ефикасности у логистици са јасно истакнутим геновима. У истом делу су приказани и основни модели мерења ефикасности међу којима се Анализа обавијања података (енг. *Data Envelopment Analysis*) издваја као најчешће коришћен приступ.

**Пето поглавље** је посвећено развоју модела мерења и унапређења ефикасности логистичких процеса у дистрибутивним центрима као главним карикама у процесу дистрибуције производа. У процесу мерења ефикасности дистрибутивних центара један од основних проблема мерења јесте присуство великог броја показатеља који карактеришу поменуте системе. Из тог разлога постоје проблеми у примени стандардних модела присутних у литератури. У овом поглављу развијени су и нови модели мерења ефикасности логистичких процеса у дистрибутивним центрима (CLASSICLOG, OPERLOG, UTILOG и QUALITYLOG модел) који на свеобухватнији начин решавају поменути проблем. У истом поглављу је развијен модел декомпозиције ефикасности дистрибутивних центара на основне подсистеме. Развијени модели осим мерења ефикасности пружају корисне информације о могућностима унапређења неефикасних центара. У овом поглављу детаљно су описане корективне акције којима се може унапредити ефикасност дистрибутивних центара. Развијени модели су тестирани на конкретним нумеричким примерима.

У **шестом поглављу** су развијени модели мерења ефикасности логистичких процеса у дистрибутивним каналима. У првом делу рада предложеним моделом је утврђена ефикасност различитих типова дистрибутивних канала. У другом делу овог поглавља развијен је приступ за мерење ефикасности логистичких процеса у дистрибутивним каналима. Предложени модели пружају информације о нужним корективним акцијама којима се може унапредити ефикасност логистичких процеса у дистрибутивним каналима.

У **седмом поглављу** испитане су могућности примене предложених модела на различитим реалним примерима. На основу добијених резултата хипотезе постављене у другом поглављу детаљније су разрађене и тестиране. Доказивањем постављених хипотеза показано је да се развијеним моделима мерења и унапређења ефикасности логистичких процеса дистрибуције производа може унапредити процес мерења ефикасности.

На крају рада у **осмом поглављу** изнета су закључна разматрања као и правци будућих истраживања.

### 3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

#### 3.1. Савременост и оригиналност

У циљу опстанка на тржишту успешне компаније настоје да пронађу оптималан однос између уложених ресурса и остварених циљева. Актуелност теме посебно добија на значају у време светске економске кризе, када и највеће компаније прилагођавају моделе пословања у циљу остваривања додатних уштеда. Поступак мерења, праћења и унапређења ефикасности у производним компанијама у великој мери се разликује од поступка мерења и праћења ефикасности у услужним компанијама. Опипљивост и лака мерљивост финалног производа, као и употребљених ресурса у великој мери олакшавају мерење ефикасности производних процеса. Насупрот томе, производ логистичких компанија као типичних услужних компанија, најчешће су транспортне, складишне, претоварно-манипулативне, шпедитерске и друге услуге, у чијој реализацији се ангажују различити ресурси као што су транспортна и претоварно-манипулативна средства, складишни простор, време, радна снага, енергија, итд., чију употребу није једноставно измерити. Додатни проблем мерења ефикасности у логистици представља комплексност, интегрисаност и међусобна условљеност како ангажованих ресурса, тако и реализованих услуга.

У литератури и пракси је мерење ефикасности логистичких процеса углавном било ограничено на парцијалне показатеље, који не пружају праву слику о функционисању система и процеса. У докторској дисертацији је предложен нови интегративни приступ мерења и унапређења ефикасности логистичких процеса дистрибуције производа. У том смислу оригиналност дисертације се, између осталог огледа, у моделу који обједињује финансијске, оперативне, еколошке, квалитативне и друге аспекте ефикасности у јединствену меру ефикасности, у циљу бољег сагледавања процеса. Развијени приступ идентификује критичне тачке и дефинише одговарајуће корективне акције којима се може унапредити функционисање система. У току израде дисертације коришћене су модификоване савремене методе, технике и алати. Између осталог примењена је анализа обавијања података (*енг. Data Envelopment Analysis – DEA*) метода као и анализа главних компоненти (*енг. Principal component analysis - PCA*).

Актуелност и савременост теме дисертације су потврђене и кроз објављивање резултата истраживања у часописима међународног и домаћег карактера и радовима саопштеним на међународним скуповима. Актуелност и савременост потврђује и обимна литература коришћена у дисертацији.

Оригиналност дисертације огледа се у развијеним моделима мерења и унапређења ефикасности логистичких процеса у дистрибутивним центрима, који представљају нове моделе којима се превазилазе бројни недостаци модела познатих у литератури. Прва група модела интегрише различите показатеље у јединствену меру ефикасности при чему је доносиоцу одлуке омогућено давање значаја појединим показатељима кроз избор адекватних компоненти. Модел декомпозиције ефикасности развијен у овој дисертацији решава проблем мерења ефикасности транспортног и складишног подсистема и расподеле заједничких ресурса при постојању конфликтних циљева. Развијени модели мерења ефикасности логистичких процеса у дистрибутивним каналима представљају нови приступ у литератури и креирају базу за развој будућих модела. Посебан допринос представља развијена методологија идентификације критичних тачака и унапређења ефикасности неефикасних логистичких система и процеса.

### 3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У дисертацији је коришћена обимна литература, са укупно 152 библиографске јединице, која је релевантна за циљ и предмет истраживања. У поглављу „Преглед литературе“ кандидат је показао висок ниво познавања класичне литературе из предметне области, али и савремених светских достигнућа и објављених резултата истраживања у релевантним светским научним часописима. Литература је коректно навођена (цитирана) и реферисана.

### 3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Моделу развијени у овој дисертацији базирани су на анализи обавијања података (енг. *Data Envelopment Analysis*) и анализи главних компоненти (енг. *Principal Component Analysis*). Поред поменутих коришћене су: опште методе истраживања, методе математичког и рачунарског моделирања, као и методе статистичке обраде података. Изабране методе су адекватне и у потпуности одговарају предмету и циљевима истраживања.

### 3.4. Применљивост остварених резултата

Применљивост методологије развијене у докторској дисертацији доказана је њеним спровођењем на пет студија случаја. Добијени резултати су логични и очекивани и демонстрирају практичну употребљивост предложеног приступа.

### 3.5. Оцена способности кандидата за самосталан научни рад

На основу анализе садржаја докторске дисертације, верификације остварених резултата истраживања објављивањем у врхунском међународном часопису, међународним часописима и саопштавањем на међународним скуповима. Комисија сматра да је кандидат несумњиво доказао способност за самостални научно - истраживачки рад.

## **4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС**

### 4.1. Приказ остварених научних доприноса

Анализом докторске дисертације сматрамо да је остварен оригинални научни допринос при чему посебно истичемо следеће:

1. Развијени су иновативни модели мерења и унапређења ефикасности логистичких процеса у дистрибутивним центрима. Предложени модели превазилазе недостатке модела познатих у литератури који се између осталог односе на избор показатеља. Предложеним приступом од великог броја променљивих формира се сет агрегираних артифицијалних променљивих уз минималан губитак информација. Допринос модела се огледа и у чињеници да обједињује оперативне, енергетске, квалитативне и друге показатеље у јединственој мери ефикасности.
2. Модел декомпозиције ефикасности дистрибутивних центара представља оригинални модел којим се истовремено одређује ефикасност дистрибутивног центра и његових подсистема уз поштовање ограничења заједничких ресурса и конфликтних циљева.
3. Модел мерења и унапређења ефикасности логистичких процеса у дистрибутивним каналима развијен у дисертацији представља алат за подршку

одлучивању којим се истовремено може одредити како ефикасност дистрибутивног канала тако и ефикасност појединих процеса у њему.

4. Оригиналност дисертације се огледа и у новом приступу идентификације критичних тачака и унапређења ефикасности који је развијен у дисертацији. За разлику од приступа у литератури који се базирају на мерењу ефикасности у овој дисертацији је развијен оригинални модел унапређења ефикасности логистичких процеса у дистрибутивним центрима и дистрибутивним каналима. Развијени приступ мерења и унапређења ефикасности тестиран је на конкретним (реалним) примерима. Оригиналност дисертације огледа се и у одређивању фактора који утичу на ефикасност. Хипотезе постављене у уводним поглављима потврђене су кроз тестирање модела на више различитих студија случаја. Резултати тестирања приступа развијених у дисертацији показују да се њиховом применом може унапредити процес мерења и унапређења ефикасности, и на тај начин допринети постојећим теоријским и методолошким достигнућима и ублажити недостатак у постојећим моделима, научној и стручној литератури.

#### 4.2. Критичка анализа резултата истраживања

За разлику од досадашњих приступа мерења ефикасности логистичких процеса који су углавном били базирани на парцијалним показатељима и не дају комплетну слику ефикасности. У овој дисертацији је развијен нови хибридни приступ који обједињује парцијалне показатеље у јединствену меру ефикасности. Посебан значај се огледа у чињеници да развијени приступи пружају могућност унапређења ефикасности логистичких процеса у дистрибутивним центрима и каналима дистрибуције. Добијени резултати недвосмислено доказују могућност практичне примене модела.

На основу свега је потврђено да дисертација осим научног доприноса (доприноса у литератури) поседује и изузетне практичне доприносе. Доносиоци одлука развијене приступе могу користити као алат за подршку у одлучивању. Посебан значај ове дисертације огледа се у чињеници да су у раду доказане постављене хипотезе и идентификовани најзначајнији фактори који утичу на ефикасност.

#### 4.3. Верификација научних доприноса

Верификација научних доприноса остварених у оквиру ове докторске дисертације реализована је објављивањем резултата истраживања у међународним и домаћим часописима и саопштавањем резултата истраживања на међународним скуповима. Поред тога, резултати дисертације су коришћени у реализацији активности научно истраживачких пројеката који су подржани од стране Министарства просвете и науке Републике Србије. У том смислу верификација научног доприноса је остварена објављивањем следећих радова:

##### Категорија M21:

*Andrejić, M., Bojović, N., Kilibarda, M., Benchmarking distribution centres using Principal Component Analysis and Data Envelopment Analysis: a case study of Serbia, Expert Systems with applications, 40, 10, 3926-3933, 2013. (IF<sub>2013</sub> – 1,965 ).*

Kategorija M23:

Ratković, B., **Andrejić, M.**, Vidović, M., *Measuring the efficiency of a healthcare waste management system in Serbia with data envelopment analysis*, Waste Management and Research, Vol. 30, No. 6, pp. 635 – 638, 2012, (IF<sub>2013</sub> – **1,114**).

Kategorija M51:

**Andrejić M.**, Kilibarda M., *Višeciljni pristup merenja efikasnosti distributivnih centara*, Tehnika, Vol. 5, str. 919-926, 2013.

Kategorija M33:

**Andrejić, M.**, Kilibarda, *Global Logistics Efficiency index*, Proceedings of the 8th International Quality Conference, Center for Quality, Faculty of Engineering, University of Kragujevac, Serbia, pp. 857-862., 2014.

**Andrejić, M.**, Kilibarda, M. *The problems of measuring efficiency in logistics*, Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Logistics conference, Belgrade, Serbia, pp 221-226, 2013.

**Andrejić, M.**, Kilibarda, M., Bojović, N. *Measuring Energy Efficiency of the Transport System In Serbia*, Proceedings of the XI Balkan Conference on Operational Research - Balcor 2013, pp. 383- 389. Belgrade, 2013.

**Andrejić, M.**, Kilibarda, M., *The Efficiency of Fleets in Serbian Distribution Centres*, 2<sup>nd</sup> Olympus International Conference on Supply Chains (ICSC 2012), Conference proceedings on CD, Katerini, Greece, 2012.

**Andrejić, M.**, Ratković, B., Kilibarda, M., Bjelić, N., *Measuring energy efficiency of refrigerated warehouses*, Proceedings of the REACT conference, pp. 313-319. Belgrade, 2011.

Kilibarda, M., **Andrejić, M.**, Vidović, M., *Measuring efficiency of logistics processes in distribution centers*, Proceedings of the 14<sup>th</sup> QMOD Conference on Quality and Service Sciences 2011- From LearnAbility & InnovAbility to SustainAbility, Conference proceedings pp. 996-1010., San Sebastian, Spain, 2011.

**Andrejić, M.**, Kilibarda, M., *Merenje i poboljšanje efikasnosti logističkih sistema*, I međunarodna naučno-stručna konferencija LOGISTIKA, Zbornik radova str. 119-124., Dobož, 2010.

Kategorija M63:

**Andrejić M.**, Kilibarda M., *Izbor distributivnih kanala primenom PCA-DEA pristupa.*, SYMOPIS 2014, str. 269-275, Divčibare, 2014.

**Andrejić, M.**, Kilibarda, M., *Kvalitativno troškovni pristup merenja efikasnosti logističkih sistema*, SYMOPIS 2012, Zbornik radova, str. 321-324, Tara, 2012.

**Andrejić, M.**, Kilibarda, M., *Dekompozicija efikasnosti logističkih sistema*, SYM-OP-IS 2011, Zbornik radova, str. 355-359., Zlatibor, 2011.

**Andrejić, M.**, Kilibarda, M., *Efikasnost logističkih procesa distribucije proizvoda*, Nacionalna konferencija Festival kvaliteta 2011, Zbornik radova, str. A 237 – A 242., Kragujevac, 2011.

**Andrejić, M.**, Radivojević, G., *Merenje efikasnosti distributivnih centara primenom DEA metode*, SYM-OP-IS 2010, Zbornik radova, str. 341-345., Tara, 2010.



## 5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу изложеног, Комисија сматра да докторска дисертација кандидата Милана Андрејића, дипл. инж. саобраћаја, задовољава све критеријуме, стандарде и услове предвиђене Статутом Универзитета у Београду и Статутом Саобраћајног факултета за стицање научног звања Доктора техничких наука.

Докторска дисертација кандидата Милана Андрејића, представља врло значајан и практично применљив научни допринос у области логистике и ланаца снабдевања. Дисертација је оригиналан научни рад и доказ научно-истраживачке зрелости Кандидата.

Комисија има част и задовољство да предложи Наставно-научном већу Саобраћајног факултета Универзитета у Београду да се докторска дисертација под називом „**Модели мерења и унапређења ефикасности логистичких процеса дистрибуције производа**“, кандидата Милана Андрејића, дипл. инж. саобраћаја, прихвати, изложи на увид јавности и упуту на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, односно да се одобри јавна одбрана.

У Београду,  
19.02.2015.

### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

---

Др Небојша Бојовић, редовни професор  
Саобраћајног факултета Универзитета у Београду

---

Др Милорад Килибарда, ванредни професор  
Саобраћајног факултета Универзитета у Београду

---

Др Светлана Николичић, доцент  
Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду