

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ САОБРАЋАЈНОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Милана Андрејића, дипл.инж. за израду докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа Саобраћајног факултета (бр. 779/4, од 20.12.2012.) одржаног 18.12.2012. године именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Милана Андрејића, дипл.инж. за израду докторске дисертације и научне заснованости теме „МОДЕЛИ МЕРЕЊА И УНАПРЕЂЕЊА ЕФИКАСНОСТИ ЛОГИСТИЧКИХ ПРОЦЕСА ДИСТРИБУЦИЈЕ ПРОИЗВОДА“.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1. Биографски подаци

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 18 научно-истраживачких радова у међународним и домаћим часописима, међународним и домаћим зборницима радова, као и на међународним и домаћим конференцијама.

1.2. Стечено научно-истраживачко искуство

Кандидат је на докторским студијама положио следеће предмете:

Р.Б.	Предмет	Оцена	ЕСПБ	Датум
1	Фази системи са применама у саобраћају и транспорту	10	7	05.06.2009.
2	Системи за подршку одлучивању у саобраћају и транспорту	10	7	15.06.2009.
3	Управљање токовима на транспортним мрежама	10	7	02.07.2009.
4	Одабрана поглавља операционих истраживања	9	7	16.09.2009.
5	Савремене физичке методе за контролу и детекцију човекове околине за саобраћајне инжењере	10	7	06.11.2009.
6	Увод у теорију хаоса	10	7	25.12.2009.
7	Перформансе логистичких система	10	7	04.06.2010.
8	Менаџмент у саобраћају и комуникацијама	10	7	15.06.2010.
9	Ланци снабдевања	10	7	24.12.2010.
10	Модел управљања квалитетом у логистици	10	7	01.09.2011.
			Σ 70	

Кандидат је испунио и следеће обавезе:

Р.Б.	Обавеза	ЕСПБ	Датум
1	Годишњи рад на семинару	4	23.11.2009.
2	Предлог истраживања у оквиру докторске дисертације	16	24.12.2012.
		Σ 20	

Учешће у научно-истраживачким пројектима:

- Логистичка интеграција субјеката транспортног система региона - учешће интермодалног транспорта Црне Горе, 2008 –2009.
- Оптимизација дистрибутивних и повратних токова у логистичким системима, Програм истраживања у области технолошког развоја, финансиран од стране Министарства науке и технолошког развоја Републике Србије под евиденционим бројем 36006, финансиран у периоду 2011-2014.

Кандидат учествује у извођењу наставе на следећим предметима на основним и дипломским (мастер) студијама:

- Шпедиција и агенцијско пословање (основне)
- Маркетинг у логистици (основне)
- Управљање квалитетом у логистици (основне)
- Посебне области логистике 1 и 2 (основне)
- Практикум лабораторијске вежбе 1 и 2 (основне)
- Управљање маркетингом у логистици (мастер)
- Модели управљања квалитетом у логистици (мастер)

Списак објављених радова и других релевантних резултата и активности

Радови у међународним часописима:

- **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, 2012. (DOI: 10.1016/j.eswa.2012.12.085; IF 2011- 2,203).
- 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 2011- 1,193).

Радови на међународним конференцијама, штампани у целости:

- **Andrejić, M.**, Ratković, B., Kilibarda, M., Bjelić, N., *Measuring energy efficiency of refrigerated warehouses*, Proceedings of the REACT conference, pp. 313-319. Belgrade, 2011.
- Ratković, B., Bjelić, N., Vidović, M., **Andrejić, M.**, *Managing reverse logistics systems as an element of sustainable development*, Proceedings of the REACT conference, pp. 411-417., Belgrade, 2011.
- Kilibarda, M., **Andrejić, M.**, Vidović, M., *Measuring efficiency of logistics processes in distribution centers*, Proceedings of the 14th QMOD Conference on Quality and Service Sciences 2011- From LearnAbility & InnovAbility to SustainAbility, 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., Doboj, 2010.

Радови на домаћим конференцијама, штампани у целости:

- **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.

- Kilibarda, M., **Andrejić, M.**, *Razvoj usluga logističkog provajdera primenom QFD metode*, Nacionalna konferencija Festival kvaliteta 2010, Zbornik radova, Kragujevac, 2010.
- Kilibarda, M., Manojlović, M., **Andrejić, M.**, *Primena HACCP sistem na području logistike*, Nacionalna konferencija Festival kvaliteta 2009, Zbornik radova, str. C1-C6., Kragujevac, 2009.
- Kilibarda, M., Krajnović, J., **Andrejić, M.**, Manojlović, M., *Modeliranje atributa kvaliteta logističke ponude*, SYM-OP-IS 2008, Zbornik radova, str. 297-300., Soko Banja, 2008.

Радови у домаћим часописима:

- Kilibarda, M., **Andrejić, M.**, *SERVQUAL model za merenje kvaliteta logističkih usluga*, Total Quality Management&Excellence, 1-2, 37, Beograd, 2010.
- Kilibarda, M., **Andrejić, M.**, Manojlović, M., *Merenje kvaliteta logističke usluge primenom AHP modela*, Total Quality Management&Excellence, 1-2, 37, str. 449-452., Beograd, 2009.

Радови саопштени на међнародним скуповима:

- **Andrejić, M.**, Kilibarda, M., *The Efficiency of Fleets in Serbian Distribution Centres*, 2nd Olympus International Conference on Supply Chains (ICSC 2012), Katerini, 2012.
- Kilibarda, M., **Andrejić, M.**, *Logistics Service Quality Impact on Customer Satisfaction and Loyalty*, 2nd Olympus International Conference on Supply Chains (ICSC 2012), Katerini, 2012.
- Kilibarda, M., **Andrejić, M.**, Manojlović, M., *Managing Logistics Processes within Customs Operations*, The Silk Road – Information Highway of the 21st Century”Supply Chain Operational Management and International Logistics, Belgrade, 2008.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу наведених података о кандидату, списка положених испита и одрађених обавеза кандидат је сакупио 90 ЕСПБ бодова. Према наставном плану и програму докторских академских студија Саобраћајног факултета (Члан 4. Правилника докторских академских студија Саобраћајног факултета - Студијски програм Саобраћај), кандидат Милан Андрејић, дипл.инж., је испунио све обавезе у циљу израде докторске дисертације. Комисија је мишљења, заснованог на напред изнетим чињеницама о досадашњем раду и резултатима, да кандидат Милан Андрејић испуњава све услове подобности за рад на предложеној теми.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

2.1. Предмет истраживања

У поступку мерења и унапређења ефикасности логистичких система пре свега је неопходно извршити декомпозицију логистичких подсистема и процеса и дефинисати активности, а потом и извршити њихову квантификацију. Правилно дефинисање редоследа реализације свих активности и процеса, пружа могућност менаџерима да створе јасну слику о функционисању система и увиде евентуалне пропусте и недостатке. Свака активност користи одређене ресурсе за остваривање одређених излаза. На основу парцијалних („*single ratio*“) показатеља ефикасности који мере делотворност појединих ресурса, не може се донети закључак о нивоу ефикасности. Потребно је дефинисати заједнички показатељ ефикасности који ће узети у обзир све значајне вишеструке резултате и све ресурсе који су коришћени за њихово остваривање.

Услед недостатка специјализованих модела за мерење ефикасности дистрибутивних система и процеса, у овој дисертацији ће бити истражене могућности мерења и унапређења ефикасности логистичких процеса дистрибуције производа на различитим нивоима. Такође ће бити анализирана ефикасност директних и повратних логистичких токова. Логистичке активности и процеси су присутни и у нелогистичким компанијама, тј. компанијама чија основна делатност није пружање логистичких услуга. У том смислу предложени модели биће тестирани на примерима компанија из различитих грана индустрије. Мерење ефикасности логистичких процеса дистрибуције производа, као и логистичких система и процеса уопште, прати више група различитих проблема. Основни проблеми мерења ефикасности у логистици, између осталог се односе на: избор релевантних показатеља, конфликт циљева, поделу заједничких ресурса, као и декомпозицију ефикасности.

Предмет истраживања у дисертацији јесте мерење, праћење и унапређење ефикасности логистичких процеса дистрибуције производа као и утврђивање утицаја различитих фактора на укупну ефикасност. Осим анализирања ефикасности у логистичким системима (дистрибутивни центри, логистички центри, складишта, шпедиције, итд...), предмет истраживања је и ефикасност логистичких активности и процеса у системима чија основна функција није пружање логистичких услуга. У циљу унапређења ефикасности неопходан корак представља дефинисање корективних акција.

2.2. Циљ истраживања

Циљ истраживања у дисертацији је развој модела мерења и унапређења ефикасности дистрибутивних процеса. Резултати предложених модела пружиће информације о корективним акцијама неопходним за унапређење ефикасности процеса. Развијени модели објединиће финансијски, оперативни, еколошки, квалитативни и друге аспекте ефикасности у јединствену меру ефикасности, у циљу добијања што боље представе посматраног система. Из свега наведеног се може закључити да процес унапређења ефикасности дистрибутивних процеса у логистици представља комплексан процес који захтева сагледавање свих подсистема, процеса и активности, као и утицаја различитих

финансијских, оперативних, еколошких, квалитативних и других фактора. У овом истраживању биће предложен интегрисан приступ који обједињује поменуте показатеље у јединствену меру.

2.3. Осврт на релевантне библиографске изворе

Развој модела мерења и унапређења ефикасности логистичких система и процеса, последњих година добија на значају. У наставку је дат преглед основних методолошких радова на чијој основи су развијани модели у овој дисертацији [1-9]. Осим основних радова везаних за анализу обавијања података, анализу главних компоненти коришћени су радови за вишециљну анализу обавијања података, као и радови који интегришу поменуте приступе.

1. Adler, N. and Golany, B., *Including Principal Component Weights to improve discrimination in Data Envelopment Analysis*, Journal of Operational Research, Vol. 53, No. 9, pp. 985-991, 2002.
2. Adler, N. and Yazhemsky, N., *Improving discrimination in data envelopment analysis: PCA-DEA or variable reduction*, European Journal of Operational Research Vol. 202, pp. 273-284, 2010.
3. Banker, R.D., Charnes, A. and Cooper, W.W., *Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis*, Management Science, Vol. 30, pp. 1078-1092., 1984.
4. Charnes, A., Cooper, W.W. and Rhodes, E., *Measuring efficiency of decision making units*, European Journal of Operations Research, Vol. 2, No. 6, pp. 429-444., 1978.
5. Cook, W., Liang, L. and Zhu., J., *Measuring performance of two-stage network structures by DEA: A review and future perspective*, Omega, Vol. 38, No. 6, pp. 423-430., 2010.
6. Farrell, M. J., *The Measurement of productive Efficiency*, Journal of the Royal Statistical Society, Vol. 120, No. 3, pp. 253 - 290., 1957.
7. Kao, L. J., Lu, C. J. and Chiu, C. C., *Efficiency measurement using independent component analysis and data envelopment analysis*, European Journal of Operational Research, Vol. 210, pp. 310-317., 2011.
8. Klimberg, R.K. and Piddicombe, M., *A Multiple Objective Approach to Data Envelopment Analysis*, Advances in Mathematical Programming and Financial Planning, Vol. 5, pp. 201-232., 1999.
9. Thanassoulis, E., Kortelainen, M. and Allen, R., *Improving envelopment in Data Envelopment Analysis under variable returns to scale*, European Journal of Operational Research, Vol. 218, No. 1, pp. 175-185., 2012.

У радовима [10-21] је су приказани различити примери мерења ефикасности логистичких активности, како у логистичким тако и у нелогистичким системима. Предмет истраживања у литератури не представљају само директни, већ и повратни токови.

10. Banaszewska, A., Cruijssen, F., Dullaert, W. and Gerdessen, J.C., *A framework for measuring efficiency levels—The case of express depots*, International Journal of Production Economics, Vol. 139, pp. 484-495, 2012.

11. Emrouznejada, A., Parker, B. R. and Tavares, G., *Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA*, Socio Economic Planning Sciences, Vol. 42, pp. 151–157., 2008.
12. Fugate, B.S., Mentzer, J.T. and Stank, T.P., *Logistics performance: Efficiency, effectiveness and differentiation*, Journal of Business logistics, Vol. 31, No. 1, pp. 43-63., 2010.
13. Hackman, S., Frazelle, E., Griffin, P., Griffin, S. and Vlasta, D., *Benchmarking Warehousing and Distribution Operations: An Input-Output Approach*, Journal of Productivity Analysis, Vol. 16, pp. 79–100., 2001.
14. Haas, D.A., Murphy, F.H. and Lancioni, R.A., *Managing reverse logistics channels with data envelopment analysis*, Transportation Journal, Vol. 42, No. 3, pp. 59-69., 2003.
15. Hamdan, A. and Rogers, K.J., *Evaluating the efficiency of 3PL logistics operations*, International Journal Production Economics, Vol. 113, pp. 235–244., 2008.
16. Hatami-Marbini, A., Emrouznejad, A. and Tavana, M., *A Taxonomy and Review of the Fuzzy Data Envelopment Analysis Literature: Two Decades in the Making*, European Journal of Operational Research, Vol. 214, No. 3, pp. 457-472., 2011.
17. Johnson, A., *Methods in productivity and efficiency analysis with applications to warehousing*, Phd, Georgia Institute of Technology, 2006.
18. de Koster, M.B.M. and Balk, B.M., *Benchmarking and monitoring international warehouse operations in Europe*, Production and Operations Management, Vol. 17, No. 2, pp. 1-10., 2008.
19. Martić, M.M., Savić, G., *An application of DEA for comparative analysis and ranking of regions in Serbia with regards to social-economic development*, European Journal of Operational Research, Volume 132, Issue 2, 16 July 2001, Pages 343–356, 2001.
20. Wanke, P. F., *Determinants of scale efficiency in the Brazilian 3PL industry: a 10-year analysis*, International Journal of Production Research, Vol. 50, pp. 2423-2438, 2012.
21. Zhou, P., Ang, B.W., and Poh, K.L., *A survey of data envelopment analysis in energy and environmental studies*, European Journal of Operational Research, Vol. 189, pp. 1–18., 2008.

У литератури постоје радови који анализирају ефикасност учесника у ланцима снабдевања, као и ефикасност ланаца снабдевања уопште. Радови [22-29] мере ефикасност ланаца снабдевања применом мрежних модела, модела базираних на теорији игара, итд. Модели су углавном тестирани на хипотетичким нумеричким примерима.

22. Beamon, B. M., *Measuring Supply chain performance*. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 19, No. 3, pp. 275-292. 1999.
23. Castelli, L., Pesenti, R. and Ukovich, W., *DEA-like models for the efficiency evaluation of hierarchically structured units*, European Journal of Operational Research, Vol. 154, No. 2, pp. 465-76., 2004.
24. Chen, C.M., *A network-DEA model with new efficiency measures to incorporate the dynamic effect in production networks*, European Journal of Operational Research, Vol. 194, No. 3, pp. 687–99., 2009.
25. Chen, Y., Liang, L. and Yang, F., *A DEA game model approach to supply chain efficiency*, Annals of Operation Research, Vol. 145., pp. 5-13., 2006.

26. Gunasekaran, A. Patel, C., McGaughey, E., *A Framework for Supply Chain Performance Measurement*, International Journal of Production Economics, 87, pp. 333- 347, 2004.
27. Liang, L., Cook, W. and Zhu, J., *DEA Models for Two-Stage Processes: Game Approach and Efficiency Decomposition*, Naval Research Logistics, Vol. 55., pp. 643-53., 2008.
28. Tone, K. and Tsutsui, M., *Network DEA: A slacks-based measure approach*, European Journal of Operational Research, Vol. 197, No. 1, pp. 243-52., 2009.
29. Zhou, G., Min, H., Chao, X. and Cao, Z., *Evaluating the comparative efficiency of Chinese third-party logistics providers using data envelopment analysis*, International Journal of Physical Distribution and Supply Chain Management, Vol. 38, No. 4, pp. 262-279., 2008.

3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

Рад се заснива на следећим хипотезама:

1. Ефикасност представља важан показатељ функционисања система и процеса.
2. Парцијални показатељи не пружају довољно информација о ефикасности процеса дистрибуције.
3. Применом одговарајућих корективних акција може се унапредити ефикасност логистичких процеса.
4. Ефикасни логистички процеси имају позитиван утицај на успешност пословања компаније.
5. На ефикасност логистичких система у великој мери утиче ефикасност других система, подсистема, процеса и активности са којим је посматрани систем у директној и индиректној вези.
6. Оперативна, трошковна, квалитативна и еколошка ефикасност представљају различите међусобно повезане и условљене показатеље ефикасности.
7. ДЕА метода и МОДЕА приступ могу се успешно користити за мерење различитих типова ефикасности логистичких процеса.

4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

За развој модела мерења ефикасности поред општих научних метода истраживања (анализа, синтеза, индукција, дедукција и аналогија), у поступку реализације научних доприноса примењиваће се и: ДЕА метода, фази логика, анализа главних компоненти (Principal Component Analysis - PCA), погодне методе и технике операционих истраживања, статистичка обрада резултата и сл.

За потребе имплементације предложених алгоритама биће развијан одговарајући програмски код у програмском језику *Python*, а у сегменту математичког програмирања предвиђено је коришћење академске лиценце комерцијалног софтверског алата *IBM ILOG CPLEX*.

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Очекивани резултат предложеног истраживања је развој модела уз помоћ које ће бити могуће мерити, пратити, али и унапредити ефикасност логистичких ланаца, система, подсистема, процеса и активности, како у логистичком тако и осталим секторима. Очекује се да ће научни допринос бити у моделима унапређења ефикасности која обједињује различите показатеље ефикасности као што су оперативна, трошкова, квалитативна и еколошка ефикасност у јединственој мери ефикасности.

Поред научног доприноса, очекује се да ће рад имати и практичну вредност кроз развој и имплементацију развијених модела. Модели ће осим на нумеричким примерима бити тестирана и на примерима реалне инжењерске праксе. Потврда добијених резултата на већем броју реалних система несумњиво ће показати применљивост предложеног модела и могућност његове даље имплементације. Остварени научни резултати ће бити, а делом већ и јесу, саопштени на домаћим и међународним научним скуповима, и публиковани у домаћим и међународним научним часописима.

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

Планирано истраживање у оквиру докторске дисертације биће изведено у више фаза које одговарају предмету, циљу, задацима и полазним хипотезама истраживања:

- **Преглед релевантне литературе** везане за проблем мерења ефикасности у логистици – критички преглед досадашњих резултата.
- **Анализа реалних система** – систематизација различитих приступа мерења ефикасности у реалним логистичким системима
- **Дефинисање проблема мерења ефикасности логистичких процеса дистрибуције производа** – дефинисање појмова ефикасност, ефективност, продуктивност у логистици, значај мерења и праћења ефикасности у логистици, комплексност система, конфликт циљева различитих подсистема, избор одговарајућих показатеља.
- **Математичко моделирање** – развој и детаљан опис предложених модела мерења и унапређења ефикасности у логистици; интеграција оперативне, трошковне, квалитативне и еколошке ефикасности у јединственој мери ефикасности; развој модела мерења ефикасности у нелогистичким системима.
- **Примена предложених модела** на реалним и нумеричким примерима – мерење ефикасности и дефинисање одговарајућих корективних акција.
- **Анализа и дискусија добијених резултата** – на основу предложених математичких метода и техника прорачуна, критичка анализа добијених резултата.

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу увида у пријаву теме докторске дисертације, као и на основу успешно одбрањеног предлога истраживања у оквиру докторске дисертације Комисија закључује да је тема коју предлаже кандидат у научном и стручном смислу значајна и актуелна и да пружа могућности за постизање научног доприноса који је кандидат навео и образложио у пријави. Увидом у досадашњи научни и стручни рад као и у референце кандидата Комисија сматра да је Милан Андрејић, дипл. инж. подобан да обради предложену тему.

На основу свега изложеног Комисија има задовољство да Наставно-научном већу Саобраћајног факултета, Универзитета у Београду предложи да прихвати предложену тему, и кандидату Милану Андрејић, дипл. инж. одобри израду докторске дисертације под називом: „МОДЕЛИ МЕРЕЊА И УНАПРЕЂЕЊА ЕФИКАСНОСТИ ЛОГИСТИЧКИХ ПРОЦЕСА ДИСТРИБУЦИЈЕ ПРОИЗВОДА“. Тема припада ужој научној области „Пословна логистика и шпедиција“ за коју је Саобраћајни факултет матичан. За ментора се предлаже др Небојша Бојовић, редовни професор Саобраћајног факултета у Београду.

У Београду,
24.12.2012.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Др Небојша Бојовић, редовни професор
Саобраћајног факултета у Београду

Др Милорад Килибарда, ванредни професор
Саобраћајног факултета у Београду

Др Милан Мартић, редовни професор
Факултета организационих наука у Београду