

UNIVERZITET U BEOGRADU
SAOBRAĆAJNI FAKULTET

Milan M. ANDREJIĆ
Milorad J. KILIBARDA

EFIKASNOST LOGISTIČKIH PROCESA

BEOGRAD
2017.

Recenzenti:	dr Slobodan Zečević dr Marko Andrejić dr Svetlana Nikoličić
Za izdavača:	dekan, dr Nebojša Bojović
Glavni i odgovorni urednik:	dr Marijana Petrović
Tehnički urednik:	Gordana Marjanović
Lektor:	Marta Anđelić Bogosavljević
Korice:	Bogdan Maksimović Jelena Gajić
Izdavač:	Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, Vojvode Stepe 305, telefon: 3976–017 fax: 3096–704 http://www.sf.bg.ac.rs
Priprema:	Izdavačka delatnost Saobraćajnog fakulteta telefon: 3091–344 e-mail: izdavacka_delatnost@sf.bg.ac.rs
Štampa:	Pekograf d.o.o. 11080 Zemun, Vojni put 258/d telefon/fax: 3149–166 e-mail: pekograf@sbb.rs http://www.pekograf.com
Tiraž:	200 primeraka

ISBN 978–86–7395–372–4

Na osnovu odluke Uređivačkog odbora Saobraćajnog fakulteta Univerziteta u Beogradu broj 660/5-2016 od 15. maja 2017. godine, odobrava se za upotrebu u nastavi kao monografija.

SADRŽAJ

Predgovor.....	7
Spisak skraćenica i izraza.....	9
1. EFIKASNOST U LOGISTICI	11
1.1. Definisanje pojma efikasnost	11
1.2. Vrste efikasnosti u logistici.....	13
1.2.1. Operativna efikasnost.....	15
1.2.2. Ekološka ili eko-efikasnost.....	16
1.2.3. Energetska efikasnost.....	18
1.3. Nivoi posmatranja efikasnosti u logistici.....	19
1.3.1. Efikasnost u logistici – strateški nivo	19
1.3.2. Efikasnost u logistici – taktički nivo.....	24
1.3.3. Efikasnost u logistici – operativni nivo.....	26
2. MERENJE EFIKASNOSTI U LOGISTICI	29
2.1. Zahtevi, potrebe i pretpostavke merenja efikasnosti	31
2.2. Problemi merenja efikasnosti u logistici.....	33
2.3. Osnovni koraci u postupku merenja efikasnosti.....	35
2.4. Mapiranje i dekompozicija logističkih procesa	39
2.5. Indikatori efikasnosti u logistici	40
2.6. Osnovni pristupi merenja efikasnosti	45
2.6.1. Analiza obavljanja podataka (eng. DEA – Data Envelopment Analysis)	45
2.6.2. PCA-DEA pristup.....	51
3. EFIKASNOST LOGISTIČKIH SISTEMA.....	57
3.1. Merenje efikasnosti distributivnih centara u mreži	58
3.1.1. Definisanje i grupisanje pokazatelja	59
3.1.2. Redukcija broja pokazatelja.....	62

3.1.3. Razvoj PCA-DEA logističkih (PCA-DEA-LOG) modela za analizu efikasnosti distributivnih centara u prisustvu velikog broja različitih pokazatelja.....	63
3.1.4. Testiranje modela na primeru distributivnih centara	66
3.2. Dekompozicija efikasnosti logističkih sistema	69
3.2.1. Model dekompozicije efikasnosti distributivnih centara – DECLOG model	70
3.2.2. Primena DECLOG modela na primeru distributivnih centara.....	72
4. EFIKASNOST LOGISTIČKIH PROCESA.....	79
4.1. Osnovni logistički procesi.....	79
4.1.2. Prijem i otprema robe	80
4.1.3. Skladištenje i prerada robe	81
4.1.4. Komisioniranje	83
4.1.5. Pakovanje.....	84
4.1.6. Upravljanje zalihama	84
4.1.7. Realizacija zahteva – obrada porudžbine	85
4.1.8. Transport	86
4.2. Efikasnost procesa nabavke	87
4.2.1. Definisanje procesa nabavke.....	87
4.2.2. Merenje efikasnosti nabavke.....	92
4.2.3. Efikasnost procesa javne nabavke.....	94
4.3. Distribucija i distributivni procesi	95
4.3.1. Mesto i uloga distributivnih kanala.....	95
4.3.2. Tipovi distributivnih kanala	97
4.3.3. Značaj logističkih procesa u distribuciji proizvoda.....	99
4.4. Efikasnosti distributivnih procesa	100
4.4.1. Model merenja efikasnosti distributivnih kanala	101
4.4.2. Merenje efikasnosti logističkih procesa u distributivnim kanalima.....	104
5. EFIKASNOST LANACA SNABDEVANJA	113
5.1. Osnovni pristupi efikasnosti u lancima snabdevanja.....	114
5.2. Troškovno-kvalitativni model merenja efikasnosti u lancima snabdevanja.....	117
5.3. Modeli dekomponovanja efikasnosti lanaca snabdevanja.....	119
5.3.1. Pristup "prosečne" efikasnosti	119
5.3.2. Pristup "proizvoda" efikasnosti	120
5.4. Mrežni modeli merenja efikasnosti	124
5.5. Modeli bazirani na teoriji igara	127
5.5.1. Model za merenje efikasnosti u lancima snabdevanja baziran na teoriji igara.....	127

5.5.2. Model "cenjkanja" za merenje efikasnosti u lancima snabdevanja baziran na teoriji igara	131
5.6. Merenja efikasnosti trgovinskih lanaca snabdevanja	133
5.6.2. Standardni pristup merenja efikasnosti trgovinskih lanaca	135
5.6.3. Pristup "prosečne" efikasnosti i "proizvoda" efikasnosti	138
5.6.4. Pristup baziran na teoriji igara	140
5.6.5. Upoređivanje rezultata	143
5.7. Merenje efikasnosti u globalnim lancima snabdevanja	144
5.7.1. Razvoj modela	145
5.7.2. Rezultati merenja	147
6. PRIMERI MERENJA EFIKASNOSTI LOGISTIČKIH SISTEMA I PROCESA	151
6.1. Testiranje modela na realnim primerima	151
6.1.1. Analiza promene efikasnosti distributivnih centara u vremenu	152
6.1.2. Merenje energetske efikasnosti skladišta hladnjača	162
6.1.3. Merenje efikasnosti transportnih procesa u trgovini	164
6.1.4. Merenje efikasnosti transportnih procesa u industriji pića	167
6.1.5. Merenje efikasnosti pojedinačnih vozila	170
6.1.6. Merenje efikasnosti logističkih aktivnosti sakupljanja i tretiranja medicinskog otpada u Srbiji	172
6.2. Testiranje hipoteza istraživanja modela na realnim primerima	178
7. UNAPREĐENJE EFIKASNOSTI LOGISTIČKIH PROCESA	189
7.1. Unapređenje efikasnosti distributivnih centara	189
7.1.1. Organizacione promene	189
7.1.2. Promene u opremi i kapacitetima	190
7.1.3. Smanjenje potrošnje energije	193
7.2. Unapređenje efikasnosti logističkih procesa u distributivnim kanalima	196
7.2.2. Unapređenje informacionog sistema	196
7.2.3. Smanjenje grešaka	197
7.2.4. Povećanje iskorišćenosti	199
7.2.5. Povećanje izlaznih veličina	200
8. TRENDVI UNAPREĐENJA EFIKASNOSTI LOGISTIČKIH PROCESA	201
8.1. Razvoj tehnologija	201
8.1.1. Razvoj informacionih i komunikacionih tehnologija	201
8.1.2. E-trgovina	203
8.1.3. 3D štampa	204
8.1.4. Internet stvari – "Internet of things"	205
8.2. Promene u sistemu upravljanja i poslovanja	206

8.2.1. Globalizacija i rastuća ekonomija.....	206
8.2.2. Redukcija zaliha	207
8.2.3. Parterski odnos i kooperacija	208
8.2.4. Standardizacija logističkih procesa.....	209
8.2.5. Zahtevi za održivim razvojem.....	211
8.3. Ostali trendovi.....	212
<u>LITERATURA.....</u>	213
<u>BELEŠKA O AUTORIMA</u>	243

Predgovor

Bez obzira na to da li se radi o proizvodnji ili pružanju usluga u bilo kojoj grani industrije, savremeno tržište zahteva od kompanija konstantno praćenje i kvantifikovanje efekata poslovanja. Jedan od osnovnih pokazatelja je definisanje odnosa uložених resursa i ostvarenih rezultata. Ovaj odnos je u literaturi poznatiji pod pojmom efikasnost. Efikasnost je preduslov uspešnog poslovanja svake kompanije. Iz tih razloga, merenje i unapređenje efikasnosti poslednjih godina dobija na značaju, kako u literaturi, tako i u praksi.

Logistički procesi od presudnog su značaja za funkcionisanje kompanija u različitim privrednim i društvenim delatnostima. Od efikasnosti logističkih procesa direktno zavisi uspešnost realizacije osnovne delatnosti, zadovoljstvo korisnika, sigurni prihodi i opstanak na tržištu. Zajedničko za većinu pristupa u literaturi je činjenica da se pojam efikasnost vezuje za što bolju iskorišćenost resursa uz istovremeno pružanje što većeg obima usluga.

Motivi istraživanja i nastanka monografije rezultat su višegodišnjeg iskustva autora u naučno-istraživačkom radu iz oblasti logističkih sistema, procesa i usluga. Uprkos sve većem značaju i aktuelnosti pomenute problematike, u literaturi i praksi je prisutna potreba za modelima merenja i unapređenja logističkih procesa koji su primenljivi u realnim sistemima. Postupak merenja i unapređenja efikasnosti logističkih procesa predstavlja kompleksan pristup koji zahteva sagledavanje svih podsistema, procesa i aktivnosti, kao i uticaja različitih finansijskih, operativnih, ekoloških, kvalitativnih i drugih faktora na različitim nivoima posmatranja.

Monografija sadrži osam poglavlja. U prvom poglavlju detaljnije je istražena efikasnost u logistici. Nakon definisanja opštih pojmova detaljnije su istraženi nivoi efikasnosti u logistici. U drugom poglavlju objašnjeni su osnovni zahtevi, potrebe, pretpostavke i problemi merenja efikasnosti, predloženi su osnovni koraci u postupku merenja sa posebnim akcentom na izboru indikatora i procesu mapiranja logističkih procesa. Takođe je dat i detaljan prikaz najčešće korišćenih pristupa za merenje efikasnosti. U trećem i četvrtom poglavlju detaljno su predstavljени modeli razvijeni u doktorskoj disertaciji pod nazivom *Modeli merenja i unapređenja efikasnosti logističkih procesa distribucije proizvoda*, autora Milana Andrejića. Osnovni problemi, pristupi i primeri merenja efikasnosti u lancima snabdevanja opisani su u petom poglavlju. U šestom poglavlju razvijeni pristupi testirani su na realnim primerima iz prakse. Predmet istraživanja u ovom poglavlju jeste i testiranje postavljenih hipoteza. Suština merenja efikasnosti u logistici jeste unapređenje efikasnosti. Iz tog razloga u sedmom poglavlju istražene su mogućnosti unapređenja efikasnosti logističkih

procesa. U vezi sa prethodnim, u osmom poglavlju analizirani su trendovi i promene koji će u budućnosti uticati na unapređenje efikasnosti logističkih procesa.

Osnovna ideja nastanka ove monografije jeste rešavanje glavnih problema i popunjavanje nedostataka prisutnih u literaturi, kao i postavljanje osnove za buduća teorijska i praktična istraživanja, koja se odnose na merenje i unapređenje efikasnosti u logistici. Monografija predstavlja višenamensko delo. Prvenstveno je namenjena studentima osnovnih, master i doktorskih studija, ali i inženjerima, menadžerima i stručnjacima koji se u svakodnevnim poslovima sreću sa neefikasnim logističkim sistemima i procesima. Ideje za postavljanje i rešavanje pomenutih problema dolazile su prvenstveno iz realnih logističkih problema, referentne literature, ali i rada sa studentima.

U toku višegodišnjeg istraživanja i pisanja ove monografije imali smo potpuno razumevanje i podršku porodica na čemu im se najiskrenije zahvaljujemo. Takođe se unapred zahvaljujemo kolegama, bivšim i sadašnjim studentima i svim drugim čitaocima koji će preneti svoje utiske, zapažanja, primedbe i predloge. Želimo da im ova monografija barem malo pomogne u radu i posluži kao osnova u budućim istraživanjima.

U Beogradu, 2017. godine

Autori