UDK: 339.37(497.11)

POSLOVNA EKONOMIJA
BUSINESS ECONOMICS

Godina XIV

Originalni naučni rad

Broj 2

Str 1 – 18

doi: 10.5937/poseko18-26786

Prof. dr Radojko Lukić¹,

Ekonomski fakultet, Univerzitet u Beogradu

Prof. dr Drgana Vojteski Kljenak², vanredni profesor

Fakultet za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Beograd

ANALIZA EFIKASNOSTI MALOPRODAJE HRANE U SRBIJI

SAŽETAK: Kao što je poznato, problematika analize efikasnosti svih kompanija, što znači i trgovinskih, vrlo je aktuelna, značajna i složena. U kontekstu toga sve se više primenjuju matematički metodi i modeli. Imajući to uvidu, u ovom radu se istražuje efikasnost maloprodavaca hrane u Srbiji primenom AHP i DEA metoda. Od svih posmatranih kriterijuma optimizacije (nabavna vrednost realizovane robe, operativni troškovi, bruto marža i neto dobitak) najznačajniji je nabavna vrednost realizovane robe. Najefikasniji maloprodavac hrane u Srbiji je kompanija Dlhaise Serbia. Kompanija Mercator-S prem DEA analizi je neefikasna. U cilju poboljšanja efikasnosti maloprodavaca hrane u Srbiji neophodno je po ugledu na zapadne primeniti nove modele poslovanja (privatna robna marka, multikanalska prodaja, prodaja organske hrane i druge), koncepte strategijskog upravljačkog računovodstva i pojačati digitalizaciju poslovanja.

Ključne reči: efikasnost, maloprodaja hrane, Srbija, AHP, DEA

¹ rlukic@ekof.bg.ac.rs

² vojteski@live.co.uk

UVOD

S obzirom na značaj, predmet istraživanja u ovom radu je merenje efiksnosti maloprodavaca hrane u Srbiji. Cilj i svrha datog istraživanja je da se utvrdi činjenično stanje i da se na bazi toga predlože adekvatne mere za unapređenje u budućnosti.

Kao što je poznato, vrlo je bogata literatura posvećena opštoj problematici primeni DEA analize u evaluaciji efikasnosti kompanija (Hwang, 1981; Hwang, 1995; Andersen, 1993; Yousefi, 2010; Li, 2014, 2017; Tsolas, 2015). Ona je sve bogatija kada je reč i o primeni u sektoru maloprodaje (Bhargava, 1998; Karan, 2008; Keener, 2013; Kingyens, 2012; Konuk, 2018; Lau, 2013; Manini, 2018; Martini 2017; Pang, 2013; Paradi, 2014; Rogova, 2018; Simbolon, 2017; Trejo, 2017; Zaernyuk, 2016; Üçüncü, 2018; Urbonavičiūtė, 2019). U poslednje vreme sve se više, pojedinačno ili integralno sa DEA metodama, koristi i AHP metoda (Chang, 1996). Što se literature u Srbiji tiče ona je u tom pogledu vrlo siromašna, samo se u nekim radovima delimično primenjuje AHP i DEA metoda (Lukic, 2011; 2018, 2019; Лукић, P. (2018). Tu prazninu treba donekle da popuni ovaj rad, i u tome se pored ostalog ogleda njegov naučno-stručni doprinos.

Iz same prirode tretiranog problema u ovom radu proizilazi osnovna hipoteza istraživanja: poznavanje tekuće situacije je preduslov za unapređenje efikasnosti maloprodavaca hrane u budućnosti. To se da ostvariti preduzimanjem adekvatnih mera.

Istraživanje date hipoteze u ovom radu je zasnovano na primeni AHP i DEA metoda. U izvesnoj meri se celine radi koristi racio analiza i statistička analiza.

Za potrebe istraživanja tretiranog problema u ovom radu empirijski podaci su preuzeti od Agencije za privredne registre Republike Srbije. Oni su "proizvedeni" u skladu sa relevantnim međunarodnim standardima i u pogledu njihove uporedivosti ne postoje nikva ograničenja. To se u potpunosti odnosi i na dobijene rezultate istraživanja.

AHP METODA

Metoda analitičkog hijerarhijskog procesa (*Analytical hierarchy proces method* – AHP) je višekriterijsko odlučivanje koju je 70-tih godina preporučio Tomas Sati (Saaty, 1970; Saaty 1980; Saaty, 2001; Saaty, 2008). Koristi se za rešavanje složenih strukturalnih hijerarhijskih problema odlučivanja i utvrđivanja težinskih koeficijenata (pondera) za svaki kriterijum (Harker, 1987; Hanie, 2016; Stojanović, 2016). Na Slici 1. je prikazan primer hijerarhije u AHP-u.

Slika 1. Primer hijerarhije u AHP-u

Metoda analitičkog hijerarhijskog procesa zasniva se na sledećim aksionima (Saaty, 1986; Harker, 1987; Alphonse, 1997):

Aksiom recipročnosti: Ako je elemenat A n puta značajniji od elementa B, tada je elemenat B $1/n$ puta značajniji od elementa A.

Aksiom homogenosti: Poređenje ima smisla jedino ako su elementi uporedivi.

Aksiom zavisnosti: Dozvoljava se poređenje među grupom elemenata jednog nivoa u odnosu na elemente višeg nivoa, tj. poređenja na nižem nivou zavise od elemenata višeg nivoa.

Aksiom očekivanja: Svaka promena u strukturi hijerarhije zahteva ponovno računanje prioriteta u novoj hijerarhiji.

Svako poređenje dva elemenata hijerarhije (modela) vrši se korišćenjem Satijeve skale vrednosti (Tabela 1).

Tabela 1. - Satijeva skala vrednovanja

Intenzitet značaja	Definicija	Objašnjenje
1	Istog značaja	Dva elementa su identičnog značaja u odnosu na cilj
3	Slaba dominantnost	Iskustvo ili rasuđivanje neznatno favorizuje jedan elemenat u odnosu na drugi
5	Jaka dominantnost	Iskustvo ili rasuđivanje znatno više favorizuje jedan elemenat u odnosu na drugi
7	Demostrirana dominantnost	Dominantnost jednog elementa je potvrđena u praksi
9	Apsolutna dominantnost	Dominantnost najvišeg stepena
2,4,6,8	Međuvrednosti	Potreban je kompromis ili dalja podela

Izvor: Saaty, 2008

Metoda analitički hijerarhijskog procesa (AHP) odvija se kroz sledeće korake (Saaty, 2001; Saaty, 2008; Hanie, 2016; Stojanović, 2016):

Korak 1: Formiranje matrice parova poređenja

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Korak 2: Normalizacija matrice parova poređenja

$$a_{ij}^* = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}, i, j = 1, \dots, n \quad (2)$$

Korak 3: Određivanje relativnog značaja, tj. vektora težina

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}^*}{n}, i, j = 1, \dots, n \quad (3)$$

Indeks konzistentnosti - CI (consistency index) predstavlja meru odstupanja n od $\lambda_{\max}$ i može se predstaviti sledećom formulom:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n} \quad (4)$$

Ako je $CI < 0,1$ procenjene vrednosti koeficijenata a_{ij} su konzistentne, a odstupanje $\lambda_{\max}$ od n je zanemarljivo. To znači, drugim rečima, da AHP metoda prihvata nekonzistentnos manju oda 10%.

Pomoću indeksa konzistentnosti može se izračunati odnos konzistentnosti $CR = CI/RI$, pri čemu je RI slučajan indeks. U Tabeli 2. su dati slučajni indeksi konzistentnosti.

Tabela 2. - Slučajni indeksi konzistentnosti

Veličina matrice (broj kriterija) (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Izvor: Hanie, 2016

DEA METODA

Pomoću DEA modela procenićemo kreditni rizik trgovinskih preduzeća u Srbiji. Pri tom ćemo koristiti DEA model sa promenljivim prinosom (BCC model). BCC model se formuliše na sledeći način:

$$\text{Maximize } h_k = \frac{\sum_{r=1}^s t_r y_{rk} + \alpha}{\sum_{i=1}^m w_i x_{ik}} \quad (5)$$

pri ograničenju

$$\frac{\sum_{r=1}^s t_r y_{rj} + \alpha}{\sum_{i=1}^m w_i x_{ij}} \leq 1, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (6)$$

$$t_r \geq \varepsilon, r = 1, 2, 3, \dots, s \quad (7)$$

$$w_i \geq \varepsilon, i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (8)$$

gde je: h_k relativna efikasnost DMU_k, s broj outputa (izlaza), t_r težinski koeficijent za output r , y_{rj} posmatrani iznos r -te vrste outputa za DMU_j, m broj inputa (ulaza), w_i težinski koeficijent za input i , x_{ij} posmatrani iznos i -te vrste inputa za DMU_j, n broj DMU, ε pozitivna vrednost, i α slobodna varijabla.

U formuli (5) definisana je ciljna funkcija maksimiziranja efikasnosti DMU jedinica. U formuli (6) određena su ograničenja efikasnosti svake merene jedinice, da bi se osigurala efikasnost u rasponu između 0 i 1. t_r i w_i su težinski koeficijenti koji mere značaj svakog outputa i inputa (respektivno) u maksimizaciji efikasnosti DMU jedinica. Napred prikazan model je nelinearan i može biti reduciran sa linearnom formom. DEA model sa promenljivim prinosom u lineranom obliku formuliše se na sledeći način:

$$\text{Maximize } h_k = \sum_{r=1}^s t_r y_{rk} + \alpha \quad (9)$$

pri ograničenjima

$$\sum_{i=1}^m w_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s t_r y_{rj} - \alpha \geq 0, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (10)$$

$$\sum_{r=1}^m w_i x_{ik} = 1 \quad (11)$$

$$t_r \geq \varepsilon, r = 1, 2, 3, \dots, s \quad (12)$$

$$w \geq \varepsilon, i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (13)$$

MERENJE EFIKASNOSTI SELEKTIVNIH MALOPRODAVACA HRANE U SRBIJI

U Tabeli 3. prikazani su, celine radi tretiranog problema u ovom radu, neki indikatori performansi selektivnih maloprodavaca hrane u Srbiji za 2018.

Tabela 3. - Neki indikatori performansi selektivnih maloprodavaca hrane u Srbiji, 2018.

	Bruto marža/Prodaja (%)	Operativni troškovi/Prodaja (%)	Neto dobitak/Prodaja (%)
Delhaize Serbia	30%	27%	3%
Mercator-S	21%	23%	-2%
DIS trgovina	10%	9%	0%
Aman	17%	14%	2%
Univerexport	23%	23%	0%

Napomena: Autorovo kalkulisanje

Izvor: Agencija za privredne registre Republike Srbije

Postoje dakle značajne razlike u stopi bruto marže između posmatranih maloprodavaca hrane u Srbiji. Ona se kreću od 10% (DIS trgovina) do 30% (Delhaize Serbia). Te razlike se na svoj način odražavaju na njihovu efikasnost, s obzirom na to da se iz bruto marže (kao razlike između prodaje i nabavne vrednosti realizovane robe) pokrivaju operativni troškovi (troškovi poslovnja) i ostatak je neto dobitak.

U Tabeli 4. je prikazana statistika input / output podataka korišćenih za procenu efikasnosti selektivnih maloprodavaca hrane u Srbiji za 2018. pomoću AHP i DEA metoda.

Tabela 4. - Statistika input / output podataka

	(I) Nabavna vrednost realizovane robe (u milionima dinara)	(I) Operativni troškovi (u milionima dinara)	(O) Bruto mraža (u milionima dinara)	(O) Neto dobitak (u milionima dinara)
Delhaize Serbia	70666	27157	29822	2665
Mercator-S	65054	19376	17714	-1662
DIS trgovina	17490	1840	1879	39
Aman	14256	2451	2871	420
Univerexport	14236	4309	4339	30
Statistics on Input/Output Data				
Max	70666	27157	29822	2665
Min	14236	1840	1879	-1662
Average	36340.4	11026.6	11325	298.4
SD	25823.9	10324.4	10885.4	1385.5

Izvor: Agencija za privredne registre Republike Srbije. Autorovo kalkulisanje statistike input / output podataka pomoću softverskog programa DEA – Solver

Merenje efikasnosti maloprodavaca hrane u Srbiji pomoću AHP metode

U daljim izlaganjima tretirane problematike ispitaćemo efikasnost selektivnih maloprodavaca hrane u Srbiji za 2018. pomoću AHP metode, i to u odnosu na kriterijume i attribute. U Tabeli 5. je prikazana matrica prioriteta. (Obrada podataka je izvršena pomoću programa AHP Online System - AHP-OS.)

Tabela 5. - Matrica proriteta

Priorities					
		Priority	Rank	(+)	(-)
1	Nabavna vrednost realizovane robe	53.3%	1	9.6%	9.6%
2	Operativni troškovi	32.1%	2	4.7%	4.7%
3	Bruto marža	8.2%	3	1.7%	1.7%
4	Neto dobitak	6.4%	4	1.2%	1.2%

Napomena: Autorovo kalkulisane pomoću programa AHP Online System - AHP-OS

Prema tome, po redosledu značaja izabranih kriterijuma optimizacije situacija je sledeća: nabavna vrednost realizovane robe, operativni troškovi, bruto marža i neto dobitak. To je sasvim i razumljivo kada se ima u vidu činjenica da nabavna vrednost realizovane robe predstavlja najvažnije investicije u sektoru trgovine. Operativni troškovi su takođe vrlo značajni u trgovini i najveći deo se odnosi na zarade zaposlenih. Zarada zaposlenih utiče na motivisanost zaposlenih da ostvare što veću prodaju, uz maksimalno zadovoljenje potreba potrošača. Prinos bruto marže od zaliha je značajna indikator performansi trgovine. Isto tako, i prinos neto dobitka od prodaje je značajan indikator performansi trgovine.

U Tabeli 6. i na Slici 2. je prikazana u kontekstu merenja efikasnosti maloprodavaca hrane u Srbiji matrica značaja kriterijuma, atributima i evaluacija izbora. (Obrada podataka izvršena je pomoću programa AHP Example (xls); matthewturner.com/uah/.../AHP_Example.xls).

Tabela 6. - Matrica značaja kriterijuma, atributa i evaluacija izbora

Summary	Delhaize Serbia #1		Mercator-s #2		DIS trgovina #3		Aman #4		Univerexport #5		Final Score	
	Weighting	Score	Weighting	Score	Weighting	Score	Weighting	Score	Weighting	Score		
Nabavna vrednost realizovane robe #1	0.407	0.518	0.260	0.517	0.145	0.581	0.099	0.541	0.089	0.564	0.533	
Operativni troškovi #2	0.407	0.136	0.260	0.247	0.145	0.250	0.099	0.260	0.089	0.255	0.204	
Bruto marža #3	0.407	0.213	0.260	0.140	0.145	0.125	0.099	0.140	0.089	0.131	0.167	Check
Neto dobitak #4	0.407	0.133	0.260	0.096	0.145	0.043	0.099	0.059	0.089	0.050	0.096	1.000

Priortization Matrix	Delhaize Serbia #1	Mercator-s #2	DIS trgovina #3	Aman #4	Univerexport #5	Delhaize Serbia #1	Mercator-s #2	DIS #3	Aman #4	Univerexport #5	
Delhaize Serbia #1	1	2	3	7	2	0.4038	0.4762	0.4286	0.56	0.1667	0.407
Mercator-s #2	0.5	1	2	2	5	0.2019	0.2381	0.2857	0.16	0.4167	0.260
DIS trgovina #3	0.3333	0.5	1	2	2	0.1346	0.119	0.1429	0.16	0.1667	0.145
Aman #4	0.1429	0.5	0.5	1	2	0.0577	0.119	0.0714	0.08	0.1667	0.099
Univerexport #5	0.5	0.2	0.5	0.5	1	0.2019	0.0476	0.0714	0.04	0.0833	0.089
	2.4762	4.2	7	12.5	12	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Delhaize Serbia #1	Nabavna vrednost realizovane robe #1	Operativni troškovi #2	Bruto marža #3	Neto dobitak #4	Nabavna vrednost realizovane robe #1	Operativni troškovi #2	Bruto marža #3	Neto dobitak #4	
Nabavna vrednost realizovane robe #1	1	5	5	2	0.5263	0.5263	0.7317	0.2857	0.518
Operativni troškovi #2	0.2	1	0.3333	2	0.1053	0.1053	0.0488	0.2857	0.136
Bruto marža #3	0.2	3	1	2	0.1053	0.3158	0.1463	0.2857	0.213
Neto dobitak #4	0.5	0.5	0.5	1	0.2632	0.0526	0.0732	0.1429	0.133
	1.9	9.5	6.8333	7	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Mercator-s #2	Nabavna vrednost realizovane robe #1	Operativni troškovi #2	Bruto marža #3	Neto dobitak #4	Nabavna vrednost realizovane robe #1	Operativni troškovi #2	Bruto marža #3	Neto dobitak #4	
Nabavna vrednost realizovane robe #1	1	3	6	3	0.5455	0.6429	0.5806	0.3	0.517
Operativni troškovi #2	0.3333	1	3	3	0.1818	0.2143	0.2903	0.3	0.247
Bruto marža #3	0.1667	0.3333	1	3	0.0909	0.0714	0.0968	0.3	0.140
Neto dobitak #4	0.3333	0.3333	0.3333	1	0.1818	0.0714	0.0323	0.1	0.096
	1.8333	4.6667	10.333	10	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

DIS #3	Nabavna vrednost realizovane robe #1	Operativni troškovi #2	Bruto marža #3	Neto dobitak #4	Nabavna vrednost realizovane robe #1	Operativni troškovi #2	Bruto marža #3	Neto dobitak #4	
Nabavna vrednost realizovane robe #1	1	7	7	7	0.7	0.8448	0.4623	0.3182	0.581
Operativni troškovi #2	0.1429	1	7	7	0.1	0.1207	0.4623	0.3182	0.250
Bruto marža #3	0.1429	0.1429	1	7	0.1	0.0172	0.066	0.3182	0.125
Neto dobitak #4	0.1429	0.1429	0.1429	1	0.1	0.0172	0.0094	0.0455	0.043
	1.4286	8.2857	15.143	22	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Aman #4	Nabavna vrednost realizovane robe #1	Operativni troškovi #2	Bruto marža #3	Neto dobitak #4	Nabavna vrednost realizovane robe #1	Operativni troškovi #2	Bruto marža #3	Neto dobitak #4	
Nabavna vrednost realizovane robe #1	1	5	5	5	0.625	0.7813	0.4464	0.3125	0.541
Operativni troškovi #2	0.2	1	5	5	0.125	0.1563	0.4464	0.3125	0.260
Bruto marža #3	0.2	0.2	1	5	0.125	0.0313	0.0893	0.3125	0.140
Neto dobitak #4	0.2	0.2	0.2	1	0.125	0.0313	0.0179	0.0625	0.059
	1.6	6.4	11.2	16	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Univerexport #5	Nabavna vrednost realizovane robe #1	Operativni troškovi #2	Bruto marža #3	Neto dobitak #4	Nabavna vrednost realizovane robe #1	Operativni troškovi #2	Bruto marža #3	Neto dobitak #4	
Nabavna vrednost realizovane robe #1	1	6	6	6	0.6667	0.8182	0.4557	0.3158	0.564
Operativni troškovi #2	0.1667	1	6	6	0.1111	0.1364	0.4557	0.3158	0.255
Bruto marža #3	0.1667	0.1667	1	6	0.1111	0.0227	0.0759	0.3158	0.131
Neto dobitak #4	0.1667	0.1667	0.1667	1	0.1111	0.0227	0.0127	0.0526	0.050
	1.5	7.3333	13.167	19	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Napomena: Autorovo kalkulisane pomoću programa AHP Example (xls)

Slika 2. Značaj kriterijuma

Prema tome, u konkretnom slučaju značaj pojedinih kriterijuma po redosledu je sledeći: nabavna vrednost realizovane robe, operativni troškovi, bruto marža i neto dobitak. Nabavna vrednost realizovane robe i operativni troškovi predstavljaju inpute (ulaganja), a bruto marža i neto dobitak outpute (prinosi). Cilj je da se sa datim resursama ostvare što veći prinosi. Redosled efikasnosti posmatranih kompanija je: Delhaize Serbia, Maercator-S, DIS trgovina, Aman i Univerexport.

Evaluacija izbora kriterijuma kompanije Delhaize Serbia po redosledu je sledeća : nabavna vrednost realizovane robe, bruto marža, operativni troškovi i neto dobitak. Kod ostalih posmatranih kompanija (Mercator-S, DIS trgovina, Aman i Univerexport) isti je redosled evaluacije izbora kriterijuma: nabavna vrednost realizovane robe, operativni troškovi, bruto marža i neto profit.

Merenje efikasnosti maloprodavac ahrane u Srbiji pomoću DEA metode

U daljim izlaganjima tretirane problematike izvršićemo ocenu efikasnosti poslovanja selektivnih maloprodavaca hrane u Srbiji i pomoću DEA metode. Pri tom ćemo koristiti Model = BCC-O. Inputi su: nabavna vrednost realizovane robe i operativni troškovi. Outputi su: bruto marža i neto dobitak. U Tabeli 7. je prikazana korelaciona matrica input / output podataka.

Tabela 7. - Korelaciona matrica input / output podataka

	Nabavna vrednost realizovane robe	Operativni troškovi	Bruto marža	Neto dobitak
Nabavna vrednost realizovane robe	1	0.97854	0.95164	0.18492
Operativni troškovi	0.97854	1	0.99286	0.34883
Bruto marža	0.95164	0.99286	1	0.45813
Neto dobitak	0.18492	0.34883	0.45813	1

Napomena: Autorovo kalkulisanje pomoću softverskog programa DEA – Solver, Model = BCC-O

Podaci u datoj tabeli pokazuju da postoji pozitivna jaka korelaciona veza između nabavne vrednosti realizovane robe, operativnih troškova i bruto marže. Slaba je korelaciona veza između njih i neto dobitka.

U Tabeli 8. i na Slici 3. je prikazana efikasnost selektivnih maloprodavaca hrane u Srbiji utvrđene pomoću modela BCC-O.

Tabela 8. - Efikasnost maloprodavaca hrane u Srbiji

Model = BCC-O							RTS of Projected DMU
No.	DMU	Score	Rank	Reference(Lambda)			
1	Delhaize Srbija	1	1	1			Constant
2	Mercator-S	0.8303	5	0.685	Aman	0.315	Constant
3	DIS trgovina	1	1	1			Increasing
4	Aman	1	1	1			Constant
5	Univerexport	1	1	1			Increasing
		No. of Efficient DMUs = 4 No. of Inefficient DMUs = 1					No. of Increasing RTS=2 No. of Constant RTS=3 No. of Decreasing RTS=0
	Average	0.9661					
	Max	1					
	Min	0.8303					
	St Dev	0.0759					

Napomena: Autorovo kalkulisanje pomoću softverskog programa DEA – Solver, Model = BCC-O

Slika 3. Efikasnost maloprodavaca hrane u Srbiji

Prema tome, u konkretnom slučaju efikasna su četiri maloprodavaca hrane (Delhaize Srbija, DIS trgovina, Aman i Univerexport), a samo jedan je neefikasan (Mercator-S). U odnosu na planirane vrednosti kompanija Mercator-S je ostavila prekoračenje nabavne vrednosti realizovane robe za 18,683%, manje bruto marže za 20,436% i manje neto dobitka za 97,37% , što se na svoj način odrazilo na njenu efikasnost (Tabela 9). U cilju poboljšanja efikasnosti kompanije Mercator-S potrebno je smanjiti nabavnu vrednost realizovane robe za 12153,9 miliona dinara i povećati profit za 1957,92 miliona dinara (Tabela 10).

Tabela 9. - Projekcija input / output podataka

Model = BCC-O				Nabavna vrednost realizovane robe			Operativni troškovi			Bruto marža			Neto dobitak		
No.	DMU	Score	Rank	Data	Projection	Dif (%)	Data	Projection	Dif %	Data	Projection	Diff %	Data	Projection	Diff%
1	Delhaize Srbija	1	1	70666	70666	0	27157	27157	0	29822	29822	0	2665	2665	0
2	Mercator-S	0.8303	5	65054	52900.1	-18.683	19376	19376	0	17714	21334	20.436	-1662	-43.718	-97.37
3	DIS trgovina	1	1	17490	17489.7	-0.002	1840	1840	0	1879	1879.01	0.001	39	39.0111	0.028
4	Aman	1	1	14256	14256	0	2451	2451	0	2871	2871	0	420	420	0
5	Univerexport	1	1	14236	14236	0	4309	4309	0	4339	4339.01	0	30	30.0094	0.031
	Average	0.9661	1.8	36340.4	33909.6	-3.737	11026.6	11026.6	0	11325	12049	4.0874	298.4	622.061	-19.462
	Max	1	5	70666	70666	0	27157	27157	0	29822	29822	20.436	2665	2665	0.031
	Min	0.8303	1	14236	14236	-18.683	1840	1840	0	1879	1879.01	0	-1662	-43.718	-97.37
	St Dev	0.0759	1.7889	28872	26242.1	8.3551	11543	11543	0	12170.2	12739.7	9.1391	1549.04	1156.3	43.5518

Napomena: Autorovo kalkulisano pomoću softverskog programa DEA – Solver, Model = BCC-O

Tabela 10. - Slack input / output podataka

Model = BCC-O				Slack		Slack	Slack	Slack
No.	DMU	Score	Rank	Nabavna vrednost realizovane robe		Operativni troškovi	Bruto marža	Neto dobitak
1	Delhaize Srbija	1	1	0		0	0	0
2	Mercator-S	0.8303	5	12153.9		0	0	1957.92
3	DIS trgovina	1	1	0.272		0	0	0.011
4	Aman	1	1	0		0	0	0
5	Univerexport	1	1	0		0	0	0.009
	Average	0.9661	1.8	2430.83		0	0	391.588
	Max	1	5	12153.9		0	0	1957.92
	Min	0.8303	1	0		0	0	0
	St Dev	0.0759	1.7889	5435.35		0	0	875.607

Napomena: Autorovo kalkulisano pomoću softverskog programa DEA – Solver, Model = BCC-O

ZALJUČAK

Sprovedeno istraživanje u ovom radu u kontekstu merenja efikasnosti maloprodavaca hrane u Srbiji primenom AHP metode je pokazalo da je značaj pojedinih kriterijuma po redosledu sledeći: nabavna vrednost realizovane robe, operativni troškovi, bruto marža i neto dobitak. Nabavna vrednost realizovane robe i operativni troškovi predstavljaju inpute (ulaganja) a bruto

marža i neto dobitak outpute (prinose). Cilj je da se sa datim resursama ostvare što veći prinosi. Redosled efikasnosti posmatranih kompanija je sledeći: Delhaize Serbia, Maercator-S, DIS trgovina, Aman i Univerexport.

Evaluacija izbora kriterijuma kompanije Delhaize Srbija po redosledu je sledeća: nabavna vrednost realizovane robe, bruto marža, operativni troškovi i neto dobitak. Kod ostalih posmatranih kompanija (Mercator-S, DIS trgovina, Aman i Univerexport) isti je redosled evaluacije izbora kriterijuma: nabavna vrednost realizovane robe, operativni troškovi, bruto marža i neto profit.

Merenje efikasnosti maloprodavaca hrane u Srbiji primenom DEA metode pokazalo je da su efikasna četiri maloprodavca (Delhaize Srbija, DIS trgovina, Aman i Univerexport), a samo jedan je neefikasan (Mercator-S). U odnosu na planirane vrednosti kompanija Mercator-S je ostavila prekoračenje nabavne vrednosti realizovane robe za 18,683%, manje bruto marže za 20,436% i manje neto dobitka za 97,37%. U cilju poboljšanja efikasnosti kompanije Mercator-S potrebno je smanjiti nabavnu vrednost realizovane robe za 12.153,9 miliona dinara i povećati profit za 1.957,92 miliona dinara.

U cilju povećanja efikasnosti maloprodavac hrane u Srbiji u budućnosti neophodno je, u načelu, po ugledu na zapadne primeniti nove modele poslovanja (privatna robna marka, multikanalska prodaja, prodaja organske hrane i druge), i koncepte strateskijskog upravljačkog računovodstva. Isto tako, neophodno je unaprediti digitalizaciju poslovanja.

SUMMARY

ANALYSIS OF FOOD RETAIL EFFICIENCY IN SERBIA

It is well known that the problem of analyzing the efficiency of all companies, including trading companies, is very topical, significant and complex. In the context of the above mentioned, mathematical methods and models are increasingly being applied. With this in mind, this paper explores the effectiveness of food retailers in Serbia using AHP and DEA methods. Of all the observed optimization criteria (cost of goods sold, operating costs, gross margin and net profit), the most significant one was the cost of goods sold. The most efficient food retailer in Serbia is Delhaize Serbia. Mercator-S is inefficient according to DEA analysis. In order to improve the efficiency of food retailers in Serbia, it is necessary to look up to the Western models and apply new business models (private brand, multichannel sales, organic food sales and others) and new concepts of strategic management accounting as well as strengthen the digitalization of business.

Keywords: efficiency, food retail, Serbia, AHP, DEA

LITERATURA

1. Alphonse C. B. (1997). Application of the Analytic Hierarchy Process in Agriculture in Developing Countries. *Agricultural Systems*, 53, 97-112.
2. Andersen, P., & Petersen, N. C. (1993). A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. *Management Science*, 39(10), 1261–1264.
3. Bhargava, M., Dubelaar, C. and Scott, T. (1998). Predicting bankruptcy in the retail sector: an examination of the validity of key measures of performance. *Journal of Retailing and Services*, 5(6), 105-117.
4. Chang, D.Y. (1996). Aplikation of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European journal of operational research*, 95(3), 649-655.
5. Harker P. T. and Vargas L.G. (1987). The Theory of Ratio Scale Estimation: Saaty's Analytic Hierarchy Process. *Management Science*, 33 (11), 1383-1403.
6. Hanie, M., Boutkhoul, O., Tikniouine, A. and Agouti, T. (2016). Application of an integrated multi-criteria decision making AHP-TOPSIS methodology for ETL software selection. *Springer Plus*, 5:263, 1-17, DOI:10.1186/s40064-016-1888-z
7. Hwang C.L., Yoon K.S. (1981). *Multiple attribute decision making: methods and applications*. Berlin: Springer.
8. Hwang, C. L., Yoon, K.P. (1995). *Multiple Attribute Decision Making: An Introduction*. Paperback / Sage Pubns.
9. Karan, M.B., Ulucan, A. and Kaya, M. (2008). Estimation of credit risk of retail stores by using their payment history: A combined logistic regression and multi-dea. 5th International Scientific Conference Business and Management 2008, 16-17 May 2008, Vilnius, Lithuania, 222- 227.
10. Keener, M.H. (August 2013). Predicting The Financial Failure Of Retail Companies In The United States. *Journal of Business & Economics Research*, 11(8), 373-380.
11. Kingyens, Angela Tsui-Yin Tran (2012). Bankruptcy prediction of companies in the retail – apparel industry using data envelopment analysis. Degree of Doctor of Philosophy Graduate Department of Chemical Engineering and Applied Chemistry University of Toronto.
12. Konuk, F. (2018). Financial and Performance Analysis of Food Companies: Application of Topsis and DEA. *MANAS Journal of Social Studies*, 7(3), 381-390.
13. Lau, K.H. (2013). Measuring distribution efficiency of a retail network through data envelopment analysis. *Int.J.Production Economics*, 146, 598-611.

14. Li, Z., Crook, J. and Andreeva, (2017). Dynamic prediction of financial distress using Malmquist DEA. *Expert systems With Applications*, 80, 94-106.
15. Li, Z., Crook, J. and Andreeva, G. (2014). Chinese Companies Distress Prediction: An Application of Data Envelopment Analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 65, 466-479. <http://dx.doi.org/10.1057/jors.2013.67>.
16. Lukić, R. (2011). *Evaluacija poslovnih performansi u maloprodaji*. Beograd: Ekonomski fakultet.
17. Lukic, R. (2018). The Analysis of the Operative Profit Margin of Trade Companies in Serbia. *Review of International Comparative Management*, 19(9), 458-478.
18. Лукић, Р. (2018). Анализа приноса на инвестиције трговине Србије: Актуелно стање и перспективе. *Зборник Матице српске за друштвене науке*, 168 (4/2018), 777-803.
19. Lukić, R. (2019). Analiza efikasnosti trgovinskih preduzeća u Srbiji. *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta Brčko*, 13(1), 2019, 15-27.
20. Manini, R. and Amat, O. (2018). Credit scoring for the supermarket and retailing industry: Analysis and application proposal. Economics Working Paper Series, *Working Paper* No. 1614, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Department of Economics and Business, 1-14.
21. Martino, G. et al. (2017). Supply Chain Risk Assessment in the Fashion retail Industry: An Analytic Network Process Approach. *International Journal of Applies research*, 12(2), 140-154.
22. Pang, J. and Kogel, M (2013). Retail Bankruptcy Prediction. *American Journal of Economics and Business Administration*, 5(1), 29-46.
23. Paradi, J.C., Wilson, D. and Yang, X.P. (2014). Data Envelopment Analysis of Corporate Failure for Non-Manufacturing Firms Using a Slacks-Based Measure. *Journal of Service Science and Management*, 7, 277-290. <http://dx.doi.org/10.4236/jssm.2014.74025>.
24. Rogova, E. and Blinova, A. (2018). The Technical Efficiency of Russian Retail Companies: An Empirical Analysis. *Zesz. Nauk. UEK*, 5 (977), 171–185.
25. Saaty, T.L. (1970). *Optimization in integers and Related Extremal Problems*. New York: McGraw-Hill.
26. Saaty, T.L. and Vargas, L.G. (2001). *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*. International Series in Operations Research and Management Science, Springer.
27. Saaty T.L. (1980). *The analytic hierarchy process*. New York: McGraw-Hill.
28. Saaty, T.L. (2008). Decision Making with The Analytic Hierarchy Process. *Int J Serv Sci*, 1(1), 83-98.

29. Saaty, T.L. (1986). Axiomatic foundation of the Analytic Hierarchy Process. *Management Science*, 32(7), 841-855.
30. Stojanović, M. i Rogodić, D. (2016). Ocenjivanje sajtova za E-kupovinu u Srbiji upotrebom AHP-TOPSIS metoda. *Zbornik radova univerziteta sinergija*, 99-104.
31. Simbolon, R. and Elviani S. (2017). Bankruptcy Analysis Using Altman Z-score Model in Retail Trading Company Listed in Indonesia Stock Exchange. Proceedings of the 7th Annual International Conference (AIC) Syiah Kuala University and the 6th International Conference on Multidisciplinary Research (ICMR) in conjunction with the International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICELTICs) 2017, October 18-20, 2017, Banda Aceh, Indonesia, 273-279.
32. Trejo García, J. C., Martínez García, M. A. and Venegas Martínez, F. (2017). Credit risk management at retail in Mexico: An econometric improvement in the selection of variables and changes in their characteristics. *Contaduría y Administracion*, 62, 399-418.
33. Tsolas, I.E. (2015). Firm credit risk evaluation: a series two-stage DEA modeling framework. *Ann Oper Res*, 233, 483-500.
34. Üçüncü, T., Akyüz, K. C., Akyüz, İ., Bayram, B. Ç., Ve Ersen, N. (2018). Evaluation of Financial Performance of Paper Companies Traded at BIST With TOPSIS Method. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 18(1), 92-98.
35. Urbonavičiūtė, K. and Maknickienė, N. (2019). Investigation of digital retail companies financial performance using multiple criteria decision analysis. *Economics and Management/ Ekonomika ir vadyba*, 11, 1-9, DOI: <https://doi.org/10.3846/mla.2019.9737>
36. Yousefi, A. ve Hadi-Vencheh, A. (2010). An integrated group decision making model and its evaluation by DEA for automobile industry. *Expert Systems with Applications*, 37(8), 543-556.
37. Zaernyuk, V.M. et al. (2016). Solving the Problem of Credit Defaults in Retail Sector. *European Research Studies*, XIX (2), 205-217.

Ovaj rad je primljen **27.05.2020.**, a na sastanku redakcije časopisa prihvaćen za štampu **18.12.2020.** godine.