

Радојко М. ЛУКИЋ*

Економски факултет Универзитета у Београду

ПЕРФОРМАНСЕ ПРИВРЕДЕ СРБИЈЕ – ЕМПИРИЈСКА АНАЛИЗА

Апстракт: Врло је изазовна проблематика анализе перформанси привреде сваке земље на бази метода вишекритеријумског одлучивања. Полазећи од тога, у овом раду се анализирају перформансе привреде Србије на бази DIBR-TOPSIS методе. Према резултатима TOPSIS методе најбоље перформансе привреде Србије су биле у 2016. Следе: 2021, 2012, 2018, 2019, 2010, 2011, 2013, 2017, 2015, 2020 и 2014. У целини узевши у периоду 2018 – 2021. су се побољшале перформансе привреде Србије, са изузетком 2020. Једним делом на лоше перформансе привреде Србије у 2020. утицала је пандемија корона вируса COVID - 19. На перформансе привреде Србије утицали су реални раст БДП, потрошачке цене, девизне резерве, извоз робе и услуге, увоз робе и услуга, незапосленост, зараде, консолидовани финансијски резултат, јавни дуг, девизни курс и БДП. Са повећањем ликвидности, солвентности, степена отворене економије, као и са ублажавањем изложености финансијском ризику може се знатно утицати на побољшање перформанси привреде Србије. Уз то треба посебно истаћи да су у последње време на перформансе привреде Србије у извесној мери утицали глобална политичка клима, пандемија корона вируса COVID-19 и енергетска криза. У томе значајну улогу има и дигитализација целокупног пословања предузећа из свих привредних сектора. Ефикасном контролом ових и других фактора може се у знатној мери утицати на остварење циљних перформанси привреде Србије.

Кључне речи: перформансе, фактори, привреда Србија, DIBR-TOPSIS метода.

Јел класификација: С61, L32.

УВОД

У новије време приликом анализе перформанси привреде сваке земље све се више, поред рачунарске анализе и статистичке анализе, користе развијене методе вишекритеријумског одлучивања и ДЕА анализа. Да ли привреда послује ефикасно или не може се врло успешно сагледати на бази ДЕА (*Data Envelopment Analysis*) приступа. ДЕА анализа укључује различите улазне и излазне елементе, као фактора перформанси привреде. То омогућава реалније сагледавање перформанси привреде. У свету све је богатија литература посвећена развоју и примени ДЕА модела у економији (Алам и др. 2022; Amirteemoori и др. 2022; Fotova Činković & Lozić 2022). То је случај и са литературом у Србији (Martić & Savić 2001; Lukić, Hadrović Zeković 2019, Lukić 2022a).

* Редовни професор, ORCID 0000-0001-6529-0297, radojko.lukic@ekof.bg.ac.rs

Перформансе привреде могу се успешно сагледати и на бази метода вишекритеријумског одлучивања из различитих углова. Оне укључују неколико критеријума који нису ништа друго него фактори перформанси привреде. Такође, у свету све је богатија литература посвећена развоју и примени метода вишекритеријумског одлучивања у економији (Demir 2022; Toslak и др. 2022; Ecer & Aycin 2022; Лукић 2021; Lukić 2022b). На питање: Какве су перформансе привреде сваке земље може се успешно одговорити на бази метода вишекритеријумског одлучивања. Имајући то у виду, у овом раду се емпиријски истражују перформансе привреде Србије применом DIBR-TOPSIS метода. Циљ и сврха тога је да се што потпуније сагледају перформансе привреде Србије у функцији унапређења у будућности применом релевантних мера, и у томе се, између осталог, огледа научни и стручни допринос овог рада.

Познавање реалне ситуације у погледу перформанси привреде Србије кључна је претпоставка за унапређење у будућности применом адекватних мера. У томе се огледа примарна хипотеза истраживања третираног проблема у овом раду. Она се може успешно реализовати применом DIBR-TOPSIS метода, што је потврђено у овом раду, на примеру мерења и анализе перформанси привреде Србије.

Потребни емпиријски подаци за истраживање перформанси привреде Србије применом дате методологије су прикуљени од Народне банке Србије. Они су у великој мери усклађени са релевантним међународним стандардима, тако да не постоје ограничења у погледу глобалне компарације.

МЕТОДОЛОГИЈА

Истраживање третираног проблема у овом раду засновано је на коришћењу DIBR и TOPSIS метода. У даљим излагањима третиране проблематике указаћемо на карактеристике DIBR и TOPSIS метода.

DIBR (*Defining Interrelationships Between Ranked criteria*) метода заснована је на дефинисању односа између ранжираних критеријума, тј. суседних критеријума. Она се састоји од пет корака (Раџићар и др. 2021; Тешић и др. 2022):

Корак 1: Рангирање критеријума према значају.

На дефинисаном скупу од n критеријума $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ критеријуми су ранжирани према њиховом значају као $C_1 > C_2 > C_3 > \dots > C_n$.

Корак 2: Поређење критеријума и дефинисање међусобних односа.

Приликом упоређивања критеријума, добијене су вредности $\lambda_{12}, \lambda_{13}, \dots, \lambda_{1-n,n}$ и λ_n . Тако, на пример, приликом поређења критеријума C_1 и C_2 добијена је вредност λ_{12} , итд. Све упоредне вредности морају да задовоље услов $\lambda_{n-1,n}, \lambda_{1n} \in [0,1]$. На основу дефинисаних услова и односа, изведени су следећи односи између критеријума:

$$\mathcal{W}_1: \mathcal{W}_2 = (1 - \lambda_{12}): \lambda_{12} \quad (1)$$

$$\mathcal{W}_2: \mathcal{W}_3 = (1 - \lambda_{23}): \lambda_{23} \quad (2)$$

...

$$\mathcal{W}_{n-1}: \mathcal{W}_n = (1 - \lambda_{n-1,n}): \lambda_{n-1,n} \quad (3)$$

$$\mathcal{W}_1: \mathcal{W}_n = (1 - \lambda_{1,n}): \lambda_{1,n} \quad (4)$$

Односи (1 – 4) и вредности $\lambda_{n-1,n}$ могу се посматрати као односи критеријума којима доносилац одлуке додељује укупни значај у интервалу 100% за два посматрана критеријума.

Корак 3: Дефинисање једначина за израчунавање тежинских критеријума.

На основу односа из корака 2, изрази за одређивање тежинских коефицијената (пондера) критеријума $\mathcal{W}_1, \mathcal{W}_2, \dots, \mathcal{W}_n$ су изведени као:

$$\mathcal{W}_2 = \frac{\lambda_{12}}{(1 - \lambda_{12})} \mathcal{W}_1 \quad (5)$$

$$\mathcal{W}_3 = \frac{\lambda_{23}}{(1 - \lambda_{23})} \mathcal{W}_2 = \frac{\lambda_{12}\lambda_{23}}{(1 - \lambda_{12})(1 - \lambda_{23})} \mathcal{W}_1 \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \mathcal{W}_n &= \frac{\lambda_{n-1,n}}{(1 - \lambda_{n-1,n})} \mathcal{W}_{n-1} = \frac{\lambda_{12}\lambda_{23}\dots\lambda_{n-1,n}}{(1 - \lambda_{12})(1 - \lambda_{n-1,n})\dots(1 - \lambda_{n-1,n})} \mathcal{W}_1 \\ &= \frac{\prod_{i=1}^{n-1} \lambda_{i,i+1}}{\prod_{i=1}^{n-1} (1 - \lambda_{i,i+1})} \mathcal{W}_1 \end{aligned} \quad (7)$$

Корак 4: Израчунавање тежинског коефицијента најутицајнијег критеријума.

На основу једначина (5) – (7) и услова $\sum_{j=1}^n \mathcal{W}_j = 1$, дефинисан је следећи математички однос:

$$\mathcal{W}_1 \left(1 + \frac{\lambda_{12}}{(1 - \lambda_{12})} + \frac{\lambda_{12}\lambda_{23}}{(1 - \lambda_{12})(1 - \lambda_{23})} + \dots + \frac{\prod_{i=1}^{n-1} \lambda_{i,i+1}}{\prod_{i=1}^{n-1} (1 - \lambda_{i,i+1})} \right) = 1 \quad (8)$$

Из израза (8), изводи се коначни израз за дефинисање тежинског коефицијента најутицајнијег критеријума:

$$\mathcal{W}_1 = \frac{1}{1 + \frac{\lambda_{12}}{(1 - \lambda_{12})} + \frac{\lambda_{12}\lambda_{23}}{(1 - \lambda_{12})(1 - \lambda_{23})} + \dots + \frac{\prod_{i=1}^{n-1} \lambda_{i,i+1}}{\prod_{i=1}^{n-1} (1 - \lambda_{i,i+1})}} \quad (9)$$

На основу добијених вредности и коришћења израза (5) – (7), \mathcal{W}_1 добијају се тежински коефицијент осталих критеријума $\mathcal{W}_2, \mathcal{W}_3, \dots, \mathcal{W}_n$

Корак 5: Дефинисање степена задовољавања субјективних односа између критеријума.

На основу израза (4), вредност тежинског коефицијента критеријума \mathcal{W}_n је дефинисана као:

$$\mathcal{W}_n = \frac{\lambda_{1n}}{(1 - \lambda_{1n})} \mathcal{W}_1 \quad (10)$$

Израз (4) је релација за контролисање израза (7), који има за циљ да провери задовољење преференција доносилаца одлуке, а из којег је дефинисана вредност $\lambda'_{1,n}$, израз (11):

$$\lambda_{1,n} = \frac{w_n}{w_1 + w_n} \quad (11)$$

Ако вредности λ_{1n} и λ'_{1n} су приближно једнаки, може се закључити да је преференција доносилаца одлуке задовољена. Ако се оне разликују, потребно је прво проверити однос за λ_{1n} . Ако доносилац одлуке сматра да је однос за λ_{1n} добро дефинисан, треба односе између критеријума редефинисати и израчунати тежинске коефицијенте критеријума. Ако то није случај, потребно је редефинисати однос за λ_{1n} . Неопходно је у сваком случају да одступање вредности λ_{1n} и λ'_{1n} буде максимално до 10%. Ако то није случај, неопходно је редефинисати односе између критеријума како би се задовољио овај услов.

TOPSIS метода (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) веoma се успешно користи у процени перформанси предузећа, сектора и националне економије. То је техника више критеријумског одлучивања која су први развили и применили Hwang & Yoon (1981) (Hwang & Yoon 1981, 1995; Amini и др. 2019). Према овој методи, алтернативе су дефинисане према њиховим дистанцама од идеалних решења. Циљ је избор оптималне алтернативе која је најближа оптималном решењу, односно најудаљенија од негативног идеалног решења (Young и др. 1994). Позитивно идеално решење максимизира корисност, тј. минимизира трошкове (у односу на дати проблем). Насупрот томе, негативно идеално решење максимизира трошкове, односно минимизира корисност.

TOPSIS метода се састоји из шест корака (Üçüncü и др.2018):

Корак 1: Креирање иницијалне матрице.

У приказаној иницијалној матрици A_{ij} са „ m ” је означен број алтернативе а са „ n ” број критеријума:

$$A_{ij} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix} \quad (11)$$

Корак 2: Формирање тежинске нормализоване матрице одлучивања.

Нормализована матрица одлучивања (R_{ij} ; $i=1, \dots, m$; $j=1, \dots, n$) одређује се једначином (12) са елементима матрице A_{ij} :

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (12)$$

$t = 1, 2, 3, \dots, m$ $j = 1, 2, 3, \dots, n$

$$R_{ij} = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{pmatrix}$$

У једначини (13) тежинска мера „ j ” је репрезентована са W_{ij} . Тежински нормализована матрица одлучивања (V_{ij} ; $i=1, \dots, m$; $j=1, \dots, n$) је утврђена коришћењем једначине (13) са елементима нормализоване матрице:

$$V_{ij} = W_{ij} * r_{ij} \quad (13)$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, m \quad j = 1, 2, 3, \dots, n$$

Корак 3: Одређивање позитивног и негативно-идеалног решења.

Вредност позитивно-идеалног решења (A^+) и негативно-идеалног решења (A^-) се утврђује из вредности тежински нормализоване матрице (V_{ij}). A^+ је бољи, а A^- лошији перформансни резултат (*performance score*).

Вредност позитивно-идеалног решења (A^+) и негативно-идеалног решења (A^-) се одређује на следећи начин (једначина (14) (15) респективно):

$$A^+ = \{v_i^+, \dots, v_n^+\} = \left\{ \left(\max_i v_{ij}, j \in j \right) \left(\min_i v_{ij}, j \in j' \right) \right\} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (14)$$

$$A^- = \{v_i^-, \dots, v_n^-\} = \left\{ \left(\min_i v_{ij}, j \in j \right) \left(\max_i v_{ij}, j \in j' \right) \right\} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (15)$$

где је j у вези са бенефитним (приходовним) критеријумом, и j' у вези са трошковним критеријумом.

Корак 4: Одређивање посебних мера (тј. растајања алтернатива од идеалног и неагативно-идеалног решења)

Растојање од позитивно-идеалног решења (C_i^+) и негативно-идеалног решења (C_i^-) за сваку алтернативу према датом критеријуму се утврђује коришћењем једначина (16) (17):

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (16)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (17)$$

Корак 5: Одређивање коефицијента релативне блискости идеалном решењу.

Посебне мере позитивно-идеалног решења (S_i^+) и негативно-идеалног решења (S_i^-) су коришћене за одређивање релативне блискости идеалном решењу (C_i^+) за сваку тачку одлучивања. C_i^+ репрезентује релативну блискост идеалном решењу и узима вредност у распону $0 \leq C_i^+ \leq 1$. „ $C_i^+ = 1$ ” показује релативну блискост позитивном-идеалном решењу. „ $C_i^+ = 0$ ” показује релативну блискост негативно-идеалном решењу.

Релативна блискост идеалном решењу (C_i^+ ; $i = 1, \dots, m$; $j = 1, \dots, n$) је утврђена коришћењем једначине (18):

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (18)$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, m$$

Корак 6: Сортирање алтернатива према релативној супериорности.

Утврђивање релативне супериорности резултата (*score*) репрезентује остварене перформансе посматраног субјекта. Високи резултати коренспондирају са бољим перформансама. Резултати се могу користити за утврђивање ранга компаније у оквиру индустрије (Üçüncü и др. 2018).

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Економске перформансе сваке привреде, што значи и националне економије Србије, се исказују кроз различите макроекономске показатеље. Они нису ништа друго него фактори економских перформанси привреде. Њиховом ефикасном контролом може се у значајној мери утицати на остварење циљних економских перформанси привреде, у конкретном случају Србије. У релевантној литератури, колико је нама познато, нема радова који се баве проблематиком анализе фактора економских перформанси привреде Србије на бази примене метода вишекритеријумског одлучивања. У овој студији врши се анализа фактора економских перформанси привреде Србије на бази метода вишекритеријумског одлучивања, и то применом DIBR-TOPSIS метода.

Приликом анализе перформанси привреде Србије на бази DIBR-TOPSIS метода као критеријуми су узети кључни показатељи. Алтернативе су посматране појединачне године у периоду 2010 – 2021. Критеријуми, алтернативе и релевантни иницијални подаци су приказани у Табели 1.

Табела 1. Показатељи перформанси привреде Србије, 2010 – 2021.

		Реални раст БДП-а (у %)	Потрошачке цене (у % у односу на исти месец претходне године)	Деловне резерве НРС (у милионима евра)	Извоз робе и услуга (у милионима евра)	Увоз робе и услуга (у милионима евра)	Текући разлик платног биланса (у милионима евра)	Незапосленост по Линкети (у %)	Зараде (просечне за раздобље, у еврима)	Консолидовани финансијски резултат (у % БДП-а)	Јавни дуг Републике Србије (централни и широ државе, у % БДП-а)	Курс динара према евру (просек у периоду)	Курс динара према евру (просек у периоду)	БДП (у милионима евра)
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
A1	2010	0.7	10.3	10.002	9.515	14.244	-2.037	20.9	331.8	-4.3	39.5	77.91	103.04	31.546
A2	2011	2	7	12.058	11.145	16.487	-3.656	24.9	372.5	-4.5	42.8	73.34	101.95	35.432
A3	2012	-0.7	12.2	10.915	11.469	16.992	-3.671	25.9	366.1	-6.4	52.9	88.12	113.13	33.679
A4	2013	2.9	2.2	11.189	13.937	17.782	-2.098	24	388.5	-5.1	56	85.17	113.14	36.427
A5	2014	-1.6	1.7	9.907	14.451	18.096	-1.985	20.6	379.8	-6.2	66.2	88.54	117.31	35.467
A6	2015	1.8	1.5	10.378	15.728	18.643	-1.234	18.9	367.9	-3.5	70	108.85	120.73	35.740
A7	2016	3.3	1.6	10.205	17.385	19.597	-1.075	16.4	374.5	-1.2	67.7	111.29	123.12	36.779
A8	2017	2.1	3	9.962	19.312	22.343	-2.051	14.5	394.5	1.1	57.8	107.5	121.34	39.235
A9	2018	4.5	2	11.262	21.166	25.257	-2.076	13.7	419.8	0.6	53.6	100.28	118.27	42.892
A10	2019	4.3	1.9	13.378	23.349	27.960	-3.161	11.2	466	-0.2	51.9	105.28	117.85	46.005
A11	2020	-0.9	1.3	13.492	22.271	26.370	-1.929	9.7	510.9	-8	57	103.03	117.58	46.815
A12	2021	7.5	7.9	16.455	28.583	33.109	-2.296	11	560.2	-4.1	56.5	99.49	117.57	53.329
	Статистика													
	<i>Mean</i>	2.1583	4.3833	861.1665	17.3593	21.4067	-2.2724	17.6417	411.0417	-3.4833	55.9917	95.7333	115.4192	39.4455
	<i>Median</i>	2.0500	2.1000	11.2255	16.5565	19.1200	-2.0635	17.6500	384.1500	-4.2000	56.2500	99.8850	117.5750	36.6030
	<i>Std. Deviation</i>	2.60051	3.89191	2942.54506	5.73629	5.64265	.82828	5.70398	67.45758	2.93345	9.14574	12.69252	6.70528	6.46356
	<i>Minimum</i>	-1.60	1.30	9.91	9.52	14.24	-3.67	9.70	331.80	-8.00	39.50	73.34	101.95	31.55
	<i>Maximum</i>	7.50	12.20	10205.00	28.58	33.11	-1.08	25.90	560.20	1.10	70.00	111.29	123.12	53.33

Напомена: Ауторова статистика

Извор: Народна банка Србије

У конкретном случају тежински коефицијенти (пондери) критеријума су утврђени помоћу DIBR методе. У Табели 2. су приказани тежински коефицијенти критеријума. (У овом раду сва израчунавања и резултати примене DIBR методе су ауторови.)

Табела 2. Тежински коефицијенти критеријума

13 критеријума			Унос података само у ову колону						Тежина критеријума
		1- λ	λ	$\lambda/(1-\lambda)$				w1	0.1326
w1	w2	0,52	0,48	0.923		0.923		w2	0.1224
w2	w3	0,54	0,46	0.852		0.786		w3	0.1043
w3	w4	0,53	0,47	0.887		0.697		w4	0.0925
w4	w5	0,52	0,48	0.923		0.644		w5	0.0853
w5	w6	0,51	0,49	0.961		0.618		w6	0.0820
w6	w7	0,53	0,47	0.887		0.548		w7	0.0727
w7	w8	0,52	0,48	0.923		0,506		w8	0.0671
w8	w9	0,53	0,47	0.887		0.449		w9	0.0595
w9	w10	0,52	0,48	0.923		0.414		w10	0.0549
w10	w11	0,54	0,46	0.852		0.353		w11	0.0468
w11	w12	0,53	0,47	0.887		0.313		w12	0.0415
w12	w13	0,52	0,48	0.923		0.289		w13	0.0383
w1	w13	0,78	0,22						
						1			
					Сум	7.542	0.224	1.90	Требало би да буде мање од 10%

Дакле, у конкретном случају најзначајнији критеријум је С1 - Реални раст БДП-а (у %). По значају на последњем месту је критеријум С13 - БДП (у милионима евра). То значи, другим речима, да се са повећањем реалног раста БДП-а може у знатној мери утицати на остварење циљних перформанси привреде Србије. Свакако, у том циљу неопходно је ефикасно управљати и са осталим посматраним варијаблама, односно критеријумима као фактори перформанси привреде Србије.

У Табелама 3 – 7 су приказана израчунавања и резултати TOPSIS методе. (У овом раду сва израчунавања и резултати примене TOPSIS методе су ауторови.)

Табела 3. Иницијална матрица

тежине критеријума	0.1326	0.1224	0.1043	0.0925	0.0853	0.082	0.0727	0.0671	0.0595	0,0549	0.0468	0.0415	0.0383
врста критеријума	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1	1	1	1
ИНИЦИЈАЛНА МАТРИЦА	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
A1	0.7	10.3	10.002	9.515	14.244	-2.037	20.9	331.8	-4.3	39.5	77.91	103.04	31.546
A2	2	7	12.058	11.145	16.487	-3.656	24.9	372.5	-4.5	42.8	73.34	101.95	35.432
A3	-0.7	12.2	10.915	11.469	16.992	-3.671	25.9	366.1	-6.4	52.9	88.12	113.13	33.679
A4	2.9	2.2	11.189	13.937	17.782	-2.098	24	388.5	-5.1	56	85.17	113.14	36.427
A5	-1.6	1.7	9.907	14.451	18.096	-1.985	20.6	379.8	-6.2	66.2	88.54	117.31	35.467
A6	1.8	1.5	10.378	15.728	18.643	-1.234	18.9	367.9	-3.5	70	108.85	120.73	35.74
A7	3.3	1.6	10,205	17.385	19.597	-1.075	16.4	374.5	-1.2	67.7	111.29	123.12	36.779
A8	2.1	3	9.962	19.312	22.343	-2.051	14.5	394.5	1.1	57.8	107.5	121.34	39.235
A9	4.5	2	11.262	21.166	25.257	-2.076	13.7	419.8	0.6	53.6	100.28	118.27	42.892
A10	4.3	1.9	13.378	23.349	27.96	-3.161	11.2	466	-0.2	51.9	105.28	117.85	46.005
A11	-0.9	1.3	13.492	22.271	26.37	-1.929	9.7	510.9	-8	57	103.03	117.58	46.815
A12	7.5	7.9	16.455	28.583	33.109	-2.296	11	560.2	-4.1	56.5	99.49	117.57	53.329

Табела 4. Информације за нормализацију

Информације за нормализацију	Збир квадрата	130.29	397.18	104143578	3978.078	5849.179	69.51311	4092.63	2077518.79	240.26	38540.89	111750.6	160353.6	19130.92
	SQRT	11.4145	19.9294	10205.0761	63.0720	76.4799	8.3375	63.9737	1441.3600	15.5003	196.3183	334.2911	400.4417	138.3146

Табела 5. Нормализована матрица

тежине критеријума	0.1326	0.1224	0.1043	0.0925	0.0853	0.082	0.0727	0.0671	0.0595	0,0549	0.0468	0.0415	0.0383
врста критеријума	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1	1	1	1
НОРМАЛИЗОВАНА МАТРИЦА	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
A1	0.0613	0.5168	0.0010	0.1509	0.1862	-0.2443	0.3267	0.2302	-0.2774	0.2012	0.2331	0.2573	0.2281
A2	0.1752	0.3512	0.0012	0.1767	0.2156	-0.4385	0.3892	0.2584	-0.2903	0.2180	0.2194	0.2546	0.2562
A3	-0.0613	0.6122	0.0011	0.1818	0.2222	-0.4403	0.4049	0.2540	-0.4129	0.2695	0.2636	0.2825	0.2435
A4	0.2541	0.1104	0.0011	0.2210	0.2325	-0.2516	0.3752	0.2695	-0.3290	0.2853	0.2548	0.2825	0.2634
A5	-0.1402	0.0853	0.0010	0.2291	0.2366	-0.2381	0.3220	0.2635	-0.4000	0.3372	0.2649	0.2930	0.2564
A6	0.1577	0.0753	0.0010	0.2494	0.2438	-0.1480	0.2954	0.2552	-0.2258	0.3566	0.3256	0.3015	0.2584
A7	0.2891	0.0803	1.0000	0.2756	0.2562	-0.1289	0.2564	0.2598	-0.0774	0.3448	0.3329	0.3075	0.2659
A8	0.1840	0.1505	0.0010	0.3062	0.2921	-0.2460	0.2267	0.2737	0.0710	0.2944	0.3216	0.3030	0.2837
A9	0.3942	0.1004	0.0011	0.3356	0.3302	-0.2490	0.2142	0.2913	0.0387	0.2730	0.3000	0.2953	0.3101
A10	0.3767	0.0953	0.0013	0.3702	0.3656	-0.3791	0.1751	0.3233	-0.0129	0.2644	0.3149	0.2943	0.3326
A11	-0.0788	0.0652	0.0013	0.3531	0.3448	-0.2314	0.1516	0.3545	-0.5161	0.2903	0.3082	0.2936	0.3385
A12	0.6571	0.3964	0.0016	0.4532	0.4329	-0.2754	0.1719	0.3887	-0.2645	0.2878	0.2976	0.2936	0.3856

Табела 6. Тежинска нормализована матрица

ТЕЖИНСКА НОРМАЛИ- ЗОВАНА МАТРИЦА	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
A1	0.0081	0.0633	0.0001	0.0140	0.0159	-0.0200	0.0238	0.0154	-0.0165	0.0110	0.0109	0.0107	0.0087
A2	0.0232	0.0430	0.0001	0.0163	0.0184	-0.0360	0.0283	0.0173	-0.0173	0.0120	0.0103	0.0106	0.0098
A3	-0.0081	0.0749	0.0001	0.0168	0.0190	-0.0361	0.0294	0.0170	-0.0246	0.0148	0.0123	0.0117	0.0093
A4	0.0337	0.0135	0.0001	0.0204	0.0198	-0.0206	0.0273	0.0181	-0.0196	0.0157	0.0119	0.0117	0.0101
A5	-0.0186	0.0104	0.0001	0.0212	0.0202	-0.0195	0.0234	0.0177	-0.0238	0.0185	0.0124	0.0122	0.0098
A6	0.0209	0.0092	0.0001	0.0231	0.0208	-0.0121	0.0215	0.0171	-0.0134	0.0196	0.0152	0.0125	0.0099
A7	0.0383	0.0098	0.1043	0.0255	0.0219	-0.0106	0.0186	0.0174	-0.0046	0.0189	0.0156	0.0128	0.0102
A8	0.0244	0.0184	0.0001	0.0283	0.0249	-0.0202	0.0165	0.0184	0.0042	0.0162	0.0150	0.0126	0.0109
A9	0.0523	0.0123	0.0001	0.0310	0.0282	-0.0204	0.0156	0.0195	0.0023	0.0150	0.0140	0.0123	0.0119
A10	0.0500	0.0117	0.0001	0.0342	0.0312	-0.0311	0.0127	0.0217	-0.0008	0.0145	0.0147	0.0122	0.0127
A11	-0.0105	0.0080	0.0001	0.0327	0.0294	-0.0190	0.0110	0.0238	-0.0307	0.0159	0.0144	0.0122	0.0130
A12	0.0871	0.0485	0.0002	0.0419	0.0369	-0.0226	0.0125	0.0261	-0.0157	0.0158	0.0139	0.0122	0.0148
MIN	0.0000	0.0080	0.0001	0.0140	0.0159	0.0000	0.0110	0.0154	0.0000	0.0110	0.0103	0.0106	0.0087
MAX	0.0871	0.0749	0.1043	0.0419	0.0369	0.0000	0.0294	0.0261	0.0042	0.0196	0.0156	0.0128	0.0148
A+	0.0871	0.0749	0.1043	0.0419	0.0369	0.0000	0.0294	0.0154	0.0042	0.0196	0.0156	0.0128	0.0148
A-	0.0000	0.0080	0.0001	0.0140	0.0159	0.0000	0.0110	0.0261	0.0000	0.0110	0.0103	0.0106	0.0087

Табела 7. Рангирање алтернатива

	Алтернативе	Si+	Si-	Ci	Ci	Рангирање
2010	A1	0.1365	0.0583	0.2993	0.299	6
2011	A2	0.1307	0.0464	0.2621	0.262	7
2012	A3	0.1090	0.0703	0.3921	0.392	3
2013	A4	0.1353	0.0397	0.2270	0.227	8
2014	A5	0.1257	0.0191	0.1319	0.132	12
2015	A6	0.1424	0.0289	0.1690	0.169	10
2016	A7	0.0852	0.1128	0.5698	0.570	1
2017	A8	0.1361	0.0340	0.2000	0.200	9
2018	A9	0.1282	0.0575	0.3096	0.310	4
2019	A10	0.1291	0.0568	0.3055	0.306	5
2020	A11	0.1261	0.0245	0.1626	0.163	11
2021	A12	0.1094	0.1026	0.4842	0.484	2

Дакле, према резултатима TOPSIS методе најбоље перформансе привреде Србије су биле у 2016. Следе: 2021, 2012, 2018, 2019, 2010, 2011, 2013, 2017, 2015, 2020 и 2014. У последње времена (2018 - 2021) су се незнатно побољшале перформансе привреде Србије, са изузетком 2020. Једним делом на лоше перформансе привреде Србије у 2020. утицала је пандемија корона вируса COVID - 19.

Бројни су фактори који су утицали на перформансе привреде Србије. То су: реални раст БДП, потрошачке цене, девизне резерве, извоз робе и услуга, увоз робе и услуга, незапосленост, зараде, консолидовани финансијски резултат, јавни дуг, девизни курс и БДП. У последње време на перформансе привреде Србије у извесној мери утицала је глобална политичка клима, пандемија корона вируса COVID - 19 и енергетска криза. Са повећањем референтне каматне стопе у извесној мери се контролише повећање инфлације а тиме и ефекти на перформансе привреде Србије. Ефикасном контролом ових и других фактора може се у знатној мери утицати на остварење циљних перформанси привреде Србије. У томе значајну улогу има и дигитализација целокупног пословања предузећа из свих привредних сектора.

У циљу стицања што потпунијих сазнања о перформансама привреде Србије препорука је да се упоредно примене и друге методе вишекритеријумског истраживања. То омогућује компарирање резултата различитих метода вишекритеријумског одлучивања. У контексту тога пожељно је за једну те исту методу вишекритеријумског одлучивања истовремено користити различите тежинске коефицијенте критеријума.

У литератури, колико је нама познато, не постоје слична истраживања и за друге земље. То ограничава међународну компарацију. У циљу међенародне компарације препорука је да се изврше слична истраживања.

ЗАКЉУЧАК

Може се на основу добијених резултата емпиријског истраживања економских перформанси привреде Србије применом дате методологије закључити следеће:

Према DIBR методи најзначајнији критеријум је C1 - Реални раст БДП-а (у %). То значи, другим речима, да се са повећањем реалног раста БДП—а (у %) може у извесној мери утицати на остварење циљних перформанси привреде Србије. Неопходно је свакако у том циљу успешно управљати и са осталим анализираним варијаблама (тј. критеријумима као фактори перформанси привреде Србије).

Према резултатима TOPSIS методе најбоље перформансе привреде Србије су биле у 2016. Следе: 2021, 2012, 2018, 2019, 2010, 2011, 2013, 2017, 2015, 2020 и 2014. У целини узевши у последње време (2018 – 2021) су незнатно побољшане перформансе привреде Србије, са изузетком 2020. Једним делом на лоше перформансе привреде Србије у 2020. утицала је пандемија корона вируса COVID - 19.

На перформансе привреде Србије утицали су реални раст БДП, потрошачке цене, девизне резерве, извоз робе и услуга, увоз робе и услуга, незапосленост, зараде, консолидовани финансијски резултат, јавни дуг, девизни курс и БДП. Треба посебно споменути да је у последње време на перформансе привреде Србије у извесној мери утицала глобална политичка клима, пандемија корона вируса COVID - 19 и енергетска криза. Са повећањем референтне каматне стопе контролише се у извесној мери повећање инфлације а тиме и ефекти на перформансе привреде Србије. Ефикасном контролом ових и других фактора може се у знатној мери утицати на остварење циљних перформанси привреде Србије. У томе значајну улогу има и дигитализација целокупног пословања предузећа из свих привредних сектора.

У односу на класичну анализу, примена метода вишекритеријумског одлучивања (у конкретном случају DIBR-TOPSIS метода) даје тачније резултате о оствареним економским перформансама привреде Србије. Зато што се базирају на математичком приступу, и посматрају симултано неколико утицајних фактора. Зато се препоручује примена метода вишекритеријумског одлучивања у анализи фактора економских перформанси привреде Србије.

ЛИТЕРАТУРА

- Alam, González, Raman 2022: Alam, T.E., González, A.D. and Raman, S. „Benchmarking of academic departments using data envelopment analysis (DEA)”. *Journal of Applied Research in Higher Education*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print., 1-30. <https://doi.org/10.1108/JARHE-03-2021-0087>
- Amini, Alinezhad, Yazdipoor 2019: Amini, A., Alinezhad, A., & Yazdipoor, F. „A TOPSIS, VIKOR and DEA integrated evaluation method with belief structure under uncertainty to rank alternatives”. *International Journal of Advanced Operations Management*, 11(3), 171–188.
- Amirteimoori, Mehdizadeh, Kordostami 2022: Amirteimoori, A., Mehdizadeh, S., & Kordostami, S. „Stochastic performance measurement in two-stage network processes: A data envelopment analysis approach”. *Kybernetika*, 58(2), 200-217. DOI: 10.14736/kyb-2022-2-0200
- Demir 2022: Demir, G. „Analysis of the financial performance of the deposit banking sector in the Covid-19 period with LMAW-DNMA methods”. *International Journal of Insurance and Finance*, 2(2), 17-36. <https://doi.org/10.52898/ijif.2022.7>
- Ecer, Aycin 2022: Ecer, F., & Aycin, E. „Novel Comprehensive MEREK Weighting-Based Score Aggregation Model for Measuring Innovation Performance: The Case of G7 Countries”. *Informatica*, 1-31, DOI 10.15388/22-INFOR494
- Fotova Čirković, Lozić 2022: Fotova Čirković, K., & Lozić, J. „Application of Data Envelopment Analysis (DEA) in Information and Communication Technologies”. *Tehnički glasnik*, 16(1), 129-134. <https://doi.org/10.31803/tg-20210906103816>
- Hwang, Yoon 1981: Hwang C.L., & Yoon K.S., „Multiple attribute decision making: methods and application”. Berlin: Springer.
- Hwang, Yoon 1995: Hwang, C. L., & Yoon, K.P. „Multiple Attribute Decision Making: An Introduction”. Paperback / Sage Publications.
- Lukić, Hadrović Zekić 2019: Radojko Lukić & Blaženka Hadrović Zekić. „Evaluation of efficiency of trade companies in Serbia using the DEA approach”. *Proceedings of the 19 th International Scientific Conference Business Logistics In Modern Management* October 10-11, Osijek, Croatia, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics in Osijek, 145-165.
- Лукић 2021: Радојко Лукић. „Анализа ефикасности трговинских предузећа у Србији на бази SAW методе“. *Економски погледи*, 23(1), 1-16.
- Lukić 2022a: Radojko Lukić. „Measurement and Analysis of the Dynamics of Financial Performance and Efficiency of Trade in Serbia Based on the DEA Super-Radial Model”. *Review of International Comparative Management*, 23(5), 630-645. DOI: 10.24818/RMCI.2022.5.630
- Lukić 2022b: Radojko Lukić. „Analysis of Kosovo and Metohija Trade Performance“. *Management and Economics Review*, 7(3), 379-391. DOI: 10.24818/mer/2022.10-08
- Martić, Savić 2001: Milan Martić & Gordana Savić. „An application of DEA for comparative analysis and ranking of regions in Serbia with regards to social-economic development”. *European Journal of Operational Research*, 132(2), 343-356. doi:10.1016/S0377-2217(00)00156-9
- Pamučar, Deveci, Gokasar, Işık, Žižović 2021: Pamučar, D., Deveci, M., Gokasar, I., Işık, M., & Žižović, M. „Circular economy concepts in urban mobility alternatives using integrated DIBR method and fuzzy Dombi CoCoSo model”. *Journal of Cleaner Production*, 323, 129096. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129096>.

- Tešić, Božanić, Pamučar, Dind 2022: Tešić, D.Z., Božanić, D.I., Pamučar, D.S., Dind, J. „DIBR – FUZZY MARCOS model for selecting a location for a heavy mechanized bridge”. *Vojnotehnički glasnik*, 70(2), 314-339. DOI: 10.5937/vojtehg70-35944
- Young, Ting, Hwang 1994: Young, J. L., Ting, Y. L., & Hwang, C. L. „TOPSIS for MODM”. *European Journal of Operational Research*, North-Holland, 76, 486-500.
- Toslak, Aktürk, Ulutaş 2022: Toslak, M., Aktürk, B., & Ulutaş, A. „MEREK ve WEDBA Yöntemleri ile Bir Lojistik Firmasının Yıllara Göre Performansının Değerlendirilmesi”. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (33), 363-372.
- Üçüncü, Akyüz, Akyüz, Bayram, Ve Ersen 2018: Üçüncü, T., Akyüz, K. C., Akyüz, İ., Bayram, B. Ç., & Ve Ersen, N. „Evaluation Of Financial Performance Of Paper Companies Traded At BIST With TOPSIS Method”. *Kastamonu University Journal Of Forestry Faculty*, 18(1), 92-98.

Radojko M. LUKIĆ

PERFORMANCE OF THE SERBIAN ECONOMY - EMPIRICAL ANALYSIS

SUMMARY

It is a very challenging problem to analyze the performance of the economy of each country based on multi-criteria decision-making methods. Based on that, this paper analyzes the performance of the Serbian economy based on the DIBR-TOPSIS method. According to the results of the TOPSIS method, the best performance of the Serbian economy was in 2016. The following are: 2021, 2012, 2018, 2019, 2010, 2011, 2013, 2017, 2015, 2020 and 2014. Overall, taking the period 2018-2021, performance improved of the Serbian economy, with the exception of 2020. The poor performance of the Serbian economy in 2020 was partly influenced by the Covid-19 pandemic. The performance of the Serbian economy was affected by real GDP growth, consumer prices, foreign exchange reserves, export of goods and services, import of goods and service, unemployment, earnings, consolidated financial result, public debt, exchange rate and GDP. With the increase of liquidity, solvency, degree of open economy, as well as with mitigation of exposure to financial risk, the improvement of the performance of the Serbian economy can be significantly influenced. In addition, it should be emphasized that recently the performance of the Serbian economy has been affected to a certain extent by the global political climate, the Covid-19 pandemic and the energy crisis. The digitization of the entire operation of companies from all economic sectors plays a significant role in this. Effective control of these and other factors can significantly influence the achievement of the target performance of the Serbian economy.

Key words: performance, factors, Serbian economy, DIBR-TOPSIS method.

Jel classification: C61, L32.