

## АНАЛИЗА ПЕРФОРМАНСИ ТРГОВИНСКИХ ПРЕДУЗЕЋА НА БАЗИ MEREC И WASPAS МЕТОДА

Радојко Лукић<sup>1</sup>

Економски факултет Универзитета у Београду, Београд, Република  
Србија

**Сажетак:** У новије време приликом анализе перформанси трговинских предузећа све се више користе појединачно или интегрисано различите методе вишекритеријумског одлучивања. На тај начин се боље, јер се истовремено интегрално користи неколико критеријума, стиче реална представа о оствареним перформансама у односу на класичне методе. Полазећи од тога, предмет анализе у овом раду су перформансе трговинских предузећа у Србији на бази MEREC и WASPAS метода. Циљ рада је што комплексније и реалније истраживање перформанси трговинских предузећа у Србији у функцији унапређења пословања истих. Према резултатима MEREC методе значај појединих критеријума по редоследу је следећи: C5 – број запослених, C3 – пословна имовина и C1 – пословни приходи. То значи да се циљне перформансе трговинских предузећа у Србији могу остварити ефикаснијим управљањем људским ресурсима, активом и продајом. У конкретном случају два су критеријума уклоњена: C2 – нето резултат и C4 – капитал. Ови фактори утичу, али не битно на перформансе трговинских предузећа у Србији. Као резултат истраживања у раду је приказано рангирање десет трговинских предузећа, анализираних према WASPAS методи. Такође, резултати истраживања показују да се циљни профит трговинских компанија у Србији може, између осталог, остварити и ефикасном контролом критичних фактора пословног успеха (цена, трошкова, управљања квалитетом, раста и иновација и других). Све у свему, у последње време су се под позитивним утицајем бројних макро и микро фактора (повољна економска клима, ефикасно управљање људским ресурсима, активом, капиталом, продајом и профитом, дигитализација целокупног пословања, итд.) побољшале перформансе трговинских предузећа у Србији.

**Кључне речи:** перформансе, ефикасност, фактори, MEREC и WASPAS метода, трговина Србије.

**ЈЕЛ класификација:** L81, M31, M41, O32

### УВОД

Врло је изазовно, актуелно, значајно и сложено истраживање перформанси трговинских предузећа на бази метода вишекритеријумског одлучивања у функцији што реалније процене и унапређења у будућности (Ersoy, 2017; Đalic et al., 2020; Kovač et al., 2021; Lalić, et al., 2021; Miškić et al., 2021; Stanković et al., 2020; Saaty, 2008; Trung, 2021). Полазећи од тога, предмет истраживања у овом раду је примена MEREC и WASPAS метода у евалуацији

<sup>1</sup> [radojko.lukic@ekof.bg.ac.rs](mailto:radojko.lukic@ekof.bg.ac.rs)

Ово је документ отвореног приступа под лиценцом



перформанси трговинских предузећа у Србији. Примарни циљ и сврха тога је да се што комплексније и реалније истраже перформансе трговинских предузећа у Србији у функцији унапређења у будућности применом релевантних мера.

У савременој литератури све је богатија литература посвећена евалуацији перформанси трговинских предузећа на бази различитих метода вишекритеријумског одлучивања. То је случај и са литературом у Србији (Lukic & Hadrovic, 2019, 2021, 2022; Lukic & Kozarevic, 2021; Lukic, 2020; Lukic, 2021a,b,c,d,e; Lukic et al., 2020a,b; Lukic, 2022a,b,c,d,e,f,g,h). Она у овом раду служи као теоријска, методолошка и емпиријска основа за што комплексније истраживање фактора перформанси трговинских предузећа у Србији (Bektaş, 2022; Božanić et al., 2022; Ecer & Aycin, 2022; Keshavarz-Ghorabae et al., 2020; Nedeljković et al., 2021; Pamučar et al., 2021; Puška et al., 2021; Senapati & Yager, 2019, 2020; Stević et al., 2020a,b; Yager, 2009; Zardari et al., 2014).

Основна истраживачка хипотеза у овом раду заснована је на чињеници да континуирана анализа критичних фактора перформанси трговинских предузећа, у конкретном случају Србије, на бази метода вишекритеријумског одлучивања, представља основу унапређења пословања трговинских предузећа у будућности, кроз примену релевантних мера оснаживања. Зато што се при том истовремено интегрише неколико критеријума који нису ништа друго него критични фактори перформанси трговинских предузећа, што није случај са класичним методама.

Емпиријски подаци за истраживање третираног проблема у овом раду прикупљени су од Агенције за привредни регистар Републике Србије. Коришћени подаци су „произведени” у складу са релевантним међународним стандардима. У погледу међународне компарације добијених резултата, с обзиром на то, не постоје никаква ограничења.

## **1. MEREC МЕТОДА**

Као што је познато, тежина (пондер) критеријума у проблемима вишекритеријумског одлучивања (MCDM - *Multi-Criteria Decision-Making*) је битан елемент који значајно утиче на резултате. Сходно томе, развијено је неколико метода за одређивање тежине критеријума (АНР, DEMATEL, CRITIC, Entropy и Standard Deviation). Методе пондерисања могу бити објективне, субјективне и интегрисане природе. У овом раду се разматра метода заснована на

ефектима уклањања критеријума (MEREC - *Method based on the Removal Effects of Criteria*) за одређивање њихове тежине у проблемима одлучивања са више критеријума (Aycin et al., 2021; Popović et al., 2022; Ecer & Aycin, 2022; Mishra et al., 2022; Nguyen et al., 2022; Rani et al., 2022; Toslak et al., 2022). MEREC метода је у категорији објективних метода утврђивања пондера критеријума, која користи ефекат уклањања сваког критеријума на перформансе алтернатива за одређивање тежине критеријума (Shanmugasundar et al., 2022; Satıcı, 2022). Критеријумима се додељују веће тежине које имају веће ефекте на перформансе алтернатива. Прво се код MEREC методе дефинишу мере за перформансе алтернатива. При том се једноставна логаритамска мера користи са једнаким тежинама за израчунавање перформанси алтернативе. Како би се идентификовали ефекти уклањања сваког критеријума користи се мера апсолутног одступања, која одражава разлике између укупних перформанси алтернативе и њеног ефекта у уклањању критеријума. Следећи кораци се користе за израчунавање објективних тежина критеријума применом MEREC методе (Keshavarz-Ghorabae et al., 2021).

*Корак 1.* Конструисање матрице одлучивања.

Матрица одлучивања показује оцене или вредности сваке алтернативе у вези са сваким критеријумом. Елементи ове матрице се означавају са  $x_{ij}$  и треба да буду већи од нуле ( $x_{ij} > 0$ ). Ако су негативне вредности, треба их трансформисати у позитивне вредности користећи одговарајућу технику. Ако претпоставимо да су  $n$  алтернативе и  $m$  критеријуми, форма матрице одлучивања је следећа:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1j} & \cdots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2j} & \cdots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{im} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nj} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (1)$$

*Корак 2.* Нормализација матрице одлучивања ( $N$ ).

У овом кораку користи се једноставна линеарна нормализација за скалирање елемента матрице одлучивања. Елементи нормализоване матрице су означени са  $n_{ij}^x$ . Ако  $\mathcal{B}$  показује скуп корисних критеријума и  $\mathcal{H}$  репрезентује скуп не-корисних критеријума може се користити следећа једначина за нормализацију:

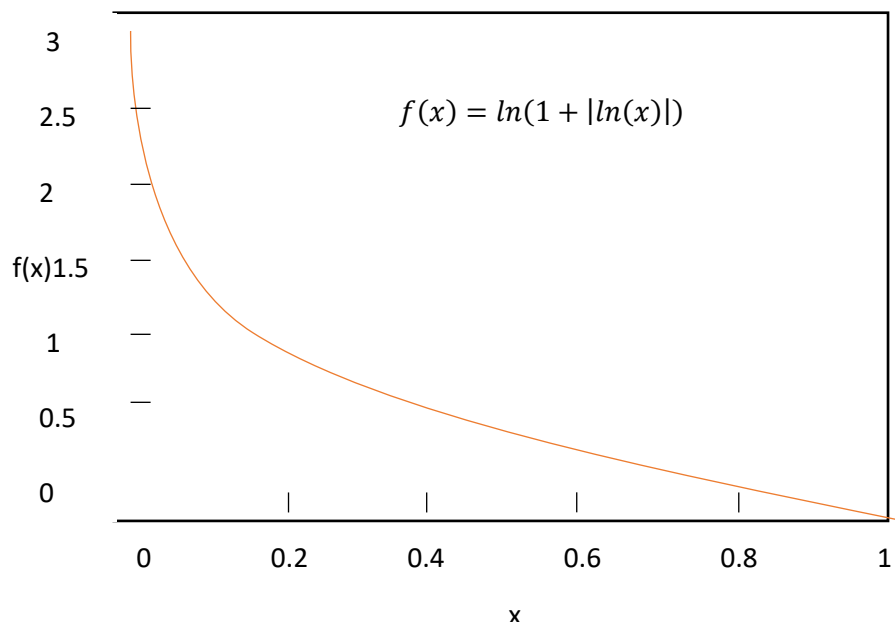
$$n_{ij}^x = \begin{cases} \frac{\min_k x_{kj}}{x_{ij}} & \text{if } j \in \mathcal{B} \\ \frac{x_{ij}}{\max_k x_{kj}} & \text{if } j \in \mathcal{H} \end{cases} \quad (2)$$

Овде треба напоменути следеће: да је процес нормализације сличан, али је другачији од процеса у методама као што је WASPAS. Разлика је у пребацивању између формуле корисних и некорисних критеријума. За разлику од других студија, овде се трансформишу сви критеријуми у нормализоване типове критеријума (Keshavarz-Ghorabae et al., 2021).

*Корак 3.* Израчунавање укупних перформанси алтернатива ( $S_i$ ).

У овој фази логаритамска мера са једнаким тежинама критеријума се примењује да би се добила укупна перформанса алтернатива. Ова мера је заснована на нелинеарној функцији приказаној на *Слици 1*. Сагласно нормализованој вредности добијеној у претходној фази може се обезбедити да мање вредности  $n_{ij}^x$  дају веће вредности перформанси ( $S_i$ ). Следећа једначина се користи за ова израчунавања:

$$S_i = \ln \left( 1 + \left( \frac{1}{m} \sum_j |\ln(n_{ij}^x)| \right) \right) \quad (3)$$



Слика 1. Пондери компаративне анализе

Извор: Keshavarz-Ghorabae et al., 2021

**Корак 4.** Израчунавање перформанси алтернатива са уклањањем сваког критеријума.

У овој фази користе се логаритамске мере на исти начин као у претходном кораку. Разлика између овог корака и корака 3 је у томе што су перформансе алтернатива утврђене на основу уклањања сваког критеријума посебно. Дакле,  $m$  скупова перформанси повезана је са  $m$  критеријума. Означимо са  $S'_{ij}$  укупне перформансе  $i$ -те алтернативе у вези са уклањањем  $j$ -тог критеријума. У овом кораку за израчунавање се користи следећа једначина:

$$S'_{ij} = \ln \left( 1 + \left( \frac{1}{m} \sum_{k, k \neq j} |\ln(n_{ik}^x)| \right) \right) \quad (4)$$

**Корак 5.** Израчунавање збира апсолутних одступања.

У овој фази израчунава се ефекат уклањања  $j$ -тог критеријума на основу вредности добијених у кораку 3 и 4. Означавамо са  $E_j$  ефекат уклањања  $j$ -тог критеријума. Израчунавање вредности  $E_j$  врши се коришћењем следеће једначине:

$$E_j = \sum_i |S_{ij} - S_i| \quad (5)$$

Корак 6. Одређивање коначне тежине критеријума.

У овом кораку израчунава се стварна тежина критеријума коришћењем ефекта уклањања ( $E_j$ ) у кораку 5. Означавамо са тежином  $w_j$   $j$ -тог критеријума. Следећа једначина се користи за израчунавање  $w_j$ :

$$W_j = \frac{E_j}{\sum_k E_k} \quad (6)$$

## 2. WASPAS МЕТОДА

WASPAS (*Weighted Aggregates Sum Product Assessment*) предложио је Zavadskas са групом аутора (2012). Ова метода респектује јединствену комбинацију два добро позната приступа мултикритеријумског одлучивања (MCDM - *Multi-Criteria Decision Making*): метода тежинских сума (WS - *Weighted Sum*) и метода тежинских производа (WP - *Weighted Product*). WASPAS метода се користи за решавање различитих сложених проблема у вишекритеријумском одлучивању (на пример доношење производних одлука) (Chakraborty, 2014; Zavadskas et al., 2013a,b). Развијена је напредна *Fuzzy WASPAS* метода за решавање сложених проблема у околностима неизвесности.

Процедура WASPAS методе се састоји из следећих корака (Urosevic et al., 2017):

Корак 1. Утврђивање оптималних перформанси за сваки критеријум.

Оптимални перформансни рејтинг израчунава се на следећи начин:

$$x_{0j} = \begin{cases} \max_i x_{ij}; & j \in \Omega_{max} \\ \min_i x_{ij}; & j \in \Omega_{min} \end{cases} \quad (7)$$

где:  $x_{0j}$  означава оптимални перформансни рејтинг  $i$ -тог критеријума,  $\Omega_{max}$  означава бенефични критеријум (што је већа вредност, утолико је боље),  $\Omega_{min}$  означава скуп трошковних

критеријума (што је нижа вредност, утолико је боље),  $m$  означава број алтернатива ( $i = 0, 1, \dots, m$ ) и  $n$  означава број критеријума ( $j = 0, 1, \dots, n$ ).

*Корак 2.* Одређивање нормализоване матрице одлучивања.

Нормализовани перформансни рејтинг израчунава се на следећи начин:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{x_{0j}}; & j \in \Omega_{max} \\ \frac{x_{0j}}{x_{ij}}; & j \in \Omega_{min} \end{cases}, \quad (8)$$

где:  $r_{ij}$  означава нормализовани перформансни рејтинг  $i$  - те алтернативе у односу на  $j$  - ти критеријум.

*Корак 3.* Израчунавање релативног значаја  $i$  - те алтернативе на бази WS методе.

Релативни значај  $i$  - те алтернативе, базиран на WS методи, израчунава се на следећи начин:

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}, \quad (9)$$

где:  $Q_i^{(1)}$  означава релативни значај  $i$  - те алтернативе у односу на  $j$  - ти критеријум, на бази WS методе.

*Корак 4.* Израчунавање релативног значаја  $i$  - те алтернативе, на бази WP методе.

Релативни значај  $i$  - те алтернативе, на бази WP методе, израчунава се на следећи начин:

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^n r_{ij}^{w_j}, \quad (10)$$

где:  $Q_i^{(2)}$  означава релативни значај  $i$  - те алтернативе у односу на  $j$  - ти критеријум, на бази WP методе.

*Корак 5.* Израчунавање укупног релативног значаја за сваку алтернативу.

Укупан релативни значај (заједнички генералисани критеријум тежинских агрегација адитивних и мултипликативних метода) (Zavadskas et al., 2012), израчунава се на следећи начин:

$$Q_i = \lambda Q_i^{(1)} + (1 - \lambda) Q_i^{(2)} = \lambda \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} + (1 - \lambda) \prod_{j=1}^n r_{ij}^{w_j} \quad (11)$$

где је:  $\lambda$  коефицијент и  $\lambda \in [0, 1]$ .

Када доносиоци одлука немају преференције у односу на коефицијент, вредност је 0,5 и једначина (5) се исказује као:

$$Q_i = 0.5 Q_i^{(1)} + 0.5 Q_i^{(2)} = 0.5 \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} + 0.5 \prod_{j=1}^n r_{ij}^{w_j} \quad (12)$$

### 3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

У Табели 1 приказани су критеријуми, алтернативни и релевантни иницијални подаци у вези са истраживањем третираног проблема у овом раду. У конкретном случају изабрани критеријуми у потпуности одговарају природи пословања трговинских предузећа и, уз то, добра су мера перформанси. Алтернатива су десет најбољих трговинских предузећа према оствареним пословним приходима у Србији у 2021.

**Табела 1. Критеријуми (С), алтернатива (А) и иницијални подаци**

		Пословни приходи	Нето резултат	Пословна имовина	Капитал	Број запослених
		C1	C2	C3	C4	C5
A1	NELT CO. DOO BEOGRAD	80291	488	27246	13814	2094
A2	MERCATA VT DOO NOVI SAD	71694	945	12132	1061	1005
A3	PHOENIX PHARMA DOO BEOGRAD	59160	688	28816	7039	526



Анализа перформанси трговинских предузећа на бази MEREC и WASPAS метода

A4	KNEZ PETROL DOO ZEMUN	51491	483	10637	2969	1171
A5	OMV SRBIJA DOO BEOGRAD	42520	1193	18259	10064	47
A6	DELHAIZE SERBIA DOO BEOGRAD	118913	2973	83479	42756	11637
A7	MERCATOR- S DOO NOVI SAD	81407	-1629	53135	0	8352
A8	LIDL SRBIJA KD NOVA PAZOVA	71643	4133	62074	32938	2935
A9	MOL SERBIA DOO BEOGRAD	58157	1158	19347	12232	98
A10	LUKOIL SRBIJA AD BEOGRAD	37563	1799	8969	4823	148

Напомена: Износи су исказани у милионима динара. Број запослених је исказан у целом броју.

Извор: Агенција за приватни регистар Републике Србије

У овом раду тежинске коефицијенте критеријума израчунаћемо применом MEREC методе. У Табелама 2 – 6 приказана су сва израчунавања и резултати MEREC методе (Сва израчунавања и резултати у овом раду су ауторови).

**Табела 2. Иницијална матрица**

<b>Иницијална матрица</b>					
<b>врста критеријума</b>	1	1	1	1	1
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
<b>A1</b>	80291	488	27246	13814	2094
<b>A2</b>	71694	945	12132	1061	1005
<b>A3</b>	59160	688	28816	7039	526
<b>A4</b>	51491	483	10637	2969	1171
<b>A5</b>	42520	1193	18259	10064	47
<b>A6</b>	118913	2973	83479	42756	11637
<b>A7</b>	81407	-1629	53135	0	8352

Радојко Лукић

<b>A8</b>	71643	4133	62074	32938	2935
<b>A9</b>	58157	1158	19347	12232	98
<b>A10</b>	37563	1799	8969	4823	148
<b>МАКС</b>	118913	4133	83479	42756	11637
<b>МИН</b>	37563	-1629	8969	0	47

Табела 3. Нормализована матрица

Нормализована матрица					
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
<b>A1</b>	0.468	-3.338	0.329	0.000	0.022
<b>A2</b>	0.524	-1.724	0.739	0.000	0.047
<b>A3</b>	0.635	-2,368	0.311	0.000	0.089
<b>A4</b>	0.730	-3,373	0.843	0.000	0.040
<b>A5</b>	0.883	-1.365	0.491	0.000	1,000
<b>A6</b>	0.316	-0.548	0.107	0.000	0.004
<b>A7</b>	0.461	0.000	0.169	0.000	0.006
<b>A8</b>	0.524	-0.394	0.144	0.000	0.016
<b>A9</b>	0.646	-1,407	0.464	0.000	0.480
<b>A10</b>	1,000	-0.906	1,000	0.000	0.318

Табела 4. Израчунавање укупних перформанси алтернатива ( $C_i$ )

<b>Ln(x)</b>							
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>Сум</b>	<b>Si</b>
<b>A1</b>	0.760	0.000	1.111	0.000	3,797	5,667	0.758
<b>A2</b>	0.646	0.000	0.302	0.000	3.063	4.011	0.589
<b>A3</b>	0.454	0.000	1.167	0.000	2,415	4,037	0.592
<b>A4</b>	0.315	0.000	0.171	0.000	3.215	3.701	0.554
<b>A5</b>	0.124	0.000	0.711	0.000	0.000	0.835	0.154
<b>A6</b>	1.152	0.000	2.231	0.000	5,512	8,895	1.022
<b>A7</b>	0.773	0.000	1.779	0.000	5,180	7,733	0.935
<b>A8</b>	0.646	0.000	1.935	0.000	4.134	6,715	0.851
<b>A9</b>	0.437	0.000	0.769	0.000	0.735	1.941	0.328
<b>A10</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	1.147	1.147	0.207

**Табела 5. Израчунавање перформанси алтернатива са уклањањем сваког критеријума**

S'ij					
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.684	0.758	0.648	0.758	0.318
A2	0.515	0.589	0.555	0.589	0.174
A3	0.540	0.592	0.454	0.592	0.281
A4	0.517	0.554	0.534	0.554	0.093
A5	0.133	0.154	0.024	0.154	0.154
A6	0.936	1.022	0.847	1.022	0.517
A7	0.872	0.000	0.784	0.000	0.412
A8	0.795	0.851	0.671	0.851	0.416
A9	0.263	0.328	0.211	0.328	0.216
A10	0.207	0.207	0.207	0.207	0.000

**Табела 6. Израчунавање збира апсолутних одступања и одређивање коначне тежине критеријума**

Ej							
	C1	C2	C3	C4	C5		
A1	0.074	0.000	0.110	0.000	0.440		
A2	0.074	0.000	0.034	0.000	0.415		
A3	0.052	0.000	0.138	0.000	0.311		
A4	0.037	0.000	0.020	0.000	0.461		
A5	0.021	0.000	0.130	0.000	0.000		
A6	0.087	0.000	0.175	0.000	0.505		
A7	0.063	0.000	0.151	0.000	0.522		
A8	0.057	0.000	0.180	0.000	0.435		
A9	0.065	0.000	0.117	0.000	0.112		
A10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.207		
<b>СУМ</b>	<b>0.529</b>	<b>0.000</b>	<b>1.055</b>	<b>0.000</b>	<b>3.409</b>	<b>4.993</b>	<b>Укупна</b>
<b>Тежина</b>	<b>0.1060</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.2114</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.6826</b>	<b>1</b>	<b>сума</b>

Дакле, према резултатима MEREC методе значај појединих критеријума по редоследу је следећи: C5 – број запослених, C3 – пословна имовина и C1 – пословни приходи. То значи да се циљне перформансе трговинских предузећа у Србији могу остварити ефикаснијим управљањем људским ресурсима, активом и продајом. У конкретном случају два су критеријума уклоњена: C2 – нето резултат и C4 – капитал. Ова два фактора утичу, али не битно на перформансе трговинских предузећа у Србији.

У даљим излагањима третиране проблематике извршићемо рангирање алтернатива на бази WASPAS методе. При томе ћемо користити тежине критеријума утврђене помоћу MEREC методе (И код ове методе сва израчунавања и резултати су ауторови). У Табелама 7 – 11 и на Слици 2. приказана су израчунавања и резултати WASPAS методе.

**Табела 7. Иницијална матрица**

Иницијална матрица					
Тежине критеријума	0.106	0	0,2114	0	0,6826
Врста критеријума	1	1	1	1	1
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	80291	488	27246	13814	2094
A2	71694	945	12132	1061	1005
A3	59160	688	28816	7039	526
A4	51491	483	10637	2969	1171
A5	42520	1193	18259	10064	47
A6	118913	2973	83479	42756	11637
A7	81407	-1629	53135	0	8352
A8	71643	4133	62074	32938	2935
A9	58157	1158	19347	12232	98
A10	37563	1799	8969	4823	148
МАКС	118913	4133	83479	42756	11637
МИН	37563	-1629	8969	0	47

**Табела 8. Нормализована матрица**

Нормализована матрица					
Тежине критеријума	0.106	0	0.2114	0	0.6826
Врста критеријума	1	1	1	1	1
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.6752	0.1181	0.3264	0.3231	0.1799
A2	0.6029	0.2286	0.1453	0.0248	0.0864
A3	0.4975	0.1665	0.3452	0.1646	0.0452
A4	0.4330	0.1169	0.1274	0.0694	0.1006
A5	0.3576	0.2887	0.2187	0.2354	0.0040
A6	1.0000	0.7193	1.0000	1.0000	1.0000
A7	0.6846	0.0000	0.6365	0.0000	0.7177
A8	0.6025	1.0000	0.7436	0.7704	0.2522
A9	0.4891	0.2802	0.2318	0.2861	0.0084
A10	0.3159	0.4353	0.1074	0.1128	0.0127

**Табела 9. Тежински нормализована матрица**

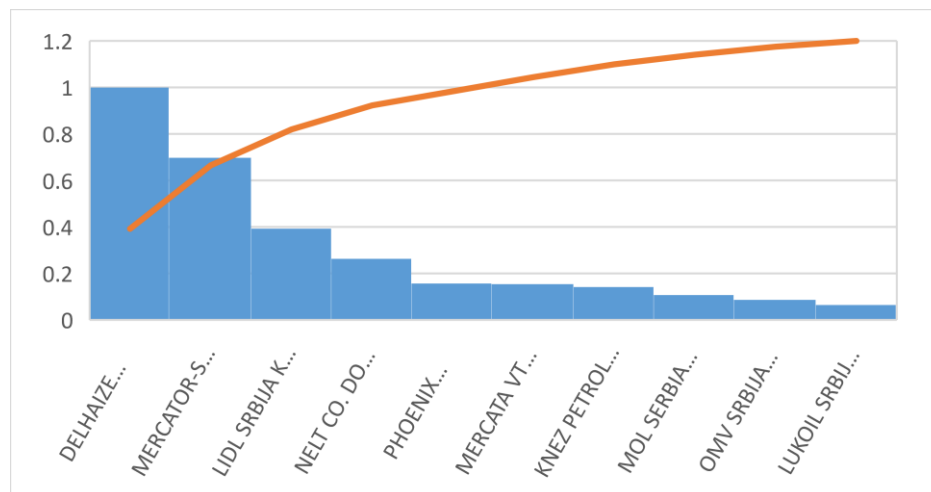
Тежински нормализована матрица						
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>Qi1</b>
<b>A1</b>	0.0716	0.0000	0.0690	0.0000	0.1228	0.2634
<b>A2</b>	0.0639	0.0000	0.0307	0.0000	0.0590	0.1536
<b>A3</b>	0.0527	0.0000	0.0730	0.0000	0.0309	0.1566
<b>A4</b>	0.0459	0.0000	0.0269	0.0000	0.0687	0.1415
<b>A5</b>	0.0379	0.0000	0.0462	0.0000	0.0028	0.0869
<b>A6</b>	0.1060	0.0000	0.2114	0.0000	0.6826	1.0000
<b>A7</b>	0.0726	0.0000	0.1346	0.0000	0.4899	0.6970
<b>A8</b>	0.0639	0.0000	0.1572	0.0000	0.1722	0.3932
<b>A9</b>	0.0518	0.0000	0.0490	0.0000	0.0057	0.1066
<b>A10</b>	0.0335	0.0000	0.0227	0.0000	0.0087	0.0649

**Табела 10. Експоненцијална тежинска матрица**

Експоненцијална тежинска матрица						
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>Qi2</b>
<b>A1</b>	0.9592	1.0000	0.7892	1.0000	0.3101	0.2348
<b>A2</b>	0.9478	1.0000	0.6652	1.0000	0.1879	0.1185
<b>A3</b>	0.9287	1.0000	0.7986	1.0000	0.1208	0.0896
<b>A4</b>	0.9151	1.0000	0.6469	1.0000	0.2086	0.1235
<b>A5</b>	0.8967	1.0000	0.7252	1.0000	0.0232	0.0151
<b>A6</b>	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
<b>A7</b>	0.9606	0.0000	0.9089	0.0000	0.7974	0.0000
<b>A8</b>	0.9477	1.0000	0.9393	1.0000	0.3905	0.3476
<b>A9</b>	0.9270	1.0000	0.7341	1.0000	0.0384	0.0261
<b>A10</b>	0.8850	1.0000	0.6240	1.0000	0.0508	0.0281

Табела 11. Рангирање

	Рангирање				$\lambda$	0.5		
	Алтернативе	Qi1	Qi2	Qi	Qi			Рангирање
NELT CO. DOO BEOGRAD	<b>A1</b>	0.2634	0.2634	0.2634	0.2634			<b>4</b>
MERCATA VT DOO NOVI SAD	<b>A2</b>	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536			<b>6</b>
PHOENIX PHARMA DOO BEOGRAD	<b>A3</b>	0.1566	0.1566	0.1566	0.1566			<b>5</b>
KNEZ PETROL DOO ZEMUN	<b>A4</b>	0.1415	0.1415	0.1415	0.1415			<b>7</b>
OMV SRBIJA DOO BEOGRAD	<b>A5</b>	0.0869	0.0869	0.0869	0.0869			<b>9</b>
DELHAIZE SERBIA DOO BEOGRAD	<b>A6</b>	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000			<b>1</b>
MERCATOR- S DOO NOVI SAD	<b>A7</b>	0.6970	0.6970	0.6970	0.6970			<b>2</b>
LIDL SRBIJA KD NOVA PAZOVA	<b>A8</b>	0.3932	0.3932	0.3932	0.3932			<b>3</b>
MOL SERBIA DOO BEOGRAD	<b>A9</b>	0.1066	0.1066	0.1066	0.1066			<b>8</b>
LUKOIL SRBIJA AD BEOGRAD	<b>A10</b>	0.0649	0.0649	0.0649	0.0649			<b>10</b>



Слика 2. Рангирање

Извршено рангирање трговинских предузећа у Србији према WASPAS методи показује да је на првом месту DELHAIZE SERBIA DOO BEOGRAD. Следе: MERCATOR-S DOO NOVI SAD, LIDL SRBIJA KD NOVA PAZOVA, NELT CO. DOO BEOGRAD, PHOENIX PHARMA DOO BEOGRAD, MERCATA VT DOO NOVI SAD, KNEZ PETROL DOO ZEMUN, MOL SERBIA DOO BEOGRAD, OMV SRBIJA DOO BEOGRAD и LUKOIL SRBIJA AD BEOGRAD. Иностранци малопродајни ланци су дакле добро позиционирани у Србији. Бројне су детерминанте позиционисаности трговинских предузећа у Србији. То су: економска клима, инфлација, девизни курс, камата, привредна активност, стопа запослености, куповна моћ становништва, стране директне инвестиције, примена нових модела пословања (мултиканаласка продаја – класична продавница и електронска продаја, приватна робна марка, продаја органских производа, итд.), концепт одрживог развоја (економска, социјална и окружена димензија), примена нових концепата управљања трошковима, управљање квалитетом, концепт управљања категоријама производа, управљање купцима, дигитализација целокупног пословања и други. Такође, на позиционирање трговинских предузећа у Србији у значајној мери утиче ефикасност управљања активом, капиталом, продајом, профитом и људским ресурсима. Циљни профит трговинских компанија у Србији може да

се оствари ефикасном контролом ових и других фактора пословног успеха.

### **ЗАКЉУЧАК**

На основу добијених резултата емпиријског истраживања позиционирања трговинских предузећа у Србији може се закључити следеће:

- Према резултатима MEREC методе значај појединих критеријума по редоследу је следећи: C5 – број запослених, C3 – пословна имовина и C1 – пословни приходи. Сходно томе, циљне перформансе трговинска предузећа у Србији могу да остваре ефикаснијим управљањем људским ресурсима, активом и продајом. У конкретном случају два су критеријума уклоњена: C2 – нето резултат и C4 – капитал. Они као фактори утичу, али не битно на перформансе трговинских предузећа у Србији.
- Извршено рангирање трговинских предузећа у Србији према WASPAS методи показује да је на првом месту DELHAIZE SERBIA DOO BEOGRAD. Следе: MERCATOR-S DOO NOVI SAD, LIDL SRBIJA KD NOVA PAZOVA, NELT CO. DOO BEOGRAD, PHOENIX PHARMA DOO BEOGRAD, MERCATA VT DOO NOVI SAD, KNEZ PETROL DOO ZEMUN, MOL SERBIA DOO BEOGRAD, OMV SRBIJA DOO BEOGRAD и LUKOIL SRBIJA AD BEOGRAD. Циљни профит трговинских компанија у Србији може се, поред осталог, остварити ефикасном контролом критичних фактора пословног успеха (цена, трошкови, управљање квалитетом, раст и иновације и други).

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Ayçin, E., & Arsu, T. (2021). Sosyal Gelişme Endeksine Göre Ülkelerin Değerlendirilmesi: MEREC ve MARCOS Yöntemleri ile Bir Uygulama. *İzmir Yönetim Dergisi*, 2(2), 75-88.
2. Bektaş, S. (2022). Türk Sigorta Sektörünün 2002-2021 Dönemi için MEREC, LOPCOW, COCOSO, EDAS ÇKKV Yöntemleri ile Performansının Değerlendirilmesi. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 16, (2), 247-283.
3. Božanić, D., Pamučar, D., Milić, A., Marinković, M., & Komazec, N. (2022). Modification of the Logarithm



- Methodology of Additive Weights (LMAW) by a Triangular Fuzzy Number and Its Application in Multi-Criteria Decision Making. *Axioms*, 11(3), 89. <https://doi.org/10.3390/axioms11030089>
4. Chakraborty, S., & Zavadskas, E. K. (2014). Applications of WASPAS method in manufacturing decision making. *Informatica*, 25(1), 1- 20.
  5. Đalić, I., Stević, Ž., Erceg, Ž., Macura, P., & Terzić, S. (2020). Selection of a distribution channel using the integrated FUCOM-MARCOS model. *International Review*, 3-4: 80-96. <https://doi.org/10.5937/intrev2003080Q>
  6. Ecer, F., & Aycin, E. (2022). Novel Comprehensive MEREC Weighting-Based Score Aggregation Model for Measuring Innovation Performance: The Case of G7 Countries. *Informatica*, 1-31, DOI 10.15388/22-INFOR494
  7. Ersoy, N. (2017). Performance measurement in retail industry by using a multi-criteria decision making methods. *Ege Academic Review*, 17(4), 539–551. <https://doi.org/10.21121/eab.2017431302>
  8. Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Hashemi-Tabatabaei, M., Zavadskas, E. K., & Kaklauskas, A. A. (2020). New Decision-Making Approach Based on Fermatean Fuzzy Sets and WASPAS for Green Construction Supplier Evaluation. *Mathematics*, 8(12), 2202. <https://doi.org/10.3390/math8122202>
  9. Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (2021). Determination of Objective Weights Using a New Method Based on the Removal Effects of Criteria (MEREC). *Symmetry*, 13, 525. <https://doi.org/10.3390/sym13040525>
  10. Kovač, M., Tadić, S., Krstić, M., & Bouarima, M. B. (2021). Novel Spherical Fuzzy MARCOS Method for Assessment of Drone-Based City Logistics Concepts. WILEY Hindawi Complexity Volume 2021, Article ID 2374955, 17 pages. <https://doi.org/10.1155/2021/2374955>
  11. Lukic, R., & Hadrovic Zekic, B. (2019). 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, (str. 145-162).
  12. Lukic, R, Hadrovic Zekic, B. & Crnjac Milic, D. (2020a). Financial performance evaluation of trading companies in

- Serbia using the integrated Fuzzy AHP - TOPSIS Approach. 9th International scientific symposium: *Region, entrepreneurship, development*, Under the auspices of: Republic of Croatia ministry of science and education, Osijek, Croatia, Josip Juraj Strossmayer, June, (str. 690-703).
13. Lukic, R., Vojteski Kljenak, D., & Anđelić, S. (2020b). Analyzing financial performances and Efficiency of the retail food in Serbia by using the AHP – TOPSIS method. *Economics of Agriculture*, 67(1), 55-68.
  14. Lukic, R. (2020). Analysis of the efficiency of trade in oil derivatives in Serbia by applying the fuzzy AHP-TOPSIS method. *Business Excellence and Management*, 10 (3), 80-98.
  15. Lalić, S., Jovičić, Ž., & Lukić, R. (2021). Application of the copras method in the evaluation of Trade efficiency in Serbia. *Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije Economy and Market Communication Review*, 11(2), 497-509.  
<https://doi.org/10.7251/EMC2102497L>
  16. Lukic, R. (2021a). Application of ELECTRE method in performance analysis of food retailers in Serbia. *Business Excellence and Management*, 1(3), 84-102.  
DOI: <https://doi.org/10.24818/beman/2021.11.3-05>
  17. Lukic, R. (2021b). Application of MABAC Method in Evaluation of Sector Efficiency in Serbia. *Review of International Comparative Management*, 22(3), 400-417.  
DOI: 10.24818/RMCI.2021.3.400
  18. Lukić, R. (2021c). Efficiency of cost management in Serbian trade. *Southeast European Review of Business and Economics SERBE*, 2(2), 30-56.  
DOI 10.20544/SERBE.04.02.21.P02
  19. Lukic, R. (2021d). Analysis of trade efficiency in Serbia based on the MABAC method. *Ekonomski pogledi*, 23(2), 1-18.
  20. Лукић, Р. (2021е). Анализа ефикасности трговинских предузећа у Србији на бази SAW методе. *Ekonomski pogledi*, 23(1), 1-16.
  21. Lukic, R. & Kozarevic, E. (2021). Application of ARAS method in assessment of trade efficiency in Serbia. December 2021, Conference: 7<sup>th</sup> Scientific Conference with International Participation “Economy of Integration” I C E I 2021 – *Economic Response and Crisis Recovery Caused by the Covid-19 Pandemic*. At: Tuzla, Bosnia and Herzegovina, 21-30.
  22. Lukic, R. & Hadrovic Zekic, B. (2021). Evaluation of transportation and storage efficiency in Serbia based on ratio

- analysis and the OCRA method. Proceedings of the 21<sup>th</sup> International Scientific Conference Business logistics in modern management October 7-8, Osijek, Croatia, Josip Juraj Strossmayer, 189-200.
23. Lukić, R. & Hadrović Zekić, B. (2022). Efficiency analysis of trade companies in serbia using the aras method. 22nd international scientific conference Business Logistics in Modern Management, Josip Juraj Strossmayer University Of Osijek Faculty Of Economics In Osijek, October 6-7, 2022, Osijek, Croatia, 105-119.
24. Lukic, R. (2022a). Application of MARCOS method in evaluation of efficiency of trade companies in Serbia. *Ekonomski pogledi*, 24(1), 1-14.  
DOI: 10.5937/ep24-38921
25. Lukic, R. (2022b). Application of the MARCOS Method in Analysis of the Positioning of Electronic Trade of the European Union and Serbia. *Informatica Economică*, 26(3), 50-63. DOI: 10.24818/issn14531305/26.3.2022.05
26. Lukic, R. (2022c). Employee costs of distribution trade of the European Union and Serbia. *Business excellence and management*, 12(3), 60-76.  
DOI: <https://doi.org/10.24818/beman/2022.12.3-05>
27. Lukić, R. (2022d). Performansna analiza distribucione trgovinskih preduzeća Evropske unije i Srbije. Performance Analysis of the Distribution Trade of the European Union and Serbia. Izzivi Globalizacije In Družbenoekonomsko Okolje Eu – Globalisation Challenges And The Socioeconomic Environment Of The Eu, Zbornik Prispjevov – Conference Proceedings 11. Mednarodna znanstvena konferenca - 11<sup>th</sup> International Scientific Conference Novo mesto, 19. maj 2022, University of Novo mesto Faculty of Economics and Informatics – Univerza v Novem mestu Fakulteta za ekonomijo in informatiko. Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani COBISS.SI-ID 130333443 ISBN 978-961-6770-56-9 (PDF), 327-335.
28. Lukic, R. (2022e). Analysis of Kosovo and Metohija Trade Performance. *Management and Economics Review*, 7(3), 379-391. DOI: 10.24818/mer/2022.10-08
29. Lukic, R. (2022f). Operating costs of trade in serbia. *Southeast European Review of Business and Economics*, 3(1), 26-43. DOI: 10.20544/SERBE.05.01.22.P02

30. Lukic, R. (2022g). Measurement and Analysis of the Dynamics of Financial Performance and Efficiency of Trade in Serbia Based on the DEA Super-Radial Mode. *Review of International Comparative Management*, 23(5), 630-645. DOI: 10.24818/RMCI.2022.5.630
31. Lukić, R. (2022h). Analysis of economic performance of trade companies in Serbia. *Poslovna Ekonomija - Business Economics*, 16(2), 32 - 53.  
doi: 10.5937/poseko22-37860
32. Mishra, A. R., Saha, A., Rani, P., Hezam, I. M. et al., (2022). An Integrated Decision Support Framework Using Single-Valued-MEREC-MULTIMOORA for Low Carbon Tourism Strategy Assessment", in *IEEE Access*, 10, 24411-24432.
33. Miškić, S., Stević, Ž., & Tanackov, I. (2021). A novel integrated SWARA-MARCOS model for inventory classification. *IJIEPR.*, 32(4), 1-17. URL: <http://ijiepr.iust.ac.ir/article-1-1243-en.html>
34. Nedeljković, M, Puška, A, Doljanica, S, Virijević Jovanović, S, Brzaković, P, Stević, Ž, et al. (2021). Evaluation of rapeseed varieties using novel integrated fuzzy PIPRECIA – Fuzzy MABAC model. *PLoS ONE*, 16(2): e0246857.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246857>
35. Nguyen, H.-Q., Nguyen, V.-T., Phan, D.-P., Tran, Q.-H., & Vu, N.-P. (2022). Multi-Criteria Decision Making in the PMEDM Process by Using MARCOS, TOPSIS, and MAIRCA Methods. *Appl. Sci.*, 12, 3720. <https://doi.org/10.3390/app12083720>
36. Pamučar, D., Žižović, M., Biswas, S., & Božanić, D. (2021). A new logarithm methodology of additive weights (LMAW) for multi-criteria decision-making: Application in logistics. *Facta Univ. Ser. Mech. Eng.*, 19, 361–380.  
<https://doi.org/10.22190/FUME210214031P>
37. Popović, G., Pucar, Đ., & Florentin Smarandache, F. (2022). Merce-Cobra Approach In E-Commerce Development Strategy Selection. *Journal of Process Management and New Technologies*, 10(3-4), 66-74.
38. Puška, A., Stević, Ž., & Stojanović, I. (2021). Selection of Sustainable Suppliers Using the Fuzzy MARCOS Method. *Current Chinese Science*, 1(2), 218-229. <https://dx.doi.org/10.2174/2210298101999201109214028>
39. Rani, P, Mishra, A. R., Saha, A., Hezam, I.M., & Pamucar, D. (2022). Fermatean fuzzy Heronian mean operators and

- MEREC-based additive ratio assessment method: An application to food waste treatment technology selection. *Int J Intell Syst.*, 37, 2612- 2647. doi:10.1002/int.22787
40. Saaty, T. L. (2008). Decision Making With The Analytic Hierarchy Process. *Int J Serv Sci*, 1(1), 83-98.
41. Senapati, T., & Yager, R. R. (2020). Fermatean fuzzy sets. *J. Ambient Intell. Humaniz. Comput.*, 11, 663–674.
42. Senapati, T., & Yager, R. R. (2019a). Some new operations over Fermatean fuzzy numbers and application of Fermatean fuzzy WPM in multiple criteria decision making. *Informatica*, 30, 391–412.
43. Senapati, T., & Yager, R. R. (2019b). Fermatean fuzzy weighted averaging/geometric operators and its application in multi-criteria decision-making methods. *Eng. Appl. Artif. Intell.*, 85, 112–121.
44. Shanmugasundar, G., Sapkota, G., Čep, R., & Kalita, K. (2022). Application of MEREC in Multi-Criteria Selection of Optimal Spray-Painting Robot. *Processes*, 10, 1172. <https://doi.org/10.3390/pr10061172>
45. Stanković, M., Stević, Ž., Das, D. K., Subotić, M., & Pamučar, D. (2020). New Fuzzy MARCOS Method for Road Traffic Risk Analysis. *Matematics*, MDPI,8, 457, 181-198.
46. Satıcı, S. (2023). MEREC Temelli WASPAS Yöntemiyle Üniversitelerin Girişimci ve Yenilikçi Performanslarının Değerlendirilmesi. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 17 (2) , 106-128.  
Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/girkal/issue/75165/1084684>
47. Stević, Ž., Pamučar, D., Puška, A., & Chatterjee, P. (2020b). Sustainable supplier selection in healthcare industries using a new MCDM method: Measurement of alternatives and ranking according to Compromise solution (MARCOS). *Computers & Industrial Engineering*, 140, 106231. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106231>.
48. Stević, Ž., & Brković, N. A. (2020a). Novel Integrated FUCOM-MARCOS Model for Evaluation of Human Resources in a Transport Company. *Logistics*, 4 4. <https://doi.org/10.3390/logistics4010004>
49. Toslak, M., Aktürk, B., & Ulutaş, A. (2022). MEREC ve WEDBA Yöntemleri ile Bir Lojistik Firmasının Yıllara Göre Performansının Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (33), 363-372.

50. Trung, Do Duc. (2021). Application of EDAS, MARCOS, TOPSIS, MOORA and PIV Methods for Multi-Criteria Decision Making in Milling Process. *Strojnícky časopis - Journal of Mechanical Engineering*, 71(2), 69-84. <https://doi.org/10.2478/scjme-2021-0019>
51. Urosevic, S., Karabasevic, D., Stanujkic, D., & Maksimovic, M. (2017). An Approach Personel Selection in the Tourism Industry Based on the SWARA and the WASPAS Methods. *Economic computation and economic cybernetics studies and research*, 51(1), 75-88.
52. Yager, R. R. (2009). OWA aggregation of intuitionistic fuzzy sets. *International Journal of General Systems*, 38(6), 617-641, DOI: [10.1080/03081070902847689](https://doi.org/10.1080/03081070902847689)
53. Zardari, N. H., Ahmed, K., Shirazi, S. M., & Yusop, Z. B. (2014). Weighting Methods and their Effects on Multi-Criteria Decision Making Model Outcomes in Water Resources Management. Springer: New York, NY, USA.
54. Zavadskas, E. K., Antucheviciene, J., Saparauskas, J., & Turskis, Z. (2013a). Multi-criteria assessment of facades' alternatives: peculiarities of ranking methodology. *Procedia Engineering*, 57, 107-112.
55. Zavadskas, E. K., Antucheviciene, J., Saparauskas, J., & Turskis, Z. (2013b). MCDM methods WASPAS and MULTIMOORA: verification of robustness of methods when assessing alternative solutions. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 47(2), 5-20.
56. Zavadskas, E. K., Turskis, Z., Antucheviciene, J., & Zakarevicius, A. (2012). Optimization of weighted aggregated sum product assessment. *Elektron. Elektrotechnika*, 122, 3-6.

Рад је примљен: 20. јануара 2023. године

Рад је послат на корекцију: 22. априла 2023. године

Рад је прихваћен за објављивање: 24. априла 2023. године

## PERFORMANCE ANALYSIS OF TRADING COMPANIES BASED ON MEREC AND WASPAS METHODS

Radojko Lukić<sup>1</sup>

Faculty of Economics, University of Belgrade, Belgrade, Republic of Serbia

**Summary:** In recent times, when analyzing the performance of trading companies, various methods of multi-criteria decision making are used more and more individually or integrated. This way is better, because several criteria are simultaneously used integrally, to get a realistic idea of the achieved performance compared to classical methods. Based on that, the subject of analysis in this paper is the performance of trading companies in Serbia based on the MEREC and WASPAS methods. The aim of the paper is to research the performance of trading companies in Serbia as complex and realistic as possible in order to improve their operations. According to the results of the MEREC method, the importance of certain criteria in order is as follows: C5 - number of employees, C3 - business assets and C1 - business income. This means that the target performance of trading companies in Serbia can be achieved through more efficient management of human resources, assets and sales. In this case, two criteria were removed: C2 - net result and C4 - capital. These factors influence, but not significantly, the performance of trading companies in Serbia. As a result of the research, the paper presents the ranking of ten trading companies, analyzed according to the WASPAS method. Also, the research results show that the target profit of trading companies in Serbia can be achieved, among other things, by effective control of critical factors of business success (prices, costs, quality management, growth and innovation, and others). All in all, the performance of trading companies in Serbia has improved recently under the positive influence of numerous macro and micro factors (favorable economic climate, efficient management of human resources, assets, capital, sales and profit, digitization of the entire business, etc.).

**Keywords :** performance, efficiency, factors, MEREC and WASPAS method, Serbian trade


**JEL classification :** L81, M31, M41, O32

### INTRODUCTION

The research of the performance of trading companies based on multi-criteria decision-making methods in the function of realistic assessment and improvement in the future is very challenging, current, significant and complex (Ersoy, 2017; Đalic et al., 2020; Kovač et al., 2021; Lalić, et al., 2021; Mikšić et al., 2021; Stanković et al., 2020; Saaty, 2008; Trung, 2021). Based on that, the subject of research in this paper is the application of the MEREC and WASPAS methods in the evaluation

---

<sup>1</sup> radojko.lukic @ekof.bg.ac.rs

This is an open access paper under the license 

of the performance of trading companies in Serbia. The primary aim and purpose is to investigate the performance of trading companies in Serbia as complex and realistically as possible in order to improve them in the future by applying relevant measures.

In the contemporary literature, there is an increasingly rich literature dedicated to the evaluation of the performance of trading companies based on various methods of multi-criteria decision-making. This is also the case with literature in Serbia (Lukic & Hadrovic, 2019, 2021, 2022; Lukic & Kozarevic, 2021; Lukic, 2020; Lukic, 2021a,b,c,d,e; Lukic et al., 2020a,b; Lukic, 2022a,b,c,d,e,f,g,h). In this paper, it serves as a theoretical, methodological and empirical basis for the most complex research of performance factors of trading companies in Serbia (Bektaş, 2022; Božanić et al., 2022; Ecer & Aycin, 2022; Keshavarz-Ghorabae et al., 2020; Nedeljković et al., 2021; Pamučar et al., 2021; Puška et al., 2021; Senapati & Yager, 2019, 2020; Stević et al., 2020a,b; Yager, 2009; Zardari, et al., 2014).

The main research hypothesis in this paper is based on the fact that the continuous analysis of critical performance factors of trading companies, in the specific case of Serbia, based on multi-criteria decision-making methods, represents the basis for improving the business of trading companies in the future, through the application of relevant empowerment measures. Because several criteria are integrated at the same time, which are nothing but critical performance factors of trading companies, which is not the case with classic methods.

Empirical data for the research of the treated problem in this paper were collected from the Agency for the Economic Register of the Republic of Serbia. The data used are "produced" in accordance with the relevant international standards. With regard to the international comparison of the obtained results, considering that, there are no restrictions.

## **1. MEREC METHOD**

As it is known, the weight of criteria in multi-criteria decision-making (MCDM) problems is an important element that significantly affects the results. Accordingly, several methods have been developed to determine the weight of criteria (AHP, DEMATEL, CRITIC, Entropy, and Standard Deviation). Weighting methods can be objective, subjective, and integrated in nature. This paper discusses the method based on the removal effects of criteria (MEREC - Method based on the Removal Effects of Criteria) for determining their weight in decision problems with multiple criteria (Aycin et al., 2021; Popović et al., 2022; Ecer & Aycin,



2022; Mishra et al., 2022; Nguyen et al., 2022; Rani et al., 2022; Toslak et al., 2022). The MEREC method is in the category of objective methods for determining the weights of criteria, which uses the effect of removing each criterion on the performance of alternatives to determine the weight of the criteria (Shanmugasundar et al., 2022; Satici, 2022). Higher weights are assigned to criteria that have greater effects on the performance of alternatives. First, in the MEREC method, measures for the performance of the alternatives are defined. In doing so, a simple logarithmic measure is used with equal weights to calculate the performance of the alternative. In order to identify the effects of removing each criterion, a measure of absolute deviation is used, which reflects the differences between the overall performance of the alternative and its effect in removing the criteria. The following steps are used to calculate the objective weights of the criteria using the MEREC method (Keshavarz-Ghorabae et al., 2021).

*Step 1. Constructing a decision matrix.*

The decision matrix shows the scores or values of each alternative in relation to each criterion. The elements of this matrix are denoted by  $x_{ij}$  and should be greater than zero ( $x_{ij} > 0$ ). If they are negative values, they should be transformed into positive values using the appropriate technique. Suppose there are  $n$  alternatives and  $m$  criteria, the form of the decision matrix is as follows:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1j} & \cdots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2j} & \cdots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{im} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nj} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (1)$$

*Step 2. Normalization of the decision matrix (N).*

In this step, a simple linear normalization is used to scale the elements of the decision matrix. The elements of the normalized matrix are marked with  $n_{ij}^x$ . If it  $\mathcal{B}$  shows a set of useful criteria and  $\mathcal{H}$  represents a set of non-useful criteria, the following normalization equation can be used:

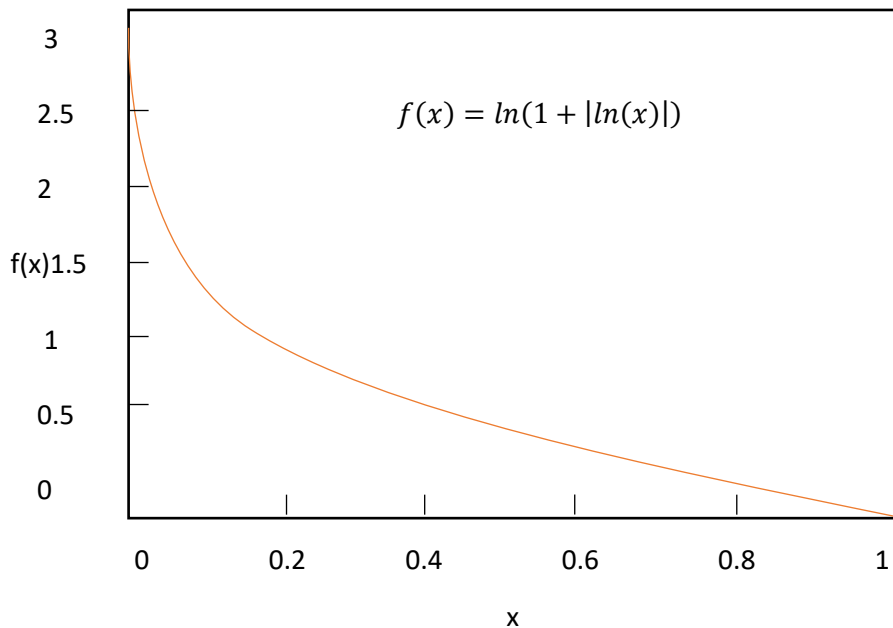
$$n_{ij}^x = \begin{cases} \frac{\min_k x_{kj}}{x_{ij}} & \text{if } j \in \mathcal{B} \\ \frac{x_{ij}}{\max_k x_{kj}} & \text{if } j \in \mathcal{H} \end{cases} \quad (2)$$

It should be noted here that the normalization process is similar but different from the process in methods such as WASPAS. The difference is in switching between the formula of useful and useless criteria. Unlike other studies, here all criteria are transformed into normalized criteria types (Keshavarz-Ghorabae et al., 2021).

*Step 3.* Calculation of the total performance of the alternatives ( $S_i$ ).

In this phase, a logarithmic measure with equal criteria weights is applied to obtain the overall performance of the alternatives. This measure is based on the non-linear function shown in Figure 1. According to the normalized value obtained in the previous phase, it can be ensured that smaller values  $n_{ij}^x$  give higher performance values ( $S_i$ ). The following equation is used for these calculations:

$$S_i = \ln \left( 1 + \left( \frac{1}{m} \sum_j |\ln(n_{ij}^x)| \right) \right) \quad (3)$$



**Figure 1. Weights of comparative analysis**

*Source:* Keshavarz-Ghorabae et al., 2021.

*Step 4.* Calculating the performance of alternatives with each criterion removed.

In this phase, logarithmic measures are used in the same way as in the previous step. The difference between this step and step 3 is that the performance of the alternatives is determined by removing each criterion separately. Thus,  $m$  performance sets are associated with  $m$  criteria. Denote by the  $S'_{ij}$  total performance of the  $i$ -th alternative in connection with the removal of the  $j$ -th criterion. In this step, the following equation is used for the calculation:

$$S'_{ij} = \ln \left( 1 + \left( \frac{1}{m} \sum_{k, k \neq j} |\ln(n_{ik}^x)| \right) \right) \quad (4)$$

*Step 5.* Calculation of the sum of absolute deviations.

In this phase, the effect of removing the  $j$ th criterion is calculated based on the values obtained in steps 3 and 4. We denote by  $E_j$  the effect of removing the  $j$ -th criterion. The calculation of the value of  $E_j$  is performed using the following equation:

$$E_j = \sum_i |S'_{ij} - S_i| \quad (5)$$

*Step 6.* Determination of the final weight of the criteria.

In this step, the actual weight of the criteria is calculated using the removal effect ( $E_j$ ) in step 5. We denote by the weight of the  $w_j$   $j$ -th criterion. The following equation is used to calculate  $w_j$ :

$$W_j = \frac{E_j}{\sum_k E_k} \quad (6)$$

## 2. WASPAS METHOD

WASPAS (Weighted Aggregates Sum Product Assessment) was proposed by Zavadskas et al. (2012). It respects the unique combination of two well-known approaches to multi-criteria decision making (MCDM - Multi-Criteria Decision Making): the method of weighted sums (WS - Weighted Sum) and the method of weighted products (WP - Weighted Product). The WASPAS method is used to solve various complex problems in multi-criteria decision-making (for example, production decision-making) (Chakraborty, 2014; Zavadskas et al., 2013a, b). An advanced fuzzy WASPAS method is developed for solving complex problems under uncertainty.

The procedure of the WASPAS method consists of the following steps (Urosevic, 2017):

*Step 1.* Determining the optimal performance for each criterion.

The optimal performance rating is calculated as follows:

$$x_{0j} = \begin{cases} \max_i x_{ij}; & j \in \Omega_{max} \\ \min_i x_{ij}; & j \in \Omega_{min} \end{cases}, \quad (7)$$

where:  $x_{0j}$  denotes the optimal performance rating of the  $i$ -th criterion,  $\Omega_{max}$  denotes the benefit criterion (the higher the value, the better),  $\Omega_{min}$  denotes the set of cost criteria (the lower the value, the better),  $m$  denotes the number of alternatives ( $i = 0, 1, \dots, m$ ), and  $n$  denotes the number of criteria ( $j = 0, 1, \dots, n$ ).

*Step 2.* Determination of the normalized decision matrix.

The normalized performance rating is calculated as follows:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{x_{0j}}; & j \in \Omega_{max} \\ \frac{x_{0j}}{x_{ij}}; & j \in \Omega_{min} \end{cases}, \quad (8)$$

where:  $r_{ij}$  denotes the normalized performance rating of the  $i$ -th alternative in relation to the  $j$ -th criterion.

*Step 3.* Calculating the relative importance of  $i$ -te alternatives based on the WS method.

The relative importance of  $i$ -te alternative, based on the WS method, is calculated as follows:

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}, \quad (9)$$

where:  $Q_i^{(1)}$  indicates the relative importance of  $i$ -te alternative in relation to the  $j$ -th criterion, based on the WS method.

*Step 4.* Calculating the relative importance of  $i$ -te alternatives, on bzi WP methods.

The relative importance of  $i$ -te alternatives, based on the WP method, is calculated as follows:

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^n r_{ij}^{w_j}, \quad (10)$$

where:  $Q_i^{(2)}$  indicates the relative importance of  $i$ -te alternative in relation to the  $j$ -th criterion, based on the WP method.

*Step 5.* Calculating the overall relative importance for each alternative.

The total relative importance (common generalized criterion of weighted aggregations of additive and multiplicative methods) (Zavadskas et al., 2012) is calculated as follows:

$$Q_i = \lambda Q_i^{(1)} + (1 - \lambda)Q_i^{(2)} = \lambda \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} + (1 - \lambda) \prod_{j=1}^n r_{ij}^{w_j} \quad (11)$$

where:  $\lambda$  is the coefficient and  $\lambda \in [0, 1]$ .

When decision-makers have no preference for the coefficient, the value is 0.5, and equation (5) is expressed as:

$$Q_i = 0.5Q_i^{(1)} + 0.5Q_i^{(2)} = 0.5 \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} + 0.5 \prod_{j=1}^n r_{ij}^{w_j} \quad (12)$$

### 3. RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 shows the criteria, alternative and relevant initial data related to the research of the treated problem in this paper. In the specific case, the selected criteria fully correspond to the nature of business of trading companies and, in addition, are a good measure of performance. The alternative is the ten best trading companies according to the realized business income in Serbia in 2021.

**Table 1. Criteria (C), alternative (A) and initial data**

		Business income	Net result	Business assets	Capital	Number of employees
		<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
<b>A1</b>	NELT CO. DOO BELGRADE	80291	488	27246	13814	2094
<b>A2</b>	MERCATA VT DOO NOVI SAD	71694	945	12132	1061	1005
<b>A3</b>	PHOENIX PHARMA DOO BELGRADE	59160	688	28816	7039	526
<b>A4</b>	KNEZ PETROL DOO ZEMUN	51491	483	10637	2969	1171
<b>A5</b>	OMV SERBIA DOO	42520	1193	18259	10064	47

Radojko Lukić

	BELGRADE					
<b>A6</b>	DELHAIZE SERBIA DOO BELGRADE	118913	2973	83479	42756	11637
<b>A7</b>	MERCATOR- S DOO NOVI SAD	81407	-1629	53135	0	8352
<b>A8</b>	LIDL SERBIA KD NOVA PAZOVA	71643	4133	62074	32938	2935
<b>A9</b>	MOL SERBIA DOO BELGRADE	58157	1158	19347	12232	98
<b>A10</b>	LUKOIL SERBIA AD BELGRADE	37563	1799	8969	4823	148

*Note:* Amounts are expressed in millions of dinars. The number of employees is expressed in whole numbers. *Source:* Agency for Private Registry of the Republic of Serbia

In this paper, we will calculate the weighting coefficients of the criteria using the MEREC method. *Tables 2 - 6* show all the calculations and results of the MEREC method (All calculations and results in this paper are the authors' own).

**Table 2. Initial Matrix**

<b>Initial Matrix</b>					
<b>kind of criteria</b>	1	1	1	1	1
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
<b>A1</b>	80291	488	27246	13814	2094
<b>A2</b>	71694	945	12132	1061	1005
<b>A3</b>	59160	688	28816	7039	526
<b>A4</b>	51491	483	10637	2969	1171
<b>A5</b>	42520	1193	18259	10064	47
<b>A6</b>	118913	2973	83479	42756	11637
<b>A7</b>	81407	-1629	53135	0	8352
<b>A8</b>	71643	4133	62074	32938	2935
<b>A9</b>	58157	1158	19347	12232	98

*Performance analysis of trading companies based on MEREK and WASPAS methods*

<b>A10</b>	37563	1799	8969	4823	148
<b>MAX</b>	118913	4133	83479	42756	11637
<b>MIN</b>	37563	-1629	8969	0	47

**Table 3. Normalized Matrix**

<b>Normalized Matrix</b>					
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
<b>A1</b>	0.468	-3.338	0.329	0.000	0.022
<b>A2</b>	0.524	-1.724	0.739	0.000	0.047
<b>A3</b>	0.635	-2,368	0.311	0.000	0.089
<b>A4</b>	0.730	-3,373	0.843	0.000	0.040
<b>A5</b>	0.883	-1.365	0.491	0.000	1,000
<b>A6</b>	0.316	-0.548	0.107	0.000	0.004
<b>A7</b>	0.461	0.000	0.169	0.000	0.006
<b>A8</b>	0.524	-0.394	0.144	0.000	0.016
<b>A9</b>	0.646	-1,407	0.464	0.000	0.480
<b>A10</b>	1,000	-0.906	1,000	0.000	0.318

**Table 4. Calculation of the total performance of alternatives (  $S_i$  )**

<b>Ln(x)</b>							
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>Sum</b>	<b>Si</b>
<b>A1</b>	0.760	0.000	1.111	0.000	3,797	5,667	0.758
<b>A2</b>	0.646	0.000	0.302	0.000	3.063	4.011	0.589
<b>A3</b>	0.454	0.000	1.167	0.000	2,415	4,037	0.592
<b>A4</b>	0.315	0.000	0.171	0.000	3.215	3.701	0.554
<b>A5</b>	0.124	0.000	0.711	0.000	0.000	0.835	0.154
<b>A6</b>	1.152	0.000	2.231	0.000	5,512	8,895	1.022
<b>A7</b>	0.773	0.000	1.779	0.000	5,180	7,733	0.935
<b>A8</b>	0.646	0.000	1.935	0.000	4.134	6,715	0.851
<b>A9</b>	0.437	0.000	0.769	0.000	0.735	1.941	0.328
<b>A10</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	1.147	1.147	0.207

**Table 5. Calculation of the performance of the alternatives with the removal of each criterion**

S'ij					
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
<b>A1</b>	0.684	0.758	0.648	0.758	0.318
<b>A2</b>	0.515	0.589	0.555	0.589	0.174
<b>A3</b>	0.540	0.592	0.454	0.592	0.281
<b>A4</b>	0.517	0.554	0.534	0.554	0.093
<b>A5</b>	0.133	0.154	0.024	0.154	0.154
<b>A6</b>	0.936	1.022	0.847	1.022	0.517
<b>A7</b>	0.872	0.000	0.784	0.000	0.412
<b>A8</b>	0.795	0.851	0.671	0.851	0.416
<b>A9</b>	0.263	0.328	0.211	0.328	0.216
<b>A10</b>	0.207	0.207	0.207	0.207	0.000

**Table 6. Calculation of the sum of absolute deviations and determination of the final weight of the criteria**

Ej							
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>		
<b>A1</b>	0.074	0.000	0.110	0.000	0.440		
<b>A2</b>	0.074	0.000	0.034	0.000	0.415		
<b>A3</b>	0.052	0.000	0.138	0.000	0.311		
<b>A4</b>	0.037	0.000	0.020	0.000	0.461		
<b>A5</b>	0.021	0.000	0.130	0.000	0.000		
<b>A6</b>	0.087	0.000	0.175	0.000	0.505		
<b>A7</b>	0.063	0.000	0.151	0.000	0.522		
<b>A8</b>	0.057	0.000	0.180	0.000	0.435		
<b>A9</b>	0.065	0.000	0.117	0.000	0.112		
<b>A10</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.207		
<b>SUM</b>	<b>0.529</b>	<b>0.000</b>	<b>1.055</b>	<b>0.000</b>	<b>3.409</b>	<b>4,993</b>	<b>Total</b>
<b>Weights</b>	<b>0.1060</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.2114</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.6826</b>	<b>1</b>	<b>Sum</b>

Therefore, according to the results of the MEREC method, the importance of certain criteria in order is as follows: C5 - number of employees, C3 - business assets and C1 - business income. This means that the target performance of trading companies in Serbia can be achieved by more efficient management of human resources, active and sales. In this case, two criteria were removed: C2 - net result and C4 -



capital. These two factors influence, but not significantly, the performance of trading companies in Serbia.

In further presentations of the treated issues, we will rank the alternatives based on the WASPAS method. In doing so, we will use the criteria weights determined by the MEREC method. (Also with this method, all calculations and results are the author's.) *Tables 7 - 11 and Figure 2* show the calculations and results of the WASPAS method.

**Table 7. Initial Matrix**

<b>Initial Matrix</b>					
<b>weights of criteria</b>	0.106	0	0.2114	0	0.6826
<b>kind of criteria</b>	1	1	1	1	1
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
<b>A1</b>	80291	488	27246	13814	2094
<b>A2</b>	71694	945	12132	1061	1005
<b>A3</b>	59160	688	28816	7039	526
<b>A4</b>	51491	483	10637	2969	1171
<b>A5</b>	42520	1193	18259	10064	47
<b>A6</b>	118913	2973	83479	42756	11637
<b>A7</b>	81407	-1629	53135	0	8352
<b>A8</b>	71643	4133	62074	32938	2935
<b>A9</b>	58157	1158	19347	12232	98
<b>A10</b>	37563	1799	8969	4823	148
<b>MAX</b>	118913	4133	83479	42756	11637
<b>MIN</b>	37563	-1629	8969	0	47

**Table 8. Normalized Matrix**

<b>Normalized Matrix</b>					
<b>weights of criteria</b>	0.106	0	0.2114	0	0.6826
<b>kind of criteria</b>	1	1	1	1	1
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
<b>A1</b>	0.6752	0.1181	0.3264	0.3231	0.1799
<b>A2</b>	0.6029	0.2286	0.1453	0.0248	0.0864
<b>A3</b>	0.4975	0.1665	0.3452	0.1646	0.0452
<b>A4</b>	0.4330	0.1169	0.1274	0.0694	0.1006
<b>A5</b>	0.3576	0.2887	0.2187	0.2354	0.0040
<b>A6</b>	1.0000	0.7193	1.0000	1.0000	1.0000
<b>A7</b>	0.6846	0.0000	0.6365	0.0000	0.7177
<b>A8</b>	0.6025	1.0000	0.7436	0.7704	0.2522

<b>A9</b>	0.4891	0.2802	0.2318	0.2861	0.0084
<b>A10</b>	0.3159	0.4353	0.1074	0.1128	0.0127

**Table 9. Weighted Normalized Matrix**

<b>Weighted Normalized Matrix</b>						
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>Qi1</b>
<b>A1</b>	0.0716	0.0000	0.0690	0.0000	0.1228	0.2634
<b>A2</b>	0.0639	0.0000	0.0307	0.0000	0.0590	0.1536
<b>A3</b>	0.0527	0.0000	0.0730	0.0000	0.0309	0.1566
<b>A4</b>	0.0459	0.0000	0.0269	0.0000	0.0687	0.1415
<b>A5</b>	0.0379	0.0000	0.0462	0.0000	0.0028	0.0869
<b>A6</b>	0.1060	0.0000	0.2114	0.0000	0.6826	1.0000
<b>A7</b>	0.0726	0.0000	0.1346	0.0000	0.4899	0.6970
<b>A8</b>	0.0639	0.0000	0.1572	0.0000	0.1722	0.3932
<b>A9</b>	0.0518	0.0000	0.0490	0.0000	0.0057	0.1066
<b>A10</b>	0.0335	0.0000	0.0227	0.0000	0.0087	0.0649

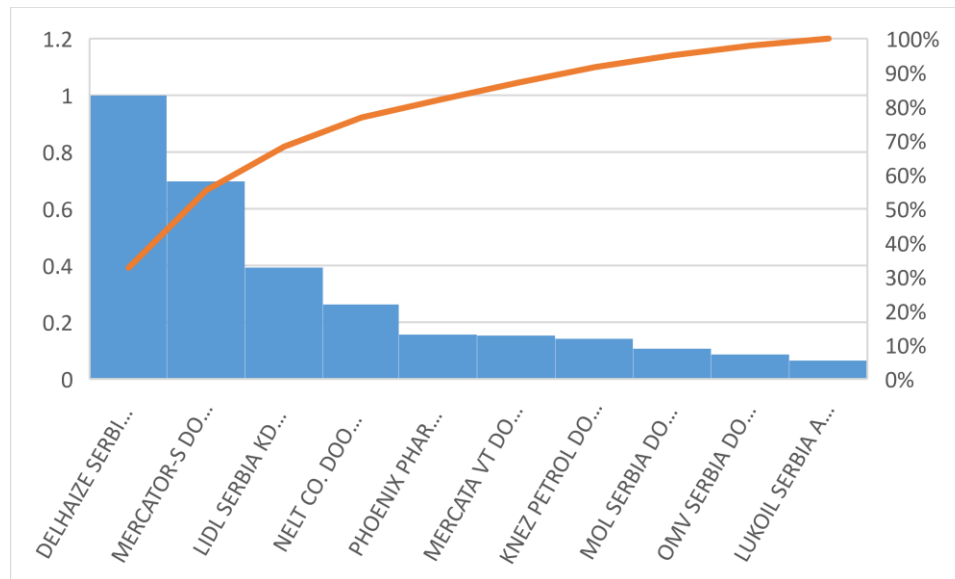
**Table 10. Exponentially weighted Matrix**

<b>Exponentially weighted Matrix</b>						
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>Qi2</b>
<b>A1</b>	0.9592	1.0000	0.7892	1.0000	0.3101	0.2348
<b>A2</b>	0.9478	1.0000	0.6652	1.0000	0.1879	0.1185
<b>A3</b>	0.9287	1.0000	0.7986	1.0000	0.1208	0.0896
<b>A4</b>	0.9151	1.0000	0.6469	1.0000	0.2086	0.1235
<b>A5</b>	0.8967	1.0000	0.7252	1.0000	0.0232	0.0151
<b>A6</b>	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
<b>A7</b>	0.9606	0.0000	0.9089	0.0000	0.7974	0.0000
<b>A8</b>	0.9477	1.0000	0.9393	1.0000	0.3905	0.3476
<b>A9</b>	0.9270	1.0000	0.7341	1.0000	0.0384	0.0261
<b>A10</b>	0.8850	1.0000	0.6240	1.0000	0.0508	0.0281

**Table 11. Ranking**

	Ranking				$\lambda$	0.5	
	Alternatives	Qi1	Qi2	Qi	Qi		Ranking
NELT CO. DOO BELGRADE	<b>A1</b>	0.2634	0.2634	0.2634	0.2634		<b>4</b>
MERCATA VT DOO NOVI SAD	<b>A2</b>	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536		<b>6</b>
PHOENIX PHARMA DOO BELGRADE	<b>A3</b>	0.1566	0.1566	0.1566	0.1566		<b>5</b>
KNEZ PETROL DOO ZEMUN	<b>A4</b>	0.1415	0.1415	0.1415	0.1415		<b>7</b>
OMV SERBIA DOO BELGRADE	<b>A5</b>	0.0869	0.0869	0.0869	0.0869		<b>9</b>
DELHAIZE SERBIA DOO BELGRADE	<b>A6</b>	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		<b>1</b>
MERCATOR- S DOO NOVI SAD	<b>A7</b>	0.6970	0.6970	0.6970	0.6970		<b>2</b>
LIDL SERBIA KD NOVA PAZOVA	<b>A8</b>	0.3932	0.3932	0.3932	0.3932		<b>3</b>
MOL SERBIA DOO	<b>A9</b>	0.1066	0.1066	0.1066	0.1066		<b>8</b>

BELGRADE						
LUKOIL SERBIA AD BELGRADE	<b>A10</b>	0.0649	0.0649	0.0649	0.0649	<b>10</b>



**Figure 2. Ranking**

The ranking of trading companies in Serbia according to the WASPAS method shows that DELHAIZE SERBIA DOO BELGRADE is in first place. They are followed by: MERCATOR-S DOO NOVI SAD, LIDL SERBIA KD NOVA PAZOVA, NELT CO. DOO BELGRADE, PHOENIX PHARMA DOO BELGRADE, MERCATA VT DOO NOVI SAD, KNEZ PETROL DOO ZEMUN, MOL SERBIA DOO BELGRADE, OMV SERBIA DOO BELGRADE and LUKOIL SERBIA AD BELGRADE. Foreign retail chains are therefore well positioned in Serbia. The determinants of the positioning of trading companies in Serbia were counted. These are: economic climate, inflation, exchange rate, interest, economic activity, employment rate, purchasing power of the population, foreign direct investments, application of new business models (multichannel sales - classic stores and electronic sales, private label, sale of organic products , etc.), the concept of sustainable development (economic, social and environmental dimensions), the application of new cost management concepts, quality management, the

concept of product category management, customer management, digitization of the entire business and others. Moreover , the positioning of trading companies in Serbia is significantly influenced by the efficiency of asset management, capital, sales, profit and human resources. The target profit of trading companies in Serbia can be achieved by effective control of these and other factors of business success.

## **CONCLUSION**

Based on the results of empirical research on the positioning of trading companies in Serbia, the following can be concluded:

- According to the results of the MEREK method, the importance of certain criteria in order is as follows: C5 - number of employees, C3 - business assets and C1 - business income. The target performance of trading companies in Serbia can be achieved by more efficient management of human resources, assets and sales. In this case, two criteria were removed: C2 - net result and C4 - capital. As factors, they influence, but not significantly, the performance of trading companies in Serbia.
- The ranking of trading companies in Serbia according to the WASPAS method shows that DELHAIZE SERBIA DOO BELGRADE is in first place. They are followed by: MERCATOR-S DOO NOVI SAD, LIDL SERBIA KD NOVA PAZOVA, NELT CO. DOO BELGRADE, PHOENIX PHARMA DOO BELGRADE, MERCATA VT DOO NOVI SAD, KNEZ PETROL DOO ZEMUN, M OL SERBIA DOO BELGRADE, OMV SERBIA DOO BELGRADE and LUKOIL SERBIA AD BELGRADE.

The target profit of trading companies in Serbia can be achieved, among other things, by effective control of critical business success factors (price, costs, quality management, growth and innovation and others).

## **REFERENCES**

1. Ayçin, E., & Arsu, T. (2021). Sosyal Gelişme Endeksine Göre Ülkelerin Değerlendirilmesi: MEREK ve MARCOS Yöntemleri ile Bir Uygulama. *İzmir Yönetim Dergisi*, 2(2), 75-88.
2. Bektaş, S. (2022). Türk Sigorta Sektörünün 2002-2021 Dönemi için MEREK, LOPCOW, COCOSO, EDAS ÇKKV Yöntemleri ile

- Performansının Değerlendirilmesi. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 16, (2), 247-283.
3. Božanić, D., Pamučar, D., Milić, A., Marinković, M., & Komazec, N. (2022). Modification of the Logarithm Methodology of Additive Weights (LMAW) by a Triangular Fuzzy Number and Its Application in Multi-Criteria Decision Making. *Axioms*, 11(3), 89. <https://doi.org/10.3390/axioms11030089>
  4. Chakraborty, S., & Zavadskas, E. K. (2014). Applications of WASPAS method in manufacturing decision making. *Informatica*, 25(1), 1- 20.
  5. Đalić, I., Stević, Ž., Erceg, Ž., Macura, P., & Terzić, S. (2020). Selection of a distribution channel using the integrated FUCOM-MARCOS model. *International Review*, 3-4: 80-96. <https://doi.org/10.5937/intrev2003080Q>
  6. Ecer, F., & Aycin, E. (2022). Novel Comprehensive MEREC Weighting-Based Score Aggregation Model for Measuring Innovation Performance: The Case of G7 Countries. *Informatica*, 1-31, DOI 10.15388/22-INFOR494
  7. Ersoy, N. (2017). Performance measurement in retail industry by using a multi-criteria decision making methods. *Ege Academic Review*, 17(4), 539–551. <https://doi.org/10.21121/eab.2017431302>
  8. Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Hashemi-Tabatabaei, M., Zavadskas, E. K., & Kaklauskas, A. A. (2020). New Decision-Making Approach Based on Fermatean Fuzzy Sets and WASPAS for Green Construction Supplier Evaluation. *Mathematics*, 8(12), 2202. <https://doi.org/10.3390/math8122202>
  9. Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (2021). Determination of Objective Weights Using a New Method Based on the Removal Effects of Criteria (MEREC). *Symmetry*, 13, 525. <https://doi.org/10.3390/sym13040525>
  10. Kovač, M., Tadić, S., Krstić, M., & Bouarima, M.B. (2021). Novel Spherical Fuzzy MARCOS Method for Assessment of Drone-Based City Logistics Concepts. WILEY Hindawi Complexity Volume 2021, Article ID 2374955, 17 pages. <https://doi.org/10.1155/2021/2374955>
  11. Lukic, R. & Hadrovic Zekic, B. (2019). Evaluation of efficiency of trade companies in Serbia using the DEA approach. Proceedings of the 19th International Scientific Conference Business logistics in modern management October 10-11, Osijek, Croatia, Josip Juraj Strossmayer, 145-162.

12. Lukic, R, Hadrovic Zekic, B. & Crnjac Milic, D. (2020a). Financial performance evaluation of trading companies in Serbia using the integrated Fuzzy AHP - TOPSIS Approach. 9th International scientific symposium region, entrepreneurship, development, Under the auspices of: Republic of cCoatia ministry of science and education, Osijek, Croatia, Josip Juraj Strossmaje, June, 690-703.
13. Lukic, R., Vojteski Kljenak, D., & Anđelić, S. (2020b). Analyzing financial performances and Efficiency of the retail food in Serbia by using the AHP – TOPSIS method. *Economics of Agriculture*, Year 67, No. 1, 2020, (pp. 55-68), Belgrade.
14. Lukic, R. (2020). Analysis of the efficiency of trade in oil derivatives in Serbia by applying the fuzzy AHP-TOPSIS method. *Business Excellence and Management*, 10 (3), 80-98.
15. Lalić, S., Jovičić. Ž., & Lukić, R. (2021). Application of the COPRAS method in the evaluation of Trade efficiency in Serbia. *Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije Economy and Market Communication Review*, Godina/Vol. XI, Br./No. II str./pp. 497-509. <https://doi.org/10.7251/EMC2102497L>
16. Lukic, R. (2021a). Application of ELECTRE method in performance analysis of food retailers in Serbia. *Business Excellence and Managemen*, 1(3), 84-102. DOI: <https://doi.org/10.24818/beman/2021.11.3-05>
17. Lukic, R. (2021b). Application of MABAC Method in Evaluation of Sector Efficiency in Serbia. *Review of International Comparative Management*, 22(3), 400-417. DOI: 10.24818/RMCI.2021.3.400
18. Lukić, R. (2021c). Efficiency of cost management in serbian trade. *Southeast European Review of Business and Economics SERBE*, 2(2), 30-56. DOI 10.20544/SERBE.04.02.21.P02
19. Lukic, R. (2021d). Analysis of trade efficiency in Serbia based on the MABAC method. *Economic Outlook*, 23(2), 1-18.
20. Лукић, Р. (2021е). Анализа ефикасности трговинских предузећа у Србији на бази SAW методе. *Економски погледи*, 23(1),1-16.
21. Lukic, R., & Kozarevic, E. (2021). Application of ARAS method in assessment of trade efficiency in Serbia. December 2021, Conference: 7<sup>th</sup> Scientific Conference with International Participation “Economy of Integration” I C E I 2021 – Economic Response and Crisis Recovery Caused by the Covid-19 Pandemic. At: Tuzla, Bosnia and Herzegovina, 21-30.

22. Lukic, R., & Hadrovic Zekic, B. (2021). Evaluation of transportation and storage efficiency in Serbia based on ratio analysis and the OCRA method. Proceedings of the 21 th International Scientific Conference Business logistics in modern management October 7-8, Osijek, Croatia, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics in Osijek, 189-200.
23. Lukić, R., & Hadrović Zekić, B. (2022). Efficiency analysis of trade companies in serbia using the aras method. 22 nd international scientific conference Business Logistics in Modern Management, Josip Juraj Strossmayer University Of Osijek Faculty Of Economics In Osijek, October 6-7, 2022, Osijek, Croatia, 105-119.
24. Lukic, R. (2022a). Application of MARCOS method in evaluation of efficiency of trade companies in Serbia. *Ekonomski pogledi – Economic Outlook*, 24(1),1-14. DOI: 10.5937/ep24-38921
25. Lukic, R. (2022b). Application of the MARCOS Method in Analysis of the Positioning of Electronic Trade of the European Union and Serbia. *Informatica Economică*, vol. 26, no. 3/2022, 50-63. DOI: 10.24818/issn14531305/26.3.2022.05
26. Lukic, R. (2022c). Employee costs of distribution trade of the European Union and Serbia. *Businessse excellence and management*, 12(3), 60-76. DOI: <https://doi.org/10.24818/beman/2022.12.3-05>
27. Lukić, R. (2022d). Performansna analiza distribucione trgovinskih preduzeća Evropske unije i Srbije. Performance Analysis of the Distribution Trade of the European Union and Serbia. Izzivi Globalizacije In Družbenoekonomsko Okolje Eu – Globalisation Challenges And The Socioeconomic Environment Of The Eu, Zbornik Prispevkov – Conference Proceedings 11. Mednarodna znanstvena konferenca - 11<sup>th</sup> International Scientific Conference Novo mesto, 19. maj 2022, University of Novo mesto Faculty of Economics and Informatics – Univerza v Novem mestu Fakulteta za ekonomijo in informatiko. Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani COBISS.SI-ID 130333443 ISBN 978-961-6770-56-9 (PDF), 327-335.
28. Lukic, R. (2022e). Analysis of Kosovo and Metohija Trade Performance. *Management and Economics Review*, 7(3), 379-391. DOI: 10.24818/mer/2022.10-08



29. Lukic, R. (2022f). Operating costs of trade in Serbia. *Southeast European Review of Business and Economics*, 3(1), 26-43. DOI: 10.20544/SERBE.05.01.22.P02
30. Lukic, R. (2022g). Measurement and Analysis of the Dynamics of Financial Performance and Efficiency of Trade in Serbia Based on the DEA Super-Radial Mode. *Review of International Comparative Management*, 23(5), 630-645. DOI: 10.24818/RMCI.2022.5.630
31. Lukić, R. (2022h). Analysis of economic performance of trade companies in Serbia. *Poslovna Ekonomija - Business Economics*, Godina XVI, Broj 2 Str 32– 53. doi: 10.5937/poseko22-37860
32. Mishra, A.R., Saha, A., Rani, P., Hezam, I. M. et al., (2022). An Integrated Decision Support Framework Using Single-Valued-MEREK-MULTIMOORA for Low Carbon Tourism Strategy Assessment", in *IEEE Access*, 10, 24411-24432.
33. Miškić, S., Stević, Ž., & Tanackov, I. (2021). A novel integrated SWARA-MARCOS model for inventory classification. *IJIEPR.*, 32 (4): 1-17. URL: <http://ijiepr.iust.ac.ir/article-1-1243-en.html>
34. Nedeljković, M., Puška, A., Doljanica, S., Virijević Jovanović, S., Brzaković, P., Stević, Ž., et al. (2021). Evaluation of rapeseed varieties using novel integrated fuzzy PIPRECIA – Fuzzy MABAC model. *PLoS ONE*, 16(2): e0246857. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246857>
35. Nguyen, H.-Q., Nguyen, V.-T., Phan, D.-P., Tran, Q.-H., & Vu, N.-P. (2022). Multi-Criteria Decision Making in the PMEDM Process by Using MARCOS, TOPSIS, and MAIRCA Methods. *Appl. Sci.*, 12, 3720. <https://doi.org/10.3390/app12083720>
36. Pamučar, D., Žižović, M., Biswas, S., & Božanić, D. (2021). A new logarithm methodology of additive weights (LMAW) for multi-criteria decision-making: Application in logistics. *Facta Univ. Ser. Mech. Eng.*, 19, 361–380. <https://doi.org/10.22190/FUME210214031P>
37. Popović, G., Pucar, Đ., & Florentin Smarandache, F. (2022). Merek-Cobra Approach In E-Commerce Development Strategy Selection. *Journal of Process Management and New Technologies*, 10(3-4), 66-74.
38. Puška, A., Stević, Ž., & Stojanović, I. (2021). Selection of Sustainable Suppliers Using the Fuzzy MARCOS Method. *Current Chinese Science*, 1(2), 218-229. <https://dx.doi.org/10.2174/2210298101999201109214028>

39. Rani, P., Mishra, A. R., Saha, A., Hezam, I. M., & Pamucar, D. (2022). Fermatean fuzzy Heronian mean operators and MEREC-based additive ratio assessment method: An application to food waste treatment technology selection. *Int J Intell Syst.*, 37, 2612-2647. doi:10.1002/int.22787
40. Saaty, T. L. (2008). Decision Making With The Analytic Hierarchy Process. *Int J Serv Sci*, 1(1), 83-98.
41. Senapati, T., & Yager, R.R. (2020). Fermatean fuzzy sets. *J. Ambient Intell. Humaniz. Comput.*, 11, 663–674.
42. Senapati, T., & Yager, R.R. (2019a). Some new operations over Fermatean fuzzy numbers and application of Fermatean fuzzy WPM in multiple criteria decision making. *Informatica*, 30, 391–412.
43. Senapati, T., & Yager, R.R. (2019b). Fermatean fuzzy weighted averaging/geometric operators and its application in multi-criteria decision-making methods. *Eng. Appl. Artif. Intell.*, 85, 112–121.
44. Shanmugasundar, G., Sapkota, G., Čep, R., & Kalita, K. (2022). Application of MEREC in Multi-Criteria Selection of Optimal Spray-Painting Robot. *Processes*, 10, 1172. <https://doi.org/10.3390/pr10061172>
45. Stanković, M., Stević, Ž., Das, D. K., Subotić, M., & Pamučar, D. (2020). New Fuzzy MARCOS Method for Road Traffic Risk Analysis. *Matematics*, MDPI, 8, 457, 181-198.
46. Satıcı, S. (2023). MEREC Temelli WASPAS Yöntemiyle Üniversitelerin Girişimci ve Yenilikçi Performanslarının Değerlendirilmesi. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 17 (2), 106-128. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/girkal/issue/75165/1084684>
47. Stević, Ž., Pamučar, D., Puška, A., & Chatterjee, P. (2020b). Sustainable supplier selection in healthcare industries using a new MCDM method: Measurement of alternatives and ranking according to COMpromise solution (MARCOS). *Computers & Industrial Engineering*, 140, 106231. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106231>.
48. Stević, Ž., & Brković, N. A. (2020a). Novel Integrated FUCOM-MARCOS Model for Evaluation of Human Resources in a Transport Company. *Logistics*, 4, 4. <https://doi.org/10.3390/logistics4010004>
49. Toslak, M., Aktürk, B., & Ulutaş, A. (2022). MEREC ve WEDBA Yöntemleri ile Bir Lojistik Firmasının Yıllara Göre Performansının Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (33), 363-372.

50. Trung, Do Duc. (2021). Application of EDAS, MARCOS, TOPSIS, MOORA and PIV Methods for Multi-Criteria Decision Making in Milling Process. *Strojnícky časopis - Journal of Mechanical Engineering*, 71(2), 69-84. <https://doi.org/10.2478/scjme-2021-0019>
51. Urosevic, S., Karabasevic, D., Stanujkic, D., & Maksimovic, M. (2017). An Approach Personel Selection in the Tourism Industry Based on the SWARA and the WASPAS Methods. *Economic computation and economic cybernetics studies and research*, 51(1), 75-88.
52. Yager, R. R. (2009). OWA aggregation of intuitionistic fuzzy sets. *International Journal of General Systems*, 38(6): 617-641, DOI: [10.1080/03081070902847689](https://doi.org/10.1080/03081070902847689)
53. Zardari, N. H., Ahmed, K., Shirazi, S. M., & Yusop, Z. B. (2014). Weighting Methods and their Effects on Multi-Criteria Decision Making Model Outcomes in Water Resources Management. Springer: New York, NY, USA.
54. Zavadskas, E. K., Antucheviciene, J., Saparauskas, J., & Turskis, Z. (2013a). Multi-criteria assessment of facades' alternatives: peculiarities of ranking methodology. *Procedia Engineering*, 57, 107-112.
55. Zavadskas, E. K., Antucheviciene, J., Saparauskas, J., & Turskis, Z. (2013b). MCDM methods WASPAS and MULTIMOORA: verification of robustness of methods when assessing alternative solutions. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 47(2), 5-20.
56. Zavadskas, E. K., Turskis, Z., Antucheviciene, J., & Zakarevicius, A. (2012). Optimization of weighted aggregated sum product assessment. *Elektron. Elektrotechnika*, 122, 3–6.

*The paper was received: January 20, 2023*

*The paper was sent for correction: April 22, 2023*

*The paper was accepted for publication: April 24, 2023*