

---

*Originalni naučni rad*

Primljen: 29. 11. 2016.

Prihvaćen: 17. 1. 2017. (str. 87-99)

UDK 005.8:640.4

005.311:519.226

## **IZBOR OPTIMALNOG PROJEKTA IZGRADNJE HOTELA PRIMENOM WS PLP METODE\***

dr Gabrijela Popović<sup>1</sup>, Vesna Pašić Tomić<sup>2</sup>

### **REZIME**

Izbor projekta izgradnje hotela predstavlja veoma kompleksan problem od čijeg uspešnog rešavanja zavisi ostvarenje određenih prinosa u budućem periodu. Na donošenje navedene odluke utiču različiti faktori koji su, često međusobno suprotstavljeni. Iz navedenog proizilazi činjenica da metode višekriterijumskog (Multiple-Criteria Decision Making – MCDM) odlučivanja mogu predstavljati korisno sredstvo za prevazilaženje navedenog problema, jer mogu pomoći u donošenju pouzdanijih odluka. U ovom radu je za izbor optimalnog projekta izgradnje hotela predložena WS PLP metoda (Weighted Sum Method Preferred Levels of Performances – WS PLP). Navedena metoda uzima u obzir preferencije donosioca odluke te na taj način omogućava njegovu veću uključenost i uticaj na konačan izbor posmatranih alternativa. Primenljivost navedene metode je prikazana na realnom primeru koji se odnosi na izbor adekvatnog projekta izgradnje hotela na Kopaoniku. Ponuđena su četiri različita tipa hotela, a kriterijumi na kojima se zasniva izbor su: broj smeštajnih jedinica, površina smeštajnih jedinica, investicije po m<sup>2</sup> i prosečna procenjena cena po smeštajnoj jedinici.

### **KLJUČNE REČI**

WS PLP METODA, SWARA, METODE VIŠEKRITERIJUMSKOG ODLUČIVANJA, PROJEKTI, HOTEL.

---

\* Rad predstavlja prerađenu i izmenjenu verziju originalnog rada pod naslovom „Izbor optimalnog projekta izgradnje hotela primenom ws plp metode“, publikovanog u Zborniku radova sa 6. Međunarodnog simpozijuma o upravljanju prirodnim resursima, Fakultet za menadžment Zaječar, 2016, str. 262-268.

<sup>1</sup> Docent, Fakultet za menadžment Zaječar, gabrijela.popovic@fmz.edu.rs

<sup>2</sup> Asistent, Fakultet za menadžment Zaječar, vesna.pasic@fmz.edu.rs

## 1. UVOD

U svakodnevnom poslovnom životu neophodno je doneti veliki broj odluka. One mogu biti donete osnovu intuicije i prethodnog iskustva iz poslovanja, ali se postavlja pitanje da li su u tom slučaju te odluke prave i da li će omogućiti ostvarivanje željenog efekta. Odlučivanje je daleko pouzdanije i merodavnije ukoliko se zasniva na primeni adekvatnih matematičkih metoda i modela.

U procesu odlučivanja je najpre potrebno definisati alternative koje su na raspolaganju donosiocu odluke. Zatim je neophodno utvrditi kriterijume na kojima će se odlučivanje odnosno izbor optimalne alternative zasnivati. Kriterijumi na osnovu kojih se vrši izbor optimalne alternative su često puta međusobno suprotstavljeni i idu u različitim pravcima, odnosno zadovoljenje jednog kriterijuma može biti u suprotnosti sa zahtevima drugog. Upravo iz tog razloga se višekriterijumsko odlučivanje (Multiple-Criteria Decision Making – MCDM) nameće kao elegantan način koji omogućava izbor optimalne alternative uz poštovanje svih međusobno suprotstavljenih kriterijuma.

Višekriterijumsko odlučivanje pretstavlja izuzetno značajno naučno polje koje se veoma brzo razvija, a rezultat toga je veliki broj predloženih metoda kao što su: SAW metoda (Churchman & Ackoff, 1954; Churchman *et al.*, 1957), kompromisno programiranje (Zeleny, 1973; Yu, 1973), AHP metoda (Saaty, 1980; Saaty, 1977), TOPSIS metoda (Hwang & Yoon, 1981), PROMETHEE metoda (Brans & Vincke, 1985), ELECTRE metoda (Roy, 1991), COPRAS metoda (Zavadskas *et al.*, 1994) i VIKOR metoda (Opricović, 1998). Pored navedenih metoda, razvijene su i nove metode višekriterijumskog odlučivanja kao što su: ARAS (Zavadskas & Turskis, 2010), MOORA i MULTIMOORA (Brauers, 2004; Brauers & Zavadskas, 2010) i WASPAS (Zavadskas *et al.*, 2012) koje se, zajedno sa prethodnim, koriste za rešavanje različitih vrsta problema. Navedene metode imaju i odgovarajuća proširenja u smislu korišćenja fazi ili sivih brojeva a sve u cilju iznalaženja što adekvatnijeg rešenja.

Metode višekriterijumskog odlučivanja su svoju primenu našle u različitim oblastima. Neke od aktuelnih tema kojima se bave autori jesu izbor adekvatnih kadrova primenom navedenih metoda višekriterijumskog odlučivanja (Chen & Cheng, 2005; Dursun & Karsak, 2010; Baležentis *et al.*, 2012), zatim donošenje odluka u oblasti upravljanja obnovljivim izvorima energije (Pohekar & Ramachandran, 2004; San Cristóbal, 2011), kao i merenje mogućnosti uspešnog upravljanja znanjem (Chang & Wang, 2009).

Metode višekriterijumskog odlučivanja se u oblasti hotelske industrije najčešće koriste za ocenjivanje kvaliteta usluga koje turisti dobijaju u hotelu (Tseng, 2009; Shirouyehzad *et al.*, 2013), zatim za izbor lokacije za izgradnju hotela (Krylovas *et al.*, 2016), za ocenjivanje kvaliteta smeštaja (Park *et al.*, 2014), evaluaciju energetske efikasnosti hotelskih objekata (Xu *et al.*, 2013) i

tome slično. Pored navedenog, neki od radova bave se i pitanjem izbora odgovarajuće marketinške strategije za promociju hotela (Lin & Wu, 2008; Lin *et al.*, 2009), zatim definisanjem preferencija turista u pogledu izbora hotela (Li *et al.*, 2013), kao i evaluacijom sveukupne spa ponude hotela (Chen *et al.*, 2014).

U ovom radu autori se bave razmatranjem izbora optimalnog projekta izgradnje hotela primenom WS PLP metode (Stanujkic *et al.*, 2013; Stanujkic & Zavadskas, 2015). Rad je organizovan na sledeći način: u drugom delu se razmatra predložena metodologija; u trećem delu je prikazan numerički primer; a na kraju sledi zaključak.

## 2. PREDLOŽENI METODOLOŠKI OKVIR

Stanujkic *et al.* (2013) su u svom radu predložili novu proceduru normalizacije koja u većoj meri uzima u obzir preferencije donosioca odluke, da bi kasnije Stanujkic i Zavadskas (2015) navedeni pristup unapredili povećanjem uključenosti donosioca odluke u izbor najpovoljnije alternative. Primena modifikovane WS metode, koja uzima u obzir preferencije donosioca odluka, može biti predstavljena sledećim fazama.

**Korak 1. Formiranje matrice odlučivanja i definisanje težina kriterijuma.** Neophodno je najpre formirati matricu odlučivanja i definisati težine kriterijuma. Za određivanje težine kriterijuma, u ovom slučaju, je primenjena SWARA metoda (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis) koju su predložili Kersulienė *et al.* 2010. godine. U poređenju sa AHP metodom, SWARA metoda ima određene sličnosti, ali isto tako i određene specifičnosti svojstvene isključivo ovoj metodi.

U cilju određivanja težine kriterijuma primenom SWARA metode neophodno je najpre sortirati kriterijume po opadajućem redosledu prema nivou značajnosti koje su im dodeljene. Zatim je neophodno, počevši od drugog kriterijuma, odrediti koeficijent komparativne značajnosti prosečne vrednosti  $s_j$ .

Određivanje koeficijenta  $k_j$  izvodi se primenom sledeće formule:

$$k_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ s_j + 1 & j > 1 \end{cases} \quad (1)$$

Određivanje preračunate težine  $q_j$  vrši se primenom formule u nastavku:

$$q_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ \frac{k_{j-1}}{k_j} & j > 1 \end{cases} \quad (2)$$

Relativne težine kriterijuma izračunavaju se primenom formule:

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{k=1}^n q_k}, \quad (3)$$

gde  $w_j$  označava relativnu težinu kriterijuma  $j$ .

**Korak 2. Definisanje preferencijalnog rejtinga performanse za svaki kriterijum.** U ovom koraku je potrebno formirati virtuelnu alternativu  $A_0 = \{x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0n}\}$  čije vrednosti predstavljaju preferencije samog donosioca odluke

**Korak 3. Formiranje normalizovane matrice odlučivanja.** Pošto su kriterijumi obično iskazani u različitim jedinicama, neophodno je primeniti proces normalizacije kako bi se sveli na uporedive vrednosti. Pregled metoda koje se mogu koristiti u procesu normalizacije može se naći u radu Zavadskasa i Turskisa (2008), kao i u radu Gineviciusa (2008). U cilju omogućavanja donosiocima odluka da iskažu svoje preferencije vezane za performanse kriterijuma, Stanujkic *et al.* (2013) su predložili sledeću proceduru normalizacije:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^*}{x_j^+ - x_j^-}; j \in \Omega_{\max}, i \quad (4)$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^* - x_{ij}}{x_j^+ - x_j^-}; j \in \Omega_{\min}, \quad (5)$$

gde  $x_j^*$  predstavlja preferencijalnu performansu kriterijuma  $j$ ,  $x_{ij}$  predstavlja performansu alternative  $i$  u odnosu na kriterijum  $j$ ,  $x_j^+$  i  $x_j^-$  predstavljaju najveću odnosno najmanju performansu kriterijuma  $j$ ,  $\Omega_{\max}$  i  $\Omega_{\min}$  predstavljaju skup prihodnih odnosno rashodnih kriterijuma.

**Korak 4. Primena WS metode.** Klasična WS metoda (Weighted Sum Method - WS) podrazumeva izračunavanje ukupnog rejtinga performanse alternative  $i$  kao sume proizvoda normalizovanih rejtinga performanse i težine kriterijuma, što je prikazano formulom (6):

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot r_{ij}, \quad (6)$$

gde  $S_i$  predstavlja ukupni rejting performanse alternative  $i$ ,  $w_j$  predstavlja težinu kriterijuma  $j$ ,  $r_{ij}$  predstavlja normalizovani rejting performanse alternative  $i$  u odnosu na kriterijum  $j$ , a  $S_i \in [0,1]$

Formula (6) može biti drugačije napisana na sledeći način:

$$S_i = S_i^+ + S_i^-, \quad (7)$$

gde je:

$$S_i^+ = \sum_{r_{ij} > 0} w_j r_{ij}, \quad (8)$$

$$S_i^- = \sum_{r_{ij} < 0} w_j r_{ij}, \quad (9)$$

gde  $S_i^+$  i  $S_i^-$  predstavljaju rejting performanse alternative  $i$  koja je dobijena na osnovu zadovoljenja uslova  $r_{ij} > 0$  ili uslova  $r_{ij} < 0$ ,  $r_{ij}$  predstavlja težinski normalizovanu udaljenost alternative  $i$  od preferencijalnog rejtinga performanse dobijenog na bazi kriterijuma  $j$ , a  $S_i \in [-1,1]$ .

Vrednost  $S_i$  zavisi od broja kriterijuma čiji rejting performanse odstupa od preferencijalnog rejtinga performanse, kao i od nivoa i smerova odstupanja, a alternativna čija je vrednost  $S_i \geq 0$  je prihvatljivija od alternative čija je vrednost  $S_i < 0$  (Stanujkic & Zavadskas, 2015).

**Korak 5. Primena modifikovane WS metode.** Klasična WS metoda uzima kao optimalno rešenje ono kod koga je najveća vrednost  $S_i$ . Nedostatak ovog pristupa je u tome što visoka vrednost  $S_i$  može biti rezultat visokih rejtinga performanse samo jednog ili svega nekoliko kriterijuma. Da bi se prevazišao navedeni nedostatak, predložena je WS metoda koja se zasniva na preferencijalnim nivoima performansi (Preferred Levels of Performances – PLP) ili skraćeno WS PLP metoda (Stanujkic & Zavadskas, 2015). Navedena metoda predlaže uvođenje koeficijenta kompenzacije:

$$S'_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} - \gamma c_i,$$

gde je  $S'_i$  prilagođeni ukupni rejting performanse alternative  $i$ ,  $c_i$  je koeficijent kompenzacije ( $c_i > 0$ ), a  $\gamma$  je koeficijent  $\gamma = [0,1]$ .

Koeficijent kompenzacije  $c_i$ , koji obezbeđuje adekvatan racio, se računa uz pomoć formule (11):

$$c_i = \lambda d_i^{\max} + (1 - \lambda) \bar{S}_i^+,$$

gde je:

$$d_i^{\max} = \max_i d_i = \max_i r_{ij} w_j,$$

$$\bar{S}_i^+ = \frac{S_i^+}{n_i^+},$$

gde  $d_i^{\max}$  predstavlja maksimalnu težinski normalizovanu udaljenost alternative  $i$  u odnosu na preferencijalni rejting performanse svih kriterijuma tako da je  $r_{ij} > 0$ ,  $\bar{S}_i^+$  predstavlja prosečan rejting performanse dobijen na bazi kriterijuma tako da je  $r_{ij} > 0$ ,  $n_i^+$  predstavlja broj kriterijuma alternative  $i$  tako da je  $r_{ij} > 0$ ,  $\lambda$  je koeficijent  $\lambda = [0,1]$  i obično se polazi od pretpostavke da navedeni koeficijent iznosi 0,5. Variranjem vrednosti  $\lambda$  donosilac odluke daje različit značaj  $d_i^{\max}$  i  $\bar{S}_i^+$ , a variranjem  $\gamma$  donosilac odluke može dati različiti značaj  $c_i$ .

**Korak 6. Rangiranje i izbor optimalne alternative.** Rangiranje alternativa se vrši od najveće do najmanje vrednosti  $S_i$  odnosno  $S_i'$ , a optimalna alternativa je ona koja ima najveću vrednost  $S_i$  odnosno  $S_i'$  u zavisnosti da li je u pitanju klasična WS metoda ili WS PLP metoda.

### 3. NUMERIČKI PRIMER

U ovom delu rada biće prikazan numerički primer izbora hotela za izgradnju na Kopaoniku. Uz manje prilagođavanje, podaci su preuzeti iz *Master plana za turističku destinaciju Kopaonik* (2009). Koncept razvoja Kopaonika, pored ostalog, podrazumeva i investiranje u izgradnju odgovarajućih smeštajnih objekata.

U ovom radu je razmatrana mogućnost izgradnje četiri hotela i to:

- Destinacijski hotel – hotel koji nudi punu uslugu i namenjen je gostima za odmor, relaksaciju, ali i održavanje seminara i sastanaka;
- Butik hotel – hotel namenjen individualnim gostima i porodicama, za kraće i duže boravke;
- Kondotel – hotel sa ili bez kondominijuma koji je namenjen

individualnim gostima ili porodicama;

- Gradske kuće – namenjene su privatnim vlasnicima za smeštaj više porodica.

Izabrani kriterijumi, težine kriterijuma koje su izračunate uz pomoć formula (1), (2) i (3), performanse ponuđenih alternativa, kao i preferencijalne performanse (*ppr*) su prikazane u Tabeli 1.

**Tabela 1.** Početna matrica odlučivanja

		Broj smeštajnih jedinica (jed.)	Površina smeštajnih jedinica (m <sup>2</sup> )	Investicije po m <sup>2</sup> (€)	Prosečna procenjena cena po smeštajnoj jedinici (€)
		$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$
Optimizacija		max	max	min	max
$w_j$		0,216	0,166	0,337	0,281
<i>ppr</i>		80	60	950	120
	Destinacijski hotel	100	55	950	120
	Butik hotel	100	75	1100	140
	Kondotel	100	60	900	103
	Gradske	25	80	950	121

Normalizovana matrica odlučivanja, koja je prikazana u Tabeli 2. dobijena je primenom formula (4) i (5).

**Tabela 2.** Normalizovana matrica odlučivanja

	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$
$A_1$	0,27	-0,20	0,00	0,00
$A_2$	0,27	0,60	-0,75	0,54
$A_3$	0,27	0,00	0,25	-0,46
$A_4$	-0,73	0,80	0,00	0,03

Ukupan rejting performansi odgovarajućih alternativa izračunat je primenom formule (6), a prikazan je u Tabeli 3. Naime, ovde je u pitanju klasičan WS metod, te je u ovom koraku na osnovu dobijenih vrednosti izvršeno rangiranje alternativa.

**Tabela 3.** Rangiranje alternativa na bazi  $S_i$

	$S_i$	Rang
$A_1$	0,024	2
$A_2$	0,056	1
$A_3$	0,013	3
$A_4$	-0,018	4

Prema klasičnoj WS metodi, prvorangirana alternativa je  $A_2$ , a za njom slede alternative  $A_1$  i  $A_3$  koje su takođe prihvatljive. Zbog toga što je vrednost  $S_i < 0$  za alternativu  $A_4$ , ona neće biti uzeta u dalje razmatranje. U Tabeli 4. prikazani su rezultati dobijeni primenom formula (10) do (13) odnosno prikazani su rezultati dobijeni primenom WS PLP metode. Rezultati su dobijeni uz pretpostavku da je  $\gamma = 1$ , a  $\lambda = 0,5$ .

**Tabela 4.** Rangiranje alternativa na bazi  $S'_i$

	$d_i^{\max}$	$S_i^+$	$n_i^+$	$\bar{S}_i^+$	$c_i$	$S_i$	$S'_i$	Rang
$A_1$	0,058	0,058	1	0,058	0,058	0,024	-0,033	1
$A_2$	0,152	0,309	3	0,103	0,127	0,056	-0,071	2
$A_3$	0,133	0,140	2	0,070	0,101	0,013	-0,089	3

Dobijeni rezultati pokazuju da je optimalan izbor za ulaganje sredstava alternativa  $A_1$ , odnosno projekat izgradnje butik hotela. Ukoliko pogledamo podatke date za navedenu alternativu u Tabeli 1. možemo zaključiti da jedan kriterijum navedene alternative svojim performansama prevazilazi preferencijalnu performansu (broj smeštajnih jedinica), dok se dva kriterijuma u potpunosti uklapaju u postavljeni zahtev (investicije po  $m^2$  i prosečna procenjena cena po smeštajnoj jedinici). Jedino u pogledu površine smeštajnih jedinica posmatrana alternativa odstupa od postavljenog zahteva, ali se to potire poklapanjem i prevazilaženjem preostala tri zahteva. U Tabeli 5. su prikazani rezultati koji su dobijeni variranjem vrednosti  $\gamma$ .



**Tabela 5.** Rangiranje alternativa na bazi različitih vrednosti  $\gamma$ 

	$\gamma = 0$		$\gamma = 0,5$			$\gamma = 1$		
	$S'_i$	Rang	$c_i$	$\bar{S}_i^+$	Rang	$c_i$	$S'_i$	Rang
$A_1$	0,024	2	0,0288	-0,004	1	0,0576	-0,033	1
$A_2$	0,056	1	0,0637	-0,007	2	0,1275	-0,071	2
$A_3$	0,013	3	0,0507	-0,038	3	0,1015	-0,089	3

U dva slučaja na prvom mestu se nalazi alternativa  $A_1$  odnosno projekat izgradnje destinacijskog hotela, dok je u jednom slučaju, kao najpovoljnija alternativa rangirana alternativa  $A_2$  odnosno realizacija projekta izgradnje butik hotela. Kao što se iz Tabele 5. može videti vrednost koeficijenta kompenzacije za alternativu  $A_1$  je u dva slučaja najniži (kada je  $\gamma = 0,5$  odnosno kada je  $\gamma = 1$ ) što dovodi do toga da je ta alternativa najbolje rangirana primenom WS PLP metode. Kao najlošija alternativa za ulaganje, prema ovoj metodi, pokazala se alternativa  $A_3$  odnosno projekat izgradnje kondotela. Zaključak koji se nameće jeste da je korišćenje WS PLP metode u donošenju poslovnih odluka sasvim prihvatljivo i opravdano jer može pomoći u realnom sagledavanju postojećih problema i iznalaženja takvog rešenja koje, između ostalog, uzima u obzir i preferencije samih donosioca odluka.

#### 4. ZAKLJUČAK

U cilju izbora optimalnog projekta izgradnje hotela na Kopaoniku u ovom radu je upotrebljena WS PLP metoda. Navedena metoda predstavlja novi tip metode višekriterijumskog odlučivanja koja u obzir uzima preferencije donosioca odluka, te je na taj način omogućen veći uticaj donosioca odluke na konačan rezultat odlučivanja. Konkretnije, donosioci odluka mogu da izaberu između alternative koja ima veće poklapanje sa njihovim preferencijama i alternative koja ima najveći rejtning performanse, što je postignuto uvođenjem koeficijenta kompenzacije.

Cilj rada je bio utvrditi optimalan projekat izgradnje hotela u koji treba investirati. Najpre su alternative rangirane primenom klasične WS metode, a zatim je primenjena WS PLP metoda koja uključuje i preferencije donosioca odluke. U ovom slučaju obe metode su kao optimalan projekat označile projekat izgradnje destinacijskog hotela, a u takođe prihvatljive alternative spadaju i projekti izgradnje butik hotela i kondotela. Sve navedeno ide u prilog činjenici da

je predložena WS PLP metoda sasvim prihvatljiva za donošenje odluka i izbor odgovarajuće alternative jer omogućava sagledavanje problema i sa aspekta poklapanja sa preferencijama samog donosioca odluke (jer se uvodi fiktivna alternativa koja reprezentuje prihvatljive rejtinge performasi samog donosioca odluke). Radi demonstriranja primenljivosti navedene metode u ovom radu je izvršeno rangiranje projekata izgradnje hotela na Kopaoniku prema četiri kriterijuma, ali je moguće uključiti veći broj kriterijuma i veći broj alternativa jer to, svakako, ne bi umanjilo efikasnost navedene metode. Takođe, ona može jednako biti primenljiva u različitim oblastima poslovanja jer je vrlo jednostavna i laka za korišćenje. WS PLP metoda predstavlja novitet u oblasti višekriterijumskog odlučivanja, te ima još dosta prostora za istraživanje i ispitivanje njenih mogućnosti.

## LITERATURA

- Baležentis, A., Baležentis, T. & Brauers, W. K. M. (2012). Personnel selection based on computing with words and fuzzy MULTIMOORA. *Expert Systems with Applications*, 39(9), 7961–7967.
- Brans, J. P. & Vincke, P. (1985). A Preference Ranking Organization Method: The PROMETHEE Method for MCDM. *Management Science*, 31(1), 647-656.
- Brauers, W. K. M. (2004). *Optimization methods for a stakeholder society, a revolution in economic thinking by multi-objective optimization*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Brauers, W. K. M. & Zavadskas, E. K. (2010). Project Management by MULTIMOORA as an Instrument for Transition Economies. *Technological and Economic Development of Economy*, 16(1), 5-24.
- Chang, T-H & Wang, T-C (2009). Using the fuzzy multi-criteria decision making approach for measuring the possibility of successful knowledge management. *Information Sciences*, 179(13), 2294-2295.
- Chen L-S, & Cheng, C-H (2005). Selecting IS personnel use fuzzy GDSS based on metric distance method. *European Journal of Operational Research*, 160(3), 803-820.
- Chen, Y-C, Yu, T-H, Tsui, P-L & Lee, C-S (2014). A fuzzy AHP approach to construct international hotel spa atmosphere evaluation model. *Quality & Quantity*, 48(2), 645-657.
- Churchman, C. W., Ackoff, R. L., Arnoff, E. L. (1957). *Introduction to Operations Research*. New York: Wiley.

- Churchman, C. W. & Ackoff, R. L. (1954). An Approximate Measure of Value. *Journal of the Operations Research Society of America*, 2(2), 172-187.
- Dursun, M. & Karsak, E. E. (2010). A fuzzy MCDM approach for personnel selection. *Expert Systems with Applications*, 37(6), 4324–4330.
- Ginevicius, R. (2008). Normalization of quantities of various dimensions. *Journal of Business Economics and Management*, 9(1), 79-86.
- Keršulienė, V., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA). *Journal of Business Economics and Management*, 11(2), 243-258
- Krylovas, A., Zavadskas, E. K. & Kosareva, N. (2016). Multiple criteria decision-making KEMIRA-M method for solution of location alternatives. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 29(1), 50-65.
- Li, G., Law, R., Vu, H. Q. & Rong, J. (2013). Discovering the hotel selection preferences of Hong Kong inbound travelers using the Choquet Integral. *Tourism Management*, 36, 321-330.
- Lin, C-T & Wu, C-S (2008). Selecting a marketing strategy for private hotels in Taiwan using the analytic hierarchy process. *The Service Industries Journal*, 28(8), 1077-1091.
- Lin, C-T, Lee, C. & Wu, C-S (2009). Optimizing a marketing expert decision process for the private hotel. *Expert Systems with Applications*, 36(3), 5613–5619.
- Pohekar, S. D. & Ramachandran, M. (2004). Application of multi-criteria decision making to sustainable energy planning – A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 8(4), 365-381.
- Saaty, T. L. (1977). A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15, 234-281.
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. New York: McGraw-Hill.
- San Cristóbal, J. R. (2011). Multi-criteria decision-making in the selection of a renewable energy project in Spain: The Vikor method. *Renewable Energy*, 36(2), 498-502.
- Stanujkic, D., Magdalinovic, N. & Jovanovic R. (2013). A Multi-Attribute Decision Making Model Based on Distance from Decision Maker's Preferences. *Informatica*, 24(1), 103-118.
- Stanujkic, D. & Zavadskas, E. K. (2015). A Modified Weighted Sum Method Based on the Decision-maker's Preferred Levels of Performances. *Studies in Informatics and Control*, 24(4), 461-470.

- Shirouyehzad, H., Lotfi, F. H., Arabzad, S. M., & Dabestani, R. (2013). An AHP/DEA ranking method based on service quality approach: A case study in hotel industry. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 11(4), 434-445.
- Tseng, M.-L. (2009). Using the extension of DEMATEL to integrate hotel service quality perceptions into a cause-effect model in uncertainty. *Expert Systems with Applications*, 36(5), 9015-9023.
- Roy, B. (1991). The Outranking Approach and the Foundation of ELECTRE Methods. *Theory and Decision*, 31(1), 49-73.
- Xu, P., & Chan, E. H. W. (2013). ANP model for sustainable Building Energy Efficiency Retrofit (BEER) using Energy Performance Contracting (EPC) for hotel buildings in China. *Habitat International*, 37, 104-112.
- Zavadskas, E. K., Kaklauskas, A., Sarka, V. (1994). The New Method of Multicriteria Complex Proportional Assessment of Projects. *Technological and Economic Development of Economy*, 1(3), 131-139.
- Zavadskas, E. K., Turskis, Z., Antucheviciene, J. & Zakarevicius, A. (2012). Optimization of Weighted Aggregated Sum Product Assessment. *Elektronika ir elektrotechnika*, 122(6), 3-6.
- Zavadskas, E. K. & Turskis, Z. (2008). A New Logarithmic Normalization Method in Games Theory. *Informatica*, 19(2), 303-314.
- Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). A New Additive Ratio Assessment (ARAS) Method in Multicriteria Decision-Making. *Technological and Economic Development of Economy*, 16(2), 159-172.
- Zeleny, M. (1973). *Compromise programming, Multiple Criteria Decision Making*. Columbia, SC: University of South Carolina Press.
- Yu, P. L. (1973). A class of solutions for group decision problems. *Management Science*, 19, 936-946.
- Opricović, S. (1998). *Višekriterijumska optimizacija sistema u građevinarstvu*. Beograd: Građevinski fakultet.
- Park, D. B., Kim, K. H., & Choo, H. (2014). The Development of Quality Standards for Rural Farm Accommodations A Case Study in South Korea. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 1096348014550871.
- Hwang, C. L. & Yoon, K. P. (1981). *Multiple Attribute Decision Making, Methods and Applications*. Berlin: Springer-Verlag.
- Horwath Consulting Zagreb (2009). *Master plan za turističku destinaciju Kopaonik*. Zagreb: Horwath i Horwath Consulting d.o.o.

*Original scientific paper*

Received: 29. 11. 2016.

Accepted: 17. 1. 2017. (pp. 87-99)

UDC 005.8:640.4

005.311:519.226

## **OPTIMAL HOTEL CONSTRUCTING PROJECT SELECTION BY USING WS PLP METHOD\***

Gabrijela Popović, PhD<sup>1</sup>, Vesna Pašić Tomić<sup>2</sup>

### **ABSTRACT**

Hotel construction projects selection represents a very complex problem whose successful solution provides certain incomes in the future period. Different types of factors influencing the decision making are, often, conflicting. From the above mentioned arises the fact that Multiple Criteria Decision Making methods can be a useful tool for overcoming this problem because they can help in making more reliable decisions. This paper proposes WS PLP method for the selection of the optimal hotel construction project. This method takes into account the decision-maker's preferences and, thus, enables greater involvement and influence of the decision-maker on the final choice of alternatives. The applicability of this method has been demonstrated on the real example that relates to the selection of the adequate hotel construction project on Kopaonik Mountain. There are four different types of hotels and criteria on which the selection relies are: number of units, area of units, investment per m<sup>2</sup> and estimated average price per unit.

### **KEY WORDS**

WS PLP METHOD, SWARA, MCDM METHODS, PROJECTS, HOTEL

---

\* This paper presents remodelled and changed version of the original paper entitled " Optimal Hotel Constructing Project Selection by Using WS PLP Method", published in the Proceedings of 6th International Symposium on Natural Resources Management, Faculty of management Zaječar, 2016, pp. 262-268.

<sup>1</sup> Assistant Professor, Faculty of Management Zaječar, gabrijela.popovic@fmz.edu.rs

<sup>2</sup> Assistant Faculty of Management Zaječar, vesna.pasic@fmz.edu.rs