KOMPATIBILNOST U GRUPNOM DONOŠENJU ODLUKA

Branka Dimitrijević, Dragana Macura, Milica Šelmić
Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet

Sadržaj: *U višekriterijumskom odlučivanju do rešenja se dolazi na osnovu prioriteta alternativa (varijanti rešenja). U tom procesu donosilac odluke vrednuje alternative po kriterijumima i same kriterijume u odnosu na cilj. Takođe, ne retko, više zainteresovanih strana, koje po pravilu imaju sukobljene interese, učestvuju u procesu donošenja odluke koja treba da bude takva da harmonizuje njihove različitosti. U ovom radu će biti predstavljeni indeksi kompatibilnosti, koji se sreću u literaturi, kao sredstva kojima se meri usaglašenost donosilaca odluke i konsekventno kvalitet grupne odluke. Numeričkim primerima ukazaće se na njihove karakteristike, sličnosti i razlike u rešenjima, kao i na prostor za dalje istraživanje u ovoj oblasti.*

Ključne reči: *višekriterijumsko donošenje odluka, grupno donošenje odluka, indeksi kompatibilnosti*

1. Uvod

Proces donošenja odluke je deo procesa rešavanja problema i podrazumeva sledeće faze: definisanje problema, definisanje ciljeva (kriterijuma relevantnih u izboru), identifikacija alternativnih pravaca akcije (opcija, potencijalnih rešenja, alternativa), prikupljanje informacija, ocenjivanje (evaluacija) alternativa i izbor.

Normativna teorija odlučivanja polazi od pretpostavki da su donosioci odluka sposobni ne samo da precizno formulišu problem i postave jasne ciljeve već i da formiraju skup svih alternativa kojima ih, u različitom stepenu, mogu realizovati. U tom smislu, pažnja je kod ove vrste odlučivanja usmerena na procedure odlučivanja (metode) kojima ćemo u različitim okolnostima vršiti racionalne izbore [1].

U velikom broju problema odlučivanja potencijalna rešenja analiziramo sa više aspekata i ocenjujemo ih po više kriterijuma. Ovako strukturirani problemi pripadaju oblasti višekriterijumskog donošenja odluka (Multi-Criteria Decision Making - MCDM) koji se razvrstavaju u probleme višeatributivnog odlučivanja (Multi-Attribute Decision Making - MADM) i višeciljnog odlučivanja (Multi-Objective Decision Making - MODM). Razlika između ovih pristupa bi se najkraće mogla opisati kroz broj alternativa koje se razmatraju. U prvom slučaju radi se o konačnom skupu alternativa što ovu vrstu problema svrstava u diskretne probleme višekriterijumskog odlučivanja, dok je u drugom slučaju broj alternativa beskonačan pa se radi o kontinualnim problemima višekriterijumske optimizacije. U ovom radu fokus je na diskretnim problemima MCDM.

Mnogobrojni su primeri u najrazličitijim poslovnim sistemima, pa samim tim i u poštanskom, odnosno telekomunikacionom, gde MCDM nalazi primenu. To su odluke koje se donose u fazi projektovanja, implementacije i eksploatacije ovih sistema, odnosno svi vidovi nerutinskih odluka do najznačajnijih – strateških odluka. Neki primeri ovakvih problema i njihovog rešavanja kao višekriterijumskih zadataka mogu se naći i u zbornicima radova sa ovog simpozijuma.

U diskretnim problemima MCDM određuju se prioriteti alternativa prema postavljenim kriterijumima, bilo da donosioci odluka direktno određuju ove prioritete (kao što je na primer slučaj u metodama Analitički hijerarhijski proces (Analytic Hierarchy Process – AHP) i Analitički mrežni proces (Analytic Network Process – ANP) [2]), ili kao rezultat primene metoda na osnovu zadatih vrednosti. Vrlo često u MCDM potrebno je odrediti i prioritete samih kriterijuma, s obzirom da postoji razlika u njihovoj važnosti.

U grupnom donošenju odluka, koje je kada se radi o donošenju važnih odluka neizbežno, po pravilu, dobijaju se različiti vektori prioriteta među vrednovanim objektima (alternative, kriterijumi) od strane donosilaca odluka, koji vrlo često predstavljaju reprezente različitih interesnih sfera, i koji na različite načine procenjuju prioritete posmatranih objekata. Sa druge strane grupa treba da postigne konsenzus, odnosno da dođe do harmonizovanog rešenja. Ovaj rad ima za cilj da prikaže načine za merenje bliskosti (različitosti) između vektora prioriteta dobijenih od više donosilaca odluka, ali i način za dobijanje "grupnog rešenja" i merenje usaglašenosti sa njim.

U nastavku, rad je organizovan na sledeći način. U poglavlju 2 predstavljena su dva indeksa kompatibilnosti (bliskosti) vektora prioriteta (Saaty-jev i Garuti-jev indeks kompatibilnosti) koji se sreću u literaturi. U poglavlju 3, kroz primere, date su njihove karakteristike, „prednosti“ i „mane“. Načini za određivanje grupnog vektora prioriteta, kao i njegovo analiziranje na osnovu indeksa kompatibilnosti, takođe su kroz primere prikazani u poglavlju 4. Poglavlje 5 sadrži zaključna razmatranja.

2. Indeksi kompatibilnosti

Rezultat grupnog donošenja odluka najčešće je dobijanje različitih vektora prioriteta. Čak i kada ovi vektori nisu identični nekada se može konstatovati da su oni međusobno bliski (slični). "Za dva vektora koji su bliski kažemo da su kompatibilni" [2]. Kako merimo bliskost dva vektora i ustanovljavamo njihovu kompatibilnost?

Saaty-jev Indeks kompatibilnosti (*SI*) kao mera bliskosti između vektora prioriteta W_1 i W_2 definisan je jednačinom koja sledi [2]:

$$SI = \frac{1}{n^2} \cdot e^T A \circ B^T e \tag{1}$$

gde je n broj elemenata vektora, e je kolona-matrica sa svim elementima jednakim 1, $A=(a_{ij})=(w_{1i}/w_{1j})$ i $B=(b_{ij})= (w_{2i}/w_{2j})$ su matrice međusobnih odnosa svih vrednosti ova dva vektora prioriteta respektivno, i $\circ$ predstavlja operator Hadamard-ovog proizvoda.

Dakle, procedura izračunavanja *SI* se sastoji u sledećem: Za dva data skupa pozitivnih brojeva formirati matricu odnosa svih brojeva za prvi skup, a nakon toga i matricu odnosa svih brojeva za drugi skup. Transponovati drugu matricu. Pomnožiti element po element matrica (što daje Hadamard-ov proizvod). Sabrati sve brojeve i podeliti sa n^2 [2].

Za dva identična vektora SI=1, što se može pokazati ako se usvoji da je $W_1=W_2=(w_1,w_2,\ldots,w_n)$:

$$SI=\frac{1}{n^2}\begin{bmatrix}1 & 1 & \cdots & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \cdots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix}\circ\begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_2/w_1 & \cdots & w_n/w_1 \\ w_1/w_2 & w_2/w_2 & \cdots & w_n/w_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_1/w_n & w_2/w_n & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix}\begin{bmatrix}1\\1\\\vdots\\1\end{bmatrix}$$

$$=\frac{1}{n^2}\begin{bmatrix}1 & 1 & \cdots & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1 & 1 & \cdots & 1\\1 & 1 & \cdots & 1\\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots\\1 & 1 & \cdots & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1\\1\\\vdots\\1\end{bmatrix}=\frac{1}{n^2}(1+1+\cdots+1)=\frac{1}{n^2}n^2=1$$

Takođe, ako je $SI \leq 1.1$ za dva vektora se kaže da su kompatibilna, u suprotnom ne. Ovo je u skladu sa idejom da je 10% odstupanja gornja granica prihvatljivosti za proglašenje kompatibilnosti između dva vektora prioriteta. Kodomen funkcije SI je interval ograničen sa leve strane $[1, +\infty]$ [2].

Garuti-jev Indeks kompatibilnosti (GI) kao mera bliskosti između vektora prioriteta W_1 i W_2 definisan je sledećom jednačinom [3]:

$$GI=\sum_{i=1}^{n}\left[\frac{\min(w_{i1},w_{i2})}{\max(w_{i1},w_{i2})}\cdot\frac{(w_{i1}+w_{i2})}{2}\right] \tag{2}$$

gde je n broj elemenata vektora, w_{i1} vrednost i-tog elementa vektora W_1 i w_{i2} vrednost i-tog elementa vektora W_2.

Ovaj indeks je baziran na fizičkoj interpretaciji skalarnog ili unutrašnjeg proizvoda dva vektora, koji je simbolički označen $W_1 \cdot W_2$, a koji je realan broj određen sa: $|W_1| \cdot |W_2| \cdot \cos\alpha$, gde je α ugao između vektora W_1 i W_2. Za dva identična normalizovana vektora, $\alpha = 0$ i $W_1 \cdot W_2 = 1$. U tom slučaju $GI = 1$, što podrazumeva potpunu kompatibilnost. Za ortogonalne vektore, $\alpha = 90^o$ i $W_1 \cdot W_2 = 0$, kada je $GI = 0$, ukazujući na njihovu potpunu nekompatibilnost. Dakle, kodomen funkcije GI je zatvoreni interval [0, 1]. Ako je $GI < 0.9$, Garuti [3] sugeriše da se vektori tretiraju kao nekompatibilni.

Kako se u postupku izračunavanja SI koriste odnosi elemenata vektora prioriteta nije neophodno da oni budu u istim jedinicama mere. Za razliku od SI, zbog načina na koji se izračunava GI, a koji podrazumeva traženje odnosa minimalnih i maksimalnih vrednosti komponenti različitih vektora i dobijanje njihove srednje vrednosti, neophodna je normalizacija vrednosti komponenti vektora prioriteta.

3. Primeri kompatibilnih i nekompatibilnih vektora

U Tabeli 1 data su tri hipotetička vektora prioriteta dobijena ocenjivanjem tri objekta od strane tri različita donosioca odluka (DO).

Tabela 1. *Primeri kompatibilnih i nekompatibilnih vektora za koje su SI i GI usaglašeni*

	DO_1 (Vektor W_1)	DO_2 (Vektor W_2)	DO_3 (Vektor W_3)
Objekat 1	0.50	0.52	0.10
Objekat 2	0.40	0.41	0.60
Objekat 3	0.10	0.07	0.30

Posmatranjem korespondentnih vrednosti ovih vektora i razlika među njima deluje da su vektori W_1 i W_2 bliski ("slični"), dok se za W_1 i W_3, kao i za W_2 i W_3, to ne može reći. Ovo zapažanje potvrđuju i indeksi kompatibilnosti, gde se za W_1 i W_2 dobija da je SI=1.03 i GI=0.95 (oba indeksa kompatibilnosti ukazuju da su ovi vektori kompatibilni), za W_1 i W_3, SI=3.13 i GI=0.46 (oba indeksa kompatibilnosti ukazuju da su ovi vektori nekompatibilni), a za W_2 i W_3, SI=4.04 i GI=0.45 (oba indeksa kompatibilnosti ukazuju da su ovi vektori nekompatibilni). Ovo je bio primer tri vektora prioriteta za čije su međusobne kompatibilnosti oba indeksa kompatibilnosti dali iste rezultate.

Dalje, u Tabeli 2 predstavljena su još dva hipotetička vektora prioriteta dobijena ocenjivanjem četiri objekta od strane dva različita donosioca odluka (DO).

Tabela 2. *Primeri vektora za koje SI ukazuje na nekompatibilnost, a GI na kompatibilnost*

	DO_1 (Vektor W_1)	DO_2 (Vektor W_2)
Objekat 1	0.45	0.49
Objekat 2	0.3	0.3
Objekat 3	0.2	0.2
Objekat 4	0.05	0.01

Posmatranjem korespondentnih vrednosti ovih vektora i razlika među njima dalo bi se zaključiti da su ovi vektori bliski. Računajući Saaty-jev indeks kompatibilnosti dolazi se do rezultata SI=1.63, što ukazuje na nekompatibilnost. Ovaj rezultat je neočekivan imajući u vidu prethodno izneto zapažanje. Garuti-jev indeks kompatibilnosti za ova dva vektora iznosi GI=0.94. Suprotno SI, GI ukazuje na kompatibilnost ovih vektora.

Kako bi potencijalni razlog za nekompatibilnost koju implicira SI bio ustanovljen, u nastavku je prikazan način na koji se do njegove vrednosti došlo:

$$SI = \frac{1}{4^2}\begin{bmatrix}1 & 1 & 1 & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1 & 1.5 & 2.25 & 9\\ 0.67 & 1 & 1.5 & 6\\ 0.44 & 0.67 & 1 & 4\\ 0.11 & 0.17 & 0.25 & 1\end{bmatrix}\circ\begin{bmatrix}1 & 0.61 & 0.41 & 0.02\\ 1.63 & 1 & 0.67 & 0.03\\ 2.45 & 1.5 & 1 & 0.05\\ 49 & 30 & 20 & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1\\1\\1\\1\end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{4^2}\begin{bmatrix}1 & 1 & 1 & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1 & 0.92 & 0.92 & 0.18\\ 1.09 & 1 & 1 & 0.2\\ 1.09 & 1 & 1 & 0.2\\ 5.44 & 5 & 5 & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1\\1\\1\\1\end{bmatrix} = \frac{1}{16}26.04 = 1.63$$

Uočava se da je *SI* osetljiv na elemente vektora sa izrazito malim vrednostima, poput vrednosti: 0.05 u W_1 ili 0.01 u W_2. S obzirom da je svaki pojedinačni element vektora u interakciji sa njegovim ostalim elementima, u vidu njihovih međusobnih odnosa u matricama *A* i *B*, dobija se na primer da je: a_{41}=0.11 i b_{41}=49. Proizvod ove dve vrednosti je 5.44, što je značajnije odstupanje od 1. Slična situacija je i sa a_{42} i b_{42}, odnosno a_{43} i b_{43}. Kako suma svih elemenata $A \circ B$ mora biti bliska vrednosti n^2 da bi *SI* imao vrednost blisku jedinici, postojanje elemenata u ovim matricama koji značajnije odstupaju od 1 dovodi do toga da *SI* bude veće od gornje granice kompatibilnosti.

Treba napomenuti da kako vrednosti 0.05 i 0.01 predstavljaju prioritete četvrtog objekta određene od strane dva donosioca odluka, nije "zgodno" da tako mali prioriteti imaju tako značajan uticaj na vrednost indeksa kompatibilnosti. Na osnovu vrednosti za *GI* u primeru iz Tabele 2 moglo bi se zaključiti da ovaj indeks kompatibilnosti nema osetljivost na male vrednosti elemenata vektora. Dodatni primeri koji idu u prilog ovoj konstataciji mogu se naći u [3,4].

U Tabeli 3 prikazana su još dva vektora prioriteta dobijena ocenjivanjem pet objekata od strane dva različita donosioca odluka.

Tabela 3. *Primeri vektora za koje SI ukazuje na kompatibilnost, a GI na nekompatibilnost*

	DO_1 (Vektor W_1)	DO_2 (Vektor W_2)
Objekat 1	0.212	0.289
Objekat 2	0.227	0.261
Objekat 3	0.265	0.237
Objekat 4	0.145	0.116
Objekat 5	0.123	0.096

Posmatranjem korespondentnih vrednosti vektora iz Tabele 3 i razlika među njima dalo bi se, i u ovom slučaju, zaključiti da su ovi vektori bliski. Računajući Saaty-jev indeks kompatibilnosti dolazi se do rezultata *SI*=1.05, što ukazuje na kompatibilnost i potvrđuje pretpostavku o bliskosti ova dva vektora prioriteta. Garuti-jev indeks kompatibilnosti za ova dva vektora iznosi *GI*=0.82. Suprotno *SI*, *GI* ukazuje na nekompatibilnost ovih vektora. Izuzimajući situacije koje podrazumevaju postojanje izrazito malih vrednosti elemenata vektora gde *GI* daje veće vrednosti od *SI*, generalno bi se moglo reći da je *GI* "stroži" u poređenju sa *SI* i da se ta razlika u tretiranju kompatibilnosti "pojačava" sa porastom broja elemenata vektora.

4. Primena indeksa kompatibilnosti u grupnom donošenju odluka

U grupnom donošenju odluka agregiraju se vektori prioriteta pojedinih donosilaca odluke u vektor prioriteta grupe. Ovaj postupak se realizuje korišćenjem metode otežane geometrijske sredine (Weighted Geometric Mean Method - WGMM) ili otežane aritmetičke sredine (Weighted Arithmetic Mean Method- WAMM).

Pretpostavimo da grupu čini *r* donosilaca odluke i neka je *k*, $1 \le k \le r$, indeks *k*-tog donosioca odluke. Neka je $W_k=(w_{1k},w_{2k},...,w_{nk})$, gde je $W_{ik} > 0$, $\sum_{i=1}^{n} W_{ik} = 1$, vektor prioriteta k-tog donosioca odluke, a n broj vrednovanih objekata. Neka je β_k , gde je $\beta_k \geq 0$, $\sum_{k=1}^{r}\beta_k = 1$, težinski koeficijent odnosno važnost k-tog donosioca odluke.

Grupni vektor prioriteta koji je određen na osnovu WGMM, $W^G = (W_1^G, W_2^G, ..., W_n^G)$, čine elementi [5]:

$$W_i^G = \prod_{k=1}^{r}(w_{ik})^{\beta_k} \ , i \in \{1,2,...,n\} \quad (3)$$

Ako donosioci odluka imaju podjednaku važnost onda je $\beta_k = 1/r$.

Grupni vektor prioriteta određen na osnovu WAMM, $W^A = (W_1^A, W_2^A, ..., W_n^A)$, čine elementi [5]:

$$W_i^A = \sum_{k=1}^{r}\beta_k w_{ik} \ , i \in \{1,2,...,n\} \quad (4)$$

WGMM je zbog svojih osobina poželjniji način za dobijanje grupnog vektora prioriteta [2,6].

U Tabeli 4 prikazani su vektori prioriteta dobijeni ocenjivanjem tri objekata od strane tri donosioca odluka, kao i grupni vektor prioriteta (W^G) određen kao geometrijska sredina, pri čemu su sva tri donosioca odluke iste važnosti. W^G je normalizovan zbog prirode *GI*, kao što je objašnjeno u poglavlju 2.

Tabela 4. *Individualni i prosečni vektori prioriteta određeni od strane tri DO-a*

	DO_1 (W_1)	DO_2 (W_2)	DO_3 (W_3)	W^G
Objekat 1	0.75	0.75	0.30	0.614
Objekat 2	0.10	0.14	0.40	0.197
Objekat 3	0.15	0.11	0.30	0.189

Tabela 5 prikazuje *SI* i *GI*, kako između vektora prioriteta dobijenih od strane donosilaca odluka, tako i kao rezultat njihovog poređenja sa W^G. Boldirane su one vrednosti koje signaliziraju kompatibilnost. Uočava se da su DO_1 i DO_2 usaglašeni u davanju prioriteta posmatranim objektima. Postoji i granična usaglašenost DO_2 sa W^G (na osnovu vrednosti *SI*). Međutim, očigledna je neusaglašenost DO_1 sa DO_3 i DO_2 sa DO_3 i to takva da implicira neusaglašenost praktično svih donosilaca odluke sa onim što bi trebalo da je grupna odluka, predstavljena vektorom prioriteta W^G. Ako se traži konsenzus, odnosno harmonizovana odluka mora se razumeti zašto je DO_3 u toj meri neusaglašen sa DO_1 i DO_2. Odnosno, DO_3 treba da preispita svoje prioritete i obrazloži ih DO_1 i DO_2. U tom postupku moguće je i izvesno korigovanje prioriteta od strane DO_1 i DO_2. Moguća opcija je i isključivanje DO_3 zbog nepodržavanja donošenju harmonizovane grupne odluke.

Tabela 5. *SI/GI za vektore prioriteta iz Tabele 4.*

	DO_2 (W_2)	DO_3 (W_3)	W^G
DO_1 (W_1)	**1.07/0.93**	2.31/0.38	1.14/0.77
DO_2 (W_2)		2.14/0.34	**1.10**/0.76
DO_3 (W_3)			1.44/0.52

U Tabeli 6 prikazani su vektori prioriteta dobijeni ocenjivanjem pet objekata od strane tri donosioca odluka, kao i grupni vektor prioriteta (W^G) određen kao geometrijska sredina, pri čemu su sva tri donosioca odluke iste važnosti. I u ovom slučaju W^G je normalizovan zbog prirode *GI*.

Tabela 6. *Individualni i grupni vektori prioriteta određeni od strane tri DO-a*

	DO 1 (W_1)	DO 2 (W_2)	DO 3 (W_3)	W^G
Objekat 1	0.229	0.143	0.289	0.218
Objekat 2	0.169	0.264	0.261	0.233
Objekat 3	0.339	0.232	0.237	0.273
Objekat 4	0.168	0.155	0.116	0.149
Objekat 5	0.094	0.206	0.096	0.127

Tabela 7 prikazuje *SI* i *GI* kako između vektora prioriteta dobijenih od strane donosilaca odluka, tako i kao rezultat njihovog poređenja sa W^G. Boldirane su one vrednosti koje signaliziraju kompatibilnost. Uočava se da su svi donosioci odluka međusobno neusaglašeni u davanju prioriteta posmatranim objektima. Međutim, očigledna je njihova usaglašenost sa grupnim vektorom prioriteta, na osnovu *SI* (boldirane vrednosti u Tabeli 7). *GI* ukazuje na nekompatibilnost na svim nivoima, tako da i ovaj primer ide u prilog prethodno iznetoj konstataciji o većoj "strogosti" ovog indeksa u poređenju sa *SI*. Ukoliko bi se oslonili na vrednosti za *SI* zaključili bi da, bez obzira što donosioci odluka nisu međusobno usaglašeni, postoji konsenzus među njima što se tiče grupnog vektora prioriteta, odnosno da taj vektor u potpunosti reprezentuje grupno donetu odluku.

Tabela 7. *SI/GI za vektore prioriteta iz Tabele 6*

	DO_2 (W_2)	DO_3 (W_3)	W^G
DO_1 (W_1)	1.26/0.67	1.11/0.74	**1.05**/0.83
DO_2 (W_2)		1.25/0.77	**1.09**/0.80
DO_3 (W_3)			**1.05**/0.82

5. Zaključak

U ovom radu predstavljena su dva indeksa kompatibilnosti između vektora prioriteta, *SI* i *GI*, i njihova primena u grupnom donošenju odluka.

Prvi je razvijen Saaty-jev indeks kompatibilnosti koji koristi koncept Hadamard-ovog proizvoda. Ovaj indeks pokazuje osetljivost na vektore sa izrazito malim elementima. Kako su elementi vektora prioriteti nekog od posmatranih objekata, trebalo bi da mali prioriteti imaju i relativno mali uticaj na indeks kompatibilnosti. U ovim slučajevima, s obzirom na tendenciju divergencije *SI*, ima smisla preispitati gornju granicu kompatibilnosti i eventualno je povećati kada se radi o izrazito malim elementima vektora prioriteta.

Garuti-jev indeks kompatibilnosti dobro reflektuje uticaj elemenata vektora u skladu sa veličinom njihovih prioriteta, međutim i kroz primere u ovom radu pokazano je da je "strožiji" od *SI* u proglašavanju kompatibilnosti. U tom smislu, takođe treba preispitati gornju granicu kompatibilnosti i testirati je na promenu broja elemenata vektora, kao što je to recimo slučaj u određivanju gornje granice indeksa konzistentnosti u AHP i ANP metodi.

Značajna praktična upotreba indeksa kompatibilnosti je u grupnom donošenju odluka, gde mogu da pomognu u dostizanju konsenzusa, kvantifikovanjem i kvalifikovanjem razlika između vektora prioriteta dobijenih od različitih eksperata. S obzirom da su preferencije članova grupe izražene kroz vektore prioriteta vrlo često različite, upotreba indeksa kompatibilnosti numerički izražava kolika je ta različitost između samih članova grupe i u odnosu na agregirani vektor prioriteta, odnosno grupnu odluku. U tom smislu, ovi indeksi omogućavaju da se na formalan način opiše (uredi) postizanje konsenzusa između konfliktnih strana u procesu grupnog donošenja odluka. Imajući u vidu njihove specifičnosti možda je najbolji način za merenje kompatibilnosti upotreba i jednog i drugog indeksa i usvajanje vrednosti onog koji ima bolje karakteristike za dati konkretan problem odlučivanja.

Napomena: Ovaj rad je delimično podržan sa projekata: TR36006, TR36002 i TR36022

Literatura

[1] D. Pavličić, *Teorija odlučivanja*. Centar za izdavačku delatnost, Ekonomski fakultet, Beograd, 2014.
[2] T.L., Saaty, *Theory and Applications of the Analytic Network Process.* RWS Publication, Pittsburgh, USA, 2009.
[3] C. A. Garuti, V. A. P. Salomon, "Compatibility index between priority vectors", *International Journal of the Analytic Hierarchy Process* 4, 2, pp. 152–160, 2012.
[4] C.A. Garuti, *Measuring in weighted environments, moving from metric to order topology*. Universidad Federico Santa Maria, Santiago, Chile, 2012.
[5] D. Ssebuggwawo, S.J.B.A Hoppenbrouwers, H.A Proper, Group Decision Making in Collaborative Modeling: Aggregating Individual Preferences with AHP. *Digital Proceedings of the 4th SIKS conference in Enterprise Information Systems - EIS 2009*, Ravenstein, Netherlands, 2009
[6] D. Yucheng, X. Yinfeng, D. Lili, On consistency of the weighted arithmetical mean complex judgement matrix, *Journal of Systems Engineering and Electronics*, 18, 3, pp. 515–519, 2007.

Abstract: *The solution of Multi-Criteria Decision Making problems is obtained by the prioritization of a set of alternatives. In this process a decision maker evaluates alternatives with respect to a set of criteria, as well as criteria with respect to a goal. Also, very often, various stakeholders, with conflicting interests, participate in decision making process which should result in decision such as to harmonize their differences. Two compatibility indices, which can be found in the literature, as tools for decision makers' compatibility measurement and consequently quality of group's decision are presented in this paper. Comparison between the indices is given through numerical examples, their characteristics, differences and similarities, as well as potentials for future research in this area.*

Keywords: *multi-criteria decision making, group decision making, compatibility indices*

COMPATIBILITY IN GROUP DECISION MAKING

Branka Dimitrijević, Dragana Macura, Milica Šelmić