

UDK: 314.1 (497.11)

POSLOVNA EKONOMIJA  
BUSINESS ECONOMICS

Godina XI

Broj 2

Str 102 – 113

doi: 10.5937/poseko12-12791

Stručni rad

**dr Jelena Petrović<sup>1</sup> vanredni profesor**

Univerzitet u Nišu, Prirodno-matematički fakultet

**dr Snežana Radukić,<sup>2</sup> vanredni profesor**

Univerzitet u Nišu, Ekonomski fakultet

**dr Milica Radović,<sup>3</sup> vanredni profesor**

Univerzitet UNION,

Fakultet za pravne i poslovne akademske studije „dr Lazar Vrkatić” Novi Sad

## **VIŠEKRITERIJUMSKA ANALIZA NIVOVA DEMOGRAFSKOG RAZVOJA REGIONA U SRBIJI\***

**SAŽETAK:** Regionalne razlike predstavljaju jedan od najznačajnijih oblika izražavanja neravnomernosti privrednog razvoja. Neravnomernost u stepenu razvijenosti regiona u Republici Srbiji predstavlja jedno od najkompleksnijih razvojnih problema. Dosadašnja ekonomska politika dovela je do toga da bogati regioni postaju još bogatiji, a siromašni još siromašniji. Regionalne razlike koje se odnose na nivo privrednog razvoja uticale su na različit demografski razvitak regiona u Srbiji. U radu, autori su analizirali kvantitativna i kvalitativna obeležja stanovništva. Posebna pažnja posvećena je primeni VIKOR metode u cilju rangiranja regiona Srbije prema nivou demografskog razvoja. Rangiranje regiona prema većem broju kriterijuma istovremeno, doprinosi utvrđivanju realnog stanja kada su u pitanju regionalne razlike. Na osnovu ovog primera može se zaključiti da se višekriterijumska analiza može uspešno

---

<sup>1</sup> jelenapetrovic619@yahoo.com,

<sup>2</sup> snezana.radukic@eknfak.ni.ac.rs,

<sup>3</sup> mizrad@eunet.rs,

\* Rad je rezultat istraživanja na projektu br. 44007 Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije.

primeniti radi utvrđivanja neravnomernosti u stepenu demografskog razvitka regiona. U zavisnosti od razmatranja demografskog, privrednog ili društvenog razvoja, moguće je menjati kriterijume i njihov značaj. Takođe, moguće je primenjivati i druge metode višekriterijumske analize pri oceni demografskog razvitka regiona ili države.

*Ključne reči:* region, demografski razvoj, VIKOR metoda, višekriterijumska analiza, obeležja stanovništva.

## UVOD

Neravnomeran privredni razvoj se manifestuje u različitim oblicima. Jedan od tih oblika se manifestuje putem različitih stepena privrednog razvoja pojedinih delova države, odnosno regiona. Regionalne razlike su oduvek postojale i zato se s pravom, u teoriji privrednog razvoja, ističe da predstavljaju pojavu koja je stara, isto toliko, koliko i ljudsko društvo (Arandelović i dr., 2008, str. 11).

Stanovništvo je značajan faktor regionalnog razvoja, jer predstavlja demografski okvir za formiranje radnog potencijala koji pokreće i usmerava razvoj regiona i države. Sve promene i poremećaji u demografskom razvitku (kretanju broja stanovnika, prirodnom priraštaju, razmeštaju stanovništva, migracijama i demografskim strukturama) utiču na dinamiku i smer društvenog, privrednog i regionalnog razvoja. Demografske promene su značajne za planiranje privrednog i regionalnog razvoja, jer stanovništvo predstavlja ljudski resurs koji je veoma značajan u fazi proizvodnje i potrošnje dobara (Petrović, 2010, str. 241).

U poslednje dve decenije razvoj stanovništva Republike Srbije karakterišu izrazito nepovoljne tendencije. Ove tendencije su izražene kroz tri demografska procesa: ukupna depopulacija, odnosno smanjenje broja ukupnog stanovništva, prirodna depopulacija, odnosno negativan prirodni priraštaj i demografsko starenje. Navedeni negativni demografski procesi su izraženi na prostoru čitave Srbije, a naročito na nivou pojedinih regiona. Osnovni ciljevi rada su:

- analiza kvantitativnih i kvalitativnih obeležja stanovnika u regionima Srbije; i
- rangiranje regiona prema nivou demografskog razvoja primenom VIKOR metode.

U ovom radu će biti korišćena regionalna podela koju prati zvanična statistika naše zemlje po kojoj se Republika Srbija sastoji od pet regiona:

Beogradski region, region Vojvodine, region Šumadije i Zapadne Srbije, region Južne i Istočne Srbije i region Kosova i Metohije. U radu neće biti prikazani podaci koji se odnose na region Kosova i Metohije zbog nemogućnosti njihovog prikupljanja.

## METODA VIŠEKRITERIJUMSKOG KOMPROMISNOG RANGIRANJA (VIKOR)

VIKOR metoda predstavlja metod višekriterijumske optimizacije koja za izbor najboljeg rešenja iz datog skupa alternativa bira kompromisno rešenje, odnosno formira se kompromisna rang-lista (Mančev, 2014). Međutim, formirana kompromisna rang-lista zavisi od vrednosti težinskih koeficijenata. Određivanje težina kriterijuma jedan je od ključnih problema u okviru primene višekriterijumske analize iz sledećih razloga: 1) ne postoji jedinstveno određenje pojma težine kriterijuma i 2) nedovoljno poznavanje metoda određivanja težina kriterijuma u konkretnoj situaciji odlučivanja (Milićević i dr., 2012).

VIKOR metoda ima značajnu primenu prilikom donošenja odluka u sledećim oblastima: marketing, bankarstvo, osiguranje i kvalitet usluga (Wu i dr., 2009; Fu i dr., 2010; Bazzazi i dr., 2011; Yucenur i dr., 2012; Kumar i dr., 2012; Mančev, 2014; Buyukozkan i dr., 2015). Istovremeno, poslednjih godina ima sve veću primenu u cilju utvrđivanja regionalne nejednakosti, odnosno ima značajnu primenu za rangiranje regiona na osnovu ekonomskih, društvenih i teritorijalnih indikatora. Polazna tačka pri primeni VIKOR metode je određivanje početne tabele odlučivanja i njene transformacije u kvantitativnu tabelu odlučivanja. Nakon toga se formira početna matrica odlučivanja:

$$R = \begin{matrix} & \begin{matrix} f_1 & f_2 & f_3 \\ w_1 & w_2 & w_3 \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} f_{11} & \cdots & f_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{n1} & \cdots & f_{nm} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Za svaki kriterijum posebno se određuju najbolje  $f_j^*$  i najslabije vrednosti  $f_j^-$ . Najmanja vrednost je najbolja kod kriterijuma sa zahtevom za minimumom, dok je najslabija najveća vrednost. Za određivanje veličina  $S_i$  i  $R_i$  uvode se veličine  $d_{ij}$ , definisane kao:

$$d_{ij} = \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \quad (1)$$

a zatim se izračunava pesimističko rešenje ( $S_i$ ) i očekivano rešenje ( $R_i$ ) (Opricović, 2009, str. 236) pomoću formula:

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} = \sum_{j=1}^n w_j d_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$R_i = \max_j w_j d_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

Nakon izračunavanja ovih veličina određuje se njihova težina  $v$ , a svaki donosilac odluke preferira koje će im vrednosti dati. Nakon toga se određuju veličine  $S^*$  i  $S^-$ , kao i  $R^*$  i  $R^-$  definisane kao:

$$S^* = \min_i S_i, \quad R^* = \min_i R_i$$

$$S^- = \max_i S_i, \quad R^- = \max_i R_i \quad (3)$$

a zatim se izračunavaju veličine  $QSi$ ,  $QRi$  i  $Qi$  (kompromisno rešenje) za svaku alternativu, čime se formiraju tri nezavisne rang-liste:

$$QS_i = \frac{S_i - S^*}{S^- - S^*} \quad QR_i = \frac{R_i - R^*}{R^- - R^*}$$

$$Q_i = v \cdot QS_i + (1-v) \cdot QR_i \quad (4)$$

Veličina  $v$  predstavlja težinu kriterijuma maksimiziranja grupnog obeležja, a  $1-v$  težinu individualnog gubitka prilike (Opricović i dr., 2007, str. 516).

Veličine  $QSi$  predstavljaju meru odstupanja kojom se izražava zahtev za maksimalnom grupnom koristi (prva rang-lista).  $QRi$  predstavlja meru odstupanja kojom se izražava zahtev za minimizacijom maksimalnog rastojanja neke alternative od „idealne” (druga rang-lista). Veličina  $Qi$  predstavlja uspostavljanje kompromisne rang-liste koja objedinjuje veličine  $QSi$  i  $QRi$  (treća rang-lista). Izborom vrednosti za  $v$  (težina zadovoljenja većine kriterijuma) može se favorizovati uticaj veličine  $QSi$  ili  $QRi$  u kompromisnoj rang-listi  $Qi$  (Nikolić i dr., 2010, str. 27).

Alternativa  $A_i$  je bolja od alternative  $A_k$  (prema svim kriterijumima) ako je  $Q_i < Q_k$ . Kao merodavna rang-lista uzima se kompromisna rang-lista  $Qi$  za vrednost  $v = 0.5$ . Najbolja alternativa je ona za koju je vrednost  $Qi$  najmanja i nalazi se na prvom mestu na kompromisnoj rang-listi.

Međutim, ukoliko prva alternativa na kompromisnoj rang-listi ne ispunjava uslove  $U_1$  (da ima „dovoljnu prednost”) i  $U_2$  (da ima „dovoljno stabilnu” poziciju), onda se smatra da ona nije bolja od alternative sa druge pozicije.

### Uslov $U_1$ - „dovoljna prednost”

Alternativa  $A_1$ , koja se nalazi na prvom mestu na kompromisnoj listi  $Qi$  za  $v = 0.5$ , ima „dovoljnu prednost” nad sledećom alternativom  $A_2$  ako je ispunjeno (Liu i dr., 2011, str. 771) da je  $Q(A_2) - Q(A_1) \geq DQ$ , gde je  $DQ$  –

prag „dovoljne prednosti” i iznosi:  $DQ = \min(0.25; \frac{1}{m-1})$ , pri čemu je 0.25 veličina praga „dovoljne prednosti” kojom se ograničava prag za slučajeve sa malim brojem alternativa.

### Uslov $U_2$ - „dovoljna stabilnost”

Alternativa  $A_1$  mora biti najbolje rangiranja na listi  $QS_i$  i/ili  $QR_i$ . Ona mora imati „dovoljno stabilnu” prvu poziciju pri promeni težine  $v$ , odnosno, ona mora da ispunjava bar jedan od sledeća tri poduslova:

1. da bude prva na rang-listi  $QS_i$ ,
2. da bude prva na rang-listi  $QR_i$ ,
3. da bude prva na rang-listi  $Q_i$  za  $v = 0.25$  i  $v = 0.75$ .

Ako jedan od uslova (uslov  $U_1$  ili  $U_2$ ) nije zadovoljen, onda skup kompromisnih rešenja čine:

1. Alternative  $A_1$  i  $A_2$ , ako uslov  $U_2$  nije zadovoljen;
2. Alternative  $A_1, A_2, \dots, A_k$ , ako uslov  $U_1$  nije zadovoljen;  $A_k$  je određen relacijom  $Q(A_2) - Q(A_1) < DQ$  za maksimum  $k$ .

Konačno, rezultati VIKOR metode mogu se sagledati na osnovu:

1. rang-lista  $QS_i$ ,  $QR_i$  i  $Q_i$ ;
2. skupa kompromisnih rešenja (u slučaju da nisu ispunjeni uslovi  $U_1$  i  $U_2$ ).

Dobijeni rezultati primenom napred navedene metode predstavljaju osnovu za odlučivanje i prihvatanje višekriterijumskog optimalnog rešenja.

## ODREĐIVANJE KRITERIJUMA ZA FORMIRANJE POČETNE TABELJE ODLUČIVANJA

Tokom perioda nakon Drugog svetskog rata došlo je do značajnih promena u strukturi stanovništva Srbije i njenih regiona, prema različitim obeležjima (Arandelović i dr., 2008, str. 50). U periodu između popisa stanovništva sprovedenog 1948. godine i popisa 2011. godine, broj stanovnika na prostoru Srbije, povećao se sa 6.528 hiljada na 7.120 hiljada, ili za 8,32%. Međutim, ukoliko uporedimo broj stanovnika između popisa sprovedenog 2002. i 2011. godine može se zaključiti da se broj stanovnika smanjio za 5,31%. Velike razlike, međutim, uočavaju se među regionima: samo porast zabeležen je u Beogradskom regionu u relativnom iznosu od 4%, dok ostali regionu su zabeležili smanjenje broja stanovnika – regionu Vojvodine i Šumadije i Zapadne Srbije su zabeležili smanjenje broja stanovnika u

relativnom iznosu od 6%, dok se broj stanovnika regiona Južne i Istočne Srbije smanjio za čak 11,5%.

Različita dinamika rasta stanovništva u regionima Srbije uticala je na promenu teritorijalnog razmeštaja ukupne populacije. Udeo stanovništva Beogradskog regiona je povećan sa 21,02 % (2002. godine) na 23,02% u 2011. godini. Dok je učešće stanovništva regiona Vojvodine sa 27,10% smanjeno na 26,92%, regiona Šumadije i Zapadne Srbije sa 28,50% na 28,28%, a regiona Južne i Istočne Srbije sa 23,38% na 21,79% (Republički zavod za statistiku, 2012).

Gustina naseljenosti predstavlja osnovno demografsko obeležje koje odražava prostorni razmeštaj stanovništva (Arandelović i dr., 2008, str. 46). Zbog povećanja broja stanovnika u periodu posle Drugog svetskog rata, u Srbiji se u periodu od 1948. do 2011. godine povećala opšta gustina naseljenosti sa 73,9 na 91,9 stanovnika na jedan km<sup>2</sup>. Srbija je država sa izraženom nejednakošću u pogledu razmeštaja stanovništva. Beogradski region predstavlja urban region koji se odlikuje veoma visokom gustom naseljenosti od 511,6 stanovnika po km<sup>2</sup>. Nasuprot njemu, region Južne i Istočne Srbije predstavlja region sa izrazitom depopulacijom i gustom naseljenosti od samo 59,23 stanovnika po km<sup>2</sup>. Region Vojvodine, kao i region Šumadije i Zapadne Srbije su zabeležili gustinu naseljenosti približnu gustini naseljenosti države kao celine.

*Tabela 1. – Kvantitativna obeležja stanovništva u Srbiji i njenim regionima u 2011. godini*

Region	Republika Srbija	Beogradski region	Region Vojvodine	Region Šumadije i Zapadne Srbije	Region Južne i Istočne Srbije
Relativni porast broja stan. 2002–2011	94,97	104,00	94,30	94,20	88,50
Teritorijalni razmeštaj stan. 2011.	100,00	23,02	26,92	28,28	21,79
Gustina naseljenosti, 2011. godine	91,92	511,59	88,79	76,02	59,23
Stopa nataliteta, 2011.	9,0	10,8	8,9	8,6	8,0
Stopa mortaliteta, 2011.	14,2	12,3	14,4	14,4	15,6
Stopa prirodnog priraštaja, 2011.	-5,2	-1,5	-5,4	-5,8	-7,6
Prosečna starost stanovništva, 2011.	41,57	41,31	41,13	41,73	42,14

*Izvor* – Republički zavod za statistiku, Statistički godišnjak, 2011; Republički zavod za statistiku, Opštine i regioni, 2011

Natalitet, kao jedan od pokazatelja prirodnog kretanja stanovništva, je veoma važan za prikazivanje demografskih karakteristika određene populacije. Republika Srbija ima stopu nataliteta od 9,0 promila. Međutim, kod ovog pokazatelja se javljaju razlike na regionalnom nivou. Region Vojvodine sa 8,9

promila i region Šumadije i Zapadne Srbije sa 8,6 promila imaju vrednosti stope nataliteta u skladu sa republičkim prosekom. Kao i kod gustine naseljenosti, i ovde Beogradski region i region Južne i Istočne Srbije odstupaju od republičkog proseka. Beogradski region je područje sa najvišom stopom nataliteta u Srbiji od 10,8 promila, dok je region Južne i Istočne Srbije područje sa najnižom stopom nataliteta od 8,0 promila. U sva četiri regiona u periodu od 2002. do 2011. godine zabeležena je tendencija opadanja nataliteta i apsolutnog broja živorođenih.

Mortalitet je još jedan pokazatelj prirodnog kretanja stanovništva. Iako se javljaju odedene oscilacije po godinama očigledna je tendencija povećanja stope smrtnosti u Srbiji. Stopa mortaliteta stanovništva Republike Srbije je sve do 1990. godine bila ispod 10 promila, nakon čega počinje njen kontinuirani rast koji traje i danas. U 2011. godini zabeležena je stopa smrtnosti od 14,2 promila. Kao i kod stope nataliteta i ovde su stope mortaliteta u regionima Vojvodine i Šumadije i Zapadne Srbije u skladu sa republičkim prosekom, dok se u Beogradskom regionu i regionu Južne i Istočne Srbije javljaju odstupanja od proseka. Najniža stopa smrtnosti zabeležena je u Beogradskom regionu (12,3 promila), dok je najviša stopa smrtnosti u regionu Južne i Istočne Srbije (15,6 promila).

Prirodni priraštaj je rezultat nataliteta i mortaliteta, pa njegov obim, dinamika i nivo zavise od kretanja ovih demografskih pojava. Do 1992. godine, u Srbiji su beležene stope prirodnog priraštaja sa pozitivnim predznakom. Nakon toga, Srbija beleži negativni prirodni priraštaj. Navedena pojava je posledica kontinuiranog smanjenja stope nataliteta i konstantnog povećanja stope mortaliteta. Kao rezultat ove dve negativne pojave dolazi do starenje stanovništva. Negativni prirodni priraštaj je izražen kako na republičkom, tako i na regionalnom nivou. U 2011. godini Srbija je imala prirodni priraštaj od  $-5,2$  promila. Najveći negativni prirodni priraštaj zabeležen je u regionu Južne i Istočne Srbije ( $-7,6$  promila). Iako Srbija predstavlja državu sa izuzetno niskim prirodnim priraštajem, vrednost ovog pokazatelja za region Južne i Istočne predstavlja jednu od ekstremnijih vrednosti u Evropi.

*Tabela 2. – Kvalitativna obeležja stanovništva u regionima Srbije*

Region	Radnosposobno stanovništvo (15–64 god.) u %	Procenat pismenih u radnosposobnom stanovništvu
Republika Srbija, 2011.	68,16	99,1
Beogradski region, 2011.	69,49	99,4
Region Vojvodine, 2011.	69,19	98,8
Region Šumadije i Zapadne Srbije, 2011.	67,47	99,4
Region Južne i Istočne Srbije, 2011.	66,44	98,7

*Izvor – Republički zavod za statistiku, Anketa o radnoj snazi, 2011*

Na osnovu tabele 2 možemo zaključiti da je najveće učešće radnosposobnog u ukupnom stanovništvu zabeleženo u Beogradskom regionu, dok je najveće učešće pismenih u radnosposobnom stanovništvu zabeleženo u Beogradskom regionu i Regionu Šumadije i Zapadne Srbije, a najmanje u Regionu Južne i Istočne Srbije.

### RANGIRANJE REGIONA PREMA NIVOU DEMOGRAFSKOG RAZVOJA PRIMENOM VIKOR METODE

Ocene svih regiona prema svim kriterijumima date su u početnoj tabeli odlučivanja (Tabela 3). Kvalitativne ocene prevode se u kvantitativne preko bipolarne skale (Tabela 4). Težine kriterijuma mogu da se odrede na osnovu subjektivnog ili objektivnog pristupa.

Tabela 3. – Početna tabela odlučivanja

Region $B_i$	Kriterijumi sa težinskim koeficijentima								
	$f_1(max)$ $w_1=0.11$ 1	$f_2(max)$ $w_2=0.11$ 1	$f_3(max)$ $w_3=0.111$	$f_4(max)$ $w_4=0.111$	$f_5(min)$ $w_5=0.111$	$f_6(max)$ $w_6=0.11$ 1	$f_7(max)$ $w_7=0.11$ 1	$f_8(max)$ $w_8=0.11$ 1	$f_9(max)$ $w_9=0.11$ 1
$B_1$	Veoma veliki	Prosečni	Veoma velika	Veoma velika	Veoma velika	Veoma velika	Veliko	Veoma veliko	Veoma veliko
$B_2$	Veliki	Veliki	Velika	Velika	Prosečna	Velika	Veoma veliko	Veliko	Veliko
$B_3$	Prosečni	Veoma veliki	Prosečna	Prosečna	Velika	Prosečna	Prosečno	Prosečno	Veoma veliko
$B_4$	Niski	Niski	Niska	Niska	Niska	Niska	Malo	Malo	Prosečno

Izvor – Proračun autora

U tabelama 3 i 4 mogu se uočiti težine kriterijuma prema mišljenu donosilaca odluka, odnosno primenjen je subjektivni pristup. Autori su odredili da svi kriterijumi imaju jednake težine. Težine kriterijuma mogu da se odrede i primenom nekih od metoda objektivnog pristupa. Najpoznatije objektivne metode su: metoda entropije, metoda CRITIC, metoda FANMA i metoda DEA. U svakoj koloni tabele 4, u okviru svakog kriterijuma neophodno je utvrditi maksimalnu i minimalnu vrednost koja se odnosi na posmatrane regione. Primena neke od navedenih metoda u cilju određivanja težinskih koeficijenata biće predmet analize u nekom od budućih radova.



Tabela 4. – Kvantifikovana početna tabela odlučivanja

Region $B_i$	Kriterijumi sa težinskim koeficijentima								
	$f_1(max)$ $w_1=0.11$	$f_2(max)$ $w_2=0.11$	$f_3(max)$ $w_3=0.11$	$f_4(max)$ $w_1=0.11$	$f_5(min)$ $w_2=0.11$	$f_6(max)$ $w_3=0.11$	$f_7(max)$ $w_1=0.11$	$f_8(max)$ $w_2=0.11$	$f_9(max)$ $w_2=0.11$
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$B_1$	0.9	0.5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.7	0.9	0.9
$B_2$	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.7	0.9	0.7	0.7
$B_3$	0.5	0.9	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5	0.9
$B_4$	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5

Izvor – Proračun autora

Prema obrascu (1), polazeći od datih vrednosti u tabeli 4, izračunava se veličina  $d_{ij}$  po svim kriterijumima. Polazeći od veličina  $d_{ij}$  i težinskih koeficijenata, a primenom obrazaca (2), (3) i (4) formiraju se tri rang-liste date u tabeli 5. Prema kriterijumu  $QS_i$  najbolji je region  $B_1$ , a prema kriterijumu  $QR_i$  najbolji je region  $B_2$ . Ukupno, prema  $Q_i(v = 0.5)$ , najbolji je region  $B_1$ .

Tabela 5. – Rangiranje regiona prema kriterijumima  $QS_i$ ,  $QR_i$  i  $Q_i(v = 0.5)$ 

Region $B_i$	$QS_i$	$QR_i$	$Q_i(v = 0.5)$	$Q_i(v = 0.25)$	$Q_i(v = 0.75)$
$B_1$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$B_2$	0.093	0.280	0.187	0.234	0.257
$B_3$	0.344	1.000	0.681	0.849	0.934
$B_4$	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Izvor – Proračun autora

Testiranje uslova  $U_1$ :Uslov  $U_1$  nije ispunjen jer je:

$$Q(B_2) - (B_1) = 0,187 - 0,000 = 0,187 < 0,25$$

$$DQ = \min(0,25, \frac{1}{4-1}) = 0,25$$

Region  $B_1$  nema „dovoljnu prednost” u odnosu na region  $B_2$ , koji se nalazi na drugom mestu na rang-listi.

Testiranje uslova  $U_2$ :

Uslov  $U_2$  je ispunjen, jer region  $B_1$  ima „dovoljno” stabilno prvo mesto prema dva kriterijuma:

Region  $B_1$  ima prvu poziciju na rang-listi prema  $QS_i$  i  $QR_i$ ;

Region  $B_1$  ima prvu poziciju na rang-listi prema  $Q$  za  $v = 0.25$ ,  $v = 0.05$  i  $v = 0.75$ .

Na osnovu napred navedenog može se zaključiti da se na prvom mestu nalazi region  $B_1$ , a na drugom mestu  $B_2$ . Na trećem mestu se nalazi region  $B_3$ , koji zauzima treće mesto na svim rang-listama, a region  $B_4$  se nalazi na četvrtom mestu na svim rang-listama. Na osnovu napred navedenog može se zaključiti da postoji regionalna razlika prema nivou demografskog razvitka

regiona. Najveći stepen demografskog razvitka ostvario je Beogradski region, a najmanji region Južne i Istočne Srbije.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu ovog istraživanja može se zaključiti da se višekriterijumska analiza može sa uspehom primeniti za rangiranje regiona. Primenom VIKOR metode proračunom je dokazano da je Beogradski region ostvario najviši razvoj stanovništva, jer on ima prvu poziciju na svim rang-listama osim za *QRi*, što se jasno može videti u tabeli 5. Znatno veća gustina naseljenosti, teritorijalni razmeštaj stanovništva i stopa priraštaja su uticali da Beogradski region ostvari najviši razvoj stanovništva u odnosu na ostale regione u Srbiji.

Prema tome, primenom metode VIKOR (višekriterijumskog kompromisnog rangiranja), postignuto je objektivno rangiranje pomenutih regiona prema šest različitih kriterijuma istovremeno. Kao kriterijumi za ocenu nivoa demografskog razvoja stanovništva uzeta su kvantitativna i kvalitativna obeležja stanovništva. Treba napomenuti da se može poći i od nekih drugih kriterijuma i njihovih odgovarajućih težina, ali to će biti tema istraživanja u nekom od sledećih radova.

## SUMMARY

### MULTI-CRITERIA ANALYSIS OF DEMOGRAPHIC DEVELOPMENT LEVEL OF THE REGIONS IN SERBIA

Regional differences are one of the most important forms of expression of uneven economic development. The unevenness of the level of development in the regions in the Republic of Serbia is one of the most complex development problems. The current economic policy has caused that the gap between rich and poor regions is increasing in Serbia. Different demographic development of the regions is consequences of differences of economic development. In this paper, the authors analyze the quantitative and qualitative population's characteristics. Attention is given to the implementation of VIKOR methods in order to rank the regions of Serbia according to the level of demographic development. Ranking regions by multiple criteria simultaneously, contributes to the determination of the real situation in terms of regional differences. The authors demonstrate that the multi-criteria analysis could be applied to determine the demographic disparities between the levels of development of the regions. The criteria and their importance could be changed depending on the consideration of demographic, economic and social

development. Also, other methods of multi-criteria analysis in the evaluation of the demographic development of the region or state is applied.

*Key words:* region, demographic development, VIKOR method, multi-criteria analysis, characteristics of the population.

## LITERATURA

1. Arandelović, Z., Gligorijević, Ž. (2008) *Nacionalna ekonomija*, Petrograf, Niš.
2. Buyukozkan, G., Gorener, A., (2015) Evaluation of product development partners using an integrated AHP-VIKOR model, *Kybernetes*, vol. 44, br. 2, str. 220–237.
3. Fu, H., P., Chu, K., K., Chao, P., Lee, H., H., Liao, Y., C., (2010) Using fuzzy AHP and VIKOR for benchmarking analysis in the hotel industry, *The Service Industries Journal*, vol. 31, br. 14, str. 2373–2389.
4. Kumar, R., Singh, H., Dureja, J., S., (2012) An approach to analyze logistic outsourcing problem in medium-scale organization by CFPR and VIKOR, *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 23, br. 7, str. 885–898.
5. Liu, P., Wang, M., (2011) An extended VIKOR method for multiple attribute group decision making based on generalized interval-valued trapezoidal fuzzy numbers, *Scientific Research and Essays*, vol. 6, br. 4, str. 766–776.
6. Mančev, M., (2014) Ranking the libraries of the University of Nis faculties using the VIKOR method, *Canadian Journal of Information and Library Science*, vol. 38, br. 1, str. 22–36.
7. Milićević, M., Župac, G., (2011) Objektivni pristup određivanju težina kriterijuma, *Vojnotehnički glasnik*, vol. 1, br. 1, str. 39–56.
8. Nikolić, M., Radovanović, L.J., Pesnica, E., Pekez, J., (2010) Primena metode VIKOR za izbor strategije održavanja, *Tehnička dijagnostika*, vol. 9, br. 4, str. 25–32.
9. Opricović, S., (2009) Compromise in cooperative game and the VIKOR method, *Yugoslav Journal of Operations Research*, vol. 19, br. 2, str. 225–238.
10. Opricović, S., Tzeng I. G., (2007) Extended VIKOR method in comparison with outranking methods, *European Journal of Operational Research*, vol. 178, br. 2, str. 514–529.
11. Petrović, J., (2010) Turizam – Šansa za ravnomerniji regionalni razvoj. *Zbornik radova Regionalni razvoj i demografski tokovi zemalja jugoistočne Evrope*, br. 15, str. 239–247.

12. Republički zavod za statistiku, (2011) *Statistički godišnjak*, Beograd. Preuzeto 15. septembra 2016. sa [http://www.media.srbija.gov.rs/medsrp/dokumenti/SGS2011\\_cyr.pdf](http://www.media.srbija.gov.rs/medsrp/dokumenti/SGS2011_cyr.pdf)
13. Republički zavod za statistiku, (2011) *Anketa o radnoj snazi*, Beograd. Preuzeto 15. septembra 2016. sa [http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/repository/documents/00/00/61/71/SB\\_550\\_ARS2011\\_SAJT.pdf](http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/repository/documents/00/00/61/71/SB_550_ARS2011_SAJT.pdf)
14. Republički zavod za statistiku, (2012) *Prirodno kretanje stanovništva u Republici Srbiji 1961–2010*, Beograd. Preuzeto 15. septembra 2016. sa <http://pod2.stat.gov.rs/ObjavljenePublikacije/G2012/pdf/G20126011.pdf>
15. Republički zavod za statistiku, (2011) *Opštine i regioni u Republici Srbiji*, Beograd. Preuzeto 15. septembra 2016. sa <http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/Public/PublicationView.aspx?pKey=41&pLevel=1&pubType=1&pubKey=898>
16. Yucenur, G. N., Demirel, N. C., (2012) Group decision making process for insurance company selection problem with extended VIKOR method under fuzzy environment, *Expert Systems with Applications*, vol. 39, str. 3702–3707.
17. Wu, H.Y., Tzeng, G. H., Chen, Y. H., (2009) A fuzzy MCDM approach for evaluating banking performance based on balanced scorecard, *Expert Systems with Applications*, 36, str. 10135–10147. Preuzeto 15. septembra 2016. sa <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2009.01.005>

Ovaj rad je primljen **23.12.2016.**, a na sastanku redakcije časopisa prihvaćen za štampu **27.12.2018.** godine.