

Originalni naučni rad
Primljen 04.01.2017.
Odobren 04.03.2017.

SAGLEDAVANJE REGIONALNIH SLIČNOSTI OKRUGA SRBIJE PRIMENOM ODGOVARAJUĆIH STATISTIČKIH METODA***

Područje Republike Srbije je izuzetno heterogeno, kako zbog vrlo različitih klimatskih i geo-morfoloških tako i ekonomsko-socijalnih faktora. U Srbiji su prisutne velike regionalne razlike, a rešavanje problema ravnomernog regionalnog razvoja i njegovog finansiranja su pitanja koja će biti aktuelizovana sa otpočinjanjem pregovora za pridruživanje Evropskoj uniji. Cilj rada je da prikaže metodologiju klasifikacije upravnih okruga Republike Srbije na osnovu odabranih obeležja, kako bi se sagledala regionalna sličnost i dala osnova politici regionalnog razvoja. Klasifikacija 25 okruga Republike Srbije je izvršena primenom faktorske i klaster metode, a zasniva se na osamnaest odabranih društvenih, demografskih i poljoprivrednih pokazatelja. Korišćenjem faktorske analize dobijaju se faktori koji predstavljaju glavne dimenzije razvoja promatranog prostora. Klaster analizom se, na osnovu zastupljenosti svake od dobijenih dimenzija u svakom okrugu, isti svrstavaju u grupe (klustere). Tako dobijeni klasteri su homogeni i sastavljeni su od okruga sličnih karakteristika. Rad pokazuje da se korišćenjem odgovarajućih statističkih metoda mogu analitički izdvojiti grupe okruga sličnih obeležja, koje predstavljaju prikladniji objekt za primenu mera regionalne politike.

Ključne reči: Faktorska analiza, klaster analiza, okruzi Srbije.

* Dr Blaženka Popović, vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, Zemun, Srbija, e-mail: blazenka@agrif.bg.ac.rs

** Prof. dr Radojka Maletić, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, Zemun, Srbija, e-mail: maletic@agrif.bg.ac.rs

*** Rad je rezultat istraživanja dva projekta koje finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja: „Razvoj i primena novih i tradicionalnih tehnologija u proizvodnji konkurentnih prehrambenih proizvoda sa dodatom vrednošću za evropsko i svetsko tržište – stvorimo bogatstvo iz bogatstva Srbije ” i „Ruralno tržište rada i ruralna ekonomija Srbije-diverzifikacija dohotka i smanjenje ruralnog siromaštva“.

1. Uvod

Prema statističkim podacima povećava se razlika između razvijenih i nerazvijenih područja, tako da Srbija danas spada u zemlje sa najvećim regionalnim razlikama u Evropi. Između najrazvijenijeg i najnerazvijenijeg regiona razlike su višestruke, a na nivou opština još veće. Produbljivanje regionalnih razlika utiče i na veoma negativne demografske pokazatelje u pojedinim oblastima.

Regionalna neravnomernost u stepenu razvijenosti pojedinih teritorija u Republici Srbiji predstavlja jedno od najkompleksnijih razvojnih problema. Sadašnja ekonomska politika dovodi do toga da bogate opštine postaju još bogatije, a siromašne još siromašnije.

Višedecenijsko zapostavljanje poljoprivrede i prirodno i demografsko iscrpljivanje ruralnih područja, rezultiralo je vrlo negativnim ekonomskim i socijalnim trendovima i današnjim nepovoljnim stanjem, koje karakterišu brojni problemi. Najvažniji među njima su mala i nekonkurentna gazdinstva, veliki broj staračkih gazdinstava, rasepkano poljoprivredno zemljište, male proizvodne parcele, ekstenzivnost i nizak tehnološki nivo proizvodnje, nedovoljno ili neadekvatno korišćenje agrotehničkih mera, slaba produktivnost, loše zbrinjavanje stajnjaka i poljoprivrednog otpada itd. Takva poljoprivreda rezultira slabim dohotkom, nekonkurentna je i neisplativa i u postojećem stanju ne može biti činilac održivog razvoja¹.

Utvrđivanje stepena ekonomske razvijenosti regiona ili subregiona zahteva uporedo praćenje više faktora. Neki od faktora ekonomskog razvoja regiona su: demografske promene, veličina teritorije, ljudski resursi, uticaji savremenih tokova urbanizacije itd. Osnovni zadatak politike i strategije razvoja nerazvijenih regiona treba da se bazira na diferencijalnim prednostima određene teritorije. U svrhu definisanja sličnosti ili razlike pojedinih regiona mogu se koristiti brojni statistički postupci i metodologije. Značajno mesto u definisanju sličnosti (razlike) pojedinih entiteta zauzimaju metode multivarijacione analize, pre svega faktorska i klaster metodologija.

Pomenute metodologije su primenjivane za rešavanje problema grupisanja u vrlo različitim oblastima. Tako su faktorska i klaster analiza primenjene za obradu podataka kvaliteta vode, značajno izmenjenih vodnih tela na teritoriji Vojvodine², pri klasifikaciji prostorno-privrednih celina na osnovu društveno-ekonomskih obeležja delova posmatranog prostora u Hrvatskoj³, prilikom definisanja homogenih područja Srbije na osnovu razvijenosti MSP u agrobiznisu⁴, pri analizi klaničnih karak-

¹ Milić, B. (2011): *Ruralni razvoj - praktikum za lokalne aktere*, Beograd: SKGO, ISBN 978-86-88459-03-7, www.skgo.org

² Vujović, S., Kolaković, S., Bečelić-Tomin, M. (2013): Evaluation of significantly modified water bodies in Vojvodina by using multivariate statistical techniques. *Hemijska Industrija* Vol. 67 (5). 823–833 UDK 628.113(497.113):51

³ Rašić-Bakarić, I. (2006): Uncovering Regional Disparities – the Use of Factor and Cluster Analysis, *Privredna kretanja i ekonomska politika*, Vol.15 No.105, 823-832.

⁴ Popovic B., Maletic R., Ceranic S., Paunovic T., Jankovic-Soja S. (2011): Defining homogenous areas of Serbia based on development of SME in agribusiness using the cluster

teristika tovnih svinja⁵, prilikom izbora mogućih atributa koji utiču na percepciju kvaliteta lučke usluge⁶ i mnogi drugi.

Cilj ovog rada je da se prikaže mogućnost i opravdanost korišćenja metoda faktorske i klaster analize u svrhu izdvajanja prostornih jedinica sličnih obeležja.

Za ostvarenje postavljenog cilja kao predmet posmatranja su poslužila 25 okruga Republike Srbije na osnovu izabranih 18 pokazatelja. Na području Republike Srbije postoji pet statističkih regiona: Vojvodina, Beograd, Šumadija i Zapadna Srbija, Južna i Istočna Srbija i Kosovo i Metohija. Ovi region i su po Nomenklaturi statističkih teritorijalnih jedinica (NSTJ) Evropske unije grupisani u dve više NSTJ jedinice: Srbija - Sever (Vojvodina i Beograd) i Srbija - Jug (Šumadija i Zapadna Srbija, Južna i Istočna Srbija i Kosovo i Metohija). Svaki region čini određeni broj upravnih okruga (kasnije u radu samo okruga), a u Republici Srbiji postoji 29 okruga i region Beograda (Grad Beograd), koji ima status posebne upravne jedinice u Srbiji. Područje svakog od okruga obuhvata određeni broj opština i gradova. U radu je analizirano 24 okruga i region Beograda, pošto podaci za okruge iz regiona Kosova i Metohije nisu dostupni.

2. Materijal i metod rada

Da bi se okruzi grupisali u homogenu grupu (klaster) izabrano je osamnaest društvenih, demografskih i poljoprivrednih pokazatelja (tabela 1.), koji predstavljaju početnu bazu za faktorsku analizu. Kao izvor podataka korišćeni su publikovani podaci Republičkog zavoda za statistiku ("Opštine i region i u Republici Srbiji"). Za svaki pokazatelj je izračunat trogodišnji proseki za period 2013 – 2015 godina.

Kako bismo sagledali složenu prirodu pojava u što većem obuhvatu i u isto vreme na pouzdan način izmerili veći broj njihovih osobina, možemo koristiti metode multivarijacione analize⁷. Od svog nastanka, pre više od sto godina, faktorska analiza je postala jedna od najšire korišćenih multivarijacionih statističkih procedura u primenjenim istraživanjima raznih oblasti⁸. „Opšta svrha fak-

analysis, *Technics technologies education management*, Vol. 6 Number 3, 811-818, ISSN 1840-1503, www.ttem-bih.org

⁵ Popovic, B., Zivkovic B., Maletic R., Rajic Z., Jankovic-Soja S. (2011): Factorial analysis of slaughter characteristics of fattening pigs fed different additives – enzyme and probiotic in mixtures, *African Journal of Biotechnology* Vol.10 (42), 8491-8497, ISSN 1684-5315 © 2011 Academic Journals.

⁶ Kolanović, I., Skenderović J., Zengerović Z. (2008): Defining the port service quality model by using the factor analysis. *Pomorstvo: Scientific Journal of Maritime Research*, Vol. 22 No.2, 283-297.

⁷ Cvejić, S. (1996): *Uloga multivarijacione analize u sociološkim istraživanjima-istorijska perspektiva*, magistarski rad, Beograd: Filozofski fakultet.

⁸ Brown, T. A. (2006): *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*, The Guilford Press, New York, London.

torske analize jeste da pronade način da se sažmu (ili sumiraju) informacije koje se nalaze u velikom broju originalnih promenljivih u manji set novih, kompozitnih dimenzija ili promenljivih, *faktora*, sa minimalnim gubitkom informacija, tj. da se traže i definišu fundamentalni konstrukti ili latentne dimenzije za koje se pretpostavlja da su predstavljene u originalnim varijablama⁹.

Tabela 1: Spisak pokazatelja sa odgovarajućim oznakama

Oznaka	Opis
X ₁	% zaposlenih u poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu
X ₂	% zaposlenih u prerađivačkoj industriji
X ₃	udeo stanovništva bez školske sprema (%)
X ₄	udeo zaposlenih u ukupnom stanovništvu (%)
X ₅	indeks starenja (%) - predstavlja odnos broja starog (60 i više godina) i mladog (0–19 godina) stanovništva
X ₆	stopa nezaposlenosti (%) - predstavlja odnos broja nezaposlenih radnika i ukupnog stanovništva sposobnog za rad (osobe između 15 i 64 godine starosti)
X ₇	vitalni indeks (%) - predstavlja odnos broja živorođenih i umrlih.
X ₈	budžetski prihodi po stanovniku (RSD)
X ₉	godišnja radna jedinica u poljoprivredi - jedinica mere koja predstavlja količinu ljudskog rada utrošenog za obavljanje poljoprivredne delatnosti na gazdinstvu. Ova jedinica predstavlja ekvivalent rada jedne osobe, tj. puno radno vreme u jednoj godini: osam sati dnevno, 225 radnih dana.
X ₁₀	prosečan prinos pšenice u odnosu na prosečan prinos republike
X ₁₁	prosečan prinos kukuruza u odnosu na prosečan prinos republike
X ₁₂	prosečan prinos šećerne repe u odnosu na prosečan prinos republike
X ₁₃	prosečan prinos suncokreta u odnosu na prosečan prinos republike
X ₁₄	prosečan prinos krompira u odnosu na prosečan prinos republike
X ₁₅	prosečan prinos pasulja u odnosu na prosečan prinos republike
X ₁₆	prosečan prinos jabuka u odnosu na prosečan prinos republike
X ₁₇	prosečan prinos šljiva u odnosu na prosečan prinos republike
X ₁₈	prosečan prinos grožđa u odnosu na prosečan prinos republike

Faktorska analiza predstavlja skup matematičko-statističkih procedura koje omogućuju da se na osnovu većeg broja međusobno povezanih promenljivih, utvrdi manji broj latentnih promenljivih koje objašnjavaju postojeću međuza-visnost. Prema tome, moglo bi se reći da faktori otkrivaju potencijalne uzroke povezanosti pojava¹⁰.

⁹ Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2010): *Multivariate Data Analysis -A Global Perspective*. New Jersey: Pearsib.

¹⁰ Mejovšek, M. (2008): *Metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima*. Zagreb: Naklada sklap, 232.

Glavni zadatak faktorske analize je da se od polaznog skupa pokazatelja (X_1, X_2, \dots, X_n) izdvoji manji broj ($p \ll n$) latentnih (skrivenih) faktora ($F_1, F_2 \dots F_p$), tako da model faktorske analize može biti zapisan u sledećem obliku

$$X_j = \sum_{k=1}^p a_{jk} F_k + \varepsilon_j \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

pri čemu a_{jk} predstavljaju faktorska opterećenja k-tog latentnog faktora na j-ti pokazatelj, a ε_j takozvane specifične faktore, odnosno rezidualne slučajne komponente.

Izbor metode faktorske analize zavisi od cilja analize. Metod glavnih komponenti i metod zajedničkih faktora su dve osnovne metode faktorske analize. Pošto će se rezultati faktorske analize koristiti kao ulazne promenljive za klaster analizu (moraju se izračunati i faktorski skorovi), preporučuje se korišćenje metode glavnih komponenta¹¹. Metodom glavnih komponenti moguće je direktno određivanje faktorskih skorova za razliku od metoda zajedničkih faktora gde se ti skorovi procenjuju.

Ovako utvrđene nove promenljive se nazivaju faktori. One preglednije i sažetije ukazuju na osnovne uzroke variranja obeležja, koje nam bez te analize mogu izgledati potpuno nejasno i neodređeno, čak i onda kada znamo veličinu koeficijenata korelacije između njih. Dakle, cilj faktorske analize je da pronađe grupu povezanih varijabli, ali ne i da utvrdi važnost tog grupisanja¹².

Za proveru prikladnosti određenog skupa podataka za faktorsku analizu, treba razmotriti i jačinu korelacione veze između promenljivih. Tabachnick i Fidell ukazuju da se u korelacionoj matrici posmatraju samo koeficijenti vrednosti preko 0,3, pa ako ih je malo, ti podaci su neprikladni za faktorsku analizu¹³. Mogu se koristiti i dva testa opravdanosti primene faktorske analize: Bartlettov test sferičnosti¹⁴ i Kajzer-Mejer-Olkinov (KMO) pokazatelj adekvatnosti uzorka¹⁵. Bartlettov test sferičnosti treba da je značajan ($p < 0,05$) da bi primena faktorske analize bila opravdana. KMO pokazatelj uzima vrednosti između 0 i 1, gde se 0,6 preporučuje kao najmanji iznos prihvatljiv za dobru faktorsku analizu¹⁶.

Grupisanje okruga Republike Srbije u grupe sličnih svojstava izvršeno je klaster analizom. U društvenim, ali i drugim naukama, klaster analiza je prepoznata kao

¹¹ Morrison, F. D., (1987): *Multivariate Statistical Methods*, New York: Mc Graw-Hill Book Co.

¹² Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2010): *Multivariate Data Analysis - A Global Perspective*. New Jersey: Pearsib.

¹³ Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007): *Using multivariate statistics* (5th ed.), Boston: Allyn and Bacon.

¹⁴ Bartlett, M. S. (1954): A note on the multiplying factors for various chi square approximations. *Journal of Royal Statistical Society*, 16 (Series B), 296-298.

¹⁵ Kaiser, H. F. (1974): *An index of factorial simplicity*. *Psychometrica*, 39, 31-36.

¹⁶ Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007): *Using multivariate statistics* (5th ed.), Boston: Allyn and Bacon.

najprikladnija tehnika za svrstavanje jedinica posmatranja u grupe sličnih karakteristika. Grupisanje objekata u grupe zasniva se na različitim karakteristikama koje se mere kod svakog objekta. Za ulazne promenljive klaster analize korišćeni su faktorski skorovi. Kao rezultat faktorske analize izdvojilo se pet faktora, te je i za svaki okrug izračunato po pet faktorskih skorova. Faktorski skor pokazuje stepen povezanosti okruga sa grupom obeležja koja imaju visoko opterećenje na nekom faktoru.

Na osnovu ulazne matrice podataka $n \times p$ (25 okruga \times 5 faktorskih skorova), formirana je matrica bliskosti $n \times n$ (25 \times 25), čiji elementi mere stepen sličnosti ili razlike između svih parova jedinica posmatranja (okruga) iz matrice podataka. U literaturi je definisan relativno veliki broj mera odstojanja, a mi smo u radu primenili Euklidsku meru odstojanja, a na osnovu izraza:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2} \quad (2)$$

Procedurom prosečnog povezivanja WPGMA (*Weighted Pair-Group Method, Arithmetic Average -Default*) dobijena je hijerarhijska klasifikacija:

$$D(O_i, O_j) = \sum d_s / n_i n_j \quad (3)$$

Ova metoda uzima u obzir informacije o svim parovima posmatranih jedinica između dva klastera¹⁷.

Analizom varijanse (ANOVA) je ispitivano postojanje statistički značajnih razlika između klastera za svaki posmatrani pokazatelj, kako bi se potvrdili rezultati klaster analize.

3. Rezultati istraživanja

Osnovni statistički pokazatelji empirijskih distribucija prikazani su u tabeli 2. i to prosečna vrednost (aritmetička sredina) posmatranih promenljivih sa pokazateljima varijabiliteta (apsolutnim i relativnim). Koeficijenti varijacije se kreću u rasponu od 16.57% - 102.37% što ukazuje na razlike koje postoje između posmatranih regiona. Posebno treba istaći nepovoljnu starosnu strukturu stanovništva. Prosečan vitalni indeks iznosi samo 58.25% i samo u jednom okrugu je bilo više rođenih nego umrlih stanovnika (Raški okrug - 102.42%). Indeks starenja takođe ukazuje na veoma nepovoljnu demografsku sliku u Srbiji. U proseku 33.2% je više stanovnika starijih od 60, nego mlađih od 19 godina. Maksimalna vrednost ovog indeksa je u Zaječarskom okrugu gde ima duplo više starijih od mladih stanovnika (206.27%), dok je samo u dva okruga taj indeks manji od 100% (Pčinjski okrug - 76.75% i Raški okrug - 80.12%).

¹⁷ Kovačić, Z. (1994): *Multivarijaciona analiza*, Ekonomski fakultet, Beograd.

Tabela 2: Deskriptivna statistika

Pokazatelji	Min.	Max.	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	s	C_v (%)
X_1	0.33	8.03	2.38	0.41	2.04	85.97
X_2	9.08	31.92	21.20	1.32	6.61	31.19
X_3	0.86	5.03	2.69	0.22	1.09	40.60
X_4	16.71	34.16	21.02	0.79	3.96	18.82
X_5	76.75	206.27	133.20	5.38	26.90	20.20
X_6	8.45	27.06	17.15	0.95	4.77	27.82
X_7	33.32	102.42	58.25	3.35	16.74	28.75
X_8	23109.00	62031.00	33317.32	1676.67	8383.33	25.16
X_9	11751.00	47822.00	25850.00	2052.44	10262.20	39.70
X_{10}	0.74	1.31	0.96	0.03	0.16	16.57
X_{11}	0.52	1.36	0.86	0.05	0.24	27.69
X_{12}	0.00	1.04	0.43	0.09	0.44	102.37
X_{13}	0.00	1.15	0.76	0.07	0.34	44.30
X_{14}	0.49	1.86	0.97	0.08	0.38	39.05
X_{15}	0.54	1.50	1.01	0.04	0.21	21.33
X_{16}	0.54	1.49	1.02	0.06	0.30	29.82
X_{17}	0.56	1.97	1.17	0.09	0.43	37.13
X_{18}	0.00	2.08	1.08	0.09	0.45	42.03

Izvor: Obračun autora na osnovu podataka RZS

Nakon što je izvršen izbor ulaznih pokazatelja, kao i standardizacija njihovih vrednosti, ispitana je opravdanost primene same analize, a zatim donešena odluka o izboru metode faktorske analize. Stoga je prvo definisana korelaciona matrica originalnih promenljivih (tabela 3.).

Tabela 3. prikazuje korelacionu matricu polaznih pokazatelja. Uočava se da svaka promenljiva ima barem jedan koeficijent korelacije s apsolutnom vrednošću većom od 0.3, a to je minimalna vrednost koju Tabachnick i Fidell predlažu kao kriterijum za uključivanje promenljive u analizu¹⁸. Zato je svih osamnaest promenljivih uključeno u analizu. U tabeli 3. označeni su i oni koeficijenti korelacije, koji su značajni na nivou značajnosti od 5% i 1%. Takođe, opravdanost primene faktorske analize potvrdili su i rezultati KMO i Bartletovog test (tab. 4.)

Tabela 4: KMO i Bartletov test (Izvor: Obračun autora)

Kaiser-Meyer-Olkin mera adekvatnosti uzorkovanja.		0.656
Bartletov Test sferičnosti	Approx. Chi-Square	387.918
	df	153
	Sig.	0.000

¹⁸ Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007): *Using multivariate statistics* (5th ed.), Boston: Allyn and Bacon.

Na osnovu utvrđenih karakterističnih korena (tabela 5.) Kaiser-ovim kriterijumom je određen broj faktora koje treba zadržati kao relevantne za dalju analizu (zadržavaju se samo zajednički faktori sa karakterističnim korenom većim od jedan).

Tabela 5: Raspored varijabiliteta pokazatelja po pojedinim faktorima

Faktori	Karakteristi koreni	Procenat ukupnog variranja	Kumulanta (%)
1	6.64	36.89	36.89
2	2.65	14.72	51.61
3	2.05	11.38	62.99
4	1.63	9.08	72.07
5	1.38	7.66	79.73

Izvor: Obračun autora

Pet faktora ne zadovoljava samo kriterijum da je karakteristični koren veći od jedan, već i kriterijum procenta objašnjene varijanse. U društvenim naukama je prihvaćeno tumačenje da je donja granica prihvatljivosti 60 % varijanse objašnjene dobijenim faktorima¹⁹. Ovim rešenjem se objašnjava 79,73 % ukupne varijanse.

Nerotirani faktori dobijeni analizom glavnih komponenti 18 promenljivih na 25 upravnih okruga prikazani su u tabeli 6.

Prvi faktor je opšti i skoro svaka promenljiva na njemu ima visoko opterećenje. Svaki sledeći faktor objašnjava sve manji deo varijanse. U ovom rešenju prvi faktor objašnjava 36,89 % varijanse, drugi 14,72%, treći faktor 11,38% varijanse, četvrti 9,08% i peti faktor 7,66% varijanse. Poželjno je izvršiti rotiranje faktora jer se time varijansa preraspodeljuje s faktora koji su prvi po redu, na ostale. Pored toga, u slučaju kada se rešenje faktorske analize koristi i za druge analize, teorija preporučuje ortogonalnu rotaciju faktora. Ugao koji zaklapaju faktorske ose dobijene ortogonalnim rotiranjem je prav (90°), što znači da su faktori međusobno nezavisni. Teorija preporučuje *varimax* rotaciju u slučaju kada se na osnovu dobijenih faktora računaju faktorski skorovi koji služe kao ulazne promenljive za klaster analizu²⁰. Matrica faktorskih opterećenja dobijena *varimax* rotiranjem prikazana je u tabeli 7.

¹⁹ Hair, F. J., Anderson E. R., Tahtam L. R. (1987): *Multivariate Data Analysis*, New York: Macmillan Publishing Company.

²⁰ Johnson, A. R., Wichern, W. D. (1992): *Applied Multivariate Stastical Analysis*, 3rd Ed., New York, Upper Saddle River: Prentice Hall.

Tabela 3: Korelaciona matrica pokazatelja

X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈
X ₁	1	0.18	-0.38	-0.04	-0.11	-0.20	-0.06	0.02	-0.39	0.79**	0.72**	0.68**	0.45*	0.56**	0.44*	0.54**	0.56**
X ₂		1	0.00	-0.26	-0.05	0.14	-0.22	-0.23	-0.28	0.07	-0.03	-0.33	0.02	-0.02	-0.02	0.20	-0.12
X ₃			1	-0.50*	-0.07	0.57**	-0.19	-0.61**	0.20	-0.61**	-0.67**	-0.22	-0.55**	-0.45*	0.24	-0.15	-0.30
X ₄				1	-0.12	-0.49*	0.43*	0.79**	0.05	0.24	0.34	0.00	0.24	0.29	0.01	0.29	0.22
X ₅					1	-0.41	-0.83**	-0.04	-0.22	-0.15	-0.10	-0.13	-0.20	-0.01	-0.25	-0.35	-0.17
X ₆						1	-0.06	-0.45*	-0.10	-0.41*	-0.55**	-0.21	-0.17	-0.10	0.08	0.05	-0.35
X ₇							1	0.306	0.34	0.03	0.12	0.03	0.32	0.10	-0.05	0.11	0.12
X ₈								1	-0.06	0.26	0.49*	0.28	0.10	0.09	0.01	0.28	0.17
X ₉									1	-0.39	-0.09	-0.22	0.03	-0.10	-0.11	-0.41*	-0.18
X ₁₀										1	0.90**	0.66**	0.65**	0.57**	0.27	0.60**	0.68**
X ₁₁											1	0.83**	0.82**	0.59**	0.09	0.35	0.68**
X ₁₂												1	0.63**	0.40*	0.13	0.46*	0.55**
X ₁₃													1	0.16	0.21	0.34	0.63**
X ₁₄														0.67**	-0.09	0.17	0.46*
X ₁₅														1	0.19	0.32	0.51**
X ₁₆															1	0.60**	0.15
X ₁₇																1	0.35
X ₁₈																	1

Izvor: Obračun autora na osnovu podataka RZS

* p<0,05 ** p<0,01

Tabela 6: Matrica faktorskih opterećenja pre rotiranja faktora

Pokazatelji	Faktori				
	1	2	3	4	5
X_1	0.75	0.50	0.04	-0.08	0.03
X_2	-0.06	0.45	-0.04	-0.12	0.73
X_3	-0.70	0.35	0.40	0.05	-0.29
X_4	0.44	-0.66	0.00	0.37	0.25
X_5	-0.22	0.18	-0.88	0.07	-0.10
X_6	-0.50	0.44	0.36	-0.11	0.11
X_7	0.24	-0.59	0.68	-0.14	0.12
X_8	0.47	-0.58	-0.13	0.55	0.11
X_9	-0.27	-0.54	0.29	-0.38	-0.60
X_{10}	0.94	0.25	-0.05	-0.01	-0.01
X_{11}	0.92	0.01	-0.02	-0.31	-0.08
X_{12}	0.90	-0.01	-0.16	0.09	-0.06
X_{13}	0.63	0.16	0.03	0.15	-0.61
X_{14}	0.71	-0.07	0.04	-0.59	0.15
X_{15}	0.63	0.08	0.01	-0.32	0.17
X_{16}	0.23	0.44	0.48	0.44	-0.12
X_{17}	0.56	0.36	0.39	0.47	0.25
X_{18}	0.63	0.11	0.05	-0.10	-0.30
% objašnjene varijanse	36.89	14.72	11.38	9.08	7.66

Izvor: Obračun autora

Varimax rotacijom je dobijena faktorska matrica čiji su elementi faktorski ponderi, a ponderi sa vrednošću većom od 0.7 su smatrani značajnim i na osnovu njihove povezanosti sa određenim faktorom je izvršena interpretacija faktora.

U **prvom** faktoru se nalazi najveći broj značajnih faktorskih opterećenja (tabela 7.). Statistički značajnu povezanost sa ovim faktorom imaju sledeća obeležja: X_1 (% zaposlenih u poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu), X_{10} (prosečan prinos pšenice u odnosu na prosečan prinos republike), X_{11} (prosečan prinos kukuruza u odnosu na prosečan prinos republike), X_{12} (prosečan prinos šećerne repe u odnosu na prosečan prinos republike), X_{14} (prosečan prinos krompira u odnosu na prosečan prinos republike), X_{15} (prosečan prinos pasulja u odnosu na prosečan prinos republike). Prema ovakvim rezultatima faktorizacije prvi faktor obuhvataju promenljive koje se odnose na ratarsku proizvodnju pa ga možemo imenovati kao **faktor ratarske proizvodnje**.

U **drugom** faktoru je sadržano 16.23% varijacija svih obeležja što kumulativno sa prvim faktorom čini 45.74%. Visoku i značajnu povezanost sa ovim faktorom imaju sledeća obeležja: X_4 (udeo zaposlenih u ukupnom stanovništvu), X_6 (stopa nezaposlenosti) i X_8 (budžetski prihodi po stanovniku) pa se ovaj faktor

može označiti kao **faktor zaposlenosti**. Promenljive: X_{16} (prosečan prinos jabuke u odnosu na prosečan prinos republike) i X_{17} (prosečan prinos šljive u odnosu na prosečan prinos republike) imaju značajne pondere sa **trećim** faktorom koji predstavlja **faktor voćarske proizvodnje**.

Četvrti faktor je faktor starosne strukture stanovništva zato što značajnu povezanost sa ovim faktorom imaju obeležja X_5 (indeks starenja) i X_7 (vitalni indeks).

Petim faktorom je objašnjeno 8.47% varijacija što kumulativno sa prethodna četiri faktora čini 79.73%. Značajnu povezanost sa ovim faktorom ima samo jedna promenljiva i to X_2 (% zaposlenih u prerađivačkoj industriji) pa ovaj faktor možemo nazvati **zaposlenost u prerađivačkoj industriji**.

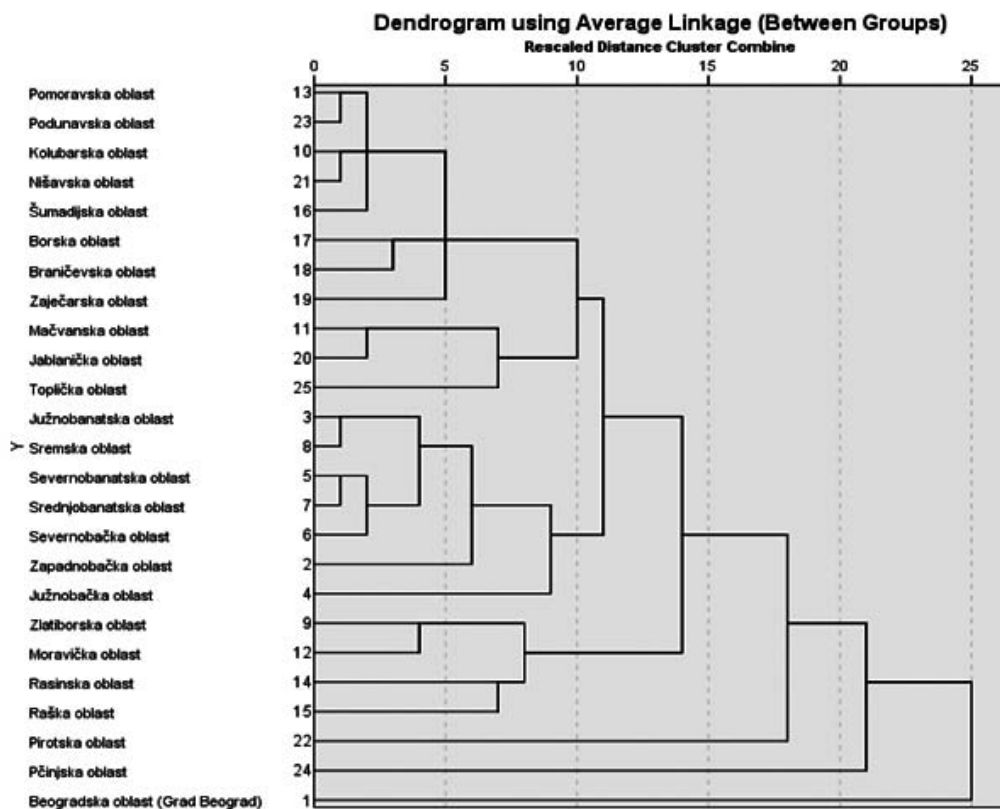
Tabela 7: Matrica faktorskih opterećenja posle rotiranja faktora

Pokazatelji	Faktori				
	1	2	3	4	5
X_1	0.77	-0.07	0.45	-0.13	-0.03
X_2	0.10	-0.18	0.16	-0.15	-0.80
X_3	-0.58	-0.68	0.17	0.10	0.14
X_4	0.07	0.87	0.04	0.27	0.01
X_5	-0.12	0.05	-0.31	-0.87	0.01
X_6	-0.32	-0.72	0.18	0.11	-0.26
X_7	0.10	0.26	-0.03	0.91	0.04
X_8	0.04	0.92	0.15	0.07	0.14
X_9	-0.18	-0.09	-0.50	0.55	0.27
X_{10}	0.86	0.23	0.38	-0.10	0.09
X_{11}	0.93	0.20	0.06	0.10	0.15
X_{12}	0.73	0.44	0.25	-0.11	0.18
X_{13}	0.49	0.06	0.35	-0.11	0.66
X_{14}	0.87	0.07	-0.19	0.26	-0.13
X_{15}	0.70	0.09	0.03	0.10	-0.15
X_{16}	0.03	-0.14	0.80	0.11	0.14
X_{17}	0.29	0.19	0.85	0.11	-0.15
X_{18}	0.59	0.08	0.21	0.03	0.35
% objašnjene varijanse	29.51	16.23	13.51	12.01	8.47

Izvor: *Obračun autora*

Klaster analizom se na osnovu faktorskih skorova za svaki okrug, isti svrstavaju u grupe (klustere). Primenom euklidskog odstojanja i metodom prosečnog povezivanja²¹ dobijen je grafički prikaz hijerarhijske strukture okruga Srbije, odnosno dendrogram (graf. 1).

²¹ Brereton, R.G., (2003): *Chemometrics: data analysis for the laboratory and chemical plant*. John Wiley & Sons, Chichester, 504.



Graf. 1. Dendrogram - hijerarhijska struktura okruga Srbije

Rezultat ove analize je pet izdvojenih klastera i tri okruga koja su ostala negrupisana odnosno van klastera. Dobijena hijerarhijska struktura okruga prikazana je i kartogramom 1. na kome su jasno vidljive klase okruga koje čine određene homogene celine.

Prvi klaster čini pet okruga i to: Pomoravski, Podunavski, Kolubarski, Nišavski i Šumadijski. Sličnost ovih okruga se ogleda u tome što su slabo povezani sa prvim faktorom odnosno beleži se najniži procenat zaposlenih u poljoprivredi, a prinosi ratarskih kultura su značajno ispod republičkog proseka. Takođe im je zajedničko i visoko učešće zaposlenih u prerađivačkoj industriji kao i dobri rezultati u voćarskoj proizvodnji.

Drugi klaster čine tri okruga istočne Srbije i to: Borski, Braničevski i Zaječarski. Najveća povezanost ovog klastera je sa četvrtim faktorom odnosno sa faktorom starosne strukture stanovništva. U sva tri okruga se beleži visok indeks starenja (preko 150%), a Zaječarski okrug ima indeks starenja od 206,27% što je najviša vrednost za sve okruge. Vitalni indeks je u ovoj grupi takođe najniži (ispod 40%),

dok Zaječarski okrug ima najniži vitalni indeks od svega 33.32%. Karakteristika ovog klastera je i najmanji procenat zaposlenih u prerađivačkoj industriji, kao i niski prinosi ratarskih kultura što je posebno karakteristično za šećernu repu.

Mačvanski, Jablanički i Toplički okrug čine **treći klaster** koji je najviše povezan sa drugim faktorom odnosno faktorom zaposlenosti. Okruge iz ovog klastera karakteriše najniži nivo zaposlenosti, visoke stope nezaposlenosti kao i najviši procenat stanovništva bez školske spremne. Značajan uticaj na formiranje ovog klastera ima i faktor voćarske proizvodnje pošto se u ovim okruzima ostvaruju prinosi jabuke i šljive koji su iznad republičkog proseka.

Cetvrti klaster čini svih sedam okruga Vojvodine i to: Severnobački, Zapadnobački, Južnobački, Sremski, Severnobanatski, Srednjobanatski i Južnobanatski. Ovaj klaster je najviše povezan sa prvim faktorom, a okruge koji ga čine karakteriše visok procenat zaposlenih u poljoprivredi i prinosi ratarskih kultura koji su samo kod ovog klastera iznad republičkog proseka. Značajna je povezanost ovog klastera i sa drugim faktorom s obzirom da se u okruzima koji čine ovaj klaster beleže najniže stope nezaposlenosti.

Četiri okruga jugozapadne Srbije čine **peti klaster** a to su: Zlatiborski, Moravički, Rasinski i Raški. Najjača povezanost ovog klastera je sa petim faktorom s obzirom da se u okruzima koji čine ovaj klaster beleži visok procenat zaposlenih u prerađivačkoj industriji. Proizvodnja šećerne repe i suncokreta skoro se i ne beleži dok su prinosi u proizvodnji krompira i pasulja iznad republičkog proseka.

Van izdvojenih klastera su tri okruga i to: Beogradski, Pčinjski i Pirotski.

Grad Beograd je administrativni centar Republike Srbije i čini ga 17 opština. Karakteriše ga izuzetno mali procenat zaposlenih u poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu (0.78% zaposlenog stanovništva) i u prerađivačkoj industriji (9.4%), što ukazuje na visoku zastupljenost tercijarnog sektora u strukturi privrede ovog okruga. Najznačajnija je povezanost ovog okruga sa drugim faktorom jer se u ovom okrugu beleži najveći procenat zaposlenih u ukupnom stanovništvu, najniža stopa nezaposlenosti i najveći budžetski prihodi po stanovniku. Ova struktura posmatranih pokazatelja je dovela do toga da je ovaj okrug ostao nepovezan sa ostalim okruzima.

Pčinjski okrug karakteriše visoka povezanost sa trećim četvrtim i petim faktorom. Beleži se najniži koeficijent starosti (76.75%), prinosi u voćarskoj proizvodnji iznad republičkog proseka i visok procenat zaposlenosti u prerađivačkoj industriji, što ga je ukupno posmatrano izdvojilo od ostalih okruga.

Pirotski okrug karakteriše najveći procenat zaposlenih u prerađivačkoj industriji (31.92%), izuzetno visok indeks starenja (179%) i naročito nizak vitalni indeks (35.98%) što ga je sve zajedno izdvojilo od ostalih klastera.

Kako bi ispitali statističku pouzdanost rezultata klaster analize, u tabeli 8. su prikazani rezultati analize varijanse kojom je ispitivano postojanje statistički značajnih razlika između klastera za svaki posmatrani pokazatelj. Dobijeni rezultati potvrđuju ispravnost izvršene klasterizacije okruga Republike Srbije.

Kartogram 1. Raspored upravnih okruga po klasterima u Republici Srbiji



Tabela 8: Rezultati analize varijanse

Oznaka	Opis	F količnik	p vrednost	Rezultati analize varijanse
X ₁	% zaposlenih u poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu	13.817	0.000	U četvrtom klasteru je najveća vrednost ovog pokazatelja i on se statistički značajno razlikuje (p<0.01) od ostalih klastera koji se međusobno ne razlikuju (p>0.05).
X ₂	% zaposlenih u prerađivačkoj industriji	3.375	0.033	U petom klasteru je najveća vrednost za ovaj pokazatelj i statistički se značajno razlikuje (p<0.05) samo od drugog klastera gde se beleži najniži % zaposlenih u prerađivačkoj industriji. U ostalim slučajevima razlike nisu značajne.

X ₃	udeo stanovništva bez školske spreme (%)	11.453	0.000	Najveći % stanovništva bez školske spreme je u trećem klasteru i statistički se značajno razlikuje samo od prvog i četvrtog klastera ($p < 0.01$)
X ₄	udeo zaposlenih u ukupnom stanovništvu (%)	1.623	0.214	Ne postoji statistički značajna razlika između klastera
X ₅	indeks starenja (%) - predstavlja odnos broja starog (60 i više godina) i mladog (0-19 godina) stanovništva	5.015	0.007	Indeks starenja je najveći u drugom klasteru i značajno se razlikuje od trećeg, četvrtog i petog klastera. U ostalim slučajevima razlike nisu značajne.
X ₆	stopa nezaposlenosti (%) - predstavlja odnos broja nezaposlenih radnika i ukupnog stanovništva sposobnog za rad (osobe između 15 i 64 godine starosti)	3.348	0.034	Najveća stopa nezaposlenosti je u trećem klasteru i statistički značajno se razlikuje samo od četvrtog klastera ($p < 0.05$). U ostalim slučajevima razlike nisu značajne.
X ₇	vitalni indeks (%) - predstavlja odnos broja živorođenih i umrlih.	3.405	0.032	U petom klasteru je najveća vrednost vitalnog indeksa i značajno se razlikuje ($p < 0.05$) samo od drugog klastera. U ostalim slučajevima razlike nisu značajne.
X ₈	budžetski prihodi po stanovniku (RSD)	3.900	0.020	Najveći budžetski prihodi su u četvrtom klasteru, a zanačajnija razlika se beleži samo u odnosu na peti klaster gde su ovi prihodi najmanji.
X ₉	godišnja radna jedinica u poljoprivredi - jedinica mere koja predstavlja količinu ljudskog rada utrošenog za obavljanje poljoprivredne delatnosti na gazdinstvu. Ova jedinica predstavlja ekvivalent rada jedne osobe, tj. puno radno vreme u jednoj godini: osam sati dnevno, 225 radnih dana.	2.871	0.055	Ne postoji statistički značajna razlika između klastera
X ₁₀	prosečan prinos pšenice u odnosu na prosečan prinos republike	14.561	0.000	U četvrtom klasteru je najveća vrednost ovog pokazatelja i on se statistički značajno razlikuje ($p < 0.01$) od ostalih klastera između kojih se ne beleži značajna razlika.
X ₁₁	prosečan prinos kukuruza u odnosu na prosečan prinos republike	14.039	0.000	U četvrtom klasteru je najveća vrednost ovog pokazatelja i on se statistički značajno razlikuje ($p < 0.01$) samo od petog klastera, a u ostalim slučajevima te razlike nisu značajne.
X ₁₂	prosečan prinos šećerne repe u odnosu na prosečan prinos republike	22.235	0.000	U četvrtom klasteru je najveća vrednost ovog pokazatelja i on se statistički značajno razlikuje ($p < 0.01$) od ostalih klastera između kojih se ne beleži značajna razlika.
X ₁₃	prosečan prinos suncokreta u odnosu na prosečan prinos republike	4.861	0.008	U četvrtom klasteru je najveća vrednost ovog pokazatelja i on se statistički značajno razlikuje ($p < 0.01$) samo od petog klastera, a u ostalim slučajevima te razlike nisu značajne.
X ₁₄	prosečan prinos krompira u odnosu na prosečan prinos republike	8.325	0.001	U četvrtom klasteru je najveća vrednost ovog pokazatelja i on se statistički značajno ne razlikuje ($p > 0.05$) samo od petog klastera. Peti klaster se značajno razlikuje ($p < 0.05$) od drugog i trećeg klastera, a u ostalim slučajevima razlike nisu značajne

X_{15}	prosečan prinos pasulja u odnosu na prosečan prinos republike	1.776	0.180	Ne postoji statistički značajna razlika između klastera
X_{16}	prosečan prinos jabuka u odnosu na prosečan prinos republike	4.145	0.016	U trećem klasteru je najveća vrednost ovog pokazatelja, a statistički značajna razlika ($p < 0,05$) se beleži samo u poređenju sa petim klasterom.
X_{17}	prosečan prinos šljiva u odnosu na prosečan prinos republike	22.827	0.000	U četvrtom klasteru je najveća vrednost ovog pokazatelja i on se statistički značajno ne razlikuje ($p > 0,05$) samo od trećeg klastera. Treći klaster se značajno razlikuje od drugog i petog klastera ($p < 0,01$), a pri svim ostalim poređenjima razlike nisu značajne.
X_{18}	prosečan prinos grožđa u odnosu na prosečan prinos republike	2.315	0.099	Ne postoji statistički značajna razlika između klastera

4. Zaključak

Na području Republike Srbije postoje prirodni uslovi koji omogućavaju proizvodnju širokog spektra proizvoda. Agrarna politika, međutim, nije vodila u prošlosti, kao što ne vodi ni danas, dovoljno računa o veoma izraženim regionalnim razlikama u prirodnim i socioekonomskim uslovima proizvodnje po pojedinim delovima sveukupnog poljoprivrednog prostora.

Sa namerom da se utvrdi kako se grupišu okruzi Republike Srbije prema sličnosti na osnovu osamnaest pokazatelja upotrebljene su faktorska i klaster analiza. Rezultat faktorske analize je pet izdvojenih faktora čiji su faktorski skorovi predstavljali ulaznu bazu podataka za klaster analizu. Izdvojeno je pet klastera, a tri okruga su ostala van klastera. Svaki klaster čine okruzi koji imaju slične karakteristike, odnosno jaču ili slabiju povezanost sa izdvojenim faktorima.

Okruzi Vojvodine su se grupisali u jedan klaster s obzirom na najjaču povezanost sa prvim faktorom, što je i bilo i za očekivati, jer se u svakom okrugu iz ove grupe ostvaruju prinosi ratarskih kultura iznad republičkog proseka. Ostali okruzi imaju prinose ratarskih kultura koji su uglavnom ispod proseka te se ne beleži značajna povezanost sa prvim faktorom, ali ih je povezala sličnost na nekoj drugoj osnovi. Tako okruge iz prvog klastera povezuje veza sa trećim i petim faktorom, drugi klaster čine okruzi sa najnepovoljnijom starosnom strukturom, karakteristika trećeg klastera je najniža zaposlenost, dok okruge u petom klasteru ujedinjuje visok procenat stanovništva zaposlenog u prerađivačkoj industriji. Okruzi koji su ostali van izdvojenih klastera su specifični po strukturi posmatranih pokazatelja, tako da se nisu povezali ni sa jednom grupom.

Ograničenje u sprovođenju analize predstavlja nedostatak statističkih podataka na nižim nivoima (npr. DBP po stanovniku ili podaci stočarske proizvodnje se ne vode na nivou okruga ili opština već samo na republičkom nivou, itd.). Uz sveobuhvatniju statističku bazu podataka i analiza bi bila širih dimenzija.

Ravnomerni regionalni razvoj bi trebalo da predstavlja jedan od strateških dugoročnih ciljeva Republike Srbije, kako bi se stvorili uslovi za ublažavanje regionalnih razlika, smanjile razlike u životnom standardu stanovništva, racionalnije koristili privredni resursi i zaustavili nepovoljni demografski trendovi.

Ovakvo stanje ukazuje na potrebu usmerene akcije koja bi dovela do razvoja nerazvijenih područja, sa akcentom na korišćenje komparativnih prednosti pojedinih teritorija. U ruralnim područjima bi trebalo finansirati projekte za unapređenje poljoprivredne proizvodnje (izgradnja sistema za navodnjavanje i odvodnjavanje poljoprivrednog zemljišta, organska proizvodnja, agrobiznis centri/inkubatori, itd) i jačanje zadružnog pokreta.

5. Literatura

- Bartlett, M. S. (1954): A note on the multiplying factors for various chi square approximations. *Journal of Royal Statistical Society*, 16 (Series B), 296-298.
- Brereton, R.G., (2003): *Chemometrics: data analysis for the laboratory and chemical plant*. John Wiley & Sons, Chichester.
- Brown, T. A. (2006): *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*, The Guilford Press, New York, London.
- Bryant, F. B., & Yarnold, P. R. (1995): Principal-components analysis and exploratory and confirmatory factor analysis. In L. G. Grimm & P. R. Yarnold (Eds.), *Reading and understanding multivariate statistics* (pp. 99-136). Washington, DC: American Psychological Association.
- Cvejić, S. (1996): *Uloga multivariacione analize u sociološkim istraživanjima-istorijska perspektiva*, magistarski rad, Beograd: Filozofski fakultet
- Hair, F. J., Anderson E. R., Tahtam L. R. (1987): *Multivariate Data Analysis*, New York: Macmillan Publishing Company.
- Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2010): *Multivariate Data Analysis -A Global Perspective*. New Jersey: Pearsib.
- Johnson, A. R., Wichern, W. D. (1992): *Applied Multivariate Stastical Analysis*, 3rd Ed., New York, Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Kaiser, H. F. (1974): *An index of factorial simplicity*. *Psychometrika*, 39, 31-36.
- Kolanović, I., Skenderović J., Zenzerović Z. (2008): Defining the port service quality model by using the factor analysis. *Pomorstvo: Scientific Journal of Maritime Research*, Vol. 22 No.2 , 283-297.
- Kovačić, Z. (1994): *Multivariaciona analiza*, Ekonomski fakultet, Beograd.
- Mejovšek, M. (2008): *Metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima*. Zagreb: Naklada sklap.
- Milić, B. (2011): *Ruralni razvoj - praktikum za lokalne akttere*, Beograd: SKGO, ISBN 978-86-88459-03-7, www.skgo.org

- Morrison, F. D., (1987): *Multivariate Statistical Methods*, New York: Mc Graw-Hill Book Co.
- Popovic B., Maletic R., Ceranic S., Paunovic T., Jankovic-Soja S. (2011): Defining homogenous areas of Serbia based on development of SME in agribusiness using the cluster analysis, *Technics technologies education management*, Vol. 6 Number 3, 811-818, ISSN 1840-1503, www.ttem-bih.org
- Popovic, B., Zivkovic B., Maletic R., Rajic Z., Jankovic-Soja S. (2011): Factorial analysis of slaughter characteristics of fattening pigs fed different additives – enzyme and probiotic in mixtures, *African Journal of Biotechnology* Vol.10 (42), 8491-8497, ISSN 1684-5315 © 2011 Academic Journals.
- Rašić-Bakarić, I. (2006): Uncovering Regional Disparities – the Use of Factor and Cluster Analysis, *Privredna kretanja i ekonomska politika*, Vol.15 No.105, 823-832.
- Republički zavod za statistiku, (2015): Opštine i regioni u Republici Srbiji – 2013-2015.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007): *Using multivariate statistics* (5th ed.), Boston: Allyn and Bacon.
- Vujović, S., Kolaković, S., Bečelić-Tomin, M. (2013): Evaluation of significantly modified water bodies in Vojvodina by using multivariate statistical techniques. *Hemijska Industrija* Vol. 67 (5). 823–833 UDK 628.113(497.113):51.

BLAŽENKA POPOVIĆ, PHD, ASSOCIATE PROFESSOR
Faculty of Agriculture, University of Belgrade,
RADOJKA MALETIĆ, PHD, FULL TIME PROFESSOR
Faculty of Agriculture, University of Belgrade

INSIGHT INTO REGIONAL SIMILARITIES OF SERBIAN DISTRICTS USING APPROPRIATE STATISTICAL METHODS

The territory of the Republic of Serbia is highly heterogeneous due to large differences in climatic, geo-morphological and socio-economic factors. In Serbia, there are big regional differences, and addressing the problem of balanced regional development and its financing is the question that will be actualized with the opening of negotiations for accession to the European Union. The objective of this paper is to present the methodology for the classification of administration districts of the Republic of Serbia based on their selected characteristics in order to perceive the similarities between regions in a way to provide the basis for the regional development policy. The classification of 25 Serbian districts was performed using the factor and cluster analysis, based on the eighteen selected socio-economic, demographic and agricultural indicators. The factor analysis resulted in the extraction of factors which represent the main dimensions of the achieved development. The cluster analysis was performed based on these dimensions. The resulting clusters are homogenous and consist of districts with similar characteristics. The paper demonstrates that applying of appropriate statistical methods can provide an analytical tool for the separation of districts into groups with similar characteristics, which represent more appropriate framework for the creation and implementation of the regional development policy measures.

Key words: *Factor analysis, Cluster analysis, Serbian districts.*

