

ДЕМОГРАФСКИ РЕСУРСИ ОКРУГА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ: АНАЛИЗА ГРУПИСАЊА

Милан Стаменковић, Петар Веселиновић, Марина Милановић

Универзитет у Крагујевцу, Економски факултет, Крагујевац, Србија
m.stamenkovic@kg.ac.rs

Апстракт

Полазећи од недвосмисленог значаја демографских ресурса са становишта друштвено-економског развоја одређених административно-територијалних јединица у саставу државе, циљ овог рада је класификација округа у Републици Србији према расположивим демографским ресурсима и стварање адекватне типологије демографских подручја засноване на поређењу вредности релевантних показатеља демографских и образовних потенцијала којима се одликују посматране територије. Вредности показатеља демографских ресурса и потенцијала израчунате су коришћењем 14 демографских и образовних варијабли, заснованих на подацима последњег пописа становништва из 2011. године. За потребе остварења формулисаног циља, коришћена је хијерархијска и нехијерархијска процедура анализе груписања, као метода мултиваријационе статистичке анализе. Резултирајућа типологија и категоризација недвосмислено потврђују присуство неповољних демографских тенденција и изражених територијалних диспаратитета у погледу демографских ресурса на нивоу округа у Републици Србији. Прецизније, од укупно 25 анализираних округа, приближно 80% округа припада типу демографски угрожених подручја, која се одликују slabим и веома slabим демографским ресурсима. Формирани демографски „снимак” стања и израђена типологија округа могу послужити као користан извор информација за разумевање и праћење сложених демографских појава и процеса, али и формулисања мера популационе и регионалне политике развоја усмерених на ублажавање последица забрињавајуће демографске слике.

Кључне речи: мултиваријациона статистичка анализа, анализа груписања, демографски ресурси, управни окрузи, типологија демографских подручја.

DEMOGRAPHIC RESOURCES OF DISTRICTS IN THE REPUBLIC OF SERBIA: CLUSTER ANALYSIS APPROACH

Abstract

Bearing in mind how important demographic resources are for the socio-economic development of specific administrative-territorial units, the objective of this paper is to classify the districts in the Republic of Serbia according to the available demographic

resources and to create an adequate typology of demographic areas, based on the comparison of values of relevant indicators of demographic and educational resources. These values were calculated using 14 demographic and educational variables, based mainly on the data from last census in 2011. For this purpose, hierarchical and non-hierarchical procedures of cluster analysis, as a method of multivariate statistical analysis, were used. The resulting typology and categorization clearly confirm the presence of unfavorable demographic tendencies and pronounced territorial disparities of demographic resources at the district level in the Republic of Serbia. More specifically, approximately 80% of the 25 analyzed districts belong to the type of demographically endangered areas, which are characterized by weak and very weak demographic resources. The obtained "snapshot" of the current demographic situation together with created typology of districts can serve as a useful source for understanding and monitoring of complex demographic phenomena and processes as well as for the definition of measures of population and regional development policies aimed at mitigating the effects of an alarming demographic situation.

Key words: multivariate statistical analysis, cluster analysis, demographic resources, districts, typology of demographic areas.

1. УВОД

Познато је да становништво, као скуп особа које живе и раде на одређеној територији, представља значајан фактор производње, привредног и регионалног развоја те територије. Сходно томе, обликовање економске, социјалне, образовне и других димензија макроекономске политике и, уопште, планирање и усмеравање укупног друштвено-економског развоја – захтева познавање и оцену демографског стања и динамике демографских промена на нивоу територијалних јединица различитог административног нивоа у саставу једне државе. Другим речима, промене у свим доменима привредног и друштвеног живота имају значајне реперкусије на демографски развој, као саставни део укупног друштвено-економског развоја. Истовремено, промене у кретању броја становника (узроковане променама у природном прираштају, стопи морталитета, миграцијама), размештају становништва, демографској структури (према различитим обележјима, попут пола, старости, степена образовања итд.) имају пресудан утицај на токове друштвеног, привредног и регионалног развоја. Имајући у виду наведену јаку међусобну зависност и каузалност друштвено-економских и демографских процеса, за потребе вредновања достигнутог степена друштвено-економске развијености и процене развојних потенцијала одређеног подручја (на различитим административним нивоима посматрања), неопходна је адекватна анализа релевантних показатеља који на прави начин одражавају и једне и друге процесе. У том контексту, неизоставну компоненту ове анализе чини истраживање и разматрање демографских ресурса и актуелних демографских промена.

Уопштено, демографски ресурси дефинишу се као укупна квалитативна и квантитативна, коришћена и потенцијална, друштвена и биолошка обележја становништва на неком простору у одређеном времену (Oliveira-Roca, 1991). Будући да су регионалне разлике један од основних облика изражавања неравномерности привредног развоја, демографски ресурси, као кључни развојни ресурси и потенцијал одређеног подручја – представљају значајан извор ублажавања неједнакости у друштвено-економском развоју и битан чинилац, дугорочно посматрано, уравнотеженог регионалног развоја. Стога, откривање законитости демографског развоја све више привлачи пажњу широке јавности и академских кругова, о чему сведоче и бројни научни радови усмерени на разматрање и анализу демографских ресурса и потенцијала територијалних јединица различитог административног нивоа у саставу различитих држава и/или региона.

Поред изнетих међусобних односа, истраживање представљено у овом раду додатно је мотивисано следећим запажањима: (1) недостатак ажурираних анализа расположивих демографских ресурса, заснованих на подацима последњег пописа становништва из 2011. године, којима је обухваћена целокупна територија Републике Србије, (2) недовољна примена, у међувремену дефинисаних, методолошких иновација у контексту израчунавања релевантних, композитних показатеља демографских ресурса и (3) могућност проширивања постојећег методолошког оквира укључивањем метода мултиваријационе статистичке анализе.

Сходно наведеном, предмет истраживања су демографски ресурси и потенцијали управних округа (територијалних јединица административног нивоа *NUTS3*) у Републици Србији, посматрани у контексту два композитна показатеља – демографски индекс и индекс образованости. Циљ овог рада јесте да се применом анализе груписања, као метода мултиваријационе статистичке анализе, препознају окрузи у Републици Србији који су међу собом најсличнији у погледу расположивих демографских ресурса, односно демографских (у ужем смислу) и образовних потенцијала, и сходно томе изврши јасна категоризација посматраних демографских подручја. Наиме, постојећи методолошки приступ у сагледавању демографске снаге територијалних јединица и њиховог потенцијала да допринесу демографском, а самим тим и укупном друштвено-економском развоју дате територије у будућем периоду – допуњен је применом анализе груписања, у циљу осмишљавања статистички засноване и евалуиране типологије округа у Републици Србији. Сврха истраживања садржана је у обезбеђивању јасног и информативног приказа стања демографских ресурса и расположивих потенцијала, представљеног у форми створене демографске „крвне слике” округа, која може послужити као погодна основа за формулисање одговарајућих мера и

активности у оквиру стратегије демографског развоја посматраних територија, а у циљу ублажавања постојећих регионалних диспаритета. Сходно наведеном, формулисане су следеће три истраживачке хипотезе:

(H_1): Уопштено, територијални простор Републике Србије карактеришу слаби демографски ресурси и изражени демографски диспаритети;

(H_2): У контексту расположивих демографских ресурса и потенцијала, већина управних округа у саставу Региона Јужне Србије и Источне Србије одликује се горим стањем у односу на округе који припадају другим регионима;

(H_3): Управни окрузи који у свој територијални састав укључују велике административне, привредне, културне и универзитетске центре најбоље су ранжирани према одабраним демографским и образовним показатељима.

У циљу показивања апликативних могућности мултиваријационе статистичке анализе у демографским истраживањима, при провери наведених хипотеза, коришћена је анализа груписања.

2. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА

Сагледавање расположивих демографских ресурса и потенцијала територијалних јединица одређеног административног нивоа посматрања, коришћењем различитих комбинација демографских (у ужем смислу) и образовних показатеља и, сходно томе, одговарајућа класификација посматраних територија у релативно хомогене групе, у циљу идентификовања степена присутних регионалних диспаритета и формулисања смерница за њихово ублажавање и/или елиминисање – представља атрактивну истраживачку нишу међу представницима научне и стручне заједнице, о чему сведочи значајан број објављених радова и спроведених емпиријских истраживања. Сходно наведеном, у Табели 1 представљене су кључне методолошке одреднице и временско-територијални обухват емпиријских истраживања, сличног карактера истраживању представљеном у овом раду, заснованих на израчунавању индекса демографских ресурса и интерпретацији резултирајуће типологије статистичких територијалних јединица обухваћених анализом.

Табела 1. Компаративни преглед референтних емпиријских истраживања

Аутор(и) / (год. публикације)	Временски обухват	Административни ниво територијалних јединица	Држава	Методологија
Nejašmić (2007; 2008)	1991–2001.	Жупаније (NUTS3) и гранична подручја	Хрватска	Nejašmić (2005; 2007; 2008)
Spevec (2009)	1991–2001.	Општине и градови Крапинско-загорске жупаније	Хрватска	Nejašmić (2005; 2007; 2008)
RZR (2009)	1991–2001.	Општине и управни окрузи (NUTS3)	Србија	Nejašmić (2005; 2007; 2008)
Vojnović (2012)	1991–2001.	Општине и градови Истарске жупаније	Хрватска	Nejašmić (2005; 2007; 2008)
Spevec & Vuk (2012)	2001–2011.	Општине и градови Крапинско-загорске жупаније	Хрватска	Nejašmić & Mišetić (2010)
MICRO Project (2013)	2003–2011.	Насеља обалног подручја (општина Улцињ)	Црна Гора	Nejašmić & Mišetić (2010)
PSMSLS (2014)	2001–2011.	Општине у АП Војводина	Србија	Nejašmić (2005; 2007; 2008)
Lovrić, Milanović & Stamenković (2014)	2001–2011.	Општине Шумадијског и Поморавског округа	Србија	Nejašmić & Mišetić (2010)
Jakopin (2015)	2001–2011.	Општине	Србија	Nejašmić (2005; 2007; 2008)

Напомена: RZR – Републички Завод за Развој, PSMSLS – Покрајински секретаријат за међурегионалну сарадњу и локалну самоуправу;

Извор: Аутори

Заједничка карактеристика анализираних радова огледа се у коришћењу индекса демографских ресурса (i_{der}) као методолошког инструмента у анализи демографских ресурса. Наведени индекс представља резултат напора усмерених ка развоју јединственог синтетичког демографског показатеља који ће олакшати спознају сложених демографских појава и процеса и, сходно томе, омогућити адекватно укључивање демографске компоненте у валоризовање развојних ресурса и потенцијала конкретног територијалног простора. Методолошка одређења овог композитног показатеља, предложеног у почетном облику од стране Nejašmić (2005; 2007; 2008), а допуњеног и унапређеног од стране Nejašmić & Mišetić (2010) представљена су у Одељку 3.

За разлику од већине анализираних радова који су истраживали и темељно обрадили стање демографских ресурса на подручју Хрватске (Nejašmić, 2007, 2008; Spevec, 2009; Vojnović, 2012; Spevec

& Vuk, 2012), истраживање у овом раду је усредсређено на сагледавање демографских ресурса и потенцијала округа у Републици Србији. Поред наведеног, коришћен је иновирани методолошки приступ (Nejašmić & Mišetić, 2010) у анализи демографских ресурса, на супрот методологији (Nejašmić, 2005; 2007; 2008) коришћеној од стране већине аутора који су се бавили њеном применом обухватајући целокупну територију Републике Србије (RZR, 2009; PSMSLS, 2014; Jakorin, 2015), као и истраживањима усредсређеним на општине у саставу појединачних округа (Lovrić, et al., 2014).

Такође, представљене студије карактерише класификација анализираних територијалних јединица, заснована на једноставном рангирању припадајућих i_{der} вредности, у један од пет (према: Nejašmić, 2005, 2007, 2008), односно шест типова демографских подручја (према: Nejašmić & Mišetić, 2010), сходно коришћеној методологији. За разлику од наведених типологија, аутори овог рада користе вредности две основне конститутивне компоненте i_{der} показатеља (тј. *демографски индекс* и *индекс образованости*) као улазне варијабле у анализи груписања која је резултирала стварањем нове типологије округа у Србији са седам типова демографских подручја.

3. МЕТОДОЛОШКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

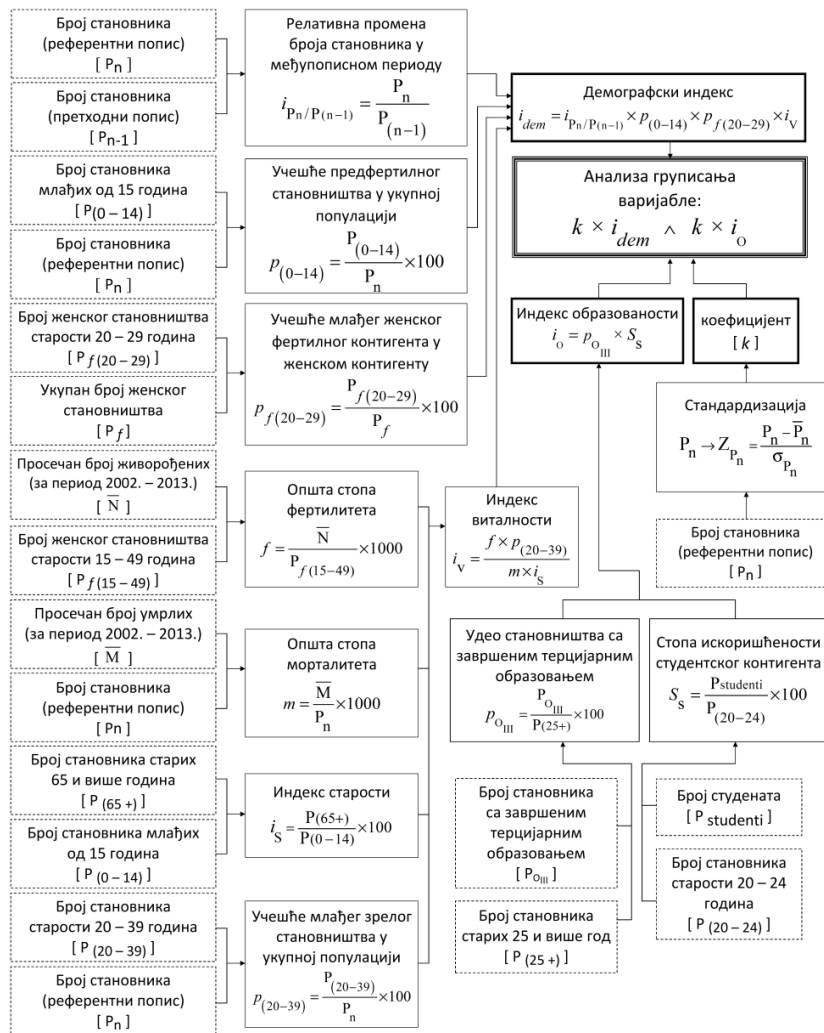
Прецизно и свеобухватно сагледавање демографског потенцијала територијалних јединица различитог административног нивоа (нпр. насеља, општине, окрузи, региони, државе итд.) нужно подразумева темељну анализу значајног броја демографских варијабли као парцијалних показатеља различитих аспеката демографске структуре становништва у оквиру аналитичких просторних јединица. За потребе остварења формулисаног циља истраживања, коришћен је методолошки оквир анализе демографских ресурса предложен од стране Nejašmić & Mišetić (2010), допуњен применом анализе груписања, у циљу стварања статистички засноване типологије округа у Републици Србији према степену расположивих демографских ресурса.

3.1. Методолошки оквир анализе демографских ресурса

Насупрот очигледној једноставности завршног израза за израчунавање *индекса демографских ресурса*, i_{der} (израз 1), скривена сложеност овог композитног показатеља огледа се у коришћењу четрнаест демографских и образовних варијабли неопходних за израчунавање његове две основне конститутивне компоненте: *демографски индекс* (i_{dem}) и *индекс образованости* (i_o).

$$i_{der} = k \times (i_{dem} + i_o) \quad (1)$$

Комплетан поступак израчунавања наведена два синтетичка подиндикатора индекса i_{der} , представљен је у виду шематског приказа (Слика 1), који пружа јасан увид у коришћене демографске и образовне варијабле, заједно са пратећом симболиком и формулама.



Слика 1. Шематски приказ поступка израчунавања демографског индекса и индекса образовности

Извор: Аутори

Такође, за обезбеђивање потпунијег увида у демографску слику одређеног простора, при израчунавању i_{der} , неопходно је узети у

обзир и утицај укупне демографске масе (укупан број становника на нивоу појединачних територијалних јединица), као важног елемента демографског потенцијала, укључивањем *корективног коефицијента* (κ), унутар *израза* (1) – (детаљније видети: Nejašmić & Mišetić, 2010).

Одређивање вредности коефицијента κ заснива се на спровођењу поступка *z-стандардизације* нумеричке варијабле P_n (Слика 1) у стандардизовану, нормално распоређену варијаблу Z_{P_n} , симболички [$P_n \rightarrow Z_{P_n}; N(0; 1)$], путем следећег израза:

$$Z_{P_{n_i}} = \frac{P_{n_i} - \bar{P}_n}{\sigma_{P_n}}, \quad (2)$$

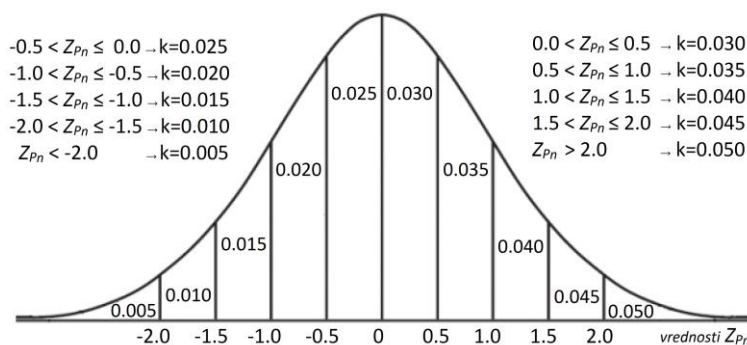
где је:

P_{n_i} – укупан број становника i -те територијалне јединице
(за $i = 1, 2, \dots, q$);

\bar{P}_n – просечан број становника обухваћених q територијалних јединица;

σ_{P_n} – просечно одступање броја становника q територијалних јединица од \bar{P}_n .

У зависности од тога којем од десет интервала z -вредности припадају утврђене, појединачне Z_{P_n} вредности, свакој територијалној јединици додељује се конкретна вредност коефицијента κ (Слика 2).



Слика 2: Скала за одређивање вредности коефицијента κ , на бази Z_{P_n} вредности

Извор: Ауторски приказ адаптиран према Nejašmić & Mišetić (2010, стр.56)

За разлику од приступа Nejašmić & Mišetić (2010) у анализи демографских ресурса заснованог на одређивању јединствених i_{der} вредности и класификацији територијалних јединица у један од 6 типова демографских подручја на основу извршеног рангирања тих

вредности, у овом раду израчунате коначне вредности демографског индекса (k^*i_{dem}) и индекса образованости (k^*i_o) коришћене су као улазне компоненте у анализи груписања, на основу чијих резултата је створена нова типологија посматраних територијалних јединица према расположивим демографским ресурсима.

3.2. Анализа груписања – методолошка одређења

Анализа груписања представља мултиваријациони статистички метод намењен разврставању појединачних јединица посматрања (објеката) у одређени број група (кластера), на основу идентификованих сличности и/или различитости са аспекта вредности одабраних варијабли (Ђорђевић, Леројевић, & Јанковић-Милић, 2011). Анализом груписања се q јединица посматрања, $C = \{c_1, c_2, \dots, c_q\}$, расподељују у m међусобно искључивих група C_g , (за $g = 1, 2, \dots, m$), при чему је $m < q$ и $C_g \subset C$, али тако да су објекти унутар исте групе међусобно слични, односно више различити уколико припадају различитим групама. Полазну основу у груписању објеката представља избор одговарајуће *мере одстојања*, неопходне за формирање *матрице одстојања* чији елементи показују степен сличности/удаљености између свих парова објеката (детаљније видети: Aecker, Kumar & Day, 2007; Hair, Black, Babin & Anderson, 2010).

У оквиру ове мултиваријационе методе разликују се два приступа у груписању јединица посматрања:

- Хијерархијски, који обухвата агломеративне методе (засноване на итеративном удруживању објеката и/или група објеката) и дивизионе методе (засноване на дељењу група);
- Нехијерархијски, заснован се на унапред познатом броју група, при чему је дозвољено премештање објеката из групе у групу, уколико је то у сагласности са критеријумом за постизање оптималног решења груписања.

За потребе остварења дефинисаног циља истраживања, а у контексту спроведене анализе груписања, следеће методолошке одреднице се апострофирају:

- Испитивање присуства нестандардних опсервација засновано на вредностима квадрата Махаланобисовог одстојања и одговарајућег перцентила χ^2 распореда (Filzmoser, 2004; Varmuza & Filzmoser, 2009) и адекватних графичких приказа;
- Хијерархијска агломеративна процедура, заснована на примени *Ward методе* и *квадрата Еуклидског одстојања* (d_{ij}^2) као мере удаљености (Ковачић, 1994):

$$d_{ij}^2 = \sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2, \text{ за } i=1, 2, \dots, j, \dots, q; \text{ и } \kappa=1, 2, \dots, p; \quad (3)$$

где p представља број варијабли, x_{ik} – вредност i -те јединице посматрања (x_i), а x_{jk} – вредност j -те јединице посматрања (x_j), за варијаблу X_k .

- Избор оптималног броја група на основу следећих критеријума оптималности и статистичких показатеља:
 - вредност мере одстојања при којој се врши удруживање група и прираштај мере одстојања између група за сваки корак у поступку груписања;
 - вредност псеудо F -статистике, као мере степена хетерогености између група по појединачним решењима;
 - коефицијент R_g^2 и семипарцијални ΔR_g^2 као мере губитка хомогености унутар група до којег је дошло услед удруживања две групе у датом кораку;
 - вредност кофенетичког коефицијента корелације, γ коефицијента конкордансе и $G(+)$ коефицијента.
- Статистичко вредновање квалитета добијеног хијерархијског решења са аспекта структуре издвојених група извршено је спровођењем процедуре нехијерархијског груписања јединица посматрања применом метода *к-средина*.

Анализа прикупљених података и сва неопходна статистичка израчунавања спроведена су коришћењем статистичког софтверског пакета за друштвене науке, *IBM-SPSS Statistics* верзија 20.0. Завршна интерпретација резултата анализе употпуњена је адекватним картографским приказом.

3.3. Просторни и временски обухват истраживања и извори података

Полазећи од постојеће територијалне организације дефинисане номенклатуром статистичких територијалних јединица у Републици Србији (енгл. *NUTS*), прикупљени су и анализирани подаци четрнаест демографских варијабли коришћених за израчунавање вредности демографског индекса и индекса образованости (Слика 1) за сваку од 25 територијалних јединица нивоа области (*NUTS3*), односно 24 управна округа и Београдску област. Подаци су прибављени из електронске базе пописних публикација, комплексних публикација (*Општине и региони у Републици Србији* и *Статистички годишњак Републике Србије*) и виталне статистике Републичког завода за статистику (РЗС). Иако израчунавање демографског индекса и индекса образованости није ограничено само на коришћење података два узастопна пописа, полазећи од општег става да демографски индикатори засновани на пописима и статистици виталних догађаја обезбеђују најбољу слику (апроксимацију) стварних демографских кретања и тенденција (Cziraky, Sambt, Rován, & Puljiz, 2005; Nikitović, 2013), коришћени су подаци са последњег пописа становништва у Републици Србији, спроведеног 2011. године, осим у случају варијабли код којих је другачије наведено у њиховом називу. Такође, бу-

дући да РЗС од 1999. године не располаже подацима за управне округе у саставу АП Косово и Метохија, исти нису садржани у обухвату података и ауторским израчунавањима.

4. ЕМПИРИЈСКИ РЕЗУЛТАТИ

У циљу обезбеђивања улазних варијабли за анализу груписања округа у Републици Србији, сходно представљеном методолошком оквиру (Слика 1), спроведено је израчунавање вредности *демографског индекса* (i_{dem}) и *индекса образованости* (i_o) за сваки округ појединачно (Додатак А). Множењем вредности коефицијента k са вредностима i_{dem} и i_o утврђене су коначне вредности наведене две компоненте демографских ресурса ($k*i_{dem}$ и $k*i_o$). Полазећи од чињенице да су оба наведена показатеља композитне комбинације већег броја оригиналних варијабли, при чему се исти не исказују у конкретним мерним јединицама, стандардизација њихових вредности није спроведена. Вредности основних дескриптивних статистичких мера за одабране варијабле представљене су у Табели 2.

Табела 2. Дескриптивне статистичке мере

Варијабле	Аритметичка средина	Медијана	Станд. девијација	Мин.	Макс.	Интер-квартилна разлика (IQR)	Q3 + 3*IQR
$k*i_{dem}$	3,14	2,21	3,22	0,40	15,22	1,73	8,22
$k*i_o$	26,51	19,29	26,97	12,04	144,25	8,98	50,84

Напомена: Q3 – трећи квартил

Извор: Израчунавања аутора, IBM SPSS Statistics 20.0

У оквиру фазе припреме података и провере испуњености предуслова за валидну примену анализе груписања, извршено је испитивање евентуалног присуства једнодимензионих и вишедимензионих нестандардних опсервација, коришћењем графичких приказа у форми појединачних *box-plot* дијаграма (Слика 3 – лево и средина) и *мултиваријационог Q-Q* дијаграма (Слика 3 – десно), тим редоследом.



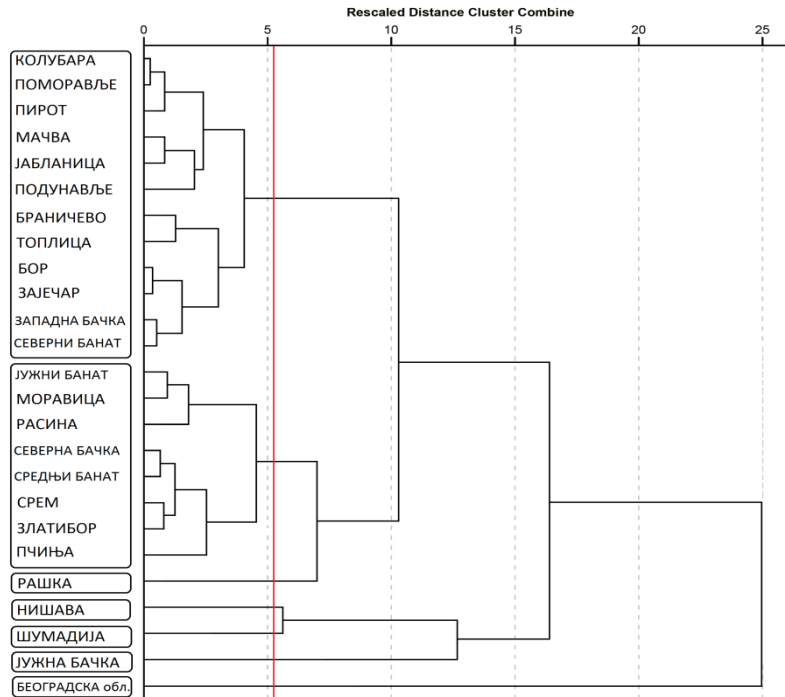
Слика 3. *Box-plot* дијаграми за варијабле i_{dem} (лево) и i_o (средина), и мултиваријациони *Q-Q* дијаграм (десно)

Извор: Ауторски прикази, IBM SPSS Statistics 20.0

Негативно одступање вредности медијане од аритметичке средине у случају обе варијабле сугерише присуство једнодимензионих нестандартних опсервација, што је и потврђено *box-plot* дијаграмима. Наиме, у случају варијабле $k*i_{dem}$, издвојене су три нестандартне опсервације (Рашка, Јужнобачка и Београдска област), односно две (Јужнобачка и Београдска област) у контексту варијабле $k*i_o$, будући да њихове вредности превазилазе граничну вредност на нивоу три интерквartilне разлике изнад трећег квилта (Табела 2). Међутим, имајући у виду да једнодимензионе нетипичне опсервације не морају нужно представљати и мултиваријационе нетипичне опсервације, на основу израчунатих вредности *Махаланобисовог одстојања* за сваку јединицу посматрања и кореспондентних вредности *перцентила хи-квадрат распореда* (деталније видети: Ковачић, 1994; Ramzan, Zahid, & Ramzan, 2013), конструисан је мултиваријациони *Q-Q* дијаграм на коме се јасно уочава значајна удаљеност тачака које се односе на Јужнобачку, Рашку и Београдску област од распореда тачака преосталих округа у форми замишљене праве линије. Поређењем вредности *Махаланобисовог одстојања* наведене три области (Јужнобачка [3,52], Рашка [18,76] и Београдска област [19,51]), као мере која приближно следи хи-квадрат расподелу са p степени слободе (p – број варијабли), (Varmuza & Filzmoser, 2009), и вредности 97,5% перцентила хи-квадрат распореда ($\chi^2_{2;0.975} = 7,38$) као критичне вредности, потврђено је присуство две вишедимензионе нестандартне опсервације (Рашки округ и Београдска област). Међутим, будући да наведене две вишедимензионе опсервације представљају, реално мали, али важан део укупног броја анализираних округа, који садржи веома корисне информације за поређење и стварање објективне мапе расположивих демографских ресурса у Републици Србији, њихово потпуно искључивање из даљег тока анализе неће бити извршено, али ће у циљу сагледавања величине њиховог утицаја бити спроведена и анализа груписања без њиховог присуства.

Резултати спровођења хијерархијског агломеративног груписања 25 округа према вредностима $k*i_{dem}$ и $k*i_o$, заснованог на примени *Ward* методе и квадрата Еуклидског одстојања, представљени су у форми дендрограма на Слици 4, а редослед удруживања округа и/или група округа са пратећим вредностима критеријума за избор оптималног броја група дат је у Додатку Б.

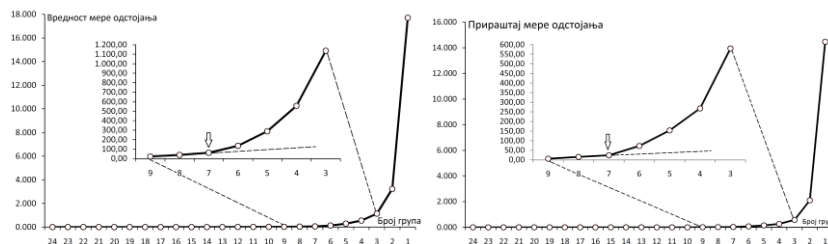
За потребе идентификовања оптималног броја група и њихове структуре према вредностима разматраних варијабли, анализиране су вредности претходно наведених критеријума оптималности.



Слика 4. Дендрограм

Извор: Ауторски приказ, IBM SPSS Statistics 20.0

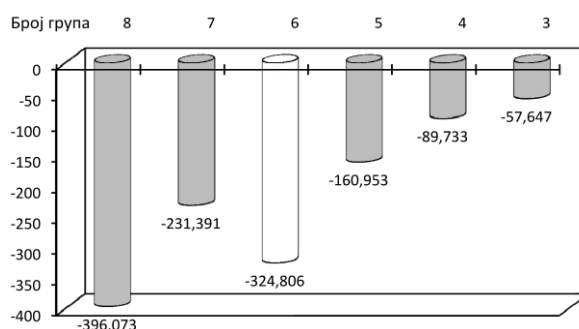
Наиме, праћењем вредности и прираштаја вредности мере одстојања између група у сукцесивним корацима итеративног поступка хијерархијског удруживања (Додатак Б, колоне V и VI), јасно је уочљиво да вредност мере одстојања, у првим корацима бележи благи и постепени раст, након чега, услед укрупњавања хијерархијске структуре и удруживања међу собом, у већој мери, различитих група долази до значајног повећања вредности и прираштаја вредности мере одстојања, нарочито израженог од 17 корака, (тј. тренутка формирања осам група).



Слика 5. Графички прикази вредности (лево) и прираштаја мере одстојања (десно) за решења са различитим бројем група

Извор: Ауторски приказ

На основу наведеног и графичких приказа вредности и прираштаја мера одстојања у зависности од броја група (Слика 5), може се приметити да при формирању 6 група (корак 19) долази до великог (драстичног) скока вредности (са 62,26 [корак 18] на 134,67 [корак 19]) и прираштаја вредности (са 23,45 [корак 18] на 72,41 [корак 19]) у односу на претходне кораке. Такође, упоређивањем вредности псеудо F -статистике, коефицијента R_g^2 и семипарцијалног ΔR_g^2 израчунатих за решења која обухватају од 8 група до 3 групе округа (Додатак Б, колоне VII, VIII и IX), корак 19, током којег се врши удруживање Шумадијског и Нишавског округа и ствара решење са 6 група, јасно се издваја као корак у којем је дошло до наглог пада вредности псеудо F -статистике (Слика 6) сигнализирајући да је уследило удруживање међусобно знатно различитих округа. Претходно изнету констатацију потврђује и изражени пад вредности R_g^2 забележен при формирању решења са 6 група (са 0.925 [7 група] на 0.769 [6 група]), као и повећање апсолутне вредности семипарцијалног ΔR_g^2 евидентирано у истом кораку (са -0,038 [7 група] на -0,156 [6 група]).



Слика 6. Графички приказ смањења вредности псеудо F -статистике према броју група

Извор: Ауторски приказ

Сходно наведеном, уз уважавање правила да се пресек дендрограма врши при броју група који непосредно претходи кораку у поступку придруживања у којем су уследиле драстичне промене вредности анализираних критеријума оптималности, као оптимални број група издваја се решење хијерархијске процедуре са 7 група округа. Изузетно висока вредност кофенетичког коефицијента корелације, $r_{cp} = 0,968$ (веома блиска 1) потврђује да формиране групе округа представљају квалитетно решење анализе груписања. Такође, валидност и квалитет добијеног решења алокације округа у седам група, потврђени су и вредностима γ коефицијента конкордансе и алтернативног, $G(+)$ коефицијента, израчунатим за решења која укључују 7, 6, 5, 4 и 3 групе (Табела 3). Највећа вредност γ коефицијента конкордансе и најнижа

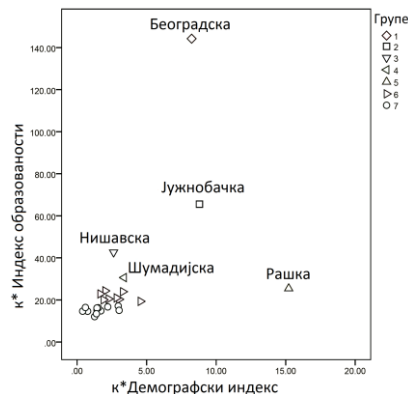
вредност $G(+)$ коефицијента, добијене за решење са 7 група, указују на постојање високог степена слагања између утврђене припадности округа појединим групама и величине оригиналног одстојања између округа, у поређењу са осталим могућим решењима.

Табела 3. Вредности коефицијената за статистичку проверу валидности и квалитета извршеног груписања

Коефицијенти	Број група по појединим решењима				
	7	6	5	4	3
γ коефицијент конкордансе	0,9717	0,9612	0,8800	0,9522	0,9438
$G(+)$ коефицијент	0,0061	0,0084	0,0271	0,0100	0,0116

Извор: Израчунавања аутора

Распоред округа по свакој од издвојених седам група, идентификованих у контексту расположивих демографских ресурса и образовних потенцијала представљен је на дендрограму и дијаграму распршености (Слика 4 и Слика 7, тим редом). Раније идентификовано присуство две димензионе нестандардне опсервације (Београдска област и Рашки округ) потврђено је резултатима хијерархијског груписања, будући да су наведене територије издвојене у виду засебних, једночланих група. Поновним спровођењем анализе груписања уз њихово изостављање нису идентификоване промене у погледу редоследа удруживања округа и/или група као ни промене у погледу оптималног броја група. Такође, на резултатима спроведене хијерархијске процедуре спроведена је и нехијерархијска анализа груписања применом *метода к-средина*, у циљу провере валидности структуре (састава) издвојених 7 група округа, будући да иста, за разлику од хијерархијских метода, дозвољава реалокацију објеката током поступка груписања, при чему је добијено у потпуности идентично решење.



Слика 7. Дијаграм распршености округа (области) према вредностима k^*i_{dem} и k^*i_o

Извор: Ауторски приказ, IBM SPSS Statistics 20.0

5. ИНТЕРПРЕТАЦИЈА ТИПОЛОГИЈЕ ОКРУГА

На основу резултата анализе груписања, поређења вредности демографског и индекса образованости, као и њихових саставних компоненти за сваку од формираних група, формирана је статистички заснована типологија округа у Србији према степену расположивих демографских ресурса (Табела 4). Картографски приказ класификације округа према типовима демографских подручја представљен је на Слици 8.

Табела 4. Типологија округа у Србији
према расположивим демографским ресурсима

Група	Тип демографског подручја	Карактеристике
1	Подручје изразито добрих демографских ресурса	Веома добре демографске одлике и изузетно висок ниво образованости.
2	Подручје веома добрих демографских ресурса	Веома добре демографске одлике и висок ниво образованости.
3	Подручје добрих демографских ресурса	Добре демографске одлике и висок ниво образованости.
4	Подручје умерено добрих демографских ресурса	Добре демографске одлике и умерени ниво образованости.
5	Подручје умерених демографских ресурса	Изразито добре демографске одлике и умерени ниво образованости.
6	Подручје слабих демографских ресурса	Слабе демографске одлике, депопулација и претежно низак ниво образованости.
7	Подручје веома слабих демографских ресурса	Изразито слабе демографске одлике, изразита депопулација и претежно врло низак ниво образованости.

Извор: Аутори

Интерпретација формиране типологије биће извршена почев од најлошије рангиране групе ка типовима повољнијих демографских и образовних карактеристика.

Група 7 обухвата 12 округа. Приближно $\frac{3}{4}$ округа Региона Јужне Србије и Источне Србије припада овој групи, заузимајући скоро 60% састава ове групе. Просечна вредност демографског индекса области унутар ове групе износи 1,56, што је испод 50% републичког просека¹, док је просечна вредност индекса образованости (15,18) испод 60% републичког просека (Додатак А). Као последица негативног природног и механичког кретања становништва, окрузи унутар ове групе одликују се изразитом депопулацијом, о чему сведоче вредности релативне међупописне промене броја становника, у интервалу од 0,853 (Борски) до

¹ Републички просек – просечна вредност показатеља свих 25 округа (Додатак А, последњи ред)

0,948 (Подунавски округ). Смањење броја становника веће од 10%, у истом периоду, забележено је чак код 7 округа из ове групе (Додатак А, колона II). Исподпросечно учешће младог становништва, изразито високе вредности индекса старости (од 111,9% до 210,3%) и вредности индекса виталности значајно мање од 1,00 указују на неповољну старосну структуру², ослабљену демографску основу и дегресивну репродукцију становништва у овим окрузима (Додатак А). Са друге стране, релативно ниско (у односу на остале групе) учешће становништва са завршеним терцијарним образовањем (9,77% [Браничевски] –14,43% [Пиротски]) и ниже стопе искоришћености студентског контингента (47,32% [Севернобанатски] – 60,23% [Борски округ]) условили су и ниже вредности индекса образованости. Будући да 12 од укупно 25 округа (приближно 50%) припада овом типу демографских подручја, у контексту расположивих демографских и образовних карактеристика, овај тип подручја може се сматрати *модалним* демографским подручјем у статистичком смислу.

Група 6 обухвата 8 округа. Насупрот доминацији округа Региона Јужне Србије и Источне Србије у претходној групи, у овој групи окрузи Региона Војводине остварују учешће од приближно 60%. Просечне вредности демографског индекса и индекса образованости округа у саставу ове групе износе 2,70 и 21,50, тим редом, што је у распону од 80% до 100% републичког просека у случају оба показатеља. Разматрањем појединачних вредности коефицијента динамике (од 0,90 до 0,946), може се уочити да ове округе, слично ситуацији у претходној групи, али у знатно мањој мери, карактерише присуство процеса депопулације који доводе до смањења броја становника у периоду од 2002. до 2011. год., од 5,4% до 10%. Изузетак представља Пчињски округ (налази се на крајњем југу Србије, већински насељен албанском популацијом), који, иако се одликује позитивном стопом природног прираштаја (1,48%), бележи убедљиво највеће смањење броја становника, и то за 30,13% у 2011. години у односу на претходни попис, као последица изразито високе негативне стопе миграционог салда (-31,61%)³. Такође, учешће младог становништва претежно изнад просечног нивоа у држави (14,08%), вредности индекса старости од 99,48% до 142,49% и индекса виталности непосредно око републичког просека (0,63) сведоче у прилог постојања уопште неповољне, али у поређењу са претходном групом повољније, демографске ситуације (Слика 7). До сличног

² На пример, у Зајечарском округу на две особе старости 65 и више година долази једна особа млађа од 15 година (индекс старости = 210,3%).

³ У циљу бољег објашњења специфичности везаних за Пчињски и Рашки округ, накнадно је извршено израчунавање стопе миграционог салда и стопе природне промене броја становника за ове територије.

закључка долази се поређењем вредности саставних компоненти индекса образованости. На основу изнетих запажања и чињенице да су вредности одабране две варијабле округа у групи 6 релативно близу медијалне вредности свих округа, иста се може сматрати *медијалним* типом демографских подручја у статистичком смислу.

Преосталих пет група обухватају по један округ, односно Рашки округ (група 5), Шумадијски (група 4), Нишавски (група 3), Јужнобачки (група 2) и Београдска област (група 1). Овакав исход груписања делимично је очекиван имајући у виду чињеницу да су управо Београдска област и Рашки округ идентификовани као дводимензионе, а Јужнобачки и Нишавски округ као једнодимензионе нестандардне опсервације. Пре појединачног тумачења наведених група, неопходно је истаћи да су ових пет округа уједно и најразвијенији не само на нивоу припадајућих региона већ и целокупне територије Републике Србије, јер се управо у њиховом територијалном саставу налазе градови Београд, Нови Сад, Ниш, Крагујевац и Нови Пазар као водећи привредни, културни и највећи административни и универзитетски центри у држави. Због наведеног, ове територијалне области привлачне су за имиграције, што значајно утиче на побољшање њихових демографских ресурса и потенцијала. Просечне вредности демографског и индекса образованости ових пет округа заједно износе 7,65 и 61,71, тим редом, што је вишеструко изнад републичког просека.

Рашки округ, који се налази на југозападу Србије и већински је насељен Бошњачком популацијом, једини је округ који је током међупописног периода забележио позитивну стопу миграционог салда (2,3%) и природног прираштаја (3,89%) остваривши повећање укупног броја становника од 6,2%. Изразито повољне вредности стопе морталитета, наталитета, индекса старости и свих осталих компоненти демографског индекса указују на веома стабилне и повољне демографске карактеристике (Слика 7), што је и потврђено највећом вредношћу демографског индекса на територији Србије (15,22 – приближно пет пута већа вредност од републичког просека). Међутим, у односу на преостала четири округа, нижа учешће становништва са терцијарним образовањем и нижа стопа искоришћености студентског контингента онемогућили су боље позиционирање Рашког округа са аспекта укупно расположивих демографских ресурса.

Група 3 (Нишавски округ) и група 4 (Шумадијски округ) са аспекта вредности демографског индекса релативно су блиске (2,63 и 3,37, тим редом), будући да су им вредности скоро свих саставних компоненти идентичне, изузев у случају индекса старости, где Шумадијски округ бележи релативно повољнији однос старог и младог контингента становништва. Разлог за то зашто ова два округа не припадају истој групи садржан је у вредности индекса образованости, будући да Нишавски округ бележи вредност која је за при-

ближно 30% већа од оне која јој одговара у Шумадијском округу. Такође, у поређењу са Рашком, оба округа бележе лошије демографске одлике, али релативно већи образовни потенцијал.



Слика 8. Картографски приказ округа у Србији
према типу демографског подручја
Извор: Ауторски приказ

Група 1 (Београдска област) и група 2 (Јужнобачки округ) значајно су боље рангиране у погледу вредности свих саставних компоненти демографског и индекса образованости у поређењу са Нишавским и Шумадијским округом, што је и резултирало вишеструко већим вредностима ове две варијабле. Београдска и Јужнобачка област

једине су области које су, поред Рашке, забележиле пораст броја становника током међупописног периода за 5,3% и 3,7%, тим редом. Поред нешто повољније позиције Јужнобачког округа са аспекта вредности демографског индекса, посматрано из угла учешћа становништва са терцијарним образовањем и стопе искоришћености студентског контингента, уочава се апсолутна доминација Београдске области са приближно двоструко већом вредношћу индекса образованости.

6. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

У раду је, сходно дефинисаном циљу, извршена и анализирана класификација територијалних јединица нивоа округа у Републици Србији према одабраним композитним показатељима расположивих демографских ресурса и потенцијала (демографски индекс и индекс образованости), применом анализе груписања. Избор одговарајућих демографских варијабли и методологије израчунавања демографског и индекса образованости извршен је по угледу на истраживање спроведено од стране Nejašmić & Mišetić (2010). У циљу провере формулисаних истраживачких хипотеза и остварења примарног и додатног циља истраживања, спроведена је хијерархијска агломеративна процедура груписања округа, заснована на примени *Ward* методе и квадрата Еуклидског одстојања као одговарајуће мере одстојања. Резултати спроведеног груписања употпуњени су и потврђени у погледу броја и састава издвојених група, применом нехијерархијског поступка груписања заснованог на примени метода *k*-средина. На темељима резултата спроведене мултиваријационе анализе груписања, формирана је статистички заснована типологија демографских подручја нивоа округа у Републици Србији према степену расположивих демографских ресурса, сачињена од седам различитих група (типова) демографских подручја.

Добијени резултати указују на то да су у Републици Србији присутни интензивни процеси депопулације и демографског старења, уз наглашене регионалне демографске диспропорције. У прилог наведеном сведочи и закључак да се 12 од укупно 25 територија нивоа *NUTS3* (приближно 50%) одликује веома slabим демографским ресурсима, док 8 округа припада демографском подручју slabих демографских и образовних потенцијала (Слика 8). Другим речима, 20 од укупно 25 посматраних округа (тј. 80%) одликује се исподпросечним демографским ресурсима, чиме је, нажалост, потврђена прва истраживачка хипотеза (H_1).

Као последица демографски ретроградних процеса, на основу података пописа становништва из 2011. и 2002. године, током прве декаде XXI века, број становника у Републици Србији смањено се за

4,15%. На размере и озбиљност забележених ефеката депопулације указује и податак да је наведени демографски губитак приближно еквивалентан укупној популацији Сремског округа (311.139 становника), односно смањењу од приближно 26.000 становника у просеку годишње. За државу релативно мале популационе моћи као што је Србија велики је луксуз наведена размера губитка становништва (Nikitović, 2015). Као главни узроци представљеног (негативног) салда истичу се негативна миграциона кретања и природни прираштај. Наиме, вишедеценијски период „суше” на пољу наталитета условио је да Република Србија у 2011. години, са аспекта броја становника, буде на нивоу из 1970. године (Јакопин, 2013). Од укупно 25 посматраних округа, позитивна (већа од 1,00) вредност релативне промене броја становника између два пописа забележена је само у Београдској области, Јужнобачком и Рашком округу. У свим осталим окрузима евидентирано је присуство депопулације која је у највећој мери изражена на територијама у саставу Региона Јужне и Источне Србије. Прецизније, будући да управо 7 од укупно 9 округа (приближно 75%) овог региона припада најлошије рангираној групи демографских подручја, не изненађује потврда и друге истраживачке хипотезе (H_2).

Са друге стране, на основу састава прва четири типа демографских подручја, јасно се може уочити да су класификовани окрузи управо и најразвијенији (демографски и привредно) не само на нивоу припадајућих региона већ и целокупне територије Републике Србије, јер су њиховим територијалним саставом обухваћени водећи привредни, културни и највећи административни и универзитетски центри у земљи. Услед наведеног, ови окрузи су привлачни за имиграције, што значајно утиче на побољшање њихових демографских ресурса и потенцијала. Такође, посматрано са аспекта нивоа образованости становништва, као последица концентрације највећег броја активних привредних субјеката и привредних делатности (које по природи ствари захтевају висок ниво образовања), као и високошколских образовних институција у саставу наведених округа, логична је и висока вредност индекса образованости у њима. Закључком, према којем ови окрузи представљају светле тачке („зелене оазе”) у демографском сивилу („пустињи”) на територији Републике Србије (Слика 8), потврђена је и трећа истраживачка хипотеза (H_3).

Уопштено, неповољни и неравномерни демографски развој праћен израженом концентрацијом („централизацијом”) демографских ресурса и потенцијала представља суштинску карактеристику округа у Републици Србији, из угла разматране проблематике. Представљени „снимак” демографског стања и типологија округа могу послужити као користан извор информација за разумевање и праћење сложених демографских појава и процеса, али и формулисање

мера populacione и регионалне политике развоја усмерених на ублажавање последица забрињавајуће демографске ситуације. Поред наведеног, резултати спроведеног истраживања представљају погодну и квалитетну основу за поређење са исходима каснијих истраживања који ће бити засновани на подацима предстојећег пописа становништва.

Посматрано из методолошког угла, укључивање анализе груписања у постојећи методолошки оквир анализе демографских ресурса и потенцијала омогућава јасније уочавање разлика између посматраних територијалних јединица, будући да се овакав, мултиваријациони приступ заснива на симултаном праћењу две кључне, појединачно веома важне демографске компоненте, уместо на сагледавању њихових збирних вредности унутар једног заједничког показатеља.

ЛИТЕРАТУРА

- Aaker, D., Kumar, V. & Day, G. (2007). *Marketing research*, (9th edition). USA: John Wiley & Sons.
- Cziraky, D., Sambt, J., Rován, J. & Puljiz, J. (2005). Regional development assessment: A structural equation approach. *European Journal of Operational Research*, 174(1), 427–442.
- Đorđević, V., Lepojević, V. & Janković-Milić, V. (2011). *Primena statističkih metoda u istraživanju tržišta [Application of statistical methods in market research]*. Niš: Ekonomski fakultet Univerziteta u Nišu.
- Filzmoser, P. (2004). A multivariate outlier detection method. In: Aivazian, S., Filzmoser, P. & Kharin, Yu. (Eds): *Proceedings of the Seventh International Conference on Computer Data Analysis and Modeling*, (vol. 1, 18-22). Minsk: Belarusian State University.
- Hair, J.F.Jr., Black, W., Babin, B. & Anderson, R. (2010). *Multivariate data analysis*, (7th edition). Pearson Prentice Hall.
- Jakopin, E. (2013). Izazovi regionalne politike u Srbiji [The challenges of regional policy in Serbia]. In: Marinković, S. (Ed): *Posledice krize na regionalni razvoj i evropske integracije [The consequences of the crisis on regional development and European integration]*. Niš: Ekonomski fakultet u Nišu.
- Jakopin, E. (2015). Regional drivers of economic growth. *Ekonomika preduzeća [SAE Journal of Business, Economics and Management]*, LXIII(1-2), 99–114.
- Kovačić, Z. (1994). *Multivarijaciona analiza [Multivariate analysis]*. Beograd: Ekonomski fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Lovrić, M., Milanović, M. & Stamenković, M. (2014). Analiza indeksa demografskih resursa i tipologija opština Šumadijskog i Pomoravskog okruga [Analysis of demographic resources index and typology of municipalities of Šumadija and Pomoravlje districts]. In: Maksimović, Lj. & Stanišić, N. (Eds): *Stanje i perspektive ekonomskog razvoja grada Kragujevca [The state and perspectives of economic development of Kragujevac city]*, (331–347). Kragujevac: Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu.
- MICRO Project d.o.o. *Uključivanje civilnog društva u planiranje integralnog plana upravljanja obalnim područjem – Analiza stanja [Involving civil society in the planning of integrated coastal zone management plan – Analysis of the situation]*. Podgorica, (2013).

- Nejašmić, I. (2005). *Demogeografija – Stanovništvo u prostornim odnosima i procesima* [Demogeography–Population in spatial relationships and processes]. Zagreb: Školska knjiga.
- Nejašmić, I. (2007). Demografski resursi hrvatskih županija: Analiza sintetičnih indikatora [Demographic resources of Croatian counties: Analysis of synthetic indicators]. In: Filipčić, A. (Ed.): *Zbornik radova 4. Hrvatskog geografskog kongresa* [Proceedings of the 4th Croatian geographical congress]. Zagreb: Hrvatsko geografsko društvo.
- Nejašmić, I. (2008). *Stanovništvo Hrvatske: demografske studije i analize* [Croatian Population: demographic studies and analysis]. Zagreb: Hrvatsko geografsko društvo.
- Nejašmić, I. & Mišetić, R. (2010). Sintetički pokazatelji demografskih resursa: doprinos tipologiji hrvatskog prostora [Synthetic indicators of demographic resources: contribution to the typology of the Croatian space]. *Hrvatski geografski glasnik* [Croatian Geographical Bulletin], 72(1), 49–62.
- Nikitović V. (2013). Demografska budućnost Srbije na drugi način [Demographic Future of Serbia from a Different Angle]. *Stanovništvo*, (2) 53–81.
- Nikitović, V. (2015). Za Srbiju luksuz gubitak 50.000 ljudi godišnje [For Serbia, the loss of 50,000 people a year is a luxury]. *Politika*, 17. 6. 2015. (www.politika.rs/vesti/najnovije-vesti/Nikitovic-Za-Srbiju-luksuz-gubitak-50_000-ljudi-godisnje.lt.html)
- Oliveira-Roca, M. (1991). Demografski resursi regija Hrvatske: prijedlog konceptualno-metodološkog okvira istraživanja [Demographic resources of the Croatian regions: the proposal of conceptual and methodological framework of research]. In: Seferagić, D. (Ed.): *Društvene promjene u prostoru*. Zagreb: IDIS.
- Pokrajinski sekretarijat za međuregionalnu saradnju i lokalnu samoupravu (PSMSLS). *Program razvoja AP Vojvodina 2014-2020* [AP Vojvodina Development Programme], (2014).
http://www.region.vojvodina.gov.rs/Program_razvoja_APV, (21. 2. 2016)
- Ramzan, S., Zahid, F.M. & Ramzan S. (2013). Evaluating Multivariate Normality: A Graphical Approach. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 13(2), 254–263.
- Republički zavod za razvoj (RZR). *Regionalni razvoj Srbije 2009* [The regional development of Serbia in 2009], (2009).
<http://www.regionalnirazvoj.gov.rs/Pages/GetFile.aspx?lid=dict&fid=13>, (15. 1. 2014).
- Republički zavod za statistiku (RZS). *Vitalni događaji u Republici Srbiji, 2003* [Vital events in the Republic of Serbia, 2003]. (Caonumeње CH40, broj 260, god. LIV), (2004).
- Republički zavod za statistiku (RZS). *Vitalni događaji u Republici Srbiji, 2004* [Vital events in the Republic of Serbia, 2004]. (Caonumeње CH40, broj 306, god. LV), (2005).
- Republički zavod za statistiku (RZS). *Demografska statistika 2002-2003* [Demographic statistics, 2002-2003]. (2006).
<http://pod2.stat.gov.rs/ObjavljenePublikacije/G2006/pdf/G20064001.pdf>, (11. 2. 2014).
- Republički zavod za statistiku (RZS). *Opštine u Srbiji, 2006*. [Municipalities in Serbia, 2006]. (2007).
- Republički zavod za statistiku (RZS). *Opštine u Srbiji, 2007*. [Municipalities in Serbia, 2007]. (2008).
- Republički zavod za statistiku (RZS). *Opštine u Srbiji, 2008*. [Municipalities in Serbia, 2008]. (2009).
- Republički zavod za statistiku (RZS). *Opštine u Srbiji, 2009*. [Municipalities in Serbia, 2009]. (2010-a).

- Republički zavod za statistiku (RZS). *Opštine u Srbiji, 2010*. [*Municipalities in Serbia, 2010*]. (2010-b).
- Republički zavod za statistiku (RZS). *Opštine i regioni u Republici Srbiji, 2011*. [*Municipalities and regions in the Republic of Serbia, 2011*]. (2011).
- Republički zavod za statistiku (RZS). *Opštine i regioni u Republici Srbiji, 2012*. [*Municipalities and regions in the Republic of Serbia, 2012*]. (2012).
- Republički zavod za statistiku (RZS). *Vitalni događaji u Republici Srbiji, 2012*. [*Vital events in the Republic of Serbia, 2012*], (*Caonumeње CH40, broj 197, god. LXIII*). (2013-a).
- Republički zavod za statistiku (RZS). *Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u 2011. u Republici Srbiji: Stanovništvo – školska sprema, pismenost i kompjuterska pismenost, podaci po opštinama i gradovima*. [*2011 Census of Population, Households and Dwellings in the Republic of Serbia: Population – Educational attainment, Literacy and Computer literacy, data by municipalities and cities*]. (2013-b).
- <http://pod2.stat.gov.rs/ObjavljenePublikacije/G2013/pdf/G20134001.pdf>, (11. 2. 2014).
- Republički zavod za statistiku, (RZS). *Opštine i regioni u Republici Srbiji, 2014*. [*Municipalities and regions in the Republic of Serbia, 2014*]. (2014).
- Spevec, D. (2009). Populacijski potencijal Krapinsko-zagorske županije [The population potential of the Krapina-Zagorje County]. *Hrvatski geografski glasnik [Croatian Geographical Bulletin]*, 71(2), 43–63.
- Spevec, D. & Vuk, R. (2012). Demografski resursi i potencijali te organizacija primarnog obrazovanja u Krapinsko-zagorskoj županiji [Demographic resources and potentials and organization of primary education in Krapina-Zagorje County]. *Hrvatski geografski glasnik [Croatian Geographical Bulletin]*, 74(1), 187–212.
- Varmuza, K. & Filzmoser, P. (2009). *Introduction to multivariate statistical analysis in chemometrics*. Boca Raton: CRC Press (Taylor & Francis Group).
- Vojnović, N. (2012). Demografski resursi općina i gradova Istarske županije [Demographic resources of municipalities and towns of the Istria County]. *Annales. Series historia et sociologija*, 22(1), 187–198.

DEMOGRAPHIC RESOURCES OF DISTRICTS IN THE REPUBLIC OF SERBIA: CLUSTER ANALYSIS APPROACH

Milan Stamenković, Petar Veselinović, Marina Milanović
University of Kragujevac, Faculty of Economics, Kragujevac, Serbia

Summary

Bearing in mind how important demographic resources are for the socio-economic development of territorial units at different administrative levels within the country, the objective of this paper is to use cluster analysis to identify districts in the Republic of Serbia that are most similar in terms of available demographic resources, and consequently, to create a precise classification of the observed demographic areas. In other words, the existing methodological approach in analyzing demographic strength of territorial units and their potential to contribute to demographic, and thus the overall socio-economic development of a given territory in the future, is supplemented by cluster analysis in order to create a statistically evaluated typology of districts in the Republic of Serbia, based on a comparison of values of demographic and education indices.

These values were calculated using fourteen demographic and educational variables, based mainly on data from the last national census in 2011. For this purpose, hierarchical and non-hierarchical procedures of cluster analysis, as a method of multivariate statistical analysis, were used, along with appropriate indicators for statistical verification of validity and quality of the obtained solution.

The resulting typology and categorization, comprised of seven different types of demographic areas, clearly confirm the presence of unfavorable demographic tendencies and pronounced territorial disparities of demographic resources and potential at the district level in the Republic of Serbia. More specifically, approximately 80% of the 25 analyzed districts belong to the type of demographically endangered areas, which are characterized by weak and very weak demographic resources. Apart from Belgrade area, South Bačka and Raška district, depopulation process is observed in all other districts, but its intensity is most evident in the districts within the Region of Southern and Eastern Serbia. More precisely, seven out of nine districts of this region (approximately 75%) belong to the worst ranked group of demographic areas. On the other hand, the districts that include leading economic, cultural and largest administrative and university centers within their territories, represent bright spots (i.e. "green oasis") in the demographic grayness (i.e. "desert") on the territory of Serbia.

The obtained "snapshot" of the current demographic situation together with the created typology of districts can serve as a useful source for understanding and monitoring of complex demographic phenomena and processes as well as for the definition of measures of population and regional development policies aimed at mitigating the effects of an alarming demographic situation.