

VIACROZMERNÁ ANALÝZA POPULAČNÉHO STARNUTIA V OKRESOCH SLOVENSKA V ROKOCH 2011 A 2021

Marcela Káčerová¹⁾ – Dagmar Kusendová²⁾ – Iveta Stankovičová³⁾

A MULTIVARIATE ANALYSIS OF POPULATION AGEING IN THE DISTRICTS OF SLOVAKIA
IN THE YEARS 2011 AND 2021

Abstract

Population ageing is a typical feature of population development in the majority of countries in the world. In each population, this process is specific – whether in terms of the timing of its onset or the factors that modify the process of population ageing. The main aim of this article is to identify the processes of population ageing in the districts of Slovakia. A regional analysis of this process focused on population ageing in Slovak districts in the years 2011 and 2021 using cluster analysis. The results of the cluster analysis of population ageing identified northern and eastern Slovakia as districts whose populations have a younger age structure. The western and southwestern districts of Slovakia have populations with an old age structure. In 2021, this age polarity began to change the territory of Slovakia. The suburbanised region of the capital, Bratislava, is becoming significant, as the population in the districts there is getting younger.

Keywords: population ageing, districts, evaluation of ageing, cluster analysis, Slovakia

Demografie, 2024, 66(1): 4–23

DOI: <https://doi.org/10.54694/dem.0328>

ÚVOD

Starnutie ľudskej populácie je jedným z dôležitých spoločenských procesov, ktorý má dlhodobu veľmi komplexné dôsledky pre vývoj na globálnej úrovni. Starnutie obyvateľstva patrí medzi najfrekvencovanejšie pojmy súčasnosti. Je výsledkom dlhodobého vývoja obyvateľstva a efektom doterajšieho reprodukčného správania, migračných trendov ale i spoločensko –

ekonomickej situácie. Tento proces je kľúčovým v modernom populačnom vývoji väčšiny krajín sveta. Starnutie slovenskej populácie sa prejavuje v dlhodobom trende (Káčerová – Ondačková, 2015). Druhý demografický prechod ako zásadná zmena rodinného a reprodukčného správania sa na Slovensku rozšíril až začiatkom 90. rokov a zmeny vo vekovej štruktúre zaznamenávame počas celého sledovaného

1) Katedra ekonomickej a sociálnej geografie, demografie a územného rozvoja, Prírodovedecká fakulta UK Bratislava.
Kontakt: marcela.kacerova@uniba.sk.

2) Katedra ekonomickej a sociálnej geografie, demografie a územného rozvoja, Prírodovedecká fakulta UK Bratislava.
Kontakt: dagmar.kusendova@uniba.sk.

3) Slovenská štatistická a demografická spoločnosť. Kontakt: iveta.stankovicova@gmail.com.

obdobia. Slovenská populácia je z hľadiska vývoja posledná, ktorá zaznamenáva pokles detskej zložky v celom stredoeurópskom regióne (Káčerová et al., 2022).

Príznačné pre každý väčší územný celok je prítomnosť rozdielnych populačných štruktúr v jeho jednotlivých regiónoch. Diferenciácia sa prejavuje v rozdielnej početnosti obyvateľstva a jeho prirodzenej, migračnej dynamike a štruktúrach. Súčasne sa však uplatňuje aj samotný charakter vekovej štruktúry a presun jednotlivých vekových kategórií medzi hodnotenými relevantnými vekovými skupinami. Vzhľadom k tomu je „rozmer“ zmien populačného starnutia individuálny a mení sa od regiónu k regiónu, od okresu k okresu.

Cieľom štúdie je analýza populačného starnutia v okresoch Slovenska v rokoch 2011 a 2021. Vzhľadom na veľké množstvo vyjadrovacích aparátov analýzy vekovej štruktúry, resp. populačného starnutia, ponúka sa snaha o ich syntézu. Pokúsili sme sa o syntetizujúci pohľad prostredníctvom aplikácie faktorovej a zhlukovej analýzy na vybrané demografické ukazovatele vzťahnuté k okresným štatistickým jednotkám so zámerom včleniť ich do regionálnej typológie, teda vytvoriť skupiny okresov s podobným charakterom vekovej štruktúry, resp. s podobnou úrovňou starnutia v ostatných rokoch sčítania obyvateľstva, t. j. v rokoch 2011 a 2021. Na záver sme výsledky porovnali, aby sme zistili, aké zmeny nastali v regiónoch Slovenska v tomto procese za ostatných 10 rokov.

Teoreticko-metodologický základ procesu populačného starnutia tkvie v nových osobitostiach reprodukčného a rodinného správania obyvateľstva, t. j. v prejavoch druhého demografického prechodu. Proces populačného starnutia je teda príčinné spojený najmä s druhým demografickým prechodom (Káčerová et al., 2014). Ide o komplex zmien v správaní a hodnotovom systéme populácie, ktoré nadhodnocujú individualizmus a osobnú slobodu a zároveň oslabujú funkciu manželstva a rodiny (Van de Kaa, 1980, 1987; Lesthage, 1983; Pastor, 2002). Tento proces je súčasťou zmien, ktoré v druhej polovici 20. storočia zaznamenali krajiny severnej a západnej Európy a ktoré sa ku koncu storočia objavujú v určitých modifikáciách i v krajinách južnej, strednej i východnej Európy a možno ich považovať za jednu z najvýznamnejších v celej populačnej histórii.

V úsilí synteticky odkryť a vysvetliť transformáciu vekových štruktúr študovanej populácie a jej regionálnych jednotiek je možné identifikovať viaceré skupiny ukazovateľov. Prvú skupinu predstavujú jednoduché, jednozložkové ukazovatele (Mládek – Pavlíková, 1999; Mládek, 2006). Charakterizujú iba jednu vekovú kategóriu obyvateľstva (0–14, 60 a viac, 65 a viac, 70 a viac, 80 a viac rokov) a ich výhodou je relatívne dobrá dostupnosť základných štatistických informácií spolu s jednoduchosťou ich výpočtu. Tieto charakteristiky sa vyznačujú aj jednoduchou interpretáciou. Nevýhodou je absencia poznatkov o ostatných vekových kategóriách obyvateľstva. Druhú skupinu tvoria zložitejšie miery starnutia obyvateľstva. Sú to štatistické miery, pri konštrukcii ktorých sa zohľadňuje viacero charakteristických vekových kategórií obyvateľstva, príp. sa berú do úvahy všetky vekové kategórie (Verešik, 1984; Michálek, 1995; Mládek, 2006; Mládek – Káčerová, 2008). Ich výpovedná schopnosť je vyššia, ale je zložitejšia ich interpretácia. Do tejto skupiny ukazovateľov možno zaradiť index veku, index starnutia, indexy závislosti mladého a starého obyvateľstva, Billeterov index, vekový medián, priemerný vek a ďalšie.

POUŽITÉ DÁTA A METODOLÓGIA

Významnou skupinou kvantitatívnych metód, ktoré môžeme využiť na analýzu a hodnotenie vekových štruktúr obyvateľstva, sú viacrozmerné štatistické metódy. Pri analýze umožňujú zohľadniť celý súbor vstupných premenných, v našom prípade ukazovateľov vekových štruktúr, ale aj synteticky zhodnotiť ich zmeny (t. j. starnutie). Metódy viacrozmernej analýzy boli rozpracované hlavne v 30. rokoch minulého storočia a neskôr. Ale ich širšie používanie v praxi sa začalo až po vytvorení vhodných počítačových programov, ktoré tieto výpočtovo náročné metódy obsahujú, napr. Systém SAS, SPSS, STATISTICA, R+ a mnohé ďalšie.

Vekové populačné štruktúry v našej štúdii boli hodnotené pre 79 okresov Slovenskej republiky (SR), ktoré predstavujú vhodné lokálne štatistické jednotky (SK-LAU 1/okresy) pre naše analýzy z hľadiska časovej stability, dátovej dostupnosti a priestorového rozlíšenia na rozdiel od neštandardných funkčne vymedzených regionálnych jednotiek (Halás –

Klapka, 2020). Zdrojom dát boli oficiálne výsledky sčítaní obyvateľov, domov a bytov (SODB) z rokov 2011 a 2021 publikované Štatistickým úradom SR (ŠÚ SR). Vstupné údaje boli za trvalo bývajúce obyvateľstvo. Na analýzu bolo použitých sedem ukazovateľov: podiel obyvateľov 0–14 ročných, index veku⁴⁾, Billeterov index⁵⁾, podiel obyvateľov 50-ročných a starších, podiel obyvateľov 65-ročných a starších, podiel obyvateľov 80-ročných a starších, index starnutia⁶⁾. Prvé 3 ukazovatele majú nepriamy vzťah s populačným starnutím (starnutie zdola), nasledujúce 4 sú v priamom vzťahu (starnutie zhora). Výber ukazovateľov do viacrozmerných analýz je subjektívny proces založený v našom prípade na znalosti procesov starnutia. Vybrali sme ukazovatele, ktoré charakterizujú starnutie populácie a sú často používané aj v iných analýzach (*Mládek – Káčerová*, 2008). Vzhľadom k tomu, že štatistickou jednotkou je okres SR, ktorých je 79, tak ani viac ukazovateľov nemôžeme použiť, lebo by malo platiť, že (počet ukazovateľov * 10) je nižší než n ($7 * 10 < 79$). Na dosiahnutie vytýčeného cieľa boli použité viacrozmerné metódy, konkrétne faktorová analýza (FA) a zhuková analýza (CA). Použité metódy sú všeobecne známe a teoreticky podrobne opísané v týchto publikáciách od slovenských a českých autorov: *Hendl*, 2006; *Hebák et al.*, 2004, 2005, 2007; *Stankovičová – Vojtková*, 2007; *Bakytová et al.*, 1990. Všetky výpočty boli uskutočnené v softvéri SAS Enterprise Guide (SAS EG) a SAS Viya⁷⁾. Mapové prílohy s geodatabázou boli vytvorené v prostredí programu ArcGIS for Desktop (ESRI) s využitím voľne dostupných digitálnych súborov hraníc územného a správneho usporiadania Slovenskej republiky (*Geoportál*, 2023) zo Základnej bázy údajov pre geografický informačný systém (ZBGIS) v správe Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (ÚGKK SR). V mapových výstupoch sme použili dve kartografické metódy: a) areálovú kvantitatívnu metódu (kartogram) na zobrazenie intervalov relatívnych hodnôt so stanovením hraníc in-

tervalov pomocou kvartilov, b) kvalitatívnu areálovú metódu na vizualizáciu výsledných zhukov (*Pravda – Kusendová*, 2007).

TEMPORÁLNY ASPEKT POPULAČNÉHO STARNUTIA NA SLOVENSKU

Populácia Slovenska vykazuje zreteľné zmeny vekovej štruktúry, výraznejšie sa mení od 90. rokov 21. storočia. V tomto čase je slovenská populácia charakteristická relatívnym starnutím zdola so skokovitým rastom intenzity. Naopak proces relatívneho starnutia zhora je typický veľmi nízkou intenzitou. Hlavnou príčinou je radikálny pokles plodnosti v kombinácii s veľmi miernym zlepšovaním úmrtnostných pomerov. Mnohopočetné kohorty narodených po druhej svetovej vojne vo vekovej štruktúre Slovenska sa presúvajú do veku nad 45 rokov, čo identifikuje samotný proces starnutia zo stredy, ktorý vzniká v dôsledku štruktúrnych zmien vekovej štruktúry (*Káčerová et al.*, 2022). Zastúpenie detí v slovenskej populácii kleslo na základe výsledkov sčítania obyvateľstva z 37,0 % (1900) na 15,9 % (2021), čo z dlhodobého hľadiska potvrdzuje starnutie zdola (*Káčerová – Mládek – Kusendová*, 2022). Ale z pohľadu ostatných dvoch sčítaní obyvateľstva zisťujeme nárast zastúpenia detí v populácii Slovenska z 15,3 % (2011) na 15,9 % (2021), čo potvrdzuje mladnutie zdola. Ak hodnotíme absolútnu zmenu početností detí za posledné dve sčítania, tak registrujeme nárast počtu detí o viac ako 40 000 osôb. Počet obyvateľov 65 a starších medzi rokmi 2011 až 2021 sa zvýšil o viac ako 246 000 osôb, v podiele je to vzrast z 12,7 % na 17,1 %, teda registrujeme bezprecedentný nárast počtu seniorov. Posledné desaťročie (2011–2021) ukazuje zvrät vo vývoji vekovej štruktúry. Zmeny sú charakteristické populačným mladnutím zdola a zintenzívnením procesu starnutia zhora. To sa odzrkadľuje aj na priestorových jednotkách (pozri opisné štatistiky za 79 okresov SR v tab. 1 a 2).

4) Index veku = (počet obyvateľov vo veku 0–14 / počet obyvateľov vo veku 50+) * 100

5) Billeterov index = ((počet obyvateľov vo veku 0–14 – počet obyvateľov vo veku 50+) / počet obyvateľov vo veku 15–49) * 100

6) Index starnutia = (počet obyvateľov vo veku 65+ / počet obyvateľov vo veku 0–14) * 100

7) SAS Viya je voľne a bezplatne dostupná pre pracovníkov školstva a študentov v SAS cloud: https://www.sas.com/en_us/software/viya-for-learners.html.

Tab. 1: Popisné štatistiky pre vybrané ukazovatele starnutia za okresy SR (rok 2011)

Descriptive statistics for selected aging indicators for the districts of Slovakia (year 2011)

Premenné Variables (2011)	Počet Number	Priemer Mean	Smerodajná odchýlka Std. Dev.	Min / Min.	Max / Max.	Medián Median	Koeficient variácie Coeff. of Variation
0–14 (%)	79	15,38	2,65	11,26	24,12	14,47	17,23
Index veku (%) Age index (%)	79	48,51	15,12	27,66	105,58	42,96	31,16
Billeterov index (%) Billeter's index (%)	79	-33,64	12,33	-70,42	2,41	-35,79	-36,66
50+ (%)	79	32,71	3,51	21,85	43,39	33,28	10,75
65 + (%)	79	12,74	2,24	5,95	20,11	12,84	17,57
80 + (%)	79	2,93	0,82	1,02	7,33	2,88	28,13
Index starnutia (%) Ageing index (%)	79	86,29	24,63	33,97	167,56	88,25	28,54

Zdroj: Vlastné spracovanie v SAS EG na základe údajov ŠÚ SR.

Source: Authors' processing of data from the Statistical Office of the Slovak Republic (SO SR) using SAS EG.

Tab. 2: Popisné štatistiky pre vybrané ukazovatele starnutia za okresy SR (rok 2021)

Descriptive statistics for selected aging indicators for the districts of Slovakia (year 2021)

Premenné Variables (2021)	Počet Number	Priemer Mean	Smerodajná odchýlka Std. Dev.	Min / Min.	Max / Max.	Medián Median	Koeficient variácie Coeff. of Variation
0–14 (%)	79	15,75	2,44	12,85	23,83	14,95	15,48
Index veku (%) Age index (%)	79	44,02	12,46	29,82	90,88	40,29	28,30
Billeterov index (%) Billeter's index (%)	79	-44,48	13,26	-68,68	-4,78	-46,41	-29,82
50+ (%)	79	36,73	3,54	26,11	43,10	37,26	9,64
65 + (%)	79	17,16	2,38	10,46	22,76	17,55	13,86
80 + (%)	79	3,41	0,68	1,61	5,26	3,35	19,99
Index starnutia (%) Ageing index (%)	79	112,92	27,38	45,39	165,48	116,92	24,25

Zdroj: Vlastné spracovanie v SAS EG na základe údajov ŠÚ SR.

Source: Authors' processing of data from the Statistical Office of the Slovak Republic (SO SR) using SAS EG.

PRIESTOROVÝ ASPEKT POPULAČNÉHO STARNUTIA NA SLOVENSKU

Priestorová polarita demografického a reprodukčného správania je identifikovaná v podmienkach Slovenska ako jav dlhodobý. Vstupuje doň veľmi veľa faktorov: od historicky religióznych regiónov, emigračné či imigračné centrá, až po národnostné špecifiká. Vstupom aj výstupom pre základ tejto polarity je veková štruktúra.

Priestorové vzorce v podiele detí medzi poslednými dvomi sčítaniami v okresoch Slovenska sú zachované. Sever a východ Slovenska dlhodobo vykazujú vyššie zastúpenie detí, a naopak nižšie zastúpenie je v okresoch na severozápade, na juhu a na krajnom východe. Zásadné je, ako ilustruje obr. 1, že proces starnutia zdola sa vo výsledkoch sčítania obyvateľstva v roku 2021 spomalil. Na celoslovenskej úrovni podiel aj počet detí vzrástol medzi rokmi 2011 a 2021. Na úrovni

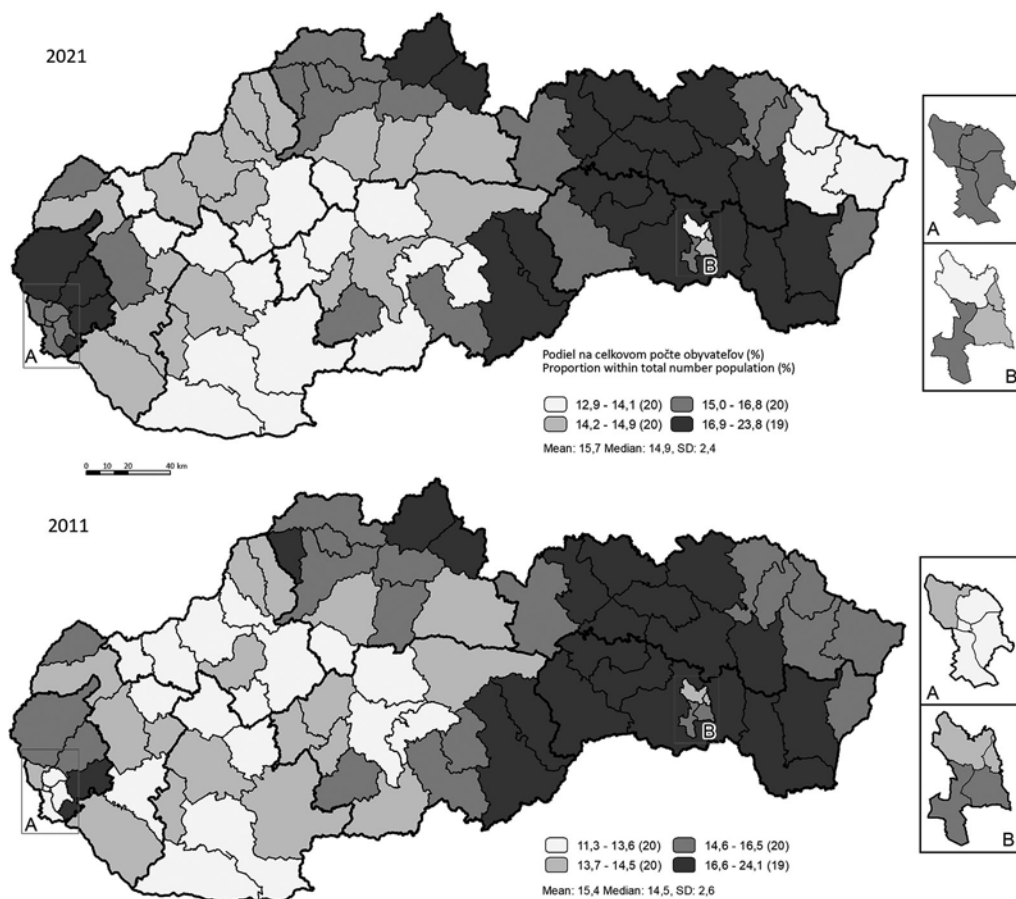
okresných regionálnych jednotiek vo viac než polovici okresov dochádza k nárastu podielu detí, t. j. k mladnutiu zdola, aj keď len nepatrne. Lokalizácia týchto okresov je najmä v Bratislavskom kraji a v okresoch na západ od stredu Slovenska. Vysvetľujúcim faktorom je rast plodnosti. Už od roku 2002 v okresov Bratislavského kraja sledujeme dramatický a kontinuálny nárast plodnosti. Ide o populáciu s najvyššou plodnosťou na Slovensku (Šprocha, 2020: 1,7 dieťaťa na 1 ženu).

Zmena zastúpenia obyvateľstva vo vekovej kategórii 65 a viac indikuje jednoznačný rast tejto vekovej skupiny medzi dvoma sčítaniami. Intenzita starnutia zhora sa zvyšuje (obr. 2). Rast podielu seniorov je

evidentný vo všetkých okresoch. Najvyšší je v okrese Banská Bystrica a mestských okresoch Košíc, kde ide o nárast o viac ako 6 percentuálnych bodov (p. b.). Naopak okresy v zázemí hlavného mesta Bratislavy starnú zhora relatívne pomalšie a okres Senec najmenej zo všetkých (len o 1,44 p. b.). Rovnako okresy dlhodobo mladé (Námestovo, Sabinov, Sobrance, Kežmarok) disponujú najnižším rastom podielu seniorov (pozri obr. 2 a príloha 3). Rast starého obyvateľstva je v kontexte rastu strednej dĺžky života pri narodení a „najvyššie hodnoty vykazuje oblasť Bratislavského kraja u mužov a aj žien, následne Západné Slovensko (Šprocha, 2020).

Obr. 1: Podiel 0–14 ročného obyvateľstva na celkovej počte obyvateľstva v okresoch SR (roky 2011 a 2021)

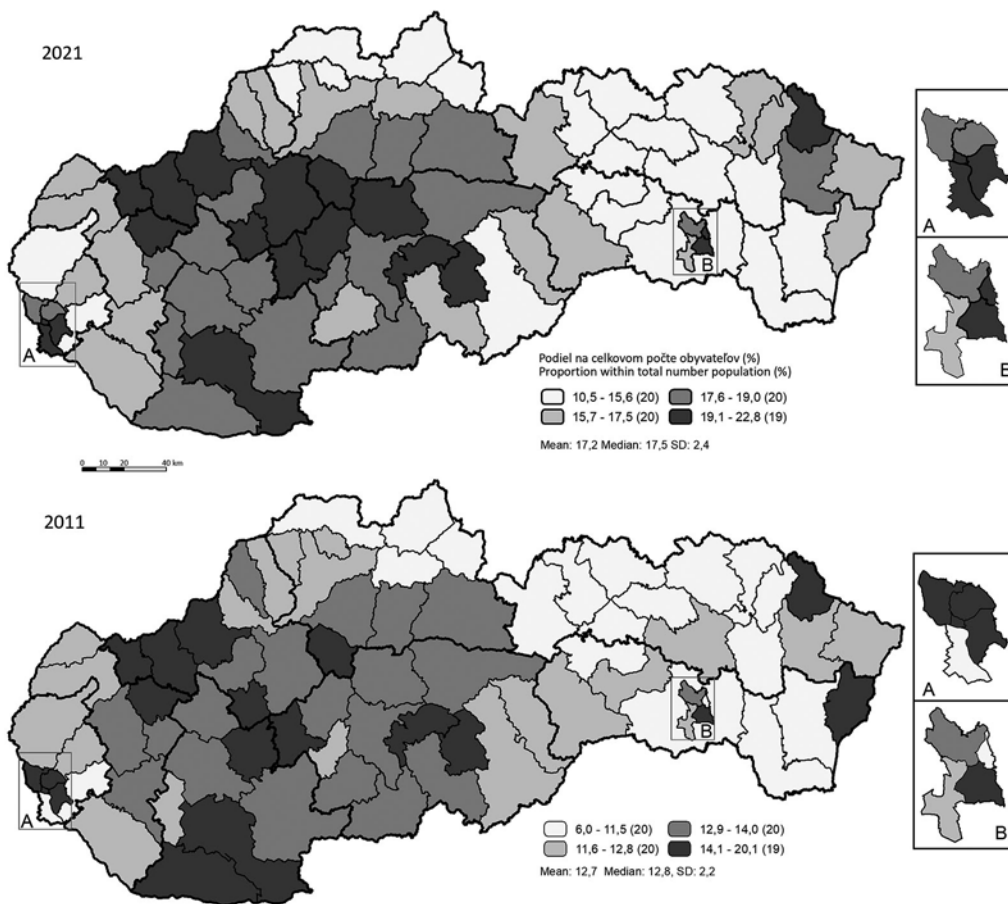
Share of the 0–14-year-old population in the total population in the districts of the SR (years 2011 and 2021)



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov SODB 2011 a 2021; mapový podklad: ZBGIS® ÚGKK SR.

Source: Authors' processing based on 2011 and 2021 census data; map base: ZBGIS® of the Geodesy, Cartography and Cadastre Authority of the Slovak Republic.

Obr. 2: Podiel 65 a viac ročného obyvateľstva na celkovej počte obyvateľstva v okresoch SR (roky 2011 a 2021) / Share of the population aged 65 and over in the total population in the districts of the Slovak Republic (years 2011 and 2021)



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov SODB 2011 a 2021; mapový podklad: ZBGIS[®] UGKK SR.

Source: Authors' processing based on 2011 and 2021 census data; map base: ZBGIS[®] of the Geodesy, Cartography and Cadastre Authority of the Slovak Republic.

VÝSLEDKY VIACROZMERNEJ ANALÝZY: FAKTOROVÁ ANALÝZA (FA)

Pri viacrozmerných analýzach sa vychádza zo súvislosti medzi jednotlivými ukazovateľmi. Základný predpoklad je, že analyzované ukazovatele sú závislé, čiže korelované. Vzťahy závislosti sme mapovali pomocou Pearsonových korelačných koeficientov. Výsledky sú zobrazené v tvare grafických korelačných matíc na obr. 3. Je zrejmé, že medzi analyzovanými vstupnými ukazovateľmi (premennými, indikátormi) je vysoká miera závislosti. Prvé tri ukazovatele (podiel 0–14 roč-

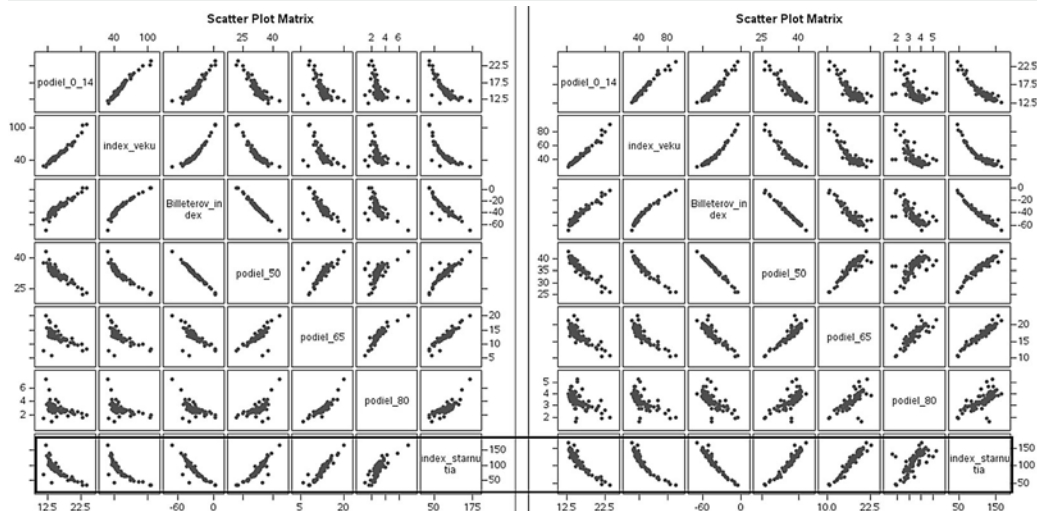
ných, index veku, Billeterov index) korelujú s indexom starnutia negatívne a ďalšie tri ukazovatele pozitívne (podiel 50+, podiel 65+, podiel 80+).

O vhodnosti vybraných ukazovateľov pre faktorovú analýzu svedčia aj vysoké hodnoty Kaiser–Meyer–Olkin/KMO mier (nad 0,5) pre obidva analyzované roky (tab. 3 a 4).

Faktorovú analýzu (FA) sme vykonali metódou analýzy hlavných komponentov (PCA) z korelačnej matice vstupných ukazovateľov. Nerotované riešenia FA za obidva roky už prostredníctvom prvého spoločného faktora (Factor1) vysvetľujú vysoký podiel

Obr. 3: Grafické korelačné matice pre 7 ukazovateľov za roky 2011 (vľavo) a 2021 (vpravo)

Graphical display of the correlation matrices for 7 indicators for the years 2011 (left) and 2021 (right)



Zdroj: Vlastné spracovanie v SAS EG.

Source: Authors' processing in SAS.

Tab. 3: Hodnoty KMO mier za rok 2011 / Values of the KMO measure for the year 2011

Kaiser's Measure of Sampling Adequacy: Overall MSA = 0,66114918

0–14 (%)	Index veku (%) Age index (%)	Billeterov index Billeter's index	50+ (%)	65+ (%)	80+ (%)	Index starnutia (%) / Ageing index (%)
0,58403	0,61286	0,72095	0,69502	0,63441	0,76277	0,66634

Zdroj: Vlastné spracovanie v SAS EG.

Source: Authors' processing in SAS.

Tab. 4: Hodnoty KMO mier za rok 2021 / Values of the KMO measure for the year 2021

Kaiser's Measure of Sampling Adequacy: Overall MSA = 0,65564220

0–14 (%)	Index veku (%) Age index (%)	Billeterov index Billeter's index	50+ (%)	65+ (%)	80+ (%)	Index starnutia (%) / Ageing index (%)
0,57394	0,58698	0,72530	0,65958	0,63296	0,98656	0,65098

Zdroj: Vlastné spracovanie v SAS EG.

Source: Authors' processing in SAS.

z celkovej variability údajov, skoro 90 % (2011: 83,67 % a 2021: 89,27 %). Je to zrejme z tabuliek vlastných čísiel/eigenvalues korelačnej matice/correlation matrix (pozri tab. 5, stĺpce Cumulative). Prvý spoločný faktor ukazovateľov je teda možné považovať za integrálny ukazovateľ starnutia okresov a použili sme ho na gra-

fické zobrazenie poradia okresov (príloha 3). Vysoké záporné hodnoty faktora 1 (Factor1) pre okres znamenajú, že okres je „mladý“ a vysoké kladné hodnoty, že okres patrí medzi „staré“. Je to zrejme z faktorových váh (tab. 6), ktoré sú záporné pre prvé tri ukazovatele a kladné pre ďalšie štyri ukazovatele.

Tab. 5: Hodnoty vlastných čísel – nerotovaná FA (vľavo 2011 a vpravo 2021)

Values of authors' own numbers – unrotated FA (left 2011 and right 2021)

Eigenvalues of the Correlation Matrix: Total = 7 Average = 1					Eigenvalues of the Correlation Matrix: Total = 7 Average = 1				
	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative		Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
1	5,8571	4,9301	0,8367	0,8367	1	6,2486	5,7439	0,8927	0,8927
2	0,9270	0,7993	0,1324	0,9692	2	0,5047	0,3285	0,0721	0,9648
3	0,1277	0,0778	0,0182	0,9874	3	0,1762	0,1366	0,0252	0,9899
4	0,0499	0,0131	0,0071	0,9945	4	0,0397	0,0098	0,0057	0,9956
5	0,0368	0,0356	0,0053	0,9998	5	0,0298	0,0290	0,0043	0,9999
6	0,0011	0,0007	0,0002	0,9999	6	0,0008	0,0007	0,0001	1,0000
7	0,0004		0,0001	1,0000	7	0,0002		0,0000	1,0000

Zdroj: Vlastné spracovanie v SAS EG.

Source: Authors' processing in SAS.

Tab. 6: Hodnoty faktorových váh pre Factor1 – nerotovaná FA (vľavo 2011 a vpravo 2021)

Values of the factor weights for Factor1 – unrotated FA (left 2011 and right 2021)

Premenné / Variables (2011)	Factor1	Premenné / Variables (2021)	Factor1
0–14 (%)	–0,9068	0–14 (%)	–0,9591
Index veku (%) / Age index (%)	–0,9250	Index veku (%) / Age index (%)	–0,9700
Billetterov index / Billetter's index	–0,9731	Billetterov index / Billetter's index	–0,9913
50+ (%)	0,9699	50+ (%)	0,9898
65+ (%)	0,8778	65+ (%)	0,9453
80 + (%)	0,7628	80 + (%)	0,7543
Index starnutia / Ageing index	0,9691	Index starnutia / Ageing index	0,9812

Zdroj: Vlastné spracovanie v SAS EG.

Source: Authors' processing in SAS.

VÝSLEDKY VIACROZMERNEJ ANALÝZY: ZHLUKOVÁ ANALÝZA (CA)

Ako ďalší krok sme použili zhlukovú analýzu (CA) na základe vybraných siedmich ukazovateľov (premenných) starnutia obyvateľstva pre okresy SR. Pretože pôvodné ukazovatele sú vysoko korelované (obr. 3), tak nie je vhodné použiť ich priamo ako vstupy do tejto metódy. Zhluková analýza vyžaduje nekorelované vstupné premenné. Ako vstupy však môžeme použiť nekorelované spoločné faktory. Pre získanie takýchto

premenných preto použijeme riešenie z faktorovej analýzy, ktoré sme rotovali pomocou pravouhlej rotácie varimax. Hodnoty faktorových váh pre prvé tri významné rotované faktory uvádzame v tabuľkách 7 a 8.

V roku 2011 sú významné len prvé dva spoločné faktory, vysvetľujú spolu až 96,12 % celkovej variability údajov (tab. 7 a 8 vľavo). Na základe hodnôt faktorových váh môžeme konštatovať, že vysoké kladné hodnoty Factora1 znamenajú, že ide o „mladé“ okresy, a naopak kladné hodnoty Factora2 znamenajú, že ide o „staré“ okresy.

Tab. 7: Hodnoty faktorových váh pre významné faktory – rotovaná FA (vľavo 2011 a vpravo 2021)

Values of the factor weights for significant factors – rotated FA (left 2011 and right 2021)

	2011				2021		
	Factor1	Factor2	Factor3		Factor1	Factor2	Factor3
0–14 (%)	0,9568	-0,2485	-0,0318	0–14 (%)	0,9008	-0,2708	-0,3295
Index veku (%) Age index (%)	0,9489	-0,2931	-0,0964	Index veku (%) Age index (%)	0,8793	-0,3124	-0,3486
Billetterov index (%) Billetter's index (%)	0,8795	-0,4454	0,0186	Billetterov index (%) Billetter's index (%)	0,8113	-0,3731	-0,4269
50+ (%)	-0,8507	0,4731	0,0031	50+ (%)	-0,7854	0,3950	0,4421
65+ (%)	-0,4157	0,8713	0,2488	65+ (%)	-0,5625	0,3919	0,7267
80+ (%)	-0,2347	0,9595	-0,1372	80+ (%)	-0,3038	0,9186	0,2520
Index starnutia (%) Ageing index (%)	-0,6473	0,7200	0,1081	Index starnutia (%) Ageing index (%)	-0,7084	0,3550	0,5936

Zdroj: Vlastné spracovanie v SAS EG.

Source: Own processing in SAS.

Tab. 8: Podiel vysvetlenej variability významnými faktormi – rotovaná FA (2011 a 2021)

Share of variability explained by significant factors – rotated FA (2011 and 2021)

Variance Explained by Each Factor (2011)							Variance Explained by Each Factor (2021)						
Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	Factor6	Factor7	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	Factor6	Factor7
3,96	2,768	0,103	0,090	0,076	0,002	0,001	3,770	1,590	1,552	0,055	0,032	0,001	0,000
56,57%	39,54%	1,47%	1,28%	1,09%	0,03%	0,01%	53,86%	22,71%	22,17%	0,78%	0,46%	0,02%	0,00%

Zdroj: Vlastné spracovanie v SAS EG.

Source: Authors' processing in SAS.

V roku 2021 za významné môžeme považovať prvé tri faktory, ktoré vysvetlili až 98,74 % variability (tab. 7 a 8 vpravo). Aj tu okresy s vysokými kladnými hodnotami pre Factor1 je možné považovať za „mladé“. Factor2 je triviálny faktor, lebo má vysokú faktorovú váhu len pre jeden ukazovateľ – pre podiel obyvateľstva staršieho ako 80 rokov. Za obdobie 10 rokov, ktoré uplynulo medzi sčítaniami, sa na Slovensku významne zvýšil podiel tejto najvyššej vekovej skupiny. Vysoké hodnoty pre Factor3 v okrese znamená, že prevláda obyvateľstvo v starších vekových skupinách, čiže ide o „starý“ okres.

Na zhľukovanie okresov SR na základe významných rotovaných spoločných faktorov sme použili hierarchickú zhľukovú analýzu pomocou Wardovej metódy. Zhľukovanie objektov (t. j. okresov) je založené na minimalizovaní vnútrozhľukovej variability vo vytvorených skupinách okresov (v zhľukoch). Postup hierarchického zhľukovania okresov Slo-

venska je znázornený na grafoch – dendrogramoch (Príloha 3 a 4). Je vhodné vytvoriť v oboch obdobiach 5 zhľukov zo 79 okresov SR, ako je zrejme z týchto dendrogramov.

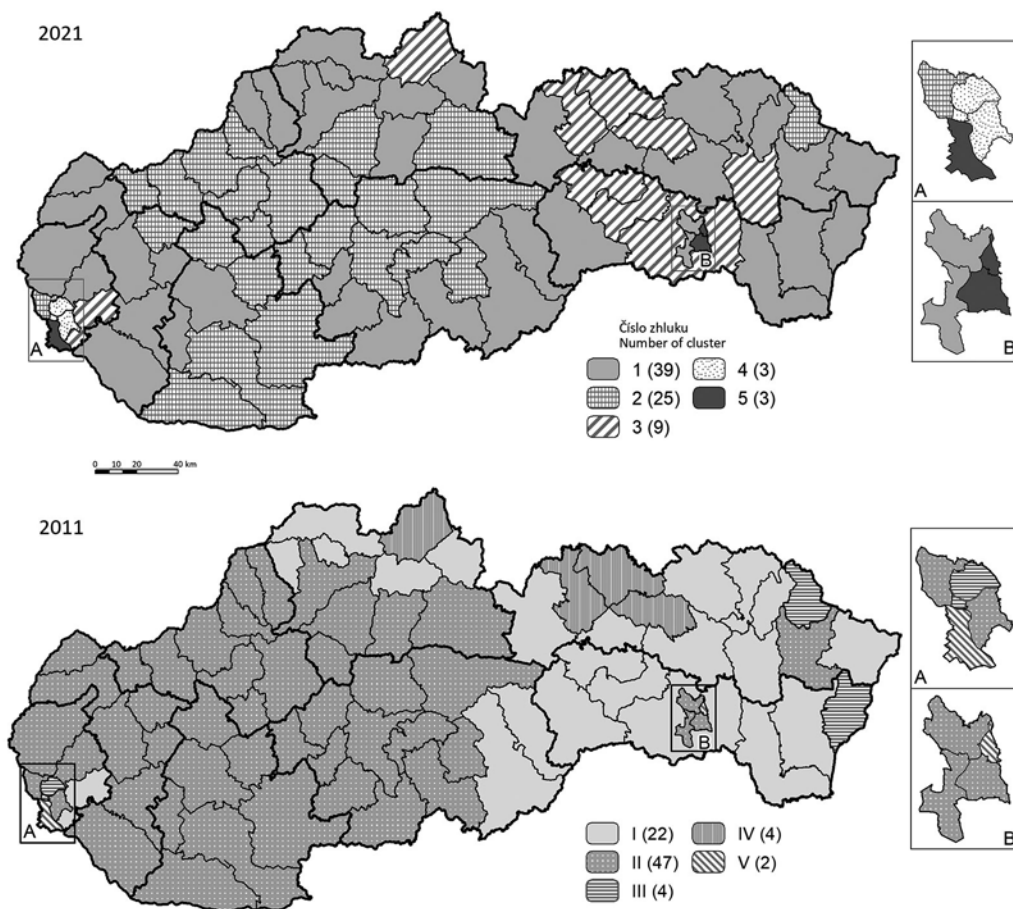
V oboch obdobiach sme vytvorili 5 zhľukov (pozri obr. 4). Označenie zhľukov číslami v analyzovaných obdobiach je však náhodné, a preto pri interpretácii neporovnávame zhľuky podľa pridelených čísiel, ale podľa ich opisných štatistík (Príloha 1 a 2). Preto aj stručnú slovnú charakteristiku jednotlivých zhľukov uvádzame v nasledujúcich odsekoch osobitne pre každý rok sčítania. Pre grafické znázornenie opisných štatistík jednotlivých zhľukov sme použili krabicové (angl. Box-plot) grafy (Príloha 5 a 6) a v areálových mapách (obr. 4) rôznu farebnosť v šedom tóne.

Rok 2011 nám v syntetizujúcom pohľade rozdeľuje okresy Slovenska na dve veľké časti. V zmysle výsledku typológie v roku 2011 možno viesť hranicu líniou

okresov od Púchova, Žiliny, Ružomberka, Liptovského Mikuláša cez Brezno, Poltár až Lučenec. Na sever od tejto hranice možno hovoriť o regióne mladšej vekovej štruktúry a na juh od nej (vrátane týchto okresov) o regióne staršej vekovej štruktúry. Intenzitu procesu starnutia identifikujú tieto zhluky okresov: **Zhluk I** tvorí 22 okresov prevažne severného a východného Slovenska. Možno ich označiť ako zhluk **mladých** okresov. Priemerná hodnota podielu detí je 17,63 % (druhá

najvyššia), podiel populácie nad 80 rokov je 2,54 %, index starnutia má hodnotu len 64,7 %. Ide o okresy, kde sa udržuje dlhodobou vyššia miera plodnosti. **Zhluk II** je najpočetnejší a tvorí ho 47 okresov západného a stredného Slovenska, ktoré možno hodnotiť ako okresy **staré**. Podiel 0–14 ročných je 13,95 % a podiel starcov 13,61 %, index starnutia 98,21 %. **Zhluk III** tvoria 4 okresy: Medzilaborce, Sobrance, Bratislava I a III. Tieto okresy možno označiť ako **veľmi staré**

Obr. 4: Typy okresov podľa vybraných ukazovateľov vekovej štruktúry – výsledky zhlukovej analýzy (2011 a 2021) / Types of districts according to selected indicators of the age structure – results of the cluster analysis (2011 and 2021)



Vysvetlivky k zhlukom okresov: (rok 2011) I – mladé, II – staré, III – veľmi staré, IV – veľmi mladé, V – starnúce; (rok 2021) 1 – mladé, 2 – staré, 3 – veľmi mladé, 4 – mladúce, 5 – najstaršie.

Explanatory notes on the district clusters: (year 2011) I – young, II – old, III – very old, IV – very young, V – aging; (year 2021) 1 – young, 2 – old, 3 – very young, 4 – younger, 5 – oldest.

Zdroj: Vlastné spracovanie, mapový podklad ZBGIS® ÚGKK SR.

Source: Author's processing, map base ZBGIS® of the Geodesy, Cartography and Cadastre Authority of the Slovak Republic.

s najvyšším indexom starnutia 127,41 %. Podiel 0–14 je 13,88 %, podiel 65+ je 17,27 %. Ich pozícia v úrovni populačného starnutia je dlhodobá jedna z najvyšších. Okresy východného Slovenska majú vekovú štruktúru dlhodobo zostarnutú v dôsledku emigračných tendencií v 70. rokoch. Do **zhľuku IV** patria okresy Námestovo, Sabinov, Stará Ľubovňa, Kežmarok). Sú to **veľmi mladé** okresy s najvyšším zastúpením detí (22,72 %), podiel seniorov je najnižší (8,88 %), index starnutia má adekvátne najnižšiu hodnotu, len 39,26 %. Posledné vymedzený **zhľuk V** tvoria len dva okresy: Bratislava V a Košice III. Ide o tzv. mestské okresy dvoch najväčších miest Slovenska. Ich charakteristiky starnutia hovoria o špecifickom postavení týchto okresov. Možno ich označiť za **starnúce** okresy, to naznačuje aj najvyšší podiel obyvateľstva nad 50 rokov s hodnotu 36,24 %. Majú najnižší podiel detí (len 12,53 %), ale zároveň aj nízky podiel seniorov (len 6,81 %), index starnutia je 55,66 %.

Syntetizujúci pohľad na okresy v **roku 2021** prinášajú zmeny, hoci v ich zhľukovaní sa tiež vytvára päť zhľukov, ich charakteristiky však naznačujú zmeny. Mení sa pomyselná hranica rozdeľujúca územia na staré a mladé okresy, rozširuje sa počet okresov s mladšími charakteristikami starnutia. **Zhľuk 1** (39 okresov) je najpočetnejší, možno ho označiť ako zhľuk **mladých** okresov. Tieto okresy netvoria v priestore súvislejší

zhľuk okresov, sú rozptýlené po celom území Slovenska. Podiel detí tohto zhľuku s hodnotou 15,73 % je druhý najvyšší, podiel seniorov je 16,41 %, index starnutia 105,58 %. **Zhľuk 2** tvorí 25 okresov, ktoré môžeme označiť ako **staré okresy**, podiel detí je 13,9 %, teda najnižší v rámci hodnotených okresov, naopak podiel seniorov nad 65 rokov má hodnotu 19,21 % (t. j. druhý najvyšší podiel), index starnutia je až 138,57 %. **Zhľuk 3** tvorí 9 okresov s **veľmi mladými** populáciami, s podielom detí 21,26 %, Billeterov index dosiahol zápornú hodnotu (–16,87 %), podiel seniorov je 12,78 %, index starnutia 60,56 %. Tento zhľuk sa v porovnaní s predchádzajúcim obdobím stal početnejší, súvisí to s oživením plodnosti (t. j. ide o mladnutiu zdola). **Zhľuk 4** tvoria 3 okresy hlavného mesta: Bratislava I, II a III. Špecifické pre zhľuk okresov je pokles indexu starnutia v porovnaní s rokom 2011. Ide o **mladnúce** okresy. Podiel mladých obyvateľov do 14 rokov dosahuje 15,67 %, Billeterov index je –45,92 %, podiel seniorov je 19,65 % a index starnutia 125,86 %. **Zhľuk 5** tvoria 3 okresy : Bratislava V, Košice III a Košice IV. Možno ich označiť ako **veľmi staré** okresy. Podiel detí s hodnotou 14,85 % je druhý najnižší, podiel 65 a viac ročného obyvateľstva je najvyšší 20,55 % a aj index starnutia s hodnotou 138,67 %.

Významne na formovanie úrovne populačného starnutia odráža vplyv **úmrtnostných** pomerov. Podľa

Obz. 5: Orientačná mapa Slovenskej republiky s názvami okresov (SK-LAU 1) a výrezmi mestských okresov Bratislavy (A) a Košíc (B) / Orientation map of the Slovak Republic with the names of districts (SK-LAU 1) and sections of the municipal districts of Bratislava (A) and Košice (B)



Zdroj: Vlastné spracovanie, mapový podklad ZBGIS® ÚGKK SR.

Source: Authors' processing, map base ZBGIS® of the Geodesy, Cartography and Cadastre Authority of the Slovak Republic.

Šprochu (2022) sa medzi sledovanými obdobiami 1992–1996 a 2015–2019 jednoznačne najrýchlejšie predlžoval život v okrese Senec, Košice IV a Pezínok (9–10 rokov), pomerne dynamicky rástli hodnoty strednej dĺžky života pri narodení mužov aj v niektorých okresoch na strednom Slovensku (Detva, Žiar nad Hronom, Zvolen, Banská Bystrica) a západnom Slovensku (Nitra, Trnava, Malacky, Dunajská Streda). Na druhej strane jednoznačne najmenšiu dynamiku (do 2–3 rokov) znižovanie úmrtnosti dosiahlo vo viacerých okresoch východného Slovenska (Sobrance, Svidník, Medzilaborce, Gelnica, Stropkov) a stredného Slovenska (Kysucké Nové Mesto, Dolný Kubín, Liptovský Mikuláš, Revúca).

DISKUSIA VÝSLEDKOV

Cieľom nášho príspevku bolo využiť viacrozmerné štatistické metódy, ktoré by poskytli syntetizujúci pohľad na skúmane priestorové jednotky umožňujúci zohľadniť celý súbor premenných, t. j. ukazovateľov vekových štruktúr, a súčasne zhodnotiť zmeny v úrovni populačného starnutia. Hoci Káčerová et al. (2020) poukazujú na možnosť aplikácie ďalších viacrozmerných štatistických metód (metóda priemerného poradia, bodová metóda), za najvýpovednejšiu a najkomplexnejšiu hodnotiacu metódu považujú metódu zhlukovej analýzy. Výsledky potvrdzujú významnú zmenu v charakteristikách populačného starnutia v lokálnych priestorových jednotkách – okresoch Slovenska medzi rokmi 2011 a 2021. Príspevok potvrdil identifikované rozdiely a výskum odhalil niektoré nové pozície regiónov v charaktere vekovej štruktúry. Opätovne sa potvrdila extrémna dominancia regiónu hlavného mesta SR Bratislavy a jeho zázemia, kde dochádza k dynamickým zmenám, ktoré sa pretavujú do regionálnych typov vekovej štruktúry. Naše výsledky potvrdzujú aj výskumy populačného starnutia tradičných ukazovateľov (Káčerová et al., 2012; Mládek et al., 2008), ale aj aplikácie nových prístupov k hodnoteniu procesu populačného starnutia prostredníctvom konceptu prospektívneho veku (Šprocha – Ďurček, 2018). Prejavom intenzívneho úsilia o poznávanie procesov starnutia obyvateľstva je použitie a vývoj množstva metód a techník. Získané výsledky poukazujú na potrebu ďalšieho výskumu starnutia populácie na Slovensku aj v tomto kontexte.

ZÁVER

Priestorová diferencovanosť reprodukčného a rodinného správania je identifikovaná v podmienkach Slovenska ako dlhodobý jav. V našej štúdii sme sa zamerali na poznanie regionálnej diferencovanosti starnutia obyvateľstva na úrovni okresných priestorových jednotiek Slovenska. Táto diferencovanosť sa prejavuje v sledovaných okresoch v rôznej úrovni starnutia. Už pri hodnotení dvoch základných charakteristík vekových štruktúr (podielu 0–14 a 65 a viac ročného obyvateľstva) sa potvrdili značné rozdiely v lokálnych priestorových jednotkách Slovenska medzi rokmi 2011 a 2021. Priestorový obraz regionálnych typov okresov v roku 2011 z hľadiska intenzity starnutia identifikuje dva veľké regionálne celky. V zmysle výsledku typológie v roku 2011 možno viesť hranicu líniou okresov od Púchova, Žiliny, Ružomberka, Liptovský Mikuláš cez Brezno, Poltár až Lučenec. Na sever od tejto hranice možno hovoriť o regióne mladej vekovej štruktúry a na juh od nej (vrátane týchto okresov) o regióne starej vekovej štruktúry. Okresy severného a východného Slovenska predstavujú populácie s mladou vekovou štruktúrou. Podľa Mládek a Káčerová (2008) je to dôsledok vyššieho stupňa religiozity a neodškriepiteľný je aj vplyv obyvateľov rómskej národnosti. Okresy západného a juhozápadného Slovenska tvoria populácie starej vekovej štruktúry. V týchto okresoch je charakter vekovej štruktúry podmienený vyšším zastúpením obyvateľov maďarskej národnosti, vysokým podielom obyvateľstva bez vyznania a zároveň vyšším stupňom urbanizácie. Výrazná regionálna diferenciácia základných demografických charakteristík (veková štruktúra a úroveň prirodzenej reprodukcie obyvateľstva) medzi severnými a východnými regiónmi na jednej a západnými oblasťami Slovenska na strane druhej je evidentná už desaťročia (Michálek – Podolák, 2010). Medzi rokmi 2011 a 2021 sa priestorovo výrazne mení intenzita populačného starnutia. Syntetizujúci pohľad na okresy v roku 2021 prinášajú zmeny. Z výskumu vyplýva, že je zachovaná polarita na starnúci západ – juh a stred Slovenska a mladší sever a východ Slovenska. Rozširuje sa počet okresov s mladšími charakteristikami starnutia. Osobitým spôsobom sa mení charakter vekovej štruktúry v zázemí hlavného mesta SR Bratislavy, kde dochádza k mladnutiu vekovej štruktúry. Populačné starnutie zdola sa spomalilo vplyvom migračných trendov aj podľa Podoláka a Švedu:

„Špecifikum populačného vývoja v zázemí hlavného mesta spočíva vo veľmi intenzívnej imigrácii skupín obyvateľstva vo veku najintenzívnejšej reprodukcie

(20–39 rokov), ktorá pozitívny vývoj prirodzeného prírastku po roku 2003 ešte umocňuje.“ (Podolák – Šveda, 2019).

Podakovanie

Príspevok vznikol v rámci projektov: APVV-20-0432 Suburbanizácia: Komunita, identita a každodennosť a VEGA 1/0886/21 Nerovnosti vo vzdelávaní a vzdelávacie ambície rómskych detí.

Literatúra:

- Bakytová, H. – Bodjanová, S. – Rublíková, E. 1990. *Viacrozmerná analýza*. Bratislava: Vysoká škola ekonomická, 289 s.
- Geoportál. 2023. *Základná úroveň/ZBGIS Administratívne hranice*. Dostupné z: <https://www.geoportal.sk/sk/zbgis/na-stiahnutie/>.
- Halás, M. – Klapka, P. 2020. Heterogenita a kontinuita geografického priestoru: príklad funkčných regiónů Slovenska. *Geografie*, 125(3), s. 319–342. <https://doi.org/10.37040/geografie2020125030319>.
- Hebák, P. a kol. 2004. *Vicerozměrné statistické metody 1*. Praha: Informatorium, 253 s.
- Hebák, P. a kol. 2005. *Vicerozměrné statistické metody 2*. Praha: Informatorium, 240 s.
- Hebák, P. a kol. 2007. *Vicerozměrné statistické metody 3*. Praha: Informatorium, 256 s.
- Hendl, J. 2006. *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál.
- Káčerová, M. – Mládek, J. – Kusendová, D. 2022. Temporal and spatial analysis of population ageing and growing younger in Slovakia. *Folia Geographica*, 64(1), p. 112–130. Dostupné z: <https://www.unipo.sk/public/media/42769/638-TEMPORAL%20AND%20SPATIAL%20ANALYSIS%20OF%20POPULATION%20AGEING%20AND%20GROWING%20YOUNGER%20IN%20SLOVAKIA.pdf>.
- Káčerová, M. – Ondačková, J. – Mládek J. 2014. Time-space differences of population ageing in Europe. *Hungarian Geographical Bulletin*, 63(2), p. 177–199. <https://doi.org/10.15201/hungeobull.63.2.4>.
- Káčerová, M. – Ondačková, J. 2015. The process of population ageing in countries of the Visegrad Group (V4). *Erdkunde*, 69(1), s. 49–68. <https://doi.org/10.3112/erdkunde.2015.01.04>.
- Káčerová, M. – Ondačková J. – Mládek J. 2012. A comparison of population ageing in the Czech Republic and the Slovak Republic based on generation support and exchange. *Moravian Geographical Reports*, 20(4), p. 26–38. Dostupné z: <https://www.sav.sk/journals/uploads/0622123903%2012%20Ka%C4%8Derova-Mladek%20RS.pdf>.
- Lesthage, R. 1983. A Century of Demographic and Cultural Change in Western Europe: An Exploration of Underlying Dimensions. *Population and Development Review*, 9(3), p. 411–435. <https://doi.org/10.2307/1973316>
- Michálek, A. 1995. Zmeny vekovej štruktúry obyvateľstva na mezoregionálnej a mikroregionálnej úrovni. *Slovenská štatistika a demografia*, 5(3), s.17–27.
- Mládek, J. – Káčerová, M. 2008. Analysis of Population Ageing in Slovakia: Time and Regional Dimension. *Geografický časopis*, 60(2), p.179–197. Dostupné z: https://www.sav.sk/journals/uploads/03121117GC-08-2_Mladek_Kacerova.pdf.
- Mládek, J. – Pavlíková, S. 1999. Starnutie obyvateľstva Slovenska vo svetle vybraných štatistických mier. *Folia Geographica*, 32(3), s. 54–62. Dostupné z: <http://www.foliageographica.sk/public/media/26627/7-Starnutie%20obyvate%C4%BEstva%20Slovenska%20vo%20svetle%20vybran%C3%BDch%20C5%A1tistik%C3%BDch%20mier.pdf>.
- Mládek, J. 2006. Štruktúra obyvateľstva. In Mládek, J. – Kusendová, D. – Marenčáková, J. – Podolák, P. – Vaňo, B. (eds). *Demografická analýza Slovenska*. Bratislava: Univerzita Komenského, s. 87–98.
- Michálek, A. – Podolák, P. 2010. Socio-economic disparities and migration in Slovakia. *Moravian Geographical Reports*, 18(2), p. 36–45.
- Pastor, K. 2002. Rodina a rodinná politika v druhej demografickej revolúcii. In: *Rodina v ohrození – výzva pre sociálne vedy*. Zborník k 10. výročiu obnovenia Trnavskej Univerzity v Trnave. Trnava: Katedra sociológie Fakulty humanistiky Trnavskej univerzity, s. 30–41.

- Podolák, P. – Šveda, M. 2019. Suburbanizácia len pre Bratislavčanov? Komponenty populačného vývoja zázemia Bratislavy v kontexte suburbanizačných procesov. In: *Suburbanizácia: ako sa mení zázemie Bratislavy?* Bratislava: Geografický ústav Slovenskej akadémie vied, s.107–130.
Dostupné z: https://issuu.com/ggusav/docs/sveda_suska_2019_suburbanizacia_ako_sa_meni_zazemi#google_vignette.
- Pravda, J. – Kusendová, D. 2007. *Aplikovaná kartografia*. Bratislava: Geo-grafika, s. 150–165.
- Stankovičová, I. – Vojtková, M. 2007. *Viacrozmerné štatistické metódy s aplikáciami*. Bratislava: IURA Editon, 291 s.
- Šprocha, B. – Bleha, B. – Mészáros, J. – Pilinská, V. – Vaňo, B. ed. 2020. *Analýza demografického vývoja oblastí a obcí podľa štatútu a veľkosti v Slovenskej republike*. Bratislava: Infostat, 164 s.
Dostupné z: http://www.infostat.sk/vdc/pdf/Analiza_oblasti_obce_Slovensko.pdf.
- Šprocha, B. – Ďurček, 2018. Prospektívny prístup pri regionálnej analýze procesu populačného starnutia na Slovensku. *Geographia Cassoviensis*, 12(2), p. 212–223.
Dostupné z: https://uge-share.science.upjs.sk/webshared/GCass_web_files/articles/GC-2018-12-2/6sprocha_durcek_212-223.pdf.
- ŠÚ SR. 2012. *Sčítanie obyvateľov domov a bytov 2011*. Dostupné z: <https://datacube.statistics.sk>.
- ŠÚ SR. 2022. *Sčítanie obyvateľov domov a bytov 2021*. Dostupné z: <https://www.scitanie.sk/obyvatelia/>.
- Van De Kaa, D. J. 1980. Recent Trends in Fertility in Western Europe. In: Hiorns, R. W. (ed.) *Demographic Patterns in Developed Societies*. London: Taylor and Francis, p. 55–83. <https://doi.org/10.4324/9781003429159-3>.
- Van De Kaa, D. J. 1987. Europe's second demographic transition. *Population bulletin*, 42(1), p. 1–59.
- Verešák, J. 1974. Štruktúra obyvateľstva. In: *Slovensko – Lud I*. Bratislava: Obzor Bratislava, s. 372–382.
- Vojtková, M. – Stankovičová, I. 2020. *Viacrozmerné štatistické metódy s aplikáciami v softvéri SAS*. Bratislava: LetraEdu, 320 s.

MARCELA KÁČEROVÁ

Absolventka Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave, PhD. získala v odbore humánna geografia a v súčasnosti pôsobí ako odborný asistent na Univerzite Komenského v Bratislave, Katedra ekonomickej a sociálnej geografie, demografie a územného rozvoja Prírodovedeckej fakulty. Spolupracovala na viacerých vedeckých projektoch Jej výskumný profil zahŕňa témy z demografie: štúdium demografických procesov a štruktúr s osobitným dôrazom na starnutie populácie a seniorov.

DAGMAR KUSENDOVÁ

Absolventka Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave v odbore geografia a kartografia, kde pôsobí ako docentka humánnej geografie na Katedre ekonomickej a sociálnej geografie, demografie a územného rozvoja od roku 1998, autorka alebo spoluautorka viacerých vedeckých monografií, vysokoškolských učebníc, vedecko-výskumných štúdií a článkov. Špecializuje sa na počítačovú kartografiu, atlasovú tvorbu, geoinformatiku a aplikáciu geografických informačných systémov v geografii, demogeografii a v príbuzných odboroch.

IVETA STANKOVIČOVÁ

Absolventka VŠE Bratislava (1978–1982, dnes EU), kde získala aj PhD. v odbore Štatistika (2005) a habilitovala sa v odbore manažment (2012). Pôsobila na Fakulte managementu Univerzity Komenského v Bratislave (1999–2023). Venuje sa problematike využitia kvantitatívnych metód v ekonómii, manažmente a marketingu. Vyučovala predmety z oblasti štatistických metód a hĺbkovej analýzy údajov (data mining). Je certifikovaná odborníčkou pre softvér SAS (SAS Enterprise Guide, SAS Viya) a data mining (SAS Enterprise Miner). Je predsedníčkou Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti (SŠDS, od r. 2014).

SUMMARY

The ageing of Slovakia's population has been a long-term trend. The last decade (2011–2021) has shown a reversal of the development of the age structure of the Slovak population. The changes are characterised by population rejuvenation from below and intensification of an ageing process from above (which is also reflected in spatial units). This study of the regional differentiation of Slovakia at the district level primarily uses data from the population censuses from 2011 and 2021. In all 79 spatial units we can observe a clear increase in the share of the population aged 65 and over in the observed decade, while the share of children does not decrease in all the monitored districts and in more than half of the districts there is an increase in the share of children, i.e. rejuvenation from below. These districts with increasing shares of children are located in the Bratislava Region and

to the west of the centre of Slovakia. Based on the cluster analysis, the authors singled out five regional types of districts in both years. In 2011, in terms of age structure, Slovakia was divided into two large regional units by the intensity of ageing. Slovakia's districts were differentiated into two units with different degrees of population ageing. The districts of northern and eastern Slovakia had populations with a younger age structure. The districts of western and southwestern Slovakia had populations with an older age structure. In 2021, this age polarity began to change the territory of Slovakia. The suburbanised region of the capital is now becoming significant, as the population in that region's districts is getting younger. The suburbanisation process is affecting the demographic development of the districts in the hinterland of the capital but also in the capital of Slovakia itself.

PŘÍLOHA / APPENDIX

Príloha 1: Popisné štatistiky vstupných ukazovateľov starnutia pre výsledných 5 zhlukov (2011)

Descriptive statistics of the input ageing indicators for the resulting 5 clusters (2011)

CLUSTER	N	Premenné / Variables	Priemer Mean	Smerodajná odchýlka Std. Dev.	Min	Max	Medián Median	Koeficient variácie Coeff. of Variation
1	22	0–14 (%)	17,63	1,55	14,83	20,47	17,49	8,79
		Index veku (%) / Age index (%)	59,43	7,65	47,11	74,74	57,29	12,88
		Billeterov index / Billeter's index	-23,18	5,11	-31,04	-13,27	-24,65	-22,03
		50+(%)	29,82	1,37	27,10	31,64	30,23	4,58
		65+(%)	11,29	0,72	9,50	12,45	11,43	6,41
		80+(%)	2,54	0,24	1,90	2,98	2,56	9,56
		Index starnutia (%) / Ageing index (%)	64,70	8,62	48,88	83,95	66,07	13,33
2	47	0–14 (%)	13,95	0,84	12,18	16,32	13,84	6,02
		Index veku (%) / Age index (%)	40,89	3,94	32,25	51,10	40,50	9,65
		Billeterov index / Billeter's index	-39,26	4,92	-51,11	-30,17	-38,84	-12,54
		50+(%)	34,24	1,55	31,30	37,75	34,03	4,53
		65+(%)	13,61	1,18	11,84	17,76	13,42	8,64
		80+(%)	3,05	0,44	1,71	4,26	3,01	14,30
		Index starnutia (%) / Ageing index (%)	98,21	12,85	78,73	135,38	96,80	13,08
3	4	0–14 (%)	13,88	1,68	12,00	15,56	13,98	12,12
		Index veku (%) / Age index (%)	37,41	8,62	27,66	46,76	37,60	23,04
		Billeterov index / Billeter's index	-50,41	15,71	-70,42	-34,64	-48,29	-31,16
		50+(%)	37,86	4,40	33,28	43,39	37,39	11,61
		65+(%)	17,27	2,42	14,52	20,11	17,22	14,00
		80+(%)	5,33	1,53	3,95	7,33	5,03	28,70
		Index starnutia (%) / Ageing index (%)	127,41	33,24	93,36	167,56	124,37	26,08
4	4	0–14 (%)	22,72	1,12	21,39	24,12	22,69	4,93
		Index veku (%) / Age index (%)	96,04	10,69	83,82	105,58	97,38	11,13
		Billeterov index / Billeter's index	-2,06	4,95	-7,78	2,41	-1,43	-240,64
		50+(%)	23,80	1,74	21,85	25,52	23,91	7,30
		65+(%)	8,88	1,07	7,75	9,99	8,89	12,10
		80+(%)	2,08	0,35	1,66	2,46	2,09	16,81
		Index starnutia (%) / Ageing index (%)	39,26	6,09	33,97	44,78	39,14	15,51
5	2	0–14 (%)	12,53	1,79	11,26	13,79	12,53	14,33
		Index veku (%) / Age index (%)	34,76	6,89	29,88	39,63	34,76	19,83
		Billeterov index / Billeter's index	-46,34	7,7	-51,79	-40,90	-46,34	-16,62
		50+(%)	36,24	2,02	34,81	37,67	36,24	5,58
		65+(%)	6,81	1,22	5,95	7,68	6,81	17,90
		80+(%)	1,28	0,38	1,02	1,55	1,28	29,67
		Index starnutia (%) / Ageing index (%)	55,66	17,71	43,14	68,19	55,66	31,82

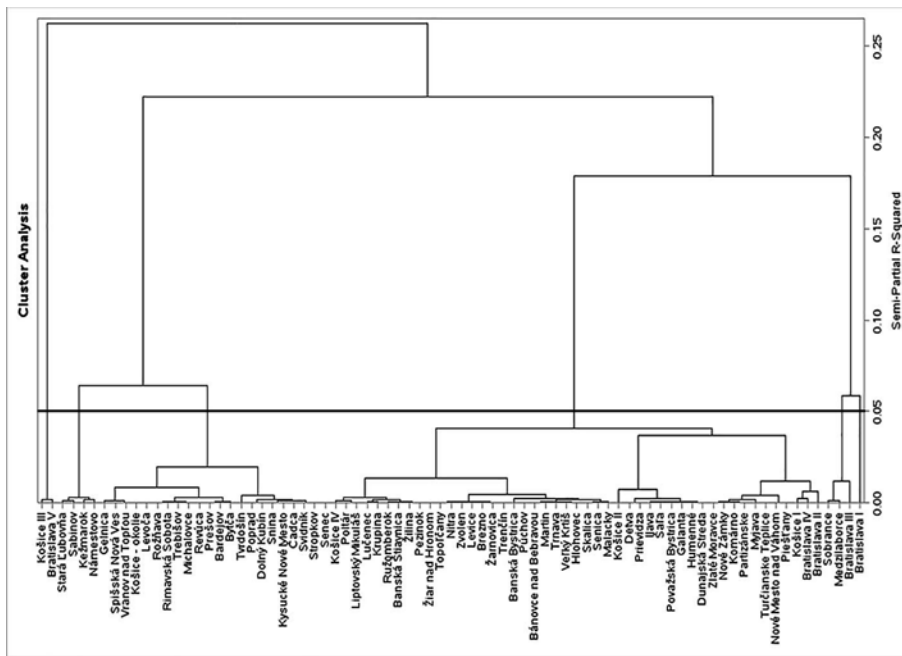
Príloha 2: Popisné štatistiky vstupných ukazovateľov starnutia pre výsledných 5 zhlukov (2021)

Descriptive statistics of the input ageing indicators for the resulting 5 clusters (2021)

CLUSTER	N	Premenné / Variables	Priemer Mean	Smerodajná odchýlka Std. Dev.	Min	Max	Medián Median	Koeficient variácie Coeff. of Variation
1	22	0–14 (%)	15,73	1,42	13,41	18,29	15,40	9,02
		Index veku (%) / Age index (%)	43,77	6,16	34,62	56,37	42,34	14,06
		Billetterov index / Billeter's index	-42,63	7,14	-54,90	-28,42	-43,60	-16,76
		50+(%)	36,19	1,90	31,97	39,45	36,39	5,25
		65+(%)	16,41	1,10	13,92	18,23	16,58	6,69
		80+(%)	3,22	0,37	2,55	4,61	3,21	11,64
		Index starnutia (%) / Ageing index (%)	105,60	15,14	76,25	129,04	104,41	14,34
2	47	0–14 (%)	13,90	0,61	12,85	15,64	13,76	4,38
		Index veku (%) / Age index (%)	34,77	2,39	29,82	42,24	34,56	6,87
		Billetterov index / Billeter's index	-56,77	4,15	-68,68	-45,16	-56,19	-7,31
		50+(%)	40,03	1,07	37,02	43,10	39,85	2,67
		65+(%)	19,21	0,73	18,08	21,27	19,10	3,81
		80+(%)	3,95	0,27	3,60	4,59	3,93	6,74
		Index starnutia (%) / Ageing index (%)	138,60	9,82	115,64	165,48	138,54	7,08
3	4	0–14 (%)	21,26	1,38	19,12	23,83	21,35	6,51
		Index veku (%) / Age index (%)	72,79	10,21	60,30	90,88	67,54	14,03
		Billetterov index / Billeter's index	-16,87	7,54	-25,59	-4,78	-19,85	-44,71
		50+(%)	29,49	2,40	26,11	32,63	30,21	8,15
		65+(%)	12,78	1,44	10,46	14,85	12,80	11,30
		80+(%)	2,59	0,49	1,88	3,46	2,63	18,92
		Index starnutia (%) / Ageing index (%)	60,56	9,50	45,39	72,59	62,75	15,70
4	4	0–14 (%)	15,67	0,70	15,19	16,47	15,35	4,47
		Index veku (%) / Age index (%)	42,21	4,00	38,86	46,63	41,12	9,47
		Billetterov index / Billeter's index	-45,92	6,59	-52,24	-39,09	-46,41	-14,35
		50+(%)	37,24	1,88	35,32	39,08	37,32	5,05
		65+(%)	19,65	1,70	18,17	21,51	19,28	8,65
		80+(%)	4,89	0,43	4,42	5,26	5,01	8,76
		Index starnutia (%) / Ageing index (%)	125,90	15,65	110,33	141,63	125,63	12,43
5	2	0–14 (%)	14,85	0,33	14,48	15,11	14,95	2,20
		Index veku (%) / Age index (%)	39,68	1,73	37,70	40,91	40,45	4,37
		Billetterov index / Billeter's index	-47,36	2,98	-50,80	-45,50	-45,77	-6,30
		50+(%)	37,43	0,85	36,93	38,41	36,96	2,26
		65+(%)	20,55	1,95	19,06	22,76	19,83	9,49
		80+(%)	2,45	1,20	1,61	3,83	1,91	49,03
		Index starnutia (%) / Ageing index (%)	138,70	16,35	126,17	157,17	132,67	11,79

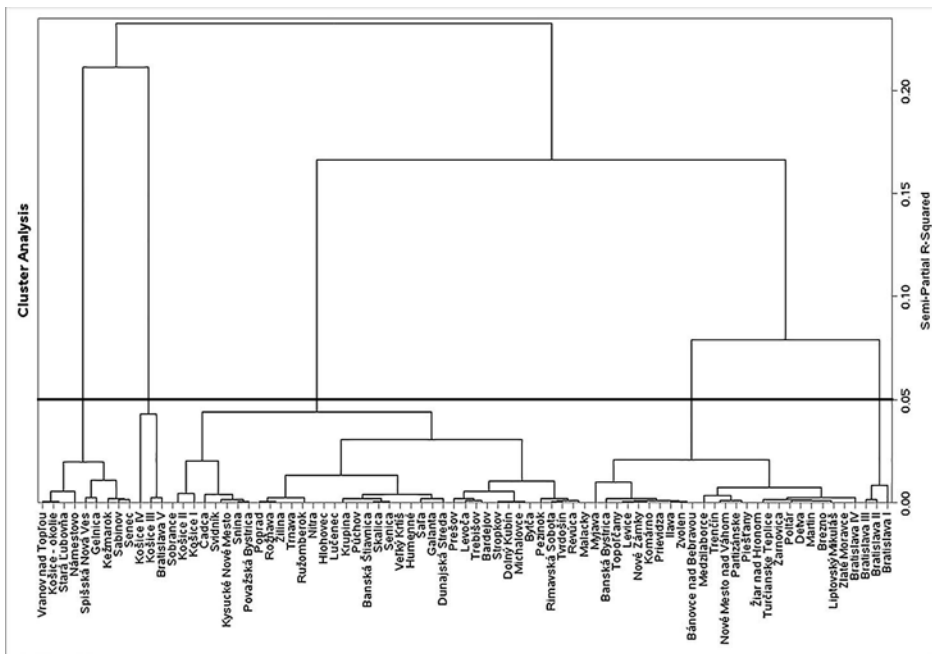
Príloha 3: Dendrogram okresov SR – výsledok zhlukovej analýzy, rok 2011

Dendrogram of SR districts – result of cluster analysis, year 2011

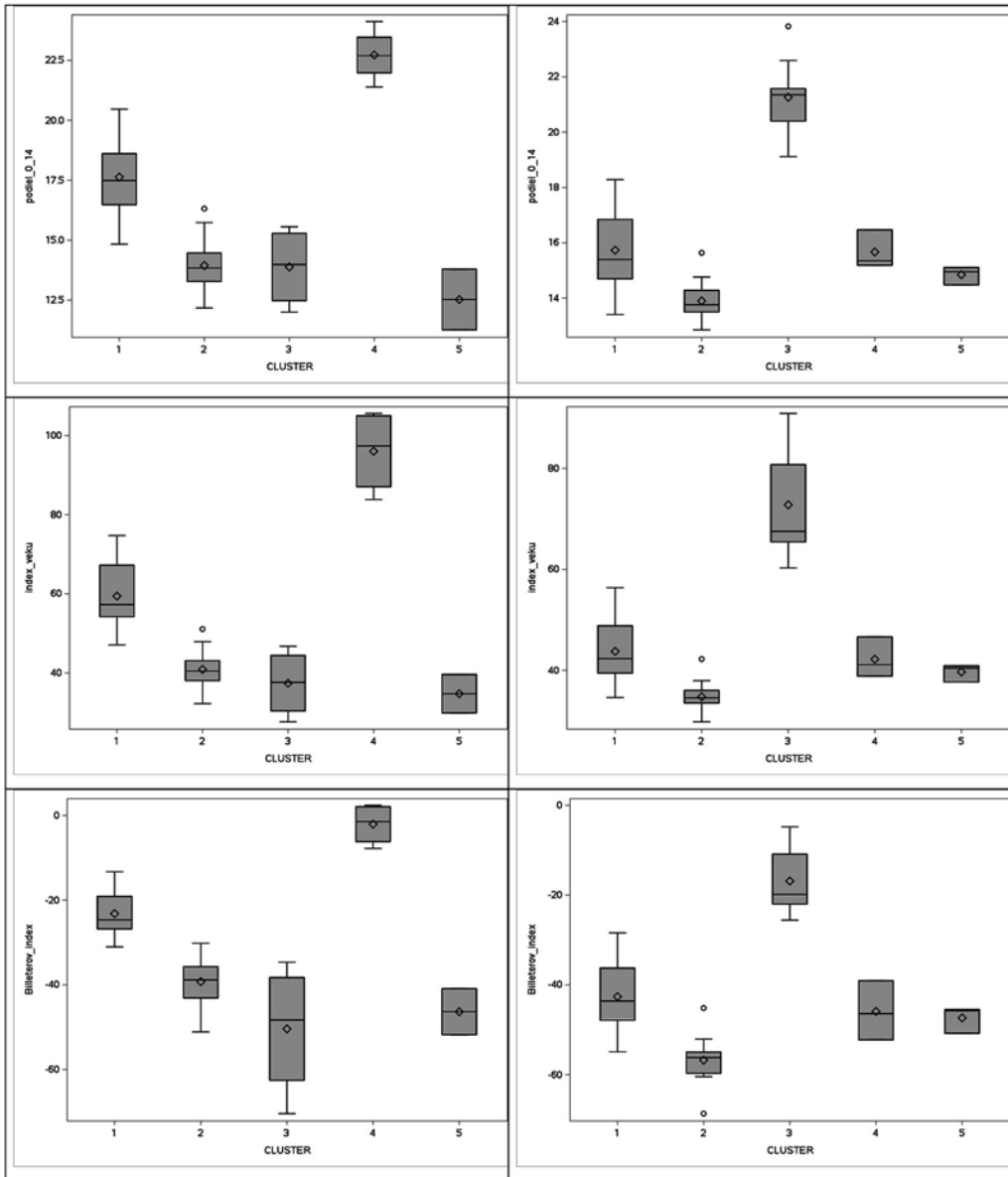


Príloha 4: Dendrogram okresov SR – výsledok zhlukovej analýzy, rok 2021

Dendrogram of SR districts – result of cluster analysis, year 2021



Príloha 5: Krabicové grafy troch vstupných ukazovateľov pre 5 zhlukov okresov SR – výsledok zhlukovej analýzy, rok 2011 (stĺpec vľavo) a 2021 (stĺpec vpravo) / Box graphs of the three input indicators for 5 clusters of SR districts – result of the cluster analysis, year 2011 (column on the left) and 2021 (column on the right)



Príloha 6: Krabicové grafy štyroch ukazovateľov pre 5 zhlukov okresov SR – výsledok zhlukovej analýzy, rok 2011 (stĺpec vľavo) a 2021 (stĺpec vpravo) / Box graphs of four indicators for 5 clusters of SR districts – result of the cluster analysis, year 2011 (column on the left) and 2021 (column on the right)

