

# VIACKRITÉRIÁLNA ANALÝZA SOCIOEKONOMICKÝCH DETERMINANTOV POTRAVINOVEJ DOSTAČNOSTI V REGIÓNOCH V4

## Multicriteria Analysis of Socio-Economic Determinants of Food Security in V4 Regions

MÁRIA VARGOVÁ

ZLATA SOJKOVÁ

Ústav štatistiky, operačného výskumu a matematiky  
Fakulta ekonomiky a manažmentu  
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Institute of Statistics, Operations Research and Math.  
Faculty of Economics and Management  
Slovak University of Agriculture in Nitra

✉ Tr. A. Hlinku, 2, 949 76 Nitra, Slovak Republic

E-mail: xvargovam2@uniag.sk, zlata.sojkova@uniag.sk

### Anotácia

Cieľom príspevku je hodnotenie úrovne potravinovej dostatočnosti v 37 regiónoch Vyšehradskej skupiny na úrovni NUTS-2 z hľadiska vplyvu sociálno-ekonomických ukazovateľov. Hodnotíme trinásť ukazovateľov reprezentujúcich 6 sociálno-ekonomických oblastí, a to chudobu a sociálne vylúčenie, prácu, vzdelanie, ekonomické účty, zdravotníctvo a výskum a vývoj. Údaje sú získané z Eurostatu za obdobie rokov 2019 – 2020. Úroveň potravinovej dostatočnosti v NUTS-2 regiónoch hodnotíme agregovaním trinástich ukazovateľov do jedného komplexného indexu prostredníctvom metódy I-vzdialenosti. Regióny sú rozdelené do piatich skupín podľa úrovne potenciálneho rizika potravinovej nedostatočnosti pomocou zhlukovej analýzy na základe k-priemerov. Najvýraznejšie rozdiely prevládajú medzi skupinami regiónov v miere závažnej materiálnej deprivácie, z hľadiska úrovne hrubého domáceho produktu, taktiež v podiele vládnych výdavkov na výskum a vývoj, v miere nezamestnanosti a v dojčenskej úmrtnosti. Z výsledkov môžeme ďalej konštatovať, že 54% regiónov V4 je minimálne ohrozených potravinovou neistotou, 35% regiónov je stredne ohrozených a 11% z nich je značne ohrozených výskytom potravinovej neistoty. Potravinovou neistotou sú najmenej ohrozené regióny NUTS-2 hlavných miest krajín V4. Naopak, najzraniteľnejšie sú regióny východného a juhozápadného Maďarska, ako aj východného Slovenska.

### Kľúčové slová

potravinová dostatočnosť, Vyšehradská skupina, NUTS 2, I-distance metóda, zhluková analýza

### Annotation

The research's goal is to evaluate the level of food security in 37 Visegrad group regions at the NUTS-2 level in terms of the impact of socio-economic indicators. We evaluate thirteen variables that cover six socio-economic areas: poverty and social exclusion, employment, education, economic accounts, health, and research and development. The data were acquired from Eurostat for period of years 2019-2020. We evaluate NUTS-2 regions' level of food security by aggregating thirteen indicators into one complex index using I-distance method. According to the level of potential food insecurity risk, the regions are divided into five similar groups using k-means method of cluster analysis. We discovered that the most significant differences between groups of regions exist in the terms of severe material deprivation, gross domestic product, as well as the share of government R&D expenditure, unemployment rate, and infant mortality. According to the findings, 54 percent of V4 regions are at minimal risk of food insecurity, 35 percent are moderately at risk, and 11 percent are at risk of food insecurity. The V4 capitals' NUTS-2 regions are the least vulnerable to food insecurity. On the contrary, eastern, and southern Hungarian regions, as well as Eastern Slovakia, are the most vulnerable.

### Key words

food security, Visegrad Group, NUTS 2, I-distance method, cluster analysis

**JEL Classification:** C38, C43

## 1. Úvod

Potravinová dostatočnost je jednou z nejdůležitějších výzev, kterým dnešní svět čelí, pokud jde o dosahování cílů trvalo udržitelného rozvoje. Avšak, potravinová neistota se neobmezuje jen na krajiny a regiony s nízkými příjmy. Rozdíly existují aj na národní a regionální úrovni evropských krajín, pričom najmä na regionálnej úrovni sa výskumy potravinovej nedostatočnosti málo realizujú a sú limitované dostupnosťou dát. Preto sa v práci zameriavame na analýzu potravinovej bezpečnosti v NUTS-2 regiónoch krajín V4 z hľadiska vybraných socioekonomických ukazovateľov.

Vzťah medzi potravinovou dostatočnosťou a socioekonomickými faktormi bol skúmaný v rôznych empirických štúdiách. Na základe definície Organizácie pre výživu a poľnohospodárstvo (2009, s. 1) potravinová bezpečnosť existuje, „keď všetci ľudia majú kedykoľvek fyzický, sociálny a ekonomický prístup k dostatočnému, bezpečnému a výživnému jedlu, ktoré spĺňa ich stravovacie potreby a potravinové preferencie pre aktívny a zdravý život“. Barrett et. al. (2010) vo svojom výskume konštatujú, že jedným z hlavných determinantov potravinovej neistoty je chudoba, pričom väčšina potravinovej neistoty vo svete je spôsobená chronickou chudobou. V roku 2004 boli humanitárne katastrofy zodpovedné len za 8 % úmrtí súvisiacich s hladom na celom svete, zatiaľ čo chronický alebo opakujúci sa hlad a podvýživa boli zodpovedné za 92 %. Zakrpatenie detí, čo naznačuje chronickú podvýživu, prevyšovalo v každej krajine počet chradnúcich detí, čo naznačuje krátkodobú, akútnu podvýživu. Tieto rozdiely boli najvýraznejšie v najchudobnejších krajinách. Vedecké štúdie v mnohých krajinách (Magaña-Lemus et al., 2016; Ogundari, 2017; Smith, Rabbitt a Coleman-Jensen, 2017) zistili silnú negatívnu súvislosť medzi potravinovou neistotou a príjmom domácností a tiež s úrovňou vzdelania hlavy domácnosti (cit. podľa Dudek, 2019). Vplyv potravinovej neistoty na úroveň vzdelania a zdravie vysvetľujú vo svojej štúdií Black et al. (2013). Autori konštatujú, že najmä v prvých rokoch života je podvýživa u detí spôsobená potravinovou neistotou. Podvýživa je spojená so slabým kognitívnym vývojom a slabým vzdelaním a tieto následky môžu trvať celý život.

Zo zdravotného hľadiska bola vo viacerých výskumoch potvrdená pozitívna korelácia medzi potravinovou nedostatočnosťou a dožičenskou úmrtnosťou v krajinách s nízkymi a strednými príjmami. Potravinová neistota tak bola identifikovaná ako významný rizikový faktor detskej úmrtnosti. Navyše bola vo viacerých štúdiách potvrdená negatívna korelácia medzi potravinovou neistotou a očakávanou dĺžkou života (Campbell et. al, 2009; Asiseh, Naanwaab a Quaiocoe, 2018). Tieto zistenia podporila najnovšia štúdia o vzťahu medzi dožičenskou úmrtnosťou a potravinovou neistotou v Severnej Karolíne. Z metodologického hľadiska bola analýza vykonaná prostredníctvom viacrozmernej lineárnej regresie. Autori dospeli k záveru, že potravinová neistota bola hlavnou príčinou detskej úmrtnosti v Severnej Karolíne (Cassidy-Vu, Way a Spangler, 2022). Tieto zistenia naznačujú, že vzťah medzi potravinovou neistotou a dožičenskou úmrtnosťou platí nielen pre krajiny s nízkymi a strednými príjmami, ale je aplikovateľný aj pri výskume ekonomicky-vyspelejších krajín.

V Európe sa potravinová neistota hodnotí predovšetkým na národnej úrovni. Reeves, Loopstra a Stuckler (2017) skúmali potravinovú neistotu v Európe z hľadiska vzťahu medzi cenami potravín a mzdami v rokoch 2004 až 2012. Výskumníci analyzovali, či rastúce rozdiely v cenách potravín a mzdách môžu vysvetliť nárast potravinovej neistoty a či národné sociálne politiky môžu mať dopad na zníženie daného vplyvu. Autori identifikovali kombináciu rastúcich cien potravín a stagnujúcich miezd ako hlavný hnací faktor potravinovej neistoty, najmä medzi chudobnými skupinami. Dospeli k záveru, že štedrejšie systémy sociálneho zabezpečenia by mohli zmierniť tento vplyv, pretože súlad medzi rastúcimi cenami potravín nad mzdami a nedostatkom potravín sa v rôznych režimoch sociálneho zabezpečenia odlišoval. Napríklad vo východoeurópskych sociálnych režimoch bol 1% nárast cien potravín nad mzdy spojený s 0,076 % nárastom nedostatku potravín, zatiaľ čo v sociálnodemokratických režimoch sa nenašla významná závislosť medzi cenami a mzdami. Empirických štúdií, zameraných na analýzu potravinovej dostatočnosti v stredoeurópskych krajinách a regiónoch je nedostatok. Dudek (2019) sa vo svojom výskume zaoberala potravinovou neistotou na úrovni domácností v krajinách V4. Štúdia bola zameraná na identifikáciu faktorov, ktoré mali vplyv na fenomén potravinovej neistoty. Analýza bola vykonaná pomocou logit modelov s fiktívnymi premennými reprezentujúcimi krajiny na základe údajov zo štatistického zisťovania Európskej únie o príjmoch a životných podmienkach. Podľa jej zistení by sa potravinová neistota nemala vo všeobecnosti posudzovať len na základe chudoby domácnosti, keďže problém je komplexnejší. Príjmy, úroveň urbanizácie, typ domácnosti, zdravotné postihnutia členov domácnosti a charakteristiky hlavy domácnosti ako dosiahnuté vzdelanie, pohlavie, vek, zdravotný stav a stav ekonomickej aktivity sú faktormi rizika výskytu potravinovej neistoty.

## 2. Cieľ a metodika

Cieľom príspevku je hodnotenie úrovne potravinovej dostatočnosti 37 regiónov krajín V4 na úrovni NUTS-2 z hľadiska vplyvu sociálno-ekonomických ukazovateľov. Hlavný cieľ práce pozostáva z dvoch parciálnych

cieľov, a to z usporiadania analyzovaných regiónov od najmenej ohrozených potravinovou nedostatočnosťou až po tie najviac ohrozené. Druhým parciálnym cieľom je vytvorenie podobných skupín regiónov, charakterizácia ich spoločných znakov a identifikácia socioekonomických ukazovateľov, z hľadiska ktorých prevládajú v skupinách najvýraznejšie rozdiely. Dáta výskumnej práce sú čerpané z databázy Eurostatu za roky 2019-2020. Porovnáваме NUTS-2 regióny krajín V4 podľa 13 vybraných socioekonomických ukazovateľov, ktoré sú na základe štúdií iných autorov determinantmi potravinovej neistoty. Sú to nasledovné ukazovatele: miera ohrozenia chudobou, miera závažnej materiálnej deprivácie, podiel ľudí žijúcich v domácnostiach s veľmi nízkou mierou intenzity práce, miera zamestnanosti, miera nezamestnanosti, mladí ľudia, ktorí nie sú zamestnaní ani sa nevzdelávajú, miera zamestnanosti mladých ľudí, podiel ľudí s dosiahnutým terciárnym vzdelaním, hrubý domáci produkt na osobu, reálne tempo rastu regionálnej pridanej hodnoty, vládne výdavky na výskum a vývoj ako percento z HDP, očakávaná dĺžka života pri narodení a dožčenská úmrtnosť. Pre naplnenie stanovených cieľov agregujeme všetky ukazovatele do jedného integrálneho ukazovateľa pomocou metódy I-vzdialenosti. Ukazovatele sú transformované na pozitívny smer vývoja vynásobením negatívnych ukazovateľov koeficientom -1. Následne sú standardizované pomocou nasledujúceho vzťahu:

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_{xj}} \quad (1)$$

Metóda I-vzdialenosti je založená na vážení ukazovateľov parciálnymi korelačnými koeficientmi v každom kroku iterácie. Tento prístup umožňuje hodnotenie krajín podľa väčšieho súboru ukazovateľov. Podľa Ivanoviča (1963) (cit. podľa Janković Šoja et. al., 2016) je pre vybraný súbor socioekonomických ukazovateľov  $XT = (X_1, X_2, \dots, X_k)$  I-kvadratická vzdialenosť medzi dvoma ukazovateľmi  $e_r = (x_{1r}, x_{2r}, \dots, x_{kr})$  resp.  $e_s = (x_{1s}, x_{2s}, \dots, x_{ks})$  sa vypočíta pomocou nasledujúceho výrazu:

$$D^2(r, s) = \sum_{i=1}^k \frac{d_i^2(r, s)^{i-1}}{\sigma_i^2} \prod_{j=1}^{i-1} (1 - r_{ji.12.j-1}^2) \quad (2)$$

kde:

$$d_i(r, s) = x_{ir} - \bar{x}_i \quad (3)$$

predstavuje diskriminačný účinok ukazovateľa  $x_r$  sledovaného regiónu a fiktívnej jednotky  $x_s$ , ktorá je definovaná ako maximálna hodnota každého ukazovateľa. Ďalej,  $\sigma_i$  je štandardná odchýlka indikátora  $X_i$  a  $r_{ji.12.j-1}$  je parciálny koeficient korelácie medzi ukazovateľmi  $X_i$  a  $X_j$ . V prvom kroku I-dištančnej metódy vypočítame diskriminačný efekt a následne agregovaný ukazovateľ. Premenné, ktoré nevýznamne korelujú s agregovaným ukazovateľom, sú z analýzy vylúčené v nasledujúcich iteračných krokoch. Na základe výsledných agregovaných socioekonomických ukazovateľov zoradíme NUTS -2 regióny krajín V4 od najlepšieho po najhorší. Významnosť lineárnej korelácie medzi ukazovateľmi a agregovaným indexom je overovaná prostredníctvom Pearsonovho korelačného koeficientu, ktorý je vypočítaný podľa nasledujúceho vzťahu:

$$r = \frac{\text{cov } xy}{s_x s_y} \quad (4)$$

kde  $r$  označuje Pearsonov korelačný koeficient,  $\text{cov } x, y$  je kovariancia ukazovateľov  $x$ ,  $y$  a  $s_x$ ,  $s_y$  sú ich príslušné smerodajné odchýlky.

Grafická prezentácia údajov pozostáva z kartogramov, SUN RAY grafov a tabuliek. Kartogramy ilustrujú rozdelenie krajín do skupín podľa zhlukovej analýzy. Rozdiely medzi jednotlivými skupinami sú zobrazené pomocou grafickej analýzy podobnosti objektov (skupín krajín) realizovanej s využitím SUN RAY grafu, ktorý pozostáva z lúčov reprezentujúcich jednotlivé ukazovatele. Stred lúča predstavuje priemernú hodnotu ukazovateľa. Vzdialenejšia hodnota na lúči predstavuje vyššiu hodnotu, hodnota bližšie k stredu predstavuje nižšiu hodnotu. Spojením jednotlivých bodov na lúčoch získame mnohouholníky, ktorých tvar hovorí o podobnosti, resp. rozdielnosti v skupinách regiónov.

### 3. Výsledky

V prvej časti práce je využitá metóda I-vzdialenosti na hodnotenie pozície regiónov V4 z hľadiska vybraných socioekonomických ukazovateľov. Táto metóda je založená na výpočte diskriminačného efektu, ktorým je vzdialenosť regiónu od fiktívneho objektu, za ktorý boli zvolené maximálne hodnoty každého zvoleného ukazovateľa. Následne bol vypočítaný agregovaný index pre každý región na základe váženého ukazovateľov pomocou parciálnych korelačných koeficientov. Výpočty sa uskutočnili v dvoch iteračných krokoch.

Po prvej iterácii a vyhodnotení štatistickej významnosti korelácií medzi každým ukazovateľom a výsledným agregovaným indexom bol ukazovateľ reálnej miery rastu regionálnej hrubej pridanej hodnoty (Pearson; p hodnota 0,0571) vylúčený z analýzy. Tabuľka 1 zobrazuje Pearsonove korelačné koeficienty a p-hodnoty premenných s výsledným indexom po konečnom druhom iteračnom kroku.

**Tab. 1: Pearsonove koeficienty korelácie vybraných premenných s agregovaným socio-ekonomickým indexom**

Ukazovateľ	Pearsonov korelačný koeficient
Nezamestnanosť mladých ľudí, ktorí sa nevydelávajú	0,91526 (< 0,0001)
Miera zamestnanosti	-0,83935 (< 0,0001)
Úmrtnosť dočiat	0,80080 (< 0,0001)
Miera nezamestnanosti	0,79786 (< 0,0001)
Zamestnanosť mladých ľudí, ktorí sa nevydelávajú	-0,74769 (<0,0001)
Závažná materiálna deprivácia	0,74604 (<0,0001)
Očakávaná dĺžka života pri narodení	-0,70359 (<0,0001)
Vládne výdavky na výskum a vývoj	-0,65236 (<0,0001)
Hrubý domáci produkt	-0,63959 (<0,0001)
Miera ohrozenia chudobou	0,62590 (<0,0001)
Osoby žijúce v domácnostiach s veľmi nízkou intenzitou práce	0,57378 (<0,0002)
Terciárne vzdelanie	-0,51617 (0,0011)

Zdroj: vlastné spracovanie

Podľa tabuľky 1 môžeme konštatovať, že najsilnejšie lineárne korelácie existujú medzi agregovaným ukazovateľom a ukazovateľmi nezamestnanosti mladých ľudí, ktorí sa nevydelávajú (0,91526), mierou zamestnanosti (-0,83935), dojčenskou úmrtnosťou (0,80080) a mierou nezamestnanosti (0,79786).

**Tab. 2: Poradie NUTS-2 regiónov V4 krajín na základe agregovaného indexu**

Poradie	Kód	Región	Index	Poradie	Kód	Región	Index
1	CZ01	Praha	1,83	20	PL22	Slaskie	32,20
2	PL91	Warszawski stoleczny	4,96	21	PL52	Opolskie	33,08
3	SK01	Bratislavský kraj	6,58	22	PL84	Podlaskie	38,92
4	HU11	Budapest	10,80	23	PL43	Lubuskie	40,19
5	CZ06	Jihovýchod	12,94	24	PL72	Swietokrzyskie	40,60
6	CZ02	Strední Čechy	13,43	25	HU33	Dél-Alföld	41,06
7	CZ05	Severovýchod	15,42	26	PL61	Kujawsko-Pomorskie	41,69
8	CZ03	Jihozápad	16,08	27	PL42	Zachodniopomorskie	46,35
9	CZ07	Strední Morava	18,57	28	PL92	Mazowiecki regionalny	48,36
10	PL63	Pomorskie	20,86	29	SK03	Stredné Slovensko	49,24
11	PL21	Malopolskie	21,59	30	PL82	Podkarpackie	49,79
12	PL41	Wielkopolskie	24,18	31	PL62	Warminsko-Mazurskie	52,66
13	PL51	Dolnoslaskie	24,70	32	CZ04	Severozápad	54,60
14	PL71	Lódzkie	27,80	33	PL81	Lubelskie	59,38
15	SK02	Západné Slovensko	28,48	34	HU23	Dél-Dunántúl	73,32
16	CZ08	Moravskoslezsko	28,99	35	HU32	Észak-Alföld	83,88
17	HU21	Közép-Dunántúl	29,97	36	HU31	Észak-Magyarország	95,35
18	HU12	Pest	30,28	37	SK04	Východné Slovensko	104,36
19	HU22	Nyugat-Dunántúl	31,95				

Zdroj: vlastné spracovanie

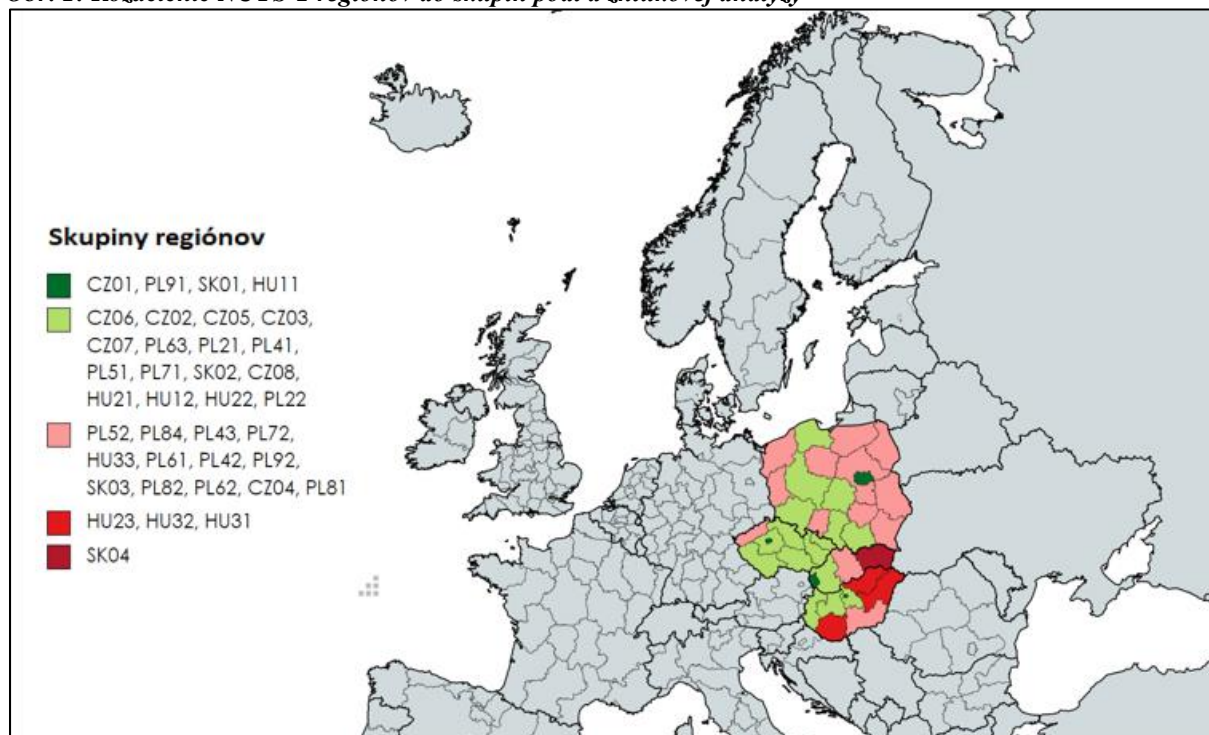
Tabuľka 2 znázorňuje výsledné poradie regiónov na základe vypočítaných hodnôt indexu prostredníctvom metódy I-vzdialenosti. Regióny sú zoradené vo vzostupnom poradí, počnúc najlepším regiónom, ktorý dosahuje najnižšiu hodnotu súhrnného indexu, a končiac najhorším regiónom. Na prvom mieste sa nachádza región Praha (CZ01), ktorý je najmenej ohrozený rizikom potravinovej nedostatočnosti. Na ďalších miestach sa nachádzajú regióny ďalších hlavných miest krajín V4, a to región Warszawski stoleczny (PL91), Bratislavský kraj (SK01) a Budapešť (HU11). Na posledných miestach sú regióny NUTS2, ktoré identifikujeme ako najzraniteľnejšie voči riziku

potravinovej nedostatočnosti v dôsledku ich sociálno-ekonomickej situácie. Ide o regióny východného a južného Maďarska, konkrétne Dél-Dunántúl (HU23), Észak-Alföld (HU32), Észak-Magyarország (HU31) a Východné Slovensko (SK04). V dotknutých regiónoch prevláda vysoká miera nezamestnanosti a tým spojené vysoké riziko chudoby či sociálneho vylúčenia.

### 3.1 Analýza podobnosti regiónov V4 z hľadiska socio-ekonomických ukazovateľov

V nasledujúcej časti je na kategorizáciu regiónov do podobných skupín použitá zhluková analýza na základe výpočtu euklidovských vzdialeností. Do analýzy vstupuje 12 ukazovateľov, okrem indikátora reálnej miery rastu regionálnej hrubej pridanej hodnoty, ktorý sme kvôli nevýznamnosti odstránili už pri výpočte agregovaného indexu. Kvôli porovnateľnosti údajov sú dáta transformované na rovnaký smer vývoja vynásobením negatívnych ukazovateľov koeficientom -1 a následne sú štandardizované. Rozdelenie regiónov V4 do skupín prostredníctvom zhlukovej analýzy je znázornené na obrázku 1. Skupiny regiónov sú zoradené v zostupnom poradí, počnúc skupinou najmenej ohrozenou rizikom potravinovej neistoty a končiac najhoršie hodnotenou skupinou.

**Obr. 1: Rozdelenie NUTS-2 regiónov do skupín podľa zhlukovej analýzy**



Zdroj: vlastné spracovanie v Mapcharts

Z rozdelenia na obr.1 vyplýva, že 58% regiónov je ohrozených nízkym rizikom potravinovej neistoty (skupiny 1, 2), 35% regiónov je ohrozených stredným rizikom potravinovej neistoty (skupina 3) a 11% regiónov je vysoko ohrozených potravinovou neistotou (skupiny 4,5). Z hľadiska podielu rozdelenia jednotlivých regiónov do skupín hodnotíme za najmenej ohrozenú v otázke potravinovej bezpečnosti Českú republiku (1.skupina 12,5%, 2. skupina 75% a 3.skupina 12,5%). Za ňou nasledujú Poľsko (1. skupina 5,9%, 2. skupina 35,3%, 3.skupina 58,8%), Maďarsko (1. skupina 12,5%, 2. skupina 37,5%, 3. skupina 12,5% a 4. skupina 37,5%) a Slovensko (1. skupina 25%, 2. skupina 25%, 3. skupina 25% a 5. skupina 25%). Naše výsledky podporuje rebríček krajín na základe svetového indexu potravinovej bezpečnosti pre rok 2020 (Economist Impact, 2021), kde sa v rámci 26 európskych krajín umiestnila najlepšie zo skupiny V4 Česká republika (10. miesto). Za ňou nasledovali Poľsko (16. miesto), Maďarsko (21. miesto) a Slovensko (24. miesto).

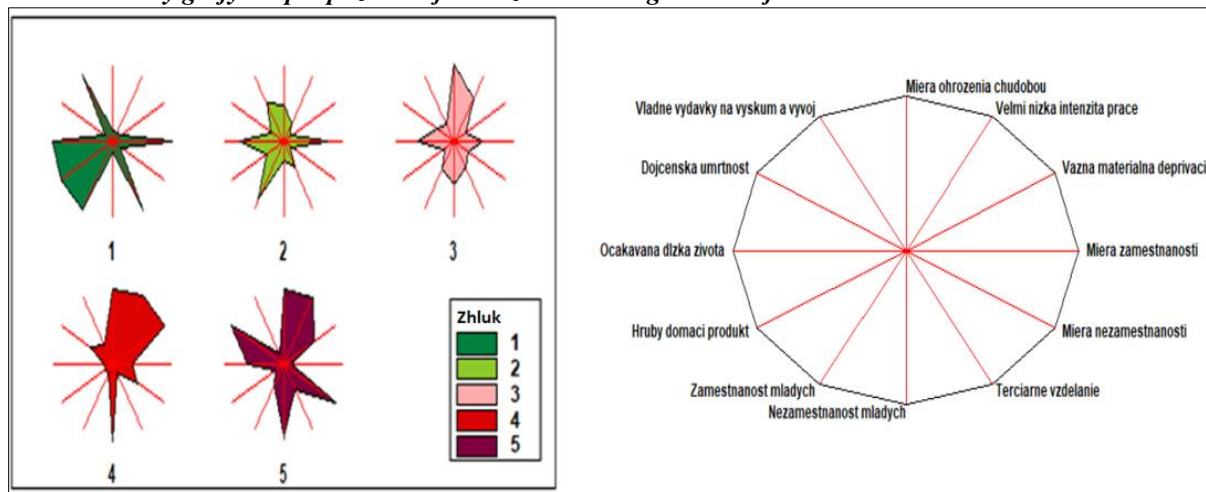
Skupiny regiónov môžeme vzájomne komparovať prostredníctvom ich centroidov (Tab. 3), pričom podobnosti a odlišnosti skupín regiónov na základe jednotlivých ukazovateľov sú názorne ilustrované prostredníctvom Sun ray grafov na obr. 2. V ľavej časti obr. 2 sú znázornené polygóny skupín regiónov a v pravej časti je uvedený kľúč označujúci ukazovatele, ktoré znázorňujú jednotlivé lúče.

Tab. 3: Centroidy zhlukov podľa socioekonomických ukazovateľov

Ukazovateľ	Zhluk 1	Zhluk 2	Zhluk 3	Zhluk 4	Zhluk 5
Nezamestnanosť mladých absolventov (%)	5,75	7,10	10,67	16,20	15,40
Miera zamestnanosti (v%)	76,03	71,71	67,45	64,97	62,10
Miera nezamestnanosti (%)	2,88	2,77	3,98	5,87	10,60
Dojčenská úmrtnosť (úmrtnia*100 000 ob. <sup>-1</sup> )	2,48	3,11	3,85	4,57	8,70
Zamestnanosť mladých absolventov (%)	87,88	84,71	75,78	70,13	73,60
Závažná materiálna deprivácia (%)	3,03	2,87	3,72	13,03	8,30
Očakávaná dĺžka života pri narodení (roky)	79,63	78,24	77,67	75,33	77,60
Vládne výdavky na výskum a vývoj (% z HDP)	2,24	1,37	0,74	0,76	0,50
Hrubý domáci produkt (eur*osoba <sup>-1</sup> *rok <sup>-1</sup> )	52 800	22 806	17 454	15 233	15 400
Miera ohrozenia chudobou (%)	6,78	10,62	17,08	16,47	16,50
Veľmi nízka pracovná intenzita (%)	3,33	3,86	5,28	6,73	6,70
Terciárne vzdelanie (%)	49,63	26,93	26,70	18,17	26,60

Zdroj: vlastné spracovanie

Obr. 2: Sun ray grafy skupín pozostávajúcich z NUTS-2 regiónov krajín V4



Zdroj: vlastné spracovanie prostredníctvom Statgraphics

Prvú skupinu, ako je znázornené na obr. 1, tvoria regióny hlavných miest krajín V4, konkrétne Praha (CZ01), Warszawski stołeczny (PL91), Bratislavský kraj (SK01) a Budapešť (HU11). V porovnaní s ostatnými skupinami regiónov (tab.3, obr.2) daný klaster prevyšuje ostatné prakticky vo všetkých socioekonomických ukazovateľoch, preto ho považujeme za najmenej ohrozený rizikom potravinovej neistoty. Daná skupina je lídrom v najvyššej miere zamestnanosti (76,03%) a nízkej miere nezamestnanosti (2,88%) a s tým spojeným najnižším rizikom chudoby (6,78%), najnižším podielom osôb žijúcich v domácnostiach s nízkou pracovnou intenzitou (3,33%) mierou dojčenskej úmrtnosti (2,48\*100 000 obyvateľov<sup>-1</sup>) a taktiež s najvyšším podielom ročného HDP na obyvateľa (52 800 eur\*osoba<sup>-1</sup>), výdavkami na výskum a vývoj (2,24% z HDP), dosiahnutím terciárneho vzdelania (49,63%) a očakávanou dĺžkou života pri narodení (79,63 rokov) spomedzi ostatných skupín. Prvá skupina regiónov sa nachádza na druhom mieste iba v prípade ukazovateľa miery nezamestnanosti (2,88 %) a v miere ťažkej materiálnej deprivácie (3,03 %), kde druhý zhluk regiónov dosahuje o niečo lepšie výsledky. Druhú skupinu, ktorá je taktiež nízko ohrozená potravinovou nedostatnosťou z hľadiska skúmaných socioekonomických ukazovateľov tvorí 16 regiónov: Jihovýchod (CZ06), Strední Čechy (CZ02), Severovýchod (CZ05), Jihozápad (CZ03), Strední Morava (CZ07), Pomorskie (PL63), Malopolskie (PL21), Wielkopolskie (PL41), Dolnoslaskie (PL51), Łódzkie (PL71), Západné Slovensko (SK02), Moravskoslezsko (CZ08), Közép-Dunántúl (HU21), Pest (HU12), Nyugat-Dunántúl (HU22) a Slaskie (PL22). Podľa obr. 2 môžeme konštatovať, že dané regióny sú lídrom v rámci V4 v najnižšej miere nezamestnanosti (2,77%) a taktiež v najnižšej miere závažnej materiálnej deprivácie (2,87%). Druhé miesto obsadzujú z hľadiska nasledujúcich ukazovateľov: miera ohrozenia chudobou (10,62 %), podiel osôb žijúcich v domácnostiach s nízkou intenzitou práce (3,86%), miera zamestnanosti (71,71%), terciárne vzdelanie, nezamestnanosť mladých absolventov (7,10%), zamestnanosť mladých absolventov (84,71%), hrubý domáci produkt (22 806 eur\*rok<sup>-1</sup>\*osoba<sup>-1</sup>), očakávaná dĺžka života pri narodení (78,24 rokov), dojčenská úmrtnosť (3,11\*100 000 obyvateľov<sup>-1</sup>) a vládne výdavky na výskum a vývoj (1,37 % z HDP).

Mierny nárast nezamestnanosti, pokles v zamestnanosti a s tým spojený výraznejší nárast v ukazovateľoch chudoby alebo sociálneho vylúčenia môžeme pozorovať v tretej skupine regiónov v komparácii s predošlými

zhlukmi, ktoré sme identifikovali ako mierne ohrozené rizikom potravinovej neistoty (obr.1, obr.2). Daná skupina pozostáva z 10 regiónov Poľska (Opolskie - PL52, Podlaskie - PL84, Lubuskie - PL43, Swietokrzyskie - PL72, Kujawsko-Pomorskie PL61, Zachodniopomorskie - PL42, Mazowiecki regionalny -PL92, Podkarpackie - PL82, Warminsko- Mazurskie - PL62, Lubeskie - PL81), 1 regiónu Česka (Severozápad - CZ04), 1 regiónu Slovenska (Stredné Slovensko - SK03) a taktiež z 1 regiónu Maďarska (Dél-Alföld - HU33). Daný zhluk regiónov má spomedzi sledovaných skupín tretí najväčší podiel populácie žijúcich v domácnostiach, ktorých životné podmienky sú obmedzené nedostatkom finančných prostriedkov (3,72%), tak isto obsadzujú tretie miesto aj z hľadiska ukazovateľov veľmi nízkej pracovnej intenzity (5,28%), mier zamestnanosti (67,45%) a nezamestnanosti (3,98%), terciárneho vzdelania (26,70%), nezamestnanosti (10,67%) a zamestnanosti mladých (75,78%), ročného HDP na obyvateľa (17 454 eur\*rok<sup>-1</sup>\*osoba<sup>-1</sup>), očakávanej dĺžky života pri narodení (77,67 rokov) a dojčenskej úmrtnosti (3,85\*100000 obyvateľov<sup>-1</sup>). Vládne výdavky na výskum a vývoj (0,74% z HDP) sú v sledovanej skupine približne o 2/3 nižšie ako v regiónoch hlavných miest krajín V4 a obyvatelia daných regiónov sú najviac ohrození rizikom chudoby (17,08%) , čo je takmer trojnásobne viac v komparácii s prvou skupinou (tab. 3).

Štvrtá skupina (obr.1) je tvorená tromi regiónmi Maďarska (Dél-Dunántúl - HU23, Észak - Alföld - HU32, Észak - Magyarorszá - HU31). Z hľadiska nadobudnutých hodnôt ukazovateľov ju označujeme ako skupinu s vysokým rizikom výskytu potravinovej neistoty (tab. 3, obr.2). V sledovaných regiónoch investuje vláda tretí najnižší podiel z HDP do výskumu a vývoja a taktiež v nich žije tretí najvyšší podiel osôb (16,47%) žijúcich v domácnostiach s ekvivalentným disponibilným príjmom pod hranicou chudoby. Daná skupina sa nachádza na druhom mieste z pohľadu najnižšej miery zamestnanosti (64,97%) a rovnako tak z hľadiska najväčšej miery nezamestnanosti (5,87%) a dojčenskej úmrtnosti (4,57 dojíciat\*100 000 obyvateľov<sup>-1</sup>). V komparácii s ostatnými zhlukmi regiónov je štvrtá skupina charakteristická najväčším podielom osôb trpiacich závažnou materiálnoú depriváciou (13,03%), rovnako tak podielom osôb žijúcich v domácnostiach s veľmi nízkou intenzitou práce (6,73%), čo súvisí so zamestnanosťou v sledovaných regiónoch a najnižším HDP na obyvateľa (15 233 eur\*rok<sup>-1</sup>\*osoba<sup>-1</sup>). Analyzovaná skupina sa nachádza na poslednom mieste aj z hľadiska nezamestnanosti mladých (16,20%) a naopak miery zamestnanosti absolventov (70,13%) a v podiele osôb s dosiahnutým terciárnym vzdelaním (18,17%). Obyvatelia danej skupiny regiónov sú na chvoste rebríčka aj z hľadiska priemernej očakávanej dĺžky života pri narodení (75,33 rokov). Na obr. 1 taktiež môžeme vidieť, že poslednú skupinu, ktorú hodnotíme za najviac ohrozenú rizikom potravinovej neistoty vytvára Východné Slovensko (SK04). Na základe analýzy podobnosti skupín (obr. 2) má daný región najbližšie k štvrtej skupine, najmä v miere ohrozenia chudobou (16,50%), kde dosahuje podobné hodnoty aj tretia skupina. Taktiež z hľadiska podielu osôb žijúcich v domácnostiach s veľmi nízkou pracovnou intenzitou (6,70%), v miere závažnej materiálnej deprivácie (8,30%), v zamestnanosti mladých (73,60%), nezamestnanosti mladých (15,40%), v HDP (15 400 eur\*rok<sup>-1</sup>\*osoba<sup>-1</sup>) a tiež z pohľadu vládnych výdavkov na výskum a vývoj (0,50%). Podiel osôb terciárnym vzdelaním (26,60%) sa v regióne Východné Slovensko najviac približuje tretej skupine. Štvrté miesto obsadzuje z hľadiska očakávanej dĺžky života pri narodení (77,60%). Naopak, ostatné skupiny výrazne prevyšuje v miere nezamestnanosti (10,60%), a dojčenskej úmrtnosti (8,70 dojíciat\*100 000 obyvateľov<sup>-1</sup>).

#### 4.Záver

Zaistenie potravinovej bezpečnosti je čoraz viac prioritizovaná téma nie len v súvislosti s rozvojovými krajinami sveta, ale aj v Európe. Či už na nadnárodnej, národnej, regionálnej úrovni alebo úrovni domácností. Monitorovanie krajín a ich vzájomná komparácia je zvyčajne realizovaná prostredníctvom súboru ukazovateľov zastrešujúcich 4 dimenzie potravinovej bezpečnosti: dostupnosť, prístup, využitie a stabilita. Hodnoty daných ukazovateľov sú premietnuté do výpočtu globálneho indexu potravinovej bezpečnosti. Avšak, výsledné umiestnenie krajín nemusí odrážať situáciu v ich regiónoch. Preto je potrebné realizovať analýzy aj na úrovni menších územných jednotiek, kde však čelíme nedostatku ukazovateľov na monitorovanie potravinovej bezpečnosti. Vzhľadom k daným skutočnostiam je náš príspevok zameraný na komparatívnu analýzu úrovne potravinovej bezpečnosti v regiónoch krajín V4 na úrovni NUTS-2 za obdobie rokov 2019-2020 prostredníctvom 13 vybraných socioekonomických ukazovateľov. Z metodologického hľadiska sme regióny usporiadali prostredníctvom výsledných hodnôt agregovaného indikátora potravinovej neistoty vzostupne, počnúc najmenej ohrozeným a končiac najviac ohrozeným regiónom potravinovou neistotou. Agregovaný index bol pre každý región vypočítaný metódou I-vzdialenosti, kde sú jednotlivé ukazovatele vážené na základe parciálnych korelačných koeficientov. Podľa výsledného usporiadania môžeme konštatovať, že medzi sledovanými NUTS-2 regióňmi prevládajú rozdiely v socioeconomickej situácii medzi krajinami V4, ale aj v rámci jednotlivých regiónov. Potravinovou neistotou sú najmenej ohrození obyvatelia NUTS-2 regiónov Praha, Warszawski stoleczny, Bratislavský kraj a Budapest. Naopak, najviac ohrozené sú regióny juhozápadného Maďarska, východného Maďarska a východného Slovenska, konkrétne Dél-Dunántúl, Észak-Alföld, Észak-Magyarorszá a Východné Slovensko.

Prostřednictvím zhlukovej analýzy k-priemerov sme regióny rozdelili na základe podobnosti do piatich skupín. Z hľadiska percentuálneho podielu regiónov v krajinách zaradených do jednotlivých skupín sa na najlepšom mieste nachádza Česká republika (1.skupina 12,5%, 2.skupina 75% a 3.skupina 12,5%). Za ňou nasleduje Poľsko (1.skupina 5,9%, 2.skupina 35,3%, 3.skupina 58,8%) a Maďarsko (1.skupina 12,5%, 2.skupina 37,5%, 3.skupina 12,5%, 4.skupina 37,5%). Na poslednom mieste sa nachádza Slovensko (1.skupina 25%, 2.skupina 25%, 3.skupina 25% a 5.skupina 25%). Prvý zhluk pozostáva zo štyroch regiónov okolí hlavných miest krajín V4. Daná skupina dosahuje najlepšie výsledky takmer z hľadiska každého sledovaného socioekonomického ukazovateľa. Je charakteristická nízkym ohrozením chudobou alebo sociálnym vylúčením, vysokou zamestnanosťou, podielom osôb s terciárnym vzdelávaním, taktiež z hľadiska HDP, výdavkov na výskum a vývoj a zdravotných ukazovateľov a preto ju označujeme ako najmenej ohrozená potravinovou neistotou. Druhá skupina taktiež čelí nízkemu riziku potravinovej neistoty a pozostáva zo 16 regiónov západnej časti krajín V4. Konkrétne, je tvorená zo 6 regiónov Českej republiky, 6 regiónov Poľska, regiónu Západné Slovensko a 3 regiónov Maďarska.

Mierne riziko ohrozenia potravinovou neistotou sme identifikovali v treťom zhluku regiónov, kde je podiel obyvateľov ohrozených chudobou takmer trojnásobne väčší ako v prvej skupine. Taktiež narastá miera nezamestnanosti, klesá podiel HDP na obyvateľa a vládnych výdavkov na výskum a vývoj a nastáva mierny pokles aj v ukazovateľoch zdravia a vzdelania. Analyzovaná skupina pozostáva z 13 regiónov, a to z regiónu Severozápad v Českej republike, regiónov východného Poľska, ale taktiež aj z dvoch severozápadných a jedného južného regiónu Poľska. V Slovenskej republike je členom tretej skupiny región Stredné Slovensko a región Južnej nížiny v Maďarsku. Štvrtú skupinu vytvárajú tri regióny Maďarska, dva sa nachádzajú vo východnej časti a jeden leží na juhozápade krajiny. Rovnako ako región Východné Slovensko, ktorý je zaradený do piatej skupiny sú ich obyvatelia ohrození vysokým rizikom potravinovej neistoty. Dané regióny trpia vysokou nezamestnanosťou a s tým spojenou zlou socioekonomickou a zdravotnou situáciou. Východné Slovensko sa nachádza v samostatnej skupine najmä kvôli najvyššej miere nezamestnanosti a dočenskej úmrtnosti, ktoré sú takmer dvojnásobné v porovnaní so štvrtou skupinou. Na záver môžeme konštatovať, že v 54% regiónoch na úrovni NUTS-2 v krajinách V4 bolo v období rokov 2019-2020 riziko potravinovej neistoty nízke, v 35% regiónoch mierne a v 11% regiónoch vysoké. Z hľadiska posúdenia variačného koeficientu prevládali výrazné rozdiely medzi skupinami z hľadiska ukazovateľov závažnej materiálnej deprivácie (72%), hrubého domáceho produktu na obyvateľa (65%), vládnych výdavkov na výskum a vývoj (63%), miery nezamestnanosti (62%) a dočenskej úmrtnosti (54%). Stredne vysoké rozdiely prevládali medzi regiónmi z hľadiska nezamestnanosti mladých absolventov (43%), terciárneho vzdelania (40%), miery ohrozenia chudobou (34%) a taktiež v podiele osôb žijúcich v domácnostiach, kde za predchádzajúci rok odpracovali dospelí členovia menej ako 20% pracovného času (30%). Naopak, rozdiely neboli výrazné v miere zamestnanosti (10%), v zamestnanosti mladých absolventov (8%) a z hľadiska očakávanej dĺžky života pri narodení (2%).

## Literatúra

- [1] ASISEH, F., NAANWAAB C., QUAICOE, O., (2018). The association between food insecurity and child health outcomes in low and middle-income countries. *Journal of African Development*, vol.20, no. 2, pp. 79-90. ISSN 2689-4084. DOI: 10.5325/jafrideve.20.2.0079.
- [2] BARRETT, C., B., (2010). Measuring food insecurity. *Science*, vol. 327, no. 5967, pp. 825-828. ISSN 1095-9203. DOI: 10.1126/science.1182768.
- [3] BLACK, R., E., (2013). Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *The Lancet*, vol. 382, no. 9890, pp. 427-451. ISSN 0410-6736. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)60937-X.
- [4] CAMPBELL, A., A., DE PEE, S., SUN, K., KRAEMER, K., THORNE-LYMAN, A., MOENCH-PFANNER, R., SARI, M., AKHTER, N., BLOEM, M., W., SEMBA, R., D., (2009). Relationship of households food insecurity to neonatal, infant, and under-five child mortality among families in rural Indonesia. *Food and Nutrition Bulletin*, vol. 30, no. 2, pp. 112-119. ISSN 1564-8265. DOI: 10.1177/156482650903000202.
- [5] CASSIDY-VU, L., WAY, V., SPANGLER, J., (2022). The correlation between food insecurity and infant mortality in North Carolina. *Public Health Nutrition*, pp. 1-7. ISSN 1475-2727. DOI: 10.1017/S136898002200026X.
- [6] DUDEK, H., (2019). Households' food insecurity in the V4 countries: Microeconomic analysis. *Amfiteatru Economic*, vol. 21, no. 51, pp. 377-392. ISSN 2247-9104. DOI: 10.24818/EA/2019/51/377.
- [7] ECONOMIST IMPACT, (2021). *Global food security index (GFSI)*. [online]. [cit. 2022-03-30]. Dostupné z: <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/>.
- [8] FOOD AND AGRICULTURE ORGANISATION, (2009). *Draft declaration of the world food summit on food security. World summit on food security, Rome, 16-18 November 2009 (WSFS 2009/2)*. [online]. [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: [https://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/Summit/Docs/Declaration/WSFS09\\_Draft\\_Declaration.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/Summit/Docs/Declaration/WSFS09_Draft_Declaration.pdf).



- [9] JANKOVIĆ-ŠOJA, S., ANOKIĆ, A., BUCALO JELIĆ, D., MALETIĆ, R., (2016). Ranking EU countries according to their level of success in achieving the objectives of the sustainable development strategy. *Sustainability*, vol. 8, no. 4: 306. ISSN 2701-1050. DOI: 10.3390/su8040306.
- [10] MAGAÑA-LEMUS, D., ISHDORJ, A., ROSSON III, C., P., LARA-ÁLVAREZ, J., (2016). Determinants of household food insecurity in Mexico. *Agricultural and Food Economics*, vol. 4, no. 10, pp. 1-20. ISSN 2193-7532. DOI: 10.1186/s40100-016-0054-9.
- [11] OGUNDARI, K., (2017). Categorizing households into different food security states in Nigeria: the socioeconomic and demographic determinants. *Agricultural and Food Economics*, vol. 5, no. 8, pp. 1-20. ISSN 2193-7532. DOI: 10.1186/s40100-017-0076-y.
- [12] REEVES, A., LOOPSTRA, R., STUCKLER, D., (2017). The growing disconnect between food prices and wages in Europe: cross-national analysis of food deprivation and welfare regimes in twenty-one EU countries, 2004-2012. *Public Health Nutrition*, vol. 20, no. 8, pp. 1414-1422. ISSN 1475-2727. DOI: 10.1017/S1368980017000167.
- [13] SMITH, M. D., RABBITT, M. P., COLEMAN-JENSEN, A., (2017). Who are the world's food insecure? New evidence from the Food and Agriculture Organization's food insecurity experience scale. *World Development*, vol. 93, no. C, pp. 402-412. ISSN 0305-750X. DOI: 10.1016/j.worlddev.2017.01.006.

***Príspevok bol spracovaný v rámci projektu VEGA 1/0755/21 „Výzvy pre zabezpečenie potravinovej dostatočnosti Európy v 21. storočí – kľúčové faktory, socioekonomické a environmentálne súvislosti“.***