

Viacrozmerná analýza vybraných ukazovateľov udržateľného rozvoja v krajinách EÚ

Multivariate analysis of selected indicators of sustainable development in EU countries

Zuzana Moscoso Borsík, Iveta Stankovičová

Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta managementu, Odbojárov 10, 820 05 Bratislava, Slovenská republika

Comenius University in Bratislava, Faculty of Management, Odbojárov 10, 820 05 Bratislava, Slovak Republic

borsikova6@uniba.sk, iveta.stankovicova@fm.uniba.sk

Abstrakt: Predkladaný článok sa zaoberá hodnotením 27 krajín Európskej únie na základe využitia viacrozmernej analýzy vybraných indikátorov. Indikátory opisujú plnenie strategického cieľa udržateľného rozvoja č. 10: Znížiť nerovnosť v rámci krajín a medzi nimi. Cieľom práce je vybrať relevantné indikátory a analyzovať ich pomocou viacrozmerných štatistických metód: faktorová analýza a zhluková analýza. Bolo vybratých 5 indikátorov, konkrétne 3 súvisiace s oblasťou distribúcie príjmov a 2 súvisiace s úrovňou zamestnanosti v krajine. Analyzované boli údaje za dve obdobia, roky 2010 a 2020. Krajiny boli zaradené do skupín podľa charakteristických črt, ktoré vykazujú. V oboch sledovaných rokoch bolo vytvorených 5 zhlukov. Charakteristické črty každého zhluku boli opísané pomocou mier popisnej štatistiky vstupných indikátorov. Na záver boli vymenované krajiny, ktoré dosiahli najlepšie a najhoršie výsledky, ako aj pozícia Slovenska.

Abstract: The presented article deals with the evaluation of 27 European Union countries based on the use of multidimensional analysis of selected indicators. The indicators describe the fulfilment of the strategic goal of sustainable development no. 10: Reduce inequality within and between countries. The goal of the thesis is to select relevant indicators and analyse them using multivariate statistical methods: factor analysis and cluster analysis. Five indicators were selected, namely three related to the area of income distribution and two related to the level of employment in the country. Data were analysed for two periods, the years 2010 and 2020. The countries were grouped according to the characteristic features they show. In both monitored years, five clusters were created. The characteristic features of each cluster were described using descriptive statistics measures of the input indicators. At the end, the countries that achieved the best and worst results were listed, as well as the position of Slovakia.

Kľúčové slová: krajiny EÚ, udržateľný rozvoj, distribúcia príjmov, zamestnanosť, faktorová analýza, zhluková analýza.

Key words: EU countries, sustainable development, income distribution, employment, factor analysis, cluster analysis.

1 Úvod

Od 60. rokov 20. storočia sa rozširuje poznanie, že neobmedzený, resp. nekontrolovaný rast akéhokoľvek typu (ľudskej populácie, spotreby, znečistenia a pod.) nie je udržateľný v prostredí reálne existujúcich obmedzených zdrojov.

Model industriálnej civilizácie je preto potrebné nahradiť iným modelom, trvalejšou a spravodlivejšou koncepciou. Za takýto koncept sa v súčasnosti považuje udržateľný rozvoj (*angl. výraz sustainable development – SD*) ako možné východisko riešenia nepriaznivých dôsledkov globálnych trendov vývoja spoločnosti a ich negatívnych vplyvov na prírodu. Zdôrazňuje sa potreba založiť túto koncepciu na zdravých ekosystémoch, silnej ekonomike a fungujúcej sociálnej sfére.

Trvalo udržateľný rozvoj teda znamená uspokojovanie potrieb súčasnej generácie, hlavne kvality ľudského života, prežívajúceho v rámci únosnosti podporných ekosystémov bez toho, aby ohrozoval schopnosť budúcich generácií uspokojovať svoje potreby.

V súčasnosti sa problematika trvalej udržateľnosti rozšírila do všetkých odvetví a jej vnímanie je komplexné, pretože je potrebné zohľadniť ekonomické, sociálne aj kultúrne aspekty. Medzinárodná únia na ochranu prírody a prírodných zdrojov v roku 1980 publikovala správu „Stratégia ochrany sveta“, ktorá ponúka jednu z prvých definícií trvalo udržateľného rozvoja. Za trvalo udržateľný rozvoj vymedzuje taký rozvoj, ktorý berie do úvahy sociálne a ekologické faktory, ekonomické aspekty, živé a neživé zdroje a v neposlednom rade zohľadňuje výhody a nevýhody opatrení z krátkodobého aj dlhodobého hľadiska.

Na konferencii Organizácie spojených národov (OSN), ktorá sa konala v roku 2002 v meste Rio de Janeiro, sa členské štáty rozhodli začať proces na vypracovanie súboru cieľov trvalo udržateľného rozvoja. Dokument je známy pod anglickým názvom *Sustainable Development Goals* (ďalej len ako SDG, resp. SDGs) a vychádza z rozvojových cieľov tisícročia *Millennium Development Goals*. Dohodlo sa na integrovaní týchto cieľov s rozvojovou agendou po roku 2015. Celkovo bolo formulovaných 17 SDGs cieľov, ktoré pokrývajú ekonomické, ekologické, sociálne a aj inštitucionálne aspekty.

Na efektívne vyhodnocovanie progresu v rámci dosahovania vytýčených cieľov bolo potrebné implementovať kontrolný mechanizmus. Na úrovni Európskej únie (EÚ) je na ročnej báze publikovaná správa, ktorá sumarizuje dosiahnuté úspechy. Správa podáva informáciu o plnení SDGs v celej EÚ, ale aj v jednotlivých členských krajinách.

V článku sa venujeme viacrozmernej analýze piatich vybraných ukazovateľov cieľa 10 udržateľného rozvoja v krajinách EÚ (SDG_10), ktoré sme získali z databázy Eurostatu SDI dostupnej na <https://ec.europa.eu/eurostat/web/sdi/database>. Zamerali sme sa na porovnanie rokov 2010 a 2020.

2 Použité dáta a metodológia

SDG cieľ 10: *Zníženie nerovností* má za úlohu monitorovať znižovanie nerovností v rámci krajín a aj medzi nimi. Dotýka sa oblastí príjmov domácností, začlenenia všetkých obyvateľov do sociálneho, ekonomického a politického diania, ale aj oblasti medzištátnej migrácie. Jedná sa teda o sociálno-ekonomické sféry, z pohľadu rozdielov medzi sociálnymi vrstvami, či regiónmi, nie z pohľadu rovnosti medzi pohlaviami (problematike rodovej rovnosti sa venuje SDG cieľ 5).

Hodnoty vybraných ukazovateľov (indikátorov) súvisiacich s cieľmi udržateľného rozvoja Agendy 2030, sú vyhodnocované na ročných bázach. Avšak pri niektorých ukazovateľoch údaje za rok 2021 ešte neboli dostupné pre všetky krajiny EÚ. Ucelený súbor dát bol dostupný za rok 2020 a pre porovnanie vývoja indikátorov za posledných 10 rokov sme vybrali aj údaje z roku 2010. Do analýzy boli zaradené všetky krajiny, ktoré sú aktuálne členmi EÚ (Poznámka: Spojené kráľovstvo do súboru nebolo zaradené, nakoľko vystúpilo z EÚ 31. januára 2020.) Celkovo tak do štatistického súboru bolo zaradených 27 krajín EÚ (EU27), čiže štatistických jednotiek.

Vzhľadom na rozsah štatistického súboru ($n = 27$) sme pre viacrozmernú analýzu cieľa SDG 10 vybrali len 5 ukazovateľov z celkového počtu 8. Vybraté indikátory súvisia s nerovnosťou príjmov a s úrovňou zamestnanosti.

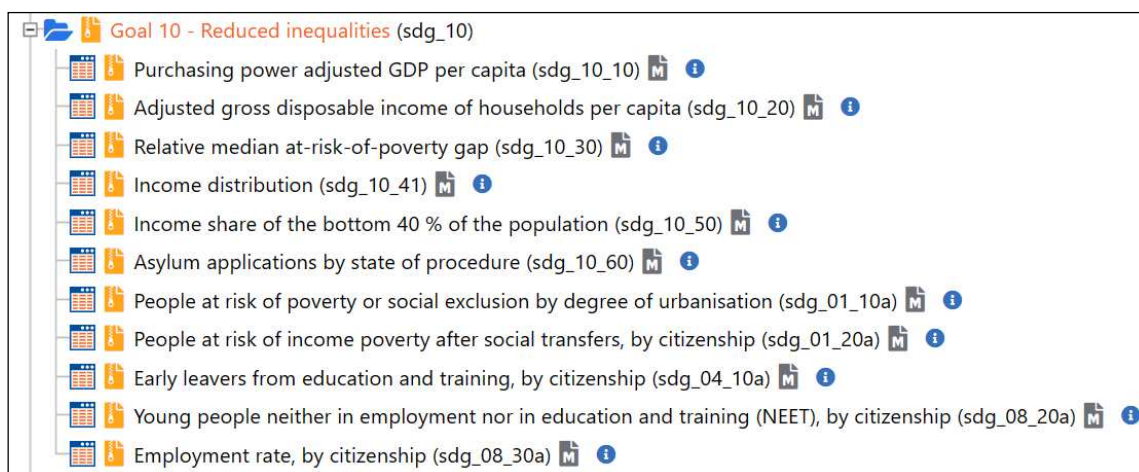
Cieľom analýzy je pomocou viacrozmerných metód zhodnotiť situáciu v krajinách EÚ v roku 2010 a 2020 v oblasti SDG cieľa 10. Výsledky porovnať a zistiť aký vývoj krajiny EÚ zaznamenali za 10 rokov v skúmanej oblasti.

Na dosiahnutie vytýčeného cieľa boli použité viacrozmerné metódy, konkrétne faktorová analýza (FA) a zhluková analýza (CA). Použité metódy sú všeobecne známe a teoreticky podrobne popísané v knihe Stankovičová & Vojtková (2007), resp. v druhom vydaní z roku 2019.

Všetky výpočty boli uskutočnené v softvéri SAS Viya dostupnom voľne a bezplatne pre pracovníkov školstva v SAS cloude na https://www.sas.com/en_us/software/viya-for-learners.html.

3 Vybrané ukazovatele SDG cieľa 10

Jednotlivé ukazovatele boli zvolené na základe oficiálneho dokumentu Globálny indikátorový rámec pre ciele trvalo udržateľného rozvoja a ciele Agendy 2030 pre trvalo udržateľný rozvoj (SDG). Pre monitorovanie SDG cieľa 10 je stanovených celkovo 11 ukazovateľov. Uvádza ich obrázok 1.



Obr. 1 Ukazovatele pre monitorovanie SDG cieľa 10
(Zdroj: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/sdi/database>)

Definície a popisy vybraných ukazovateľov sme získali z metadát dostupných na stránke Eurostatu a sú nasledovné:

- 1. Relatívna mediánová medzera rizika chudoby** (*relative median at-risk-of-poverty gap* – **RCHu**) je ukazovateľ vypočítaný ako rozdiel medzi mediánom ekvivalentného celkového čistého príjmu osôb pod prahovou hodnotou rizika chudoby a prahom rizika chudoby vyjadrený ako percentuálny podiel prahovej hodnoty rizika chudoby. Hraničný bod je 60% mediánu ekvivalentného príjmu v krajine (nie v celej EÚ).
- 2. Rozdelenie príjmov** (*income distribution* – **RP**) predstavuje miera nerovnosti rozdelenia príjmov. Ukazovateľ je vypočítaný ako pomer celkového príjmu 20% obyvateľstva s najvyšším príjmom (horný kvintil) k príjmu 20% obyvateľstva s najnižším príjmom (dolný kvintil).
- 3. Podiel príjmov spodných 40% populácie** (*income share of the bottom 40% of the population* – **PP40**) reprezentuje podiel príjmu, ktorý dostáva spodných 40% populácie. Použitým základom ukazovateľa je celkový disponibilný príjem domácností.
- 4. Miera zamestnanosti** (*employment rate* – **MZ**) tvorí podiel zamestnanej populácie vo veku 20 až 64 rokov, na celkovej populácii v produktívnom veku (20 až 64 rokov). Zamestnanci sú definovaní ako všetky osoby, ktoré počas referenčného týždňa odpracovali aspoň jednu hodinu za mzdu alebo zisk alebo boli dočasne neprítomné v takejto práci.
- 5. Podiel mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave** (*young people neither in employment nor in education and training* – **PMI**) reprezentuje podiel populácie vo veku 15 až 29 rokov, ktorá nie je zamestnaná a nezúčastňuje sa vzdelávania alebo odbornej prípravy na celkovej populácii v tomto veku. Čitateľ ukazovateľa sa vzťahuje na osoby, ktoré spĺňajú tieto dve podmienky: (a) nie sú zamestnané (t. j. nezamestnané

alebo neaktívne podľa definície Medzinárodnej organizácie práce) a (b) nezískali žiadne vzdelanie alebo odbornú prípravu (t. j. formálne ani neformálne) počas štyroch týždňov pred výberovým zisťovaním pracovných síl (LFS). Menovateľ zahŕňa celkovú populáciu vo veku 15 až 29 rokov (okrem tých, ktorí neodpovedali na otázky týkajúce sa „účasti na riadnom (formálnom) vzdelávaní a odbornej príprave“).

Vybrané ukazovatele sú typu „+“, ale aj typu „-“.

- Pri type „+“ žiadúce sú čo najvyššie hodnoty ukazovateľa. Do tejto skupiny patria dva vybrané indikátory: podiel príjmov spodných 40% populácie (PP40) a miera zamestnanosti (MZ).
- Pri type „-“ žiadúce sú čo najnižšie hodnoty ukazovateľa. Do tejto skupiny patria tri vybrané indikátory: relatívna mediánová medzera rizika chudoby (RCHu), rozdelenie príjmov (RP) a podiel mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave (PMI).

Pre niektoré vybrané kvantitatívne ukazovatele sú v dokumente Agendy 2030 pre trvalo udržateľný rozvoj (SDG) stanovené aj konkrétne cieľové hodnoty pre rok 2030 (k dispozícii napr. na https://ec.europa.eu/eurostat/cache/website/sdg/sdg_key/sdg_key_2022/img/target_indicators_en.pdf). Napríklad pre mieru zamestnanosti (MZ) je cieľovou hodnotou 78% a pre podiel mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave (PMI) je to 9%. Pre ukazovatele nerovnosti v príjmoch je cieľ vyjadrený súhrne tak, že je potrebné znížiť počet ľudí v ohrození chudobou a sociálnym vylúčením o 15 miliónov osôb celkovo v krajinách EÚ.

4 Popis ukazovateľov

V nasledujúcich tabuľkách 1 a 2 postupne uvádzame hodnoty vybratých piatich ukazovateľov pre 27 krajín EÚ (EU27) v roku 2010 a v roku 2020.

Podľa tabuľky 1 roku 2010 najviac extrémnych hodnôt mala Litva. Dosiahla najhoršie výsledky indikátora relatívna mediánová medzera rizika chudoby (RCHu, 32,6%), ktorá v porovnaní s rokom 2009 vzrástla až o 8,8 percentuálneho bodu (p. b.). Aj indikátor rozdelenie príjmov (RP) dosiahol v Litve najvyššiu hodnotu (7,35), pričom oproti roku 2009 mierne vzrástol. Najhorší výsledok mala Litva aj pre podiel príjmov spodných 40% populácie (PP40, 17,7%).

Ukazovateľ relatívna mediánová medzera rizika chudoby (RCHu) dosahuje najlepší výsledok vo Fínsku (13,8%), čo o 8 p. b. nižšia hodnota ako priemer sledovaných krajín. Za ukazovateľ rozdelenie príjmov (RP) najlepší výsledok dosiahlo Maďarsko (3,41). Podiel príjmov spodných 40% populácie (PP40) dosiahol najvyššiu hodnotu v Slovinsku (24,9%), čiže najlepší výsledok v roku 2010 a minimálna hodnota bola v Litve (17,7%), čiže najhorší výsledok.

Miera zamestnanosti (MZ) bola najvyššia vo Švédsku (77,5%) a naopak najnižšia v Rumunsku (len 56,3%). Ukazovateľ podiel mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave (PMI) bol najlepší v Holandsku (len 6,1%), čo predstavuje viac ako dvojnásobne nižšiu mieru ako bol priemer krajín EU27. V porovnaní s Bulharskom, pri ktorom registrujeme najhorší výsledok (až 23,5%), sa jedná o takmer štvornásobne nižšiu hodnotu.

Tab. 2 Hodnoty vybraných ukazovateľov, rok 2010 (Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z Eurostatu)

Krajina	RCHu	RP	MZ	PMI	PP40
Belgicko	18,00	3,92	67,60	13,00	23,20
Bulharsko	29,60	5,86	64,10	23,50	19,50
Česko	21,10	3,47	70,40	12,90	24,90
Chorvátsko	27,60	5,54	62,10	17,60	20,00
Cyprus	18,00	4,54	75,00	12,90	21,90
Dánsko	21,60	4,41	74,90	8,20	23,00
Estónsko	23,20	5,01	67,60	18,10	20,60
Fínsko	13,80	3,61	71,90	10,50	24,20
Francúzsko	19,50	4,43	69,60	14,80	22,20
Grécko	23,40	5,61	63,50	18,60	19,80
Holandsko	16,20	3,65	77,00	6,10	24,20
Írsko	15,50	4,70	65,50	21,70	21,20
Litva	32,60	7,35	64,30	17,00	17,70
Lotyšsko	28,90	6,84	63,90	20,70	17,90
Luxembursko	18,60	4,10	70,70	6,10	22,50
Maďarsko	16,50	3,41	62,20	17,70	24,80
Malta	17,30	4,33	60,10	12,20	22,20
Nemecko	20,70	4,49	74,00	10,80	22,00
Poľsko	22,20	4,98	62,20	14,80	20,90
Portugalsko	22,70	5,56	66,90	13,60	19,70
Rakúsko	21,80	4,34	73,90	9,10	22,60
Rumunsko	31,30	6,11	56,30	18,90	19,00
Slovensko	25,70	3,80	66,50	19,00	23,90
Slovinsko	20,20	3,42	69,70	9,40	24,90
Španielsko	26,80	6,16	62,80	20,00	19,20
Švédsko	19,90	3,85	77,50	8,30	23,60
Taliansko	24,80	5,38	60,50	22,00	20,20
Priemer	22,13	4,77	67,43	14,72	21,70
Štandardná odchýlka	4,96	1,07	5,63	5,08	2,15

Poznámka: Zelené podfarbenie označuje minimálnu hodnotu a červené maximálnu hodnotu ukazovateľa v stĺpci.

Podľa tabuľky 2 v roku 2020 najviac extrémnych hodnôt dosiahli 3 krajiny: Bulharsko, Holandsko a Slovensko. V Holandsku a Slovensku boli dosiahnuté extrémne hodnoty v pozitívnom zmysle. Holandsko vykazuje najvyššiu hodnotu miery zamestnanosti (MZ, 80,8%). Ukazovateľ podiel mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave (PMI, 5,7%) je najnižší a je už teraz pod vytýčeným cieľom (9%) pre rok 2030.

Slovensko vyniká v oblasti distribúcie príjmov. V rozdelení príjmov (RP) sme dosiahli minimálnu hodnotu (len 3,03) a ukazovateľ podiel príjmov spodných

40% populácie (PP40) dosiahol zase maximálnu hodnotu (až 26,1%) medzi krajinami EU27 v roku 2020, čo sú najlepšie výsledky.

Naopak, Bulharsko dosahuje extrémne hodnoty v negatívnom zmysle. Oblasť, v ktorej zaostáva, je distribúcia príjmov. Rozdelenie príjmov (RP) dosiahlo maximálnu hodnotu medzi krajinami (až 8,01) a podiel príjmov spodných 40% populácie (PP40) bol minimálny, len 16,6%.

Tab. 3 Hodnoty vybratých ukazovateľov, rok 2020 (Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z Eurostatu)

Krajina	RCHu	RP	MZ	PMI	PP40
Belgicko	16,20	3,65	69,70	12,00	23,80
Bulharsko	28,30	8,01	72,70	18,10	16,60
Česko	14,80	3,34	79,70	11,00	24,90
Chorvátsko	28,00	4,61	66,90	14,60	21,80
Cyprus	16,90	4,31	74,90	15,30	22,20
Dánsko	19,30	4,00	77,80	10,20	23,40
Estónsko	21,80	5,03	79,10	11,90	20,40
Fínsko	13,70	3,72	75,50	10,30	23,70
Francúzsko	20,70	4,42	72,10	14,00	22,30
Grécko	27,30	5,23	58,30	18,70	20,50
Holandsko	17,60	4,15	80,80	5,70	22,90
Írsko	15,20	4,07	72,10	14,20	22,70
Litva	23,20	6,14	76,70	13,00	18,70
Lotyšsko	28,60	6,27	76,90	11,90	18,80
Luxembursko	17,70	4,99	72,10	7,70	20,60
Maďarsko	27,90	4,16	77,50	14,70	22,60
Malta	16,00	4,69	77,30	9,50	21,60
Nemecko	24,50	4,87	78,20	9,10	21,30
Poľsko	21,00	4,07	72,70	12,90	22,90
Portugalsko	24,40	4,99	74,20	11,00	21,00
Rakúsko	22,70	4,11	74,80	9,50	23,20
Rumunsko	31,90	6,62	65,20	16,60	18,30
Slovensko	23,70	3,03	74,60	15,20	26,10
Slovinsko	16,90	3,32	74,80	9,20	25,00
Španielsko	29,40	5,77	65,70	17,30	19,50
Švédsko	19,90	4,12	80,10	7,20	22,80
Taliansko	27,60	5,75	61,90	23,30	19,70
Priemer	22,04	4,72	73,42	12,74	21,75
Štandardná odchýlka	5,28	1,13	5,65	3,96	2,23

Poznámka: Zelené podfarbenie označuje minimálnu hodnotu a červené maximálnu hodnotu ukazovateľa v stĺpci.

Pri ukazovateli relatívna mediánová medzera rizika chudoby (RCHu) pozorujeme opäť najnižšiu hodnotu vo Fínsku 13,8%. Naopak najvyššiu hodnotu dosahuje Rumunsko (až 31,9%), čo je o 9,86 p. b. vyššia hodnota ako priemer sledovaných krajín. Ako bolo uvedené vyššie, indikátor rozdelenie príjmov (RP) dosahuje najlepší výsledok na Slovensku (3,03) a naopak najhorší v Bulharsku (8,01). Pri indikátore podiel príjmov spodných 40% populácie (PP40), pozorujeme najvyššiu a teda najpriaznivejšiu hodnotu na Slovensku (26,1%) a naopak najhorší podiel vykazuje Bulharsko (len 16,6%).

Ukazovateľ miera zamestnanosti (MZ) dosahuje najvyššiu hodnotu v Holandsku (80,8%) a najnižšiu evidujeme v Grécku (58,3%), čo je o 15,12 p. b. nižšia hodnota ako priemer analyzovaných krajín. Ukazovateľ podiel mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave (PMI) dosahuje najnižšiu mieru v Holandsku (5,7%) a opačne najhorší výsledok malo Taliansko s hodnotou 23,3%, čo predstavuje rozdiel vyšší ako 10 p. b. oproti priemeru krajín EU27. Je to viac ako štvornásobok hodnoty vykazovanej za Holandsko.

Pri porovnaní priemerných hodnôt vybraných indikátorov za sledované obdobie 10-tich rokov, vidíme, že najvýraznejšia zmena bola pri ukazovateli miera zamestnanosti (MZ). S odstupom desiatich rokov pozorujeme nárast takmer o 6 p. b. Ďalší ukazovateľ, kde evidujeme výraznejšiu zmenu je podiel mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave (PMI). Tu registrujeme pokles o 2 p. b., čo pri povahe ukazovateľa je pozitívny výsledok. Pri ostatných ukazovateľoch zmeny v priemerných hodnotách nepresiahli 1 p. b.

Pozorujeme tiež, že Litva, ktorá v roku 2010, dosahovala extrémne hodnoty v negatívnom zmysle, tak až pri troch ukazovateľoch sa výrazne za 10 rokov zlepšila. Pri ukazovateli relatívna mediánová medzera rizika chudoby (RCHu) sa jedná o pokles o 9,42 p. b., hodnota ukazovateľa rozdelenie príjmov (RP) poklesla o 1,21 p. b. a ukazovateľ podiel príjmov spodných 40% populácie (PP40) sa zvýšil o 1 p. b., čiže zlepšil.

5 Výsledky viacrozmernej analýzy

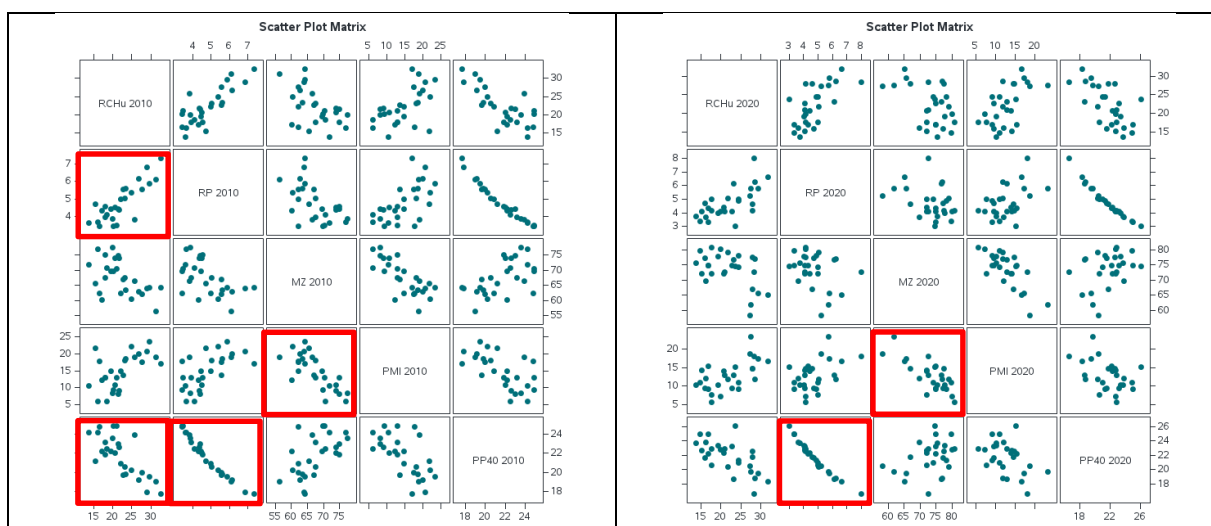
Pri viacrozmernej analýze štatistických jednotiek sa vychádza zo súvislostí medzi jednotlivými ukazovateľmi. Základný predpoklad je, že analyzované ukazovatele sú závislé, čiže korelované. Vzťahy závislosti sme zmapovali pomocou korelačnej matice, ktorá obsahuje Pearsonove korelačné koeficienty aj s ich p-hodnotami. Korelačnú maticu znázorňuje tabuľka 3. Tučným zvýraznené koeficienty korelácie dosahujú hodnoty vyššie ako 0,5 v absolútnej hodnote a ich p-hodnoty sú blízke číslu 0, čiže sú štatisticky významné pre ľubovoľne zvolenú hladinu významnosti alfa.

Na základe hodnôt z roku 2010, vidíme že všetky koeficienty korelácie sú štatisticky významné a vyššie ako v absolútnej hodnote ako 0,5. Ale v roku 2020 až päť koeficientov korelácie dosiahlo absolútnu hodnotu nižšiu ako 0,5 a sú významné až na hladine významnosti vyššej ako 0,10 (10%).

Tab. 4 Korelačná matica ukazovateľov, rok 2010 a 2020 (Zdroj: vlastné spracovanie v SAS Viya)

	RRCHu 2010	RP 2010	MZ 2010	PMI 2010	PP40 2010			RCHu 2020	RP 2020	MZ 2020	PMI 2020	PP40 2020
RCHu 2010	1						RCHu 2020	1				
RP 2010	0,82 p=,000	1					RP 2020	0,68 p=,000	1			
MZ 2010	-0,51 p=,006	-0,55 p=,003	1				MZ 2020	-0,49 p=,009	-0,34 p=,082	1		
PMI 2010	0,56 p=,002	0,61 p=,001	-0,75 p=,000	1			PMI 2020	0,60 p=,001	0,46 p=,015	-0,75 p=,000	1	
PP40 2010	-0,75 p=,000	-0,98 p=,000	0,57 p=,002	-0,63 p=,001	1		PP40 2020	-0,64 p=,000	-0,98 p=,000	0,35 p=,076	-0,43 p=,026	1

Na nasledujúcom grafe 1 sú zobrazené rozptylové matice. Vyznačené sú tie časti, kde sú korelácie najsilnejšie. Sú tam hodnoty koeficientov korelácie absolútne nad 0,7.

**Graf 1** Grafická korelačná matica analyzovaných ukazovateľov, rok 2010 a 2020 (Zdroj: Vlastné spracovanie v SAS Viya)

Aby sme posúdili vhodnosť údajov pre viacrozmerné metódy, tak sme vypočítali aj KMO mieru za obidva roky. Na základe KMO mier konštatujeme, že zvolené ukazovatele v obidvoch sledovaných obdobiach dosahujú celkové miery hodnotu nad 0,5 a teda sú vhodné na viacrozmerné analýzy pomocou metód FA a CA. Tieto výsledky sú prezentované v tabuľke 2. Celková hodnota KMO miery v roku 2010 je na úrovni až 0,705 a v roku 2020 sa mierne znížila (0,667). Taktiež individuálne hodnoty týchto mier za oba roky pri všetkých vybraných ukazovateľoch sú vyššie ako 0,5.

Údaje sme ďalej analyzovali metódou faktorovej analýzy (FA). Na odhad faktorových váh sme použili metódu PCA z kovariačnej matice, lebo sa jedná o relatívne ukazovatele s rozdielnou úrovňou stredných hodnôt. V tabuľke 5 uvádzame hodnoty vlastných čísel s podielom rozptylu, ktorý faktory vysvetľujú.

Tab. 5 Hodnoty KMO miery, roky 2010 a 2020 (Zdroj: Vlastné spracovanie v SAS Viya)

KMO štatistika 2010 Celková miera = 0,705					KMO štatistika 2020 Celková miera = 0,667				
RCHu 2010	RP 2010	MZ 2010	PMI 2010	PP40 2010	RCHu 2020	RP 2020	MZ 2020	PMI 2020	PP40 2020
0,735	0,632	0,782	0,811	0,655	0,916	0,605	0,627	0,672	0,609

Pre voľbu počtu významných spoločných faktorov sme použili Kaiserovo pravidlo. Z tabuľky 5 vidno, že priemerná hodnota vlastných čísel v roku 2010 bola 17,57 a v roku 2020 klesla na hodnotu 16,35. Kaiserovo pravidlo hovorí, že treba vybrať toľko spoločných faktorov z maximálneho počtu odhadnutých faktorov, koľko z nich má hodnoty vlastných čísel vyšších ako je priemer. V oboch rokoch to platí len pre prvý faktor, ktorý vysvetľuje viac ako 70% celkovej variability údajov. Ak chceme vysvetliť vyšší podiel celkovej variability, tak je potrebné vybrať viac faktorov. Pri použití empirického pravidla, že vyberieme taký počet spoločných faktorov, ktoré vysvetľujú viac ako 5% variability, by sme vybrali 3 spoločné faktory z piatich. Takto dosiahneme takmer 100% vysvetlenie variability.

Tab. 6 Hodnoty vlastných čísel z kovariačnej matice, rok 2010 a 2020 (Zdroj: vlastné spracovanie v SAS Viya)

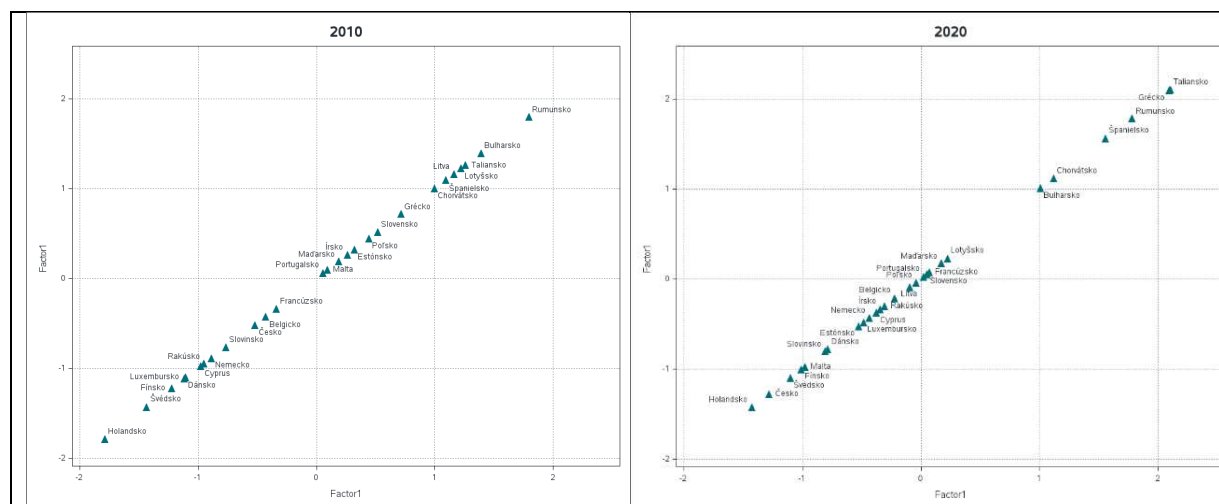
Vlastné čísla kovariančnej matice (2010) priemer: 17,57				Vlastné čísla kovariančnej matice (2020) priemer: 16,35			
	Vlastné číslo	vysvetlený rozptyl	vysv. rozptyl kumulatívne		Vlastné číslo	vysvetlený rozptyl	vysv. rozptyl kumulatívne
1	64,72	0,74	0,74	1	57,64	0,71	0,71
2	14,45	0,16	0,90	2	16,29	0,20	0,90
3	6,81	0,08	0,98	3	4,57	0,06	0,96
4	1,84	0,02	1,00	4	3,22	0,04	1,00
5	0,02	0,00	1,00	5	0,03	0,00	1,00

Faktorové váhy zvolených troch faktorov bez rotácie sú uvedené v tabuľke 6. Vidíme, že prvý faktor (Faktor1; na grafickom znázornení Factor1) v oboch obdobiach silno koreluje so všetkými ukazovateľmi, čiže je možné s ním uvažovať ako s integračným ukazovateľom. Všetky faktorové váhy pre Faktor1 sú vyššie absolútne ako 0,5. Silnú pozitívnu koreláciu vykazuje s ukazovateľmi typu „-“: relatívna mediánová medzera rizika chudoby (RCHu), rozdelenie príjmov (RP) a podiel mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave (PMI). Naopak silnú negatívnu koreláciu má s ukazovateľmi typu „+“: miera zamestnanosti (MZ) a podiel príjmov spodných 40% populácie (PP40). Vysoké faktorové skóre pre jednotlivé krajiny tohto faktora znamená celkovo negatívne postavenie krajiny a naopak nízke hodnoty znamenajú pozitívne postavenie krajiny v rebríčku tohto viacrozmerneho hodnotenia SDG cieľa 10.

Tab. 7 Faktorové váhy bez rotácie, rok 2010 a 2020 (*Zdroj: vlastné spracovanie v SAS Viya*)

Faktorové váhy bez rotácie (2010)				Faktorové váhy bez rotácie (2020)			
	Faktor1	Faktor2	Faktor3		Faktor1	Faktor2	Faktor3
RCHu 2010	0,78	0,62	-0,08	RCHu 2020	0,82	0,56	-0,08
RP 2010	0,77	0,42	0,00	RP 2020	0,61	0,45	0,02
MZ 2010	-0,90	0,34	0,28	MZ 2020	-0,88	0,44	0,16
PMI 2010	0,90	-0,16	0,41	PMI 2020	0,87	-0,14	0,47
PP40 2010	-0,77	-0,33	-0,02	PP40 2020	-0,59	-0,42	0,03

Krajiny sme zoradili na základe hodnôt faktorového skóre prvého spoločného faktora v oboch sledovaných rokoch, čo vidno na grafe 2. Najlepšie faktorové skóre v oboch obdobiach dosiahlo Holandsko, v roku 2010 s hodnotou -1,78 a v roku 2020 s hodnotou -1,43. Naopak poslednú priečku v roku 2010 obsadilo Rumunsko s hodnotou skóre 1,8 a v roku 2020 zase Taliansko s hodnotou 2,1.

**Graf 2** Zoradenie krajín podľa Faktor1 bez rotácie, rok 2010 a 2020)(*Zdroj: vlastné spracovanie v SAS Viya*)

Keď porovnáme poradie krajín v sledovaných obdobiach, najvýraznejšie zmeny v pozitívnom zmysle pozorujeme v týchto krajinách: Litva (v 2010 Faktor1 = 1,16; v 2020 Faktor1 = -0,10), Malta (v 2010 Faktor1 = 0,09; v 2020 Faktor1 = -0,98) a Lotyšsko (v 2010 Faktor1 = 1,22; v 2020 Faktor1 = 0,22). Naopak, najviac si faktorové skóre zhoršili krajiny: Grécko (v 2010 Faktor1 = 1,71; v 2020 Faktor1 = 2,09), Taliansko (v 2010 Faktor1 = 1,26; v 2020 Faktor1 = 2,10) a Rakúsko (v 2010 Faktor1 = -0,95; v 2020 Faktor1 = -0,30). V roku 2010 Slovensko dosiahlo hodnotu faktorového skóre 0,52 a skončilo na 19. mieste, v roku 2020 hodnota faktorového skóre bola 0,05 a umiestnilo sa na 18. mieste.

Ak sa rozhodneme použiť až 3 spoločné faktory, ktoré vysvetľujú takmer celú variabilitu údajov v rokoch 2010 (98%) a 2020 (96%), tak je potrebné faktory rotovať. Na lepšiu interpretáciu faktorov, umelo vytvorených premenných, sme

použili formu transformácie faktorov, tzn. rotáciu faktorov. Zabezpečili sme tým výhodnejšie prerozdelenie vysvetľovanej variability medzi jednotlivé faktory. Konkrétne sme použili metódu ortogonálnej rotácie varimax, pričom sa jedná pravouhlú rotáciu s ortomaxnou váhou rovnej číslu 1. Použitím ortogonálnej rotácie dostaneme faktory, ktoré nie sú korelované, čo je jednou z podmienok na využitie premenných v zhlukovej analýze (ďalej CA).

V tabuľke 7 sú uvedené faktorové váhy prvých troch faktorov po rotácii varimax. V oboch sledovaných obdobiach je prvý faktor v silnej miere pozitívne korelovaný s ukazovateľom rozdelenie príjmov (RP), naopak s ukazovateľom podiel príjmov spodných 40% populácie (PP40) pozorujeme silnú negatívnu koreláciu. Pri faktore 2 pozorujeme taktiež v oboch sledovaných obdobiach silnú pozitívnu koreláciu s mierou zamestnanosti (MZ) a strednú negatívnu koreláciu s ukazovateľom podiel mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave (PMI) (v roku 2010 je to 0,4 a v roku 2020 to je 0,45). Tretí z faktorov silne pozitívne koreluje s ukazovateľom relatívna mediánová medzera rizika chudoby (RCHu), pričom žiadne ďalšie korelácie faktor nevykazuje. Ide teda o triviálny faktor.

Rotáciou sa okrem faktorových váh zmenil aj podiel vysvetlenej variability jednotlivými faktormi. V roku 2010 prvý faktor vysvetlil iba 14,1% celkovej variability, na druhý faktor pripadá 30,55% a tretí faktor 19,81%. Pri dátach z roku 2020 na prvý faktor pripadá podiel 11,62% z celkového rozptylu, pri druhom faktore je to 31,58% a tretí faktor vysvetľuje 22,65% variability.

Tab. 8 Faktorové váhy po rotácii Varimax, rok 2010 a 2020 (Zdroj: Vlastné spracovanie v SAS Viya)

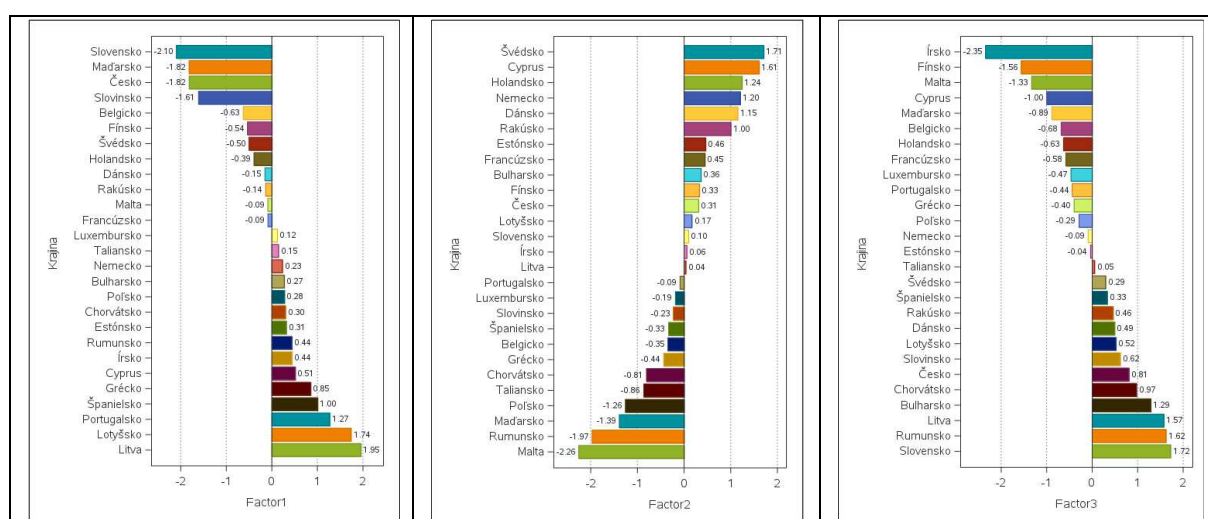
Faktorové váhy po rotácii Varimax (2010)				Faktorové váhy po rotácii Varimax (2020)			
	Faktor1	Faktor2	Faktor3		Faktor1	Faktor2	Faktor3
RCHu 2010	0,47	-0,20	0,84	RCHu 2020	0,41	-0,22	0,85
RP 2010	0,86	-0,21	0,39	RP 2020	0,94	-0,11	0,27
MZ 2010	-0,25	0,89	-0,18	MZ 2020	-0,14	0,92	-0,18
PMI 2010	0,29	-0,40	0,21	PMI 2020	0,21	-0,45	0,25
PP40 2010	-0,89	0,24	-0,28	PP40 2020	-0,95	0,14	-0,23

Získané prvé 3 spoločné faktory v tabuľke 7 je možné na základe rotovaných faktorových váh interpretovať nasledovne.

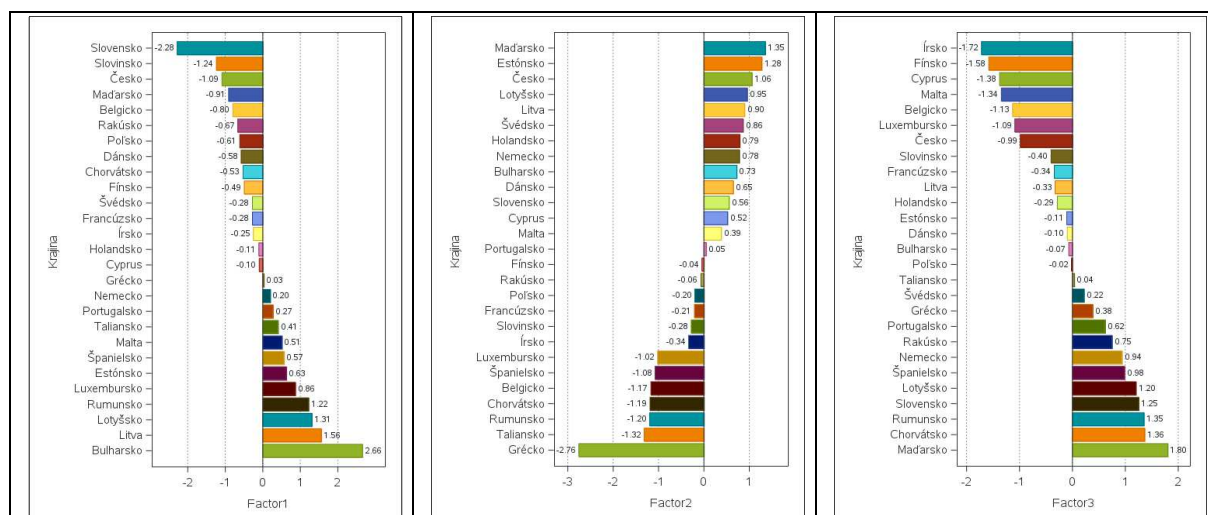
- Faktor1 je miera nerovnosti distribúcie príjmov v krajine (čím vyššia hodnota skóre tohto faktora, tým je rozdelenie príjmov nerovnomernejšie).
- Faktor2 je miera celkovej zamestnanosti v krajine, prihliadajúc na začlenenie mladých ľudí v krajine (čím vyššia hodnota skóre tohto faktora, tým je celková zamestnanosť v krajine vyššia a nezamestnanosť alebo neúčast na odborných tréningoch mladých ľudí nižšia).

- Faktor3 je miera rizika chudoby v krajine (čím vyššia hodnota skóre tohto faktora, tým je v krajine vyššia miera chudoby a zároveň nerovnomernejšie rozdelenie príjmov). Je to triviálny faktor, lebo je vysoko korelovaný len s 1 indikátorom, s RCHu.

Na základe hodnôt faktorových skóre týchto 3 spoločných faktorov sme krajiny zoradili. Zoradenie je prezentované na grafoch 3 a 4. Vzostupné poradie sme použili pri prvom a treťom faktore, keďže nižšia hodnota tohto skóre predstavuje rovnomernejšie rozdelenie príjmov v rámci krajiny, nižšiu mieru rizika chudoby a teda lepší hodnotenie krajiny. Pri druhom faktore sme naopak zvolili zostupné poradie, nakoľko vyššia hodnota predstavuje vyššiu zamestnanosť v krajine a tak lepšie hodnotenie.



Graf 3 Zoradenie krajín podľa faktorov, rok 2010 (Zdroj: vlastné spracovanie v SAS Viya)



Graf 4 Zoradenie krajín podľa faktorov, rok 2020 (Zdroj: vlastné spracovanie v SAS Viya)

Čo sa týka prvého faktora, pozorujeme, že v obidvoch sledovaných obdobiach dosahuje najlepšie faktorové skóre Slovensko, v roku 2010 je to -2,1 a v roku

2020 je to -2,28. Taktiež v obidvoch sledovaných obdobiach sú na prvých piatich priečkach rovnaké krajiny: Slovensko, Maďarsko, Česko, Slovinsko a Belgicko. Naopak na poslednej priečke v roku 2010 skončila Litva s hodnotou 1,95 a v roku 2020 Bulharsko, ktoré dosiahlo skóre až 2,66. Najvýraznejšie zmeny hodnôt pri tomto faktore pozorujeme pri krajinách ako Portugalsko, kde sa jedná o pozitívnu zmenu (v 2010 Faktor1 = 1,27; v 2020 Faktor1 = 0,27) a Bulharsko, kde naopak konštatujeme negatívnu zmenu (v 2010 Faktor1 = 0,27; v 2020 Faktor1 = 2,66).

Pri druhom faktore v roku 2010 dosahuje najlepšie faktorové skóre Švédsko (1,71) a naopak najhoršiu hodnotu tohto skóre mala Malta (-2,26). V roku 2020 sa poradie výrazne zmenilo. Najlepšiu hodnotu skóre dosiahlo Maďarsko (1,35) a najhoršiu Grécko (-2,76). Najvýraznejšie vývojové zmeny pozorujeme pri Maďarsku, pričom sa jedná o pozitívnu zmenu (v 2010 Faktor2 = -1,39; v 2020 Faktor2 = 1,35) a pri Grécku, kde ide o negatívnu zmenu (v 2010 Faktor2 = -0,44; v 2020 Faktor2 = -2,76). Slovensko dosiahlo v roku 2010 faktorové skóre 0,1 a umiestnilo sa na 13. mieste. V roku 2020 hodnota tohto faktorového skóre sa zvýšila (0,56) a tak SR skončila na 11. mieste.

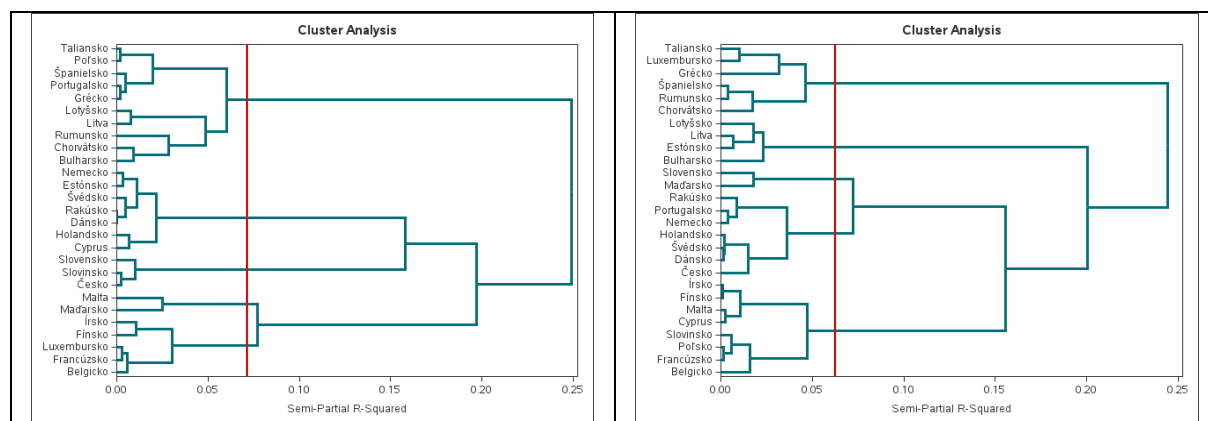
Pri treťom faktore pozorujeme najlepšie faktorové skóre v oboch sledovaných obdobiach v Írsku (v roku 2010 Faktor3 = -2,35 a v roku 2020 Faktor3 = -1,72). Naopak najhoršie faktorové skóre dosiahlo v roku 2010 Slovensko s hodnotou 1,72 a v roku 2020 Maďarsko s hodnotou 1,8. V roku 2020 pozorujeme mierne zlepšenie pozície Slovenska z poslednej priečky na 24. miesto, hodnota faktorového skóre je 1,25. Čo sa týka najvýraznejších zmien vo faktorom skóre podľa tretieho faktora, tak zlepšenie vykazuje Litva (v 2010 Faktor3 = 1,57; v 2020 Faktor2 = -0,33) a na druhej strane najvýraznejšie zhoršenie sme zaznamenali pri Maďarsku (v 2010 Faktor3 = -0,89; v 2020 Faktor2 = 1,8).

Dimenziu pôvodných piatich ukazovateľov sme teda znížili o dve úrovne. Ako bolo vyššie uvedené, použitím FA s pravouhlou rotáciou sme zabezpečili nekorelovanosť umelo vytvorených ukazovateľov (tzv. latentných premenných), troch faktorov. Použijeme ich následne v zhlukovej analýze (CA), aby sme vytvorili zhluky (skupiny) krajín s podobnými charakteristikami podľa jednotlivých faktorov.

Pri zhlukovej analýze (CA) existuje niekoľko spôsobov, na základne ktorých sa vytvárajú zhluky. Zvolili sme hierarchický postup zhlukovania Wardovou metódou, ktorá je založená na minimalizácii vnútrozhlukovej variability. Pri použití nie je potrebné dopredu zadať konečný počet zhlukov.

Konečný počet zhlukov sa dá určiť na základe priebehu zhlukovania znázorneného na diagrame zhlukovania, tzv. dendrograme, ktorý je súčasťou grafu 5. Zároveň sme si v SAS Viya vypočítali semiparciálny koeficient

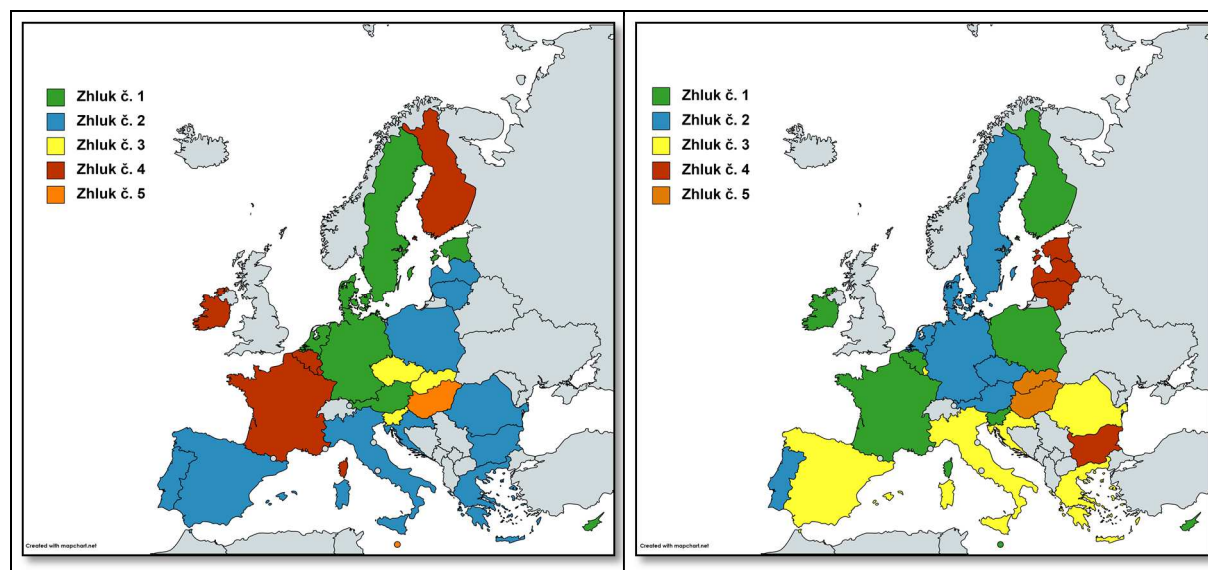
determinácie, ktorý vyjadruje pomer medzi rozdielom vnútro skupinovej variability novovytvoreného zhluku a súčtu vnútro skupinových variabilít tvoriacich nový zhluk voči celkovej variabilite (ďalej len ako SPRSQ). Na základe hodnôt tohto koeficientu sme určili vhodný počet zhlukov. Pre obe sledované obdobia je to 5 zhlukov (hodnota SPRSQ pre rok 2010 = 0,06 a pre rok 2020 = 0,05).



Graf 5 Dendrogramy procesu zhlukovania, rok 2010 a 2020

(Zdroj: vlastné spracovanie v SAS Viya)

Na základe zvoleného počtu zhlukov 5, boli krajiny rozdelené do skupín tak ako to znázorňujú mapy na obrázku 2. Označenia zhlukov číslami a farbami nie je podstatné, lebo ich zhlukom priradil softvér. Dôležité je sledovať a interpretovať hodnoty popisných štatistík vstupných ukazovateľov pre vytvorené zhluky krajín. Pomáhajú nám pri tom tabuľky a grafy uvedené v prílohách článku (Príloha 1 až 3).



Obr. 2 Mapa rozdelenia krajín do zhlukov, rok 2010 a 2020

(Zdroj: Vlastné spracovanie na mapchart.net)

Podľa základných charakteristík pôvodných ukazovateľov v jednotlivých zhlukoch, môžeme opísať spoločné znaky krajín v danom zhluku. Pre **zhluky vytvorené pre rok 2010** konštatujeme nasledovné skutočnosti:

- **Zhluk č. 1** tvorí 7 krajín: **Dánsko, Rakúsko, Nemecko, Estónsko, Švédsko, Holandsko, Cyprus**. Krajiny spája vysoká miera zamestnanosti (MZ), ktorá dosahuje najlepšie výsledky práve v tomto zhluku (priemer = 74,24%). Rovnako aj ukazovateľ podiel mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave (PMI), dosahuje v tomto zhluku najlepšie výsledky (priemer = 10,5%). Vzhľadom na vysokú variabilitu tohto ukazovateľa (variačný koeficient $V_k = 37,91\%$), však musíme konštatovať, že medzi krajinami sú značné rozdiely. Čo sa týka rozdelenia príjmov (RP, PP40), tak krajiny zhluku dosahujú dobré výsledky s nízkou variabilitou.
- **Zhluk č. 2** je tvorený 10 krajinami: **Poľsko, Taliansko, Portugalsko, Grécko, Španielsko, Lotyšsko, Litva, Chorvátsko, Bulharsko, Rumunsko**. Jedná sa o najpočetnejší zhluk, v ktorom až 4 indikátory dosahujú maximálne hodnoty. Krajiny spája predovšetkým pomerne vysoká miera podielu mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave (PMI, 18,67%) a zároveň pomerne nízka miera zamestnanosti (MZ, 62,66%). Táto skupina vykazuje najvyššiu priemernú hodnotu relatívnej mediánovej medzery rizika chudoby (RCHu, 26,99%) s pomerne vysokou variabilitou ($V_k = 13,53\%$). Ukazovatele distribúcie príjmov (RP a PP40) dosahujú najhoršie výsledky medzi vytvorenými zhlukmi.
- **Zhluk č. 3** tvoria 3 krajiny: **Česko, Slovinsko, Slovensko**. Tento zhluk dosahuje veľmi dobré hodnoty ukazovateľov distribúcie príjmov. Konkrétne rozdelenie príjmov (RP, 3,56) a podiel príjmov spodných 40% populácie (PP40, 24,57%) boli v tomto zhluku najnižšie a aj s nízkou variabilitou. Pri porovnaní priemerných hodnôt ukazovateľov miery zamestnanosti (MZ, 68,87%) a PMI (13,77%) môžeme tiež konštatovať, že dosahujú lepšie výsledky ako je priemer EU27.
- **Zhluk č. 4** pozostáva z 5 krajín: **Francúzsko, Luxembursko, Belgicko, Fínsko, Írsko**. Krajiny v tomto zhluku takmer pre všetky ukazovatele dosiahli priemerné hodnoty. Výnimku predstavuje relatívna mediánová medzera rizika chudoby (RCHu, 17,08%), ktorá je vyššia ako priemer a aj variabilita ukazovateľa je pomerne vysoká.
- **Zhluk č. 5** predstavujú 2 krajiny: **Malta, Maďarsko**. Tento zhluk spája iba dve krajiny a zaznamenávame tu až dve extrémne hodnoty. Bola tu najnižšia hodnota relatívnej mediánovej medzery rizika chudoby (RCHu, 16,9%) a zároveň najvyššia miera zamestnanosti (MZ, 61,15%). Ostatné ukazovatele dosahujú mierne lepšie výsledky ako je priemer EU27. Čo sa týka ukazovateľa

podielu mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave (PMI), tak nadobudol priaznivejšiu hodnotu ako bol priemer EU27 v roku 2010.

V roku 2020 sa rozdelenie krajín do skupín výrazne zmenilo v porovnaní s rokom 2010. Pre **zhluky vytvorené pre rok 2020** na základe opisných štatistík pozorujeme nasledovné charakteristiky:

- **Zhluk č. 1** je zostavený z 8 krajín: **Fínsko, Írsko, Poľsko, Francúzsko, Cyprus, Malta, Slovinsko, Belgicko**. Tento zhluk je najpočetnejší a bolo sem zaradených takmer 30% krajín EU27. Výraznou črtou tohto zhluku je najnižšia priemerná hodnota ukazovateľa relatívna mediánová medzera rizika chudoby (RCHu, 17,8%). V ostatných ukazovateľoch dosahuje zhluk mierne lepšie hodnoty ako je priemer EU27.
- **Zhluk č. 2** tvorí 7 krajín: **Dánsko, Švédsko, Holandsko, Nemecko, Portugalsko, Rakúsko, Česko**. Tento zhluk vykazuje najlepšie výsledky v oblasti zamestnanosti. Miera zamestnanosti je maximálna (MZ, 77,94%) a podiel mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave (PMI, 9,1%) je minimálny. Čo sa týka ukazovateľov distribúcie príjmov, tak pozorujeme tiež pomerne dobré výsledky. Ich hodnoty sú mierne nad priemerom celého súboru.
- **Zhluk č. 3** reprezentuje 6 krajín: **Španielsko, Rumunsko, Taliansko, Luxembursko, Chorvátsko, Grécko**. Krajiny v tomto zhluku dosahujú najhoršie priemerné hodnoty až v troch zo sledovaných piatich ukazovateľov. Jedná sa o indikátory ako miera zamestnanosti (MZ, 65,02%) a podiel mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave (PMI, 16,37%). Taktiež relatívna mediánová medzera rizika chudoby je maximálna (RCHu, 26,98%). Vzhľadom na vysokú variabilitu ukazovateľov v zhluku konštatujeme, že medzi krajinami sú významné rozdiely. Pri ukazovateľoch distribúcie príjmov ide o podpriemerné hodnoty v porovnaní s priermi všetkých sledovaných krajín.
- **Zhluk č. 4** obsahuje 4 krajiny: **Estónsko, Litva, Lotyšsko, Bulharsko**. Tento zhluk v negatívnom zmysle „vyniká“ v distribúcii príjmov. Oba ukazovatele, rozdelenie príjmov (RP, 6,36) aj podiel príjmov spodných 40% populácie (PP40, 18,63%), dosahujú najhoršie hodnoty. Pri miere zamestnanosti (MZ, 76,35%) pozorujeme mierne lepšiu hodnotu ako je priemer všetkých sledovaných krajín. Naopak pri podiele mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave (PMI, 13,73%) tento zhluk vykazuje mierne horší výsledok ako priemer.
- **Zhluk č. 5** – je tvorený 2 krajinami: **Slovensko, Maďarsko**. Jedná sa o najmenší zo zhlukov vytvorených v danom období. Výraznou črtou sú výborné výsledky

v oblasti distribúcie príjmov. Zhluk dosahuje najpriaznivejšie, čiže minimálne priemerné hodnoty v oboch ukazovateľoch: rozdelenie príjmov (RP, 3,6) a podiel príjmov spodných 40% populácie (PP40, 24,35%). Miera zamestnanosti (MZ, 76,05%) je na pomerne vysokej úrovni. No naopak, krajiny vykazujú vysoký podiel mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave (PML, 14,95%). Relatívna mediánová medzera rizika chudoby (RCHu, 25,8%) je tiež pomerne vysoká.

6 Záver

Na základe výsledkov viacrozmernej analýzy možno konštatovať, že krajiny EU27 je možné rozdeliť podľa sledovaných ukazovateľov do pomerne homogénnych piatich skupín (zhlukov).

V roku 2010 najlepšie výsledky dosiahol zhluk č. 1, do ktorého bolo zaradených 7 krajín: Dánsko, Rakúsko, Nemecko, Estónsko, Švédsko, Holandsko a Cyprus. Tieto krajiny vykazujú najpriaznivejšie, resp. najvyššie hodnoty celkovej zamestnanosti. Podiel mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave je nízky. Pri ukazovateľoch distribúcie príjmov a rizika chudoby dosahujú nadpriemerné hodnoty v porovnaní s priemerom všetkých sledovaných krajín. Naopak najslabšie výsledky dosahuje zhluk č. 2, kde bolo zaradených desať krajín: Poľsko, Taliansko, Portugalsko, Grécko, Španielsko, Lotyšsko, Litva, Chorvátsko, Bulharsko a Rumunsko. Pre tieto krajiny predstavuje najproblematickejšiu oblasť riziko chudoby ako aj vysoký podiel mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave. Miera zamestnanosti v zhluke 2 dosahuje podpriemerné hodnoty. Slovensko bolo v tomto období (rok 2010) zaradené do zhluke č. 3, ktorý predovšetkým vyniká v oblasti distribúcie príjmov.

V roku 2020 dosiahol najlepšie výsledky zhluk č. 2, ktorý tvorí 7 krajín: Dánsko, Švédsko, Holandsko, Nemecko, Portugalsko, Rakúsko a Česko. V týchto krajinách je najlepšie situácia v podiele mladých ľudí, ktorí nie sú zamestnaní, ani nie sú vo vzdelávaní a odbornej príprave ako aj v celkovej zamestnanosti. Tento zhluk dosahuje priaznivé hodnoty v ukazovateľoch distribúcie príjmov a rizika chudoby. Pri zhluke č. 3 pozorujeme naopak najslabšie výsledky. Patria tam krajiny: Španielsko, Rumunsko, Taliansko, Luxembursko, Chorvátsko a Grécko. Vykazujú najhoršie výsledky v rámci zamestnanosti ako aj rizika chudoby. Pri distribúcii príjmov taktiež pozorujeme horšie výsledky ako je priemer všetkých sledovaných krajín. Čo sa týka Slovenska, bolo zaradené do zhluke č. 5, ktorý sa pýši najlepšimi výsledkami v rámci distribúcie príjmov. Za vyzdvihnutie stojí fakt, že Slovensko v roku 2020 dosiahlo najlepšie výsledky v distribúcii príjmov spomedzi všetkých sledovaných krajín.

Záverom konštatujeme, že 5 krajín EU27 si udržalo svoje prvenstvo v obidvoch sledovaných obdobiach. Sú to krajiny: Dánsko, Rakúsko, Nemecko, Švédsko a Holandsko. No žiadna z analyzovaných krajín nevykazuje nadpriemerné výsledky pri všetkých indikátoroch súčasne. Každá krajina má teda oblasť, na zlepšení ktorej je potrebné ešte pracovať, tak aby sa znížili rozdiely a v konečnom dôsledku, aby sa podarilo naplniť strategický cieľ 10 udržateľného rozvoja.

Literatúra

- Brundtland, G. H. et al. (1991). Naše spoločná budúcnosť. Praha: Academia, 1991.
- Lafortune, G. et al. (2022). Achieving the SDGs: Europe's compass in a multipolar world. Europe Sustainable Development Report 2022. SDSN and SDSN Europe. Paris, 2022
- Mederly, P. (2001). Indikátory trvalo udržateľného rozvoja. Bratislava: REC Slovensko, 2001.
- Norström, A.V. et al. (2014). Three necessary conditions for establishing effective sustainable development goals in the Anthropocene. *Ecology and Society* 19(3): 8.
- Stankovičová, I., Vojtková, M. (2007). Viacrozmerné štatistické metódy s aplikáciami. Iura Edition. Bratislava, 2007.
- Švihlová, D. (2004). Trvalo udržateľný rozvoj na miestnej úrovni. Banská Bystrica: Ekonomická fakulta Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici, 2004.

Príloha 1

Tab. 9 Popisné štatistiky zhlukov, rok 2010 (Zdroj: vlastné spracovanie v SAS Viya)

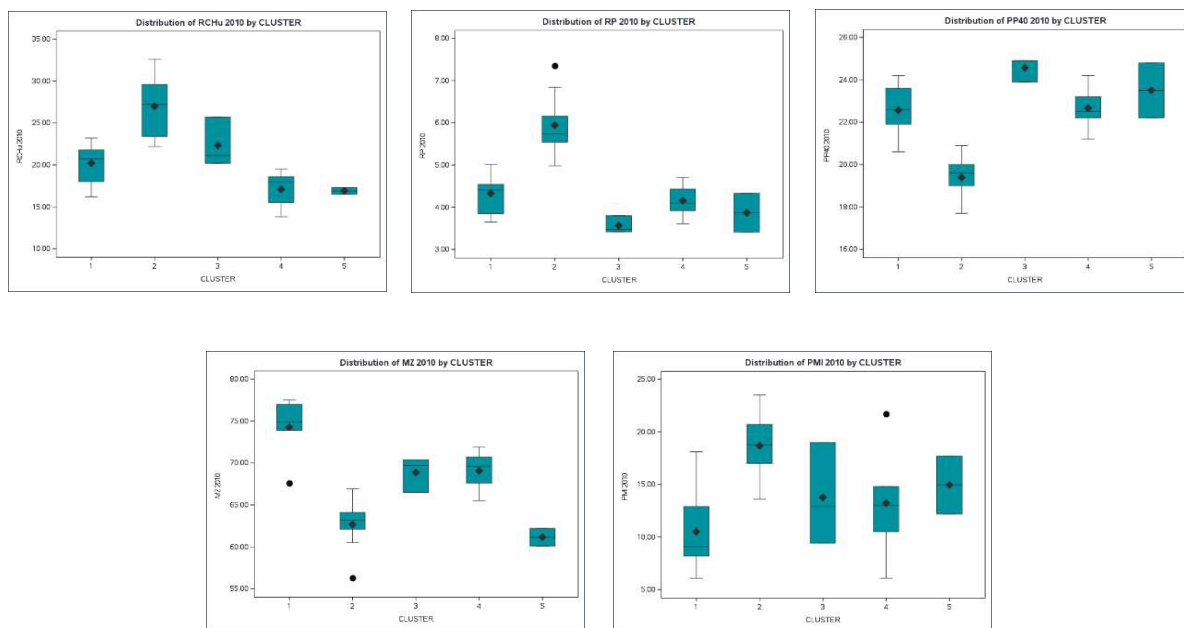
Zhluk	Počet krajín	Ukazovateľ	Priemer	Štandardná odchýlka	Minimum	Maximum	Medián	Variačný koeficient
1	7	RCHu 2010	20,20	2,40	16,20	23,20	20,70	11,91
		RP 2010	4,33	0,45	3,65	5,01	4,41	10,47
		MZ 2010	74,27	3,25	67,60	77,50	74,90	4,38
		PMI 2010	10,50	3,98	6,10	18,10	9,10	37,91
		PP40 2010	22,56	1,19	20,60	24,20	22,60	5,29
2	10	RCHu 2010	26,99	3,65	22,20	32,60	27,20	13,53
		RP 2010	5,94	0,71	4,98	7,35	5,74	11,95
		MZ 2010	62,66	2,80	56,30	66,90	63,15	4,47
		PMI 2010	18,67	3,07	13,60	23,50	18,75	16,46
		PP40 2010	19,39	0,99	17,70	20,90	19,60	5,11
3	3	RCHu 2010	22,33	2,95	20,20	25,70	21,10	13,21
		RP 2010	3,56	0,21	3,42	3,80	3,47	5,79
		MZ 2010	68,87	2,08	66,50	70,40	69,70	3,02
		PMI 2010	13,77	4,86	9,40	19,00	12,90	35,29
		PP40 2010	24,57	0,58	23,90	24,90	24,90	2,35
4	5	RCHu 2010	17,08	2,36	13,80	19,50	18,00	13,81
		RP 2010	4,15	0,43	3,61	4,70	4,10	10,27
		MZ 2010	69,06	2,54	65,50	71,90	69,60	3,68
		PMI 2010	13,22	5,76	6,10	21,70	13,00	43,54
		PP40 2010	22,66	1,12	21,20	24,20	22,50	4,95
5	2	RCHu 2010	16,90	0,57	16,50	17,30	16,90	3,35
		RP 2010	3,87	0,65	3,41	4,33	3,87	16,81
		MZ 2010	61,15	1,48	60,10	62,20	61,15	2,43
		PMI 2010	14,95	3,89	12,20	17,70	14,95	26,01
		PP40 2010	23,50	1,84	22,20	24,80	23,50	7,82

Príloha 2

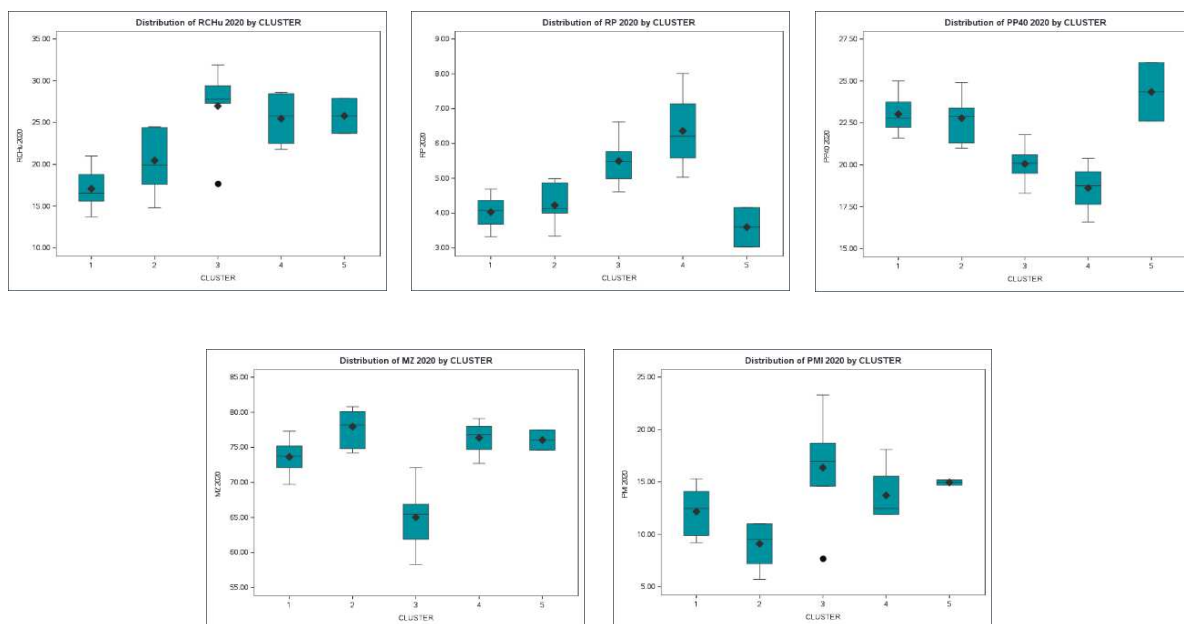
Tab. 10 Popisné štatistiky zhlukov, rok 2020 (Zdroj: vlastné spracovanie v SAS Viya)

Zhluk	Počet krajín	Ukazovateľ	Priemer	Štandardná odchýlka	Minimum	Maximum	Medián	Variačný koeficient
1	8	RCHu 2020	17,08	2,55	13,70	21,00	16,55	14,92
		RP 2020	4,03	0,45	3,32	4,69	4,07	11,15
		MZ 2020	73,64	2,42	69,70	77,30	73,75	3,28
		PMI 2020	12,18	2,31	9,20	15,30	12,45	18,95
		PP40 2020	23,03	1,09	21,60	25,00	22,80	4,73
2	7	RCHu 2020	20,46	3,62	14,80	24,50	19,90	17,71
		RP 2020	4,23	0,56	3,34	4,99	4,12	13,19
		MZ 2020	77,94	2,58	74,20	80,80	78,20	3,31
		PMI 2020	9,10	1,99	5,70	11,00	9,50	21,87
		PP40 2020	22,79	1,32	21,00	24,90	22,90	5,79
3	6	RCHu 2020	26,98	4,85	17,70	31,90	27,80	17,98
		RP 2020	5,50	0,71	4,61	6,62	5,49	12,91
		MZ 2020	65,02	4,67	58,30	72,10	65,45	7,18
		PMI 2020	16,37	5,15	7,70	23,30	16,95	31,47
		PP40 2020	20,07	1,19	18,30	21,80	20,10	5,92
4	4	RCHu 2020	25,48	3,48	21,80	28,60	25,75	13,68
		RP 2020	6,36	1,23	5,03	8,01	6,21	19,35
		MZ 2020	76,35	2,67	72,70	79,10	76,80	3,49
		PMI 2020	13,73	2,96	11,90	18,10	12,45	21,58
		PP40 2020	18,63	1,56	16,60	20,40	18,75	8,37
5	2	RCHu 2020	25,80	2,97	23,70	27,90	25,80	11,51
		RP 2020	3,60	0,80	3,03	4,16	3,60	22,23
		MZ 2020	76,05	2,05	74,60	77,50	76,05	2,70
		PMI 2020	14,95	0,35	14,70	15,20	14,95	2,36
		PP40 2020	24,35	2,47	22,60	26,10	24,35	10,16

Príloha 3



Graf 6 Krabicové grafy pre vstupné indikátory podľa zhlukov, rok 2010
(Zdroj: vlastné spracovanie v SAS Viya)



Graf 7 Krabicové grafy pre vstupné indikátory podľa zhlukov, rok 2020
(Zdroj: vlastné spracovanie v SAS Viya)