

Zlatica Ivaničová

Lukáš Kalužák

DYNAMIKA VÝVOJA KRAJÍN EUROZÓNY NA ZÁKLADE VYBRANÝCH UKAZOVATEĽOV¹

Abstract: *The aim of the article is to point out the development of Euro zone countries and expressly state whether there is convergence or divergence of individual economies. Cluster analysis comparison of development stability in the years 2005, 2009 and 2013 highlights certain turbulences in the development of selected economic indicators within the 19 Euro zone countries. What is interesting is the clustering of newly acceding countries within the Euro zone. During the years analysed, there has been a change in the structure of clusters; however, the distance the collective clusters from the centroids in analysed years does not fulfil expectations of the newly acceding countries, that they will quickly achieve the economy level of the Euro zone founding states.*

Keywords: *Euro zone, cluster analysis, hierarchical methods, Ward's method*

JEL: C 44, E 23, E 24

1 Úvod

Vývoj krajín menovej únie zaznamenáva silné turbulencie najmä pokiaľ ide o podiel dlhu na hrubom domácom produkte, ale aj o vývoj produktivity práce a nákladov práce, nízky rast hrubého domáceho produktu atď. Podľa štatistických údajov získaných pomocou www.statistics.sk z databázy Eurostatu zadlženosť krajín sa stáva problémom nielen v Grécku, ale aj v iných štátoch menovej únie. Slovenská ekonomika podľa hodnotení ratingu (najnovšie je to A+) patrí medzi krajiny, ktorých rast hrubého domáceho produktu patrí medzi najvyššie v eurozóne a zatiaľ výška zadlženosti nepatrí medzi kritické hodnoty. Tento pozitívny rast ekonomiky sa však neodzrkadľuje v radikálnom znižovaní nezamestnanosti, v raste miezd, vo vývoji dôchodkov a v sociálnom zabezpečení, ktorých ukazovatele patria v eurozóne k najnižším. Je to dôsledok vnútornej nerovnováhy, neefektívnej a nekoordinovanej

1 Príspevok vznikol v rámci projektu VEGA 1/0285/14 *Regionálne modelovanie ekonomického rastu krajín EÚ s dôrazom na metódy priestorovej ekonometrie.*

vymáhateľnosti daní a v neposlednej miere oslobodzovania od platenia daní veľkých zahraničných firiem, ktorých zisk odchádza zo slovenskej ekonomiky.²

V predkladanom príspevku budeme prezentovať dynamiku vývoja niektorých makroukazovateľov krajín, ktoré v súčasnosti tvoria Európsku menovú úniu.³ Z databázy Eurostatu pre uvedenú analýzu boli vybrané roky 2005, 2009 a posledný rok, v ktorom boli publikované všetky údaje o vybraných ukazovateľoch – bol rok 2013. Pre analýzu bola vybraná metodológia zhlukovej analýzy. Tvorba zhlukov a preskupovanie krajín v troch skúmaných rokoch by mali naznačiť, ktoré krajiny majú tendenciu vytvárať zhluky – skupiny s približne rovnakými hodnotami ekonomických ukazovateľov (minimálna euklidovská vzdialenosť od centroidu), s rovnakou tendenciou približovania sa ekonomického vývoja. Pretože slovenská ekonomika sa javí ako silná v raste ekonomiky a slabá vo zvyšovaní životnej úrovne (platí to však aj o iných krajinách eurozóny), budeme reprezentovať vývoj zhlukov na základe troch skupín vybraných ukazovateľov – dva makroekonomické pohľady a jeden pohľad zameraný na sociálne zabezpečenie.

2 Uvedenie do metodologického princípu použitej analýzy

V predkladanej analýze použijeme hierarchický princíp zhlukovania [3], ktorého princípom je postupné vstupovanie objektov do zhlukov. V hierarchických metódach zhlukovania nie je potrebné vopred poznať výsledný počet zhlukov a ak bol objekt už raz zaradený do nejakého zhľuku, nemôže byť z neho vybraný a priradený do iného zhľuku. Vo všeobecnosti tieto metódy organizujú dáta do hierarchických štruktúr podľa príbuznosti. Podľa postupu zhlukovania sa delia na aglomeratívne a divízne metódy zhlukovania. Wardova metóda, ktorá je použitá v predkladanej analýze, patrí do aglomeratívnych metód.

Proces zhlukovania Wardovou metódou je iteratívny proces, ktorý sa opakuje, až kým sa nedosiahne analytikom požadovaný počet zhlukov, alebo kým zo všetkých jednotlivých zhlukov nie je vytvorený jediný hromadný zhluk.

Princípom Wardovej metódy [5] nie je optimalizácia vzdialeností medzi zhlukmi, ale minimalizácia heterogenity zhlukov. Pri tvorbe zhlukov využíva analýzu rozptylu. Hlavným kritériom Wardovej metódy je minimalizácia prírastku vnútroskupinového súčtu štvorcov odchýlok objektov od centroidu (ťažiska)⁴ zhlukov. Na každom

2 Zaujímavé sú údaje o investičnej pozícii krajín Európskej únie publikované sa stránke Eurostatu.

3 Je známe, že v roku 1999 zaviedlo 11 európskych štátov euro (v dendrogramoch sú všetky štáty Eurozóny označené číslami podľa anglických názvov a abecedy): Rakúsko (1), Belgicko (2), Fínsko (5), Francúzsko (6), Nemecko (7), Írsko (9), Taliansko (10), Luxembursko (13), Holandsko (15), Portugalsko (16), Španielsko (19), v roku 2001 vstúpilo do eurozóny Grécko (8), v roku 2007 Slovinsko (18), v roku 2008 Malta (14) a Cyprus (3), v roku 2009 Slovensko (17), v roku 2011 Estónsko (4), v roku 2014 Lotyšsko (11) a v roku 2015 Litva (12).

4 Centroid – ťažisko zhľuku má súradnice vypočítané pre hodnoty všetkých ukazovateľov objektov zaradených do jedného zhľuku. Vzdialenosť objektov zaradených do zhľuku od centroidu sa vypočíta ako euklidovská vzdialenosť alebo ako štvorec euklidovskej vzdialenosti. Objekty daného zhľuku sú najpodobnejšie (najbližšie), keď majú najmenšiu vzdialenosť od centroidu.

kroku sa pre všetky dvojice odchýlok spočíta prírastok súčtu štvorcov odchýlok v novovznikajúcom zhluku, ktorý je zmenšený o súčet štvorcov pôvodných zhlukov. Nový zhluk vznikne zlúčením tých zhlukov, ktorým zodpovedá minimálna hodnota tohto prírastku (nový zhluk môže vzniknúť pridaním minimálne jedného objektu alebo zhluku).

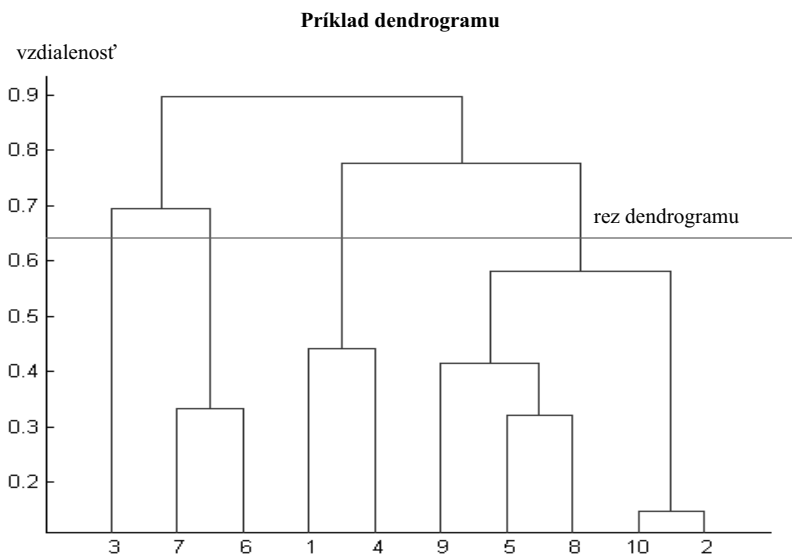
Vnútrozhluková variabilita sa vypočíta na základe vzťahu

$$VZV = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^s (x_{ij} - \bar{x}_j)^2, \text{ pričom platí } \bar{x}_j = \frac{1}{s} \sum_{i=1}^s x_{ij},$$

za podmienok, že zhluk tvorí s objektov z množiny všetkých m objektov ($s < m$) charakterizovaných n ukazovateľmi, pričom je k dispozícii matica rozmeru $[s \times n]$ s prvkami x_{ij} (hodnota j -teho ukazovateľa ($j = 1, 2, \dots, n$), pre k -ty zhluk obsahujúci s -objektov ($i = 1, 2, \dots, s$) zo skúmaných m objektov. Pridávaním ďalších objektov, resp. zhlukov, sa zvýši počet riadkov matice a VZV sa počíta pre väčší počet objektov. Pre jednoprvkový zhluk je VZV rovná nule. Táto metóda má tendenciu odstraňovať malé zhluky a vytvára zhluky podobného tvaru a veľkosti. Treba poznamenať, že každý zhluk je charakterizovaný inými súradnicami ťažiska.

Výsledky zhlukovania je možné zobrazit' pomocou vývojového dvojrozmerného grafu, ktorý je známy pod názvom dendrogram. Dendrogram je stromový diagram používaný na zobrazenie vytváraných spojení (zhlukov) na každom kroku analýzy. Existujú dva typy dendrogramov: dendrogram, ktorý umožňuje hodnotit' vytvorené zhluky na základe podobnosti analyzovaných objektov, alebo dendrogram, ktorý umožňuje analyzovať podobnosť hodnôt ukazovateľov. V analýze sme použili dendrogram podobnosti analyzovaných objektov (graf č. 1), kde na osi x sú odlišené skúmané objekty číslami (krajiny eurozóny) a na osi y sú uvedené vzdialenosti objektov zaradených do zhlukov od ich centroidu. Štruktúra dendrogramu umožňuje hodnotit' podobnosť analyzovaných objektov zaradených do zhlukov pomocou určenej hranice rezu dendrogramu.

Graf č. 1



Prameň: vlastné spracovanie.

3 Vytvorenie databázy na analýzu dynamiky vývoja krajín eurozóny

Keďže v posledných rokoch v dôsledku krízy sa zaznamenal nerovnomerný vývoj ekonomík jednotlivých štátov eurozóny, predkladaná analýza sa týka preskupovania štátov do skupín, zhlukov v rokoch 2005, 2009 a 2013. Výber údajov bol z databázy Eurostatu. Poradie analyzovaných štátov sme zachovali tak, ako je uvedené v databáze Eurostatu (v anglickom jazyku). Na analýzu ekonomického vývoja sme využili dva súbory údajov – DATAIK1 s desiatimi ukazovateľmi: priemerný ročný vyprodukovaný hrubý domáci produkt (HDP) na obyvateľa v €, ročný rast HDP v %, ročný čistý export na obyvateľa v €, index vývoja produktivity práce a nominálnych nákladov práce na obyvateľa (100 % v roku 2010), priemerná ročná nezamestnanosť v %, priemerná ročná inflácia v %, priemerná ročná spotreba na obyvateľa v €, podiel ročného deficitu, resp. prebytku štátneho rozpočtu na hodnote HDP v %, ročný vytvorený hrubý fixný kapitál na obyvateľa v €). Ďalší databázový súbor DATSIK2 je modifikovaný, je viac zameraný na zahraničný obchod medzi krajinami eurozóny, na percentuálny podiel dovozu a percentuálny podiel vývozu na HDP, obsahuje údaje o obrate zahraničného obchodu medzi štátmi eurozóny vzhľadom na vytvorený HDP. Viaceré hodnoty ukazovateľov boli prepočítané s cieľom zabezpečiť porovnateľnosť krajín.

Ako je známe, ekonomický vývoj slovenskej ekonomiky je hodnotený pozitívne a nedávno sme získali hodnotenie ratingu A+.⁵ Na druhej strane je všeobecne známe, že v rámci porovnávania priemerných miezd, dôchodkov, sociálnych dávok atď.

5 Standard&Poor's (júl 2015) udelila rating A+, stabilný výhľad, Agentúra Fitch potvrdila rating A+.

patríme medzi posledné krajiny eurozóny. Z uvedených dôvodov bola vykonaná aj analýza označená ako analýza sociálnych ukazovateľov DATAIKS (priemerný mesačný príjem na člena domácnosti v €, priemerný mesačný dôchodok v €, sociálna podpora v % na HDP, chudoba v % z celkového počtu obyvateľov, celková nezamestnanosť v % a percento obyvateľov, ktorí žijú v domácnostiach s veľmi nízkou pracovnou intenzitou na celkovom počte obyvateľov). Popis metodológie výpočtu prvého, štvrtého a šiesteho ukazovateľa možno nájsť na stránke Databáza Eurostatu.

4 Analýza tvorenia zhlukov jednotlivých štátov eurozóny

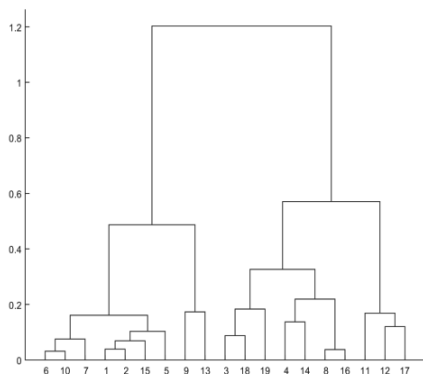
Na základe dendrogramov vypočítaných pre tri zostavené databázy (roky 2005, 2009, 2013) je možné zhodnotiť, v akom zmysle dochádza k zhlukovaniu členských štátov, či dochádza ku konvergencii alebo k divergencii v rámci ekonomického vývoja jednotlivých ekonomík a sociálneho vývoja. Ako sme spomenuli, boli analyzované všetky štáty eurozóny (19 štátov), teda aj štáty, ktoré v rokoch 2005, 2009 a 2013 neboli členmi eurozóny. Štáty, ktoré boli prijaté neskôr ako v roku 2013 (Lotyšsko v roku 2014 a Litva v roku 2015), museli pred vstupom splniť maastrichtské kritériá a preto neboli z analýzy vylúčené.

4.1 Analýza vývoja zhlukov pre databázu DATAIK1

Proces zhlukovania v prvej databáze je zameraný na základné makroekonomické ukazovatele. Ako vidieť z grafov č. 2a, č. 2b a č. 2c, euklidovská vzdialenosť od centroidu po zaradení všetkých štátov do jedného zhluku sa znižovala zo vzdialenosti 1,2 po 0,9, čo naznačuje, že štáty eurozóny sa vo vybraných ukazovateľoch k sebe približujú. Zaujímavé je však preskupovanie štátov v rámci zhlukov v jednotlivých analyzovaných rokoch (pozri tabuľku č. 1). Z uvedenej tabuľky vidieť, že v podstate vznikli 4 zhluky. Silné ekonomiky tvoria zhluk k_1 , ktorý vznikol 6-násobným zhlukovaním, vzdialenosť od centroidu je do 0,2. Írsko a Luxembursko majú špeciálne postavenie z pôvodných štátov, ktoré vytvorili eurozónu. Podľa štatistických údajov má Luxembursko hodnoty niektorých ukazovateľov výrazne prevyšujúce hodnoty ukazovateľov ostatných štátov, ktoré vytvorili zhluk k_1 , a Írsko v skúmanom roku patrilo medzi najdynamickejšie krajiny eurozóny. Zlúčenie prvého a druhého zhluku do zhluku k^A zvýšilo vzdialenosť od spoločného centroidu pod hranicu 0,5.

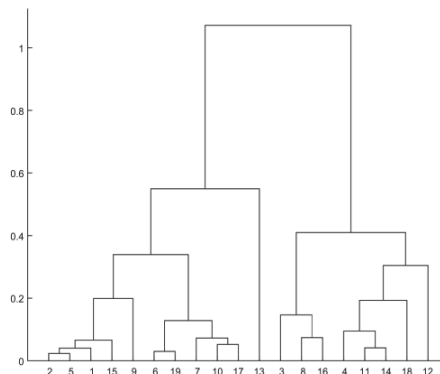
Graf č. 2a

Dendrogram, databáza DATAIK1, rok 2005



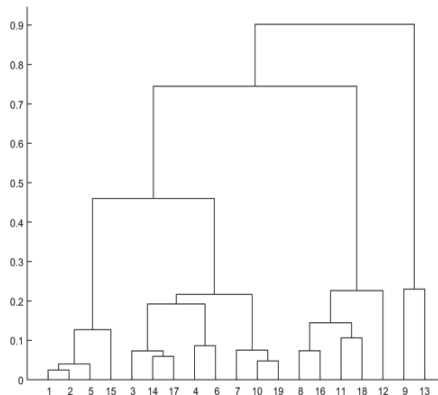
Graf č. 2b

Dendrogram, databáza DATAIK1, rok 2009



Graf č. 2c

Dendrogram, databáza DATAIK1, rok 2013



Prameň: vlastné výpočty.

Druhé dva zhluky – k_3 a k_4 sú z hľadiska vzdialenosti od centroidu menej homogénne. Nachádzajú sa tam krajiny eurozóny so slabšou ekonomikou, ako Španielsko, Portugalsko a Grécko, a krajiny, ktoré neskoršie vstúpili do eurozóny. Zlúčenie zhlukov k_3 a k_4 do jedného zhluku k^B vyvolalo zvýšenie vzdialenosti od centroidu na hodnotu vyššiu ako 0,58.

Tab. č. 1a

Štruktúra zhlukovania na základe databázy DATAIK1, rok 2005⁶

Rok 2005, euklidovská vzdialenosť od centroidu pre hromadný zhluk je 1,2			
Zhluky	Krajiny ⁶	Vzdialenosť od centroidu	Počet krajín
k_1	(Francúzsko, Taliansko) + Nemecko; (Rakúsko, Belgicko) + Holandsko + Fínsko;	asi 0,18	7
k_2	(Írsko, Luxembursko)	asi 0,19	2
k^A	$k^A = k_1 + k_2$	asi 0,5	9
k_3	(Cyprus, Slovinsko) + Španielsko; ((Estónsko, Malta) + (Grécko, Portugalsko))	asi 0,32	7
k_4	Lotyšsko + (Litva, Slovensko)	asi 0,2	3
k^B	$k^B = k_3 + k_4$	asi 0,58	10
K	Hromadný zhluk $K = k^A + k^B$	hranica 1,2	19

Prameň: vlastné výpočty.

Poznámka: treba zdôrazniť, že vzdialenosti 0,2 pri rôznych zhlukoch sú vypočítané z úplne odlišných hodnôt centroidov vypočítaných na základe príslušných hodnôt ukazovateľov krajín, ktoré sú súčasťou uvedených zhlukov. Bodkočiarka v rámci riadku odlišuje rôzne zhluky.

Druhé dva zhluky – k_3 a k_4 sú z hľadiska vzdialenosti od centroidu menej homogénne. Nachádzajú sa tam krajiny eurozóny so slabšou ekonomikou, ako Španielsko, Portugalsko a Grécko, a krajiny, ktoré neskoršie vstúpili do eurozóny. Zlúčenie zhlukov k_3 a k_4 do jedného zhluku k^B vyvolalo zvýšenie vzdialenosti od centroidu na hodnotu vyššiu ako 0,58.

Dá sa povedať, že výrazne nehomogénny vývoj ekonomík v roku 2005 troch krajín eurozóny (Portugalska, Španielska a Grécka) a postupný vstup nových siedmich krajín spôsobil, že euklidovská vzdialenosť od centroidu v hromadnom zhluku nadobudla hodnotu 1,2. Je zaujímavé analyzovať preskupenie krajín podľa vývoja ich makroukazovateľov do zhlukov v nasledujúcich skúmaných rokoch.

Popis zhlukovania podľa dendrogramov z grafov č. 2b a 2c v rokoch 2009 a 2013 je uvedený v tabuľke č. 1b a 1c. Ako vidno z tabuliek, dochádza v rámci týchto rokov na základe vybraných makroukazovateľov DATAIK1 k pozvoľnému zblížovaniu ekonomík štátov eurozóny. Toto konštatovanie vychádza z vypočítanej euklidovskej vzdialenosti od centroidu v rámci všetkých ekonomík (hromadného zhluku) z hodnoty 1,2 na hodnotu 0,9. Samozrejme, počas skúmaných rokov sa zmenila štruktúra zhlukovania.

⁶ V zátvorkách sú uvedené krajiny, ktoré vytvárajú počiatkové zhluky, znamienko + znamená priradiť do zhluku inú krajinu, resp. ďalší zhluk, samozrejme, zmení sa vzdialenosť od novovypočítaného centroidu. Bodkočiarkou sú oddelené zhluky spojené do jedného zhluku s uvedenou vzdialenosťou.

Tab. č. 1b, 1c

Štruktúra zhlukovania na základe databázy DATAIK1, rok 2009 a 2013

Rok 2009, euklidovská vzdialenosť od centroidu pre hromadný zhluk je asi 1,1			
Zhluky	Krajiny	Vzdialenosť od centroidu	Počet krajín
k_1	(Belgicko, Fínsko) + Rakúsko; + Holandsko; + Írsko;	asi 0,2	5
k_2	(Francúzsko, Španielsko); (Taliansko, Slovensko) + Nemecko;	medzi 0,1-0,2	5
k^A	$k_1 + k_2$	medzi 0,3-0,4	10
k^B	$k_1 + k_2 +$ Luxembursko	asi 0,6	11
k_3	(Grécko, Portugalsko) + Cyprus;	medzi 0,1-0,2	3
k_4	(Lotyšsko, Malta) + Estónsko + Slovinsko + Litva	asi 0,3	5
k^C	$k_3 + k_4$	asi 0,4	8
K	$k^A + k^B + k^C$	pod 1,1	19
Rok 2013, euklidovská vzdialenosť od centroidu pre hromadný zhluk je asi 0,9			
k_1	(Rakúsko, Belgicko) + Fínsko + Holandsko	asi 0,14	4
k_2	(Malta, Slovensko) + Cyprus + (Estónsko, Francúzsko) + (Taliansko, Španielsko) + Nemecko	asi 0,21	8
k^A	$k_1 + k_2$	asi 0,45	12
k_3	(Grécko, Portugalsko) + (Lotyšsko, Slovinsko) + Litva	asi 0,21	5
k^B	$k^A + k_3$	asi 0,75	17
k_4	(Írsko, Luxembursko)	asi 0,21	2
K	$k^A + k^B + k_4$	asi 0,9	19

Prameň: vlastné výpočty.

1. Rakúsko, Belgicko, Fínsko a Holandsko (patria medzi menšie krajiny eurozóny v porovnaní s pôvodnými 12 krajinami) tvoria skupinu krajín s podobným vývojom ekonomík, vždy tvoria zhluk – so vzdialenosťou od ich centroidu do hodnoty 0,1 (na základe dendrogramu 2b) – s Írskom 0,2.
2. Od týchto krajín sa v rokoch 2009 a 2013 odtrhlo Francúzsko, Nemecko a Taliansko. Tieto krajiny patria so Španielskom medzi veľké ekonomiky. Španielsko v roku 2005 podľa hodnôt vybraných ukazovateľov patrilo medzi slabšie ekonomiky a tvorilo zhluk s Cyptom a Slovinskom. Zrejme v dôsledku krízy došlo predovšetkým vo veľkých ekonomikách k silnejším turbulenciám v ekonomike a preto v rokoch 2009 a 2013 sa zaradili do jedného zhluku, v roku 2009 sa k ním pridalo Slovensko a v roku 2013 aj Malta, Cyprus a Estónsko. Možno konštatovať, že v rokoch 2009 a 2013 dochádza k silnému preskupeniu krajín, vytvoril sa zhluk k_2 . Vzdialenosť od centroidu je približne rovná hodnote 0,2.

3. Dve krajiny – Portugalsko a Grécko – tvoria počas skúmaného obdobia stabilný zhluk, ktorý je súčasťou iných zhlukov. Zrejme tieto ekonomiky patria k najslabším ekonomikám v rámci pôvodných 12 krajín eurozóny.
4. Zvláštne postavenie majú krajiny Írsko a Luxembursko. Podľa ukazovateľov zaradených do analýzy šesť z desiatich nadobúdalo približne rovnaké hodnoty, s výnimkou roku 2009, keď sa v Írsku prejavila silná kríza. V rokoch 2005 a 2013 tvorili tieto krajiny samostatný zhluk (k_2 a k_4).
5. Zaradenie nových členov eurozóny do zhlukov s pôvodnými 12 štátmi eurozóny je turbulentné. V roku 2005 tvorili ekonomiky Lotyšska, Litvy a Slovenska jeden spoločný zhluk, ostatné štáty boli v zhluku (k_3) spolu s Gréckom, Portugalskom a Španielskom. V roku 2009 došlo k presunom v zhlukoch v prospech slovenskej ekonomiky. Slovensko bolo v zhluku s Talianskom a tento zhluk rozšírilo pri ďalšom procese zhlukovania Nemecko. Ekonomika Cypru sa presunula do zhluku ku Grécku a Portugalsku. Ostatné krajiny, ako Estónsko, Lotyšsko, Litva, Malta a Slovinsko vytvorili zhluk (k_4), okrem Malty, spoločný pre postkomunistické ekonomiky. V roku 2013 dochádza k ďalšiemu preskupeniu zhlukov. Jeden zhluk tvorí Cyprus s Maltou a Slovenskom, Lotyšsko, Slovinsko a Litva sú v zhluku s Gréckom a Portugalskom, a Estónsko je v zhluku s Francúzskom.

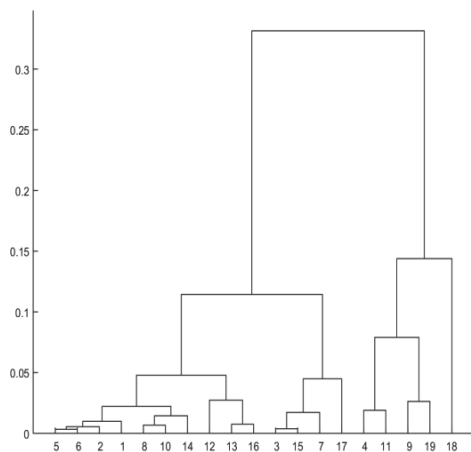
Vývoj ekonomickej situácie štátov eurozóny podľa vybraných makroekonomických ukazovateľov databázy DATAIK1 vo všeobecnosti naznačuje pozvoľnú konvergenciu, keďže v skúmaných rokoch dochádza k zníženiu euklidovskej vzdialenosti od dendrogramu v hromadnom zhluku z hodnoty 1,2 na 1,1 na 0,9. Pokles je rovnaký pre skúmané roky (0,1).

4.2 Analýza vývoja zhlukov pre databázu DATAIK2

Ako sme na začiatku spomenuli, druhá databáza je silne spojená so zahraničným obchodom v rámci eurozóny. Pri analýze sa použili aj niektoré makroukazovatele z databázy DATAIK1, a to: hodnota hrubého domáceho produktu na obyvateľa v €, tvorba hrubého fixného kapitálu na obyvateľa v €, priemerná nezamestnanosť v %, podiel deficitu a prebytku štátneho rozpočtu na HDP, dovoz ako podiel na HDP v %, vývoz ako podiel na HDP v %, produktivita práce a náklady na prácu v tvare indexu (100 % v roku 2010) a obrat zahraničného obchodu ako % na HDP. Dendrogramy pre roky 2005, 2009 a 2013 pre DATAIK2 sú uvedené v grafoch č. 3a, 3b a 3c.

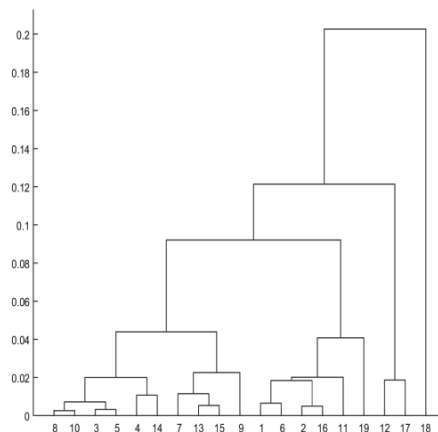
Graf č. 3a

Dendrogram, databáza DATAIK2, rok 2005



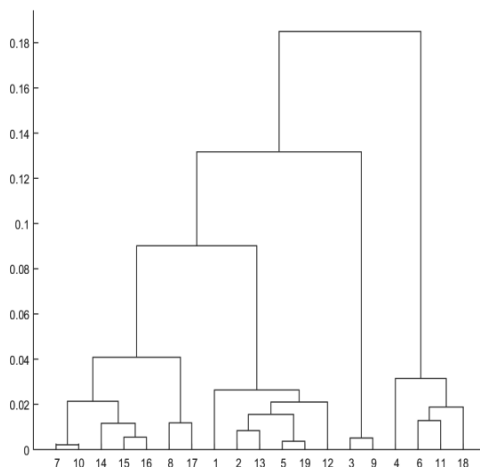
Graf č. 3b

Dendrogram, databáza DATAIK2, rok 2009



Graf č. 3c

Dendrogram, databáza DATAIK2, rok 2013



Prameň: vlastné výpočty.

Proces zhlukovania je uvedený pre všetky tri dendrogramy v tabuľke č. 2. Ako vidieť z tabuľky, dochádza k zmene štruktúry zhlukovania. Na základe otvoreného voľného trhu tokov tovarov a služieb bol zahraničný obchod v rámci členských štátov dostatočne podporovaný. V dôsledku toho krajiny vstupujúce postupne po roku 2007 do eurozóny sa dostali do zhlukov s pôvodnými 12 štátmi eurozóny (napríklad Malta, Litva, Slovensko atď.) Preto zhluky už v roku 2005 neobsahovali iba pôvodné krajiny eurozóny (týka sa to hlavne zhlukov označených k_1 , resp. k_2).

Tab. č. 2

Štruktúra zhlukovania pre databázu DATAIK2

Rok 2005, euklidovská vzdialenosť od centroidu pre hromadný zhluk je asi 0,34			
Zhluky	Krajiny	Vzdialenosť od centroidu	Počet krajín
k_1	(Fínsko, Francúzsko); + Belgicko; + Rakúsko; (Grécko, Taliansko) + Malta;	asi 0,025	7
k_2	Litva + (Luxembursko, Portugalsko);	asi 0,026	3
k_3	$k_1 + k_2$	asi 0,05	10
k_4	(Cyprus, Holandsko); + Nemecko; + Slovensko;	asi 0,048	4
k^A	$k_3 + k_4$	asi 0,12	14
k_5	(Estónsko, Lotyšsko) + (Írsko, Španielsko);	asi 0,08	4
k_6	Slovinsko;	asi 0,15	1
k^B	$k_3 + k_4$	asi 0,14	5
K	$k^A + k^B$	asi 0,34	19
Rok 2009, euklidovská vzdialenosť od centroidu pre hromadný zhluk je asi 0,202			
k_1	(Grécko, Taliansko) + (Cyprus, Fínsko); (Estónsko, Malta);	asi 0,02	6
k_2	Nemecko + (Luxembursko, Holandsko); + Írsko	asi 0,023	5
k^A	$k_1 + k_2$	asi 0,042	10
k_3	(Rakúsko, Francúzsko) + (Belgicko, Portugalsko); + Lotyšsko;	asi 0,021	5
k_4	$k_3 +$ Španielsko;	asi 0,02	6
k^B	$k^A + k_4$	asi 0,04	16
k_5	(Litva, Slovensko);	asi 0,02	2
k^C	$k^B + k_5$	asi 0,12	18
K	$k^C +$ Slovinsko	asi 0,202	19
Rok 2013, euklidovská vzdialenosť od centroidu pre hromadný zhluk je asi 0,185			
k_1	(Nemecko, Taliansko); Malta + (Holandsko, Portugalsko);	asi 0,02	5
k_2	(Grécko, Slovensko)	asi 0,017	2
k_3	$k_1 + k_2$	asi 0,04	7
k_4	(Belgicko, Luxembursko) + (Fínsko, Španielsko); + Litva; + Rakúsko;	asi 0,03	6
k^A	$k_3 + k_4$	asi 0,09	13
k_5	(Cyprus, Írsko);	asi 0,007	2
k^B	$k^A + k_5$	asi 0,015	15
k_6	(Francúzsko, Lotyšsko); + Slovinsko;	asi 0,02	3
k_7	$k_6 +$ Esónsko	asi 0,035	4
K	$k^B + k_7$	asi 0,185	19

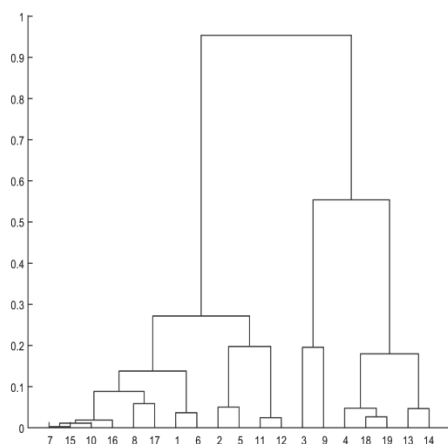
Prameň: vlastné výpočty.

Aj euklidovské vzdialenosti od centroidu vo vytvorených zhlukoch (možno povedať v zmiešaných zhlukoch starých a novovstúpených štátov) nadobúdali podstatne nižšie hodnoty. Možno teda konštatovať, že voľný pohyb tovarov a služieb pozitívne pôsobí na konvergenciu ekonomík štátov eurozóny. Pokles vzdialeností hromadného zhluku od jeho centroidu bol 0,138 (2009 k 2005) a 0,017 (2013 k 2009).

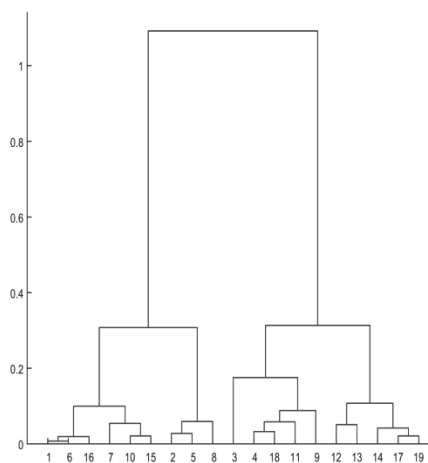
4.3 Analýza vývoja zhlukov pre databázu DATAIKS

Efektívnosť vývoja ekonomiky sa stelesňuje do životnej úrovne obyvateľstva. Aj keď predošlé dve analýzy naznačili pozvoľnú konvergenciu efektívnosti ekonomík štátov eurozóny, vývoj životnej úrovne ukazuje skôr proces divergencie, ktorá sa prejavuje nespokojnosťou obyvateľstva. Dendrogramy štruktúry zhlukovania podľa vybraných ukazovateľov sú uvedené v grafoch č. 4a, 4b a 4c. Popis štruktúry zhlukovania je uvedený v tabuľke č. 3. Na analýzu bolo použitých šesť ukazovateľov, ktoré sme už uviedli vyššie.

Graf č. 4a

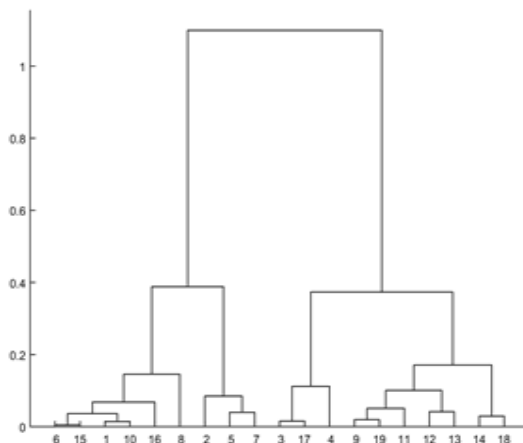
Dendrogram, databáza DATAIKS 2005

Graf č. 4b

Dendrogram, databáza DATAIKS 2009

Graf č. 4c

Dendrogram, databáza DATIKS 2013



Prameň: vlastné výpočty.

Vývoj zhlukov naznačuje, že z 12 krajín, ktoré vytvorili eurozónu, sa pre skúmané roky v prvom zhluke (k^A) stabilne nachádza 9 štátov. Hodnoty ich ukazovateľov ukazujú podobnosť vývoja (vzdialenosť od centroidu v roku 2005 bola 0,28, v roku 2009 0,33 a v roku 2013 0,4). Rozdiel vzdialenosti medzi zhlučkami v rámci centroidu medzi rokmi 2005 a 2009 bol vyšší o 0,05 jednotiek, medzi rokmi 2009 a 2013 o 0,07 jednotiek. Keďže sa odchýlka zväčšuje, dochádza dokonca k zrýchlenej divergencii v „sociálnej“⁷ oblasti. Treba poznamenať, že aj zadlžené Grécko patrí do tejto skupiny (je však známe, že sociálny systém vzhľadom na vývoj ekonomiky bol neudržateľný, čo sa riešilo pôžičkami).

Pre ostatné štáty eurozóny: Luxembursko, Írsko a Španielsko spolu s novými štátmi eurozóny tvoriace zhluček (k^B) sa euklidovská vzdialenosť od centroidu znížila z hodnoty 0,57 (rok 2005) na 0,33 (rok 2009) a následne sa zvýšila na hodnotu 0,39 (rok 2013). Je zaujímavé, že krajiny, ktoré v roku 2005 neboli členmi eurozóny, sa zaradili v prvom skúmanom roku do zhlučku (k^A). V rozpätí rokov 2005 – 2009 sa presunuli do zhlučku (k^B) a v ňom zostali aj v roku 2013. Ide o krajiny: Slovensko, Litva a Lotyšsko, ktorých životná úroveň bola v roku 2005 zrejme na základe hodnoty šiestich ukazovateľov porovnateľná s krajinami v zhlučku (k^A). Presun týchto krajín do zhlučku (k^B) znížil v roku 2009 euklidovskú vzdialenosť, ktorá sa ale v roku 2013 zvýšila (medzi rokmi 2009 a 2013 dochádza k divergencii týchto krajín v rámci vybraných ukazovateľov zo sociálnej oblasti).

7 Úvodzovky znamenajú, že uvedených šesť ukazovateľov by bolo zrejme potrebné rozšíriť o ďalšie ukazovatele, ako počet sociálnych zariadení pre seniorov, pre deti bez rodičov, podrobnejšie rozčleniť sociálne dávky atď.

Tab. č. 3

Štruktúra zhlukovania pre databázu DATAIKS

Rok 2005, euklidovská vzdialenosť od centroidu pre hromadný zhluk je asi 0,96			
Zhluky	Krajiny	Vzdialenosť od centroidu	Počet krajín
k_1	(Nemecko, Holandsko); + Taliansko; + Portugalsko; (Grécko, Slovensko); (Rakúsko, Francúzsko);	asi 0,15	8
k_2	(Belgicko, Fínsko) + (Lotyšsko, Litva)	asi 0,2	4
k^A	$k_1 + k_2$	asi 0,28	12
k_3	(Cyprus, Írsko);	asi 0,2	2
k_4	Estónsko + (Slovinsko, Španielsko); (Luxembursko, Malta);	asi 0,19	5
k^B	$k_3 + k_4$	asi 0,57	7
K	$k^A + k^B$	asi 0,96	19
Rok 2009, euklidovská vzdialenosť od centroidu pre hromadný zhluk je asi 1,08			
k_1	(Rakúsko, Francúzsko) + Portugalsko; Nemecko + (Taliansko, Holandsko);	asi 0,1	6
k_2	(Belgicko, Fínsko) + Grécko;	asi 0,07	3
k^A	$k_1 + k_2$	asi 0,33	9
k_3	(Estónsko, Slovinsko) + Lotyšsko; + Írsko; + Cyprus	asi 0,19	5
k_4	(Slovensko, Španielsko) + Malta; (Litva, Luxembursko);	asi 0,1	5
k^B	$k_3 + k_4$	asi 0,33	10
K	$k^A + k^B$	asi 1,08	19
Rok 2013, euklidovská vzdialenosť od centroidu pre hromadný zhluk je asi 1,1			
k_1	((Francúzsko, Holandsko) + (Rakúsko, Taliansko); + Portugalsko; + Grécko;	asi 0,15	6
k_2	(Fínsko, Nemecko) + Belgicko;	asi 0,1	3
k^A	$k_1 + k_2$	asi 0,4	9
k_3	(Cyprus, Slovensko) + Estónsko;	asi 0,13	3
k_4	(Írsko, Španielsko) + Lotyšsko; + (Litva, Luxembursko); (Malta, Slovinsko);	asi 0,2	7
k^B	$k_3 + k_4$	asi 0,39	10
K	$k^A + k^B$	asi 1,1	19

Prameň: vlastné výpočty.

V roku 2009 majú obidva zhľuky (k^A) aj zhľuk (k^B) rovnaké hodnoty euklidovskej vzdialenosti od ich centroidov (0,33). Neznamená to však, že vývoj sociálnej sféry v období rokov 2005 až 2009 v rámci týchto dvoch zhľukov konvergoval do jedného centroidu. Je potrebné upozorniť na to, že pre dva zhľuky môžu centroidy nadobúdať rôzne hodnoty, pričom vzdialenosť objektov príslušných zhľukov od ich centroidov môže byť rovnaká. Na základe použitej databázy sú hodnoty jednotlivých ukazovateľov v krajinách zaradených do zhľuku (k^A) podstatne vyrovnanjšie hodnoty ako krajiny zaradené do zhľuku (k^B).

Porovnaním dosiahnutých výsledkov možno konštatovať, že trend vývoja v sociálnej oblasti v rámci hromadného zhľuku sa pozvoľne zhoršuje, a teda v sociálnej oblasti nedochádza ku konvergencii štátov eurozóny.

Záver

V predkladanom článku je naznačený možný spôsob analýzy zblížovania (konvergenie) jednotlivých ekonomík na základe hodnôt vývoja makroekonomických ukazovateľov. Ako netradičná metodológia je použitá zhľuková analýza, ktorá umožňuje kvantifikovať a zhodnotiť podobnosť skúmaných objektov. Ak sa analýza vykoná v rámci viacerých rokov, získa sa obraz o dynamike konvergenie, resp. divergenie analyzovaných objektov na základe ich vlastností, v našom prípade ekonomického vývoja štátov eurozóny reprezentovaného vybranými ekonomickými ukazovateľmi.

Získané výsledky na základe databázy DATAIK1 (10 ukazovateľov) prezentujú konštantnú konvergenciu štátov eurozóny v rámci vybraných ukazovateľov. Ukazovatele sme vybrali s cieľom popísať celkový výkon ekonomiky prostredníctvom vytvoreného HDP na obyvateľa, ročného rastu HDP, z finančnej oblasti sme využili ukazovatele tvorby hrubého fixného kapitálu, ako podiel na HDP, vývoj inflácie a podiel deficitu alebo prebytku štátneho rozpočtu na HDP; sociálnu situáciu sme prezentovali spotrebou a nezamestnanosťou, kvalitu výrobného procesu sme charakterizovali indexom produktivity práce a nákladov práce. Ako posledný ukazovateľ sme použili ukazovateľ čistého exportu. Treba poznamenať, že existuje veľký rozdiel v rámci silných a slabých ekonomík medzi hodnotami týchto ukazovateľov, a preto boli v jednotlivých zhľukoch euklidovské vzdialenosti od centroidov veľké. Zaujímavá je tendencia vývoja produktivity práce a nákladov práce. Hlavne v roku 2013 v silných ekonomikách nadobúda ukazovateľ produktivity práce nižšiu hodnotu ako náklady na prácu. Takýto vývoj nenaznačuje efektívny trend ekonomického rozvoja.

Oblasť investovania, teda tvorba hrubého fixného kapitálu v nových ekonomikách eurozóny zaostáva za silnými ekonomikami, čo môže mať za následok otváranie nožníc medzi ekonomickým vývojom silných a slabých ekonomík. Analýza potvrdzuje veľký rozdiel v efektívnosti ekonomík jednotlivých krajín eurozóny, a ako sme spomenuli, naznačuje konštantnú, ale pomalú konvergenciu.

Databáza DATAIK2 obsahuje 9 ukazovateľov, z čoho sú tri ukazovatele zamerané na zahraničný obchod v rámci eurozóny. V tomto prípade existuje nižšia vzdiale-

nosť medzi vytvorenými zhlukmi a zhluky obsahujú „staré“ aj „nové“ ekonomiky.⁸ Zrejme je to spôsobené tým, že „nové“ krajiny pred vstupom do eurozóny boli členmi Európskej únie a mali možnosť sa plne zapojiť do trhu voľného pohybu tovarov a služieb. Hlavne malé, veľmi otvorené ekonomiky (medzi ne patria všetky ekonomiky, ktoré vstúpili do eurozóny po roku 2007), majú obrat zahraničného obchodu vysoko prekračujúci hodnotu vyprodukovaného HDP, ako aj percentuálny podiel importu a exportu na HDP. Tieto hodnoty ukazovateľov výrazne ovplyvnili výšku euklidovskej vzdialenosti od centroidov vo vytvorených zhlukoch. Vzdialenosti hromadných centroidov sa pohybujú od hodnoty 0,34 po hodnotu 0,18, hodnoty pre čiastkové zhluky sa pohybujú okolo hodnoty 0,02 a aj menej. Z uvedenej analýzy je jasné, že zahraničný obchod pozitívne prispieva ku konvergencii ekonomík štátov eurozóny.

Pomocou databázy DATAIKS, ktorá obsahuje 6 ukazovateľov, je možné konštatovať, že v sociálnej oblasti dochádza k divergencii medzi analyzovanými ekonomikami, a to nielen medzi „starými“ a „novými“ štátmi, ale aj v rámci zakladajúcich štátov eurozóny. Extrémne hodnoty ukazovateľov sú predovšetkým v krajinách Luxembursko a Írsko.

Slovenská ekonomika v rámci prvých dvoch databáz, zameraných hlavne na ekonomický vývoj, zaznamenáva pozitívny vývoj, ktorý je, žiaľ, brzdený zlou legislatívou v oblasti daňovej politiky predovšetkým veľkých firiem, daňovými prázdninami udeľovanými zahraničným firmám a firmám, ktoré patria rôznym prominentom, neprehľadnou politikou a nekontrolovateľnosťou pridelovania finančných prostriedkov zo zahraničných zdrojov a zo štátneho rozpočtu na realizáciu rôznych tendrov a únik prostriedkov prostredníctvom schrámkových firiem. Rast ekonomiky, ktorý sa na Slovensku zaznamenal, sa nepremietol do sociálnej oblasti, do vývoja miezd a dôchodkov, do vývoja sociálnych a zdravotníckych zariadení, do školstva a kultúry. Práve to je príčinou odchodu šikovných a múdrych mladých ľudí zo Slovenska, ktorí tu získali vzdelanie (okrem súkromných škôl) zadarmo, ako v jednej z mála krajín eurozóny.

Literatúra

- [1] BELANOVÁ, M. – VARACOVÁ, Z.: *Metódy zhlukovej analýzy*. Bratislava: SAS. FORUM, 2006. Elektronická podoba. Uložené v Slovenskej ekonomickej knižnici EU v Bratislave.
- [2] HENDL, J.: *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál 2004. 584 s. ISBN 80-7178-820-1.
- [3] KRÁL, P. – KANDEROVÁ, M. – KAŠČÁKOVÁ, A. – NEDELOVÁ, V. – VAKENČÁKOVÁ, V.: *Viacrozmerné statistické metódy so zameraním na riešenie problémov ekonomickej praxe*. Ekonomická fakulta Univerzity Mateja Bella, 2009, 175 s. ISBN 978-80-8083-840-9.
- [4] ŘEZANKOVÁ, H. – HÚSEK, D. – SNÁŠEL, V.: *Shluková analýza dat*. 2. rozš. vyd. Praha: Professional Publishing, 2009. 218 s. ISBN 978-80-86946-81-8.

⁸ Novými ekonomikami rozumieme Slovinsko, Maltu, Cyprus, Slovensko, Estónsko, Litvu a Lotyšsko, staré štáty sú všetky, ktoré zakladali menovú úniu vrátane Grécka.

- [5] STANKOVIČOVÁ, I. – VOJTKOVÁ, M.: *Viacrozmerné štatistické metódy s aplikáciami*. Bratislava: IURA EDITION, 261 s. 2007, ISBN 978-80-8078-152-1.
- [6] TREBUŇA, P. – HALČINOVÁ, J.: *Principles of Cluster Analysis*. The 13th International Scientific Conference Trends and Innovative Approaches in Business Processes. TU Košice, 2010, ISBN 978-80-553-0570-7.
- [7] VOJTKOVÁ, M.: Zhukovanie a profilovanie segmentov domácnosti SR na základe výdavkov. In: *Slovenská štatistika a demografia*. Roč. 23, 2013, č. 1, s 3 – 15.