

Zhluková analýza stavu ekonomík krajín EÚ

(abstrakt)

Megyesiová Silvia

Katedra hospodárskej informatiky a matematiky

Podnikovohospodárska fakulta

Ekonomickej univerzity v Bratislave so sídlom v Košiciach

Abstrakt a ciele práce:

Rozklad súboru pozorovaných krajín na niekoľko relatívne homogénnych podsúborov, zhlukov na základe stavu ich ekonomík spočíva v tom, aby si jednotky (objekty, krajiny) v rámci konkrétneho zhluku boli čo najviac podobné a naopak jednotky, teda krajiny patriace do rôznych zhlukov si boli podobné čo najmenej. Cieľom je vytvoriť skupiny krajín Európskej únie (EÚ) s podobným stavom ich ekonomík v roku 2005. Je zrejme, že aj keď tieto krajiny tvoria jedno zoskupenie, stav ich ekonomík je rozdielny. Rozdelenie týchto krajín do homogénnych zhlukov môže slúžiť ako nástroj na prijatie špecifických politicko-ekonomických rozhodnutí či už na úrovni národnej resp. na úrovni rozhodovania v rámci štruktúr EÚ a to hlavne vzhľadom k dosahovaniu strategického cieľa krajín EÚ, tzv. Lisabonskej stratégie.

Každú štatistickú jednotku, teda krajinu EÚ popíšeme skupinou štatistických znakov, ukazovateľov. Cieľom zhlukovej analýzy krajín EÚ bude ich zaradenie do skupín, tried, pričom výhodou tejto metódy je to, že nepotrebuje poznať predpoklady a informácie o tvare a type viacrozmerneho rozdelenia.

Vstupnú dátovú maticu X typu pxk s p objektmi (krajinami) a k ukazovateľmi (štatistickými znakmi) pomocou zhlukovacích postupov rozložíme do množiny C s celkovým počtom m zhlukov, do ktorých sme zoskupili objekty pôvodnej matice X .

Výber ukazovateľov na základe, ktorých sme súbor krajín EÚ rozčlenili do zhlukov bol pred tvorbou samotných modelov zhlukovej analýzy veľmi dôležitý. Východiskom výberu ukazovateľov bol tzv. minimalistický prístup pri analýze stavu ekonomiky krajiny, podľa ktorého sa pri posudzovaní ekonomiky prihliada na koeficient rastu hrubého domáceho produktu (HDP), zmenu cenovej hladiny, miery nezamestnanosti a podielu bežného účtu platobnej bilancie na HDP. Ďalej sme sa pri výbere ukazovateľov opierali o tzv. reálnu a nominálnu konvergenciu krajín EÚ. Konvergencia ekonomík je jedným z aspektov konkurencieschopnosti v priestore EÚ. V prípade reálnej konvergenzie sa sleduje približovanie sa k ekonomickej úrovni priemeru krajín EÚ. Ak ide o nominálnu konvergenciu sleduje sa približovanie sa k cenovej hladine krajín EÚ, ďalej sa analyzujú úrokové sadzby, saldo verejných financií v % z HDP.

Model zhlukovej analýzy stavu ekonomík 27 krajín EÚ sme uskutočnili za rok 2005 na základe nasledovných ukazovateľov:

- A1 - hrubý domáci produkt na obyvateľa v parite kúpnej sily,
- A2 - koeficient rastu hrubého domáceho produktu v stálych cenách,
- A3 - harmonizovaný index spotrebiteľských cien,
- A4 - deflátor hrubého domáceho produktu,
- A5 - dlhodobá miera nezamestnanosti v %,
- A6 - koeficient rastu celkového počtu zamestnaných,
- A7 - tvorba hrubého fixného kapitálu (% z HDP),
- A8 - podiel vývozu a dovozu v %,
- A9 - verejný dlh (% z HDP).

Zdrojom údajov sledovaných ukazovateľov bol štatistický úrad Európskej únie EUROSTAT, okrem deflátoru hrubého domáceho produktu, ktorý bol prevzatý zo zdrojom Svetovej banky.

Podrobnejší popis:

Pred samotnou voľbou metódy zhlukovania sme podrobili ukazovatele v matici **X** korelačnej analýze. Párové koeficienty korelácie vypočítané v SAS-EG 3.0 pomocou procedúry *Analyze*→*Correlations* sú uvedené v tabuľke 1.

Tab. 1 Párové koeficienty korelácie ukazovateľov A1 - A9

Pearson Correlation Coefficients, N = 27									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A1	1	-0.3460	-0.4029	-0.3503	-0.5433	0.1296	-0.3650	0.5858	0.0429
A2	-0.3460	1	0.4811	0.5767	0.2009	0.4531	0.6747	-0.3536	-0.7163
A3	-0.4029	0.4811	1	0.8762	0.1877	0.0800	0.4562	-0.6143	-0.3984
A4	-0.3503	0.5767	0.8762	1	0.0472	0.2094	0.4739	-0.5760	-0.4833
A5	-0.5433	0.2009	0.1877	0.0472	1	-0.0510	0.2146	-0.2952	0.0163
A6	0.1296	0.4531	0.0800	0.2094	-0.0510	1	0.2618	-0.2115	-0.3359
A7	-0.3650	0.6747	0.4562	0.4739	0.2146	0.2618	1	-0.52715	-0.41759
A8	0.5858	-0.3536	-0.6143	-0.5760	-0.2952	-0.2115	-0.52715	1	0.0334
A9	0.0429	-0.7163	-0.3984	-0.4833	0.0163	-0.3359	-0.41759	0.0334	1

Koeficient korelácie medzi harmonizovaným indexom spotrebiteľských cien a deflátorom hrubého domáceho produktu vykazuje veľmi silnú priamu závislosť a preto sme sa rozhodli v ďalšej analýze použiť iba jeden index vyjadrujúci zmenu cenovej hladiny

krajín EÚ. Medzi ostatnými ukazovateľmi môžeme pozorovať slabú až stredne silnú závislosť. Pretože pre krajiny EÚ je z hľadiska plnenia Maastrichských kritérií dôležité dodržiavanie porovnateľnej cenovej hladiny meranej harmonizovaným indexom spotrebiteľských cien z ďalších analýz sme vylúčili deflátor HDP a modely zhlukovej analýzy sme uskutočnili pomocou ôsmich ukazovateľov.

Ukazovatele, pomocou ktorých sme sa rozhodli vytvoriť model zhlukovej analýzy sú napozorované v rôznych merných jednotkách a preto sme pred samotnou tvorbou týchto modelov museli zistené ukazovatele v matici **X** podrobiť štandardizácii pomocou procedúry *Data*→*Standardize Data*....

K tvorbe modelu zhlukovej analýzy sme využili Wardovu hierarchickú zhlukovaciu metódu, ktorú sme v prostredí SAS-EG 3.0 získali procedúrou *Analyze*→*Multivariate*→*Cluster Analysis*....

O optimálnom počte zhlukov, do ktorých sme sledovaných 27 krajín EÚ začlenili, sme rozhodovali jednak na základe koeficienta determinácie, semiparciálneho koeficienta determinácie ako aj dendogramu-stromu, pomocou ktorého pri istej intuitívne a vizuálne zvolenej vzdialenosti rozhodneme o optimálnom počte zhlukov.

Všeobecne počet zhlukov m sa môže pohybovať od 1 do p , avšak praktický význam má taký počet zhlukov, ktorý je väčší než 1 a zároveň menší než počet objektov, teda v našom prípade menší než počet krajín EÚ. Dendogram získaný Wardovou zhlukovacou procedúrou je zobrazený na obr. 1.

Krajiny EÚ sme na základe týchto odporúčaní pomocou Wardovej metódy zhlukovej analýzy rozčlenili na 6 zhlukov, pričom jeden z nich je jednozložkový a reprezentuje iba Luxembursko. Každý z týchto zhlukov tvoria krajiny s veľmi podobným stavom ekonomiky v roku 2005.

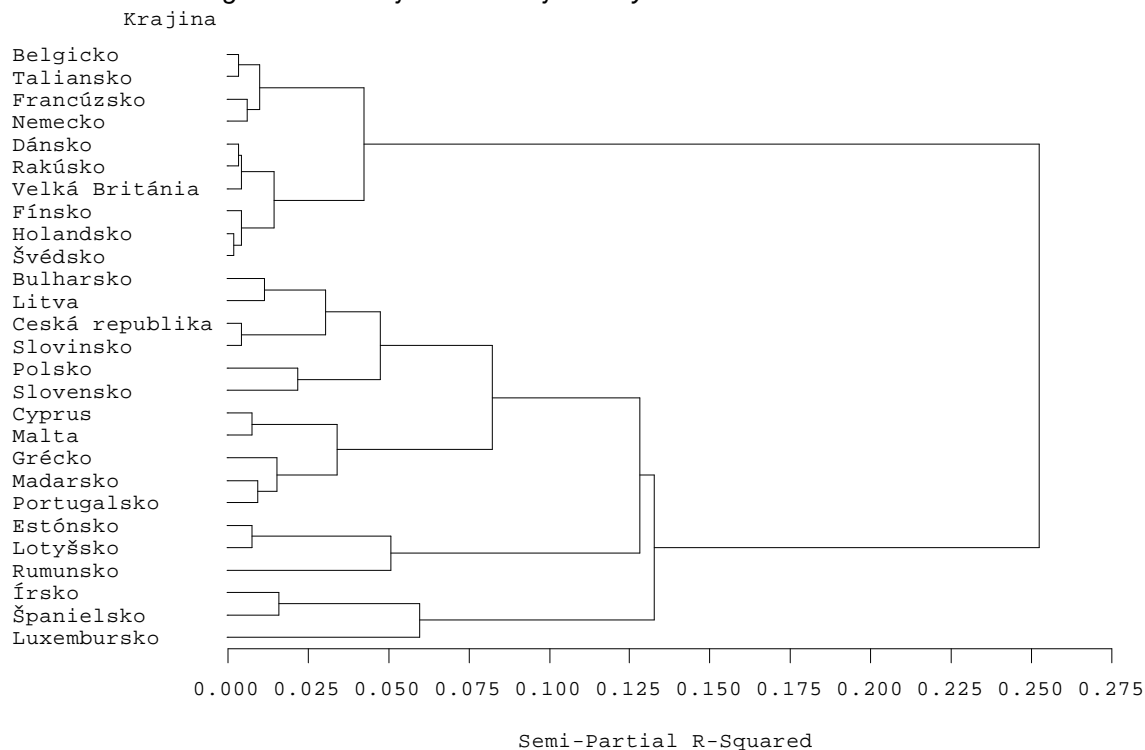
Pri analýze sme hodnotili všetkých 27 krajín súčasnej EÚ, napriek tomu, že v roku 2005 Rumunsko a Bulharsko ešte neboli jej členmi, avšak získať údaje o stave ekonomík krajín EÚ za aktuálnejšie obdobie nie je možné. Vytvorené zhluky poukazujú na to, že iba ojedinele došlo k premiešaniu krajín pôvodnej EÚ-15 s krajinami, ktoré vstúpili do EÚ v roku 2004 resp. v roku 2007.

Rozčlenenie krajín do šiestich zhlukov pomocou Wardovej metódy zhlukovej analýzy je nasledovné:

- prvý zhluk: Belgicko, Dánsko, Fínsko, Francúzsko, Holandsko, Nemecko, Rakúsko, Švédsko, Taliansko, Veľká Británia,
- druhý zhluk: Bulharsko, Česká republika, Litva, Poľsko, Slovensko, Slovinsko,
- tretí zhluk: Cyprus, Grécko, Maďarsko, Malta, Portugalsko,
- štvrtý zhluk: Estónsko, Lotyšsko, Rumunsko,
- piaty zhluk: Írsko, Španielsko,
- šiesty zhluk: Luxembursko.

Prvý zhluk je tvorený iba krajinami pôvodnej tzv. „starej“ EÚ-15. Pre ich ekonomiky je typická vysoká úroveň HDP na obyvateľa v parite kúpnej sily (PPS), tieto krajiny však dosiahli aj najnižšiu hodnotu koeficienta rastu

Obrázok 1: Dendrogram Wardovej zhlukovacej metódy



HDP v stálych cenách – vid'. tab. 2. Dosiahli v sledovanom období taktiež najnižší rast celkového počtu zamestnaných. Najlepšie výsledky naopak dosiahli pri udržiavaní nízkeho rastu cien a kladnej bilancie zahraničného obchodu. Druhý zhluk je tvorený iba krajinou „nováčikmi“. Do tohto zhluku patrí aj Slovensko. Bulharsko sa svojím stavom ekonomiky taktiež zaradilo do daného zhluku. Pre tento zhluk je typická nízka úroveň HDP na obyvateľa v PPS, avšak optimistické je vysoké tempo rastu HDP v stálych cenách. Daný zhluk dosiahol najhoršie výsledky dlhodobej miery nezamestnanosti. Ekonomiky dosiahli pomerne nízku úroveň verejného dlhu, zahraničná bilancia tejto skupiny krajín síce je negatívna, avšak nie veľmi výrazne. Pozitívne môžeme vnímať v danom zhluku aj silnejšiu investičnú aktivitu, meranú tvorbou hrubého fixného kapitálu. Tretí zhluk je jediným zhlukom kde došlo k premiešaniu krajín pôvodnej EÚ-15 a nových krajín EÚ. Pre túto skupinu krajín je typický veľmi vysoký verejný dlh vyjadrený v % z HDP, vysoká negatívna zahraničná bilancia. V ostatných ukazovateľoch tieto krajiny dosiahli „priemerné“ hodnoty. Štvrtý zhluk tvoria tri krajiny nováčikov EÚ, pričom jednou z nich je Rumunsko. Dané krajiny dosiahli najnižšiu úroveň HDP na obyvateľa v PPS, ktorý je kompenzovaný najsilnejším rastom HDP v stálych cenách. Ich negatívnom je však veľmi silný rast cien, ktorý dosiahol najvyššiu hodnotu spomedzi všetkých šiestich zhlukov. Dosahujú taktiež pomerne vysokú mieru dlhodobej nezamestnanosti ako aj najhoršiu bilanciu zahraničného obchodu. Pozitívne môžeme tieto krajiny hodnotiť z hľadiska investičnej aktivity a z hľadiska nízkej úrovne verejného dlhu. Piaty zhluk bol vytvorený z dvoch krajín pôvodnej EÚ-15. Tieto krajiny dosahujú veľmi dobré výsledky miery nezamestnanosti, verejného dlhu. Veľmi pozitívne musíme hodnotiť ich výšku HDP na obyvateľa, napriek pomerne vysokej hodnote tohto ukazovateľa dochádza v tejto skupine krajín aj k silnému reálnemu rastu HDP. Cenová úroveň ako aj úroveň nezamestnanosti sa pohybujú na veľmi nízkych hodnotách. Šiesty zhluk je ako jediný tvorený iba jednou krajinou a to Luxemburskom. Táto krajina dosahuje veľmi dobré výsledky vo všetkých sledovaných ukazovateľoch, čo bolo dôvodom vytvorenia jednozložkového zhluku. Luxembursko dosiahlo veľmi vysokú hodnotu HDP na obyvateľa v PPS. Napriek tejto vysokej hodnote HDP na obyvateľa dochádza k silnému reálnemu rastu HDP a to až na úrovni 5%, ako aj k silnému rastu celkového počtu zamestnaných. Nezamestnanosť je na najnižšej úrovni spomedzi sledovaných zhlukov.

V krajine skoro neexistuje verejný dlh a zahraničná bilancia je pozitívna. Všetky tieto pozitíva stavu ekonomiky Luxemburska v roku 2005 viedli k jeho odčleneniu od ostatných krajín EÚ.

Tab. 2 Zhlukové priemery jednotlivých ukazovateľov

Zhluk	UKAZOVATEĽ							
	A1	A2	A3	A5	A6	A7	A8	A9
1. zhluk	27000	1.018	1.018	2.6	1.006	16.9	103.7	62.2
2. zhluk	13350	1.057	1.030	6.6	1.017	20.3	92.9	31.4
3. zhluk	17180	1.031	1.027	3.3	1.013	17.6	86.3	74.9
4. zhluk	10833	1.083	1.067	4.1	1.012	24.7	85.1	10.7
5. zhluk	27600	1.048	1.028	1.9	1.043	24.2	89.2	35.3
6. zhluk	58000	1.050	1.038	1.2	1.030	15.5	103.4	6.1

Záver:

Viacrozmerné štatistické metódy sú vhodným prostriedkom pri medzinárodnom porovnávaní krajín na základe viacerých zvolených ukazovateľov. Nevyhnutným predpokladom ich použitia však je dostupnosť profesionálneho štatistického softvéru. Použitie metód zhlukovej analýzy sa nám osvedčilo pri analýze porovnávania stavu ekonomík krajín EÚ, tieto metódy môžu byť nápomocné pri prijímaní rôznych rozhodnutí, rôznych foriem pomoci a podpory zo strany orgánov krajín EU, pričom je možné tieto formy pomoci a podpory cielene zameriavať na skupiny krajín, ktoré tvoria jednotlivé zhluky.

Použité SAS moduly a nástroje:

SAS Enterprise Guide 3.0, SAS/BASE, SAS/STAT

Zdroj údajov:

Štatistický úrad Európskej únie Eurostat: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>, Svetová banka: www.worldbank.org

Literatúra a referencie:

CÁR, M.: Štrukturálne ukazovatele ako dôležitý nástroj hodnotenia plnenia tzv. Lisabonskej stratégie, In: Slovenská štatistika a demografia, 2/2004, str. 3-13, 2004

DRÁPAL, S.: Sociální statistika a její rozvoj v rozšiřující sa Evropské unii, In: Statistika, 1/2004, str. 18-30, 2004

Europe in figures – Eurostat yearbook 2006-7, Luxembourg, European Communities, 2007

HARTUNG, J. – ALPELT, B.: Multivariate Statistik, München, Oldenbourg Verlag, 1992

HEBÁK, P. - HUSTOPECKÝ, J. – MALÁ, I.: Vicerozměrné statistické metody (2), Praha, Informatorium, 2005

HEBÁK, P. - HUSTOPECKÝ, J.: Průvodce moderními statistickými metodami, Praha, SNTL, 1990

JÍLEK, J.: Statistika, poznatky a politika – světové fórum OECD o klíčových indikátorech, In: Statistika, 1/2005, str. 85-89, 2005

JÍLEK, J.: Strukturální ukazatele EU jako výzva, In: Statistika, 2/2004, s. 149 - 161, 2004

MELOUN, M. – MILITKÝ, J.: Statistická analýza experimentálních dat, Praha, Academia, 2004

MEGYESIOVÁ, S.: Klasifikácia krajín na základe zvolených kritérií, In: Forum Statisticum Slovaca, vedecký časopis: 1/2005, str. 126-133, SŠDS, Bratislava, 2005

VOJTKOVÁ, M.: Hodnotenie postavenia skupín priemyselných podnikov podľa efektívnosti, In: Ekomstat 2005, 19. škola štatistiky, Štatistické metódy v praxi, Zborník príspevkov, Trenčianske Teplice, str. 121-125, SŠDS, Bratislava, 2005

Kontakt autori: megyiesiova@euke.sk