

# VYUŽITÍ VÍCEROZMĚRNÝCH STATISTICKÝCH METOD PRO HODNOCENÍ REGIONÁLNÍCH ROZDÍLŮ ZEMÍ VISEGRÁDSKÉ ČTYŘKY

## USE OF THE MULTIVARIATE STATISTICAL METHODS FOR EVALUATION OF REGIONAL DISPARITIES IN VISEGRAD FOUR COUNTRIES

Eva Poledníková, Lukáš Melecký

**Abstract:** *Measurement and evaluation of regional differences (disparities) is associated with the lack of integrated approach and methodology at national or regional level. The paper aims to introduce two selected multivariate statistical methods (factor analysis, cluster analysis) as a possible and convenient tool for regional differences analysis and evaluation. The main goal of the paper is to evaluate and compare regional differences at NUTS 2 level in the Visegrad Four countries on the basis of selected regional indicators in the case of the year 2010 using factor analysis and cluster analysis. Theoretical part of the paper defines, at first, the concept of regional disparities in the context of European Union's approach and deals with quantitative methods used for regional disparities evaluation. Subsequently, in the empirical part, the paper uses the factor analysis for identification of main factors of regional differences. The final evaluation and comparison of different socio-economic position between Visegrad Four NUTS 2 regions in the year 2010, results from cluster analysis that classifies the regions to homogeneous units (clusters) according to the factor similarity.*

**Keywords:** *Cluster analysis, Factor analysis, Multivariate methods, NUTS 2 region, Regional disparities, Visegrad Four countries.*

**JEL Classification:** *C38, R11, Y10.*

### Úvod

Snižování socio-ekonomických rozdílů na regionální úrovni a posilování jejich konkurenceschopnosti lze považovat za dlouhodobý a dnes již neodmyslitelný cíl, který je součástí nejen regionálních, ale také mnoha dalších vládních politik a koncepcí, a to jak na úrovni národní tak nadnárodní. Přestože měření a hodnocení regionálních rozdílů (disparit) je častým předmětem regionálních analýz a těší se zájmu odborné veřejnosti, žádný jeho způsob nebyl dosud označen za univerzální a komplexní. Jedním z důvodů může být již samotné vymezení pojmu regionální disparita, u něhož se uplatňuje řada odlišných přístupů a metodik, stejně jako v případě regionálních klasifikací.

Článek reaguje na existenci různých přístupů měření a hodnocení regionálních rozdílů a zabývá se aplikací dvou vybraných vícerozměrných statistických metod, faktorové a shlukové analýzy, na problematiku zkoumání a hodnocení socio-ekonomických rozdílů mezi 35 regiony NUTS 2 zemí Visegrádské čtyřky (Česká republika, Maďarsko, Slovensko a Polsko). Cílem příspěvku je zhodnocení a komparace úrovně regionálních rozdílů v zemích Visegrádské čtyřky v jednom konkrétním roce (2010) na základě faktorové a shlukové analýzy. Využitím vícerozměrných statistických metod pro evaluaci tak

příspěvek přináší alternativní pohled na vnitřní strukturu socio-ekonomických vztahů mezi regiony NUTS 2 zemí Visegrádské čtyřky (V4) a na informace obsažené v regionálních datech. Článek svým obsahem směřuje k ověření obecné hypotézy, že na regionální rozdíly v zemích V4 mají vliv faktory (ukazatele) ekonomické výkonnosti a trhu práce, přičemž největší rozdíly přetrvávají mezi regiony zahrnující aglomerace hlavních měst a zbylými (ostatními) regiony.

## 1 Regionální disparity a možnosti jejich hodnocení

### 1.1 Teoretická východiska regionálních disparit

Pojmem **regionální disparita** obecně rozumíme rozdílnost nebo nerovnost znaků, jevů či procesů majících jednoznačné územní umístění, tzn. lze je alokovat ve vymezené územní struktuře a vyskytujících se alespoň ve dvou entitách této území struktur [8]. Určitá rozdílnost či nerovnost jevů je převážně chápána ve smyslu **negativní disparity** tj. jako problém, který se musí eliminovat. Na druhou stranu je však rozdílnost jednotlivých částí území také věcí přirozenou, představující silné stránky regionu (tzv. **disparity pozitivní**). Správné vymezení a vnímání disparit je důležitý předpoklad pro volbu nástrojů regionální politiky podporující eliminaci slabých stránek regionu nebo posílení stránek silných.

Regionální disparity lze v užším (ekonomickém) pojetí chápat jako rozdíly mezi ekonomickým výkonem a blahobytem regionů. Z materiálního hlediska lze rozlišovat tři základní typy disparit: ekonomické, sociální a územní. **Ekonomické disparity** se týkají regionálního výstupu, v širším kontextu celkové výkonnosti ekonomiky, její struktury, rozvojového a lidského potenciálu [8, s. 50]. Snižování nerovností v úrovni rozvoje jednotlivých regionů je hodnoceno za pomoci tradičních ekonomických ukazatelů, jako např. hrubý domácí produkt na obyvatele, výdaje na vědu a výzkum či produktivita práce. **Sociální disparity** se týkají obyvatelstva v kontextu kvality života, životní úrovně, sociální rovnosti a sociální patologie. Netýkají se však lidského potenciálu jako ekonomické kategorie, který je zařazen mezi ekonomické disparity [8, s. 50]. Sociální rozdíly se nejčastěji vyjadřují pomocí demografických ukazatelů či ukazatelů z oblasti trhu práce (např. míra zaměstnanosti, míra nezaměstnanosti, dlouhodobá nezaměstnanost). **Územní disparity** jsou odrazem silných nerovností v hospodářské výkonnosti, fyzicko-geografickém potenciálu, dopravní a technické infrastruktury, kvalitě životního prostředí. Územní disparity lze měřit prostřednictvím mnoha různých ukazatelů v závislosti na jejich definici (např. hustota silniční a železniční sítě, přístup k internetu, dostupnost zdravotní péče aj.).

V podmínkách Evropské unie (EU) představuje existence regionálních rozdílů a jejich eliminace jeden z hlavních aspektů filozofie politiky soudržnosti EU (často též označované jako regionální a strukturální politika EU), která si klade za úkol eliminovat rozdíly v rozvoji regionů, snižovat zaostalost nejvíce znevýhodněných regionů a přispívat tak k vyšší soudržnosti, konkurenceschopnosti a životní úrovni. Tendence v oblasti regionálních rozdílů v podmínkách EU a úroveň soudržnosti je sledována Evropskou komisí (EK) v tzv. Zprávách o hospodářské, sociální a územní soudržnosti a to každé tři roky [1], [2]. K hodnocení úrovně rozdílů zemí a regionů EU v oblasti plnění strategických cílů EU se využívá také Strukturálních ukazatelů EU a ukazatelů Strategie Evropa 2020 [9].

## 1.2 Metody měření a hodnocení regionálních disparit

Pro měření a hodnocení regionálních rozdílů je klíčové stanovit prostorovou úroveň, na které budou disparity řešeny (dle přístupu EU je to úroveň regionů NUTS 2) a identifikovat ukazatele relevantní pro danou socioekonomickou oblast. Identifikace indikátorů pro měření regionálních disparit se zejména na evropské úrovni potýká s problémy omezené dostupnosti dat ve vhodném časovém rámci a na dané teritoriální úrovni (NUTS 2). Existuje řada přístupů a metod, které se liší strukturou používaných ukazatelů i způsoby jejich zpracování. Samotný způsob měření regionálních disparit vychází v současné době z přístupu statického nebo dynamického. Mezi nejčastěji využívané statické metody měření a hodnocení regionálních disparit můžeme zařadit např. [8, s. 102]:

- Metodu meziregionální komparace,
- matematicko-statistické metody,
- metody využívající Geografický informační systém,
- vícerozměrné statistické metody,
- metodu reálné konvergence,
- upravený teritoriální Giniho koeficient.

## 2 Vybrané vícerozměrné statistické metody pro hodnocení regionálních rozdílů zemí V4

Vícerozměrné statistické metody jsou metody, které zohledňují vícerozměrnost dat a jsou schopny zkoumat jejich vztahy i rozdíly [7]. K těmto metodám se mimo jiné řadí také faktorová a shluková analýza. Zásadním předpokladem pro použití faktorové analýzy je existence dostatečné korelace mezi vstupními proměnnými (ukazateli). V rámci statistické předúpravy dat je dále nutné provést jejich standardizaci (zpravidla pomocí transformace proměnných do svého Z-skóre), která eliminuje rozdíly v jednotkách daných ukazatelů. Výhodou faktorové a shlukové analýzy je, že jejich výsledky nejsou příliš ovlivněny případnou nenormalitou, nelinearitou a heteroskedasticitu výběrového souboru.

### 2.1 Faktorová analýza

Faktorová analýza (Factor Analysis, FA) je využívána k vyšetření vnitřních souvislostí, vztahů (korelací) a odhalení základní struktury datového souboru. Faktorová analýza je založena na předpokladu, že závislosti mezi sledovanými proměnnými jsou důsledkem působení určitého menšího počtu v pozadí stojících nezměřitelných veličin (tzv. latentních proměnných), které jsou označovány za společné faktory [6], [9]. Primárními cíli FA jsou tedy **sumarizace a redukce dat** (a to s minimální ztrátou informace).

Metoda vychází z původní zdrojové matice  $X$ , která obsahuje  $m$  sloupců znaků  $X_1, \dots, X_m$  a  $n$  řádků objektů. Objekt můžeme v modelu FA vyjádřit vztahy [9, s. 97]:

$$\begin{aligned}x_1 &= a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1p}F_p + e_1, \\x_2 &= a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \dots + a_{2p}F_p + e_2, \\x_m &= a_{m1}F_1 + a_{m2}F_2 + \dots + a_{mp}F_p + e_m,\end{aligned}\tag{1}$$

kde  $F_1, F_2, \dots, F_p$  je  $p$  vybraných společných faktorů, které vyvolávají korelace mezi  $m$  původními znaky (faktory mají nulovou střední hodnotu a jednotkový rozptyl),  $e_1, e_2, \dots, e_m$ ,

jsou specifické (chybové) faktory, které přispívají pouze k rozptylu jednotlivých znaků. Koeficienty  $a_{ij}$  představují faktorové zátěže  $i$ -tého znaku na  $j$ -tém společném faktoru  $F_j$ . Tyto koeficienty představují prvky matice faktorových zátěží. Faktorové zátěže (váhy, saturace) představují korelační koeficienty mezi původní proměnnou a faktorem a udávají, jakou část variability proměnné daný faktor vysvětluje. Čtverec faktorové zátěže  $a_i^2$ , jenž se označuje jako **komunalita**, je množství celkového rozptylu dotyčného znaku vysvětlené faktorem [9].

Samotným úkolem FA je určit **matici faktorových zátěží**, na jejímž základě jsou interpretovány a pojmenovány jednotlivé faktory, k čemuž je využita metoda hlavních komponent (Principal Components Analysis, PCA). Pro usnadnění interpretace extrahovaných faktorů bývá často přistupováno k tzv. rotaci (otáčení) faktorů založené na metodě Varimax. Poslední fází analýzy tvoří výpočet faktorových skóre, což jsou odhadnuté hodnoty jednotlivých faktorů pro každý objekt [7]. Tyto faktorové skóre jsou užitečným nástrojem diagnózy dat a také vstupem dalších analýz [6].

## 2.2 Shluková analýza

Primárním cílem shlukové analýzy (Cluster Analysis, CA) je rozředit množiny objektů (např. regionů) na základě jejich podobností do několika relativně homogenních celků, které jsou označovány jako shluky (klastry). Objekty patřící do téhož shluku by přitom měly vykazovat co největší podobnost, zatímco objekty patřící do různých shluků by se měly od sebe co nejvíce odlišovat [4]. Shluková analýza nalézá uplatnění při popisu systematiky, zjednodušení dat či identifikaci vztahu, kdy po nalezení shluků objektů, a tím i struktury mezi objekty, je snadnější odhalit vztahy mezi objekty. Postupy CA se rozlišují podle způsobu shlukování na hierarchické a nehierarchické shlukování. Graficky lze shluky zobrazit formou tzv. dendrogramu.

Jako způsob shlukování bývá velmi často zvoleno hierarchické shlukování formou aglomerativní, jehož výhodou je rychlost a nepotřebnost informace o optimálním počtu shluků (počet se určuje dodatečně). Při shlukování je dále nutné zvolit způsob vyjádření podobnosti (nepodobnosti) mezi objekty a po té shlukovací proceduru. K vyjádření podobnosti objektů byla v následující empirické analýze zvolena míra vzdálenosti typu „čtverec eukleidovské vzdálenosti“ využívaný při **Wardově metodě shlukování**. Přitom platí, že čím větší je hodnota vzdálenosti, tím je míra podobnosti mezi objekty menší. Po vyjádření míry vzdálenosti byla jako metrika shlukování zvolena v článku Wardova metoda, která je obecně považována za jeden z neefektivnějších aglomeračních algoritmů. Kritériem pro shlukování je celkový součet druhých mocnin odchylek každého objektu od těžiště shluku, do kterého náleží. Wardova metoda tudíž není založena na principu optimalizace vzdáleností mezi shluky ale na minimalizaci jejich heterogenity, podle kritéria minima přírůstku vnitroskupinového součtu čtverců odchylek objektů od těžiště shluků.

## 3 Hodnocení regionálních rozdílů zemí V4 na základě vybraných vícerozměrných statistických metod

Faktorová a shluková analýza je aplikována na **35 regionů NUTS 2** České republiky, Maďarska, Slovenska a Polska. Pro hodnocení regionálních rozdílů bylo vybráno celkem **20 vhodných ukazatelů** odrážejících ekonomickou, sociální a územní úroveň regionů, přičemž jejich volba vychází z metodologického pojetí EK, která tyto ukazatele používá v rámci *Zpráv o hospodářské, sociální a územní soudržnosti* pro hodnocení vývoje ekonomických, sociálních a územních disparit a úrovně soudržnosti v členských státech EU.

Přehled vybraných vstupních ukazatelů poskytuje tabulka 1. Z důvodu nedostupnosti některých indikátorů na úrovni NUTS 2 regionů V4 musely být teritoriální ukazatele navíc doplněny o další vhodné a dostupné ukazatele (Turistická kolektivní zařízení, turistická intenzita) z regionálních statistik databáze Evropského statistického úřadu (Eurostat). Za zkoumané období byl zvolen rok 2010, a to z důvodu dostupnosti a aktuálnosti hodnot vybraných ukazatelů na úrovni regionů NUTS 2 v databázi Eurostatu.

**Tab. 1: Vybrané vstupní ukazatele regionálních disparit**

	Ukazatel	Zkratka	Jednotka
1.	Hrubý domácí produkt na obyvatele	HDP	PPS
2.	Produktivita práce na zaměstnanou osobu	PP	%
3.	Disponibilní důchod domácností	DD	PPS
4.	Hrubé domácí výdaje na výzkum a vývoj (GERD)	GERD	% HDP
5.	Počet patentových žádostí u Evropského patentového úřadu (EPO)	EPO	počet/mil.obyv.
6.	Tvorba hrubého fixního kapitálu	THFK	milion Eur
7.	Lidské zdroje ve vědě a technologii	LZVT	%
8.	Zaměstnanost v technologicky a vědecky náročných oborech	ZTvTVO	%
9.	Míra zaměstnanosti (15-64 let)	MZ15až64	%
10.	Míra zaměstnanosti starších (55-64 let)	MZS55až64	%
11.	Míra zaměstnanosti žen (15-64 let)	MZZ15až64	%
12.	Míra nezaměstnanosti (15-64 let)	MNZ15až64	%
13.	Míra nezaměstnanosti mladých (15-24 let)	MNZ15až24	%
14.	Dlouhodobá míra nezaměstnanosti	DIMNZ	%
15.	Turistická kolektivní zařízení	KTZ	počet
16.	Turistická intenzita	TI	počet
17.	Hustota železniční sítě	HŽS	kilometr/1000km <sup>2</sup>
18.	Oběti silničních nehod	OSN	Počet
19.	Míra dětské úmrtnosti	MDÚ	%
20.	Počet nemocničních lůžek	NL	počet/100 000 obyv.

Zdroj: [1], [2], [vlastní zpracování autorů, 2012]

Z důvodu nízké vzájemné korelace<sup>37</sup> bylo pro následující analýzy **vyloučeno 6 následujících ukazatelů**: míra zaměstnanosti 15-64 let, dlouhodobá míra nezaměstnanosti, turistická kolektivní zařízení, míra dětské úmrtnosti, oběti silničních nehod, počet nemocničních lůžek). Odlehle hodnoty nebyly ze souboru odstraněny z důvodu možného narušení odrazu skutečné struktury analyzovaného souboru, což je v případě zkoumání regionálních disparit klíčové. Konečná datová matice vstupující do faktorové analýzy je tvořena **14 proměnnými**, jejichž vhodnost a dostatečnou vzájemnou korelovanost mimo jiné potvrdil Bartlettův test sféricity (testovací kritérium dosahuje výše 588,2). Samotnou extrakci faktorů již zobrazuje tabulka 2, přičemž po zohlednění všech kritérií pro určení optimálního počtu faktorů<sup>38</sup> jsou **výsledkem FA 3 faktory**, které vysvětlují **80,17 %** celkové variability souboru.

<sup>37</sup> Korelace byla testována pomocí Pearsonova korelačního koeficientu.

<sup>38</sup> Mezi kritéria určující optimální počet faktorů patří: hodnota „vlastního čísla“, kritérium procenta rozptylu, průběh sutinového grafu - Scree plot, kritérium apriori.

**Tab. 2: Podíly faktorů na celkové variabilitě**

Faktor	Výchozí řešení			Extrakce faktorů po rotaci		
	Vlastní číslo	Procento rozptylu	Kumulativní procento rozptylu	Vlastní číslo	Procento rozptylu	Kumulativní procento rozptylu
1	9,01	64,37	64,37	4,77	34,11	34,11
2	1,29	9,19	73,55	4,10	29,26	63,37
3	0,93	6,61	80,17	2,35	16,80	80,17

Zdroj: [vlastní výpočty a zpracování autorů, 2012]

Na základě rotované matice faktorových zátěží zobrazené tabulkou 3, lze **Faktor 1** interpretovat jako **faktor ekonomické výkonnosti a kvality pracovních sil**. V tomto faktoru se významně projevují ukazatelé produktivita práce na zaměstnanou osobu (ZPP), hrubý domácí produkt na obyvatele (ZHDP), lidské zdroje ve vědě a technologii (ZLZVT), disponibilní důchod domácností (ZDD), tvorba hrubého fixního kapitálu (ZTHFK), zaměstnanost v technologicky a vědecky náročných oborech (ZZvTVO). **Faktor 2** lze souhrnně nazvat jako **faktor trhu práce a podpory inovační kapacity**, přičemž je naplněn ukazateli míra nezaměstnanosti (ZMN15až64), míra nezaměstnanosti mladých (ZMNZ15až24), míra zaměstnanosti žen (ZMZŽ15až64), míra zaměstnanosti starších (ZMZ55až64). Do druhého faktoru je zahrnut také ukazatel hrubé domácí výdaje na výzkum a vývoj (ZGERD) a počet patentových žádostí u Evropského patentového úřadu (ZEPO). **Faktor 3** lze interpretovat jako **faktor infrastruktury**, jenž je naplněn ukazateli hustota železniční sítě (ZHŽS) a turistická intenzita (ZTI).

**Tab. 3: Rotovaná matice faktorových zátěží**

Ukazatel	Faktor		
	1	2	3
ZPP	0,866		
ZHDP	0,828		
ZLZVT	0,808		
ZDD	0,778		
ZTHFK	0,748		
ZZvTVO	0,697		
ZMNZ15až64		-0,898	
ZMNZ15až24		-0,860	
ZMZŽ15až64		0,732	
ZGERD		0,659	
ZEPO		0,646	
ZMZ55až64		0,592	
ZTI			0,877
ZHŽS			0,792

Zdroj: [vlastní výpočty a zpracování autorů, 2012]

Hodnoty faktorového skóre stanoveného pro každý faktor identifikují významné regionální rozdíly zemí V4. V případě **faktoru 1**, tzn. v ekonomické výkonnosti a kvalitě pracovních sil dominují v roce 2010 NUTS 2 regiony zahrnující aglomerace hlavních měst, jako je Praha, Közép-Magyarország, Bratislavský kraj a vojvodství Mazowieckie, přičemž nejlepšího postavení dosahuje region NUTS 2 Bratislavský kraj, na jehož území se nachází hlavní město Bratislava. Naopak podprůměrného postavení dosáhly především maďarský NUTS 2 region Dél-Alföld a polské vojvodství Lubuskie. Největší podíl na regionálních rozdílech má přitom ukazatel reprezentující produktivitu práce a HDP/obyvatele.

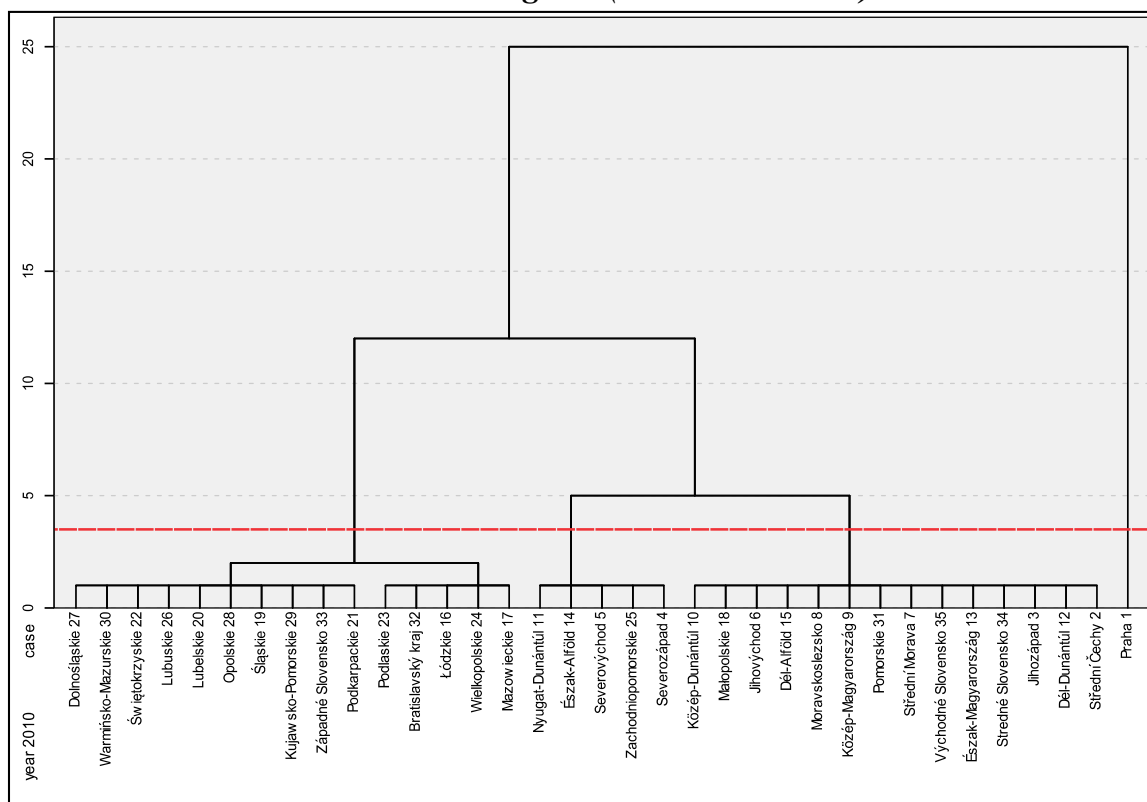
**Faktor 2** prezentuje především situaci na regionálním trhu práce a v oblasti podpory inovací, přičemž největší podíl na regionálních rozdílech má míra nezaměstnanosti. V rámci tohoto faktoru můžeme opět sledovat dobré postavení metropolitních NUTS 2 regionů, ačkoli oproti ostatním regionům není již tak významné. Kromě regionu NUTS 2 Praha, dosahují dobrého postavení také další české regiony soudržnosti, jako např. region Střední Čechy, následovaný regionem NUTS 2 Jihozápad. Za nejméně konkurenceschopné regiony v oblasti trhu práce a výdajů na výzkum a vývoj lze označit především polské a slovenské NUTS 2 regiony, z nichž region NUTS 2 Východné Slovensko vykazuje postavení nejhorší.

V rámci **faktoru 3** jsou znovu patrné rozdíly, tentokrát v postavení samotných regionů hlavních měst. Region NUTS 2 Praha dosahuje v oblasti infrastruktury nejlepších výsledků, zatímco region NUTS 2 Mazowieckie dosahuje nejhoršího postavení ze všech zkoumaných regionů. Za regiony s největšími nedostatky v oblasti infrastruktury lze označit především většinu polských vojvodství.

Na základě vzájemné podobnosti faktorových skóre jednotlivých faktorů jsou následně regiony NUTS 2 klasifikovány pomocí **shlukové analýzy** do optimálního počtu homogenních shluků. Postupné shlukování regionů NUTS 2 do jednotlivých klastrů znázorňuje obrázek 1, přičemž na konci shlukování lze vysledovat čtyři optimální shluky.

**Shluk 1** představuje samotný region NUTS 2 Praha. **Shluk 2** je tvořen celkem 14 NUTS 2 regiony, a to 5 českými regiony - Střední Čechy, Jihozápad, Jihovýchod, Střední Morava a Moravskolezsko, 5 maďarskými regiony - Közép-Magyarország, Közép-Dunántúl, Dél-Dunántúl, Észak-Magyarország, Dél-Alföld, 2 polskými regiony - Pomorskie, Małopolskie a 2 slovenskými regiony: Stredné Slovensko a Východné Slovensko. **Shluk 3** zahrnuje celkem 5 NUTS 2 regionů: 2 české regiony - Severozápad a Severovýchod, 2 maďarské regiony - Nyugat-Dunántúl, Észak-Alföld a jeden polský region - Zachodniopomorskie. **Shluk 4** se skládá z 13 polských regionů - Mazowieckie, Łódzkie, Lubelskie, Podkarpackie, Świętokrzyskie, Podlaskie, Wielkopolskie, Lubuskie, Opolskie, Kujawsko-Pomorskie, Warmińsko-Mazurskie, Śląskie, Dolnośląskie a dvou slovenských regionů - Západné Slovensko a Bratislavský kraj.

**Obr. 1: Dendrogram (Wardova metoda)**



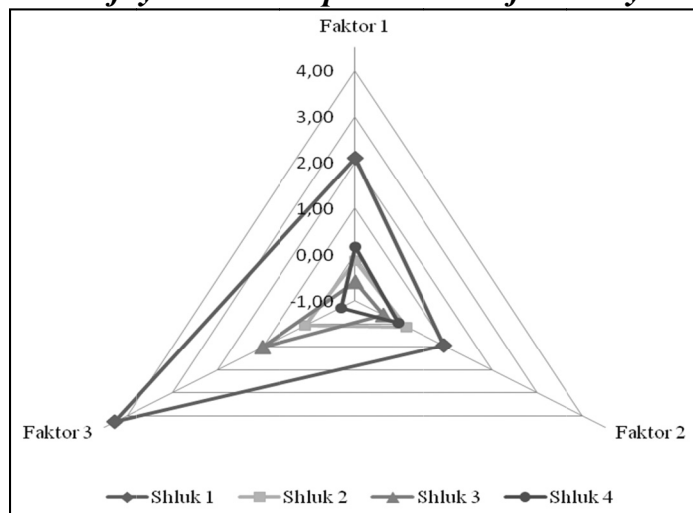
*Zdroj: [vlastní zpracování autorů, 2012]*

Čtyři vymezené shluky potvrzují, že socio-ekonomická situace metropolitních NUTS 2 regionů je zcela odlišná od ostatních NUTS 2 regionů zemí V4, a proto mají tyto regiony tendenci se přirozeně seskupovat do jednoho shluku, přičemž významné postavení má samotný region NUTS 2 Praha. Rozdíly mezi shluky (regiony) potvrzují také profily klastrů vytvořených na základě průměrných hodnot faktorových skóre, jenž jednotlivé shluky v rámci zkoumaných faktorů dosahují. Na základě obrázku 2 lze říci, že ve srovnání s ostatními shluky se **shluk 1**- region Praha vyznačuje vysokou ekonomickou výkonností (ukazatel HDP/obyv. v PPS dosahuje nejvyšší hodnoty ze všech regionů), kvalitní strukturou pracovní síly (vysoký podíl lidských zdrojů ve vědě a technologii a technologicky náročných oborech), flexibilním trhem práce (projevující se nízkou nezaměstnaností osob ve věku 15-64 let a mladých lidí ve věku 15-24 let) a rovněž nejvyššími výdaji na výzkum a vývoj – GERD (Faktor 2). Největší rozdíly panují mezi Prahou a ostatními shluky v oblasti Faktoru 3, tudíž v úrovni dopravní a turistické sítě, což může být dáno charakterem regionu jako významného dopravního uzlu a atraktivní turistické destinace. Z obrázku 2 je rovněž patrné, že plocha trojúhelníku reprezentující shluk 1 je největší, region Praha lze tedy označit za shluk s nejlepšími výsledky v rámci všech faktorů. **Shluk 4**, který zahrnuje regiony NUTS 2 Mazowieckie a Bratislavský kraj s aglomeracemi hlavních měst, lze na základě průměrného faktorového skóre charakterizovat jako shluk s velmi vysokou ekonomickou výkonností, ale s nižší konkurenceschopností v oblasti trhu práce a inovační schopností a podprůměrnou úrovní infrastruktury. **Shluk 3** lze charakterizovat jako shluk s nejnižší ekonomickou výkonností (v ukazeli HDP/obyv. v PPS dosahují tyto regiony nejnižších hodnot) a flexibilitou trhu práce s podporou vědy a výzkumu (tyto regiony vykazují vysokou nezaměstnanost mladých lidí ve věku 15-24 let a velmi nízké výdaje na výzkum a vývoj). Ve srovnání se ostatními shluky vykazuje lepší postavení pouze v oblasti dopravní a turistické infrastruktury (regiony Severozápad, Severovýchod



a Zachodniopomorskie se vyznačují jak vysokou turistickou intenzitou, tak hustotou železniční sítě). **Shluk 2**, jehož součástí je NUTS 2 region Közép-Magyarország zahrnující Budapešť, lze označit za shluk s průměrnou ekonomickou výkonností, uspokojivou strukturou trhu práce a podporou inovační kapacity. Největší rozdíly jsou viditelné v ekonomické výkonnosti a kvalitě pracovních sil, a to mezi Shlukem 1 a 3 a rovněž v oblasti dopravní a turistické infrastruktury mezi shlukem 1 a shlukem 4. Nejmenší rozdíly mezi shluky panují na trhu práce a podpoře inovační kapacity.

**Obr. 2: Profily shluků dle průměrných faktorových skóre**



Zdroj: [vlastní zpracování autorů, 2012]

## 4 Diskuze

Faktorovou analýzou byly determinovány **tři faktory**, které se v regionech NUTS 2 zemí V4 nejvýznamněji podílejí na regionálních rozdílech, tj. faktor ekonomické výkonnosti a kvality pracovních sil, faktor trhu práce a podpory inovační kapacity a faktor infrastruktury. Faktorovou analýzou byla potvrzena dominance metropolitních regionů, tj. region NUTS 2 Praha, Közép-Magyarország, Mazowieckie a Bratislavský kraj oproti ostatním regionům NUTS 2 zemí V4. Za možnou příčinu tohoto rozdílu, projevujícího se zejména u faktoru ekonomické výkonnosti a kvality pracovních sil, lze označit z tzv. efekt hlavního města (jádra), způsobený soustředěním kapitálu a sídel firem s celostátní i nadnárodní působností do regionů hlavních měst. Regiony hlavních měst vykazují rovněž odlišnou odvětvovou strukturu a nadprůměrnou úroveň mezd. Ve státech V4 jsou hlavní ekonomické aktivity vysoce koncentrovány do metropolitních regionů a pronikání do sousedních regionů je stále ještě omezené. Obecně lze však konstatovat, že rozdíly nejsou tak výrazné mezi regionem hlavního města a ostatními vojvodstvími v Polsku, naopak je tomu v České republice, Maďarsku a na Slovensku, kde se projevuje dichotomní situace mezi regiony NUTS 2 zahrnující hlavní města a ostatními regiony. Rozdíly existují také mezi samotnými regiony s hlavními městy, a to zejména v oblasti infrastruktury. Region NUTS 2 Praha dosahuje v oblasti infrastruktury nejlepších výsledků, naopak region NUTS 2 Mazowieckie vykazuje postavení nejhorší. Výrazně příznivější pozice regionů hlavních měst ve srovnání s ostatními regiony nebyla zaznamenána ve faktoru trhu práce a podpory inovační kapacity.

Rozdíly v socio-ekonomickém postavení regionů hlavních měst a jejich příznivější pozici potvrdila následně také shluková analýza. Na základě podobnosti faktorových skóre

měly tyto regiony úrovně NUTS 2 tendenci se přirozeně seskupovat do jednoho shluku (regiony Bratislavský kraj a Mazowieckie v shluku 4), přičemž významné postavení má samotný region Praha, který se od ostatních regionů navíc vydělil do samostatného shluku 1 a region Közép-Magyarország do shluku 2. Největší rozdíly mezi regiony panují právě mezi shlukem 1 a shlukem 3, a to v ekonomické výkonnosti a trhu práce.

V rámci provedené analýzy je potřeba upozornit na důležitou skutečnost spočívající v tom, že konečné hodnocení regionálních rozdílů na úrovni jednotek NUTS 2 v zemích V4 je ovlivněno do jisté míry samotnou klasifikací NUTS 2 regionů v EU, jež je založena na velikosti regionů z hlediska počtu obyvatel. Velmi výrazné rozdíly v počtu obyvatel existují například mezi regiony NUTS 2 Maďarska a Polska, naopak v České republice a na Slovensku nejsou regionální rozdíly tak významné. Přesto hodnocení regionů NUTS 2 představuje datově dostupnou a srovnatelnou úroveň respektovanou členskými státy EU a Eurostatem. Výsledky zkoumání regionálních rozdílů v zemích V4 jsou rovněž ovlivněny vypovídací schopností faktorové a shlukové analýzy, která se odvíjí od charakteru daného souboru dat (např. existence odlehklých hodnot), od vybraného počtu a typu ukazatelů charakterizující regionální disparity, stejně jako od zvolených metod samotného procesu získávání faktorů a shluků.

Užití vícerozměrných statistických metod při hodnocení regionálních disparit neřeší příčinu jejich vzniku, přesto mohou takto získané informace sloužit jako důležitý zdroj informací pro koncepční tvorbu a systémovou optimalizaci regionálních strategií v rámci hospodářských politik jednotlivých států.

## **Závěr**

Potřeba řešit přetrvávající rozdíly v socio-ekonomické úrovni regionů je v současné době, kdy značně roste význam regionálních ekonomik, stále aktuálnější a významnější z pohledu subjektů veřejné i soukromé sféry. Pro úspěšné řešení regionálních disparit je důležité jak správné vymezení problémových regionů a vztahů mezi nimi, tak identifikace příčin jejich nepříznivého vývoje. Problematika neexistence univerzálního a komplexního způsobu měření regionálních disparit sebou přináší jak četná úskalí (například v podobě subjektivních, nekomplexních výsledků), tak nové možnosti v podobě rozvíjení již známých metod či hledání metod nových. Většina stávajících přístupů obvykle využívá několik vybraných ukazatelů regionálních disparit, které jsou zpracovávány různými statistickými metodami. Význam kvantitativních dat pro hodnocení regionálních disparit je nesporný. Avšak pro komplexní a podrobné popsání situace je nutné využít i další typy informací, převážně kvalitativní. Důležité je také posouzení disparit v širším kontextu socio-ekonomické situace daného regionu. Zvolená metoda a její výsledky by měly být interpretovatelné a měli by zohledňovat specifika daných regionů.

Cílem příspěvku bylo zhodnotit a provést komparaci regionální rozdílů v regionech NUTS 2 zemí V4 na příkladu roku 2010 a to s využitím faktorové a shlukové analýzy. Výsledky faktorové a shlukové analýzy potvrdily hypotézu stanovenou v úvodu příspěvku, že na regionální rozdíly v zemích V4 mají vliv ukazatelé ekonomické výkonnosti a trhu práce, přičemž největší rozdíly přetrvávají v zemích V4 v roce 2010 mezi regiony NUTS 2 zahrnující aglomerace hlavních měst a zbylými NUTS 2 regiony. Samotná faktorová a shluková analýza v sobě zahrnují řadu subjektivních rozhodnutí, což výsledky do jisté míry ovlivňuje (zkresluje). Na druhou stranu představují vícerozměrné statistické metody specifický (alternativní) nástroj kvantitativní analýzy, který díky schopnosti koncentrace

informací a odhalení vazeb a souvislostí mezi nimi, nabízí velký výzkumný potenciál nejen v oblasti regionálních věd.

## Poděkování

Tento příspěvek vznikl v rámci výzkumného projektu (SP2012/153) Studentské grantové soutěže Ekonomické fakulty Vysoké školy báňské-Technické univerzity Ostrava.

## Reference

- [1] EUROPEAN COMMISSION. *Fifth report on economic, social and territorial cohesion - Investing in Europe's future*. Brussels: European Commission, 2010. 304 p. ISBN 978-92-79-17800-9.
- [2] EUROPEAN COMMISSION. *Growing Regions, Growing Europe. Forth Report on Economic and Social Cohesion*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2007. 222 p. ISBN 92-79-05704-5222.
- [3] EUROSTAT. Regions and cities. Regional Statistics [online]. 2012 [cit. 10.8.2012]. Dostupné na WWW: <[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/region\\_cities/regional\\_statistics/data/database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/region_cities/regional_statistics/data/database)>.
- [4] HAIR, J. F., BLACK, W. C. et al. *Multivariate Data Analysis*. 7th Edition. Prentice Hall, 2009. 758 p. ISBN-13: 978-0138132637.
- [5] HANČLOVÁ, J. et al. *Makroekonomické modelování české ekonomiky a vybraných ekonomik EU*. 1. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. 2010. 310 s. ISBN 978-80-248-2353-9.
- [6] HEBÁK, P. a kol.. *Vícerozměrné statistické metody*. 1.vyd. Praha: Informatorium, 2005. 255 s. ISBN 80-7333-039-3.
- [7] HENDL, J. *Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat*. 3.vyd. Praha: Portál, 2009. 695 s. ISBN 978-80-7367-482-3.
- [8] KUTSCHERAUER, A. a kol. *Regionální disparity. Disparity v regionálním rozvoji země, jejich pojetí, identifikace a hodnocení*. Series on Advanced Economic Issues, Vol. 3. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2010. 235 p. ISBN 978- 80-248-2335-5.
- [9] MELOUN, M. *Počítačová analýza vícerozměrných dat v příkladech*. 1. vyd. Praha: Academia, 2005. 449 s. ISBN 80-200-1335-0.

## Kontaktní adresa

**Ing. Eva Poledníková, Ing. Lukáš Melecký**

VŠB-TU Ostrava, Ekonomická fakulta, Katedra evropské integrace

Sokolská třída 33, 701 21 Ostrava 1, Česká republika

E-mail: [eva.polednikova@vsb.cz](mailto:eva.polednikova@vsb.cz) , [lukas.melecky@vsb.cz](mailto:lukas.melecky@vsb.cz)

Tel. číslo: + 420 597 322 237, + 420 597 322 277

Received: 01. 09. 2012

Reviewed: 10. 02. 2013

Approved for publication: 14. 03. 2013