

MODELOVÁNÍ KONKURENCESCHOPNOSTI REGIONŮ V PODMÍNKÁCH GLOBALIZACE

Romana Provazníková, Jiří Křupka, Miloslava Kašparová
Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní

Abstract: *The article analyzes regional competitiveness with the utilization of non-hierarchical cluster analyzes. Used indicators for the definition of regional competitiveness, both on the national level and on the regional level - NUTS 2 Cohesion region are presented. For the creation of the model six indicators defined on the NUTS 2 regions in selected "new" European Union member states have been selected. The created model allows for deeper and more complex view on the grouped regions according to the selected indicators between NUTS 2 regions in various countries.*

Keywords: *regional competitiveness indicators, NUTS 2 region, matrix of competitiveness, cluster analysis*

1. Úvod

V květnu tohoto roku uplynulo pět let od vstupu středoevropských a pobaltských států do Evropské unie (EU). Za tuto dobu zaznamenaly jejich ekonomiky bouřlivý rozvoj, některé státy (Slovinsko, Slovensko) dokonce úspěšně přijaly jednotnou měnu Euro. V poslední době je však jejich ekonomický vývoj poznamenán dopady finanční a ekonomické krize a zejména pobaltské státy jsou v poměrně problémové situaci. Ač se na počátku ekonomické krize mohlo zdát, že se těchto ekonomik nedotkne, v dnešním globalizovaném světě dopadá i na tyto státy. Většina komparativních analýz a studií zpracovaná na toto téma [DEXIA 2008], [KADERÁBKOVÁ 2007], [ČIEGIS a RAMANAUSKIENE 2009] se zabývá hodnocením zejména makroekonomické výkonnosti států jako celku měřenou klasickými indikátory, jako jsou hrubý domácí produkt, míra nezaměstnanosti, míra inflace, schodek platební bilance, případně hodnotí plnění maastrichtských konvergenčních kritérií.

Cílem tohoto článku je analyzovat úlohu regionů v těchto státech, prostřednictvím analýzy regionální konkurenceschopnosti. Pro vzájemnou srovnatelnost ukazatelů za jednotlivé územní celky v jednotlivých státech je v tomto článku pod pojmem region chápán region soudržnosti na úrovni NUTS 2 (Nomenclature of Units Territorial for Statistics), který se používá pro hodnocení způsobilosti čerpat finanční prostředky daného regionu ze strukturálních fondů EU. Analýza tudíž obsahuje jak státy, které jsou na tyto regiony členěny – Česká republika (CZ), Maďarsko (HU), Polsko (PL), Slovensko (SK), tak pobaltské státy – Estonsko (EE), Litva (LT), Lotyšsko (LV), které pro svoji velikost nejsou členěny na regiony soudržnosti (stát v tomto případě sám představuje jeden region soudržnosti).

V článku jsou definovány možné ukazatele, které lze využít k charakteristice regionální konkurenceschopnosti. Tyto jsou dostupné v regionálním členění ze statistických databází Eurostatu [EUROSTAT 2009] a s jejich využitím je poté vytvořen model regionů NUTS 2 s podobným potenciálem konkurenceschopnosti. Model využívá metody ne-hierarchické shlukové analýzy, která umožňuje rozřídít regiony z vnějšího pohledu do heterogenních a z pohledu vnitřního do homogenních shluků (klastrů, skupin, seskupení). Prvky (objekty, elementy) jednotlivých shluků reprezentují regiony s podobnými charakteristikami a problémy, které mají vliv na jejich potenciální konkurenceschopnost.

2. Ukazatele regionální konkurenceschopnosti

Jak již bylo uvedeno, v článku je vymezen region jako region soudržnosti NUTS 2, na něž se také zaměřuje politika EU. Strukturální politika EU sleduje postupnou eliminaci hospodářských disparit mezi regiony. Na evropské úrovni se tento cíl z dlouhodobého pohledu naplňuje, ne vždy však se daří odstraňovat disparity mezi regiony uvnitř států. V případě zemí střední a východní Evropy lze tuto skutečnost vysvětlit jako přirozený aspekt k návratu k tržní ekonomice, který zatím může stále doznívat. Předpoklady pro úspěšný ekonomický rozvoj jednotlivých regionů jsou v dnešní době dány zejména rozvojem znalostí a nových technologií, v širším pohledu také institucionálním prostředím, kvalitou života a inovační výkonností.

To potvrzuje i definice regionální konkurenceschopnosti [MARTIN 2003, s. 2]: “Schopnost regionální ekonomiky co nejvíce rozvinout svá domácí aktiva za účelem soutěžení a úspěchu na národním a světovém trhu a přizpůsobit se změnám na těchto trzích”.

Z makroekonomického hlediska je konkurenceschopnost regionu podmíněna konkurenceschopností ekonomiky jako celku. Na úrovni makroekonomické jsou zpravidla sledovány ukazatele makroekonomické výkonnosti, ukazatele inovační výkonnosti, ukazatele kvality života, které ovlivňují kvalitu lidského potenciálu a ukazatele institucionální kvality [Kadeřábková 2007]. Vzhledem k tomu, že ukazatele institucionální kvality jsou ovlivňovány na národní úrovni, v analýze nejsou uvažovány.

2.1 Ukazatele makroekonomické výkonnosti

Výsledkem a současně předpokladem konkurenceschopnosti je dlouhodobě udržitelný hospodářský růst, který podmiňuje zvyšování ekonomické úrovně a tím i dostupnost zdrojů pro podporu kvalitativně založených aktivit. Nejsledovanějším ukazatelem makroekonomické výkonnosti je hrubý domácí produkt (HDP). Mezi další makroekonomické ukazatele, které lze sledovat i na regionální úrovni a jsou předpokladem regionální konkurenceschopnosti, je ukazatel produktivity. Produktivitu lze vyjádřit jako HDP přepočtený na jednoho obyvatele. Nezaměstnanost a míra nezaměstnanosti je vedle HDP na jednoho obyvatele dalším nejsledovanějším makroekonomickým ukazatelem na regionální úrovni. Její úroveň je na vývoji HDP do značné míry závislá, ale ovlivňují ji také vývoj celkové produktivity práce, celková zaměstnanost, věková a vzdělanostní struktura obyvatelstva, stav dopravní infrastruktury. Dalšími doprovodným ukazatelem je míra investic. Dále sem lze zařadit indikátory vztahující se rovněž k životní úrovni obyvatelstva - průměrné mzdy a disponibilní důchody domácností. Mzdy však vzhledem ke své rigiditě mohou zůstat poměrně vysoké i v upadajících odvětvích a regionech, a proto někteří autoři tento ukazatel neuvažují [KAHOUN 2007].

Hrubý domácí produkt je nejkomplexnějším ukazatelem měřícím makroekonomickou výkonnost. Představuje hodnotu produkovaných statků a služeb ve všech odvětvích na určitém území a za určité období. HDP vyjadřuje celkovou tržní hodnotu statků a služeb vyrobených v dané zemi či regionu sníženou o statky a služby spotřebované jako meziprodukty v rámci výroby [Dornbush a Fisher 1994]. Pro prostorové srovnání je často využíván ukazatel HDP v přepočtu na obyvatele vyjádřený v paritě kupního standardu (PPS). V národní měně je HDP přepočítán na společnou měnovou jednotku – PPS, která vylučuje rozdíly v cenových úrovních jednotlivých zemí, aby bylo umožněno smysluplné srovnání objemů HDP mezi jednotlivými zeměmi a regiony. Pro přepočet se používá parity kupní síly. Ukazatel HDP na obyvatele v PPS je klíčovým ukazatelem, podle kterého je posuzován nárok regionů NUTS 2 na finanční pomoc v rámci strukturální politiky.

Pro prostorové srovnání se často používá srovnání úrovně regionu s národní úrovní, případně s celky nadnárodními. V případě regionálního HDP se nejčastěji uvádí srovnání s průměrnou úrovní EU-27 v PPS. Údaj o regionálním HDP na jednoho obyvatele patří mezi nejsledovanější regionální ukazatele právě kvůli zmíněnému posuzování nároků na podporu regionů soudržnosti NUTS 2 ze strukturálních fondů – hranice pro možnost čerpání finančních prostředků je 75 % průměru GDP na obyvatele EU.

Mezi nedostatky tohoto ukazatele na regionální úrovni patří vliv nerezidentů na jeho regionální hodnoty. Tento ukazatel je přepočítáván na jednoho obyvatele podle místa trvalého bydliště obyvatel bez ohledu na dojížděku a vyjížděku do zaměstnání. Důsledkem toho je nadhodnocování HDP na obyvatele v regionech s velkými městskými centry, které mají širší spádovou oblast i pro sousedící regiony a naopak podhodnocení v přiléhajících regionech se slabšími městskými centry. Míra dojížděky do zaměstnání může ovlivňovat i ukazatel produktivity. Z těchto důvodů nelze regionální ukazatel HDP na obyvatele zaměňovat s ukazatelem životní úrovně, ale je nutno jej chápat jen jako ukazatel ekonomického výkonu vyjadřující jistý ekonomický „potenciál“ daného regionu.

Rovněž regionální teritorium je menší celek než úroveň státu (s výjimkou pobaltských států), proto je zde ekonomický vývoj citlivější na výpadek jednoho, či několika málo ekonomických subjektů, které v regionu působí, na realizaci větších investičních projektů a pod.

Vývoj ukazatele za jednotlivé regiony NUTS 2 v období 1995 - 2006 ukazuje tab. 1. Nejvíce regiony NUTS 2 disponuje PL - 16, dále CZ - 8, HU - 7 a SK - 4. Podle tohoto ukazatele jsou „nejbohatšími“ regiony hlavní města nebo regiony zahrnující hlavní města. Pouze CZ a SK mají hlavní město vyčleněno jako samostatný region NUTS 2, v HU a PL jsou hlavní města součástí některého z regionů soudržnosti¹. Nejbohatším regionem je Praha, kde výše HDP v roce 2006 dosáhla 162,3 % průměru EU-27, nad průměrem je ještě Bratislavský kraj (148,7 %) a region s Budapeští (105,5 %). Hodnotu pro čerpání pomoci ze strukturálních fondů překročil region s hl. městem Varšavou (Mazowieskie - 83,6 %). Všechny ostatní regiony ze sledovaných zemí této úrovně nedosáhly. Mezi nejméně vyspělé regiony patří polské regiony Lubelskie, Podkarpackie, Podlaskie, které dosahují jen třetiny průměru EU. Pobaltské státy se pohybují zhruba v polovině úrovně EU.

Podíváme-li se na vývoj tohoto ukazatele v čase, tak v dekadě od poloviny 90. let do roku 2006 se ekonomická úroveň regionů zvyšovala poměrně rychle. Největší nárůsty zaznamenaly opět hlavní města a regiony zahrnující hlavní města (Bratislavský region o 46,6 procentních bodů [pb], Praha o 36,9 [pb], Közép-Magyarország o 32,5 [pb], Estonsko o 29,4 [pb], Mazowieskie o 28,7 [pb], Litva a Lotyšsko shodně o 21,1 [pb]). Na druhé straně spektra jsou tři regiony CZ, které dokonce zaznamenaly pokles HDP. V posledních šesti letech, po překonání recese ze 2. poloviny 90. let, již přírůstky nedosahují tak vysokých hodnot, přesto i vývoj tohoto období ukazuje, že nejrychleji se rozvíjejí výše uvedené regiony. Výrazně se snížily přírůstky polských regionů, které nedosahují ani 5 [pb]. Poměrně velké přírůstky pobaltských zemí jsou dány jednak tím, že tyto země vycházejí z nízké základny a jednak tím, že jako celek se teprve donedávna vracely k výchozí úrovni dosahované v rámci bývalého Sovětského svazu.

2.2 Ukazatele inovační výkonnosti regionů

Inovační schopnost území a jeho potenciál zvyšovat svojí technologickou úroveň lze hodnotit podle kvality lidských zdrojů (např. podle dosaženého stupně vzdělání), výdaji na

¹ V Maďarsku je Budapest součástí regionu střední Maďarsko - Közép-Magyarország, v Polsku je Varšava součástí největšího regionu Mazowieskie.

vědu a výzkum v regionech, zaměstnaností ve vědě a výzkumu, výše zahraničních investic jako nositele inovačních změn a přidané hodnoty v technologicky náročných odvětvích. Jako doplňkový ukazatel sem lze zařadit i počítačovou gramotnost obyvatel, používání internetu domácnostmi, počet patentů apod. [Kahoun 2007], [Eurostat 2008]. Tyto ukazatele se vzájemně podmiňují a rozvoj jednoho vytváří předpoklady pro růst ostatních.

Tab. 1: HDP regionů NUTS 2 na obyvatele v PPS (1996-2006, EU-27 = 100)

Region NUTS 2		1995	2000	2005	2006	rozdíl v [pb]	
						1995 - 2006	2000 - 2006
<i>GEO</i>	<i>GEO_LABEL</i>						
CZ01	Praha	125,4	136,6	158,5	162,3	36,9	25,7
CZ02	Střední Čechy	63,4	64,4	69,8	73,0	9,6	8,6
CZ03	Jihozápad	69,9	63,5	69,9	71,2	1,3	7,7
CZ04	Severozápad	69,4	56,2	60,4	61,1	-8,3	4,9
CZ05	Severovýchod	67,1	61,6	64,3	64,7	-2,4	3,1
CZ06	Jihovýchod	68,1	61,4	67,5	69,3	1,2	7,9
CZ07	Střední Morava	63,9	56,0	59,3	60,1	-3,8	4,1
CZ08	Moravskoslezsko	63,9	53,4	64,2	64,6	0,7	11,2
EE00	Estonia	35,9	44,6	61,1	65,3	29,4	20,7
HU10	Közép-Magyarország	73,0	86,2	103,0	105,5	32,5	19,3
HU21	Közép-Dunántúl	45,7	54,5	59,4	57,6	11,9	3,1
HU22	Nyugat-Dunántúl	52,0	64,0	62,7	63,8	11,8	-0,2
HU23	Dél-Dunántúl	41,3	42,1	43,8	42,9	1,6	0,8
HU31	Észak-Magyarország	36,8	36,1	41,6	40,7	3,9	4,6
HU32	Észak-Alföld	36,0	36,3	40,2	40,1	4,1	3,8
HU33	Dél-Alföld	42,0	41,1	42,9	42,1	0,1	1,0
LT00	Lithuania	34,4	39,3	52,9	55,5	21,1	16,2
LV00	Latvia	31,4	36,7	48,6	52,5	21,1	15,8
PL11	Lódzkie	39,1	43,4	47,2	48,0	8,9	4,6
PL12	Mazowieckie	54,9	72,9	81,3	83,6	28,7	10,7
PL21	Malopolskie	37,6	42,0	43,8	45,4	7,8	3,4
PL22	Slaskie	51,0	52,0	55,4	55,5	4,5	3,5
PL31	Lubelskie	33,6	33,8	35,1	35,3	1,7	1,5
PL32	Podkarpackie	32,8	33,7	35,4	35,8	3,0	2,1
PL33	Swietokrzyskie	33,7	37,4	38,4	39,8	6,1	2,4
PL34	Podlaskie	33,1	36,3	38,0	38,4	5,3	2,1
PL41	Wielkopolskie	42,2	51,4	54,9	55,1	12,9	3,7
PL42	Zachodniopomorskie	44,2	49,1	47,7	47,7	3,5	-1,4
PL43	Lubuskie	42,1	43,5	46,3	46,5	4,4	3,0
PL51	Dolnoslaskie	45,1	50,1	53,0	56,0	10,9	5,9
PL52	Opolskie	42,0	40,7	42,5	42,1	0,1	1,4
PL61	Kujawsko-Pomorskie	42,8	44,1	44,8	45,7	2,9	1,6
PL62	Warminsko-Mazurskie	34,4	37,8	39,3	39,5	5,1	1,7
PL63	Pomorskie	43,6	47,9	50,4	51,5	7,9	3,6
SK01	Bratislavský kraj	102,1	108,8	146,6	148,7	46,6	39,9
SK02	Západné Slovensko	45,4	47,4	56,8	62,8	17,4	15,4
SK03	Stredné Slovensko	39,1	41,3	46,5	49,2	10,1	7,9
SK04	Východné Slovensko	36,0	37,7	43,0	44,0	8,0	6,3

Zdroj: [Eurostat 2009] General and Regional Statistics

V regionálním kontextu je třeba uvažovat o existenci pozitivních externalit vědy a výzkumu i na jiné regiony, přesto lze tyto ukazatele označit za indikátory možností rozvoje regionu s přímým dopadem na růst HDP i na kvalitu lidských zdrojů.

2.3 Ukazatele regionální kvality života

Mezi ukazatele, které postihují kvalitu života, patří například migrace obyvatelstva, kvalita životního prostředí, míra kriminality, zdravotní stav populace, střední délka života, možnosti sportovního a kulturního vyžití.

Ochota obyvatelstva stěhovat se za prací v rámci daného státu je pozitivním faktorem zvyšujícím konkurenceschopnost dané země. Kvalitu životního prostředí lze hodnotit pomocí řady ukazatelů škodlivých emisí znečišťující ovzduší (např. celkové emise v tunách na km² nebo na 1 obyvatele). Rovněž bezpečnost obyvatelstva má vliv na migraci obyvatel a její zajištění představuje významnou položku veřejných rozpočtů.

Nejkomplexnějším ukazatelem vypovídajícím o zdravotním stavu populace, kvalitě životního prostředí a dalších faktorech kvality života je ukazatel střední délky života.

3. Syntéza a analýza klasifikačního modelu konkurenceschopnosti regionu

Shluková (seskupovací, shlukovací, klastrová) analýza představuje nástroj analýzy dat určený k řešení klasifikačních problémů [TURBAN et al. 2005]. Podstatou je zařadit objekty (případy, osoby, události atd.) do shluků, skupin nebo klastrů tak, že stupeň „seskupení“ je silný pro objekty v tom samém shluku a je slabý mezi objekty v rozdílných shlucích.

Předpokladem je existence n zkoumaných objektů. Regiony (kde j -tý objekt je j -tý region) jsou v tomto případě objekty shluků. Každý objekt je popsán pomocí p indikátorů (charakteristik, vlastností, znaků, proměnných). Existuje vektor měření \mathbf{o}_j , obsahující p prvků (1):

$$\mathbf{o}_j = \{z_{j1}, z_{j2}, \dots, z_{jp}\}, \text{ pro } j\text{-tý objekt } \mathbf{o}_j, \text{ kde } j = 1, 2, \dots, n, \quad (1)$$

kde: z_{jp} je hodnota p -ho indikátoru j -ho objektu. Vstupní matici objektů, která bude shlukována, je možné vyjádřit pomocí matice objektů \mathbf{O} . Obecný zápis matice objektů \mathbf{O} je následující (2):

$$\mathbf{O} = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \dots & z_{1p} \\ z_{21} & z_{22} & \dots & z_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{j1} & z_{j2} & \dots & z_{jp} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{n1} & z_{n2} & \dots & z_{np} \end{bmatrix}, \quad (2)$$

kde: n je počet objektů pro $j = 1, \dots, n$ a p je počet indikátorů pro $i = 1, \dots, p$.

Úlohou shlukování je rozdělit množinu objektů do disjunktních shluků. Rozhodnutí o rozdělení objektů do shluků je realizováno na základě podobnosti použitím metrik [GUIDICI 2003], [HAN a KAMBER 2001]. Shluková analýza rozlišuje metody hierarchické a nehierarchické. Základní dělení metod je uvedeno například v [MAIMON a ROKACH 2005], [HAN a KAMBER 2001].

3.1 Definování modelu

Pro potřeby modelu byla zkonstruována datová matice – matice konkurenceschopnosti MK pro 38 regionů NUTS 2 (podle tab. 1). Byly vybrány parametry (indikátory) za roky 2001 až 2006 z oblasti charakterizující makroekonomickou výkonnost a z oblasti inovační výkonnosti. Vzhledem k nedostupnosti dat ukazatelů kvality života v dané časové řadě pro všechny regiony NUTS 2, byl

zvolen jako indikátor charakterizující kvalitu života ukazatel disponibilního důchodu domácností, který o životním standardu domácností do určité míry vypovídá.

Z oblasti makroekonomické výkonnosti byl zvolen ukazatel HDP na jednoho obyvatele, ukazatel regionální míry nezaměstnanosti a ukazatel podílu počtu obyvatel regionu na celkové populaci státu. Jelikož ukazatel regionálního HDP vyjádřen v PPS není vhodný pro srovnání vývoje HDP v čase, byl zvolen ukazatel HDP na obyvatele v běžných cenách.

Regionální míra nezaměstnanosti vyjadřuje procentní podíl nezaměstnaných osob z celkového počtu ekonomicky aktivních osob (tj. zaměstnaných a nezaměstnaných osob) [Dornbush a Fisher 1994]. Ukazatel je založen na výběrovém šetření pracovních sil EU (EU Labour Force Survey). V roce 2006 činila míra nezaměstnanosti v EU-27 8,2 %. Nižší míry nezaměstnanosti ve sledovaném období vykazovaly pobaltské státy, relativně vysoké míry dosahovaly regiony v Polsku.

Možným ukazatelem, který se promítá do velikosti regionálního HDP a také do produktivity práce je podíl počtu obyvatel daného regionu na celkovém počtu obyvatel státu, který byl rovněž zařazen do matice.

Ukazatel disponibilního důchodu domácností lze řadit jak mezi makroekonomické ukazatele, tak mezi ukazatele kvality života. Disponibilní důchod domácností je vypočítán z účtů domácností, které obsahují data za jednotlivce či skupinu jednotlivců jako spotřebitelů nebo výrobců statků pro svoji vlastní spotřebu.

Jelikož pro znalostně založené společnosti a konkurenceschopnost ekonomik je velmi důležité vzdělání a vzdělávání, byl z oblasti inovační výkonnosti zvolen indikátor počtu studentů v terciárním vzdělávání a indikátor počtu podaných patentů. Vzdělanostní struktura obyvatelstva vypovídá o kvalitě lidského kapitálu. Pro ekonomický rozvoj je důležité zejména zastoupení obyvatel s vyšší úrovní vzdělání. Vzdělanější obyvatelstvo je schopno nejen vytvářet a aplikovat nové poznatky v praxi, ale je obvykle technologicky vyspělejší, poptává sofistikovanější zboží a tím stimuluje domácí firmy k inovacím a nabídce takového zboží. Od vzdělanější pracovní síly se očekává a i vyšší příspěvek k HDP. Úroveň dosaženého vzdělání je statisticky sledována prostřednictvím mezinárodní klasifikace vzdělání z roku 1997 – ISCED 97 (International Standard Classification of Education), kterou vypracovalo UNESCO a která rozlišuje 7 vzdělanostních úrovní (ISCED 0-6). V analýze je sledován ukazatel počtu studentů v terciárním vzdělávání (dle klasifikace ISCED úroveň 5 a 6). Tento ukazatel je ovlivňován geografickým rozložením institucí poskytujících tento typ vzdělání, takže většinou regiony s hlavními městy představují regiony s nejvyšším počtem studentů (např. Praha a Bratislavský kraj).

Ukazatele založené na statistice patentů vyjadřují invenční aktivitu země či regionu a schopnost země využít znalosti a transformovat je do ekonomických výsledků. Pro mezinárodní srovnání jsou nejčastěji používány údaje o přidělených patentech, resp. o patentových přihláškách u Evropského patentového úřadu (European Patent Office – EPO) a dále u Patentového úřadu Spojených států (US Patent and Trademark Office – USPTO). V relativním vyjádření, které koriguje vliv velikosti země, se udává počet patentových přihlášek nebo počet přiznaných patentů v přepočtu na obyvatele. V analýze byl použit ukazatel počtu podaných přihlášek k EPO. Vysoký počet podaných patentů vzhledem k velikosti celkové populace zaznamenaly regiony s hlavními městy a regiony reprezentující hl. město (Střední Maďarsko, Praha, Bratislavský kraj). Zajímavý je malý počet patentů v regionu s Varšavou.

Na základě analýzy a dostupnosti reálných dat byly proto pro tvorbu modelu použity následující indikátory jako vstupní nezávislé atributy (proměnné), tab. 2.

Tab. 2: Deskripce zvolených indikátorů

D	Regionalizovaný disponibilní důchod domácností pro regiony NUTS 2 v PPS založen na konečné spotřebě na 1 obyvatele
E1,	Velikost populace na regionální úrovni – jako procento z celkového počtu populace země (v %)
G1	HDP v běžných tržních cenách za regiony NUTS 2 (v EUR na obyvatele)
P	Počet patentových přihlášek k EPO na úrovni regionu NUTS 2 (na milion obyvatel)
S1	Celkový počet studentů terciárního vzdělávání (dle ISCED úroveň 5 a 6) v regionech NUTS 2
UR	Regionální míra nezaměstnanosti v regionech NUTS 2 (v %)

Zdroj: vlastní zpracování

Pro uvedené indikátory (D, E1, G1, P, S1 a UR) bylo potřebné vykonat analýzu dat.

3.2 Sběr dat a předzpracování dat

Z databáze [Eurostat 2009] byly získány hodnoty sledovaných šesti indikátorů, které představovaly základ matice MK. Pro potřeby modelování byla matice doplněna o tři atributy reprezentující: kód regionu (atribut GEO), popis regionu (atribut GEO_LABEL) (Tabulka 1) a období (atribut TIME), ve kterém byla hodnota indikátoru sledována. Matici CM je možné na základě systémového přístupu interpretovat takto (3):

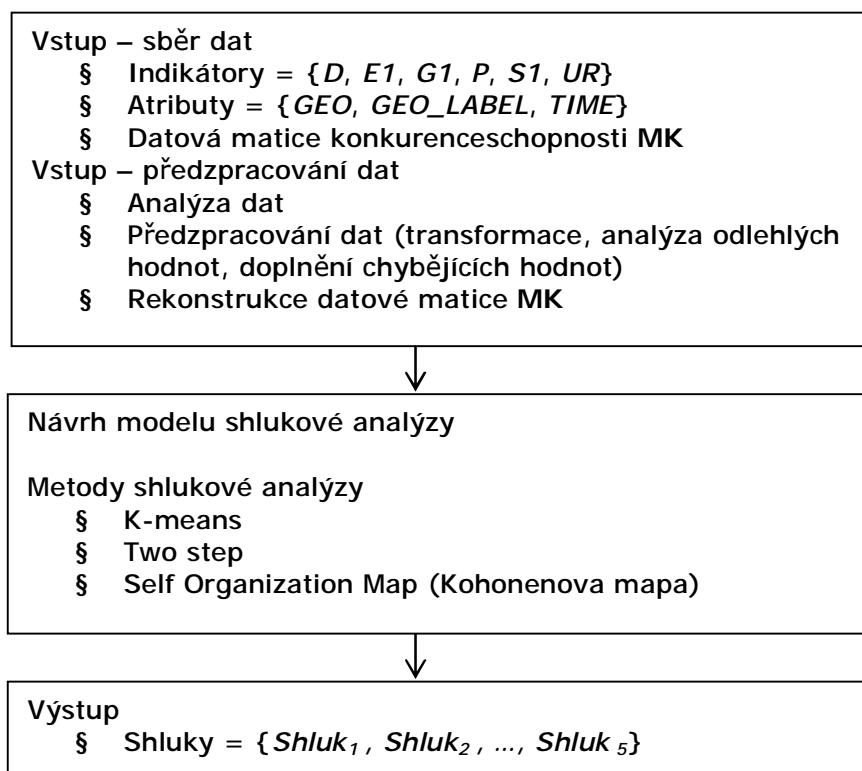
$$MK = \{ GEO, GEO_LABEL, TIME, D, E1, G1, P, S1, UR \}, \quad (3)$$

kde: $GEO = \{ CZ01, CZ02, \dots, SK03, SK04 \}$, $GEO_LABEL = \{ Praha, Střední Čechy, \dots, Střední Slovensko, Východné Slovensko \}$ a $TIME = \{ 2001, 2002, \dots, 2006 \}$.

Data výsledné matice MK(228×9) bylo potřebné analyzovat a předzpracovat. Použité metody předzpracování jsou uvedeny např. v [SPSS 2002], [WITTEN a FRANK 2005], [ALBRIGHT, WINSTON a ZAPPE 2006]. U sledovaných indikátorů byly zjištěny chybějící hodnoty u D (38 chybějících hodnot) a P (48 chybějících hodnot). V modelu byl pro rekonstrukci chybějících hodnot použit algoritmus rozhodovacích stromů C&RT (Classification and Regression Trees) [Han a Kamber 2001], [Russell a Norvig 2002], [SPSS 2002], [Turban et al. 2005], [Rokach a Maimon 2008] v programovém prostředí Clementine, který využil všech dostupných hodnot indikátorů E1, G1, S1 a UR za období 2001 až 2006.

Rekonstruovaná matice MK pak byla použita pro model shlukové analýzy regionální konkurenceschopnosti. Pro ne-hierarchickou shlukovou analýzu byla použita metoda Self Organization Map (SOM). Model regionální konkurenceschopnosti [PROVAZNÍKOVÁ, KŘUPKA a KAŠPAROVÁ 2009] vytvoří zařazení regionů NUTS 2 jednotlivých zemí (CZ, EE, HU, LT, LV, PL a SK) do shluků tak, jak je uvedeno na obr. 1.

Zastoupení regionů jednotlivých zemí ve sledovaném období je reprezentováno vytvořenými shluky 00 až 04 v tab. 3. Z výsledků vyplývá, že první shluk je reprezentován dominantním zastoupením regionů z CZ (47x) a z HU (33x). Dalším specifickým shlukem je třetí shluk, ve kterém mají zastoupení regiony z pobaltských států. Čtvrtý shluk je dle modelu typický pro regiony SK a pátý charakterizuje pouze regiony z PL.



Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 1: Model shlukové analýzy regionů konkurenceschopnosti

Tab. 3: Zastoupení jednotlivých zemí ve shlucích

Shluk/Země	CZ	EE	HU	LT	LV	PL	SK
00 (1)	47	0	33	0	0	2	6
10 (2)	0	0	9	0	0	0	1
20 (3)	0	6	0	6	6	0	3
30 (4)	1	0	0	0	0	8	14
40 (5)	0	0	0	0	0	86	0

Zdroj: vlastní zpracování

Jak uvádí tab. 4, výše uvedené shluky regionů (NUTS 2) jsou charakterizovány jednotlivými indikátory podle jejich významnosti Im v modelu, která je vyjádřena jako (4):

$$Im = 1 - a, \quad (4)$$

kde: hodnota pravděpodobnosti a je získána z t-testu. Indikátor má ve shluku významné zastoupení pokud se hodnota Im blíží jedné [SPSS 2002].

Tab. 4: Významnost indikátorů v modelu

Shluk/Indikátor	D	$E1$	$G1$	P	$S1$	UR
00 (1)	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00
10 (2)	0,02	0,42	0,05	0,85	0,03	0,00
20 (3)	0,00	1,00	0,01	0,02	0,98	0,00
30 (4)	0,52	0,96	0,05	0,00	0,97	1,00
40 (5)	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00

Zdroj: vlastní zpracování

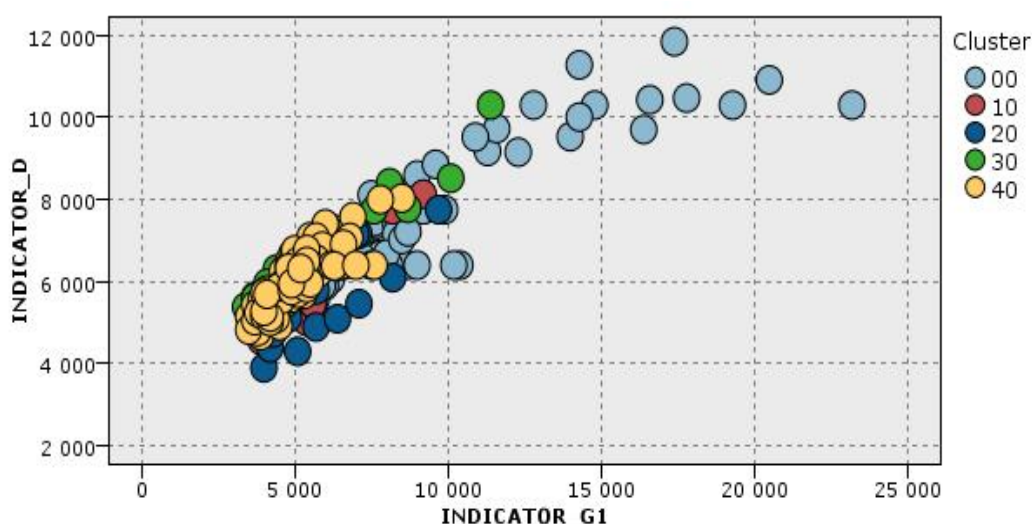
Tab. 5: Průměrné hodnoty indikátorů ve shlucích

Shluk/Indikátor	<i>D</i>	<i>EI</i>	<i>G1</i>	<i>P</i>	<i>SI</i>	<i>UR</i>
00 (1)	7 387,63	12,67	8 545,46	7,81	281 994,67	7,32
10 (2)	5 654,76	17,96	5 550,00	7,26	379 452,90	8,11
20 (3)	5 723,65	90,66	5 785,71	3,87	568 774,71	10,91
30 (4)	6 582,69	21,68	5 834,78	3,42	631 483,48	18,02
40 (5)	6 035,06	5,84	5 096,51	2,00	571 691,55	19,15

Zdroj: vlastní zpracování

Zajímavé jsou grafické výstupy zastoupení vybraných dvou indikátorů ve shlucích. Prostor článku nedovoluje ilustraci všech vzájemných vztahů, uvádíme však, podle našeho názoru, nejzajímavější závislosti.

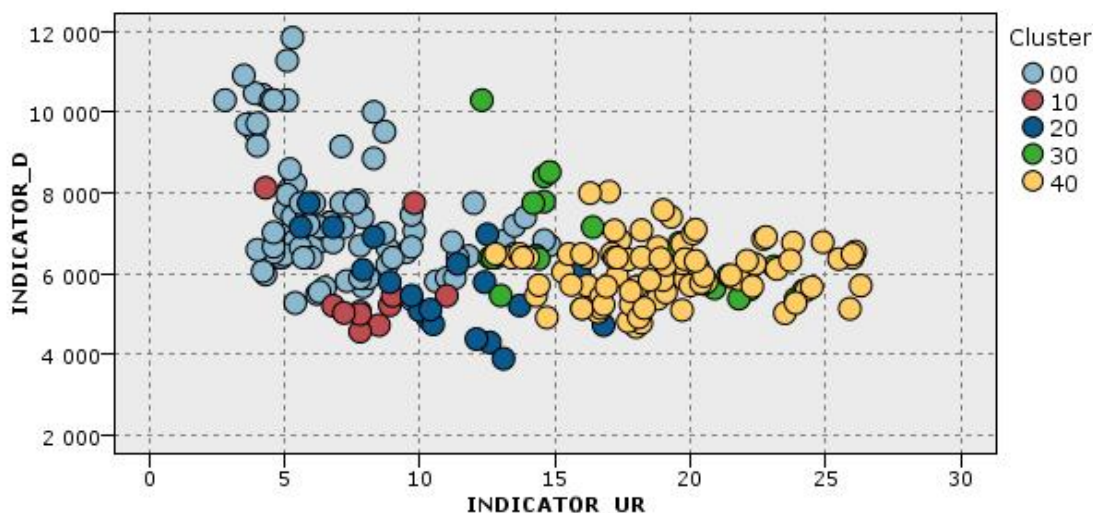
V grafickém vyjádření závislosti disponibilního důchodu a HDP na jednoho obyvatele (obr. 2) se potvrzuje skutečnost, že s rostoucím HDP se zvyšuje i disponibilní důchod domácností. Nejvyšších úrovní vykazují regiony sdružené modelem do prvního shluku – 00 (převážně regiony CZ a HU). Pátý shluk (40) tvořen polskými regiony a shluk pobaltských států (20) vykazují relativně nižší hodnoty.



Zdroj: vlastní

Obr. 2: Závislost disponibilního důchodu D (INDICATOR_D) a HDP na obyvatele G1 (INDICATOR_G1)

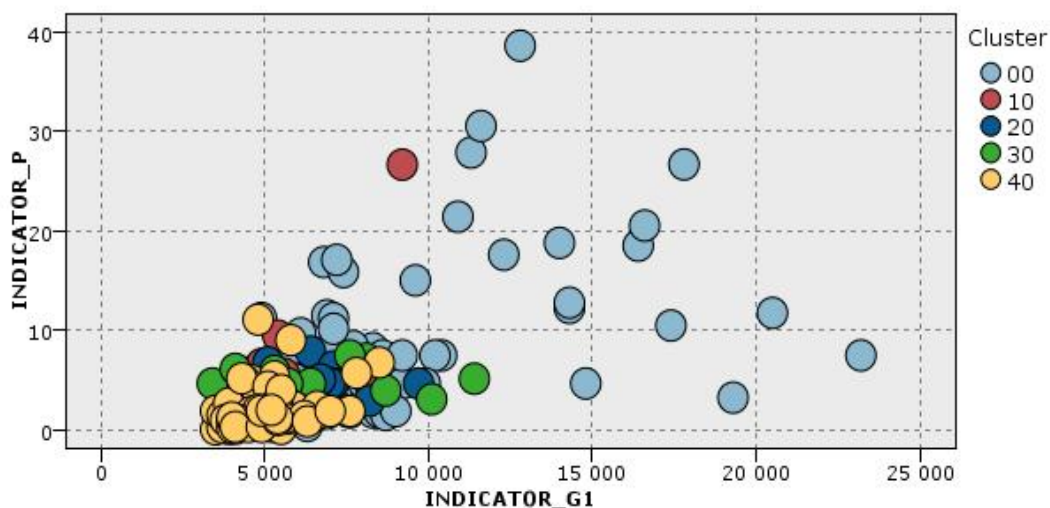
Shluková analýza velmi dobře prokázala nepřímo úměrnou závislost výše disponibilního důchodu domácností a míry nezaměstnanosti viz obr. 3. Pokud bychom proložili jednotlivé body v rámci grafu exponenciální křivkou bylo by možné při zjednodušení ilustrovat původní krátkodobou Phillipsovou křivku. Původní Phillipsova křivka [DORNBUSCH a FISCHER 1994] vyjadřuje inverzní vztah mezi tempem růstu nominálních mezd (což lze do jisté míry interpretovat i ukazatelem disponibilního důchodu domácností při zohlednění určitých přerozdělovacích procesů z veřejných prostředků) a míry nezaměstnanosti. Vyšší úroveň disponibilního důchodu a naopak nižší úroveň regionální míry nezaměstnanosti vykazují opět regiony sdružené do shluku 00. Na opačném poli se pohybují polské regiony ve shluku 40, uprostřed pole jsou shluky regionů pobaltských států (20) a slovenských regionů (30)



Zdroj: vlastní

Obr. 3: Závislost disponibilního důchodu D (INDICATOR_D) a míry nezaměstnanosti UR (INDICATOR_UR)

Obr. 4 ilustruje grafické vyjádření vztahu HDP na obyvatele a počtu podaných patentových přihlášek. Jak bylo již v předchozím textu uvedeno, počet přihlášených a přijatých patentů vypovídá o inovační aktivitě regionu a lze předpokládat, že s touto aktivitou poroste i výše HDP. Z výsledků modelu se však v grafické analýze tato skutečnost zcela nepotvrzuje. Kauzalita může být i opačná, lze předpokládat, že s rostoucím HDP a s vyspělostí regionu bude rovněž růst i patentová aktivita a inovační výkonnost. Nabízí se otázka zda nedochází k projevování tzv. evropského paradoxu [DOSI, LLERENA a SYLOS LABINI 2005]. K jeho prokázání, či zamítnutí je však nutno prozkoumat další skutečnosti.



Zdroj: vlastní

Obr. 4: Závislost počtu podaných patentů P (INDICATOR_P) a výše HDP na obyvatele G1 (INDICATOR_G1)

4. Závěr

Předkládaná analýza měla za cíl představit důležité ukazatele regionální konkurenceschopnosti, které sloužily jako vstupní hodnoty pro vytvoření modelu shlukové analýzy regionů soudržnosti NUTS 2 vybraných „nových“ členských zemí EU. Jsme si vědomi určitého omezení provedené

vstupní analýzy a výsledného modelu, z důvodu nedostupnosti některých srovnatelných indikátorů (zejména inovační výkonnosti a kvality života) za zkoumané regiony za dané období. Výchozí analýza naznačila možnosti výběru dalších vhodných indikátorů v uvedených kategoriích v regionálním členění. Dostupnost některých indikátorů je však v regionálním členění za delší časové období obtížná, rovněž získání novějších srovnatelných dat je problematické. Při zahrnutí dat za roky 2007 a 2008 by výstupy modelu pravděpodobně vykazovaly jiné hodnoty.

Z analýzy a z modelu vyplynulo, že i přes rozdílnost státu, ve kterém se daný region nachází, nadprůměrně úspěšné jsou regiony, ve kterých jsou umístěny hl. města, či regiony představující samostatně hl. město. Shluková analýza vytvořila pět shluků regionů s podobnými charakteristikami. Shluk pobaltských států odráží jejich specifické postavení, dále vznikl shluk polských regionů, shluk tvořený zejména ze slovenských regionů a shluk indikátorů převážně z regionů z CZ a HU. V článku byly ilustrovány i vzájemné grafické závislosti vybraných indikátorů ve shlucích, které naznačily další možnosti zkoumání, eventuelně další modelování s dodatečnými indikátory.

Poděkování:

Příspěvek vznikl za podpory GA ČR, grantový projekt č. 402/08/0849.

Použitá literatura:

- [1] ALBRIGHT, S. CH., WINSTON, W. I., ZAPPE, CH. *Data Analysis & Decision Making: with Microsoft Excel*. Thomson-Southwestern, 2006.
- [2] ČIEGIS, R., RAMANAUSKIENE, J. Sustainable Development Assesment: The Theoreticall and Practical Possibilities. In *TILTAI. Social Sciences in Global Word: Possibilities, Changes and Perspectives.*, Klaipėda: Klaipėda University Press. 2009, roč. 39, s. 86-91. ISSN 1648-3979.
- [3] DEXIA. *Sub-National Governments in the European Union. Organisation, responsibilities and finances*. Paris: Dexia editions. 2008. ISBN 978-2-911065-67-5.
- [4] DORNBUSCH, R., FISCHER, S. *Makroekonomie*. 1. vydání. Praha: SPN a Nadace Economics, 1994. ISBN 80-04-25556-6.
- [5] DOSI, G., LLERENA, P., SYLOS LABINI, M. . Science-Technology-Industry Links and the "European Paradox": Some Notes on the Dynamics of Scientific and Technological Research in Europe. In *Laboratory of Economics and Management, Working Paper Series*, č. 4, 2005, 49 s. [cit. 2009-6-10]. Dostupné na WWW: <<http://www.lem.sssup.it/WPLem/files/2005-02.pdf>>
- [6] EUROSTAT. *Regions of the European Union. A Statistical portrait – 2009 edition, European Commission: Eurostat Statistical books*, 2009. ISSN 1830-7906. [cit. 2008-6-10]. Dostupné na WWW: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-EP-08-001/EN/KS-EP-08-001-EN.PDF>
- [7] EUROSTAT. *General and Regional Statistics*. [cit. 2008-6-10], Dostupné na WWW: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database>
- [8] GOWER, J.C. A Comparison of Some Methods of Cluster Analysis. In *Biometric*, 23, 1967, s. 623-637.
- [9] GUIDICI, P. *Applied Data Mining: Statistical Methods for Business and Industry*, West Sussex: Wiley, 2003.
- [10] HAN, J., KAMBER, M. *Data Mining: Concepts and Techniques*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publisher. 2. vydání. 2001. 770 s. ISBN 978-1-55860-901-3.
- [11] KADERÁBKOVÁ, A. et al. *Růst, stabilita a konkurenceschopnost III*, 1. vydání. Praha: Linde, 2007. ISBN 978-80-86131-71-9.

- [12] KAHOUN, J. Ukazatele regionální konkurenceschopnosti v České republice. *In Working Paper CES VŠEM*, č. 5, 2007. s. 1-36. [cit. 2009-6-10]. Dostupné na WWW: <http://www.vsem.cz/working-paper-ces-vsem-html>
- [13] KOHONEN, T. *Self-Organizing Maps*. 3. vydání. Berlin: Springer Verlag. 2001. s. 501. ISBN 3-5406792-19.
- [14] MAIMON, O., ROKACH, L. *Decomposition Methodology for Knowledge Discovery and Data Mining*. London: World Scientific Publishing. 2005. 323 s. ISBN 981-256-079-3.
- [15] MARTIN, R.L. *A Study on the Factors of Regional Competitiveness*. Cambridge: Cambridge Econometrics, 2003, [cit. 2009-6-10]. Dostupné na WWW: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/3cr/competitiveness.pdf
- [16] PROVAZNÍKOVÁ, R., KŘUPKA, J., KAŠPAROVÁ, M. Predictive Modelling on the Regional Level. *In TILTAI. Social Sciences in Global Word: Possibilities, Changes and Perspectives.*, Klaipėda: Klaipėda University Press. 2009, roč. 39, s.150-158. ISSN 1648-3979.
- [17] ROKACH, L., MAIMON O. *Data Mining with Decision Trees: Theory and Applications*, London: World Scientific Publishing. 2008. 244 s. ISBN 978-981-277-171-1.
- [18] RUSELL, S.J., NORVIG, P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 2. vydání. New Jersey: Prentice Hall. 2003. 1081 s. ISBN 0-13-080302-2.
- [19] SPSS. *SPSS Inc. Clementine® 7.0 User's Guide*. 2002.
- [20] TURBAN, E., et al. *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. 5. vydání. New Jersey: Pearson Prentice Hall. 2005. ISBN 0-13-740937-0.
- [21] WITTEN, I.H., FRANK, E. *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*. 2. vydání. San Francisco: Morgan Kaufmann Publisher. 2005. 525 s. ISBN 0-12-088407-0.

Kontaktní adresy:

doc. Ing. Romana Provazníková, Ph.D.
 Ústav ekonomie
 Fakulta ekonomicko-správní
 Univerzita Pardubice
 Studentská 84, 532 10 Pardubice
romana.provaznikova@upce.cz
 tel.: +420 46 603 6517
 fax: +420 46 603 6010

doc. Ing. Jiří Křupka, CSc.
 Ing. Miloslava Kašparová, Ph.D.
 Ústav systémového inženýrství a informatiky
 Fakulta ekonomicko-správní
 Univerzita Pardubice
 Studentská 84, 532 10 Pardubice
 Email: jiri.krupka@upce.cz
 tel.: +420 46 603 6144
 fax: +420 46 603 6010
 Email: miloslava.kasparova@upce.cz
 tel.: +420 46 603 6245
 fax: +420 46 603 6010