

## Hodnocení konkurenceschopnosti vybraných regionů Evropské unie<sup>1</sup>

Jakub ODEHNAL\* – Jaroslav MICHÁLEK\*\*

---

### Assessment of Competitiveness of Chosen European Union Regions

#### Abstract

*Eighty five European NUTS 2 regions of 6 European countries: Austria, Czech Republic, Germany, Hungary, Poland and Slovakia are considered in the paper. Attention is focused on the assessment of their competitiveness. Data were obtained from the Statistical Office of the European Communities. Four indicators of competitiveness (i.e. quality of labour forces and innovations, labour market, economic activity and infrastructure) were determined by means of factor analysis. The factor scores of indicated factors in the regions were divided into groups by means of multivariate classification techniques (cluster analysis and classification trees). The outcome of the analysis is the classification of groups of regions with similar competitiveness factors.*

**Keywords:** *competitiveness of regions, factor analysis, cluster analysis, classification trees*

**JEL Classification:** R10, R10, O18

---

#### Úvod

Cílem příspěvku je klasifikace vybraných regionů České republiky a sousedících krajů (včetně regionů Maďarska) prostřednictvím zjištěných faktorů konkurenceschopnosti, aktuálně nabývajících na významu vzhledem k možnému

---

\* Jakub ODEHNAL, Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta, Katedra ekonomie, Lipová 41a, 602 00 Brno, Česká republika; e-mail: odehnal@mail.muni.cz

\*\* Jaroslav MICHÁLEK, Vysoké učení technické, Fakulta strojního inženýrství, Ústav matematiky, Technická 2, 616 00 Brno, Česká republika; e-mail: michalek@fme.vutbr.cz

<sup>1</sup> S podporou výzkumného záměru MSM0021622418 a výzkumného projektu VaV UM FME VUT číslo 13210.

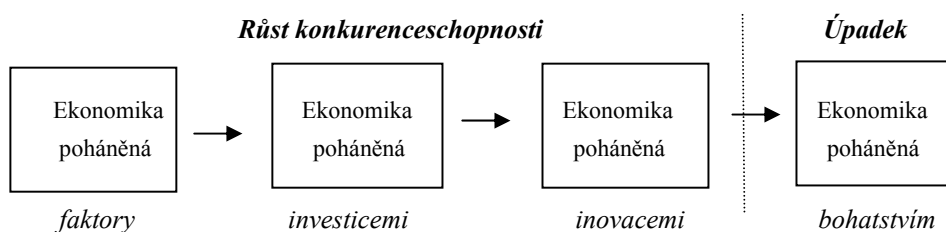
přechodu na ekonomiku založenou na znalostech a inovacích. Současné regiony EU, jejich konkurenceschopnost, kvalita podnikatelského prostředí a kvalita lidských zdrojů představují významný prvek ekonomického prostředí na cestě k ekonomickému rozvoji a prosperitě. Soutěživost mezi regiony, napomáhající zkvalitnění podnikatelského prostředí, tak může vést ke zvýšení konkurenceschopnosti regionů a jejich subjektů na evropském i mimoevropském trhu. Identifikací takovýchto regionů EU získáme relevantní informaci o oblastech a faktorech vedoucích k regionálnímu rozvoji založeném na růstu ekonomické aktivity, na zvyšování zaměstnanosti a růstu životní úrovně obyvatel.

Za přirozený zdroj konkurenceschopnosti můžeme podle (Slaný, 2006) označit konkurenční výhodu. Ta může být v čase identifikována jak na úrovni národní, tak na úrovni regionální či v podobě konkurenční výhody firem a dílčích ekonomických subjektů. Jednotlivé časové etapy rozvoje ekonomiky jsou popsány v diagramu na obrázku 1.

V počáteční etapě (etapa 1) je konkurenční výhoda chápána zejména ve využívání levných faktorových vstupů (ceny práce, energie apod.). Postupně v další fázi rozvoje (etapa 2) se primárním zdrojem konkurenční výhody stává efektivnost výroby výrobků a poskytování služeb. Přímým zdrojem zvyšování produktivity jsou investice. V následující fázi (etapa 3) se za zdroje konkurenční výhody považují schopnosti produkovat inovace a tak využívat moderní dostupné postupy a technologie. Přirozenou součástí této fáze vývoje je podpora vědy a výzkumu, inovujících podniků a využívání výhod přirozené tvorby klastrů (Karlsson, 2007; Karlsson, Mellander a Paulsson, 2003). Existence regionu ve zmíněných etapách rozvoje (v etapě 1 poháněné faktory, v etapě 2 investicemi a v etapě 3 inovacemi) vede ke zvyšování konkurenceschopnosti národních ekonomik či vybraných regionů. Etapa čtvrtá, poháněná bohatstvím, je dle Skokana (2004) označována jako počátek úpadku a konkurenceschopnost tak vlivem podinvestování klesá.

O b r á z e k 1

#### Etapy ekonomického rozvoje



Zdroj: Skokan (2004).

Dlouhodobý regionální vývoj by tak měl být zaměřen zejména na přechod regionů na kvalitativně vyšší úroveň konkurenční výhody v etapě poháněné inovacemi, jež je považována za klíčový zdroj dlouhodobého růstu a prosperity. Přechod na ekonomiku založenou na znalostech, dovednostech a inovacích je plně v kontextu revidované Lisabonské strategie, podle které by se ekonomika evropského uskupení měla stát jednou z nejkonzurenceschopnějších společností na světě.

## 1. Měření národní a regionální konkurenceschopnosti

Na mezinárodní úrovni můžeme při hodnocení konkurenceschopnosti dlouhodobě vycházet zejména ze dvou publikací: *Ročenka konkurenceschopnosti OECD*, vydaná Institutem rozvoje a řízení (IMD, 2006) a *Zpráva o konkurenceschopnosti států*, vydaná Světovým ekonomickým fórem (WEF, 2005), které se přímo dotýkají výkladu pojmu *konkurenceschopnost národních ekonomik* a jejího měření. Obě publikace každoročně prezentují výsledný žebříček, tedy pořadí sledovaných národních ekonomik vybraných zemí s ohledem na definovanou konkurenceschopnost.

Pro regionální hodnocení konkurenceschopnosti můžeme aplikovat Porterovo pojetí (Porter, 1998) zahrnující teoretický výklad a hodnocení faktoru politického, právního a makroekonomického, faktoru kvality podnikatelského prostředí a faktoru výkonnosti firem (Skokan, 2004). Pro dílčí hodnocení regionální konkurenceschopnosti tak můžeme vyjít z modelu diamantu (Skokan, 2004), charakterizujícího čtyři klíčové oblasti podnikatelského prostředí (kvalita vstupů, firemní strategie a rivalita, podmínky poptávky, faktor podpůrných odvětví) a dva doplňkové faktory (náhoda a vláda, když bližší analýzu efektivity vlády v zemích EU nalezneme v publikaci Odehnal a Michálek (2006)).

Alternativně můžeme hodnocení regionální konkurenceschopnosti založit na analýze třech konkurenčních charakteristik (faktorů) publikovaných v práci Martin et al. (2004):

- faktor infrastruktury a dostupnosti zahrnující indikátory základní infrastruktury, technologické infrastruktury, znalostní infrastruktury a kvality oblasti;
- faktor kvality lidských zdrojů zohledňující demografické trendy (migraci, hustotu obyvatelstva) a vysoce kvalifikovanou pracovní sílu;
- faktor nazvaný hospodářské prostředí zahrnuje dílčí faktory podnikatelské kultury, koncentrace odvětví, internacionalizace, inovací, vládní a institucionální kapacity, dostupnosti kapitálu, specializace a povahy konkurence.

Za pomoci empirické studie následně autoři v citované práci identifikují tři typy regionů. Regiony jako stanoviště výrobní specializace, regiony jako zdroje rostoucích výnosů a regiony jako centrum znalostí (Matuška, 2007). V následující klasifikaci vycházející z identifikovaných faktorů konkurenceschopnosti je důraz kladen zejména na existenci možných regionálních rozdílů a jejich příčin.

## 2. Zdroje analyzovaných dat

Empirická regionální analýza konkurenceschopnosti teoreticky vychází z charakteristik popsaných v citované práci Martin et al. (2004). Jako proměnné byly vybrány dostupné charakteristiky z databáze *Regio* (Eurostat, 2008) a z publikace *Eurostat Regional Yearbook 2007* (European Commission, 2007). Celkem bylo vybráno 21 proměnných, jejich přehled je uveden v prvním sloupci tabulky 1. Pro zajištění vzájemné porovnatelnosti jednotlivých proměnných bylo všech 21 proměnných standardizováno. Dále bylo ke statistické analýze vybráno 85 regionů NUTS2, které jsou součástí šesti členských států EU (regiony České republiky, Německa, Rakouska, Slovenska, Polska a Maďarska, tedy byly vybrány jak regiony „nových“ členských států EU odpovídající regionálnímu uskupení Visegrádské čtyřky, tak i „tradičních“ členů EU).

Někteří autoři (například Buček, 2007) upozorňují na možnou nehomogenost regionů pro socioekonomické porovnávání vzniklou primárním administrativním vymezením regionů úrovně NUTS 2. Přirozené historické, socioekonomické a politické faktory tak mohou být při umělém institucionálním členění potlačeny, což může mít vliv i na dílčí výsledky prováděné klasifikace. Z tohoto pohledu se dle Slobodu (2006) pro potřeby komparace regionů a jejich socioekonomických charakteristik jeví vhodné jiné vymezení regionů, například funkčních městských regionů definovaných v práci Bezáka (2000). Důvod, proč autoři článku provedli výběr regionů na úrovni NUTS 2, tkví zejména v dostupnosti jednotlivých ekonomických proměnných. Pro použití navržených regionů podle Bezáka (2000) by se musela vyřešit kompatibilita s regionálními systémy i jiných států Evropské unie, a zejména potřebná dostupnost dat. Případné nevýhody pramenící ze zvolené úrovně regionů NUTS 2 jsou v závěrečné části textu diskutovány na příkladech regionů hlavních měst České republiky, Slovenska a Polska. Přes uvedené nevýhody a problémy zvoleného územního členění lze užitím mnohorozměrných statistických metod pro regionální klasifikaci získat důležité informace o jednotlivých regionech. Při interpretaci závěrů statistických analýz je pak zapotřebí zohlednit skutečnost, že ne vždy je zvolený výběr regionů NUTS 2 optimální.

## 3. Použité klasifikační metody

K samotné identifikaci faktorů konkurenceschopnosti reprezentující obecné socioekonomické prostředí regionů byla použita faktorová analýza (Johnson a Wichern, 1992; Hebák, 2004; MacDonald, 1991) vycházející ze standardizovaných proměnných. Ke zjištění regionálních rozdílů, pomocí kterých je možné jednotlivé regiony pozorovat, a tak hodnotit jejich ekonomickou kondici s důrazem na

konkurenceschopnost, byla použita hierarchická shluková analýza umožňující podle faktorového skóre každého regionu rozdělit regiony do skupin s podobnými hodnotami sledovaných charakteristik. Pro nezávislou klasifikaci byla využita statistická analýza data *mining* (Breiman, Friedman, Olshen a Stone, 1984). Vytvořený klasifikační strom umožňuje provedení technicky jiné klasifikace hodnocených regionů podle významnosti proměnných, která je alternativní ke klasifikaci provedené pomocí shlukové analýzy. V případě shodných výsledků obou klasifikačních metod pak lze mluvit o dostatečné robustnosti provedených klasifikačních analýz.

#### 4. Faktory regionální konkurenceschopnosti

Standardizované hodnoty analyzovaných 21 proměnných byly pomocí faktorové analýzy (metoda hlavních komponent s ortogonální rotací varimax) redukovány do výsledných faktorů. Matice faktorových zátěží uvedená v tabulce 1 zobrazuje informaci o vzniklých faktorech a o lineární vazbě mezi faktory a vybranými proměnnými. Hodnoty faktorových zátěží, které pro další klasifikaci regionů považujeme za zvlášť významné, uvádíme v tabulce 1 tučně.

T a b u l k a 1

##### Seznam vstupních proměnných a matice faktorových zátěží

	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4
P1) Dlouhodobá nezaměstnanost	0.127621	<b>-0.798314</b>	-0.295081	-0.068100
P2) HDP na obyvatele v běžných cenách	0.577762	0.358133	<b>0.670219</b>	0.014720
P3) Počet ICT patentů na mil. obyvatel	<b>0.760395</b>	0.213230	0.277150	0.046510
P4) Počet biotechnologických patentů na mil. obyvatel	<b>0.704365</b>	0.003290	0.344738	0.152269
P5) Zaměstnanost v technologicky a věd. náročných oborech	<b>0.799045</b>	0.283042	0.050365	-0.287334
P6) Počet high-tech patentů na mil. obyvatel	<b>0.744011</b>	0.150918	0.261573	0.020905
P7) Celková změna počtu obyvatel	0.339765	<b>0.775380</b>	0.139308	0.293914
P8) Čistá migrace	0.434629	<b>0.755407</b>	0.188242	0.144653
P9) Procentní vyjádření HDP na obyvatele k průměru EU	0.577762	0.358133	<b>0.670219</b>	0.014719
P10) Příjem domácností	0.480975	0.368402	<b>0.760270</b>	-0.026918
P11) Míra zaměstnanosti v regionech	0.327779	<b>0.585643</b>	0.573209	-0.230942
P12) Míra nezaměstnanosti v regionech	-0.210158	<b>-0.892030</b>	-0.116801	0.180216
P13) Produktivita práce (HDP na zaměstnance)	0.419457	0.228153	<b>0.850261</b>	0.064211
P14) Produktivita služeb	0.397784	0.215462	<b>0.863554</b>	0.050591
P15) Celkové výdaje na vědu a výzkum v regionech jako % HDP	<b>0.751475</b>	0.088193	0.288472	0.005245
P16) Procento zaměstnaných výzkumných pracovníků v regionu	<b>0.797165</b>	-0.040697	0.228818	0.136394
P17) Zaměstnanci vědy a výzkumu jako % pracovní síly	<b>0.701303</b>	0.240096	0.422744	-0.204386
P18) Poskytování IT služeb v regionu	<b>0.828914</b>	0.141911	0.104645	0.102114
P19) Hustota silnic v regionech	0.055053	0.069423	-0.014200	<b>0.919052</b>
P20) Počet lůžek v ubytovacích zařízeních na tis. obyvatel	-0.272830	0.515563	0.491447	-0.087529
P21) Podíl pracovní síly s terciálním vzděláním na celkové pracovní síle	<b>0.602956</b>	-0.381999	0.517962	-0.164689
Podíl vysvětleného rozptylu	<b>0.323422</b>	<b>0.194795</b>	<b>0.215764</b>	<b>0.060201</b>

Zdroj: Výstup z programu Statistica; vlastní zpracování.

Počet vzniklých faktorů byl stanoven podle Kaiserova kritéria (MacDonald, 1991) a výsledku sutinového grafu (Johnson, Wichern, 1992). Uvedeným postupem byly získány čtyři faktory a s ohledem na výsledné faktorové zátěže jsme zvolili jejich pojmenování:

- Faktor 1: Faktor kvality pracovních sil a inovací (F1),
- Faktor 2: Faktor trhu práce (F2),
- Faktor 3: Faktor ekonomické výkonnosti (F3),
- Faktor 4: Faktor infrastruktury (F4).

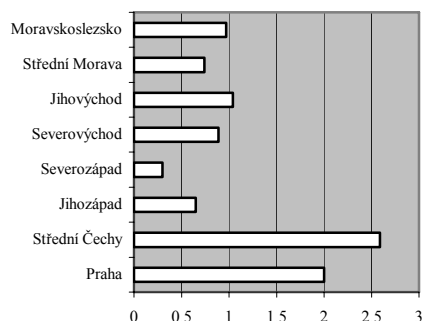
## 5. Konkurenceschopnost regionů České republiky

Na příkladu vybraných dvojic proměnných (ukazatelů) s vysokou faktorovou zátěží ve sledovaném faktoru budou dále pro každý faktor, který má alespoň dvě zátěže vyšší než 0,55 graficky popsány základní regionální odlišnosti mezi osmi regiony ČR. Z porovnání jednotlivých grafů (graf 1 – graf 6) tak můžeme pro regiony ČR bez podrobnějšího zkoumání potvrdit nepřehlédnutelnou pozici regionu Pražského (obdobně viz Odehnal a Michálek, 2007; Viturka, 2003), který oproti ostatním regionům dominuje u většiny faktorů konkurenceschopnosti.

Faktor kvality pracovních sil a inovací obsahuje proměnné, které reprezentují inovační schopnosti a inovační potenciál regionů kvantifikovaných ukazatelem míry zaměstnanosti ve vědě a výzkumu, celkovými výdaji na vědu a výzkum, patentovou kreativitou regionu, počítačovou gramotností apod. Jedná se tedy o proměnné odpovídající dílčím složkám faktoru hospodářského prostředí dle Martin et al. (2004).

G r a f 1

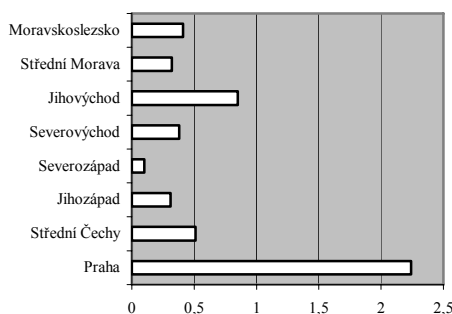
**Výdaje na vědu a výzkum v regionech jako % HDP (P15)**



Zdroj: Vlastní zpracování.

G r a f 2

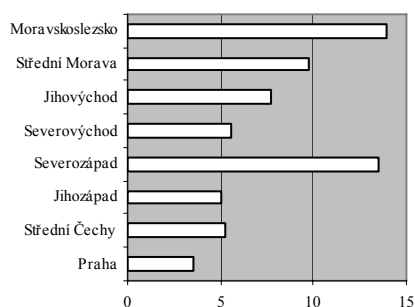
**Procento zaměstnaných výzkumných pracovníků v regionu (P16)**



Zdroj: Vlastní zpracování.

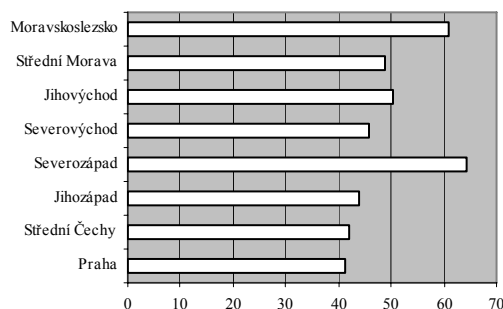
Faktor trhu práce prezentuje obraz situace na regionálním trhu práce, a to prostřednictvím vybraných ukazatelů zaměstnanosti, nezaměstnanosti a demografického vývoje. Míra nezaměstnanosti společně s podílem dlouhodobě nezaměstnaných tak tvoří základní ukazatele tohoto faktoru vypovídající o regionálních rozdílnostech trhu práce. V regionech identifikovaných jako problémové je možné aplikovat nástroje hospodářské politiky vedoucí ke zmírnění strukturálních změn, jakožto možné příčiny způsobující růst dlouhodobé nezaměstnanosti a akceleraci sociálních rozdílů obyvatelstva.

**Graf 3**  
**Regionální míra nezaměstnanosti (P12) (v %)**



Zdroj: Vlastní zpracování.

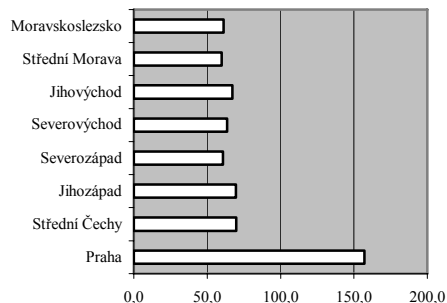
**Graf 4**  
**Regionální míra dlouhodobé nezaměstnanosti (P1) (v %)**



Zdroj: Vlastní zpracování.

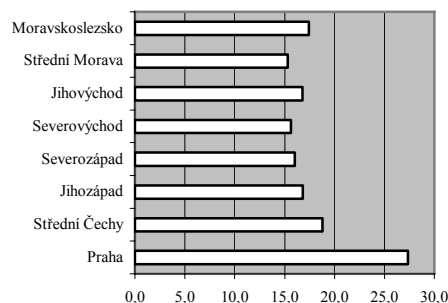
Faktor ekonomické výkonnosti prezentuje klíčové ukazatele produktivity prostřednictvím HDP na obyvatele, jakožto základního makroekonomického ukazatele představujícího hodnotu statků a služeb produkováných na daném území a za určitý čas. Produktivita práce je prezentována prostřednictvím ukazatele HDP na zaměstnance.

**Graf 5**  
**HDP na obyvatele jako % průměru EU (P9)**



Zdroj: Vlastní zpracování.

**Graf 6**  
**Produktivita práce v tis. EUR (P13)**



Zdroj: Vlastní zpracování.

Faktor infrastruktury vyjadřující hustotu dopravní cesty odpovídá zejména dílčí charakteristice *Základní infrastruktura* z publikace Martin et al. (2004).

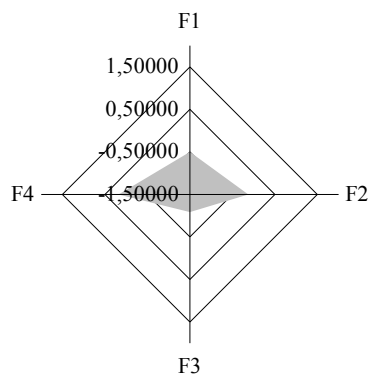
V dalších odstavcích bude provedena mnohorozměrná klasifikace všech 85 vybraných regionů a 21 proměnných.

## 6. Mnohorozměrná klasifikace regionální konkurenceschopnosti

K mnohorozměrné klasifikaci vybraných regionů do jednotlivých uskupení použijeme pro každý region předem vypočtená faktorová skóre. Jako metodu klasifikace zvolíme hierarchickou shlukovou analýzu (Hebák, 2004; Lukasová a Šarmanová, 1985), umožňující jednotlivé regiony klasifikovat dle vzájemné podobnosti zjištěných faktorů konkurenceschopnosti. Užitá hierarchická konstrukce shluků vychází z Wardovy metody (Hebák, 2004) a jako míra nepodobnosti byla zvolena druhá mocnina euklidovské vzdálenosti (Lukasová a Šarmanová, 1985). Výsledky shlukové analýzy zobrazuje dendrogram na obrázku 2 (v příloze).

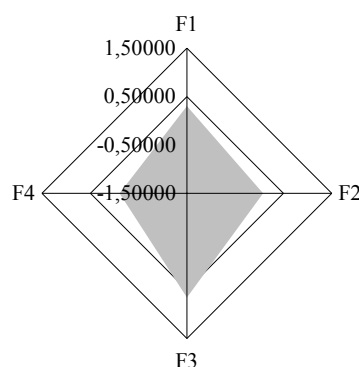
Z dendrogramu na hladině spojení 120 je dobře patrné rozdělení sledovaných regionů do prvotních dvou shluků, geograficky odpovídající členění států Evropské unie na tradiční členy (regiony Německa a Rakouska) a „nové“ členské státy (regiony ČR, SR, Polska, Maďarska). Výjimkou je postavení regionu CZ01, SK01, HU10 jakožto metropolitních regionů ve skupině tradičních států EU. Rozdíly mezi skupinami regionů nových členských států (1. shluk) a tradičních členů EU (2. shluk) dobře demonstrují i grafy 7 a 8, znázorňující průměrné faktorové skóre (faktorů F1, F2, F3, F4) pro obě skupiny regionů.

Graf 7  
Průměrné hodnoty faktorového skóre  
(1. shluk)



Zdroj: Vlastní zpracování.

Graf 8  
Průměrné hodnoty faktorového skóre  
(2. shluk)



Zdroj: Vlastní zpracování.

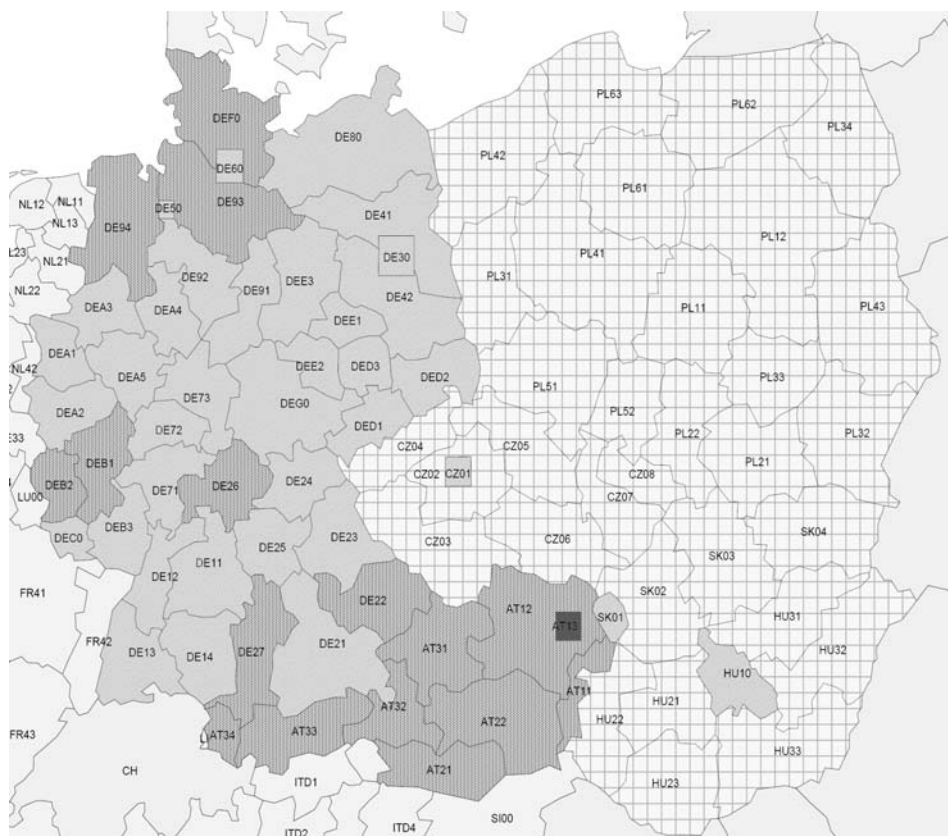


Nejvýznamnější rozdíly tak pozorujeme v případě *Faktoru kvality pracovních sil a inovací* (F1) a *Faktoru ekonomické výkonnosti* (F3). Snížením shlukovací hladiny z dřívější hodnoty na úroveň 90 (viz obr. 2) pozorujeme podrobnější klasifikaci regionů do čtyř skupin (samostatné postavení Vídeňského regionu, skupiny regionů Rakouska a vybraných regionů Německa, zbylé regiony Německa včetně CZ01, SK01, HU10 a samostatná skupina regionů ČR, SR, Polska a Maďarska).

Postupným dalším snížením shlukovací hladiny můžeme pozorovat podrobnější klasifikaci. Například shlukovací hladině 16 odpovídá 8 skupin regionů, které jsou v dendrogramu na obrázku 1 znázorněny čísly 1 – 8. Přičemž například skupině označené 8 odpovídají regiony Polska, Slovenska (bez SK01) a Moravskoslezsko. Za pozornost stojí postavení Pražského regionu, který zaujímá místo ve skupině 1 a patří tak mezi ekonomicky nejvýkonnější regiony.

Obrázek 3

Znázornění vzniklých skupin regionů EU jako výsledek shlukové analýzy



Zdroj: Mapa – Statistics Sweden (2004); klasifikace regionů – vlastní zpracování.

Výsledky klasifikace použitím odlišných aglomerativních postupů (jednoduché spojení, euklidovská vzdálenost vs úplné spojení, euklidovská vzdálenost) potvrzují robustnost zvolených shlukovacích metod. Zjištěné socioekonomické rozdíly mezi regiony ČR, SR, Polska a Maďarska oproti regionům Rakouska a Německa tak považujeme za nezávislé na zvolené metodě shlukování. Obdobné závěry tak potvrzují i dominantní postavení Pražského regionu, Bratislavského regionu a regionu HU10 v rámci „nových“ členských států EU. Jako možná příčina prokázané dominance se u zmiňovaných regionů v literatuře uvádí tzv. efekt hlavního města, jenž je v práci diskutován dále.

Vzhledem k nejednoznačnosti ve výběru faktorových zátěží a vzhledem k subjektivnímu přístupu k výběru metody pro rotování faktorů je následně provedena nezávislá klasifikace regionů pomocí techniky data *mining* (Breiman, Friedman, Olshen a Stone, 1984).

Geografické znázornění shluků vzniklých na hladině spojení 120 a 90 jsme uvedli na obrázku 3. Výsledek shlukové analýzy na hladině 120 představuje klasifikaci regionů do dvou skupin, v obrázku barevně rozlišených (světlý odstín s čtvercovou sítí – 1. shluk, odstíny šedi – 2. shluk). Snížení shlukovací hladiny na úroveň 90, a tedy podrobnější klasifikaci regionů do čtyř skupin je v obrázku demonstrováno odlišným odstínem šedé barvy, kdy nejtmaší odstín zobrazuje samostatný Vídeňský region, šrafovaný tmavošedý odstín pak regiony Rakouska a část regionů Německa, světle šedý regiony Německa, Pražský region, Bratislavský region a region Közép-Magyarország. Zbývající čtvrtá skupina zemí je tvořena regiony České republiky, Slovenska, Polska a Maďarska, znázorněných shodně jako při klasifikaci odpovídající původní shlukovací hladině 120, tedy světlým odstínem s čtvercovou sítí.

## **7. Alternativní přístup k regionální klasifikaci použitím klasifikačního stromu**

Pro vytvoření nezávislé klasifikace vedoucí k potvrzení či vyvrácení výsledků předchozí analýzy byla použita metoda vytěžování dat pomocí klasifikačního stromu – technika data *mining* (Breiman, Friedman, Olshen a Stone, 1984). Jako vstupní proměnné byly použity původní proměnné charakterizující 85 vybraných regionů.

Klasifikační strom je znázorněn na obrázku 4 (v příloze). Každý uzel stromu je označen příslušným identifikačním číslem (ID), dále je v uzlu uveden počet klasifikovaných regionů (N) a sloupcový diagram popisuje počet zastoupených regionů z výsledků shlukové analýzy na hladině 16. V uzlu je také uvedena skupina regionů s největší četností dle provedené klasifikace na hladině 16. Pod každým uzlem je uvedena štěpící proměnná a její hodnota.

Z větvení klasifikačního stromu pozorujeme štěpení regionů dle dílčí konkurenční charakteristiky Faktoru ekonomické výkonnosti F3 (HDP na zaměstnance v tis. EUR) na dvě nestejně početné skupiny regionů. Regiony s hodnotami F3 nižšími než 21,46 jsou klasifikovány do společné skupiny 32 regionů s nižší produktivitou.

Dále v této skupině vyčleníme skupinu 19 regionů (regiony Polska, CZ08 a SK03, SK04) s hodnotami míry nezaměstnanosti vyššími než 13,7 % a klasifikujeme je do konečné společné skupiny. Jedná se o regiony s vysokou mírou nezaměstnanosti nejvíce zasažené strukturálními problémy. Dále regiony s hodnotami míry nezaměstnanosti nižšími než 13,7 % a s hodnotami hustoty dopravních cest nižšími než 94,2 km na 100 km<sup>2</sup> reprezentuje konečná skupina 12 regionů ČR (bez Prahy, CZ08) a Maďarska (bez HU10). Samostatnou skupinu s ukazatelem hustoty dopravních cest vyšším než 94,2 km na 100 km<sup>2</sup> tvoří region Slovenska SK02. Je tedy zřejmé, že rozdílnost zjištěná mezi regiony tradičních států EU a nováčků, zjištěná pomocí shlukové analýzy, se následně potvrzuje i z výsledků klasifikačního stromu.

Ve druhé hlavní větvi klasifikačního stromu s hodnotami produktivity vyššími než 21,46 pozorujeme rozdělení regionů do výsledných devět skupin. Potvrzuje se postavení Vídně (skupina ID22) charakteristické vysokou produktivitou oproti zbývajícím rakouským regionům, vyšší mírou dlouhodobé nezaměstnanosti, hodnotou HDP na obyvatele vyšší než 84,98 % průměru EU, vyšším podílem vědeckých pracovníků a zaměstnanců v technologicky náročných oborech. Obdobně jako z výsledků shlukové analýzy pozorujeme začlenění Pražského regionu CZ01, Bratislavského regionu SK01 a Közép-Magyarország HU01 do ekonomicky vyspělých regionů Německa s označením ID23. Jedná se o regiony, podobně jako u postavení Vídně, které jsou klasifikovány prostřednictvím *Faktoru ekonomické výkonnosti F3* a *Faktoru kvality pracovních sil a inovací F1*. Podrobné umístění jednotlivých regionů v konečných uzlech klasifikačního stromu zobrazuje tabulka 2. Popis Bratislavského regionu SK01 z hlediska Faktoru kvality pracovních sil a inovací dotýkající se vzdělanostní struktury pracovních sil nalézáme v článku Klas (2005). Obdobně o rozvoji inovační-ho potenciálu a podnikatelského prostředí či podpoře vědy, výzkumu v regionech a vybraných státech nalezneme bližší analýzy v knize Buček (2008) a v článku Brzica (2007) a Gabrielová (2005).

Samostatné regiony Rakouska klasifikujeme do skupiny ID8. Zbýlé regiony Německa jsou klasifikovány pomocí ostatních štěpících pravidel do zbývajících 6 skupin.

Z charakteru štěpících pravidel vidíme, že regiony byly klasifikovány zejména dle *Faktoru ekonomické výkonnosti* a *Faktoru kvality pracovních sil a inovací*. Z výsledků další analýzy je dobře patrný rozdíl mezi současným inovačním

potenciálem regionů zemí Visegrádské čtyřky (shluk 1) a regionů Německa a Rakouska (shluk 2).

T a b u l k a 2

**Výsledná struktura klasifikačního stromu**

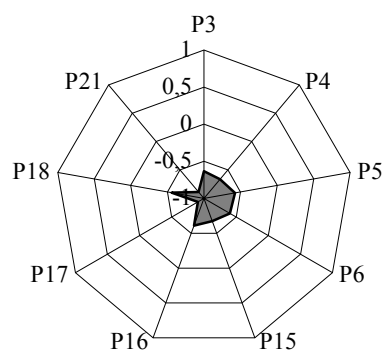
Struktura větvení klasifikačního stromu			
Uzel	Klasifikovaný region	Uzel	Klasifikovaný region
ID 5	CZ08, PL11, PL12, PL21, PL22, PL31, PL32, PL33, PL34, PL41, PL42, PL43, PL51, PL52, PL61, PL62, PL63, SK03, SK04	ID 16	DE42, DE94, DED3
ID 6	CZ02, CZ03, CZ04, CZ05, CZ06, CZ07, HU21, HU22, HU23, HU31, HU32, HU33	ID 18	DE27
ID 7	SK02	ID 20	DE13, DE23, DE24, DE60, DE71, DE72, DE73, DE92, DEA1, DEA2, DEA3, DEA4, DEA5, DEB3, DEC0
ID 8	DE22, DE26, DEB1, DEB2, AT11, AT12, AT21, AT22, AT31, AT32, AT33, AT34	ID 21	DEF0
ID 12	DE93	ID 22	DE14, DE30, DE50, DE91, DED2, AT13
ID 13	DE41, DE80, DED1, DEE1, DEE2, DEE3, DEG0	ID 23	CZ01, DE11, DE12, DE21, DE25, HU10, SK01

Zdroj: Vlastní zpracování.

Významný rozdíl mezi shluky je patrný z grafů 9 a 10, znázorňujících proměnné *Faktoru kvality pracovních sil a inovací* (označení proměnných je totožné s označením v 1. sloupci tabulky 1) u dvou skupin regionů klasifikovaných dle prvního štěpícího pravidla klasifikačního stromu. Jednotná škála pro zajištění vzájemné porovnatelnosti dat u obou skupin regionů je zajištěna společnou standardizací dat.

G r a f 9

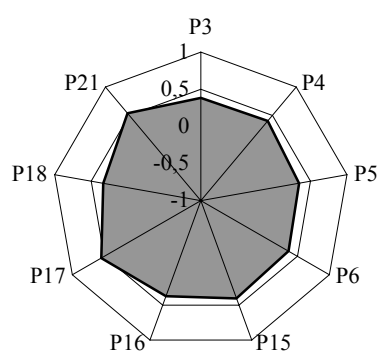
**Průměr proměnných faktoru F1 ve shluku 1**



Zdroj: Vlastní zpracování.

G r a f 10

**Průměr proměnných faktoru F1 ve shluku 2**



Zdroj: Vlastní zpracování.

Statisticky významnou vazbu mezi *Faktorem kvality pracovních sil a inovací* a ekonomickou úrovní regionu (Fagerberg, Srholec, 2005) potvrzuje výsledek lineární regresní analýzy znázorněný na obrázku 5 (v příloze). Kladný sklon regresní přímky závislosti log HDP na obyvatele na *Faktoru kvality pracovních sil a inovací* značí, že regiony s vyššími hodnotami tohoto faktoru dosahují vyšší ekonomické výkonnosti měřené log HDP na obyvatele (viz obr. 6 v příloze). Pozice regionů ČR, Polska a Maďarska výrazně pod regresní přímkou naznačují, že jejich ekonomická výkonnost je nižší než průměrná, předpokládáme však, že s případným růstem inovačního potenciálu v regionech a jejich přechodem do kvalitativně vyšší vývojové etapy se rozdíly začnou v čase výrazněji snižovat. Za pozornost stojí postavení alpských regionů AT33, AT32, AT34, jejichž vysoká ekonomická úroveň je dána i možností cestovního ruchu a využitím rekreačního potenciálu regionu.

Výsledek regresní analýzy po vyloučení alpských regionů zobrazuje parabolický trend s vyšší hodnotou korelačního koeficientu  $r$ . Parabolický trend se tak jeví jako vhodnější model k vysvětlení dané závislosti.

## Závěr

Identifikovaná konkurenční výhoda regionů Evropské unie tvoří nedílnou součást podmínek růstu konkurenceschopnosti regionů. Přirozená rozdílnost regionů ve sledovaných faktorech konkurenceschopnosti pramenící jednak z historického vývoje regionů, z rozdílné vybavenosti výrobními faktory může prohlubovat divergenční tendence regionů a akceleraci možných sociálních a ekonomických problémů. V příspěvku jsou pomocí mnohorozměrných statistických metod identifikovány faktory konkurenceschopnosti a následně provedena regionální klasifikace. Redukcí 21 převážně socioekonomických proměnných faktorů analýzou byly zkonstruovány dílčí faktory konkurenceschopnosti (Faktor kvality pracovních sil a inovací F1, Faktor trhu práce F2, Faktor ekonomické výkonnosti F3 a Faktor infrastruktury F4). Získané faktory jsou v souladu s teoretickými závěry, které jsou uvedeny v práci Martin et al. (2004) a charakterizují postavení 85 regionů ze šesti států Evropské unie s ohledem na definovanou konkurenceschopnost. Regiony byly prostřednictvím vypočteného faktorového skóre klasifikovány za pomoci shlukové analýzy a nezávisle prostřednictvím techniky *data mining* pomocí klasifikačního stromu.

Výsledky hierarchické shlukové analýzy (Wardova metoda, druhá mocnina euklidovské vzdálenosti) potvrzují rozdíly mezi regiony tradičních států Evropské unie (Německo, Rakousko) a nových členských států (Česká republika, Slovensko, Maďarsko, Polsko). Rozdíly jsou dobře patrné i uvnitř jednotlivých států,

kdy zejména Pražský region, Bratislavský region a region Közép-Magyarország jakožto metropolitní regiony výrazně dominují oproti ostatním regionům jednotlivých zemí. Z charakteru větvení klasifikačního stromu můžeme pozorovat významnost dílčích proměnných, kdy nejvyšší váhu pozorujeme u proměnných *Faktoru ekonomické výkonnosti* a *Faktoru kvality pracovních sil a inovací*. Následná analýza prokázala významné rozdíly mezi hodnotami *Faktoru kvality pracovních sil a inovací* u regionů tradičních a nových států Evropské unie. Váha tohoto faktoru je zřejmá zejména s aktuálním přechodem ke znalostně založené ekonomice charakteristické konkurenční výhodou identifikovanou právě v oblasti kvality pracovních sil a inovací.

Za jednu z možných příčin zjištěné dominance metropolitních regionů České republiky, Slovenska a Maďarska, zejména u proměnných charakterizujících výsledný makroekonomický výstup, můžeme považovat tzv. efekt hlavního města (Sloboda, 2006), způsobený soustředěním kapitálu a sídel firem s celostátní působností do hlavních měst vybraných států Evropské unie. Obdobně mohou být ukazatele makroekonomického výstupu na regionální úrovni ovlivněni typem regionu, tedy zda se jedná o region produkční nebo rezidenční a tedy, zda se daný výstup v regionu tvoří či užívá. Dominance Pražského regionu je též ovlivněna dojížděním za prací z regionu Střední Čechy, odlišnou odvětvovou strukturou a nadprůměrnou úrovní mezd. Za pozornost stojí i pozice hlavního města Polska, které není klasifikováno obdobně jako předcházející příklady Prahy, Bratislavy a Budapeště. Možnou příčinu můžeme pozorovat již v primárním vymezení regionu Mazowieckie województwo, na kterém se hlavní město Polska nachází. Samotné administrativní vymezení prostorových jednotek na úrovni NUTS 2 tak může mít vliv na výsledek klasifikace.

Z příkladu je zřejmé i to, že případné klasifikace regionů pouze na základě jedné sledované proměnné (například proměnné HDP na obyvatele jako základní proměnné používané jako kritérium „intenzity“ podpory z fondů EU) mohou vést ke značně zkresleným výsledkům. Použití mnohorozměrných metod k regionální klasifikaci je tak možnou alternativou umožňující získat jiný pohled na informace obsažené v regionálních datech.

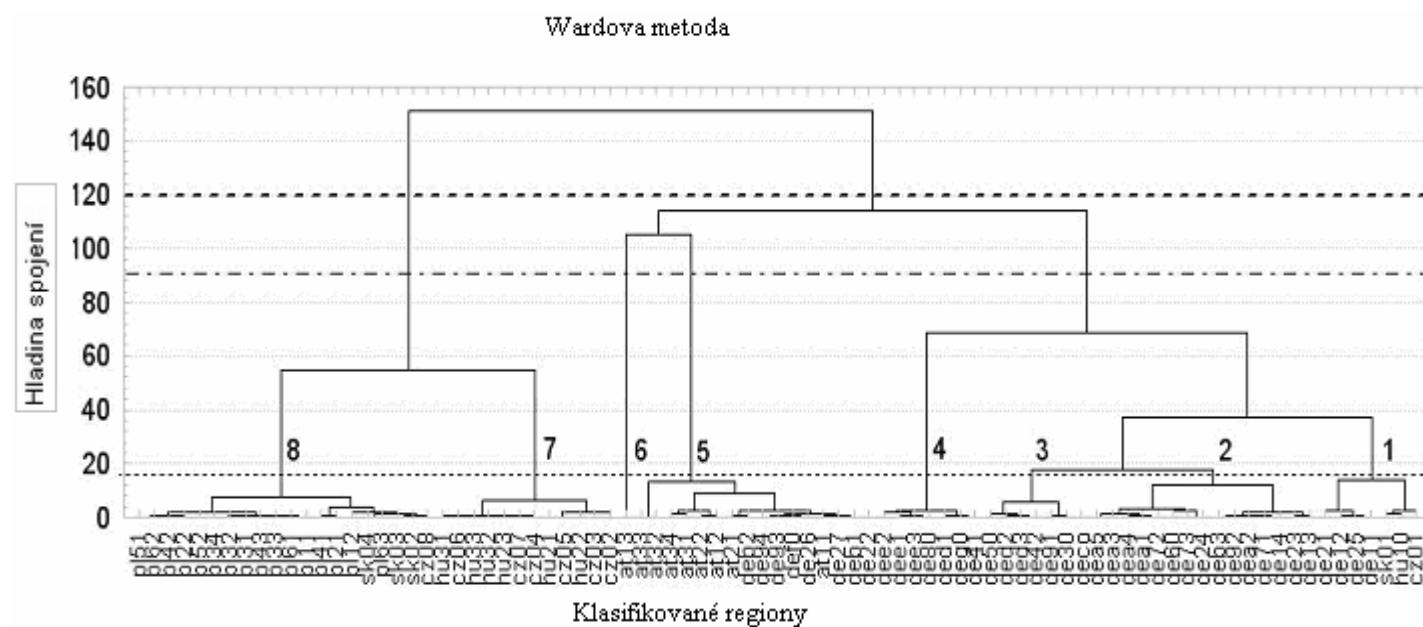
## Literatura

- BEZÁK, A. (2000): Funkčné mestské regióny na Slovensku. *Geographia Slovaca*, 15, s. 2 – 87.
- BUČEK, M (2007): Významný posun v regionálnych informáciách. *Štatistická ročenka regiónov Slovenska 2006*. [Recenzia.] *Ekonomický časopis/Journal of Economics*, 55, č. 4, s. 425 – 427.
- BUČEK, M (2008): Analýza podnikateľského prostredia a bariér absorpčnej schopnosti regiónov. 1. vyd. Bratislava: Vydavateľstvo Ekonóm. 315 s.
- BREIMAN, L. – FRIEDMAN, J. H. – OLSHEN, R. A. – STONE, C. J. (1984): *Classification and Regression Trees*. The Wadsworth Statistics/Probability Series. Belmont, CA: Wadsworth.

- BRZICA, D. (2007): Impact of Institutional Density on Economy's Research Project Networking and Competitiveness: Case of Selected EU Countries. *Ekonomický časopis/Journal of Economics*, 55, č. 10, s. 939 – 955.
- European Commission (2007): Eurostat Regional Yearbook 2007. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- EUROSTAT (2008): Regional Statistics 2008. Dostupné na: <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>>.
- FAGERBERG, J. – SRHOLEC, M. (2005): Catching Up: What are the Critical Factors for Success? Industrial Development Report 2005. UNIDO. Dostupné na: <http://folk.uio.no/janf/>.
- GABRIELOVÁ, H. (2005): Trendy v inovačnej výkonnosti a inovačnej politike: Európska únia a Slovensko. *Ekonomický časopis/Journal of Economics*, 53, č. 10, s. 991 – 1008.
- HEBÁK, P. (2004): Vicerozměrné statistické metody. Vyd. 1. Praha: Informatorium. 239 s.
- IMD (2006): World Competitiveness Yearbook. Dostupné na: <<http://www01.imd.ch/wcc/yearbook>>.
- JOHNSON R. A. – WICHERN D. W. (1992): Applied Multivariate Statistical Analysis. 3rd edition. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- KARLSSON, C. (2007): Clusters, Functional Regions and Cluster Policies. Stockholm: CESIS. 25 s. Dostupné na: <<http://www.infra.kth.se/cesis/documents/WP84.pdf>>.
- KARLSSON, C. – MELLANDER, C. – PAULSSON, T. (2003): A Spatial ICT Clusters in Sweden – An Empirical Method to Identify Necessary Conditions for Existence. Jönköping: Jönköping University, Jönköping International Business School. 22 s. Dostupné na: <<http://www.ersa.org/ersaconfs/ersa03/cdrom/papers/222.pdf>>.
- KLAS, A. (2005): Vzdelávanie v kontexte technologického rozvoja. *Ekonomický časopis/Journal of Economics*, 53, č. 10, s. 955 – 971.
- LUKASOVÁ, A. – ŠARMANOVÁ, J. (1985): Metody shlukové analýzy. Vyd. 1. Praha: SNTL. 210 s.
- MacDONALD, R. P. (1991): Faktorová analýza a príbuzné metody v psychológii. Vyd. 1. Praha: Academia. 252 s.
- MARTIN, R. L. et al. (2004): A Study on the Factors of Regional Competitiveness. Cambridge Econometrics. 184 s. Dostupné na: <<http://www.ecorys.com/competitiveness/news/factors.html>>.
- MATUŠKA, V. (2007): Význam klastrů pro zvýšení konkurenceschopnosti regionů. [Diplomová práce]. Brno: Ekonomicko-správní fakulta Masarykovy univerzity.
- ODEHNAL, J. – MICHÁLEK, J. (2006): Alternativní přístup k hodnocení kvality správy zemí EU. *Forum Statisticum Slovacum*, 2, č. 4, s. 146 – 151.
- ODEHNAL, J. – MICHÁLEK, J. (2007): An Application of Multivariate Classification Techniques to Assessment of Business Environment of Selected Regions in European Union. In: Problems of Decision Making under Uncertainties. Kyiv, Novy Svit: Taras Shevchenko National University, s. 26 – 27.
- PORTER, M. E. (1998): The Competitive Advantage of Nations: With a New Introduction. 1. vyd. New York: Free Press. 855 s.
- SKOKAN, K. (2004): Konkurenceschopnost, inovace a klastry v regionálním rozvoji. 1. vyd. Ostrava: Repronis. 159 s.
- SLANÝ, A. a kol. (2006): Konkurenceschopnost české ekonomiky (Vývojové trendy). 1. vyd. Brno: Ekonomicko-správní fakulta Masarykovy univerzity, CVKS. 375 s.
- SLOBODA, D. (2006): Slovensko a regionálne rozdiely. Bratislava: Konzervatívny inštitút M. R. Štefánika. 49 s.
- Statistics Sweden (2004): NUTS 2. Dostupné na: <<http://www.scb.se/Grupp/regionalt/rg0221/nuts2map2004.pdf>>.
- VITURKA, M. a kol. (2003): Regionální vyhodnocení kvality podnikatelského prostředí v ČR. 1. vyd. Brno: Ekonomicko-správní fakulta Masarykovy univerzity. 141 s. ISBN 80-210-3304-5.
- WEF (2005): Global Competitiveness Report 2005 – 2006. Dostupné na: <<http://www.weforum.org/site/homepublic.nsf/Content/Global+Competitiveness+Programme+%5CGlobal+Competitiveness+Report>>.

Obrázek 2

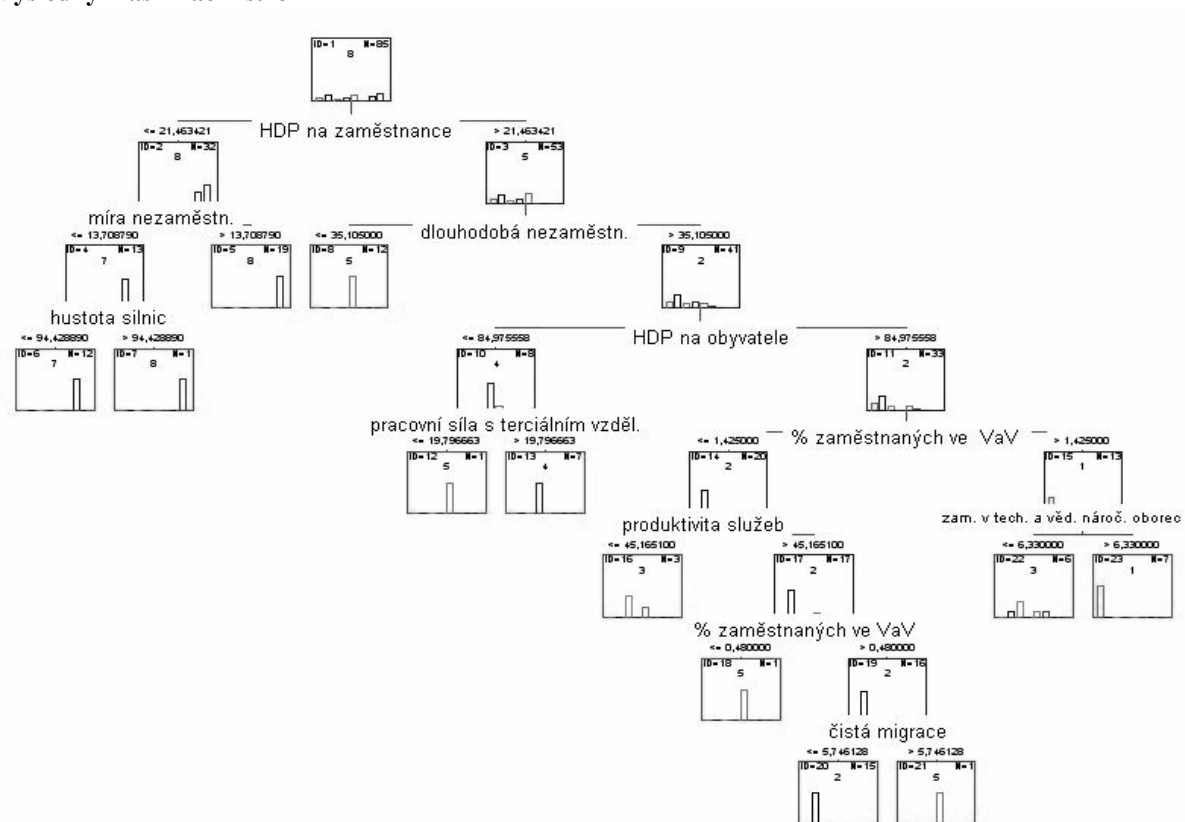
Dendrogram vytvořený hierarchickým shlukováním



Zdroj: Výstup z programu Statistica; vlastní zpracování.



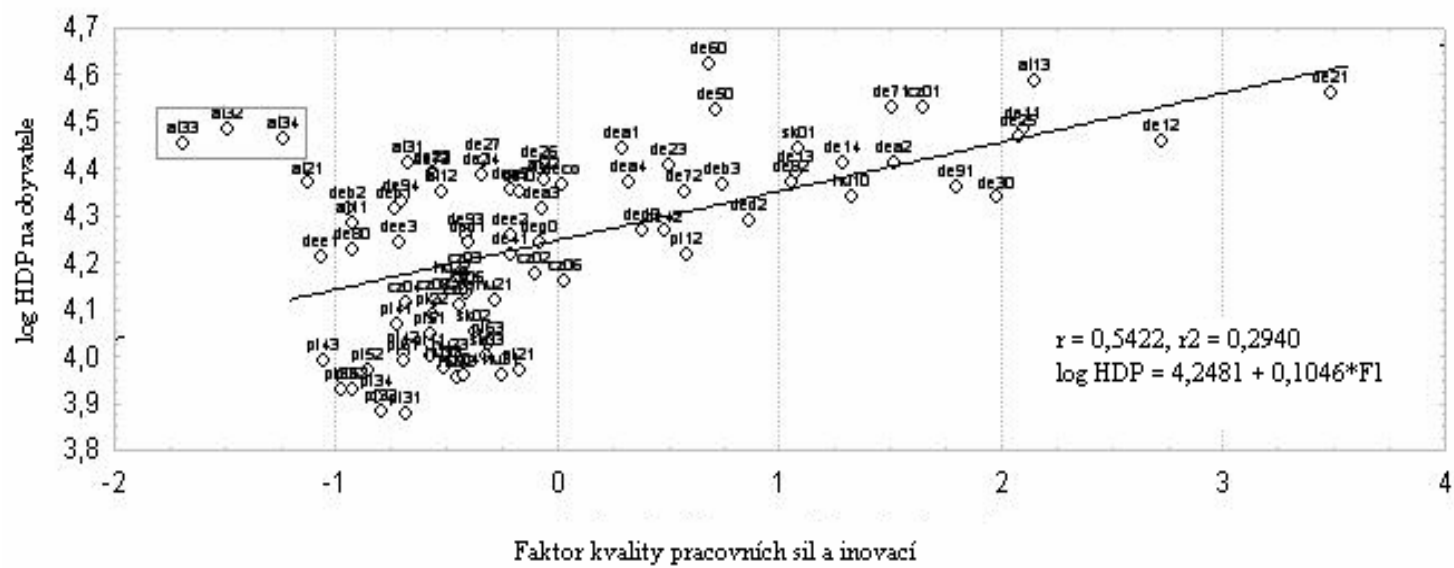
Obrázek 4  
Výsledný klasifikační strom



Zdroj: Výstup z programu Statistica; vlastní zpracování.

Obrázek 5

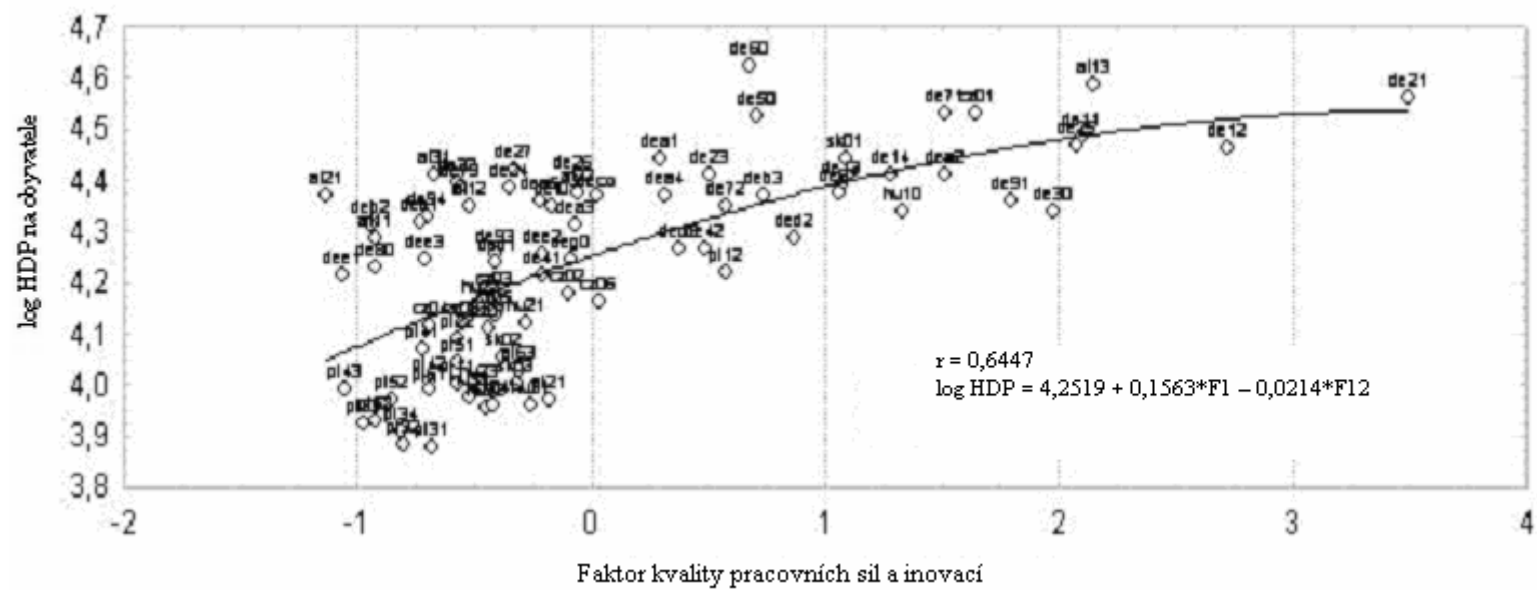
Lineární závislost ekonomické výkonnosti a faktoru F1



Zdroj: Vlastní zpracování.

Obrázek 6

Kvadratická závislost ekonomické výkonnosti a faktoru F1



Zdroj: Vlastní zpracování.