

HODNOCENÍ KONKURENCESCHOPNOSTI VISEGRÁDSKÉ ČTYŘKY PROSTŘEDNICTVÍM APLIKACE CCR VSTUPOVĚ ORIENTOVANÉHO MODELU ANALÝZY OBALU DAT

COMPETITIVENESS EVALUATION OF VISEGRAD FOUR COUNTRIES BY CCR INPUT ORIENTED MODEL OF DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

Michaela Staníčková, Lukáš Melecký

***Abstract:** The paper deals with an application of Data Envelopment Analysis (DEA) to Visegrad Four (V4) countries and their NUTS 2 regions. The aim of the paper is to analyze a competitive potential of V4 countries and their regions by quantitative efficiency analysis. DEA method becomes a suitable tool for setting a competitive/uncompetitive position of each V4 country and NUTS 2 region within the Visegrad Group. The DEA method used for this evaluation is directly applied to the group of V4 countries and NUTS 2 regions based on a particular set of input and output indicators. The inputs and outputs form the key elements of the system evaluated for every country and region in the sense of their effective/ineffective economic position. In the first step, the economic efficiency of the countries and regions will be considered, in the second one, comparison of the competitive potentials of the countries and regions will be provided. National and regional efficiency is thus the mirror of competitiveness.*

***Keywords:** V4 Countries, NUTS 2 Region, Efficiency, Data Envelopment Analysis, Competitiveness, Competitive Potential, CCR Input Oriented Model CRS*

***JEL Classification:** C61, O18, R11, R15, R58.*

Úvod

Problematika **konkurenceschopnosti** je v současné době předmětem zájmu mnoha ekonomických analýz. I přesto, že neexistuje jednotné vymezení a chápání tohoto pojmu, konkurenceschopnost zůstává jedním ze základních měřítek hodnocení výkonnosti ekonomik a zároveň je jakýmsi „zrcadlem“ úspěšnosti území v širším srovnání. Způsob hodnocení dosažené úrovně konkurenceschopnosti je neméně složitý jako vymezení a chápání pojmu samotného. Příspěvek se zabývá zkoumáním a hodnocením konkurenceschopnosti zemí Visegrádské čtyřky (V4) a regionů NUTS 2 v rámci tohoto uskupení. **Cílem příspěvku** je aplikace vybrané metody analýzy obalu dat (Data Envelopment Analysis, DEA) pro hodnocení efektivnosti těchto zemí a jejich regionů. Metody DEA hodnotí efektivitu, s jakou země a regiony dokáží své vstupy transformovat na výstupy, jinými slovy – jak velkých výstupů dokáže země či region dosáhnout při vynaložení jednotkového množství disponibilních vstupů (zdrojů). Právě tato skutečnost umožňuje považovat efektivnost zemí a regionů za určité „zrcadlo“ konkurenceschopnosti. Při aplikaci metod DEA vycházíme z **hypotézy**, že čím je úroveň rozvinutosti a výkonnosti států a regionů větší, tím vyšší

je jejich míra efektivnosti a tím je také vyšší konkurenční potenciál dané země či regionu. Aplikací metody DEA lze získat detailnější pohled na národní a regionální konkurenceschopnost prostřednictvím kvantitativních charakteristik.

1 Teoretická východiska konkurenceschopnosti

1.1 Vymezení a pojetí konkurenceschopnosti

V empirické analýze často narážíme na **problém základního vymezení konkurenceschopnosti** z důvodu neexistence jednotného přístupu k jejímu chápání. Konkurenceschopnost můžeme chápat na různých úrovních, a to na úrovni **mikroekonomické** (firemní) nebo na úrovni **makroekonomické** (ekonomiky jako celku). Mezi oběma úrovněmi je však rozdíl. Firemní konkurenceschopnost je nejzákladnějším a metodologicky zřejmě nejvyjasněnějším přístupem k chápání a vnímání konkurenceschopnosti. Konkurenceschopností podniků (firem) lze chápat jako schopnost podniků poskytovat výrobky a služby stejně nebo efektivněji než jejich významní konkurenti [14].

Potřeba teoretického vymezení konkurenceschopnosti na makroekonomické úrovni se do centra pozornosti dostává v souvislosti s rozvojem globalizačních procesů ve světové ekonomice, a to vzhledem k silnému nárůstu konkurence mezi jednotlivými zeměmi, resp. světovými ekonomickými centry. Zatímco o konkurenceschopnosti firem se moc nediskutuje, o pojetí národní nebo regionální konkurenceschopnosti se vedou četné odborné diskuse. Dle jednoho z nejčastějších výkladů tohoto pojmu konkurenceschopnost znamená, že jedna organizace, oblast (území, stát, region) má potenciál být určitým způsobem a z ekonomického hlediska výkonnější než jiná [5].

V posledním období se stále více v odborných kruzích zdůrazňuje dimenze **regionální konkurenceschopnosti**. Je k tomu hned několik důvodů. Regiony se v globální ekonomice stále více stávají hnacími silami, „motory“ ekonomiky či lokomotivy rozvoje, protože v celosvětovém měřítku dochází ke koncentraci a specializaci ekonomických aktivit. Současné ekonomické základy území (lokalit, regionů) jsou ohroženy přesunem výrobních aktivit do míst s lepšími podmínkami. Konkurenceschopnost regionů ovlivňuje také regionalizace veřejných politik. Dochází k postupnému přesunu koordinačních a rozhodovacích aktivit na regionální úroveň, kdy regiony sehrávají stále významnější úlohu v ekonomickém rozvoji států [2].

1.2 Přístupy k měření a hodnocení konkurenceschopnosti

Otázka hodnocení konkurenceschopnosti je neméně složitá jako vymezení a chápání pojmu samotného. Vytvoření systému pro hodnocení dosažené úrovně konkurenceschopnosti je v podmínkách Evropské unie významně ztíženo jednak heterogenitou států a regionů, projevující se v mnoha oblastech, a dále také v přístupech k samotnému konceptu konkurenceschopnosti. Přístupy k **hodnocení konkurenceschopnosti** se potýkají s **neexistencí mainstreamového proudu**, tedy jednotné metodiky pro sledování a hodnocení konkurenceschopnosti, a to zejména na úrovni regionů. V rámci přístupů k hodnocení konkurenceschopnosti bývají na národní úrovni nejčastěji používány přístupy desagregace souhrnných makroekonomických ukazatelů mezinárodních organizací – Světového ekonomického fóra a Mezinárodního institutu pro rozvoj managementu. Na regionální úrovni však existují i metodiky

odlišné, jako např. metodika orientována na dlouhodobý časový horizont. Hlavním cílem tohoto přístupu je strukturované vyhodnocení konkurenčního potenciálu regionů posuzovaného na základě kvality podnikatelského prostředí, využití lidských zdrojů a inovačního potenciálu firem [16]. Na regionální úrovni jsou však využívány i přístupy v podobě **komplexních (převážně deskriptivních) analýz**, jejichž cílem je identifikace klíčových faktorů regionálního rozvoje, produktivity a ekonomického růstu [1, 10, 18]. Dalším přístupem může být také hodnocení výkonnosti regionů na základě předem definovaných soustav heterogenních ukazatelů v rámci strategických programových dokumentů regionálního rozvoje [4].

Vzhledem k neexistenci hlavního proudu názorů na hodnocení konkurenceschopnosti existuje jistý prostor pro prezentaci **alternativních přístupů**. Jako alternativní přístupy k výše uvedeným, je možné využít i další metodologické koncepty hodnocení národní a regionální konkurenceschopnosti jako např. hodnocení pomocí systému strukturálních ukazatelů EU [15] nebo prostřednictvím specifických ekonomických koeficientů [11] či pomocí makroekonometrického modelování konstrukcí regresního ekonometrického modelu panelových dat [13].

Základním problémem, na který se při měření konkurenceschopnosti naráží a který všechny výše popsané přístupy nikterak neřeší, je absence uceleného souboru statistických dat, na základě kterého by bylo možné konstruovat vhodné způsoby hodnocení, které by odrážely kvantitativní i kvalitativní aspekty konkurenceschopnosti. Hodnocení konkurenceschopnosti je navíc značně determinováno výběrem zvolené územní úrovně. To platí obzvláště v podmínkách EU v rámci nomenklatury územních statistických jednotek (NUTS). Významnou úlohu při volbě datové základny pro hodnocení konkurenceschopnosti sehrává délka posuzovaného období, periodicita dat a zejména výběr konkrétních ukazatelů vhodně odrážejících úroveň konkurenceschopnosti.

2 Metody analýzy obalu dat pro hodnocení konkurenceschopnosti

2.1 Teoretická východiska analýzy obalu dat

Metody analýzy obalu dat (DEA) se využívají jako specializovaný modelový nástroj pro hodnocení efektivnosti, výkonnosti či produktivity skupiny homogenních, tj. porovnatelných produkčních jednotek, na základě velikosti vstupů a výstupů. Homogenními produkčními jednotkami (tzv. Decision Making Units, DMU) se rozumí soubor jednotek, které produkují identické nebo ekvivalentní efekty, jež jsou označovány jako výstupy těchto jednotek. Pro vytváření efektů spotřebovává produkční jednotka vstupy. Protože vstupů a výstupů, podle kterých se příslušné jednotky hodnotí, může být více druhů, řadí se DEA mezi **metody vícekritériálního rozhodování**, ve kterých pak hodnotíme relativní míru efektivnosti posuzovaných jednotek. Analýza datových obalů je vhodná ke zjišťování technické efektivnosti jednotek, které jsou vzájemně srovnatelné. To znamená, že používají stejné vstupy k produkci stejných výstupů, avšak v jejich výkonech jsou jisté rozdíly. Jednotky jsou porovnávány mezi sebou a zjišťuje se, které z nich jsou efektivní a které neefektivní. V případě neefektivních jednotek lze metodou datových obalů zjistit, jak má taková jednotka redukovat své vstupy, popřípadě navýšit své výstupy, aby se stala efektivní. Počet porovnávaných jednotek však musí být dostatečně velký, protože při

malém počtu srovnávaných jednotek a velkém počtu kritérií by byly považovány všechny jednotky za efektivní. Velkou pozornost je nutné také věnovat výběru vhodných kritérií, podle kterých jsou jednotky hodnoceny. Důležité je vybrat kritéria, která jsou pro výkon jednotky zásadní, jsou známy jejich hodnoty u všech jednotek a zároveň to jsou kritéria, která spolu příliš nekorelují [3, 9].

Metody DEA jsou založeny na vstupech a výstupech uvažovaných jednotek, musí proto být tyto zvoleny velmi pečlivě s ohledem na jejich ekonomické vymezení. Neexistence mainstreamu v oblasti konkurenceschopnosti, zejména regionální, tuto situaci ztěžuje. Pro hodnocené jednotky lze definovat celou řadu poměrových ukazatelů, které vycházejí z různých údajů a jejichž výsledky nemusí být, a v typickém případě ani nejsou, ve vzájemném souladu. Při hodnocení celkové efektivnosti dané jednotky je proto třeba vzít do úvahy větší počet vstupů, ale i výstupů. V příspěvku jsou uvažovány především žádoucí, tedy pozitivní efekty, tzn. takové výstupy, jejichž vyšší hodnota vede, za jinak nezměněných podmínek, k vyšší výkonnosti dané jednotky, takové výstupy jsou označovány jako **maximalizační** (výnosové). Pro vytváření efektů spotřebovává každá taková jednotka vstupy, které jsou naopak svojí povahou **minimalizační** (nákladové), tzn. nižší hodnota těchto vstupů vede k vyšší výkonnosti sledované jednotky. Je tedy zřejmé, že k porovnávání konkurenceschopnosti národních a regionálních jednotek se metody DEA jeví jako vhodné. Je tomu tak především proto, že se zde nehodnotí pouze jeden faktor, ale soubor faktorů, které determinují dosažený stupeň ekonomického rozvoje (efektivnosti) zemí či regionů. Země a region získají konkurenční náskok, pakliže začínají více využívat svých konkurenčních výhod, které jsou limitovány množstvím vlastních disponibilních výrobních faktorů, tvořících klíčové prvky hospodářského systému země či regionu. Právě tato skutečnost umožňuje považovat efektivnost zemí a regionů jako určité *zrcadlo* konkurenceschopnosti.

V základních DEA modelech je efektivním jednotkám přiřazena jednotková míra efektivnosti. V závislosti na typu zvoleného modelu, ale především na vztahu mezi počtem jednotek a počtem vstupů a výstupů, může být ale efektivních jednotek poměrně velký počet. Kvůli klasifikaci efektivních jednotek byly vedle **modelů efektivnosti** navrženy **modely superefektivnosti**.

2.2 Základní východiska empirické analýzy

Metoda DEA je v příspěvku aplikována na 4 státy a 35 regionů NUTS 2 v geografickém prostoru zemí V4. Analýza efektivnosti států a regionů NUTS 2 zemí V4 vychází z databáze sledovaných ukazatelů regionálních a městských statistik EU, strukturálních (lisabonských) ukazatelů a ukazatelů Strategie Evropa 2020 [8]. Zvolená databáze je tvořena pěti ukazateli - tři z nich představují vstupy a dva výstupy. Referenční období je dáno přijetím a současně zahájením Lisabonské strategie v roce 2000 a dostupností vybraných ukazatelů na národní a regionální úrovni do roku 2009.

Pro aplikaci vybrané metody DEA jsou uvažovány **tři vstupy**. Prvním vstupem jsou Hrubé domácí výdaje na výzkum a vývoj (Gross Domestic Expenditure on Research and Development, GERD), jež měří klíčové investice v oblasti výzkumu a vývoje, který podporuje budoucí konkurenceschopnost a má za následek vyšší Hrubý domácí produkt (HDP). Tyto výdaje jsou jednou z hlavních hnacích sil hospodářského

růstu v ekonomice založené na znalostech. Je zřejmé, že na celkové výkonnosti národního hospodářství má vliv počet zaměstnaných osob v jednotlivých sektorech ekonomiky, jejich kvalifikace a délka produktivního věku (20 – 64 let). Z tohoto důvodu je uvažována Míra zaměstnanosti jako druhý zásadní ukazatele na úrovni vstupu. Třetím vstupem je Počet studentů v terciárním vzdělávání, který představuje ukazatel Strategie Evropa 2020.

Pro aplikaci vybrané metody DEA jsou uvažovány **dva výstupy**: Hrubý domácí produkt v paritě kupního standardu (PPS) a Produktivita práce na zaměstnanou osobu. HDP je nejdůležitější makroekonomický agregát a v případě, že je měřen za regiony, je možné zhodnotit disponibilní množství vstupů, díky kterým byl dosažen. Analogicky lze přistoupit k významu ukazatele produktivity práce, která vyjadřuje, jakou produkci vytvořilo ekonomicky aktivní obyvatelstvo v národním hospodářství.

Pro výpočty ekonomické efektivity zemí a regionů V4 byl použit **model CCR** (model nazvaný dle autorů – Charnes, Cooper, Rhodes) **orientovaný na vstupy (s více vstupy a výstupy) předpokládající konstantní výnosy z rozsahu** (Constant Returns to Scale, CRS). CCR model hodnotí efektivnost a superefektivnost jednotek (v tomto případě zemí a regionů) pro libovolný počet vstupů a výstupů. Koeficient efektivnosti je poměr mezi váženým součtem výstupů a váženým součtem vstupů. Koeficient efektivnosti nabývá hodnot v intervalu $\langle 0;1 \rangle$. V rámci předpokládaného vstupově orientovaného modelu je **jednotka (stát/region) s koeficientem efektivnosti ve výši 1 efektivní, koeficient efektivnosti menší než 1 znamená neefektivní jednotku**, a určuje míru omezení vstupů, jež je potřebná k zajištění efektivnosti dané jednotky. V modelech superefektivnosti získávají původní efektivní jednotky **míru superefektivnosti vyšší než jedna** (pro modely orientované na vstupy). Tato skutečnost umožňuje klasifikaci efektivních jednotek. Matematický předpis zvoleného modelu charakterizují následující rovnice [9]:

$$\min \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right) \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = \theta x_{io}, i = 1, 2, \dots, m, \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{ro}, r = 1, 2, \dots, s, \quad (3)$$

$$\lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n. \quad (4)$$

kde:

- θ potřebná míra redukce vstupů pro dosažení efektivní hranice, $\theta = \langle 0;1 \rangle$;
- ε infinitesimální konstanta;
- s^+, s^- vektory přídatných proměnných v omezeních pro vstupy a výstupy;
- λ vektor vah, které jsou přiřazené jednotlivým jednotkám, $\lambda \geq 0$,
 $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$;
- x_{ij} hodnota i -tého vstupu pro danou jednotku (region),
 $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$;
- y_{rj} hodnota i -tého výstupu pro danou jednotku (region),
 $r = 1, 2, \dots, s; j = 1, 2, \dots, n$.

K řešení DEA modelů se využívají softwarové prostředky založené na řešení úloh lineárního programování, jedná se například o nadstavbu Řešitele v Excelu - **DEA Frontier** [17], který je v tomto příspěvku použit k měření relativní míry technické efektivity zemí a regionů V4 a následnému vyhodnocení jejich konkurenčního potenciálu, jak je obdobně uvedeno v dalších vědeckých pracích [např. 6, 7, 12].

3 Analýza efektivity zemí V4 a jejich regionů modelem CCR orientovaným na vstupy předpokládajícím konstantní výnosy z rozsahu

Souhrnné hodnocení efektivity zemí V4 je uvedeno v Tab. 1 a Tab. 2, z nichž vyplývá, že nejlepších výsledků dosáhly 2 ze 4 zemí, které v celém sledovaném období 2000 – 2009 byly efektivní a disponují tedy největším rozvojovým potenciálem. V Tab. 1 a Tab. 2 jsou efektivní země zvýrazněny tmavě šedou barvou. Jedná se o Českou republiku a Slovensko, které se umístili na prvním místě z hlediska pořadí. Za efektivními zeměmi následují země, které jsou rovněž značně efektivní, neboť alespoň v jednom roce hodnoceného období dosáhly efektivity rovné 1 a v modelech superefektivity následně vyšší než 1. V Tab. 1 a Tab. 2 jsou vysoce efektivní země zvýrazněny středně šedou barvou. Jedná se o Maďarsko a Polsko, které se umístili na třetím a čtvrtém místě. Žádná ze zemí nebyla klasifikována jako neefektivní. Model superefektivity hodnotí jednotky, jež byly v rámci modelu efektivity vyhodnoceny jako efektivní, a určuje trend v jejich vývoji. Z hlediska průměrné hodnoty koeficientu superefektivity za celé období sledované se na prvních místech umístilo Slovensko následované Českou republikou.

Tab. 1: Model efektivity DEA pro země V4

<i>Kód</i>	<i>Země</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>Pořadí dle koeficientu efektivity</i>
CZ00	Česká republika	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1.
HU00	Maďarsko	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,974	1,000	1,000	2.
PL00	Polsko	0,988	0,982	1,000	1,000	1,000	0,987	0,935	0,870	0,826	0,824	3.
SK00	Slovensko	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1.

Zdroj dat: Vlastní výpočty a zpracování autorů

Tab. 2: Model superefektivnosti DEA pro země V4

Kód	Země	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Pořadí dle koeficientu super efektivnosti
CZ00	Česká republika	1,129	1,111	1,065	1,128	1,129	1,109	1,102	1,093	1,061	1,071	2.
HU00	Maďarsko	1,058	1,089	1,114	1,089	1,072	1,046	1,021	0,974	1,001	1,008	3.
PL00	Polsko	0,988	0,982	1,031	1,067	1,028	0,987	0,935	0,870	0,826	0,824	4.
SK00	Slovensko	1,753	1,783	1,970	1,927	1,995	2,218	2,273	2,350	2,352	2,606	1.

Zdroj dat: Vlastní výpočty a zpracování autorů

Souhrnné hodnocení pro regiony NUTS 2 zemí V4 za sledované období je prezentováno v Tab. 3 a Tab. 4, z nichž je patrné, že nejlepších výsledků v efektivnosti či superefektivnosti dosáhly ve většině případů tradičně hospodářsky vyspělé regiony, které v celém období 2000 – 2009 byly efektivní, tzn., že dosažené výstupy byly „větší“ než vynaložené vstupy. V Tab. 3 a Tab. 4 jsou efektivní a superefektivní regiony zvýrazněny tmavě šedou barvou. Jedná se o regiony soudržnosti v České republice – CZ01 (Praha), CZ02 (Střední Čechy) a CZ04 (Severozápad). V Polsku se řadí mezi nejvíce efektivní vojvodství PL42 (Zachodniopomorskie). Na Slovensku je nejvíce efektivním regionem SK01 (Bratislavský kraj). Z analýzy vyplynulo, že v Maďarsku se nenalézá region, jenž by byl klasifikován jako efektivní po celé sledované období.

Za efektivními regiony následuje skupina 8 regionů, které jsou rovněž značně efektivní, neboť alespoň v jednom roce hodnoceného období dosáhly efektivity rovné 1 a v modelech superefektivnosti následně vyšší než 1. V Tab. 3 Tab. 4 jsou tyto vysoce efektivní regiony zvýrazněny středně šedou barvou. Jsou to NUTS 2 regiony v Maďarsku – HU21 (Közép-Dunántúl – Středozadunajský region), HU22 (Nyugat-Dunántúl – Západozadunajský region) a HU31 (Észak-Magyarország – Severomaďarský region) a v Polsku – PL22 (Ślaskie), PL33 (Świętokrzyskie), PL43 (Lubuskie), PL51 (Dolnośląskie) a PL52 (Opolskie).

Ostatní regiony jsou neefektivní, neboť při aplikaci modelu CCR zaměřeného na vstupy nabývají koeficienty efektivnosti hodnot menších než 1. Tyto regiony jsou řazeny do kategorie méně nebo zcela nekonkurenceschopných, neboť jejich výstupy jsou „menší“ než vynaložené vstupy. Nejméně efektivní regiony, jež dosáhly nejnižších hodnot koeficientů efektivnosti, jsou v Tab. 3 a Tab. 4 znázorněny světle šedou barvou. Jedná se o region NUTS 2 v České republice – CZ06 (Jihovýchod) a v Maďarsku HU33 (Dél-Alföld – Jižní Velká Planina). V Polsku se řadí mezi nejméně efektivní regiony vojvodství PL21 (Małopolskie) a PL31 (Lubelskie). Na Slovensku je nejméně efektivním regionem SK02 (Západné Slovensko).

Tab. 3: Model efektivity DEA pro regiony NUTS 2 zemí V4

Kód	Region	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Pořadí dle koeficientu efektivity
CZ01	Praha	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1.
CZ02	Střední Čechy	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1.
CZ03	Jihozápad	0,778	0,850	0,759	0,786	0,774	0,731	0,758	0,724	0,674	0,675	18.
CZ04	Severozápad	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1.
CZ05	Severovýchod	0,984	0,825	0,772	0,763	0,734	0,723	0,727	0,721	0,705	0,718	15.
CZ06	Jihovýchod	0,700	0,667	0,596	0,640	0,599	0,561	0,569	0,531	0,542	0,550	24.
CZ07	Střední Morava	0,844	0,866	0,795	0,770	0,768	0,735	0,715	0,703	0,729	0,711	16.
CZ08	Moravskoslezsko	0,847	0,829	0,772	0,786	0,790	0,727	0,721	0,717	0,708	0,705	17.
HU10	Közép-Magyarország	0,994	0,979	0,995	0,956	0,935	0,910	0,937	0,877	0,905	0,921	4.
HU21	Közép-Dunántúl	0,981	1,000	0,892	0,810	0,835	0,819	0,746	0,762	0,829	0,889	9.
HU22	Nyugat-Dunántúl	1,000	0,971	0,990	1,000	0,921	0,912	0,853	0,744	0,855	0,897	6.
HU23	Dél-Dunántúl	0,846	0,891	0,833	0,827	0,782	0,692	0,683	0,730	0,825	0,854	13.
HU31	Észak-Magyarország	0,922	1,000	0,937	0,882	0,820	0,813	0,752	0,657	0,691	0,731	11.
HU32	Észak-Alföld	0,789	0,788	0,699	0,701	0,651	0,578	0,549	0,518	0,563	0,586	22.
HU33	Dél-Alföld	0,715	0,679	0,623	0,681	0,657	0,544	0,528	0,507	0,577	0,599	23.
PL11	Lódzkie	0,573	0,574	0,570	0,615	0,597	0,548	0,533	0,482	0,475	0,475	23.
PL12	Mazowieckie	0,795	0,821	0,887	0,925	0,879	0,893	0,833	0,745	0,658	0,672	12.
PL21	Malopolskie	0,510	0,490	0,529	0,548	0,544	0,500	0,494	0,472	0,450	0,354	27.
PL22	Slaskie	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,930	0,894	0,835	0,871	0,867	5.
PL31	Lubelskie	0,479	0,481	0,478	0,489	0,466	0,409	0,425	0,364	0,416	0,416	28.
PL32	Podkarpackie	0,583	0,648	0,566	0,571	0,613	0,586	0,521	0,503	0,507	0,499	25.
PL33	Swietokrzyskie	1,000	0,857	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,778	0,611	0,735	7.
PL34	Podlaskie	0,623	0,552	0,713	0,732	0,660	0,652	0,705	0,709	0,607	0,664	21.
PL41	Wielkopolskie	0,731	0,762	0,733	0,729	0,789	0,749	0,737	0,673	0,710	0,706	20.
PL42	Zachodniopomorskie	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1.
PL43	Lubuskie	0,972	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	2.
PL51	Dolnoslaskie	0,792	0,911	0,942	1,000	0,947	0,847	0,852	0,787	0,782	0,803	8.
PL52	Opolskie	0,780	0,828	0,911	1,000	1,000	1,000	0,995	1,000	1,000	1,000	3.
PL61	Kujawsko-Pomorskie	0,741	0,751	0,789	0,792	0,785	0,781	0,760	0,928	0,926	0,888	12.
PL62	Warminsko-Mazurskie	0,790	0,822	0,885	0,878	0,827	0,792	0,809	0,659	0,717	0,715	14.
PL63	Pomorskie	0,891	0,848	0,912	0,921	0,919	0,830	0,846	0,727	0,667	0,706	10.
SK01	Bratislavský kraj	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1.
SK02	Západné Slovensko	0,779	0,751	0,700	0,708	0,708	0,679	0,760	0,741	0,752	0,764	19.
SK03	Stredné Slovensko	0,709	0,730	0,744	0,768	0,788	0,745	0,803	0,860	0,874	0,869	14.
SK04	Východné Slovensko	0,772	0,819	0,794	0,772	0,798	0,828	0,766	0,720	0,822	0,795	14.

Zdroj dat: Vlastní výpočty a zpracování autorů

V modelech superefektivity na regionální úrovni byl sledován obdobný trend, jako v případě modelu superefektivity na národní úrovni, jak dokládá následující Tab. 4. Je ovšem nutné podotknout, že celkového pořadí regionů bylo dosaženo na základě koeficientů efektivity s hodnotou rovnou 1, čehož dosáhly pouze vybrané regiony,

a to buď v průběhu celého sledovaného období 2000 – 2009, nebo jen ve vybraných letech.

Tab. 4: Model superefektivnosti DEA pro regiony NUTS 2 zemí V4

Kód	Region	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Pořadí dle koeficientu super efektivnosti
CZ01	Praha	1,243	1,227	1,155	1,210	1,176	1,069	1,082	1,081	1,084	1,080	6.
CZ02	Střední Čechy	1,964	1,920	1,881	1,225	1,243	1,257	1,437	1,469	1,397	1,391	1.
CZ03	Jihozápad	0,778	0,850	0,759	0,786	0,774	0,731	0,758	0,724	0,674	0,675	/
CZ04	Severozápad	1,481	1,818	1,093	1,012	1,214	1,028	1,129	1,027	1,772	1,664	5.
CZ05	Severovýchod	0,984	0,825	0,772	0,763	0,734	0,723	0,727	0,721	0,705	0,718	/
CZ06	Jihovýchod	0,700	0,667	0,596	0,640	0,599	0,561	0,569	0,531	0,542	0,550	/
CZ07	Střední Morava	0,844	0,866	0,795	0,770	0,768	0,735	0,715	0,703	0,729	0,711	/
CZ08	Moravskoslezsko	0,847	0,829	0,772	0,786	0,790	0,727	0,721	0,717	0,708	0,705	/
HU10	Közép-Magyarország	0,994	0,979	0,995	0,956	0,935	0,910	0,937	0,877	0,905	0,921	/
HU21	Közép-Dunántúl	0,981	1,012	0,892	0,810	0,835	0,819	0,746	0,762	0,829	0,889	12.
HU22	Nyugat-Dunántúl	1,169	0,971	0,990	1,099	0,921	0,912	0,853	0,744	0,855	0,897	7.
HU23	Dél-Dunántúl	0,846	0,891	0,833	0,827	0,782	0,692	0,683	0,730	0,825	0,854	/
HU31	Észak-Magyarország	0,922	1,016	0,937	0,882	0,820	0,813	0,752	0,657	0,691	0,731	11.
HU32	Észak-Alföld	0,789	0,788	0,699	0,701	0,651	0,578	0,549	0,518	0,563	0,586	/
HU33	Dél-Alföld	0,715	0,679	0,623	0,681	0,657	0,544	0,528	0,507	0,577	0,599	/
PL11	Lódzkie	0,573	0,574	0,570	0,615	0,597	0,548	0,533	0,482	0,475	0,475	/
PL12	Mazowieckie	0,795	0,821	0,887	0,925	0,879	0,893	0,833	0,745	0,658	0,672	/
PL21	Malopolskie	0,510	0,490	0,529	0,548	0,544	0,500	0,494	0,472	0,450	0,354	/
PL22	Slaskie	1,243	1,104	1,086	1,031	1,066	0,930	0,894	0,835	0,871	0,867	8.
PL31	Lubelskie	0,479	0,481	0,478	0,489	0,466	0,409	0,425	0,364	0,416	0,416	/
PL32	Podkarpackie	0,583	0,648	0,566	0,571	0,613	0,586	0,521	0,503	0,507	0,499	/
PL33	Swietokrzyskie	1,068	0,857	1,762	2,203	1,193	1,436	1,060	0,778	0,611	0,735	2
PL34	Podlaskie	0,623	0,552	0,713	0,732	0,660	0,652	0,705	0,709	0,607	0,664	/
PL41	Wielkopolskie	0,731	0,762	0,733	0,729	0,789	0,749	0,737	0,673	0,710	0,706	/
PL42	Zachodniopomorskie	1,021	1,035	1,031	1,173	1,037	1,160	1,211	1,065	1,065	1,079	9.
PL43	Lubuskie	0,972	1,728	1,218	1,002	1,233	1,031	1,398	1,619	1,400	1,530	3.
PL51	Dolnoslaskie	0,792	0,911	0,942	1,014	0,947	0,847	0,852	0,787	0,782	0,803	4.
PL52	Opolskie	0,780	0,828	0,911	1,106	1,082	1,165	0,995	1,045	1,013	1,002	10.
PL61	Kujawsko-Pomorskie	0,741	0,751	0,789	0,792	0,785	0,781	0,760	0,928	0,926	0,888	/
PL62	Warminsko-Mazurskie	0,790	0,822	0,885	0,878	0,827	0,792	0,809	0,659	0,717	0,715	/
PL63	Pomorskie	0,891	0,848	0,912	0,921	0,919	0,830	0,846	0,727	0,667	0,706	/
SK01	Bratislavský kraj	1,128	1,148	1,210	1,200	1,281	1,529	1,542	1,714	1,692	1,626	3.
SK02	Západné Slovensko	0,779	0,751	0,700	0,708	0,708	0,679	0,760	0,741	0,752	0,764	/
SK03	Stredné Slovensko	0,709	0,730	0,744	0,768	0,788	0,745	0,803	0,860	0,874	0,869	/
SK04	Východné Slovensko	0,772	0,819	0,794	0,772	0,798	0,828	0,766	0,720	0,822	0,795	/

Zdroj dat: Vlastní výpočty a zpracování autorů

5 Diskuse

V rámci souhrnného hodnocení modelů efektivnosti a superefektivnosti na národní úrovni zemí Visegrádské čtyřky, lze konstatovat, že nejlepšího celkového pořadí za celé sledované období 2000 – 2009 dle hodnot koeficientů efektivnosti a superefektivnosti, dosáhly Česká republika a Slovensko. U České republiky je zřejmý degresivní trend, zejména ke konci sledovaného období, což souvisí s projevujícími se důsledky finanční a hospodářské krize. Oproti tomu na Slovensku je trend zejména v posledních letech rostoucí, což má souvislost s připravovaným a následně realizovaným vstupem do Eurozóny, a povinností plnit Maastrichtská konvergenční kritéria. Oproti tomu Polsko a Maďarsko byly na základě uskutečněné analýzy vyhodnoceny jako méně efektivní než Česká republika a Slovensko. Obě tyto země navíc zaznamenávaly v průběhu sledovaného období klesající trend v efektivnosti.

V případě hodnocení modelů efektivnosti a superefektivnosti na regionální úrovni NUTS 2 zemí Visegrádské čtyřky, lze konstatovat, že nejlepšího celkového pořadí za celé sledované období 2000 – 2009 dle hodnot koeficientů efektivnosti a superefektivnosti, dosáhly tradičně hospodářsky silné regiony v aglomeracích hlavních měst a regiony v jejich spádové oblasti. Tyto regiony nejefektivněji využívají svých konkurenčních výhod a disponují tedy největším rozvojevým potenciálem.

Na regionální úrovni se v modelu efektivnosti a superefektivnosti setkáváme s anomálií ve výsledném pořadí vybraných NUTS 2 regionů v rámci hodnot koeficientů efektivnosti a superefektivnosti. Jedná se především o regiony CZ04 Severozápad v České republice, SK02 Západné Slovensko na Slovensku, PL22 Slaskie a PL42 Zachodniopomorskie v Polsku. V případě těchto regionů nedochází k potvrzení stanovené hypotézy o zrcadlení efektivnosti jako konkurenčního potenciálu. Je to dáno skutečností, že metody DEA hodnotí objemové množství vstupů k daným výstupům, které se v případě regionů CZ04 Severozápad, PL22 Slaskie a PL42 Zachodniopomorskie jeví jako efektivní (superefektivní), ačkoliv se tyto regiony řadí obecně mezi nejméně vyspělé (výkonné) regiony soudržnosti v České republice a Polsku. Opačně je tomu v případě slovenského regionu SK02 Západné Slovensko, který je v rámci analýzy vyhodnocen jako nejméně efektivní slovenský region, ačkoliv bývá ve skutečnosti řazen jako druhý nejvýkonnější region Slovenska po regionu SK01 Bratislavský kraj.

Závěr

Konkurenceschopnost je pojmem, jemuž se již dnes v ekonomické teorii a praxi nelze vyhnout. Hodnocení konkurenceschopnosti lze v zásadě objektivně provádět pouze tehdy, pokud je možno vycházet z existujícího konceptu konkurenceschopnosti či ze zvoleného převažujícího názorového proudu. Vzhledem k tomu, že měření konkurenceschopnosti, zejména regionální, je v současnosti metodicky nejednotné, otevírá se cesta pro vlastní, alternativní přístup v této oblasti. Je nutné zdůraznit, že použití různých přístupů k hodnocení konkurenceschopnosti generuje různé výsledky, což je logické a predikovatelné. Nelze totiž očekávat, že všechny představené přístupy povedou k totožným závěrům o dosaženém stupni konkurenceschopnosti. Řada metod a přístupů k hodnocení konkurenceschopnosti je do jisté míry nesrovnatelná, a proto je

nutné jejich výsledky brát na zřetel zcela individuálně. Jistá míra individuálního posouzení by měla platit i z pohledu hodnocení konkrétních dosažených výsledků jednotlivých regionů zemí V4, neboť konkurenceschopnost celé země tvoří právě konkurenční schopnost jednotlivých regionů.

Cílem příspěvku bylo provést multikriteriální hodnocení konkurenceschopnosti zemí a regionů NUTS 2 v rámci uskupení Visegrádské čtyřky v referenčním období 2000 – 2009. Analýza byla založena na použití vybrané metody DEA, konkrétně na vstupově orientovaném modelu CCR předpokládajícím konstantní výnosy z rozsahu, který vypočítává index efektivnosti a superefektivnost země a regionu. V rámci této metody DEA nebyl podroben analýze pouze jeden faktor, ale soubor faktorů, které determinují dosažený stupeň ekonomického rozvoje (efektivnosti) zemí a regionů. Model byl uplatněn na 4 země a 35 regionů NUTS 2 V4, a vyplynulo z něj, že 2 ze 4 hodnocených zemí, konkrétně Česká republika a Slovensko, byly klasifikovány jako efektivní, využívají tedy svých konkurenčních výhod a disponují největším rozvojovým potenciálem. Další 2 země, Maďarsko a Polsko, byly vyhodnoceny jako vysoce efektivní, jelikož dosáhly efektivnosti u více než jednoho roku v průběhu sledovaného období. Žádná ze sledovaných zemí nebyla tedy klasifikována jako neefektivní.

Z analýzy dále vyplynulo, že v drtivé většině jsou efektivní a tedy i konkurenceschopné regiony NUTS 2 s aglomerací hlavních měst. V průběhu analýzy bylo zjištěno, že v 35 regionech NUTS 2 zemí V4 bylo 5 nejefektivnějších regionů v rámci celého sledovaného období. Další 5 regionů bylo shledáno efektivními u více než jednoho roku v průběhu sledovaného období a další 3 regiony byly efektivní alespoň v jednom roce z období 2000 - 2009. Ostatních 20 regionů NUTS 2 zemí V4 patří do kategorie neefektivních regionů, a tudíž disponujících menším konkurenčním potenciálem ve vztahu k regionům s aglomeracemi hlavních měst. Z celkových výsledků analýzy efektivnosti států a regionů zemí V4 vyplývá, že výzkumná hypotéza stanovená v úvodu článku byla potvrzena.

Jelikož neexistuje mainstreamový přístup k měření a hodnocení regionální konkurenceschopnosti, představuje použití metody DEA vhodný způsob pro meziregionální srovnání konkurenceschopnosti v zemích V4. Je zřejmé, že zvolené metody a získané výstupy je možné dále zdokonalovat. Tento přístup (CCR vstupově orientovaný model s konstantními výnosy z rozsahu) je jen jedním příkladem, konkurenceschopnost je možné hodnotit a rozvíjet pomocí dalších metod DEA.

Poděkování

Tento článek byl zpracován s podporou výzkumného projektu Studentské grantové soutěže Ekonomické fakulty VŠB-TU Ostrava: SP2011/124 „Konkurenceschopnost a soudržnost zemí Visegrádské čtyřky v kontextu růstových strategií Evropské Unie“.

Reference

- [1] BLAŽEK, L., VITURKA, M. et al. *Analýza regionálních a mikroekonomických aspektů konkurenceschopnosti*. Ekonomicko-správní fakulta MU Brno. CVKS, 2008. ISBN 978-80-210-4787-7.

- [2] CORVERS, F. Indicators for Regional Innovation Performance. In *International Conference on Entrepreneurship and Business Incubation „Strengthening the Regional Innovation Profile“*, Bremen, 2003.
- [3] FIALA, P. a kol. *Operační výzkum – nové trendy*. Praha: Professional Publishing, 2010. ISBN 978-80-7431-036-2.
- [4] HLAVSA, T. Výběr ukazatelů pro hodnocení ekonomiky regionů. *Central European Review of Economic Issues*. 2010, ročník XIII, č. 3. s.145-151. ISSN 1212-3951.
- [5] CHARLES, P. D., BENNEWORTH, P. The Competitiveness Project. *North East Regional Competitiveness Report 1997* [online]. University of Newcastle upon Tyne: Center for Urban & Regional Development Studies. [cit. 2011-09-15]. Dostupné na WWW: <<http://www.ncl.ac.uk/~ncurds>>.
- [6] COOK, W. D., ZHU, J. *Data Envelopment Analysis: Modelling Operational Processes and Measuring productivity*. Kluwer Academic Publishers, Boston, 2008.
- [7] COOPER, W. W., SEIFORD, L. M., ZHU, J. *Data Envelopment Analysis: Models and Interpretations*. Kluwer Academic Publisher, Boston, 2004.
- [8] EUROSTAT. *Statistics*. 2011. [online]. [cit. 2011-09-17]. Dostupné na WWW: <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes>>.
- [9] JABLONSKÝ, J. *Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. Praha: Professional Publishing, 2002.
- [10] MARTIN, R. *A Study on the Factors of Regional Competitiveness. A final Report for the European Commission – DG Regional Policy* [online]. 2003. [cit. 2011-09-16]. Dostupné na WWW: <http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/3cr/competitiveness.pdf>.
- [11] MELECKÝ, L., NEVIMA, J. Regionální konkurenceschopnost a možnosti jejího hodnocení v zemích V4 prostřednictvím aplikace specifických ekonomických koeficientů. *Acta academica karviniensia*. 2/2009. Karviná: OPF SLU Opava. 2010. s. 247 – 264. ISSN 1212-415X.
- [12] MELECKÝ, L., STANÍČKOVÁ, M. The Competitiveness of Visegrad Four NUTS 2 Regions and its Evaluation by DEA Method Application. In *Mathematical Methods in Economics 2011*. Proceedings of the 29th International Conference. Part II. Prague: University of Economics, 2011, pp. 474 – 479. ISBN 978-80-7431-059-1
- [13] NEVIMA, J., MELECKÝ, L. Aplikace ekonometrického modelu panelových dat pro hodnocení regionální konkurenceschopnosti na příkladu zemí visegrádské čtyřky. *Auspicia*. Ročník 2011, č. 1, s. 34 – 44. ISSN 1214-4967.
- [14] PORTER, M. E. (2003). The Economic Performance of Regions. *Regional Studies*, 37, 6/7, s. 549-578, 2003.
- [15] STANÍČKOVÁ, M., MELECKÝ, L. Hodnocení regionální konkurenceschopnosti České republiky v kontextu Lisabonské strategie. In *MEKON 2011*. The CD of participants` reviewed papers from 13th International

Conference.[CD ROM]. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2. – 3. února 2011. s. 1 – 20. ISBN 978-80-248-2372-0.

- [16] VITURKA, M. Konkurenceschopnost regionů a možnosti jejího hodnocení. *Politická ekonomie*, 2007, č. 5, s. 637 – 658. ISSN 0032-3233.
- [17] ZHU, J. *Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking: Data Envelopment Analysis with Spreadsheets and DEA Excel Solver*. Kluwer Academic Publishers, Boston, 2002.
- [18] ŽÍTEK, V., KUNC, J., TONEV, P. *Vybrané indikátory regionální konkurenceschopnosti a jejich vývoj*. Working paper č. 21/2006, ESF MU Brno. CVKS, 2006. ISSN 1801-4496.

Kontaktní adresa

Ing. Michaela Staníčková

VŠB-TU Ostrava, Ekonomická fakulta, Katedra evropské integrace
Sokolská třída 33, 701 21 Ostrava 1, Česká republika
Email: michaela.stanickova@vsb.cz
Tel. číslo: + 420 597 322 237

Ing. Lukáš Melecký

VŠB-TU Ostrava, Ekonomická fakulta, Katedra evropské integrace
Sokolská třída 33, 701 21 Ostrava 1, Česká republika
Email: lukas.melecky@vsb.cz
Tel. číslo: + 420 597 322 277

Received: 29. 09. 2011
Reviewed: 14. 11. 2011
Approved for publication: 16. 01. 2012