

KAPITÁLOVÁ PRIMERANOSŤ A EFEKTÍVNOSŤ VYBRANÝCH BANKOVÝCH SEKTOROV EURÓPSKEJ ÚNIE

Kristína Kočíšová

Kľúčové slová:

kapitálová primeranosť, efektívnosť, DEA modely, kapitálová primeranosť Tier1

Key words:

Capital adequacy, efficiency, DEA models, capital adequacy Tier1

Abstrakt

Finančná kríza poukázala na dôležitosť sledovania a dodržiavania podmienok regulácie podnikania bánk. Jednou z oblastí regulácie je aj oblasť stanovenia výšky regulátórneho kapitálu banky, ktorá je riešená prostredníctvom koncepcie kapitálovej primeranosti. Z dôvodu regulácie dochádza určitým spôsobom aj k ovplyvňovaniu efektívnosti samotných bánk, a teda aj efektívnosti jednotlivých bankových sektorov. Preto cieľom predkladaného príspevku je sledovať, či existuje vzťah medzi kapitálovou primeranosťou a efektívnosťou bankových sektorov v krajinách Európskej únie (EÚ) meranou pomocou vstupne orientovaných DEA modelov. Analýza bola vykonaná testovaním hypotéz. Výsledkom bolo zamietnutie nulových hypotéz, ktoré poukázalo na fakt, že žiadny z použitých ukazovateľov kapitálovej primeranosti nebol v roku 2009 schopný zachytiť efektívnosť bankových sektorov. Medzi efektívnosťou a kapitálovou primeranosťou teda existujú rozdiely, čo potvrdzuje aj výsledky korelačnej analýzy naznačujúce, že medzi analyzovanými premennými (efektívnosť verzus kapitálová primeranosť) existuje iba malý a to negatívny vzťah.

Abstract

Financial crisis mentioned on importance of monitoring and observance of condition for regulation of banking activities. One of the regulation areas is the area of regulatory capital determination. By reason of regulation, the efficiency of banks and banking sectors are influenced too. Therefore the aim of this paper is to monitor, if there exist the relation between capital adequacy and efficiency measured by input oriented DEA models in banking sector of EU countries. The analysis was realised by testing of hypothesis. The result was the rejection of null hypothesis points to the fact, that none of used indicators of capital adequacy is able to record trend of efficiency in the banking sector in 2009. Therefore there exist differences between trend of efficiency and trend of capital adequacy that confirms also results of correlation analysis pointing to the fact, that there does exist only low and negative correlation between trends of controlled variables (efficiency vs. capital adequacy).

Úvod

Finančná kríza poukázala na dôležitosť sledovania a dodržiavania podmienok regulácie podnikania bánk. Jednou z oblastí regulácie je aj oblasť stanovenia výšky regulátórneho kapitálu banky, ktorá je riešená prostredníctvom koncepcie kapitálovej primeranosti. Z dôvodu regulácie dochádza určitým spôsobom aj k ovplyvňovaniu efektívnosti samotných bánk, a teda aj efektívnosti jednotlivých bankových sektorov. V modernej spoločnosti existujú mnohé metódy merania efektívnosti, ktoré vychádzajú buď z tradičného prístupu,

alebo sú založené na využití informačných technológií. Metódy merania efektívnosti môžeme rozdeliť do troch základných skupín. Jedná sa o pomerové ukazovatele, parametrické metódy a neparametrické metódy. *Pomerové ukazovatele* patria medzi tradičné, najjednoduchšie a najčastejšie používané metódy, hlavne v oblasti finančnej analýzy. Druhú skupinu tvoria *parametrické metódy*, ktoré majú stochastickú povahu, čo znamená, že obsahujú aspoň jednu náhodnú zložku. Tieto metódy sa usilujú o oddelenie neefektívnosti od efektov náhodných chýb, čo dodáva konečným výsledkom vyššiu vierohodnosť. Nevýhodou týchto metód je, že zavádzajú konkrétnu funkčnú závislosť (a odvodené predpoklady o vlastnostiach výrobných technológií), ktorá predurčuje tvar a priebeh hranice efektívnosti. Ak tieto predpoklady nezodpovedajú skutočnosti a funkčná závislosť nie je špecifikovaná správne, môže dôjsť k skresleniu konečných výsledkov. Tretia skupina metód je tvorená *neparametrickými metódami* merania efektívnosti. Neparametrické metódy majú deterministickú povahu, čo znamená, že neobsahujú náhodnú zložku. Preto nie je možné účinne eliminovať negatívne dopady náhodných chýb, chýb v meraní alebo nedokonalých dát na meranie efektívnosti. Pri neparametrických metódach nie sú predpoklady na výrobnú technológiu určené tak striktné ako pri parametrických metódach, preto je u analyzovaných produkčných jednotiek prípustná vyššia miera voľnosti. Farrellov (1957) pôvodný článok o meraní efektívnosti viedol k rozvoju mnohých prístupov na meranie vstupnej a výstupnej efektívnosti a k rozvoju prístupov analýzy produktivity. Medzi týmito prístupmi, stochastický prístup Stochastic Frontier Approach (SFA) vytvorený Aignerom, Lovellom a Schmidtom (1977); a Data Envelopment Analysis (DEA) vytvorená Charnesom, Cooperom a Rhodesom (1978) majú najväčší priekopnícky význam.

1. Kapitálová primeranosť a efektívnosť

Všetky hlavné bankové aktivity sú regulované pravidlami. Cieľom regulácie finančných rizík je zabrániť prípadnému pádu finančnej inštitúcie, a tým ochrániť finančné zdroje klientov uložené v bankách, zabezpečiť dôveru verejnosti vo finančný systém, zdravý chod bankového systému a podporiť menovú stabilitu. Regulácia a bankový dohľad predstavujú v podstate aktívnu reprezentáciu klientov, nakoľko klienti nemajú dostatok informácií na správne ohodnotenie rizikovosti komerčných bánk. Keďže medzi jednotlivými krajinami existujú rozdiely je potrebné, aby dochádzalo k postupnému zblížovaniu až zjednocovaniu pravidiel regulujúcich ich činnosť. Medzi postupne zjednocujúce sa pravidlá možno zaradiť pravidlá stanovujúce primeranosť kapitálu banky, primeranosť likvidity, pravidlá angažovanosti, povinnosť bán poskytovať regulačným inštitúciám a bankovému dohľadu požadované informácie, pravidlá ochrany pred nelegálnymi praktikami a oblasť povinných minimálnych rezerv. Zjednotenie regulačných pravidiel by malo vytvoriť rovnaké podmienky pre podnikanie všetkých bán a tak znížiť riziko nestability a nesprávneho fungovania celého finančného sektora.

V rámci regulácie je špeciálna pozornosť venovaná vlastnému kapitálu banky, pretože je považovaný za najvhodnejší zdroj ochrany banky pred nesolventnosťou. Problematikou stanovenia výšky kapitálu sa zaoberá koncepcie kapitálovej primeranosti. Podstatou tejto koncepcie je zmerať riziká daného subjektu a na základe toho stanoviť odpovedajúcu minimálnu úroveň vlastného kapitálu. Hodnota vlastného kapitálu má byť dostatočne veľká, aby pokryla budúce potenciálne straty z dnešných rizík. Základnou myšlienkou teda je, že akákoľvek potenciálna strata finančnej inštitúcie v budúcnosti, ktorá je spojená s dnešnými rizikami, by mala byť krytá vlastnými zdrojmi finančnej inštitúcie, t.j. kapitálom akcionárov a nie prostriedkami vkladateľov. (Kočišová a Vokorokosová, 2009)

Oblasťou regulácie kapitálovej primeranosti sa zaoberá hlavne Bazilejský výbor pre bankový dohľad, ktorý pravidelne aktualizuje regulačné opatrenia v tejto oblasti. Na základe pôvodnej koncepcie vypracovanej týmto výborom bol stanovený základný ukazovateľ kapitálovej primeranosti ako pomer regulátorného kapitálu k rizikovo váženým aktívam. S rozvojom finančných trhov a ekonomík však bolo potrebné tento ukazovateľ postupne modifikovať, pričom požiadavka kapitálovej primeranosti ostávala nezmenená na úrovni 8 %. V súčasnosti sa ukazovateľ kapitálovej primeranosti stanovuje tak, aby veľkosť regulátorného kapitálu banky pokryla požiadavku na krytie úverového, trhového i operačného rizika. Okrem základného ukazovateľa kapitálovej primeranosti sa môžeme stretnúť aj s ukazovateľom kapitálovej primeranosti Tier1. Jedná sa o čiastkový ukazovateľ, ktorý sa vypočítava iba z jednej z troch základných zložiek regulátorného kapitálu¹. Ukazovateľ Tier1 je jedným z finančným ukazovateľom používaných na meranie finančného zdravia bánk, ktorý meria pomer základného vlastného kapitálu banky (Tier1) k rizikovo váženým aktívam². Ako reakcia na finančnú krízu bol v súčasnosti Bazilejským výborom vypracovaný súbor nových štandardov, ktoré sa označujú ako Basel III. Tieto štandardy boli schválené na stretnutí krajín G20 v Soule. Ich implementácia sa má začať v januári 2013 a plne implementované by mali byť do januára 2019. Basel III prináša zmeny vo všetkých troch pilieroch predošlých štandardov, pričom základom sú zmeny týkajúce sa prvého piliera s cieľom znížiť pravdepodobnosť zlyhania bánk. Basel III nemení spôsob výpočtu kapitálovej požiadavky, ale prináša zmenu v kvalite kapitálu, nové ukazovatele likvidity a pákového pomeru, a stanovuje potrebu vytvárania kapitálových vankúšov.

Samotná regulácia činnosti bánk ovplyvňuje aj hospodárenie týchto subjektov. Napríklad požiadavka na držané likvidné aktíva má vplyv na celkový objem prostriedkov, ktoré banka môže poskytnúť vo forme úverov, pretože prostriedky použité na splnenie ukazovateľov likvidity nie je možné použiť na úverovanie. Keďže tieto likvidné aktíva väčšinou prinášajú nižší výnos ako úvery, prejaví sa regulácia aj vo výške zisku. Požiadavka na rastúcu minimálnu úroveň základného vlastného kapitálu predstavuje riziko zníženia aktívnych obchodov v dôsledku nedostatku kapitálu. Rovnako v súvislosti s vytváranými vankúšmi sa dá očakávať rast nákladov v bankovom sektore. Všetky tieto regulačné opatrenia sa určitým spôsobom premietajú aj do efektívnosti samotných bánk, a teda aj do efektívnosti jednotlivých bankových sektorov. Efektívnosť bankových sektorov ovplyvňuje v neposlednom rade aj konkurenčnú schopnosť ekonomiky. Čím efektívnejšie funguje bankový sektor, tým je menšia pravdepodobnosť jeho zlyhania, a teda aj vyššia pravdepodobnosť dlhodobého potenciálneho rastu ekonomiky. Následne stabilná ekonomika s vyššou úrovňou ekonomického rastu prináša širšiu oblasť konkurenčných výhod. Preto je dôležité zameriavať sa na meranie a sledovanie efektívnosti a hľadanie príčin neefektívnosti.

V odbornej literatúre sa niekedy môžeme stretnúť so skutočnosťou, že sa pojem efektívnosť zamieňa s pojmami produktivita a ziskovosť. V skutočnosti však medzi týmito pojmami existujú podstatné rozdiely. Ide o rozdiely z hľadiska metodologickej koncepcie, ale aj rozdiely v spôsobe merania. Ziskovosť vychádza z výšky zisku k vytvoreniu ktorého prispievajú použité výrobné faktory, s dôrazom na prácu a jej vybavenosť znalosťami a schopnosťou využívať informačné technológie. Na druhej strane produktivita a efektívnosť

¹ Základnými komponentmi regulátorného kapitálu sú: Tier1 (základný vlastný (jadrový) kapitál), Tier2 (dodatkové vlastné zdroje) a Tier3 (doplňkové vlastné zdroje; krátkodobý podriadený dlh).

² Požadovaná hodnota ukazovateľa Tier1 je stanovená na úrovni 6 %. V prípade hodnoty ukazovateľa vyššej ako 6 % je banka považovaná za dobre kapitalizovanú. Ak sa hodnota pohybuje v rozpätí od 4 % do 6 %, hovoríme o adekvátne kapitalizovanej banke, hodnota v rozpätí od 3 % do 4 % hovorí o podkapitalizovanej banke a hodnota menšia ako 3 % označuje významne podkapitalizovanú banku.

skúmajú hlavne vzťah medzi použitými vstupmi a vyprodukovanými výstupmi. Pri skúmaní efektívnosti je cieľom identifikovať najviac (najmenej) efektívnu jednotku vo vzťahu k výkonnosti ostatných analyzovaných jednotiek. Pri výpočte efektívnosti sa za celok považuje súbor skúmaných jednotiek. Aby analýza poskytovala relevantné výsledky, je nutné skúmať produkčné jednotky s podobnými vlastnosťami a charakteristikami, ktoré je možné aproximovať spoločným súborom vstupov a výstupov (Stavárek, 2005a).

2. DEA modely merania efektívnosti

DEA je úlohou lineárneho programovania, ktorá predpokladá, že neexistujú náhodné chyby. Používa sa na meranie technickej efektívnosti. Je jednou z neparametrických metód merania relatívnej efektívnosti produkčných jednotiek (DMU, Decision Making Unit). Na efektívne fungovanie týchto jednotiek majú vplyv všetky používané vstupy aj produkované výstupy. V posledných rokoch sa táto metóda stáva stále viac populárnou pri meraní efektívnosti v národných bankových sektoroch (Pastor et al., 1997; Berger a Mester, 1997; Darrat et al., 2002; Jemric a Vujcic, 2002), ale aj pri komparácii bankových subjektov na globálnom bankovom trhu (Casu a Molyneux, 2003; Stavárek, 2005a, 2005b). Na Slovensku, v Rakúsku a Česku sa problematikou DEA zaoberajú hlavne Luptáčík a Bohm (2010), Sudzina (2001), Jablonský a Dlouhý (2004), Jablonský a Grmanová (2009), Stavárek (2005a; 2005b), Kuljovská a Stavárek (2008), a Vincová (2005; 2006). V DEA modeloch posudzujeme n DMU, pričom každá DMU spotrebuje m rôznych vstupov na vyprodukovanie s rôznych výstupov. V literatúre sa môžeme stretnúť s dvoma základnými DEA modelmi, CCR a BCC modelom. CCR model vytvorený Charnesom, Cooperom, Rhodesom predpokladá, že DMU pracuje za podmienok konštantných výnosov z rozsahu. Pre praktické riešenie je využívaný najmä duálny tvar CCR modelu s doplnkovými premennými. Doplnkové premenné môžeme ekonomicky interpretovať ako rezervy, teda nadbytočné vstupy, resp. stratenú výrobu. Stanovenie technickej efektívnosti týmto spôsobom patrí medzi dvojfázové úlohy lineárneho programovania. Duálny tvar vstupne orientovaného CCR modelu s doplnkovými premennými používaný na meranie celkovej technickej efektívnosti môžeme zapísať v tvare:

$$\begin{aligned}
 \text{Minimalizovať} \quad & \theta_q - \varepsilon \left[\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right] \\
 \text{Za podmienok} \quad & \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = \theta_q X_{iq} \\
 & \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = Y_{rq} \\
 & \lambda_j; s_r^+; s_i^- \geq 0
 \end{aligned} \tag{1}$$

kde

- θ_q – miera technickej efektívnosti DMU_q – vstupne orientovaný model,
- λ_j – váha priradená j -tej produkčnej jednotke DMU,
- y_{rj} – empirická hodnota výstupu r pre j -tú DMU,
- x_{ij} – empirická hodnota vstupu i pre j -tú DMU,
- s_r^+ – doplnková hodnota r -tého výstupu,
- s_i^- – doplnková hodnota i -tého vstupu,
- ε – konštanta non-Archimedean, vo výške 10^{-8} .

Model (1) predpokladá konštantné výnosy z rozsahu. Predpoklad konštantných výnosov z rozsahu môžeme akceptovať len v tom prípade, ak všetky DMU vykonávajú činnosť pri optimálnej veľkosti. Nedokonalá konkurencia, finančné obmedzenia, regulačné opatrenia a ďalšie faktory však spôsobujú, že DMU nefungujú pri svojej optimálnej veľkosti. Preto bol za účelom prekonania tohto problému vyvinutý DEA model umožňujúci kalkulovať s variabilnými výnosmi z rozsahu. Tento model sa označuje ako BCC model (Banker et al., 1984). Vstupne orientovaný BCC model môže byť zapísaný v tvare:

$$\begin{aligned}
 \text{Minimalizovať} \quad & \theta_q - \varepsilon \left[\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right] \\
 \text{Za podmienok} \quad & \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = \theta_q X_{iq} \\
 & \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = Y_{rq} \\
 & \lambda_j; s_r^+; s_i^- \geq 0 \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1
 \end{aligned} \tag{2}$$

Hodnoty efektívnosti vypočítané na základe BCC modelu sa nazývajú aj čistou technickou efektívnosťou, pretože BCC model eliminuje časť neefektívnosti, ktorá je spôsobená neadekvátnou veľkosťou produkčnej jednotky. Rozdeľuje teda efektívnosť nameranú CCR modelom na čistú technickú efektívnosť a efektívnosť z rozsahu (Kočišová, 2012).

3. Metodológia výskumu

Cieľom predkladaného príspevku je sledovať, či v analyzovanom roku existuje vzťah medzi kapitálovou primeranosťou a efektívnosťou bankových sektorov vybraných krajín EÚ. Overením hypotéz sa pokúsime dokázať či existuje vzťah medzi sledovanými premennými, a ak áno, či je tento vzťah pozitívny alebo negatívny. V publikáciách zaoberajúcimi sa touto problematikou sa totižto stretávame s rôznymi názormi na vzťah medzi efektívnosťou a kapitálovou primeranosťou. Na jednej strane štúdiu poukazujú na pozitívny³ vzťah medzi sledovanými premennými, na strane druhej je tento vzťah charakterizovaný ako negatívne⁴ korelovaný. Vo všeobecnosti bola naformulovaná nasledovná hypotéza, ktorá bola predmetom ďalšieho testovania. *Hypotéza:* Neexistuje štatisticky významný rozdiel medzi efektívnosťou a kapitálovou primeranosťou. Zamietnutie hypotézy môžeme interpretovať, tak, že v roku 2009 žiadny z použitých ukazovateľov kapitálovej primeranosti nie je schopný zachytiť efektívnosť bankových sektorov meranú vstupne orientovanými DEA modelmi. Nemôžeme jednoznačne povedať, že v roku najviac efektívny bankový sektor bude mať zároveň aj najnižšiu hodnotu ukazovateľov kapitálovej primeranosti. Predmetom analýzy bol stav sledovaných parametrov v 26. bankových sektoroch krajín EÚ v roku 2009.

³ Menšia miera efektívnosti je spojená s menšou hodnotou ukazovateľa celkovej kapitálovej primeranosti, keďže menej efektívnejšie banky vykonávajú na vykrytie strát rizikovejšie aktivity, teda rastie aj hodnota rizikovo vážených aktív a požiadaviek na krytie ostatných rizík pri danom objeme vlastného kapitálu.

⁴ Väčšia miera efektívnosti je spojená s menšou hodnotou ukazovateľa kapitálovej primeranosti. Napr. efektívnejšia banka pravdepodobne využíva aj sofistikovanejšie prístupy k riadeniu rizík, preto jej regulátor môže poskytnúť určité zvýhodnenia, čo banke umožní znížiť hodnotu kapitálu a tieto prostriedky využiť na tvorbu zisku. Nižšia hodnota vlastného kapitálu pri danej úrovni rizikovo vážených aktív a požiadaviek na krytie ostatných rizík potom povedie k poklesu hodnoty ukazovateľov kapitálovej primeranosti.

Aby bolo možné vykonať analýzu medzi efektívnosťou meranej DEA modelmi a kapitálovou primeranosťou, bolo najprv potrebné určiť, aké údaje budú v DEA modeloch hodnotené ako vstupy a výstupy⁵. Rozhodovanie o tom, ktoré charakteristiky DMU použijeme v analýze ako vstupy a výstupy a aké množstvo vstupov a výstupov zahrnúť do analýzy nie je jednoduchou úlohou. Preto na základe praktických skúseností boli sformulované nasledovné predpoklady použitia DEA modelu (Klieštik, 2009):

1. Celkový počet vstupov a výstupov ($m + s$) sa snažíme minimalizovať v záujme zvýšenia vypovedacej schopnosti odhadovaného modelu, pretože s rastúcim počtom vstupných a výstupných charakteristík rastie aj počet obmedzujúcich podmienok potrebných na vyjadrenie hranice efektívnosti. Odporúča sa preto, aby celkový počet vstupov a výstupov neprekročil 1/3 množstva skúmaných DMU, t.j. $(m + s) < n/3$.
2. Vysoko korelované vstupy (resp. výstupy) sú zbytočné. Všetky, až na jeden z nich, môžu byť vynechané bez zhoršenia výsledkov modelu. Túto úpravu však treba robiť opatrne. Vylúčenie príliš veľkého počtu vstupov môže spôsobiť, že efektívna DMU sa môže stať neefektívnou.
3. Vstup, ktorý neovplyvňuje žiadny výstup, signalizuje, že množina výstupov je neúplná. Tento vstup reprezentuje použité zdroje, ktoré produkujú nemerateľné výstupy. Keďže takéto výstupy nemôžu byť merané, tento vstup sa z ďalšej analýzy vynecháva.
4. Dostupnosť dát nesmie ovplyvniť výber vstupov a výstupov.
5. Ak nie je jednoznačné, či daný materiálny tok je vstupom alebo výstupom, tak tok, ktorý svojou redukciou vylepší efektívnosť DMU, sa považuje za vstup. Ak je potrebné na zvýšenie efektívnosti DMU daný tok rozšíriť, tak sa tento tok považuje za výstup.
6. Uvažované vstupy a výstupy musia obsahovať všetky s analýzou súvisiace aktivity všetkých DMU.

Predtým ako začneme vykonávať analýzu efektívnosti bankových sektorov EÚ musíme najprv preskúmať, či nami zvolené vstupy a výstupy vyhovujú predpokladom použitia DEA modelov. Pre potreby analýzy boli ako vstupy a výstupy zvolené nasledujúce premenné: Vstupné premenné: Počet bánk (úverových inštitúcií) (PB), Celkové aktíva v tis. EUR (CA), Hmotný a nehmotný majetok ako percento z CA (HaNM), Vklady iné ako od úverových inštitúcií v tis. EUR (V), Mzdové náklady v tis. EUR (MN), Mzdové náklady pripadajúce na jednu banku v tis. EUR (MN/PB). Výstupné premenné: Úrokové príjmy v tis. EUR (ÚP), Čisté príjmy z poplatkov a provízií v tis. EUR (PP), Celkové úvery v tis. EUR (Ú1), Celkové úvery ako percento z CA (Ú2).

Celkovo bolo pre potrebu analýzy zvolených 10 premenných. Zvolený výber však nespĺňa odporúčania prvého predpokladu, aby celkový počet vstupov a výstupov neprekročil 1/3 množstva skúmaných DMU. Keďže počet analyzovaných krajín EÚ je 26, budeme z uvažovanej skupiny vstupov a výstupov vyradovať najmenej relevantné tak, aby sme získali skupinu premenných vytvorenú z troch vstupov a troch výstupov.

⁵ Pre potrebu našej analýzy bola banka vnímaná ako inštitúcia, ktorá prijíma rôzne typy depozít od rôzneho typu vkladateľov, aby potom s príspevom práce a fixného kapitálu tieto peňažné prostriedky premenila na úvery poskytnuté rozličným ekonomickým subjektom. Bol teda uplatnený sprostredkovateľský prístup k definovaniu súboru vstupov a výstupov bankovej činnosti.

Pri skúmaní splnenia druhej a tretej podmienky sme vykonali korelačnú analýzu medzi hodnotami jednotlivých vstupov a výstupov bankových sektorov. Miera korelácie je dôležitým ukazovateľom, ktorý má veľký vplyv na robustnosť DEA modelu. Korelačná analýza je nevyhnutnou podmienkou stanovenia vhodných vstupov a výstupov. Na jednej strane, ak je nájdená veľmi vysoká korelácia medzi jednou vstupnou premennou a inou vstupnou premenou (resp. medzi jednotlivými výstupnými premennými), táto vstupná (resp. výstupná) premenná môže byť považovaná za ekvivalent inej. Preto tento vstup (resp. výstup) môže byť z modelu vynechaný. Na druhej strane, ak vstup má veľmi nízku koreláciu s iným vstupom (alebo korelácia medzi výstupmi je veľmi nízka), môže to naznačovať, že táto premenná nie je vhodná pre daný model. Korelačná analýza bola urobená pre každú kombináciu premenných. Výsledky korelačnej analýzy zobrazuje Tabuľka 1.

Tabuľka 1. Hodnoty korelačných koeficientov medzi jednotlivými vstupmi a výstupmi

	PB	CA	HaNM	V	MN	MN/PB	ÚP	PP	Ú1	Ú2
PB	1,0000	0,4979	-0,0517	0,4375	0,2283	-0,1279	0,4073	0,3292	0,4424	-0,3310
CA		1,0000	-0,0244	0,9877	0,9253	0,4414	0,9096	0,9551	0,9920	-0,4898
HaNM			1,0000	0,0514	0,1798	0,1325	0,0352	0,1402	0,0299	0,3420
V				1,0000	0,9530	0,4611	0,9352	0,9676	0,9962	-0,4437
MN					1,0000	0,6301	0,8821	0,9897	0,9469	-0,3888
MN/PB						1,0000	0,5130	0,6041	0,4260	-0,3253
ÚP							1,0000	0,8803	0,9195	-0,4804
PP								1,0000	0,9628	-0,4224
Ú1									1,0000	-0,4451
Ú2										1,0000

Zdroj: výpočty autora

Na základe výsledných hodnôt jednotlivých korelačných koeficientov bol z analýzy ako prvý vynechaný vstup, ktorý mal najnižšiu priemernú koreláciu s celou skupinou uvažovaných výstupov (Tabuľka 2). Týmto vstupom bol HaNM, kde priemerný korelačný koeficient daného vstupu s celou uvažovanou skupinou výstupov dosiahol hodnotu 0,1368.

Tabuľka 2. Priemerná korelácia vstupov

	PB	CA	HaNM	V	MN	MN/PB
Priemerná korelácia vstupu s výstupmi	0,2120	0,5917	0,1368	0,6138	0,6074	0,3044
Priemerná korelácia vstupu s ostatnými vstupmi	0,3307	0,6380	0,2146	0,6485	0,6528	0,4229

Zdroj: výpočty autora

Ako druhý bol z analýzy vyradený výstup, ktorý mal najnižšiu priemernú koreláciu s celou skupinou uvažovaných vstupov (Tabuľka 3). Týmto výstupom bola hodnota celkových úverov vyjadrená ako percento z celkových aktív (Ú2), kde priemerný korelačný koeficient daného výstupu s celou uvažovanou skupinou vstupov dosiahol hodnotu -0,2728.

Tabuľka 3. Priemerná korelácia výstupov so skupinou uvažovaných vstupov

	ÚP	PP	Ú1	Ú2
Priemerná korelácia výstupu so vstupmi	0,6137	0,6643	0,6389	-0,2728

Zdroj: výpočty autora

Treťou vyradenou premennou bol vstup, ktorý mal najnižšiu priemernú koreláciu s celou skupinou uvažovaných vstupov (Tabuľka 2). Išlo o premennú počet bánk (PB), kde korelačný koeficient dosiahol hodnotu 0,3307. Po preštudovaní odbornej literatúry⁶ sme sa ako poslednú premennú rozhodli z analýzy vylúčiť mzdové náklady (MN). V modeli boli ponechané mzdové náklady pripadajúce na jednu banku, keďže v sebe integrujú dve z pôvodne uvažovaných vstupných premenných. Podľa štvrtej podmienky dostupnosť dát nesmie ovplyvniť výber vstupov a výstupov. Pre potreby analýzy boli údaje čerpané z databázy ECB (Statistical Data Warehouse). Keďže dáta boli dostupné v pomerne širokom rozsahu, boli vybrané viaceré vstupné a výstupné premenné, z ktorých sa vyššie uvedeným spôsobom stanovila konečná množina vstupov a výstupov v rozsahu 6. Zaraďovanie jednotlivých skúmaných premenných medzi vstupy a výstupy bankových sektorov (podmienky 5 a 6) sme vykonali po preštudovaní literatúry zameranej na skúmanie efektívnosti bankových sektorov, preto predpokladáme, že nami zahrnuté vstupy a výstupy obsahujú všetky aktivity skúmaných bankových sektorov, ktoré súvisia s analýzou efektívnosti. Analýzou podmienok použitia DEA modelov bola stanovená skupina šiestich analyzovaných vstupných a výstupných premenných. *Vstupné premenné*: Celkové aktíva v tis. EUR (CA), Vklady iné ako od úverových inštitúcií v tis. EUR (V), Mzdové náklady pripadajúce na jednu banku v tis. EUR (MN/PB). *Výstupné premenné*: Úrokové príjmy v tis. EUR (ÚP), Čisté príjmy z poplatkov a provízií v tis. EUR (PP), Celkové úvery v tis. EUR (Ú1).

4. Prezentácia výsledkov výskumu

Predmetom analýzy bolo hodnotenie vzťahu medzi kapitálovou primeranosťou a efektívnosťou v 26. bankových sektorov krajín EÚ v roku 2009. Kapitálová primeranosť bola meraná prostredníctvom ukazovateľa celkovej kapitálovej primeranosti (CKP) a ukazovateľa kapitálovej primeranosti Tier1 (KP Tier1). Efektívnosť bankových sektorov bola meraná prostredníctvom vstupne orientovaných DEA modelov. Pri meraní efektívnosti sme rôznymi kombináciami vytvorili 9 modelov, ktoré boli použité na meranie vstupnej CCR a BCC efektívnosti. Výsledky nameranej efektívnosti prostredníctvom jednotlivých modelov zobrazujú Tabuľky 4a a 4b.

⁶ Pastor et al., 1997; Berger a Mester, 1997; Darrat et al., 2002; Jemric a Vujcic, 2002

Tabuľka 4a. Popisná štatistika, vstupne orientovaný CCR model

Model ⁷	Počet		Priemerná efektívnosť	Štandardná odchýlka	Maximálna efektívnosť	Minimálna efektívnosť	Počet efektívnych bankových sektorov
	Vstupov	Výstupov					
1	3	3	0,9520	0,0695	1,0000	0,7311	14
2	3	2	0,9347	0,0839	1,0000	0,7074	12
3	3	1	0,6436	0,2211	1,0000	0,2017	3
4	2	2	0,8989	0,0912	1,0000	0,6868	7
5	2	1	0,5821	0,2023	1,0000	0,1827	1
6	1	2	0,7886	0,1444	1,0000	0,5536	3
7	1	1	0,5610	0,1909	1,0000	0,1827	1
8	2	3	0,9167	0,0830	1,0000	0,6868	8
9	1	3	0,8144	0,1393	1,0000	0,5560	4

Zdroj: výpočty autora

Tabuľka 4b. Popisná štatistika, vstupne orientovaný BCC model

Model	Počet		Priemerná efektívnosť	Štandardná odchýlka	Maximálna efektívnosť	Minimálna efektívnosť	Počet efektívnych bankových sektorov
	Vstupov	Výstupov					
1	3	3	0,9737	0,0589	1,0000	0,7785	20
2	3	2	0,9629	0,0680	1,0000	0,7785	16
3	3	1	0,7892	0,2494	1,0000	0,2069	12
4	2	2	0,9467	0,0791	1,0000	0,6932	12
5	2	1	0,7166	0,2423	1,0000	0,1911	7
6	1	2	0,8510	0,1528	1,0000	0,5702	7
7	1	1	0,6906	0,2402	1,0000	0,1911	5
8	2	3	0,9634	0,0707	1,0000	0,6932	16
9	1	3	0,8844	0,1449	1,0000	0,5882	9

Zdroj: výpočty autora

Na základe popisných štatistík jednotlivých modelov môžeme vidieť, že priemerná miera efektívnosti nameraná pri BCC modeloch (Tabuľka 4b) bola vyššia ako pri CCR modeloch (Tabuľka 4a). Zároveň môžeme pozorovať skutočnosť, že s rastúcim počtom vstupných a výstupných premenných dochádza k rastu priemernej efektívnosti, ale aj k rastu počtu efektívnych bankových sektorov. Na druhej strane, pokles vstupných a výstupných premenných vedie k poklesu priemernej efektívnosti aj počtu efektívnych bankových sektorov. Túto skutočnosť popisuje aj teória v podmienkach použitia DEA modelov ktorá naznačuje, že vynechanie príliš veľkého počtu vstupov resp. výstupov z analýzy môže viesť k tomu, že efektívna DMU sa môže stať neefektívnou.

Pozorovaním výsledkov získaných CCR a BCC modelmi (Tabuľka 5) môžeme konštatovať, že obidva prístupy vykazujú pomerne vysoké hodnoty dosahovanej priemernej efektívnosti v sledovanom období avšak získané výsledky efektívnosti sú v súlade s inými štúdiami

⁷ Model 1 = 3 vstupy (CA, V, MN/PB) a 3 výstupy (ÚP, PP, Ú1); Model 2 = 3 vstupy (CA, V, MN/PB) a 2 výstupy (PP, Ú1); Model 3 = 3 vstupy (CA, V, MN/PB) a 1 výstup (PP); Model 4 = 2 vstupy (CA, V) a 2 výstupy (PP, Ú1); Model 5 = 2 vstupy (CA, V) a 1 výstup (PP); Model 6 = 1 vstup (V) a 2 výstupy (PP, Ú1); Model 7 = 1 vstup (V) a 1 výstup (PP); Model 8 = 2 vstupy (CA, V) a 3 výstupy (ÚP, PP, Ú1); Model 9 = 1 vstup (V) a 3 výstupy (ÚP, PP, Ú1).

zaoberajúcimi sa analýzou efektívnosti bankového sektora prostredníctvom DEA modelov⁸ (Vincová, 2006).

Tabuľka 5. Charakteristika efektívnosti a kapitálovej primeranosti

Krajina	CCR ⁹ (%)	BCC ¹⁰ (%)	CKP (%)	KP Tier1 (%)
Rakúsko	83,7712	88,7710	12,7227	9,2653
Belgicko	67,7320	71,4989	17,2738	13,2336
Bulharsko	87,2252	94,9255	11,3601	9,3525
Cyprus	63,0931	66,5390	12,1372	9,5427
Česká republika	71,8252	73,3912	13,9721	12,2923
Nemecko	77,5411	90,0932	14,3024	10,6779
Dánsko	82,6377	83,8085	16,0973	13,4764
Estónsko	81,8251	93,5937	12,6055	9,4212
Španielsko	74,6330	88,5936	12,2325	9,3383
Fínsko	62,9598	65,1132	14,6091	13,7935
Francúzsko	87,4128	100,0000	12,2389	10,1198
Veľká Británia	80,0711	100,0000	14,9458	9,9342
Grécko	66,3860	70,2536	11,749	10,7635
Maďarsko	84,2781	86,4929	14,3711	11,9099
Írsko	68,3967	73,2120	12,7863	9,794
Taliansko	95,7167	100,0000	11,6504	8,2929
Litva	85,5282	100,0000	12,9	9,3
Luxembursko	84,6208	87,4686	18,1216	15,5865
Lotyšsko	84,0704	98,1075	13,7161	10,7948
Malta	64,5078	90,0886	24,1987	21,3851
Holandsko	66,2524	78,0648	14,9574	12,4769
Poľsko	95,2459	98,6299	13,4606	12,1019
Portugalsko	85,5873	88,4136	10,4804	7,8289
Rumunsko	100,0000	100,0000	15,771	12,9164
Slovinsko	79,9636	86,8673	11,6791	9,0261
Slovenská republika	67,5274	73,2245	12,7458	11,615

Zdroj: Statistical Data Warehouse a výpočty autora

Na základe vypočítaných hodnôt korelačných koeficientov medzi charakteristikami uvedenými v Tabuľke 5 sme zistili existenciu vysokej pozitívnej korelácie medzi hodnotami priemernej CCR a BCC efektívnosti (0,8358) a medzi hodnotami ukazovateľov kapitálovej primeranosti (0,9413). Naopak korelačná analýza poukázala na strednú negatívnu koreláciu medzi CCR efektívnosťou a ukazovateľmi kapitálovej primeranosti; a malú až triviálnu negatívnu koreláciu medzi BCC efektívnosťou a ukazovateľmi kapitálovej primeranosti. Tieto nízke hodnoty korelačných koeficientov naznačujú, že medzi analyzovanými premennými existuje iba malý a to negatívny vzťah.

⁸ Napr. Pastor et al. (1997) vo svojej práci dospeli k záveru, že priemerná CCR efektívnosť sa vo Francúzsku pohybovala okolo 95%, v Španielsku 82,2%, v Belgicku 80,6%, v Taliansku 77,3%, v Nemecku 6 %, v Rakúsku 60,8% a vo Veľkej Británii dosahovala 53,7%. Na druhej strane Berger a Mester (1997) vo svojej štúdii popisujú priemernú efektívnosť v sledovanom období nasledovne: Dánsko 85%, Fínsko 86%, Švédsko 85%, Grécko 91%, Taliansko 98%, Španielsko 87%, Veľká Británia 90% a Francúzsko 95%.

⁹ Priemerná hodnota efektívnosti meranej deviatimi CCR modelmi v danej krajine.

¹⁰ Priemerná hodnota efektívnosti meranej deviatimi BCC modelmi v danej krajine.

Predpoklad malého negatívneho vzťahu medzi analyzovanými premennými bol overovaný aj testovaním hypotéz o vzťahu medzi efektívnosťou a kapitálovou primeranosťou. Samotné testovanie hypotéz bolo realizované prostredníctvom párového t-testu, ktorý patrí medzi parametrické testy používané pre závislé premenné. Pre každú odpovedajúcu dvojicu hodnôt vieme vypočítať rozdiel, tzv. diferenciu. Tým vznikne súbor hodnôt diferencií rovnakého rozsahu, aký mali obidva pôvodné znaky. Diferencie pre každú dvojicu hodnôt znaku udávajú, o koľko je hodnota v prvom znaku vyššia ako v druhom (Hudec a kol., 2007).

Testujeme hypotézy o zhode stredných hodnôt dvoch závislých premenných súborov, čo matematicky môžeme zapísať v tvare $H_0: \mu_1 = \mu_2$. Nulovú hypotézu zamietame v prípade, že je p-hodnota pre obojstranný interval nižšia ako 0,05. Zamietnutím nulovej hypotézy prijímame alternatívnu hypotézu, že existuje štatisticky významný rozdiel v stredných hodnotách zvolených súborov. V prípade našej analýzy môžeme dáta pre jednotlivé krajiny považovať za spárované, preto bol pri testovaní použitý práve párový t-test. Tabuľka 6 zobrazuje stredné hodnoty premenných použitých v jednotlivých testoch, hodnotu t-štatistiky, p-hodnotu na zvolenej hladine pravdepodobnosti a rozhodnutie o prijatí, resp. zamietnutí hypotézy. Tabuľka zobrazuje výsledky 4 testov, v ktorých boli testované hypotézy o vzťahu medzi efektívnosťou a kapitálovou primeranosťou v roku 2009. Predmetom testovania bolo nasledovných 4 hypotéz¹¹:

$H_{01; 2}$: Neexistuje štatisticky významný rozdiel medzi efektívnosťou meranou CCR resp. BCC modelom¹² a celkovou kapitálovou primeranosťou.

$H_{03; 4}$: Neexistuje štatisticky významný rozdiel medzi efektívnosťou meranou CCR resp. BCC modelom¹² a kapitálovou primeranosťou meranou ukazovateľom Tier1.

Tabuľka 6. Výsledky párového t-testu naformulovaných hypotéz

Hypotéza	Názov premennej	Stredná hodnota	Hodnota t štatistiky (p-hodnota)	Rozhodovacie pravidlo
1	celková kapitálová primeranosť	13,96480385	-28,50379375 (2,6139E-19)*	H0 zamietame
	CCR miera efektívnosti	78,80032906		
2	celková kapitálová primeranosť	13,96480385	-31,08874826 (1,67607E-21)*	H0 zamietame
	BCC miera efektívnosti	86,42889188		
3	ukazovateľ Tier1	11,31690769	-29,20793699 (7,66229E-21)*	H0 zamietame
	CCR miera efektívnosti	78,80032906		
4	ukazovateľ Tier1	11,31690769	-31,19107290 (1,54696E-21)*	H0 zamietame
	BCC miera efektívnosti	86,42889188		

* $\alpha = 0,05$ Zdroj: výpočty autora

Zamietnutie nulových hypotéz poukazuje na fakt, že žiadny z použitých ukazovateľov kapitálovej primeranosti nie je schopný zachytiť efektívnosť bankových sektorov. Nemôžeme jednoznačne povedať, že bankový sektor, ktorý bol najviac efektívny bude mať zároveň aj najnižšiu hodnotu ukazovateľov kapitálovej primeranosti. Rozdielne hodnoty testovacích

¹¹ Predmetom testovania boli aj čiastkové hypotézy, v ktorých bol testovaný vzťah medzi efektívnosťou meranou jednotlivými CCR a BCC modelmi (osobitne každý z deviatich CCR a každý z deviatich BCC modelov) a kapitálovou primeranosťou (CKP, aj KP Tier1) v krajinách EÚ v roku 2009. Výsledkom vo všetkých 36 prípadoch testovania bolo zistenie zamietnutia nulovej hypotézy, rovnako ako je tomu aj v prípade priemernej miery efektívnosti. Z tohto dôvodu Tabuľka 6 zobrazuje iba výsledky testov pre priemerné hodnoty meranej efektívnosti v jednotlivých krajinách.

¹² Priemerná hodnota efektívnosti meranej deviatimi CCR resp. BCC modelmi v danej krajine.

štatistík dokonca poukazujú na odlišnú úroveň rozdielnosti medzi testovanými premennými. Vyššie absolútne hodnoty testovacích štatistík poukazujú na väčšie rozdiely medzi analyzovanými premennými, čo potvrdzujú aj nižšie p-hodnoty poukazujúce na zamietnutie jednotlivých hypotéz. Vyššia hodnota testovaných štatistík medzi BCC efektívnosťou a ukazovateľmi kapitálovej primeranosti potvrdila väčšie rozdiely medzi testovanými premennými ako je tomu v prípade CCR modelu, čo zároveň potvrdilo aj výsledky korelačnej analýzy. Ako môžeme vidieť v Tabuľke 6 vo všetkých prípadoch sa potvrdilo zamietnutie nulových hypotéz. Nemôžeme teda tvrdiť, že neexistuje štatisticky významný rozdiel medzi efektívnosťou a kapitálovou primeranosťou v jednotlivých krajinách. Medzi mierou efektívnosti a kapitálovej primeranosti teda existujú rozdiely, čo potvrdzuje aj výsledky korelačnej analýzy naznačujúce, že medzi analyzovanými premennými (efektívnosť verzus kapitálová primeranosť) existuje iba malý a to negatívny vzťah.

Záver

V čase finančnej krízy si mnohí uvedomili rizikovosť bankových aktivít a s tým aj dôležitosť sledovania a dodržiavania podmienok regulácie podnikania bánk. Jednou z oblastí regulácie podnikania bánk je aj oblasť stanovenia výšky regulátorného kapitálu banky upravená koncepciou kapitálovej primeranosti. Požiadavka na určitú minimálnu úroveň kapitálu vo vzťahu k rizikovosti vykonávaných aktivít sa určitým spôsobom premieta aj do efektívnosti samotných bánk, a teda aj do efektívnosti jednotlivých bankových sektorov. Napríklad požiadavka na držané likvidné aktíva má vplyv na celkový objem prostriedkov, ktoré banka môže poskytnúť vo forme úverov, pretože prostriedky použité na splnenie ukazovateľov likvidity nie je možné použiť na úverovanie. Keďže tieto likvidné aktíva väčšinou prinášajú nižší výnos ako úvery, prejaví sa regulácia aj vo výške zisku. Cieľom predkladaného príspevku bolo sledovať, či existuje vzťah medzi kapitálovou primeranosťou a efektívnosťou bankových sektorov krajín EÚ v roku 2009 meranou pomocou vstupne orientovaných DEA modelov. Analýza bola vykonaná testovaním hypotéz. Výsledkom bolo zamietnutie nulových hypotéz, ktoré poukázalo na fakt, že žiadny z použitých ukazovateľov kapitálovej primeranosti nebol v roku 2009 schopný zachytiť efektívnosť bankových sektorov. Nemôžeme teda jednoznačne povedať, že bankový sektor, ktorý bol najviac efektívny bude mať zároveň aj najnižšiu hodnotu ukazovateľov kapitálovej primeranosti. Aj keď táto problematika nie je v odbornej literatúre predmetom častého skúmania, s podobnými zisteniami sa môžeme stretnúť napr. v práci autorov Wirnkara a Tankoa (2008).

Literatúra:

- [1] AIGNER, D. J. – LOVELL, C. A. K. – SCHMIDT, P. (1977): *Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models*. Journal of Econometrics, 6, č. 1, s. 21 – 37, ISSN: 0304-4076.
- [2] BANKER, R.D. – CHARNES, A. – COOPER, W.W. (1984): *Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis*. Management Science, 30, č. 9, 1078–1092, ISSN: 0025-1909.
- [3] BERGER, A. – MESTER, L. (1997): *Inside the black box: What explains differences in the efficiencies of financial institutions?* Journal of banking and finance, č. 21, s. 895 – 974, ISSN: 0378-4266.

- [4] CASU, B. – MOLYNEUX, P. (2003): *A Comparative Study of Efficiency in European Banking*. Applied Economics, 35, č. 17, s. 1865 – 1876., ISSN: 0003-6846.
- [5] CHARNES, A. – COOPER, W. – RHODES, E. (1978): *Measuring the Efficiency of Decision-making Units*. European Journal of Operational Research, 2, č. 6, 429 – 444, ISSN: 0377-2217.
- [6] DARRAT, A. F. – TOPUZ, C. – YOUSEF, T. (2002): *Assessing Cost and Technical Efficiency of Banks in Kuwait*. Ruston, LA: Louisiana Tech University.
- [7] FARRELL, M. J. (1957): *The Measurement of Productive Efficiency*. Journal of the Royal Statistical Society, Series A, 120, č. 3, s. 253 – 290, ISSN: 0035-9238.
- [8] HUDEC, O. – SISÁKOVÁ, J. – TARTALOŤOVÁ, A. – ŽELINSKÝ, T. (2007): *Štatistické metódy v ekonomických vedách*. Košice: Elfa. ISBN: 978-80-8086-059-2.
- [9] JABLONSKÝ, J. – DLOUHÝ, M. (2004): *Modely hodnocení efektivity produkčních jednotek*, Praha: Professional Publishing. ISBN: 80-86419-49-5.
- [10] JABLONSKÝ, J. – GRMANOVÁ, E. (2009): *Analýza efektivity slovenských a českých poisťovní pomocou modelov analýzy obalu dát*. Ekonomický časopis, 57, č. 9, s. 857 – 869, ISSN: 0013-3035.
- [11] JEMRIC, I. – VUJCIC, B. (2002): *Efficiency of banks in Croatia: A DEA Approach*, Zagreb: Croatian National Bank, ISBN: 1331-8586.
- [12] KLIŠTIK, T. (2009): *Kvantifikácia efektivity činnosti dopravných podnikov pomocou Data Envelopment Analysis*. In: E+M Ekonomie a management, 1, s. 133-145, ISSN: 1212-3609.
- [13] KULJOVSKÁ, J. – STAVÁREK, D. (2008): *Analýza efektivity slovenských bánk parametrickou metódou DEA*. Ekonomická revue, 11, č. 2, s. 65 – 79, ISSN: 1212-3951.
- [14] KOČIŠOVÁ, K. (2012): *Aplikácia DEA modelov pri analýze technickej efektivity pobočiek komerčnej banky*. Ekonomický časopis, 60, č. 2, s. 169 – 186, ISSN: 0013-3035.
- [15] KOČIŠOVÁ, K. – VOKOROKOSOVÁ, R. (2009): *Manažment bankových operácií*. Košice: Elfa, ISBN: 978-80-8086-118-6.
- [16] LUPTACIK, M. – BOHM, B. (2010): *Efficiency Analysis of a Multisectoral Economic System*. Central European journal of operational research, 18, č. 4, s. 609 – 619, ISSN: 1613-9178.
- [17] PASTOR, J. M. – PÉREZ, F. – QUESADA, J. (1997): *Efficiency Analysis in Banking Firms: An International Comparison*. European Journal of Operational Research, 98, č. 2, s. 359 – 407, ISSN: 0377-2217.
- [18] STAVÁREK, D. (2005a): *Zprostředkovatelská činnost bank ve střední Evropě. Část 1. – Mezinárodní analýza efektivity*. Ekonomie a Management, 8, č. 1, s. 33 – 53, ISSN: 1212-3609.
- [19] STAVÁREK, D. (2005b): *Zprostředkovatelská činnost bank ve střední Evropě. Část 2. – Analýza determinantů efektivity*. Ekonomie a Management, 8, č. 2, s. 59 – 71, ISSN: 1212-3609.
- [20] SUDZINA, F. (2001): *Analýza obalu údajov*. Ekonomický časopis, 49, č. 5, s. 970 – 984, ISSN: 0013-3035.
- [21] VINCOVÁ, K. (2005): *Využitie DEA modelov na hodnotenie efektivity*. BIATEC, 13, č. 8, s. 24 – 28, ISSN: 1335-0900.
- [22] VINCOVÁ, K. (2006): *Meranie efektivity v bankovom sektore. Komparácia slovenského a českého bankového sektora*. Acta Academica Karviniensia, 8, č. 1, s. 249 – 260, ISSN: 1212-415X.
- [23] WIRNKAR, A.D. – TANKO, M. (2008): *CAMEL(S) and bank performance evaluation: the way forward*. Nigeria, Available at: <<http://ssrn.com/abstract=1150968>>.

JEL G21

Ing. Kristína Kočíšová, PhD.

Odborná asistentka Katedra bankovníctva a investovania

Ekonomická fakulta

Technická univerzita

Nemcovej 32, 040 01 Košice, Slovenská republika

Tel.: +421 55 602 2157

kristina.kocisova@tuke.sk