



Študentská vedecká aktivita

Hodnotenie technickej efektívnosti komerčných bánk prostredníctvom DEA

Bc. Dagmara Foltínová

Sekcia: Financie, bankovníctvo a investovanie

Konzultant: doc. Ing. Emília Zimková, PhD.

Banská Bystrica

2015

OBSAH

ZOZNAM TABULIEK A ILUSTRÁCIÍ	3
ÚVOD	4
1. Teoretická časť	5
1.1. Meranie efektívnosti	5
1.2. DEA Modely na meranie technickej efektívnosti	6
1.2.1. CCR model	6
1.2.2. BCC model	7
1.2.3. SBM model	8
2. Praktická časť	9
2.1. Výber DMU, vstupov a výstupov	9
2.2. Hodnotenie technickej efektívnosti na základe vybraných DEA modelov	10
2.2.1. Komparácia technickej efektívnosti rozhodovacích jednotiek	14
ZÁVER	16
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	17
PRÍLOHY	19

ZOZNAM TABULIEK A ILUSTRÁCIÍ

Tabuľka 1 Hodnotenie technickej efektívnosti, BBC - I model.....	12
Tabuľka 2 Hodnotenie technickej efektívnosti, SBM - V model.....	13
Graf 1 CCR-I model hodnotenia technickej efektívnosti.....	11
Graf 2 Komparácia technickej efektívnosti, CCR-I model	14
Graf 3 Komparácia technickej efektívnosti, SBM -V-neorientovaný.....	15

ÚVOD

Cieľom tejto študentskej vedeckej aktivity je zhodnotiť technickú efektívnosť komerčných bánk a pobočiek zahraničných komerčných bán prostredníctvom obalovej analýzy dát (Data Envelopment Analysis - DEA). Základom DEA je aplikácia matematiky, konkrétne lineárneho programovania, v ekonomickej teórii produkčného procesu. Ku každému produkčnému procesu je možné zostrojiť množinu prípustných riešení, ktorá predstavuje kombináciu vstupov a výstupov produkčného procesu. V poslednej dobe je DEA analýza veľmi využívaná pri hodnotení technickej efektívnosti v bankovom sektore. Meranie technickej efektívnosti a odhalenie zdrojov spôsobujúcich neefektívnosť napomáha k dosiahnutiu lepšej pozície v konkurenčnom prostredí.

V tejto práci sa zameriame na tri modely, ktorými sú CRR , BCC a SBM model. Prvým modelom je CCR model, ktorého v roku 1978 skonštruovali Charnes, Cooper a Rhodes. Neskôr bol vytvorený, autorským kolektívom Banker, Charnes a Cooper, BCC model, ktorý operuje pri variabilných výnosoch z rozsahu. Posledný model, ktorým sa budeme zaoberať, predstavuje SBM model.

V praktickej časti budeme vyhodnocovať technickú efektívnosť 14 bánk za rok 2013. Najkritickejšou časťou pri hodnotení technickej efektívnosti je výber vstupov a výstupov. Čo sa týka bankového sektora, existujú dva prístupy, ktoré rozhodujú o postavení depozít, či už na strane vstupov alebo výstupov. Rozhodli sme sa pre sprostredkovateľský prístup, pričom vstupy budú predstavovať počet zamestnancov, zdroje od klientov (depozitá) a všeobecné prevádzkové náklady. Pohľadávky voči klientom (úvery) budú predstavovať nami zvolené výstupy.

Pomocou DEA Solvera a jednotlivých výstupov, zhodnotíme efektívnosť zvolených komerčných bán, pričom pre neefektívne rozhodovacie jednotky budeme formulovať odporúčania na dosahovanie vyššej úrovne technickej efektívnosti.

1. TEORETICKÁ ČASŤ

V prvej kapitole časti študentskej vedeckej aktivity sa zamierame na vymedzenie pojmu technickej efektívnosti a spôsobov merania, ktoré sa aplikujú pri hodnotení technickej efektívnosti vo vybranom sektore. Medzi najpopulárnejšie metódy patria DEA modely, ktoré sú v súčasnosti najvyužívanejšie.

1.1. Meranie efektívnosti

Rozširovanie výroby, služieb, rozvoj vedeckého pokroku a mnohé ďalšie faktory čoraz viac zameriavajú pozornosť na dosahovanie čo najefektívnejšieho využívania zdrojov. Vo všeobecnosti môžeme považovať technickú efektívnosť za schopnosť podniku, ktorý dokáže produkovať maximálny výstup pri danej úrovni vstupov, resp. inými slovami technická efektívnosť predstavuje úspešnosť transformačného procesu. Dôraz na technickú efektívnosť je spôsobený aj neustálym nárastom konkurenčného prostredia, keďže konkurencieschopnosť je v neposlednom rade založená aj na efektívnosti, ktorú daná ekonomická jednotka dosahuje. Preto meranie technickej efektívnosti a následné odhalenie zdrojov spôsobujúcich neefektívnosť je krokom k dosiahnutiu lepšieho postavenia v konkurenčnom prostredí. Po vstupe Slovenska do Európskej únie je snahou nielen bánk, ale aj iných ekonomických jednotiek, udržať sa na najlepšej pozícii v rastúcom konkurenčnom prostredí. Ako uvádza Stavárek (2009), definícia efektívnosti v bankovom sektore je založená na mikroekonomickom modeli banky a nákladoch, ktoré sa vzťahujú k jej činnosti a riadení. Pričom existujú dva typy efektívnosti bánk. Prvú z nich predstavuje prevádzková efektívnosť, ktorej autorom je Farrell (1957). Druhá je X- efektívnosť, ktorú predstavil v roku 1966 Leibenstein. Tento typ efektívnosti analyzuje rozdielnosť medzi hodnotenými bankami, pričom sa rozlišuje na technickú a alokačnú efektívnosť.

V dnešnej dobe sú využívané rôzne metódy hodnotenia technickej efektívnosti, ktoré čerpajú svoj základ z tradičného prístupu, alebo sú inovatívnejšie. Metódy merania môžeme rozdeliť do troch skupín, a to konkrétne na: pomerové ukazovatele (typické pre finančnú analýzu), parametrické a neparametrické metódy. Do skupiny neparametrických metód patrí aj DEA, ktorá na rozdiel od pomerových ukazovateľov umožňuje produkčný proces vystihnúť v jeho celistvosti, keďže berie do úvahy

viaceré vstupy a viaceré výstupy a okrem iného umožňuje kvantifikovať výnosy z rozsahu analyzovanej ekonomickej jednotky.

1.2. DEA Modely na meranie technickej efektívnosti

Ako sme už spomenuli, prvým modelom bol CCR model, ktorého autormi sú Charness, Cooper a Rhodes. „Základnou myšlienkou DEA modelov je, že ku každému problému je možné konštruovať tzv. množinu prípustných riešení, ktorá je tvorená všetkými možnými kombináciami vstupov a výstupov. Za efektívnu jednotku je považovaná tá jednotka, pre ktorú reálne neexistuje iná, ktorá by dosiahla rovnakého výstupu pri použití menšieho množstva vstupov, resp. ktorá by dosiahla vyššiu produkciu výstupov pri použití rovnakého množstva vstupov.“ (Novosádová, 2006, s. 13)

Cieľom DEA je určenie miery technickej efektívnosti zvolenej rozhodovacej jednotky (DMU), ktorá vykonáva určitú činnosť, resp. premieňa svoje vstupy na výstupy v rámci transformačného, teda produkčného procesu. Takouto rozhodovacou jednotkou môže byť podnik, banka, univerzita, štát a iné inštitúcie. V poslednej dobe sa čoraz viac používa táto metóda pri hodnotení efektívnosti v bankových sektoroch, ale aj pri vzájomnej komparácii jednotlivých bankových subjektoch na trhu. DEA porovnáva relatívnu efektívnosť, keďže rozhodovacie jednotky s príslušnými aktivitami porovnávame medzi sebou v danej skupine na základe dosiahnutej miery efektívnosti.

1.2.1. CCR model

CCR model patrí medzi základne modely, prostredníctvom ktorých sa hodnotí technická efektívnosť rozhodujúcich jednotiek. Pri tomto modeli sa uvádza za základný predpoklad dosahovanie konštantných výnosov z rozsahu (pri zvýšení vstupu o 1 jednotku sa následne výstup zvýši taktiež o 1 jednotku). V rámci tohto modelu môžeme rozlišovať vstupne a výstupne orientovaný CCR model, pričom sa budeme venovať len CCR- vstupne orientovanému modelu.

Na základe výsledkov dosiahnutých pri meraní týmto modelom, bude potrebné znížiť množstvo vstupov pri zachovaní úrovne výstupov tak, aby sa jednotka stala technicky efektívnou. Jednotka sa považuje za efektívnu, ak sa hodnota účelovej funkcie rovná 1 a v prípade mix efektívnosti sa hodnota sklzov rovná nule.

V opačnom prípade sa hovorí o neefektívnej jednotke, ak dosahuje hodnoty účelovej funkcie menšie ako 1.

Predpoklad konštantných výnosov z rozsahu môžeme akceptovať len v tom prípade, ak rozhodujúce jednotky (DMU) vykonávajú svoju činnosť pri optimálnej veľkosti. Avšak finančné, či regulačné opatrenie, nedokonalá konkurencia a iné faktory vplývajú na činnosť DMU, ktoré nevykonávajú činnosť pri optimálnej veľkosti. Preto bol vytvorený DEA model, ktorý operuje pri variabilných výnosoch z rozsahu a je nazývaný BCC model.

1.2.2. BCC model

V roku 1984 Banker, Charnes a Cooper vytvorili nový model, ktorý sa nazýva BCC model. Ako sme už spomenuli, na rozdiel od CRR modelu tento model operuje pri variabilných výnosoch, tým pádom je v praxi využiteľnejší. Rozhodovacia jednotka je BCC efektívna vtedy, ak je score rovná 1 a jednotlivé sklzy dosahujú nulové hodnoty. V opačnom prípade sa považuje jednotka za neefektívnu, a práve tento BCC model umožňuje proporcionálnou úpravou vstupov a výstupov dosiahnuť technickú efektívnosť. Ide o radiálny model. Aj v rámci BCC modelu môžeme pristupovať k hodnoteniu technickej efektívnosti dvoma spôsobmi, a to využitím BCC- vstupne orientovaného modelu alebo výstupne orientovaného modelu. Prvým spôsobom sa dosahuje technická efektívnosť minimalizáciou vstupov, v druhom prípade ide o maximalizáciu výstupov.

$$\begin{aligned} \min \theta \quad & \text{pri podmienkach: } \theta^* x_0 - X\lambda \geq 0 \\ & y_0 \leq Y\lambda \\ & \lambda \geq 0, e\lambda = 1 \\ & s^- = \theta^* x_0 - X\lambda \\ & s^+ = Y\lambda - y_0 \\ & s^- \geq 0, s^+ \geq 0, \lambda \geq 0, e\lambda = 1 \end{aligned}$$

BCC-I efektívnosť: $\theta^* = 1$, $s^{*-} = 0$, $s^{*+} = 0$

$$\begin{aligned} \text{Projekcie:} \quad & x_0 = \theta^* x_0 - s^{*-} = X\lambda \\ & y_0 = y_0 + s^{*+} = Y\lambda \end{aligned}$$

1.2.3. SBM model

SBM model navrhol v roku 2001 Karou Tone. V tomto prípade sa za efektívnu rozhodovaciu jednotku sa považuje tá, ktorej účelová funkcie je rovná jednej a hodnota sklzov je nulová. V našom prípade nebudeme uvažovať, či ide o vstupne alebo výstupne orientovaný SBM model a využijeme jeho neorientovanú formu. Do úvahy berieme, či pôjde o konštantné alebo variabilné výnosy z rozsahu, pričom na účely tejto práce sa zameriame len na dosahovanie variabilných výnosov pri SBM neorientovanom modeli. Pri SBM modeli platí, že jednotka je SBM efektívna vtedy a len vtedy, ak je aj BCC efektívna.

Neorientovaný SBM model:

$$\min \rho(s^-, s^+, \lambda) = \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{s_i^-}{x_{i0}}}{1 - \frac{1}{s} \sum_{i=1}^s \frac{s_i^+}{y_{i0}}}$$

$$\text{pri podmienkach: } s^- = x_0 - X\lambda$$

$$s^+ = Y\lambda - y_0$$

$$s^- \geq 0, s^+ \geq 0, \lambda \geq 0, e\lambda = 1$$

optimálne riešenie: $(\rho_1^*, s^{-*}, s^{+*}, \lambda^*) \quad \rho_1 \in (0, 1]$

SBM- efektívnosť: $\rho_1^* = 1, s^{-*} = 0, s^{+*} = 0$

Projekcie: $x_0 = x_0 - s^{-*} = X\lambda \quad y_0 = y_0 + s^{+*} = Y\lambda$

2. PRAKTICKÁ ČASŤ

V praktickej časti študentskej vedeckej aktivity vyhodnotíme technickú efektívnosť nami zvolených komerčných bánk prostredníctvom vybraných DEA modelov. Súbor rozhodovacích jednotiek bude pritom tvoriť 17 bankových inštitúcií, ktoré pôsobia na území SR. Získané údaje, ktoré budeme využívať pre potreby určenia vstupov a výstupov daných jednotiek, zostavila TREND Analyses za príslušné obdobie roku 2013.

2.1. Výber DMU, vstupov a výstupov

V rámci našej analýzy a hodnotenia technickej efektívnosti komerčných bánk, bude súbor rozhodovacích jednotiek predstavovať 9 komerčných bánk, ktoré prijímajú vklady a poskytujú úvery a na vykonávanie uvedených činností majú bankové povolenie udelené NBS. Pričom sa jedná o právnickú osobu so sídlom na území Slovenskej republiky, ktorá bola založená ako akciová spoločnosť. Medzi tieto banky patrí: Slovenská sporiteľňa, a. s., Všeobecná úverová banka, a. s., Tatra banka, a. s., Československá obchodná banka, a. s., Poštová banka, a. s., Sberbank Slovensko, a. s., Prima banka Slovensko, a. s., OTP banka Slovensko, a. s., Privatbanka, a. s.. Medzi DMU sme zaradili aj 5 pobočiek zahraničných úverových inštitúcií, ktoré predstavujú organizačnú zložku umiestnenú na území Slovenskej republiky, ktorá priamo vykonáva najmä bankové činnosti. Tým, že Slovensko vstúpilo do Európskej únie, nemusia mať tieto inštitúcie udelené bankové povolenie Národnej banky Slovenska, ak im toto povolenie bolo udelené v domovskej krajine, ide o tzv. princíp jednotného povolenia. Týmito rozhodovacími jednotkami sú: J&T banka, a. s., pobočka zahraničnej banky, Komerční banka, a. s., pobočka zahraničnej banky, Oberbank AG, pobočka zahraničnej banky v Slovenskej republike, Commerzbank AG, pobočka zahraničnej banky a The Royal Bank of Scotland plc, pobočka zahraničnej banky.

Voľba vstupov je najkritickejšia časť pri hodnotení technickej efektívnosti. Problém pri správnej voľbe vstupov a výstupov banky je spôsobený tým, že neexistuje jednoznačne prijímaná definícia banky ako firmy a bankových vstupov a výstupov. Najväčšiu dilemu predstavuje rozhodnutie o postavení depozít, buď na strane vstupov alebo výstupov. Ak ide o sprostredkovateľský prístup (intermediation approach), ktorý uviedli Sealey a Lindley (1977), tak sa depozitá

považujú za vstupy, ktoré sú v produkčnom procese banky transformované na úvery. Sherman a Gold v roku 1985 uviedli po prvýkrát produkčný prístup (production approach), ktorý chápe banku ako poskytovateľa služieb. Za vstupy sú považované typické výrobné faktory ako práca a kapitál, alebo náklady na nefinančné výrobné faktory. Počet účtov, vykonaných bankových transakcií a služby spojené s financovaním priradujeme na stranu výstupov v produkčnom procese bánk. Depozitá spolu s poskytovanými úvermi sú maximalizované na strane výstupov.

Rozhodli sme sa preto spotrebiteľský prístup, čiže zdroje od klientov predstavujú jednu z premenných, ktoré budú tvoriť vstupy. Na základe dostupných údajov sme zvolili tieto premenné:

Premenné - Vstupy (I):

- počet zamestnancov
- všeobecné prevádzkové náklady
- zdroje od klientov (depozitá)

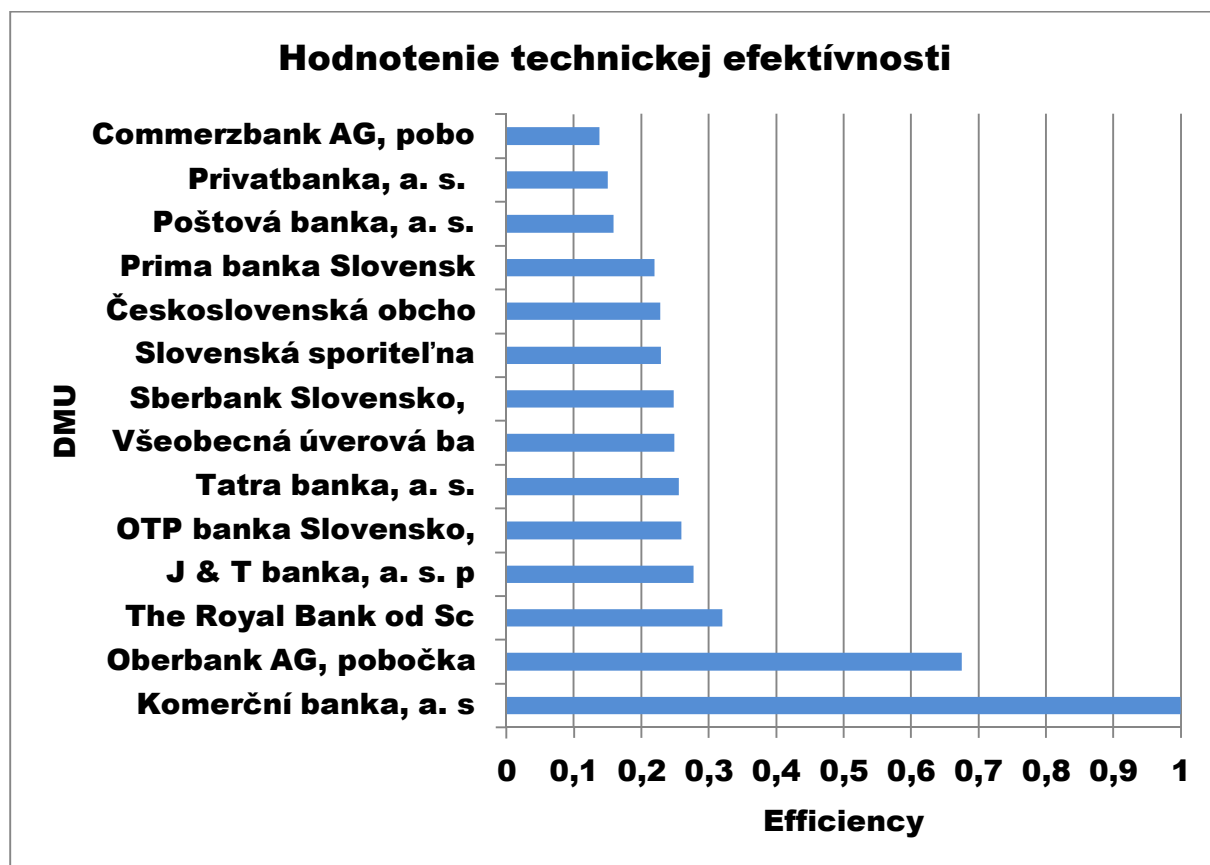
Premenné - Výstupy (O):

- pohľadávky voči klientom (úvery)

2.2. Hodnotenie technickej efektívnosti na základe vybraných DEA modelov

Finančné inštitúcie v bankovom sektore Slovenska určite pôsobia v prostredí rozdielnych výnosov z rozsahu. Pre porovnanie rozdielov ekonómie z rozsahu potrebujeme ale vykonať analýzu v podmienkach konštantných výnosov z rozsahu a následne za predpokladu variabilných výnosov z rozsahu. Tým vypočítame výnosy z rozsahu pre jednotlivé analyzované inštitúcie.

Na grafe 1 je znázornená dosahovaná technická efektívnosť, ktorú sme hodnotili na základe CCR- I modelu za rok 2013. Jediná komerčná banka, ktorá dosahuje efektívnosť v podmienkach konštantných výnosov z rozsahu je Komerčná banka, a. s., pobočka zahraničnej banky. Ostatné banky dosahujú efektívnosť od približne 14 % do 67 %.



Graf1 CCR-I model hodnotenia technickej efektívnosti

Prameň: Vlastné spracovanie

Náš druhý model, BBC- I model, predpokladá variabilné výnosy z rozsahu.. Rozhodli sme sa pre vstupne orientovaný model, takže na dosahovanie technickej efektívnosti je potrebné znižovať veľkosť vstupov na dosiahnutie danej úrovne výstupov. Inými slovami, o koľko budú musieť technicky neefektívne banky znížiť úroveň počtu zamestnancov alebo veľkosť prevádzkových nákladov. Tabuľka 1 nám sumarizuje dosiahnutú úroveň efektívnosti komerčných bánk za rok 2013, kde v stĺpci Score je zobrazená dosiahnutá hodnota efektívnosti. V tomto prípade 3 slovenské banky a 2 pobočky zahraničných bánk dosahujú technickú efektívnosť. Konkrétne sú to tieto rozhodovacie jednotky (DMUs): The Royal Bank of Scotland plc, pobočka zahraničnej banky, Slovenská sporiteľňa, a. s., Všeobecná úverová banka, a. s., Tatra banka, a. s. a Komerční banka a. s., pobočka zahraničnej banky. Príloha 1 obsahuje tabuľku s neefektívnymi DMUs a potrebnými projekciami, na základe ktorých dané jednotky dosiahnu technickú efektívnosť.

Napríklad Sberbank Slovensko, a. s. na dosiahnutie efektívnosti najlepšej banky v analyzovanej skupine by mala znížiť počet zamestnancov o 32,25 %.

Nevyhnutné by bolo aj dosiahnuť len cca 50 % prevádzkových nákladov, ktoré boli v danom roku 2013 vynaložené. Poslednou premennou v rámci vstupov boli depozitá, ktoré nie sú dostatočne využité na poskytovanie úverov. Sberbank Slovensko, a. s. má technicky neefektívnych 540 847 tis. € v rámci celkovej výšky prijatých depozit. Aj v ostatných prípadoch by jednotlivé komerčné banky mali dosť výrazne znížiť počet zamestnancov alebo depozit od svojich klientov, pretože nie sú efektívne využívané.

Tabuľka 1 Hodnotenie technickej efektívnosti , BBC-I model

Rank	DMU	Score
1	The Royal Bank od Sc. pobočka zahraničnej banky	1
1	Slovenská sporiteľňa, a. s.	1
1	Všeobecná úverová banka, a. s.	1
1	Tatra banka, a. s.	1
1	Komerční banka, a. s, pobočka zahraničnej banky	1
6	Československá obchodná banka, a.s.	0,831434
7	Oberbank AG, pobočka zahraničnej banky	0,816928
8	Poštová banka, a. s.	0,771978
9	Sberbank Slovensko, a. s.	0,677547
10	Commerzbank AG, pobočka zahraničnej banky	0,664998
11	OTP banka Slovensko, a.s.	0,541655
12	Prima banka Slovensko, a. s.	0,515236
13	J & T banka, a. s. pobočka zahraničnej banky	0,278706
14	Privatbanka, a. s.	0,165844

Prameň: Vlastné spracovanie

Medzi ďalší model, prostredníctvom ktorého sme hodnotili technickú efektívnosť dosahovanú komerčnými bankami v priebehu roka 2013, bol SBM-V neorientovaný model, pričom predpokladáme variabilné výnosy z rozsahu. Overili sme aj vetu Toneho o tom, že rozhodovacie jednotky, ktoré sú BCC- efektívne, sú zároveň aj SBM- efektívne. Na základe výstupu z programu DEA Solver sa nám Toneova veta potvrdila, čiže za technicky efektívne považujeme opäť tieto rozhodovacie jednotky: The Royal Bank of Scotland plc, pobočka zahraničnej banky, Slovenská sporiteľňa, a. s., Všeobecná úverová banka, a. s., Tatra banka, a. s. a Komerční banka a. s.,

pobočka zahraničnej banky. Tento vzťah sme overili aj cez Pearsonov koleračný koeficient, ktorého hodnota nám vyšla 0,904. Tým môžeme potvrdiť, že medzi dosahovanou BCC a SBM efektívnosťou je vysoká kolerácia.

Tabuľka 2 Hodnotenie technickej efektívnosti, SBM- V model

Rank	DMU	Score
1	The Royal Bank od Sc, pobočka zahraničnej banky	1
1	Slovenská sporiteľňa a. s.	1
1	Všeobecná úverová banka, a.s.	1
1	Tatra banka, a. s.	1
1	Komerční banka, a. s.	1
6	Československá obchodná banka, a. s.	0,796792
7	Sberbank Slovensko, a. s.	0,618569
8	Poštová banka, a. s.	0,586996
9	Oberbank AG, pobočka zahraničnej banky	0,522254
10	Prima banka Slovensko, a.s.	0,488044
11	OTP banka Slovensko, a. s.	0,448336
12	J & T banka, a. s. pobočka zahraničnej banky	0,232094
13	Commerzbank AG, pobočka zahraničnej banky	0,152876
14	Privatbanka, a. s.	7,74E-02

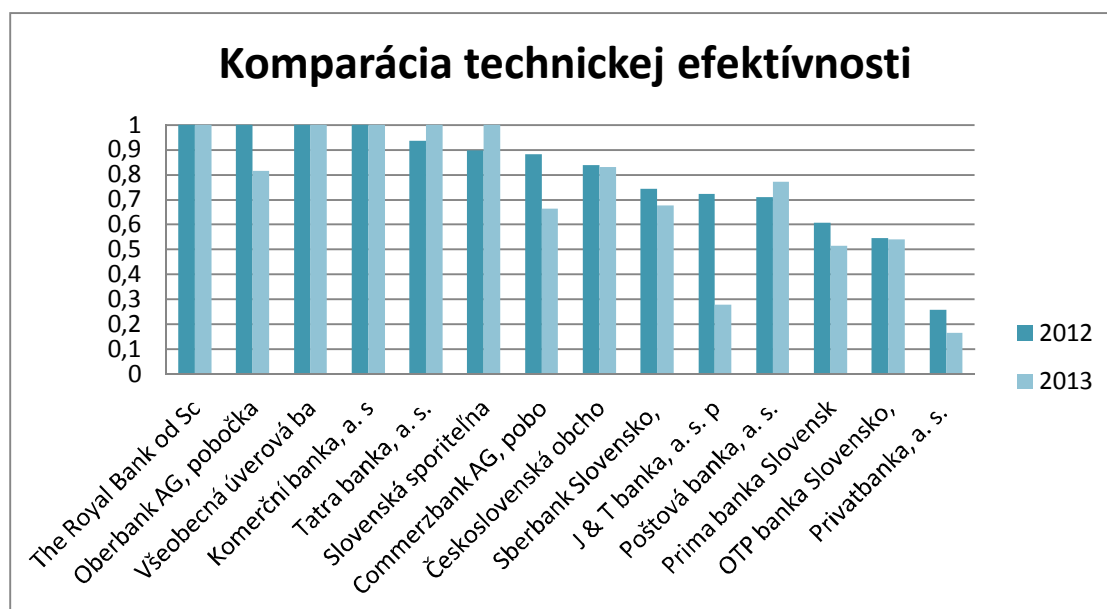
Prameň: Vlastné spracovanie

V prílohe 3 sú zverejnené projekcie, ktoré by zvýšili úroveň efektívnosti komerčných bánk. Napríklad Poštová banka, a. s. dosahuje 58,70 % efektívnosť. Na jej zvýšenie by bolo nevyhnutné prepustiť 185 zamestnancov a minimalizovať všeobecné prevádzkové náklady takmer o 50 %. Takmer 1 502 874 tis. € depozít nie je využitá efektívne. V rámci takýchto projekcií by aj ostatné neefektívne komerčné banky mali optimalizovať počty svojich zamestnancov. Minimalizovať výšku všeobecných prevádzkových nákladov (podstatnú časť tvoria hlavne mzdové náklady, IT, marketing) vzhľadom na konkurenčné prostredie. Depozitá banky sú vzhľadom na výšku poskytnutých úverov príliš vysoké, odporúčaním je zmena marketingovej stratégie a sústredenie pozornosti na poskytovanie úverov a hypoték. Poštová banka, a. s. zatiaľ nemá licenciu na hypotekárne operácie. Dôležité je vytváranie poradenských centier na pobočkách, ktoré by malým

a stredným podnikom a začínajúcim podnikateľom výraznejšie pomáhali expertnou analýzou.

2.2.1. Komparácia technickej efektívnosti rozhodovacích jednotiek

Pre porovnanie dosahovanej technickej efektívnosti zvolených komerčných bánk za roky 2012 a 2013, sme využili dostupné údaje publikované prostredníctvom Trend Analyses. Nami vybrané premenné vstupov a výstupov aplikujeme aj pre rok 2012. Komparáciu technickej efektívnosti rozhodovacích jednotiek sme uskutočnili len v rámci BCC-I modelu a SBM-V neorientovaného modelu. Na grafe 2 je zrejmé, že úroveň technickej efektívnosti ostala nezmenená pre The Royal Bank of Scotland plc., Všeobecnú úverovú banku, a.s. a Komerční banku, a.s.. Iba v troch prípadoch došlo k zvýšeniu technickej efektívnosti v priebehu roka, pričom zhoršenie sa zaznamenalo pri šiestich rozhodovacích jednotkách, napríklad: Sberbank Slovensko, a. s. alebo Privatbanka, a.s..

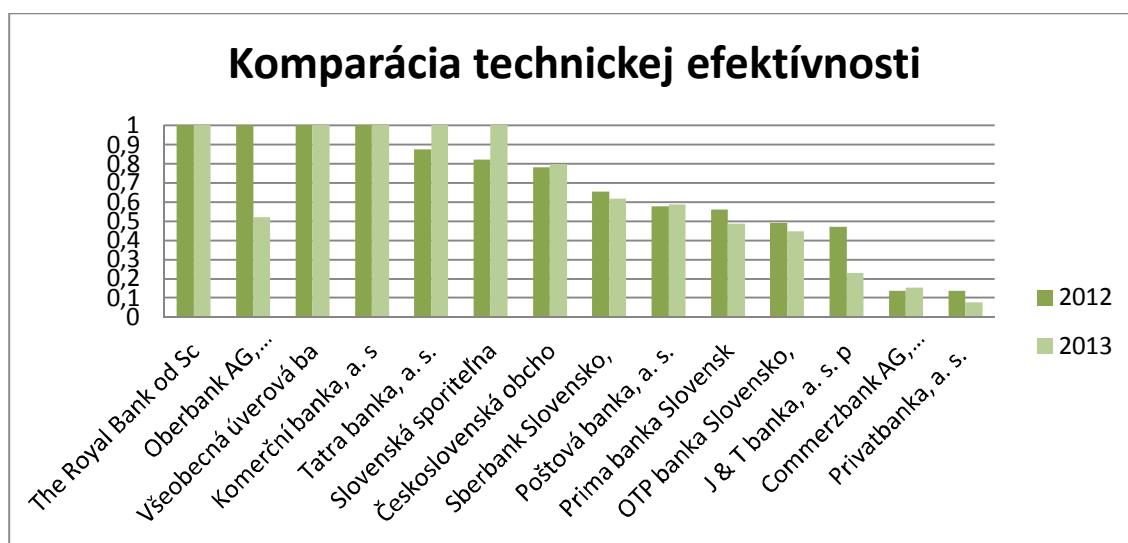


Graf 2 Komparácia technickej efektívnosti, BCC-I model

Prameň: Vlastné spracovanie

Pri komparácii na základe SBM-V- neorientovaného modelu nedošlo k výrazným zmenám oproti predchádzajúcemu modelu, čo potvrdzuje, že proces implementácie technickej efektívnosti je kontinuálny. Úroveň technicky efektívnych komerčných

bánk si udržali tie isté komerčné banky ako pri BCC- I modeli. Na základe grafu 3 môžeme zhodnotiť, či došlo k zvýšeniu alebo zníženiu úrovne technickej efektívnosti, keďže dátová vzorka ostáva nezmenená. Výrazné zhoršenie technickej efektívnosti zaznamenala Oberbank AG, pobočka zahraničnej banky. Naopak zlepšenie oproti roku 2012 zaznamenala Slovenská sporiteľňa, a. s., ktorá zvýšila svoju úroveň technickej efektívnosti o 18 %, a tak sa stala technicky efektívnou komerčnou bankou v roku 2013.



Graf 3 Komparácia technickej efektívnosti, SBM-V- neorientovaný

Prameň: Vlastné spracovanie

ZÁVER

Táto študentská vedecká aktivita sa zaoberala hodnotením technickej efektívnosti komerčných bánk prostredníctvom obalovej analýzy dát. Data Envelopment Analysis (DEA) patrí medzi najpoužívanejšie prístupy na meranie technickej efektívnosti. Táto metóda je charakterizovaná ako neparametrická, deterministická metóda, pri ktorej najväčšia teoretická dilema je výber vstupov a výstupov. Nami zvolené vstupy, na základe sprostredkovateľského prístupu, predstavovali zdroje od klientov (depozítá), počet zamestnancov a všeobecné prevádzkové náklady. Premenná pohľadávky voči klientom (úvery) sme zaradili na stranu výstupov. DEA hodnotí len relatívnu efektívnosť, keďže jednotlivé rozhodovacie jednotky (štát, banka, iné inštitúcie, podniky) hodnotí len medzi sebou na základe dosiahnutej miery efektívnosti. Rozhodovacími jednotkami v našej analýze je 9 komerčných bánk a 5 pobočiek zahraničných bánk, ktoré vykonávajú svoj činnosť na Slovensku. Na základe dostupných údajov, publikovaných spoločnosťou TREND Analyses, sme vyhodnocovali technickú efektívnosť, ktorú dosahovali komerčné banky v roku 2013 a pri záverečnom type modelu sme využili databázu aj z roku 2012.

Aplikáciu modelov, ktoré pôsobia za predpokladu konštantných a variabilných výnosov z rozsahu na rovnakej vzorke finančných inštitúcií sme zistili tú časť neefektívnosti inštitúcií, ktorá súvisí s rozsahom ich ekonomickej činnosti.

Korelačným koeficientom sme merali výstupy radiálneho BBC modelu a neradiálneho SMB modelu. Vysoký Pearsonov koeficient potvrdil vysokú mieru korelácie technickej efektívnosti vypočítanú základným BBC modelom a pokročilejším SBM modelom.

Pri poslednom, najprogresívnejšom modeli, nazvanom SBM sme využili údaje za dve obdobia, aby sme vniesli do prepočtov čas. Metodologicky náročnejšia bude aplikácia dvoch metód tzv. Window analysis a Malmquistovho indexu. Predovšetkým Malmquistov index kvantifikuje nielen zmenu technickej efektívnosti ale aj zmenu technológií, využívaných v bankovom sektore.

Projekcie všetkých našich modelov dali manažmentu konkrétnych finančných inštitúcií jednoznačne odpoveď o koľko zamestnancov, alebo o koľko tisíc operačných nákladov je potrebné znížiť vstupy. Súčasne sme mohli kvantifikovať, aká výška depozít je v bankovom sektore nevyužitá efektívne. Navrhli sme tiež možnosť vytvárania poradenských centier na pobočkách bánk, ktoré by malým a stredným podnikom a začínajúcim podnikateľom výraznejšie pomáhali expertnou analýzou.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

1. Banky, In *Trend*, 2014.[online] Dostupné na internete:
<http://www.etrend.sk/trend-rubrika/9905-trend-top-vo-financnictve.html>
2. HUBINSKÁ, M., SOSEDOVÁ, J. 2015. K problematike efektívnosti logistických parkov 1. časť. In *Svet Dopravy*, 2015. ISSN 1338-9629. [online]. Dostupné na internete: <http://www.svetdopravy.sk/k-problematike-efektivnosti-logistickych-parkov-i-cast/>
3. NOVOSADOVÁ, I. 2006. Diplomová práca: *Modely hodnotenia efektívnosti a ich aplikácia na nemocnice v ČR*. Praha , 2006. 66 s.
4. KAŠPAROVSKÁ, V. 2006. *Řízení obchodních bank*: Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, 2006, xix, 339 s. ISBN 8071793817.
5. STAVÁREK, D., ŠULGANOVÁ, J. 2009. Analýza efektívnosti slovenských bánk využitím Stochastic Frontier Approach. In *Ekonomická Revue - Central European Review of Economic Issues*, 12, 2009 [online]. Dostupné na internete:
<http://www.ekf.vsb.cz/export/sites/ekf/cerei/cs/Papers/VOL12NUM01PAP03.pdf>
6. ŠULÁK, M., VACÍK, E. 2005. *Měření výkonnosti firem*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola finanční a správní, 2005, 89 s. ISBN 8086754332
7. VINCOVÁ, K. 2006. *Neefektívnosť z rozsahu v bankovom sektore. Komparácia slovenského a českého bankového sektora*. Konferencia: Národná a regionálna ekonomika VI, Herľany: Ekonomická Fakulta, Technická Univerzita v Košiciach, 2006, 6 s. ISBN: 80-8073-721-5 [online]. Dostupné na internete:
<http://www3.ekf.tuke.sk/work/Konferencia%20Herlany/zbornikCD/doc/Vincova.pdf>

8. *Výročná správa Prima banka Slovensko ,a.s.* 2013. 20 s. [online] Dostupné na internete: <https://www.primabanka.sk/hospodarske-vysledky/preview-file/informacie-o-banke-k-31-12-2013-pdf-1120.pdf>
9. *Výročná správa J & T banka, a. s., pobočka zahraničnej banky* , 2013. 5 s. [online]. Dostupné na internete: https://www.jtbanka.sk/public/9b/3a/d0/3957_14531_ZI_3Q_2013.pdf
10. ZIMKOVÁ, E., 2009. *Bankovníctvo*. EF v Banskej Bystrici : UMB, 2009. 283 s. ISBN 978–80-8083–801-0.
11. ZIMKOVÁ, E., 2014. Technical Efficiency and Super-Efficiency of the Banking Sector in Slovakia. In *Procedia Economics and Finance* 12 (2014) 780-787 [online]. Dostupné na internete: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567114004055>

PRÍLOHY

Príloha 1 Projekcia vstupov a výstupov, BCC-I model

DMU	Score			
I/O	Data	Projection	Difference	%
Československá obchodná banka, a. s.	0,831434			
Zamestnanci	2013	1655,262	-357,738	-17,77%
Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	118291	98351,2	-19939,8	-16,86%
Zdroje od klientov (tis. €)	4365908	3629966	-735942,3	-16,86%
Pohl'adávky voči klientom (tis. €)	3518973	3518973	0	0,00%
Poštová banka, a. s.	0,771978			
Zamestnanci	809	624,5302	-184,4698	-22,80%
Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	71375	36408,66	-34966,34	-48,99%
Zdroje od klientov (tis. €)	3138141	1502874	-1635267	-52,11%
Pohl'adávky voči klientom (tis. €)	1762556	1762556	0	0,00%
Sberbank Slovensko, a. s.	0,677547			
Zamestnanci	646	437,6952	-208,3048	-32,25%
Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	51520	26275,43	-25244,57	-49,00%
Zdroje od klientov (tis. €)	1629821	1088974	-540846,9	-33,18%
Pohl'adávky voči klientom (tis. €)	1426451	1426451	0	0,00%
Prima banka Slovensko, a. s.	0,515236			
Zamestnanci	663	305,9653	-357,0347	-53,85%
Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	38242	19703,65	-18538,35	-48,48%
Zdroje od klientov (tis. €)	1518384	782325,8	-736058,2	-48,48%
Pohl'adávky voči klientom (tis. €)	1180201	1180201	0	0,00%
OTP banka Slovensko, a. s.	0,541655			
Zamestnanci	645	244,0976	-400,9024	-62,16%
Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	4581	17139,71	-17441,29	-50,44%
Zdroje od klientov (tis. €)	1153470	624782,6	-528687,4	-45,83%
Pohl'adávky voči klientom (tis. €)	1056086	1056086	0	0,00%
Privatbanka, a. s.	0,165844			
Zamestnanci	154	12,06839	-141,9316	-92,16%
Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	88811	2350,371	-86460,63	-97,35%

Zdroje od klientov (tis. €)	383943	63674,55	-320268,4	-83,42%
Pohl'advky voči klientom (tis. €)	203546	203546	0	0,00%
J & T banka, a. s. pobočka zahraničnej banky	0,278706			
Zamestnanci	120	33,44474	-86,55526	-72,13%
Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	20381	4260,64	-16120,36	-79,10%
Zdroje od klientov (tis. €)	853682	184630,4	-669051,6	-78,37%
Pohl'advky voči klientom (tis. €)	650409	650409	0	0,00%
Oberbank AG, pobočka zahraničnej banky	0,816928			
Zamestnanci	41	8,066195	-32,9338	-80,33%
Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	2761	1992,721	-768,2791	-27,83%
Zdroje od klientov (tis. €)	50223	41028,58	-9194,424	-18,31%
Pohl'advky voči klientom (tis. €)	119882	119882	0	0,00%
Commerzbank AG, pobočka zahraničnej banky	0,664998			
Zamestnanci	11	3,753258	-7,246742	-65,88%
Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	2417	1607,301	809,6989	-33,50%
Zdroje od klientov (tis. €)	66757	16624,28	-50132,72	-75,10%
Pohl'advky voči klientom (tis. €)	29722	29722	0	0,00%

Príloha 2 Projekcia vstupov a výstupov, SBM-V neorientovaný model

DMU	Score			
I/O	Data	Projection	Difference	%
Československá obchodná banka, a. s.	0,796792			
Zamestnanci	2013	1600,892	-412,1081	-20,47%
Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	118291	89362,83	-28928,17	-24,46%
Zdroje od klientov (tis. €)	4365908	3665831	-700076,6	-16,04%
Pohl'advky voči klientom (tis. €)	3518973	3518973	0	0,00%
Poštová banka, a. s.	0,586996			
Zamestnanci	809	624,5302	-184,4698	-22,80%
Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	71375	36408,66	-34966,34	-48,99%
Zdroje od klientov (tis. €)	3138141	1502874	-1635267	-52,11%
Pohl'advky voči klientom (tis. €)	1762556	1762556	0	0,00%
Sberbank Slovensko, a. s.	0,618569			
Zamestnanci	646	437,6952	-208,3048	-32,25%
Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	51520	26275,43	-25244,57	-49,00%
Zdroje od klientov (tis. €)	1629821	1088974	-540846,9	-33,18%

Pohľadávky voči klientom (tis. €)	1426451	1426451	0	0,00%
Prima banka Slovensko, a. s.	0,488044			
Zamestnanci	663	300,8091	-362,1909	-54,63%
Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	38242	18851,25	-19390,75	-50,71%
Zdroje od klientov (tis. €)	1518384	785727	-732657	-48,25%
Pohľadávky voči klientom (tis. €)	1180201	1180201	0	0,00%
OTP banka Slovensko, a. s.	0,448336			
Zamestnanci	645	231,8158	-413,1842	-64,06%
Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	34581	15109,31	-19471,69	-56,31%
Zdroje od klientov (tis. €)	1153470	632884,4	-520585,6	-45,13%
Pohľadávky voči klientom (tis. €)	1056086	1056086	0	0,00%
Privatbanka, a. s.	7,74E-02			
Zamestnanci	154	36	-118	-76,62%
Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	88811	4489	-84322	-94,95%
Zdroje od klientov (tis. €)	383943	199089	-184854	-48,15%
Pohľadávky voči klientom (tis. €)	203546	703825	500279	245,78%
J & T banka, a. s. pobočka zahraničnej banky	0,232094			
Zamestnanci	120	36	-84	-70,00%
Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	20381	4489	-15892	-77,97%
Zdroje od klientov (tis. €)	853682	199089	-654593	-76,68%
Pohľadávky voči klientom (tis. €)	650409	703825	53416	8,21%
Oberbank AG, pobočka zahraničnej banky	0,522254			
Zamestnanci	41	9,691113	-31,30889	-76,36%
Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	2761	2137,929	-623,0705	-22,57%
Zdroje od klientov (tis. €)	50223	50223	0	0,00%
Pohľadávky voči klientom (tis. €)	119882	153850,2	33968,166	28,33%
Commerzbank AG, pobočka zahraničnej banky	0,152876			
Zamestnanci	11	11	0	0,00%
Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	2417	2254,896	-162,1036	-6,71%
Zdroje od klientov (tis. €)	66757	57629,2	-9127,802	-13,67%
Pohľadávky voči klientom (tis. €)	29722	181211,9	151489,85	509,69%

Príloha 3 Vstupy a výstupy rozhodovacích jednotiek

Názov banky	(I) Zamestnanci	(I) Všeobecné prevádzkové náklady(tis. €)	(I) Zdroje od klientov (tis. €)	(O) Pohľadávky voči klientom (tis. €)
Slovenská sporiteľňa, a. s.	3810	249301,00	8937595,00	7238411,00
Všeobecná úverová banka, a. s.	3503	192526,00	7879617,00	6940753,00
Tatra banka, a. s.	3429	210757,00	7139959,00	6447388,00
Československá obchodná banka, a. s.	2013	118291,00	4365908,00	3518973,00
Poštová banka, a. s.	809	71375,00	3138141,00	1762556,00
Sberbank Slovensko, a. s.	646	51520,00	1629821,00	1426451,00
Prima banka Slovensko, a. s.	663	38242,00	1518384,00	1180201,00
OTP banka Slovensko, a. s.	645	34581,00	1153470,00	1056086,00
Privatbanka, a. s.	154	88811,00	383943,00	203546,00
J & T banka, a. s. pobočka	120	20381,00	853682,00	650409,00
Komerční banka, a. s. pobočka	36	4489,00	199089,00	703825,00
Oberbank AG, pobočka	41	2761,00	50223,00	119882,00
Commerzbank AG, pobočka	11	2417,00	66757,00	29722,00
The Royal Bank od Scotland, plc pobočka	3	1540,00	12362,00	13975,00