

Vysoká škola ekonomická v Praze
Fakulta Financí a účetnictví

Diplomová práce

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta Financí a účetnictví

Katedra Bankovníctví a pojišťovníctví

Studijní obor: Bankovníctví a pojišťovníctví



Název diplomové práce:

Aplikace metody DEA na vybrané bankovní instituce

Vypracovala: Bc. Anastassiya Pak

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Ing. Tomáš Křížek

Praha, 2012

PROHLÁŠENÍ

„Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci zpracovala samostatně a veškerá použitá literatura a další zdroje informací jsou uvedeny v seznamu použité literatury.“

5. června 2012

Bc. Anastasiya Pak

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu své diplomové práce Mgr. Ing. Tomáši Křížkovi za jeho čas a odborné vedení mé práce, za poskytnuté rady, cenné připomínky a doporučení.

OBSAH

ÚVOD.....	1
1. MĚŘENÍ RELATIVNÍ EFEKTIVNOSTI PRODUKČNÍCH JEDNOTEK.....	5
1.1. KONCEPTY EFEKTIVNOSTI.....	5
1.2. EFEKTIVNÍ PRODUKČNÍ FUNKCE	9
2. METODA DATA ENVELOPMENT ANALYSIS	12
2.1. PODSTATA METODY DEA	12
2.2. ZÁKLADNÍ MODELY DEA.....	13
2.2.1. CCR model.....	13
2.2.2. BCC model.....	16
2.2.3. Orientace modelu DEA.....	20
2.2.4. Super efficiency score model.....	20
2.2.5. Window analysis.....	22
2.3. APLIKACE DEA	22
2.3.1. Aplikace metody DEA na banky.....	24
2.3.2. Definice vstupů a výstupů modelu	26
2.4. SOFTWAROVÉ APLIKACE.....	30
3. BANKOVNÍ INSTITUCE.....	35
3.1. BANKOVNÍ SEKTOR ČESKÉ REPUBLIKY	35
3.2. ZVOLENÉ BANKOVNÍ INSTITUCE	41
Česká spořitelna, a.s.	43
Československá obchodní banka, a.s.....	44
Komerční banka a.s.	45
UniCredit Bank Czech Republic, a.s.....	46
Raiffeisenbank, a.s.....	46
Volksbank CZ, a.s.	47
LBBW Bank CZ a.s.....	47
COMMERZBANK Aktiengesellschaft, pobočka Praha.....	48
3.3. VSTUPY A VÝSTUPY VYBRANÝCH BANK.....	48
3.4. SOFTWAROVÁ APLIKACE EMS	49
4. VÝSLEDNÉ HODNOTY.....	57
4.1. VÝSLEDKY MĚŘENÍ	57
4.2. PŘÍČINY NEEFEKTIVNOSTI BANK	61
4.2.1. Makroekonomické faktory	62

4.2.2. Bankovní charakteristiky.....	66
ZÁVĚR.....	71
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	74
PŘÍLOHY.....	77

ÚVOD

Tato diplomová práce je zaměřena na vyhodnocení technické efektivnosti vybraných bankovních institucí. Důležitými otázkami, které vznikají v této souvislosti, jsou: „Jak nadefinovat „výrobní proces“ v bankovníctví?“ a „Kdy lze považovat banku za efektivní?“.

Banky jsou svou podstatou podnikatelské subjekty (jejich hlavním cílem je dosažení zisku), ovšem mají odlišný význam a postavení v ekonomice státu oproti ostatním podnikům. Bankovní instituce lze označit za finanční zprostředkovatele, které se podílejí na alokovaní přebytečné likvidity mezi subjekty. Tuto činnost vykonávají prostřednictvím přijímání vkladů od subjektů s přebytečnou likviditou a poskytují takto získané prostředky v podobě úvěrů deficitním subjektům (výše zmíněné aktivity bank spolu s dalšími jsou vyjmenovány v definici pojmu bankovní instituce v Zákoně č. 21/1992 o bankách).

Ve skutečnosti však rozsah bankovních služeb je mnohem širší, proto produkci banky a bankovní technologii je obtížné nadefinovat, natož je změřit. Autoři Hughes J.P., Mester L. J., (2008) uvádí **dva základní přístupy**¹ pro empirické hodnocení bankovní technologie a výkonu bankovních institucí: **strukturální** („structural“) a **nestrukturální** („non-structural“).

Strukturální přístup podle autorů výše zmíněné studie vychází především z určení teoretického uspořádání banky a její optimalizační úlohy (maximalizace zisku nebo minimalizace nákladů). V dřívějších studiích při uplatnění strukturálního přístupu se aplikovala **mikroekonomická teorie výroby**; moderní publikace již vychází z **kombinace mikroekonomické teorie výroby a teorie finančního zprostředkování**, podle které banky jsou chápány jako finančního zprostředkovatele poskytující finanční služby náročné na informaci.

Nestrukturální přístup se zaměřuje na již dosažený výkon, který měří různými finančními ukazateli, např. ROA, ROE apod., a vztahuje jej k plánované investiční strategii nebo obchodnímu plánu.

¹ J. P. Hughes, L. J. Mester (2008), s. 2.

Ve své studii Hughes J. P. a Mester L. J (2008)² definují rovnici, kterou lze použít pro měření výkonu bankovních institucí podle obou výše zmíněných přístupů, následovně:

$$y_i = f(z_i, \tau_i, \phi_i, \theta_i | \beta) + \varepsilon_i, kde$$

- y_i - je výsledná hodnota měření výkonu i-té banky,
- z_i - je vektor proměnných, které zachycují hlavní komponenty technologie i-té banky (např. ceny vstupů a výstupů),
- τ_i - je vektor ovlivňující technologii i-té banky (např. podíl úvěrů, které nepřinášejí bance zisk (non-performing loans), k celkové bilanci úvěrů),
- ϕ_i - vektor, který bere v úvahu organizační formu a kontrolní prostředí i-té banky,
- θ_i - vektor zahrnující charakteristiky systému vlastnických práv, smluvní a regulační prostředí např. existence systému pojištění depozit apod.),
- ε_i - vektor náhodné chyby.

Výše uvedený vztah se bude lišit v případě použití strukturálního nebo nestrukturálního přístupu pouze **vektory z_i a τ_i** , ostatní vektory zůstávají stejné v obou případech. Hodnotu y_i lze vypočítat pomocí metod parametrických nebo neparametrických (např. metoda DEA). Až do tohoto bodu byl používán termín „výkon banky“, ovšem předmětem této práce je její **efektivnost**. Tyto dva pojmy nejsou vzájemně nahraditelné.

Efektivnost produkční jednotky lze definovat různě v závislosti na tom, z jakého hlediska se na ni díváme. Například efektivnost v mikroekonomii lze naformulovat z pohledu nákladů nebo výnosů jako funkci minimalizující náklady nebo maximalizující zisk. Produkční jednotka nebo podnik je „v optimu“, pokud produkuje své výrobky za minimální náklady nebo dosahuje maximálního zisku z prodeje svých koncových výrobků.

Efektivnost je často zaměňovaná s jinými pojmy jako jsou například *výkonnost*, *ziskovost* nebo *produktivita*, které mají ovšem poněkud odlišný význam. Například J. Wagner (2009) definuje výkonnost jako charakteristiku,

² J. P. Hughes, L. J. Mester (2008), s. 5 – 7.

kteřá „popisuje způsob, respektive průběh, jakým zkoumaný subjekt vykonává určitou činnost, na základě podobnosti s referenčním způsobem vykonání (průběhu této činnosti. Interpretace této charakteristiky předpokládá schopnost porovnání zkoumaného a referenčního jevu z hlediska stanovené kritériální škály.“³ Efektivnost (angl. označena „do the right things“ – dělat správné věci) je v dané publikaci představována jako jedna ze součástí výkonnosti, která se na ni dívá z hlediska **volby činnosti**, kterou provádíme. **Ziskovost** lze obecně charakterizovat jako schopnost produkční jednotky generovat zisk, tedy není nikterak spojená s efektivností, ale spíše vztahuje výnosy k nákladům.

Ze tří pojmů uvedených výše **produktivita** je nejbližší efektivností, protože produktivitu lze změřit pro každou jednotku poměrem vyrobené produkce k použitým vstupům. Efektivnost v tomto případě hraje roli **jednoho z indexů produktivnosti** dané jednotky⁴. Jinými slovy efektivnost lze chápat jako *podmnožinu produktivity*.

Efektivnost jako každý jiný ukazatel lze změřit pro téměř jakékoli odvětví. Předmětem této diplomové práce je však měření relativní efektivnosti bankovních institucí. V tomto ohledu vychází daná práce ze studie „*Restrukturalizace bankovních sektorů a efektivnost bank v zemích Visegrádské skupiny*“ (2005), jejímž autorem je Ing. Daniel Stavárek, Ph.D. Daná studie se zabývá zkoumáním vývoje bankovních sektorů a jejich restrukturalizací v zemích Visegrádské skupiny v letech 1999 – 2003. Pro tyto účely se měří efektivnost bank v zemích V4 pomocí parametrické metody SFA (Stochastic Frontier Approach) a neparametrická metody DEA. V dané diplomové práci se aplikuje neparametrická metoda DEA na vybrané bankovní instituce v České republice.

Hlavním cílem diplomové práce je zkoumání relativní technické efektivnosti vybraných bank prostřednictvím aplikace metody datových obalů a analyzování vývoje efektivnosti vybraných bank v **období 2007 – 2010**, které zahrnuje jednak předkrizové období (rok 2007), období propuknutí a trvání globální finanční krize (rok 2008 – 2009) a období, kdy se předpokládalo zmírnění dopadů krize (rok 2010). Jinými slovy hledání odpovědi na **otázky**

³ J. Wagner (2009), s. 17.

⁴ D. Stavárek (2005), s. 34.

„Jak se vyvíjela technická efektivnost bankovních institucí v jednotlivých obdobích, zda finanční krize měla dopad na jejich efektivitu? Jak je spojená velikost banky s její efektivností?“.

Tato diplomová práce se skládá ze dvou **hlavních částí**: teoretické a praktické. V první kapitole **teoretické části** jsou shrnuty základní metody měření relativní efektivnosti produkčních jednotek. Na tuto kapitolu navazuje část, která je zaměřená na popis metody DEA, její vznik a základní charakteristiky. Dále v této kapitole jsou popsány základní modely této metody a softwarové aplikace, jež byly vyvinuty speciálně pro DEA, a jsou nejčastěji používány pro provedení samotného výpočtu míry efektivnosti. **Praktická část** začíná kapitolou, ve které je shrnut vývoj bankovního trhu v České republice v období let 2007 – 2010 a stručná charakteristika a popis jednotlivých bank ve vzorku, na něž se bude aplikovat DEA. V závěrečné kapitole praktické části jsou představeny výsledky měření (míry efektivnosti) jednotlivých bank a interpretace těchto výsledků s uvedením faktorů, které je ovlivňují nebo vysvětlují.

Na úvod si prvně nadefinujeme pojem **relativní efektivnost** a vymezíme základní způsoby jejího měření.

1. MĚŘENÍ RELATIVNÍ EFEKTIVNOSTI PRODUKČNÍCH JEDNOTEK

1.1. KONCEPTY EFEKTIVNOSTI

Před vymezením metod měření relativní efektivity si musíme prvně definovat jednotlivé koncepty efektivity, které hrají důležitou roli pro pochopení fungování mechanismu metody Data Envelopment Analysis. Metoda datových obalů vychází z **Farrellova modelu efektivity** (1957), který rozlišuje následující typy efektivity: technickou (*technical efficiency*), cenovou (*price efficiency*) a celkovou efektivity (*overall efficiency*)⁵. Dalším důležitým pojmem, který souvisí s metodou DEA je pojem **produkční jednotka**, který se v odborné literatuře vyskytuje pod zkratkou *DMU* (angl. *Decision making unit*).

Jednotlivé druhy efektivity lze vymezit následujícím způsobem⁶:

- **Technická efektivity** představuje přeměnu fyzických vstupů (např. práce zaměstnanců a stroje) do výstupů vzhledem k tzv. dobré praxi (*best practice*) neboli takovou situaci, kdy, při dané technologické úrovni DMU, nedochází k plýtvání použitými vstupy při výrobě daného množství výstupu. Produkční jednotka, jejíž technická efektivity se nachází na úrovni *best practice* se označuje za 100% technicky efektivity; DMU, která vyrábí pod touto hranicí, se považuje za technicky neefektivní a efektivity takové DMU je vyjádřena jako **procentní podíl best practice**.
- **Cenová efektivity** zkoumá, zda vstupy použité při výrobě daného množství výstupů s ohledem na jejich cenu byly zvoleny tak, aby náklady na výrobu byly minimální, za předpokladu, že daná produkční jednotka je technicky efektivity. 100% cenová efektivity znamená, že DMU používá své vstupy v takových proporcích, které jí umožní minimalizovat náklady. Přičemž je potřeba se zmínit o tom, že jednotka fungující na hranici *best practice* podle předchozího konceptu, nemusí být zároveň cenově efektivity.

⁵ Pozn.: V některých publikacích se efektivity rozlišuje na technickou (*technical efficiency*), alokační (*allocative efficiency*), jež lze ztotožnit s cenovou efektivitou (*price efficiency*) a nákladovou efektivitou (*cost efficiency*), která byla výše označena jako celková efektivity (*overall efficiency*).

⁶ Podle Bhagavath V. (2002) pp. 60 – 62.

- **Celková efektivnost** představuje kombinací předchozích dvou druhů efektivnosti. DMU je celkově efektivní, pouze pokud je současně cenově a technicky efektivní. Celková efektivnost produkční jednotky může dosahovat hodnoty 100% jedině v případě, kdy je dosaženo 100%ní technické a cenové efektivnosti.

Technická a alokační (neboli cenová) efektivnosti jsou souhrnně označovány jako **relativní efektivnost** (X-efficiency). Poprvé tento pojem byl zaveden H. Leibensteinem (1966), ve své studii Leibenstein H. staví proti sobě alokační a tzv. nedefinovanou efektivnosti („undefined efficiency“) a na empirických datech prokazuje existenci poslední a její význam. Relativní efektivnost vyjadřuje, jak jsou zkoumané jednotky efektivní oproti jednotce, která je označena za 100% efektivní, tzn., že ze souboru jednotek se definuje jedna DMU, jež je plně efektivní, a následně ostatní jednotky z tohoto souboru jsou vztahovány k té efektivní. Autor dospívá k závěru, že vedle „typických faktorů“ ovlivňujících schopnost podniku přeměnit vstupy na požadované množství výstupů⁷ hraje důležitou roli vůle podniku nebo jednotlivce vzdát se dosažení efektivnosti v porovnání s ostatními podniky ve prospěch snížení určitého tlaku, jež je na něj vykonáván v důsledku existence vysoce konkurenčního prostředí. Dalším důležitým závěrem dané studie je to, že přínos získaný dosažením alokační efektivnosti (tzn., že podnik k výrobě své produkce používá optimální mix vstupních faktorů z hlediska nákladového) je řádově nižší oproti přínosu, kterého podnik dosahuje relativní efektivností.⁸ V současnosti je koncept relativní efektivnosti nejpoužívanějším pro vyhodnocení efektivnosti bankovních institucí.

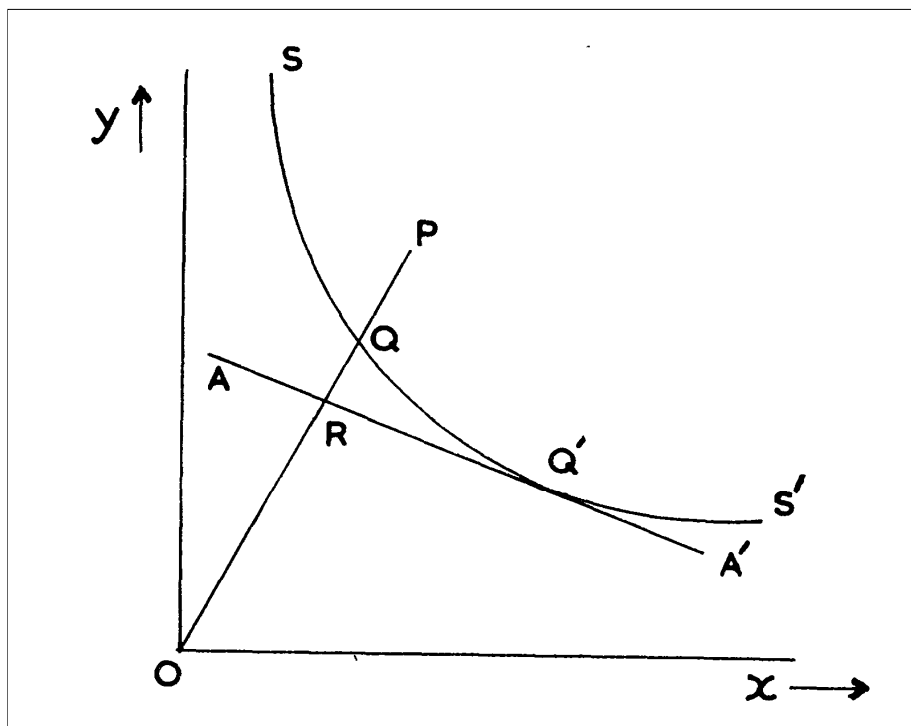
Jednotlivé koncepty efektivnosti lze názorněji vysvětlit pomocí **grafu č. 1**. Ve svém článku Farrell M. J. při grafickém znázornění jednotlivých druhů efektivnosti vychází z předpokladů *konstantních výnosů z rozsahu* (tzn., že při změně množství spotřebovaných vstupů se množství vyprodukovaného výstupu změní ve stejném rozsahu), a že zkoumaná produkční jednotka vyrábí jediný výstup za použití dvou vstupů (x a y). Předpoklad konstantních výnosů z rozsahu umožňuje použití izokvantové analýzy (křivka SS'). Dále

⁷ Leibenstein uvádí například následující faktory: a) ne všechny vstupy jsou dostupné na trhu nebo jejich množství je omezeno, b) produkční funkce je obtížně odhadnutelná, c) v prostředí, kde existuje konkurence podniky jsou nuceny k tomu, aby do určité míry imitovaly své konkurenty z technologického hlediska.

⁸ H. Leibenstein (1966), pp. 413.

předpokládá, že **efektivní produkční funkce** je známá a představuje výstup, který vyrábí dokonale efektivní produkční jednotka z libovolného množství vstupů.

Graf č. 1



Zdroj: „The measurement of productive efficiency”, p. 254. Farrell M. J., 1957.

Bod P na grafu č. 1. představuje kombinací dvou vstupů x a y , které zkoumaná produkční jednotka používá pro výrobu jednotky výstupu. **Izokvanta SS'** je tvořena kombinacemi množství obou vstupů, které by efektivní DMU měla používat při výrobě jednotky výstupu, kdyžto **přímka OP** představuje různé kombinace stejných vstupů, které jsou využity při výrobě jednotky výstupu zkoumanou DMU. **Přímka AA'** reprezentuje tzv. *rozpočtové omezení* a její sklon je dán poměrem cen vstupů. **Bod Q** představuje kombinací vstupů x a y (jejichž poměr je stejný jako u zkoumané produkční jednotky), pomocí které efektivně hospodařící společnost vyrábí jednotku výstupu (tuto skutečnost potvrzuje to, že Q je rovněž jedním z bodů tvořících izolantu SS').

Z grafu je patrné, že efektivně fungující DMU vyrábí jednotku výstupu za použití menšího množství vstupů ve srovnání se zkoumanou DMU (efektivní DMU spotřebovává pouze určitý podíl vstupů x a y , který kvantitativně lze vyjádřit jako poměr OQ/OP). V návaznosti na to Farrell M. J. definuje

technickou efektivnost DMU v bodě P jako poměr OQ/OP . Rovněž to lze interpretovat z pohledu vyráběného množství výstupu, že efektivní DMU ve srovnání se zkoumanou, produkuje OP/OQ -krát větší množství výstupu. Úsečka QP reprezentuje technickou neefektivitu zkoumané produkční jednotky ve srovnání s efektivní DMU, poměr QP/OP představuje procentní podíl, o nějž by měly být použité vstupy zredukovány pro účely zvýšení technické efektivnosti DMU. **Technickou efektivnost** lze schematicky vyjádřit následovně⁹:

$$TE = \frac{OQ}{OP} \text{ neboli } TE = 1 - \frac{QP}{OP}$$

Přímka AA' , jak již bylo zmíněno výše, představuje rozpočtové omezení, a její sklon je definován poměrem cen obou vstupů. Body Q a Q' leží na efektivní hranici (izokvanta SS') a jsou technicky efektivní, však cenově efektivní je pouze bod Q' , protože v tomto bodě je rozpočtové omezení tečnou izokvanty. V bodě Q' náklady vynaložené na použité vstupy představují pouze zlomek nákladů dosažených v bodě Q , tento poměr OR/OQ je označován jako **cenová efektivnost**. Úsek RQ reprezentuje velikost, o niž produkční náklady v bodě Q převyšují tyto náklady v bodě Q' . Matematicky ji lze vyjádřit následujícím způsobem¹⁰:

$$AE = \frac{OR}{OQ}$$

Celková efektivnost nastává pouze v případě, kdy DMU je zároveň technicky a cenově efektivní, lze ji vyjádřit pomocí vzorce:

$$EE = \frac{OR}{OP} \text{ neboli } EE = TE \times AE = \frac{OQ}{OP} \times \frac{OR}{OQ} = \frac{OR}{OP}$$

⁹ Bhagavath V. (2002), str. 62.

¹⁰ Ve vzorci je použita zkratka AE (allocative efficiency), protože alokační efektivnost prezentovanou v pozdějších publikacích lze ztotožnit s nákladovou efektivností vymezenou M. J. Farrelllem (1957).

1.2. EFEKTIVNÍ PRODUKČNÍ FUNKCE

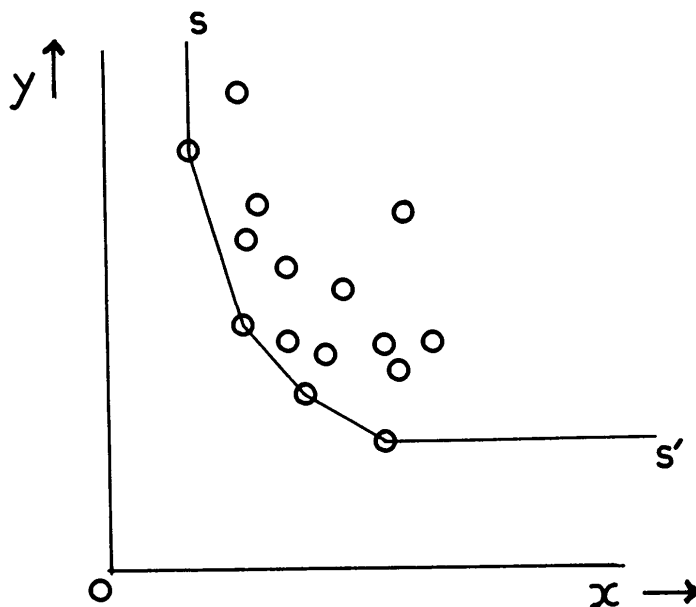
V předchozí části byl uveden předpoklad, že *produkční funkce efektivní jednotky je známá*, ale v praxi to tak nebývá a je nutné tuto funkci odhadnout. M. J. Farrell (1957) ve své studii diskutuje **dvě metody**¹¹ pro odhadování efektivní produkční funkce. Jedná se o **teoretickou funkci** definovanou techniky a **empirickou funkci** založenou na nejlepších pozorováních z minulosti.

Odhadování efektivní produkční funkce pomocí **teoretické funkce** je vhodné v případech měření efektivnosti jednotlivých produkčních procesů nebo efektivnosti strojů, ale její využití při měření efektivnosti komplexnějších výrobních procesů celé firmy nebo dokonce odvětví je obtížné, což se vysvětluje tím, že je složité definovat teoretickou produkční funkci a je pravděpodobné, že i ti nejlepší technici mohou přehlédnout některé problémy. Tedy čím je komplexnější výrobní proces, tím je méně přesná teoretická produkční funkce.

Podle Farrella M. J. pro odhad efektivní produkční funkce je nejvhodnější použití metody založené na **empirické produkční funkci**, tj. efektivní produkční funkci lze zkonstruovat z napozorovaných údajů o vstupech využitých při výrobě určitých výstupů několika firem. Za stejných předpokladů jako v předchozí části (firma produkující jediný výstup za použití dvou vstupů, konstantní výnosy z rozsahu) jednotlivé firmy, z jejichž údajů se konstruuje empirická produkční funkce, lze graficky znázornit pomocí bodů, které vyjadřují kombinaci použitých vstupů na jednotku výstupu, což zachycuje **graf č. 2**. Přičemž efektivní produkční funkce je prezentovaná izokvantou SS' , která je zkonstruovaná tak, aby se žádný z bodů znázorňujících jednotlivé firmy nenacházel vlevo od izokvanty. Pro danou izokvantu musí platit **dva předpoklady**: izokvanta má negativní sklon a je konvexní vzhledem k počátku. Izokvanta zkonstruovaná výše uvedeným způsobem je **efektivní izokvantou**.

¹¹ Farrell M. J. (1957), str. 255.

Graf č. 2.



Zdroj: „The measurement of productive efficiency”, p. 256. Farrell M. J., 1957.

Jak již bylo uvedeno v předchozí části, koncept relativní efektivnosti je jedním z nejčastěji používaných při měření efektivnosti bankovních institucí. Pro tento účel se používají především následující dva typy metod:

a) parametrické metody (ekonometrické) – jako je např. metoda SFA¹² (Stochastic Frontier Approach) nebo Distribution Free Approach (DFA)¹³; a

b) neparametrické metody (lineárně-programovací) – jako je např. DEA (Data Envelopment Analysis) nebo Free Disposal Hull (FDH)¹⁴.

Hlavním rozdílem mezi těmito druhy metod je ze statistického hlediska přístup k pravděpodobnostnímu rozdělení veličin. Při aplikaci parametrických metod na soubor dat se vychází z předpokladu, že data v daném souboru jsou normálně rozdělena, v případě, kdy rozdělení pravděpodobnosti není známo, nebo ví se, že není normální, pak se aplikuje neparametrická metoda. Dalším důležitým rozdílem mezi těmito metodami je to, že parametrické modely mají stochastickou povahu, tzn., že předpokládají charakter náhodných jevů mezi

¹² Detailnější popis této metody lze nalézt ve studii „Formulation and estimation of stochastic frontier production function models“, Aigner D. J., Knox Lovell C. A., Schmidt P., 1976

¹³ Více informací o této metodě je uvedeno v článku „A distribution-free approach to estimating best response values with application to mutual fund performance modeling“, Troutt M. D., Hu M. Y., Shanker M. S., 2004.

¹⁴ Daná metoda byla podrobněji prezentovaná například v článku „A non-parametric Free Disposal Hull (FDH) approach to technical efficiency: an illustration of radial and graph efficiency measures and some sensitivity results“, Bruno De Borger, Kristiaan Kerstens, Wim Moesen, Jacques Vanneste, 1994.

veličinami. Výsledky aplikace parametrické metody na soubor dat vykazují vyšší přesnost ve srovnání s neparametrickou metodou, protože se snaží odlišit vliv náhodné chyby od neefektivnosti.

Předmětem této diplomové práce je aplikace neparametrické metody DEA na vzorek bankovních institucí působících na českém trhu, proto v další části bude podrobněji představena metoda Data Envelopment Analysis.

2. METODA DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

2.1. PODSTATA METODY DEA

Data Envelopment Analysis poprvé byla představená v článku¹⁵ v časopisu *European Journal of Operational Research* v roce 1978, jehož autoři jsou Charnes A., Cooper W. W. a Rhodes E., její zrod však předznamenala disertace E. Rhodese, pod dohledem jeho vedoucího W. W. Coopera E. Rhodes se zabýval hodnocením studijních programů aplikovaných na veřejných školách Spojených Států Amerických určených pro chudé studenty (především se jednalo o studenty afrického a hispánského původu).

DEA je **neparametrická metoda založená na lineárním programování**, která umožňuje měřit **relativní technickou efektivnost** skupiny *homogenních produkčních jednotek* označovaných jako decision making units (DMUs) na základě multifaktorové analýzy více vstupů a více výstupů.¹⁶ Metoda DEA tedy ze souboru produkčních jednotek vymezuje efektivní, které pak tvoří efektivní produkční hranici, jednotky, ležící pod touto hranicí, se považují za relativně neefektivní ve srovnání s těmito DMU.

Score efektivnosti se počítá, jako poměr vážené sumy výstupů a vážené sumy vstupů:

$$Efektivita = \frac{\text{vážená suma výstupů}}{\text{vážená suma vstupů}}$$

Charnes et al (1978) definovali vztah, který představuje **matematické vyjádření** výpočtu score efektivity podle metody DEA, tuto rovnici je potřeba vyřešit **n-krát** pokud uvažujeme, že v souboru produkčních jednotek je n DMU, pro DMU₀ pak platí:

$$\max h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} / \sum_{i=1}^m v_i x_{i0}, \quad (1)$$

Pro tento vztah musí být splněny následující **omezující podmínky**:

¹⁵ Charnes A., Cooper W. W., & Rhodes E., (1978), str. 429-444.

¹⁶ Shrinivas Talluri, (2000).

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} / \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 1; j = 1, \dots, n, \quad (2)$$

$$u_r, v_i \geq 0; r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m, \quad (3)$$

Kde y_{rj}/x_{ij} jsou známé výstupy/vstupy j -té DMU a $u_r, v_i \geq 0$ jsou váhy jednotlivých vstupů a výstupů. Výsledné score efektivity nabývá hodnot od 0 do 1, přičemž DMU, jejíž score je rovno 1 (100%) se považuje za efektivní ve vztahu k ostatním produkčním jednotkám. Vztahy uvedené výše představují nelineární model s nekonečným počtem řešení, jelikož je logické, že produkční jednotky se budou snažit maximalizovat čítec (zvýšit výstupy) a minimalizovat jmenovatel (snížit množství použitých vstupů), je potřeba tento vztah linearizovat, postup tohoto procesu je podrobně uveden ve třetí kapitole článku Charnes et al (1978).

2.2. ZÁKLADNÍ MODEL Y DEA

Od roku 1978, kdy DEA byla poprvé prezentována jejími autory, došlo k vývoji desítky různých forem a modifikací DEA, ale za nejpoužívanější v praxi se považují dvě základní formy: *CCR model* a *BCC model*. Další modifikací jednotlivých modelů metody DEA je jejich orientace z hlediska vstupů a výstupů, o nichž se zmiňuje v této kapitole. Dále v této části diplomové práce je zmiňován model nazývaný *Super efficiency score* (model super efektivity), a také tzv. model *Window analysis* (více-periodová analýza efektivity).

2.2.1. CCR MODEL

Tento model posloužil východiskem pro všechny následující modely, nýbrž byl popsán ve studii Charnes et al (1978), v níž metoda DEA byla poprvé prezentována široké veřejnosti. Daná podoba metody datových obalů dostala svůj název podle jmen autorů dané studie (Charnes A., Cooper W. W., Rhodes E – CCR).

Základní charakteristiky již byly nastíněny v předchozí části této diplomové práce. CCR model DEA je založen na předpokladu **konstantních**

výnosů z rozsahu (Constant returns to scale - CRS), který znamená, že změna vstupů vede ke stejné velké změně výstupů. Relativní efektivnost se podle této formy DEA měří prostřednictvím vzorců (1), (2) a (3). V subkapitole Podstata metody DEA bylo zmíněno, že tyto vztahy mají nekonečný počet řešení a proto je potřeba je linearizovat. Pro tento účel autoři metody DEA doporučili postup, který již byl aplikován pro řešení podobné úlohy v jejich studiích v roce 1962 a roce 1973, celý postup lze nalézt ve studii Charnes et al (1978) nebo také ve studii Stavárek D. (2005), v této diplomové práci si uvedeme pouze výsledné vztahy; vzorce (1), (2) a (3) pro DMU_0 tak můžeme přepsat na lineární tvar následujícím způsobem¹⁷:

$$\max z_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0}, \quad (4)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, j = 1, 2, \dots, n, \quad (5)$$

Kde u_r je váha r -tého výstupu, a v_i představují váhu i -tého vstupu j -té produkční jednotky, přičemž celkem se uvažuje „ s “ výstupů a „ m “ vstupů. Pro výše uvedené vztahy musí také platit podmínka vyjádřená vztahem (6), která požaduje, aby váhy vstupů použitých ve výrobě a výstupů byly kladné hodnoty. Vztah (7) znamená, že vážená suma vstupů je rovná jedné.

$$u_r \geq 0, r = 1, 2, \dots, s; v_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, m, \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1. \quad (7)$$

Ve své studii Stavárek D.(2005) uvádí, že velké množství omezujících podmínek může negativně ovlivnit možnost řešení výše uvedených úloh, proto by měla být zkonstruována **duální úloha lineárního programování**¹⁸. Pro vymezení duálního modelu formulovaného pro DMU_0 lze použít postup uvedený ve studii Stavárka D., z roku 2005, má následující tvar:

¹⁷ Restrukturalizace bankovních sektorů a efektivnost bank v zemích Visegrádské skupiny, Daniel Stavárek, 2005, str. 44.

¹⁸ Ke každé úloze lineárního programování lze přiřadit duální (sdruženou) úlohu lineárního programování, která je sestavená ze stejných konstant jako primární úloha.

$$\min z_0 = \Theta_0 \quad (8)$$

Tento vztah platí za podmíněk:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0}; r = 1, 2, \dots, s \quad (9)$$

$$\Theta_0 x_{i0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0; i = 1, 2, \dots, m \quad (10)$$

$$\lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \quad (11),$$

kde

- Θ_0 – míra efektivnosti DMU₀;
- λ_j – váha přiřazená j -té DMU;
- y_{rj} – pozorovaná hodnota výstupu r pro j -tou DMU;
- x_{ij} – pozorovaná hodnota vstupu i pro j -tou DMU;
- r – identifikátor jednotlivých z celkem s výstupů;
- i – identifikátor jednotlivých z celkem m vstupů;
- j – identifikátor jednotlivých DMU z celkem n DMU.

Dále se v této studii zavádí vektor λ , který je vektorem vah přiřazených jednotlivým DMU: $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n), \lambda \geq 0$. Technická efektivnost jednotlivé DMU je dána optimálním řešením výše popsaného duálního modelu, Θ_0 vyjadřuje **míru technické efektivnosti** DMU₀. Míru technické efektivnosti ostatních jednotek získáme řešením modelu popsaného vztahy (8) – (11) pro každou DMU_j.

Produkční jednotka, jejíž hodnota efektivnosti je rovna jedné, tj. $\Theta_j = 1$, se považuje za *efektivní* a nachází se na *hranici efektivnosti*, zatímco hodnota $\Theta_j < 1$ indikuje, že daná DMU je *neefektivní*.

Pro účely hodnocení relativní efektivnosti je potřeba nalézt *virtuální jednotku*, která je charakterizována vstupy λX a výstupy λY , jež představují lineární kombinací vstupů a výstupů ostatních jednotek souboru. Tato virtuální

jednotka je *efektivní vzhledem k ostatním DMU*, tzn., že musí platit následující vztahy¹⁹:

- $\Theta_0 x_0 \geq \lambda X$, tj. jednotka DMU_0 používá *více vstupů* než virtuální jednotka; a
- $y_{r0} \leq \lambda Y$, tj. jednotka DMU_0 vyrábí *méně výstupů* než virtuální jednotka při stejném využití vstupů.

Na základě porovnání neefektivních jednotek souboru s efektivní lze vytvořit návrh na úpravu vstupů, příp. výstupů tak aby došlo ke zvýšení efektivnosti hospodaření a tedy vylepšení míry jejich relativní efektivnosti.

2.2.2. BCC MODEL

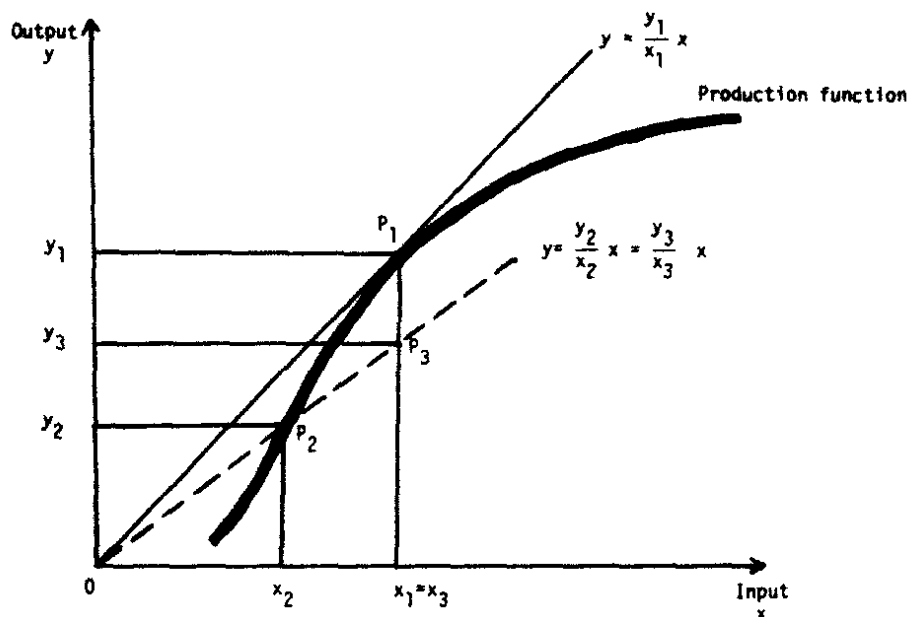
Daná modifikace metody DEA byla vyvinuta v roce 1984 autory R. D. Banker, A. Charnes a W. W. Cooper²⁰. Oproti CCR modelu BCC opouští koncept konstantních výnosů z rozsahu, který předpokládá, že DMU operuje na optimální úrovni, ve skutečnosti však na fungování DMU mají vliv nedokonalá konkurence na trhu, omezené financování, regulace a dohled v odvětví apod. Proto při tvorbě BCC modelu jeho autoři zavádí realističtější **předpoklad variabilních výnosů z rozsahu** (Variable revenues to scale – VRS), a to ve všech jeho podobách, tzn. rostoucí, klesající, nerostoucí, neklesající.

BCC model vychází ze stejných principů jako model CCR, které lze matematicky vyjádřit vztahy (1), (2) a (3). Grafické zobrazení tohoto modelu uvádí graf č. 3.

¹⁹ Stavárek D., (2005), pp. 45 – 46.

²⁰ „Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis“. Management Science, 30 (9), p. 1078 – 1092. Banker R. D., Charnes A., Cooper W. W (1984)

Graf č. 3.



Zdroj: „Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis“. Management Science, 30 (9), p. 1079. Banker R. D., Charnes A., Cooper W. W

Body P_1 , P_2 a P_3 na grafu č. 3 znázorňují analýzu efektivnosti tří produkčních jednotek (DMU_1 , DMU_2 a DMU_3) – které vyrábí jeden výstup (y) za použití jediného vstupu (x). Křivka produkční funkce (zvýrazněná tučně) je tvořena body, které vyjadřují maximální možný výstup při daném množství spotřebovaného vstupu potřebného pro výrobu. Produkční jednotky DMU_2 a DMU_1 , jejichž efektivitu znázorňují body P_2 a P_1 , vyrábějí maximální možný výstup (y_2 a y_1) při odpovídajících úrovních vstupu (x_2 a x_1), kdyžto DMU_3 v bodě P_3 při použití stejného množství vstupu jako P_1 ($x_1 = x_3$), vyrábí menší množství výstupu ($y_3 < y_1$) než P_1 . Efektivnost DMU_1 lze vyjádřit vztahem (1), který v případě jeden vstup-jeden vstup má následující tvar:

$$\max h_0 = \frac{uy_1}{vx_1}, \text{ kde platí následující podmínky:}$$

$$1 \geq uy_1/vx_1; 1 \geq uy_2/vx_2; 1 \geq uy_3/vx_3; u, v > 0. \quad (12)$$

x_i , y_i jsou souřadnice vstupu a výstupu, které ve své kombinaci tvoří bod P_i pro jednotlivé DMU_i . Z grafu je patrné, že přímka vycházející z jeho počátku a spojující bod P_1 leží nad přímkami procházejícími počátkem grafu a body P_2 a

P_3 , což znamená, že DMU_1 je efektivní oproti DMU_2 a DMU_3 . Tuto skutečnost lze vyjádřit matematicky následovně²¹:

$$1 = u * y_1 / v * x_1; u * y_2 / v * x_2 = u * y_3 / v * x_3 < 1; \quad (13)$$

$$y_1/x_1 > y_2/x_2 = y_3/x_3 \quad (14)$$

Vztahy (13 – 14) vyjadřují, že DMU_2 a DMU_3 jsou „ekvivalentně neefektivní“ oproti DMU_1 . Tato charakteristika může být uspokojivá v některých příkladech, ale autoři článku předpokládají existenci možností identifikovat rozdíly v efektivnostech, které v daném případě jsou znázorněny body P_2 a P_3 . Do tohoto bodu CCR a BCC modely jsou shodné. Jak již bylo zmíněno výše BCC model uvažuje variabilní výnosy z rozsahu, proto je potřeba upravit a dále rozvinout model CCR zavedením čtyř axiom²², jednou z nich je podmínka konvexnosti:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1,$$

která zaručuje, že se porovnávají pouze DMU podobné velikosti.

Stavárek D. ve své studii uvádí následující matematické vymezení BCC modelu, který je vstupně orientován²³:

$$\min z_0 = \Theta_0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0}, r = 1, 2, \dots, s$$

$$\Theta_0 x_{i0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0, i = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1, \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n$$

²¹ Banker R. D., Charnes A., Cooper W. W. (1984), str. 1080.

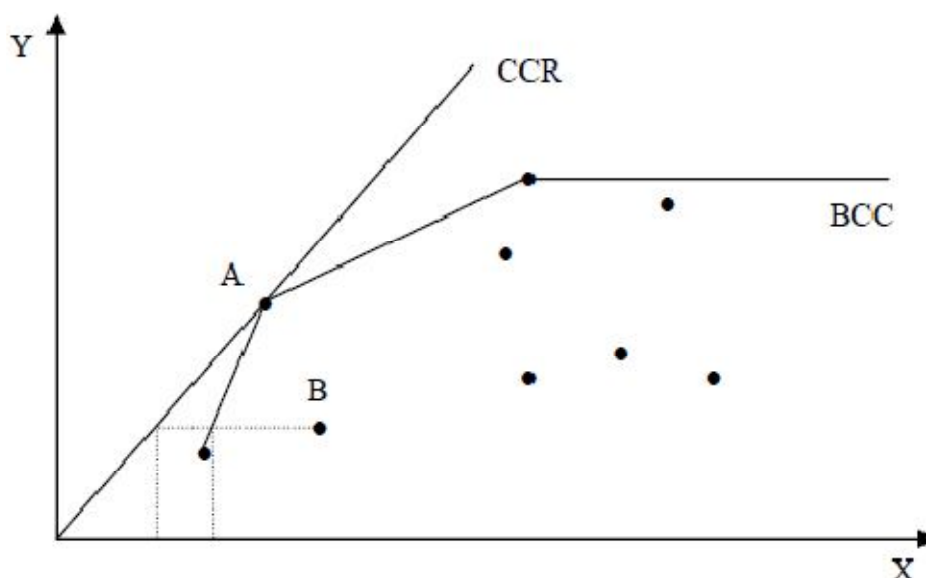
²² Podrobnější specifikace daných axiom a jejich matematický zápis jsou uvedeny v Banker R. D., Charnes A., Cooper W. W. (2005), pp. 1081 – 1085.

²³ Stavárek D. (2005), str. 47.

Oba modely jsou založeny na zcela stejných předpokladech, ale významně se od sebe odlišují především tím, že hodnoty efektivnosti, jež jsou výsledkem výpočtů podle BCC modelu, jsou *více přiblíženy realitě*, jelikož tento model bere v úvahu variabilní výnosy z rozsahu oproti CCR modelu a proto se někdy také označují jako „čistá technická efektivita“²⁴. Hodnoty efektivnosti podle CCR modelu nikdy nepřesáhnou hodnoty získané pomocí modelu BCC, protože poslední eliminuje část neefektivity modelu CCR.

Porovnání hodnot efektivnosti spočítaných podle obou modelů shrnuje graf č. 4. Další důležitou skutečností je to, že autoři modelu používají termín „**produkční funkce**“ pro vymezení modelů, ale zároveň zdůrazňují, že jejich pojetí dané funkce je zcela odlišné od obecného konceptu ať už na agregované úrovni či jednotlivé firmy. Charnes A., Cooper W.W. a Rhodes E. (1973) ve své studii²⁵ označují produkční funkci jako „**obalovou funkci**“, jež se zakládá na napozorovaných hodnotách pro jednotlivé DMU_j ($j = 1, \dots, n$), pro něž se provádí měření. Z grafu je patrné, že křivka BCC „obaluje“ napozorované hodnoty přesněji, než křivka CCR, což je způsobeno především tím, že BCC bere v úvahu možnost variabilních výnosů z rozsahu.

Graf č. 4.



Zdroj: Restrukturalizace bankovních sektorů a efektivnost bank v zemích Visegrádské skupiny, Daniel Stavárek, 2005.

²⁴ Stavárek D. (2005), str. 47

²⁵ Charnes A., Cooper W.W. a Rhodes E. (1973), str. 440.

2.2.3. ORIENTACE MODELU DEA

Výše zmíněné modely jsou dále členěny na vstupně (vstupově) či výstupově orientované. **Vstupově orientovaný model** je takový model, kdy pro dosažení efektivnosti jsou upravovány vstupy, tj. po provedení měření efektivnosti pomocí jednotlivého modelu DEA neefektivní produkční jednotky by měly upravit své vstupy proto, aby se jim zvýšila efektivnost. Podobný princip platí pro **výstupově orientovaný model**, kdy by mělo docházet k úpravě výstupu za účelem zvýšení relativní efektivnosti banky.

2.2.4. SUPER EFFICIENCY SCORE MODEL

Super efficiency score model byl poprvé prezentován ve studii „*A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis*“ autory Andersenem P., Petersenem N. C. v roce 1993. Podle tohoto modelu se měří **score super-efektivnosti** produkční jednotky, která byla označena jako efektivní podle „tradičního“ modelu DEA. Petersen N. C. a Andersen P. pro vysvětlení principu super efficiency score používají grafické znázornění hodnocení efektivnosti pěti produkčních jednotek.

Graf č. 5 vyjadřuje situaci, kdy je hodnocen soubor pěti produkčních jednotek (A, B, C, D a E) pomocí metody DEA, která je vstupově orientovaná. Produkční jednotky vyrábí stejné množství výstupů za použití dvou vstupů, efektivní hranice produkčních možností je tvořena body znázorňujícími výrobní situaci jednotek A, B, C a D.

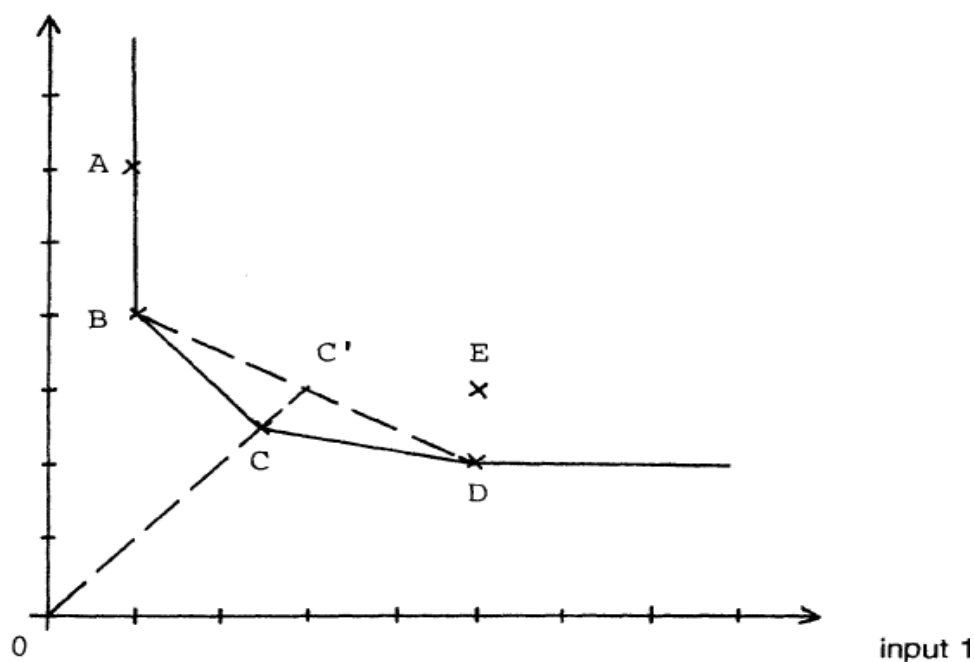
Nejefektivnější jednotkou je taková jednotka, která jednak leží na hranici produkčních možností a jednak je nejbližší vůči začátku grafu. Z grafu je patrné, že těmto požadavkům odpovídá DMU C, tudíž se považuje za efektivní jednotku ve vzorku, a je jí přiřazen index 1 neboli 100 %. Provedení analýzy podle tradiční metody DEA je v tomto bodě ukončeno, dále lze aplikovat model Super efficiency score.

Hodnocení efektivnosti produkčních jednotek pomocí Super efficiency score modelu se provádí tak, že ze souboru produkčních jednotek se vyloučí jednotka C, která byla označena jako efektivní při aplikaci tradiční DEA. Po vyloučení DMU C produkční hranice je nově tvořena pouze DMU A, B a D. Bod

C' se stává novým bodem vyjadřujícím efektivnost a je mu přiřazen index 1, tedy score efektivnosti v bodě C je větší než jedna (v tomto konkrétním příkladě uvedeném ve studii Andersen P., Petersen N. C. (1993) se jedná o číslo 1.2). Index 1.2 znamená, že jestliže DMU C se rozhodne pro proporcionální zvýšení vektoru vstupů maximálně však o faktor 1.2, zůstane pořád efektivní. V případě navýšení vstupů o víc než 1.2 se efektivními stávají jednotky B a D. Pro ostatní produkční jednotky byly definovány následující faktory: DMU B (1.316), DMU D (1.250) a DMU E (0.833)²⁶.

Jinými slovy model super efficiency score je aplikován na efektivní jednotky souboru, a vyjadřuje *maximální možnou hranici, o kterou by se mohl upravit vstup nebo výstup* (v závislosti na tom jak je orientován model) tak, aby zkoumaná produkční jednotka zůstala *efektivní* oproti ostatním jednotkám v souboru.

Graf č. 5.



Zdroj: A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis, Andersen P., Petersen N. C., Management science Vol. No. 39., No. 10, October 1993, p. 1263.

²⁶ Andersen P., Petersen N. C. (1993), October 1993, p. 1263.

2.2.5. WINDOW ANALYSIS

Technika **Window analysis** byla navrhnutá v roce 1985 v článku „*A Developmental Study Of Data Envelopment Analysis In Measuring The Efficiency Of Maintenance Units In The U.S. Airforces*“, jehož autoři jsou Charnes A., Clark C. T., Cooper W. W. a Golany B. Tato analýza umožňuje sledování změn score efektivnosti jednotlivých produkčních jednotek v **case**. Tzv. „okno“ vymezuje délku období, za kterou se provádí analýza.

Výpočet hodnot efektivnosti v průběhu času se provádí následujícím způsobem: DMU, na níž se aplikuje Window analysis, se přidává do vzorku produkčních jednotek v následujícím období jako nová zvláštní jednotka, výpočet score efektivnosti se pak provádí stejným způsobem jako v předchozím období, mění se pouze počet DMU, tj. pokud uvažujeme vzorek, skládající se z 10 produkčních jednotek a velikost „okna“ jsou 3 měsíce, pak se score efektivnosti vypočte pro 30 produkčních jednotek (10x3). Výsledky jednotlivých měření se pak používají pro hlubší analýzu efektivnosti jednotlivé DMU.

Technicky bývá měření score super efektivnosti a provedení Window analysis často součástí softwarových balíčků, které byly vyvinuty bezprostředně pro aplikaci DEA. Vybrané softwarové aplikace používané pro DEA jsou uvedeny v kapitole **2. 4. Softwarové zabezpečení**.

2.3. APLIKACE DEA

Původní verze DEA metody (CCR model) byla vyvinuta za účelem ohodnocení efektivnosti studijních programů aplikovaných ve veřejných školách v USA, ale postupem času se využití metody Data Envelopment Analysis rozprostřelo do dalších odvětví a oblastí. V současné době existuje četné množství různých způsobů aplikace metody DEA. Obzvláště účinné je její využití při hodnocení výkonu jednotek operujících ve veřejném sektoru a

sektoru služeb. V této části diplomové práce se shrnují jednotlivé oblasti využití dané metody.²⁷

Hlavním cílem aplikace DEA je ohodnocení efektivnosti fungování jednotek ve vzorku a následná tvorba doporučení po zvýšení jejich výkonu. V současnosti aplikace metody DEA je velice široké a různorodé, běžnými oblastmi využití DEA jsou například:

- **Vzdělávací zařízení** – měření výkonu středních škol na základě studijních schopností žáků, měření efektivnosti fungování vysokých škol, použití metody DEA při volbě vhodné vysoké školy, měření efektivnosti a tvorba doporučení ke zvýšení výkonu vzdělávacích institucí apod. Zajímavé studie věnující se dané problematice jsou například studie z roku 1996²⁸, jejímž autorem je Thanassoulis E., která se zabývala měřením efektivnosti britských středních škol. Cílem dané studie je vyhodnotit výkon škol a školních programů na základě studijních schopností žáků. Studie Taylora B. a Harrise G.²⁹ z roku 2004 ohodnocuje výkonnost vysokých škol Jihoafrické republiky.
- **Zdravotnická zařízení** – hodnocení efektivnosti městských nemocnic, DEA byla aplikovaná na nemocnice v České republice v článku „Využití analýzy obalu dat pro hodnocení efektivnosti českých nemocnic“³⁰
- **Finanční instituce** – aplikace DEA na hodnocení efektivnosti bank a bankovních poboček, pojišťoven a investic, například využití DEA pro měření efektivnosti fungování centrální banky³¹ nebo celého bankovního sektoru (např. studie Stavárek D. (2005) nebo Berger A. N., Humphrey D. B. (1992)). Tento způsob aplikace metody DEA je stěžejní pro danou diplomovou práci, proto bude podrobněji rozebrána v následující části.
- **Ostatní oblasti** – například ohodnocení efektivnosti hospodaření dopravních podniků (studie Bhagavath V. (2002)), další zajímavou možností

²⁷ Jednotlivé způsoby aplikace DEA vychází z různých studií, v nichž se autoři věnují této problematice. Studia využitá v dané kapitole jsou uvedeny ve zdrojích této diplomové práce.

²⁸ Pro detailnější popis studie a jejích výsledků viz. „Assessing the Effectiveness of Schools With Pupils of Different Ability Using Data Envelopment Analysis“, E. THANASSOULIS, Warwick Business School, 1996.

²⁹ Relative Efficiency among South African Universities: A Data Envelopment Analysis. B. Taylor, G. Harris, 2004.

³⁰ Tento článek byl publikován v časopise Politická ekonomie, 1, 2007 autory M. Dlouhý, J. Jablonský, I. Novosádová, Vysoká škola ekonomická v Praze.

³¹ Applying Efficiency Measurement Techniques to Central Banks, Loretta J. Mester, July 2003.

použití metody DEA je její aplikace při *měření výkonu jednotlivých národů* na letních Olympijských hrách, čemuž se věnuje studie z roku 2002³², kde je aplikována metoda DEA na národy, které se zúčastnily posledních pěti letních Olympijských her. Existuje několik studií, jež se pokouší o vysvětlení a predikci sportovních úspěchů týmů zastupujících jednotlivé státy většinou za pomoci regresní analýzy.

2.3.1. APLIKACE METODY DEA NA BANKY

Ačkoli metoda DEA byla původně vytvořena pro hodnocení neziskových organizací, začala se intenzivně využívat pro hodnocení bankovních institucí na konci 80. let a pak zejména v průběhu 90. let. Existuje četné množství studií věnujících se aplikací metody DEA na bankovní instituce. Většina studií se zaměřuje zejména na ohodnocení bankovních institucí nebo bankovního sektoru jako celku, ale postupem času se metoda DEA začala aplikovat i na pobočky jedné banky.

Jednou z prvních a nejzajímavějších studií je například studie „*Measurement and Efficiency Issues in Commercial Banking*” autorů Berger A. N. a Humphrey D. B. (1992), která shrnuje poznatky o problematice měření a efektivnosti amerického bankovního sektoru v roce 1980, 1984 a 1988, které odpovídají obdobím před, během a po deregulaci oblasti bankovních deposit v Americe.

Aplikace metody DEA na oblast bankovníctví se potýká se řadou komplikací, jednou z nich je ***obtížná měřitelnost výstupů banky***, poněvadž obecně nelze jednoznačně určit, co je finálním produktem nebo výstupem banky. Obdobný problém se týká ***vstupů***, které banky používají při „výrobě“ svých výstupů. Tato problematika byla střetem diskuzí při aplikací metody DEA na finanční instituce, proto historicky došlo k vyvinutí několika způsobů, jak lze přistupovat k definování vstupů a výstupů banky, které jsou popsány v kapitole **2. 3. 2. Definice vstupů a výstupů modelů.**

Další komplikací je ***významná variabilita nákladů bank*** s podobnou nabídkou poskytovaných služeb a podobným složením vstupů, ze kterých se

³² Measuring the performance of nations at the Summer Olympics using data envelopment analysis. S Lozano*, G Villa, F Guerrero and P Cortes, Universidad de Sevilla, Sevilla, Spain. 2002.

tyto služby produkují. Ve studii Berger A. N., Humphrey D. B. (1992) jsou banky ze vzorku celkem 14 000 bank rozděleny do skupin na základě jejich velikosti a následně jsou porovnávány jejich průměrné provozní náklady a úrokové náklady na jeden dollar bankovních aktiv. Tento výzkum potvrdil významný rozdíl tohoto ukazatele uvnitř jednotlivých skupin s relativně homogenními charakteristikami (složení vstupů, nabídka produktů apod.). Tak například nárůst průměrných provozních nákladů typické banky o 3 centy povede ke změně ukazatele ROE z 16.7% na hodnotu -33.3 % za jinak stejných okolností.

Významnou roli v problematice efektivnosti bankovních institucí hrají studie, které se zaměřují na analýzu efektivnosti jednotlivých poboček jedné velké banky. Jednou ze zajímavých studií věnujících se dané problematice je například studie *„Efficiency, size, benchmarks and targets for bank branches: an application of data envelopment analysis”* z roku 1999, jejímiž autory jsou Camanho A.S., Dyson R.G., se zabývá hodnocením výkonnosti poboček jedné portugalské banky pomocí metody DEA a zkoumá vztah mezi jejich efektivností a výnosností. Další zajímavou studií věnující se hodnocení poboček banky je studie popsána v článku *„A Study of the Relative Efficiency of Bank Branches: An Application of Data Envelopment Analysis”*, Vassiloglou M., Giokas S (1990), v níž se DEA aplikuje na pobočky jedné komerční banky v Řecku.

Východiskem pro tuto diplomovou práci posloužila především studie Stavárka D. (2005), o níž se již zmiňovalo v předchozích částech této diplomové práce. Studie *„Restrukturalizace bankovních sektorů a efektivnost bank v zemích Visegrádské skupiny“* se zabývá komplexní analýzou efektivnosti bankovních sektorů zemí Visegrádské skupiny³³. Daná monografie obsahuje stručné shrnutí závěrů jiných mezinárodních studií zabývajících se podobnou problematikou, vymezení jednotlivých metod měření efektivnosti, popisuje nejvýznamnější neparametrické metody, pomocí kterých se provádí výpočet score efektivnosti na datech za období 1999 – 2003. V poslední části monografie jsou diskutovány možné příčiny neefektivnosti a doporučení k jejímu vylepšení.

Ve své studii D. Stavárek dospívá k závěru, že český bankovní trh byl v období 1999 – 2003 nejefektivnějším v porovnání s ostatními státy, jelikož

³³ Česko, Maďarsko, Slovensko a Polsko.

score efektivnosti byly nejvyšší podle šesti z osmi metod použitých pro výpočet score efektivnosti. Tato diplomová práce má strukturu a cíle, které se do určité míry podobají monografii Stavárka D. (2005), ale používá se jenom jedna metoda pro výpočet score efektivnosti, která je aplikovaná na vzorek několika bank a ne na celý bankovní sektor. Pro praktickou část dané diplomové práce je důležité si stanovit postup, jehož se je třeba držet při aplikaci metody DEA. Tento postup je založen na znalostech získaných po prostudování studií, které se vztahují k danému tématu. **Obecně jej** lze shrnout do následujících bodů³⁴:

1. Správně stanovit velikost vzorku a jeho složení (banky ve vzorku by měly být homogenní)
2. Definovat vstupy a výstupy každé jednotky ve vzorku
3. Provést výpočet za použití softwaru
4. Interpretovat výsledky.

2.3.2. DEFINICE VSTUPŮ A VÝSTUPŮ MODELU

Tato část diplomové práce je věnovaná druhému kroku uvedenému v postupu, který bude použit při aplikaci metody datových obalů, v němž se určují vstupy a výstupy jednotlivých bank ve vzorku z obecného hlediska. První krok (stanovení velikosti a složení vzorku) bude popsán v praktické části dané diplomové práce.

Bankovníctví je službou, u které je obtížné jednoznačně vymezit a změřit její produkci, technický pokrok nebo produktivitu. Definování vstupů a výstupů podnikání v oblasti komerčního bankovníctví je obecně komplikovanou záležitostí. Historicky vzniklo několik odlišných názorů využívaných v praxi při aplikaci metody DEA, jejich shrnutí lze nalézt například ve studii Stavárek D. (2005), v níž jsou stručně popsány **tři základní přístupy**³⁵:

- A. **Zprostředkovatelský přístup (intermediation approach)** – jeho základní varianta byla publikována v roce 1977 autory Sealey a Lindley. Podle tohoto přístupu se banky považují za *finanční zprostředkovatele* mezi jejich držiteli (vkladatele) a dlužníky banky, tj. banka transformuje

³⁴ Stejný postup se aplikuje při využití DEA pro měření jiných produkčních jednotek než bankovních institucí.

³⁵ Restrukturalizace bankovních sektorů a efektivnost bank v zemích Visegrádské skupiny, Daniel Stavárek, p. 60 – 62. 2005.

přijaté vklady do úvěrů, které pak poskytuje svým klientům.

„*Tradičními výstupy*“ podle tohoto přístupu jsou například: poskytnuté úvěry, čisté úrokové výnosy a ostatní aktiva představující výstupy; za *vstupy* jsou považovány zejména: depozita, kapitál, náklady za zaměstnance a ostatní pasiva. Tento přístup je nejvhodnější pro velké banky, které získávají své zdroje primárně prostřednictvím jejich pořízení a splácejí úroky s tím spojené, a následně je transformují do úvěrů. Většina bank však neposkytuje rýze depozitní produkty, ale také doplňkové služby svým vkladatelům, které se podle přístupu z pohledu aktiv není bankovním výstupem.

B. ***Produkční přístup (production approach)*** – prezentovaný autory Sherman a Gold v roce 1985. Podle tohoto přístupu „konečným“ výrobkem bankovních služeb jsou vklady a úvěry (výstupy), které jsou měřeny v „kusech“, tzn. počtem poskytnutých úvěrů a přijatých vkladů, počtem otevřených účtů, provedených bankovních transakcí apod. Aplikace tohoto přístupu je často omezená vzhledem k tomu, že výše zmíněné informace nejsou přístupná pro širokou veřejnost. *Vstupy* jsou podle tohoto přístupu zastoupeny klasickými výrobními faktory, příkladem vstupu podle tohoto přístupu je například počet poboček banky, počet zaměstnanců nebo například počet bankomatů dané banky. *Výstupem* může být počet poskytnutých úvěrů nebo provedených transakcí.

C. ***Přístup z pohledu aktiv (asset approach)*** – jeden z nejnovějších přístupů, poprvé prezentovaný v roce 1995. Vychází ze stejných principů jako zprostředkovatelský přístup a představuje tak jeho určitou verzi, která klade největší důraz na úvěrovou činnost banky, tj. jako výstupy chápe pouze celkový objem poskytnutých úvěrů a investičních aktiv.

Dřívější publikace, jako například článek autorů Berger A. N. a Humphrey D. B. z roku 1992, uvádí poněkud odlišný pohled na definování vstupů a výstupů, konkrétně se jedná o tři metody používané pro určení bankovních výstupů³⁶:

³⁶ Historicky se vyvinulo několik různých přístupů a pohledů na vymezení vstupů a výstupů banky, nejpoužívanějším však v dnešní době je ***zprostředkovatelský přístup***, kterého využijeme v praktické aplikaci metody DEA v dané diplomové práci.

- A. **Zprostředkovatelský přístup** zmíněny výše, byl v článku Berger A. N. a Humphrey D. B. (1992) pojmenován jako „*přístup z pohledu aktiv*“ (asset approach).
- B. **Přístup z pohledu nákladů na uživatele** (user cost approach) – tento přístup určuje, zda finanční produkt lze považovat za vstup či výstup na základě jeho čistého příspěvku k celkovým výnosům banky. Pokud rentabilita celkového kapitálu (Return on Assets - ROA) je větší než náklady obětované příležitosti investovaných prostředků, nebo finanční náklady spojené s pořízováním volných prostředků, jsou menší než náklady obětované příležitosti, pak je finanční nástroj považován za finanční výstup, v opačném případě se jedná o vstupy. Přístup z pohledu nákladu na uživatele byl poprvé aplikován na bankovníctví Hancockem v roce 1985. Na základě tohoto přístupu se určuje, zda aktivum či závazek přispívá k finančnímu výstupu banky. Aplikace tohoto přístupu se komplikuje tím, že náklady obětované příležitosti jsou v praxi obtížně měřitelné.
- C. **Přístup přidané hodnoty (Value added approach)** – tento pohled se liší od výše zmíněných přístupů; přiřazuje tedy každému aktivu a závazku určitou charakteristiku, která jej řadí mezi vstupy resp. výstupy, na rozdíl od ostatních přístupů, které definují vstupy a výstupy z aktiv a pasiv na základě jejich vzájemného vylučování. Podle přístupu přidané hodnoty se výstupy rozdělují do *dvou skupin* z hlediska tvorby přidané hodnoty na důležité (important outputs) a nedůležité (unimportant outputs). Důležité výstupy jsou takové výstupy, jejichž podíl na tvorbě přidané hodnoty je největší, jsou to např. vklady a úvěry produkováné bankou. Nedůležité výstupy přispívají k tvorbě přidané hodnoty nejméně, tradičními příklady nedůležitých vstupů podle daného přístupu jsou státní cenné papíry a další neúvěrové produkty. Za finanční vstupy se označují především prostředky získané pořízením (půjčené zdroje), nýbrž vyžadují malé množství fyzických vstupů.

Nejčastěji se v praxi aplikují **zprostředkovatelský** a **produkční přístupy**. Poslední je vhodný zejména v případech, kdy data týkající se počtu uzavřených obchodů, poskytnutých úvěrů a přijatých depozit

jednotlivých bankovních institucí jsou běžně dostupná. Ve skutečnosti však tyto údaje nejsou k dispozici široké veřejnosti a jsou považována za citlivá. Zprostředkovatelský přístup je však aplikovatelný i bez znalostí výše zmíněných informací. Produkční přístup pohlíží na vstupy a výstupy z hlediska jejich počtu, proto se údaje podle tohoto přístupu jsou vyjadřovány počtem transakcí, účtů, úvěrů apod., zprostředkovatelský přístup logicky vyjadřuje vstupy a výstupy v *peněžních jednotkách*, tj. objem poskytnutých úvěrů, nebo náklady na zaměstnance místo jejich počtu.

V této diplomové práci při definování vstupů a výstupů se aplikuje ***zprostředkovatelský přístup***. Při definování modelu DEA je potřeba nejen vymezit co se bude považovat za jednotlivé vstupy nebo výstupy ale také určit jejich počet, na kterém *je závislá přesnost výpočtu score efektivnosti*, například v situaci, kdy velikost vzorku je malá a počet vstupů a výstupů také, pak to může mít za následek to, že všechny jednotky ve vzorku se ukážou být efektivní. Shrinivas Talluri ve svém článku „*Data Envelopment analysis: Models and Extensions*” z roku 2000 uvádí, že existuje vzájemná závislost mezi počtem vstupů, výstupů, velikosti vzorku a výsledcích výpočtu. Podle autora tohoto článku pokud se uvažují **5 vstupů** a **5 výstupů**, pak podle metody DEA **25 produkčních jednotek** se ukážou být efektivní. Z tohoto hlediska je pak důležité zvolit počet vstupů, výstupů a velikost vzorku správně. V praktické části dané diplomové práce se score efektivnosti počítá za pomoci **2 vstupů** a **3 výstupů**, které jsou blíže popsány v **kapitole 3. 3.**

Samotný výpočet score efektivnosti je možné provést ručně, ale jedná se o komplikovaný proces, pro jeho usnadnění proto bylo vyvinuto několik softwarových aplikací a doplňků, které umožňují provést daný výpočet pro v podstatě libovolné množství produkčních jednotek. Stručný popis jednotlivých softwarů používaných pro aplikaci metody DEA je uveden v následující části dané diplomové práce.

2.4. SOFTWAREVÉ APLIKACE

V okamžiku, kdy jsou nasbíraná veškerá potřebná data pro vyhodnocení efektivnosti za použití některého z modelů metody DEA, je na řadě zpracování těchto dat a výpočet score efektivnosti. Jak již bylo zmíněno v předchozím odstavci, daný výpočet je možné provést buď pomocí rovnic zmíněných na začátku této části diplomové práce (což je však velice pracné a při zpracování velkého množství dat je téměř nemožné) nebo pomocí speciálních softwarů, které se vyvíjely současně s vývojem jednotlivých modelů DEA.

V této části dané diplomové práce jsou stručně popsány vybrané softwary používané při provedení výpočtů metody DEA, vzhledem k tomu, že podobných softwarů bylo vyvinuto velké množství, jsou v této kapitole shrnuté základní charakteristiky těch softwarových aplikací a doplňků, které buď staly u zrodu všech následujících programů, anebo byly nejčastěji používány v praxi. Obecně je lze rozdělit do několika kategorií v závislosti na následujících faktorech:

- modely metody DEA, které je software schopen zpracovat (CCR, BCC a další),
- další faktory, jež program může vzít v úvahu (včetně možnosti upřesnění zda se jedná o vstupně či výstupově orientovaný model, možnost zpracování analýzy více period),
- operační systém podporující provoz daného softwaru,
- uživatelské rozhraní,
- možnost zpracování reportů,
- dostupnost a další faktory.

Od roku 1978, kdy metoda DEA byla poprvé prezentována veřejnosti, bylo vyvinuto přes dvacet různých softwarů a doplňkových aplikací, které lze využít pro provedení výpočtu score efektivnosti. *Nezákladnějšími a nejpoužívanějšími v praxi* se stalo následujících *sedm softwarů*, jejichž stručné porovnání lze nalézt například ve studii „*DEA Software Tools and Technology: A State-of-the-Art Survey*”, Barr R. S. z roku 2004:

I. Komerční software³⁷:

1. *DEA-Solver-Pro 4.0 společnosti SAITECH* – je doplňkovou aplikací pro MS Excel. Data (vstupy a výstupy) se nahrávají prostřednictvím Listů (Worksheet) a mají být zadány v přesně definovaném formátu (vstupy se označují písmenem „O“, výstupy – „I“). Výsledky jsou generovány ve zvláštních záložkách souboru. DEA-Solver-Pro zahrnuje 118 modelů DEA (např. vstupně orientovaný CCR model, výstupově orientovaný BCC model atd.). Tato aplikace umožňuje rovněž generování různých reportů včetně grafického zpracování údajů (grafy, charty apod.). Cena této aplikace pro širokou veřejnost je \$ 1 600 a pro akademické pracovníky \$ 800.
2. *Frontier Analyst[®] 3.1.5 společnosti Banxia Software* – byl vyvinut pro operační systém Windows, tento software má nejprofesionálnější interface a dokumentaci shrnující výsledky vyhodnocení efektivnosti DMU. Data mohou být nahrávána z různých souborů typu MS Excel, textové soubory, SPSS fily apod. Vložená data jednotlivých produkčních jednotek jsou zobrazena jako matice, která umožňuje upravovat nebo vymazávat jednotlivé vstupy/výstupy. Daný program umožňuje nejen kvalitní nahrávání dat a jejich zpracování ale také grafické zpracování výsledků; obsahuje další analytické nástroje, které lze aplikovat na jednotlivé produkční jednotky. Cena tohoto softwaru se pohybuje v rozmezí £ 395 - £ 2 395 pro širokou veřejnost a v rozmezí £ 195 - £ 595 pro akademické pracovníky, dále každoroční náklady na jeho údržbu je £ 229.
3. *OnFront 2.02 společnosti Economic Measurement and Quality Corporation* – software, který umožňuje rychle zpracování dat vkládaných z textového souboru, je schopen vypočítat efektivnost podle různých modelů metody Data Envelopment Analysis. Využití softwaru OnFront vyžaduje, aby si uživatel nastudoval terminologii použitou jeho vývojáři pro jednodušší orientaci. Cena tohoto softwaru je pro širokou veřejnost \$ 1 750, pro akademické pracovníky \$ 750.

³⁷ Detailní popis softwarů řazených do této kategorie lze nalézt v publikaci „DEA Software Tools and Technology“, Barr, R.S. (2004), str. 8 – 16.

4. *Warwick DEA* vyvinutý *Warwick University* – vyvinutý profesory *Warwick University*. Software operuje s oknem pro zadání dat a dále oknem, ve kterém se generují výsledky. Daný program je schopen vypočítat efektivnost podle omezeného počtu metod DEA oproti předchozím softwarům a obsahuje tak pouze základní modely. V souboru komerčních softwarů *Warwick DEA* je nejlevnější, jeho cena se pohybuje od £ 200 do £ 1 600 pro širokou veřejnost a £ 400 - £ 800 pro akademické pracovníky.

II. Nekomerční softwary:

1. *DEA Excel Solver* – jak již název napovídá tento program je doplňkovou aplikací MS Excelu a je součástí softwaru *DEA Frontier*, která byla vyvinuta v roce 2002 Zhu J.. Data jsou nahrávána prostřednictvím jejich zadání na jednom Listu, výsledek je následně generován na následujícím Listu. Tento software dokáže vypočítat efektivnost podle základních modelů DEA a vygenerovat základní reporty použitelné pro jednodušší analýzy. *DEA Excel Solver* je k dostání zcela zdarma v rámci softwarové aplikace *DEA Frontier*.
2. *DEAP* – je jeden z nejstarších softwarů, který byl vyvinut pro operační systém DOS v roce 1996. Data se nahrávají prostřednictvím dvou textových dokumentů, jeden obsahuje údaje se vstupy a výstupy, druhý základní údaje o produkčních jednotkách (jejich počet, zvolený model, název souboru apod.). Software je k dispozici zdarma na tomto webu: <http://www.uq.edu.au/economics/cepa/deap.htm>
3. *PIONEER 2* – představuje rozšíření softwaru *PIONEER 1* a programu C++ vyvinutého v roce 1997. Software nepočítá přímo DEA, ale tzv. „stupňovitou DEA“ (Tiered Data Envelopment Analysis – TDEA). Program byl vyvinut za účelem zpracování velkého objemu dat během velice krátké doby. Je k dostání zdarma na webových stránkách: <http://faculty.smu.edu/barr/pioneer>.
4. *EMS: Efficiency Measurement System, Version 1.3* – byl vyvinut v roce 2000 pro operační systém Microsoft Windows. Daný program má velice přehledný interface, který usnadňuje importování dat do softwaru, výběr modelu DEA a nastavování dalších požadavků. EMS umožňuje výpočet score efektivnosti podle základních

nejpoužívanějších metod, jako např. CCR, BCC, nebo například Super efficiency score model (o kterém již bylo zmíněno v kapitole 2. 2. 4. této diplomové práce), dále EMS umožňuje výpočet „window analysis“ (více-periodové analýzy popsané v kapitole 2. 2. 5) a Malmquistova indexu (MI)³⁸.

Barr R. S. v praktické části své studie aplikoval výše uvedené softwary na soubor 431 produkčních jednotek. Software Frontier Analyst[®] 3.1.5 zpracoval zadanou úlohu během pouhých **5 vteřin**, což je nejkratší doba mezi komerčními softwary. Nejdelší dobu trvalo zpracování stejné úlohy za použití softwaru Warwick DEA (**53 vteřiny**). Mezi nekomerčními softwary DEAP a PIONEER 2 zpracovaly stejný počet DMU **méně než za jednu** vteřinu. EMS programu to trvalo zhruba **11 vteřin**. Porovnání softwarových programů, které jsou předmětem výše zmíněné studie, je shrnuto do přehledné tabulky v příloze č. 1., ve které jsou softwary porovnávány z hlediska modelů DEA, podle kterých lze vypočítat score efektivnosti, zabudovaných do programu (CCR, BCC, MI), z hlediska doplňkových vlastností (super efficiency score, window/více-periodová analýza, orientace modelu na vstupně či výstupově apod.).

Tabulka v příloze č. 2 shrnuje porovnání vybraných softwarů z hlediska jejich *kompatibility* s jednotlivými operačními systémy, z pohledu možností, které nabízí jejich uživatelský interface, z pohledu jejich cenové dostupnosti a obsahu příloh k softwaru (manuály a instrukce).

Performance Improvement Management Software (PIM-DEASoft)

Za zmínku určitě stojí softwarová aplikace vyvinutá v roce 2010 - PIM-DEASoft. Jedná se o jeden z nejmodernějších, nejnovějších a nejkomplexnějších DEA softwarů shromažďující veškeré doposud vyvinuté modely metody DEA od roku 1980. Další výhodou tohoto softwaru je to, že má velice přehledný a tzv. „uživatelsky přívětivý“³⁹ interface, dokáže zpracovat grafickou analýzu výsledků a vstupních dat, je velice výkonný a rychlý. Cena tohoto softwaru se

³⁸ Malmquist index byl vyvinut na základě myšlenek profesora Stena Malmquista. Tento index se používá při srovnávání produkční technologie a výkonnosti dvou ekonomik.

³⁹ Tj. „user friendly“ interface

pohybuje kolem 1, 500 £⁴⁰ v závislosti na komplexnosti balíčků různých modelů a modifikací DEA zahrnutých do softwaru. Podrobnější informace k tomuto softwaru (popis jeho technických charakteristik, ukázky použití apod.) jsou k nalezení na webových stránkách: <http://deasoftware.co.uk/index.asp>. Ve srovnání se všemi softwary uvedenými výše se zdá být nejlepší z technického hlediska a také z hlediska náročnosti uživatele (interface PIM DEASoft je srozumitelný i pro uživatele, který není obeznámen s technickou stránkou programování), vyhrává také z hlediska své aktuálnosti a počtu modelů a dalších rozšíření, které v sobě zahrnuje.

V praktické části dané diplomové práce byl využit software **EMS** jednak z důvodu jeho veřejné dostupnosti a jednak kvůli jednoduchosti jeho aplikace. Podrobnější specifikace EMS včetně popisu formy nahrávání dat do programu jsou uvedeny v praktické části této diplomové práce.

⁴⁰ Uživatelská licence na jeden rok pro akademické účely včetně veškerých dostupných rozšíření, metod a modelů stojí 1, 630 £.

3. BANKOVNÍ INSTITUCE

V této části diplomové práce se popisují jednotlivé bankovní instituce, na něž bude následně aplikovaná metoda datových obalů, proto lze třetí kapitolu považovat za začátek praktické části dané diplomové práce.

Banky, které byly zvoleny do vzorku, jsou součástí bankovního trhu České republiky, proto nemůžeme opomenout stručné shrnutí jeho základních charakteristik a vývoje v období, za které se provádí měření (2007 – 2010).

3.1. BANKOVNÍ SEKTOR ČESKÉ REPUBLIKY

Bankovní sektor ČR ke konci roku 2010 tvořilo celkem 41 bank a poboček zahraničních bank. Přehled o vývoji počtu bankovních institucí v období 2007 – 2010 shrnuje tabulka č. 1.

Tabulka č. 1.

Počet bank (banky s licenci k danému datu)	2007	2008	2009	2010
Banky celkem	37	37	39	41
v tom:				
Banky	17	16	16	17
pobočky zahraničních bank	14	16	18	19
stavební spořitelny	6	5	5	5

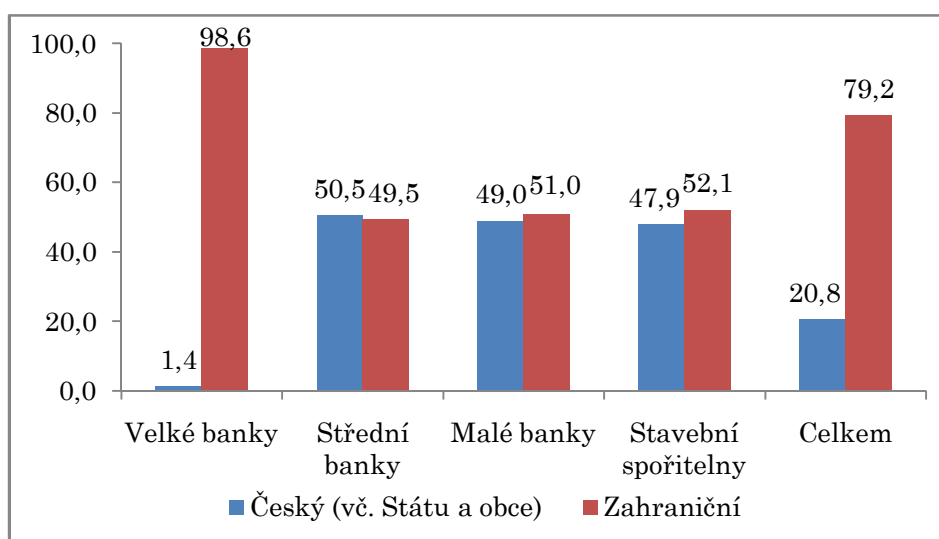
Zdroj: Zpráva o výkonu dohledu nad finančním trhem 2009, 2010, ČNB, vlastní úprava.

Struktura českého bankovního sektoru je dlouhodobě stabilizována: v roce 2010 český bankovní sektor tvořily 4 velké banky, 4 střední a 9 malých bank, 19 poboček zahraničních bank a 5 stavebních spořitelen. Skupina velkých bank již dlouhodobě tvoří rozhodující část tuzemského bankovního trhu (podíl jejich celkových aktiv na aktivech celého sektoru v roce 2010 podle údajů ČNB tvořil téměř 58 %).⁴¹

⁴¹ Rozdělení do jednotlivých skupin probíhá na základě velikostí bilanční sumy. Bilanční suma velké banky je větší než 200 mld. Kč, střední banky vykazují celková aktiva v rozmezí od 50 do 200 mld. Kč a malé banky mají bilanční sumy nižší než 50 mld. Kč.

Z hlediska vlastnické struktury bankovního sektoru podíl zahraničního kapitálu na základním kapitálu bankovních institucí převyšoval podíl kapitálu tuzemského původu. Tuto skutečnost potvrzuje graf č. 6. Z celkového základního kapitálu bankovního sektoru zahraniční kapitál tvořil v roce 2010 79,2%. Z grafu je také patrné, že rozhodující podíl na základním kapitálu velkých bank tvoří zahraniční kapitál. Vlastnická struktura bankovního sektoru je rovněž dlouhodobě stabilizovaná, v předchozím roce podíl zahraničního kapitálu na celkovém základním kapitálu tvořil 80,3%, v roce 2008 tento podíl dosáhl hodnoty 81% a v roce 2007 82,6%. Většina zahraničního kapitálu pochází z členských zemí EU.⁴²

Graf č. 6.

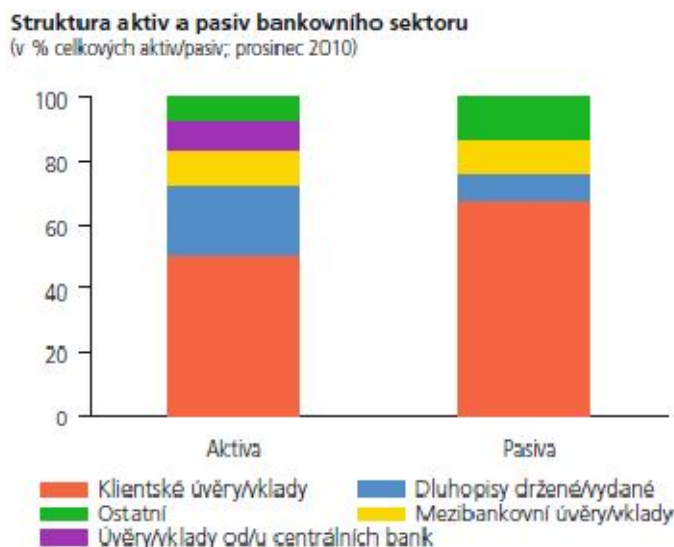


Zdroj: Zpráva o výkonu dohledu nad finančním trhem, 2010, ČNB.

Český bankovní trh je označován za konzervativní vzhledem k tomu, že většinu celkové bilanční sumy tvoří klientské vklady a úvěry poskytnuté rezidentům, celková expozice vůči zahraničním subjektům je nízká. Graf č. 7 znázorňuje strukturu aktiv a pasiv bankovního sektoru v roce 2010, z něhož je patrné, že téměř 50% z celkových bankovních aktiv tvoří úvěry poskytnuté **domácím subjektům** a na straně pasiv přijaté vklady od **rezidentů** přesahují 60% celkové sumy pasiv.

⁴² Vzato ze Zpráv o výkonu dohledu nad finančním trhem ČNB v jednotlivých letech.

Graf č. 7

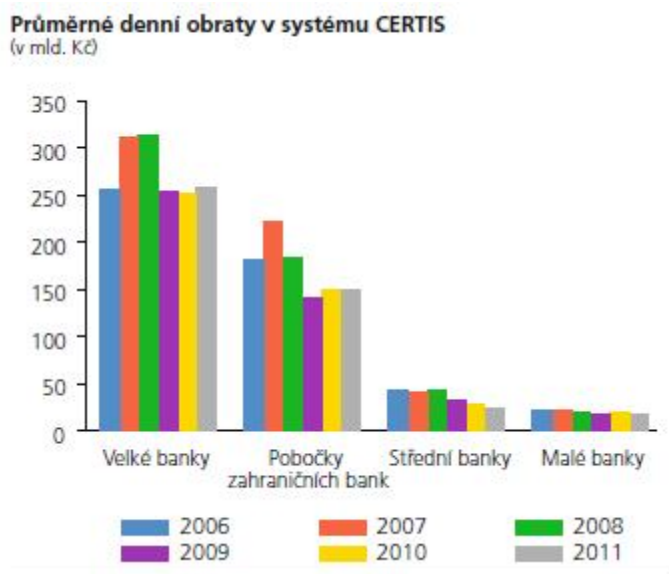


Zdroj: Zpráva o finanční stabilitě, ČNB, 2010.

Přesto že většina bankovních zdrojů a aktiv pochází z domácí ekonomiky, existuje relativně významné riziko „nákazy“ domácí ekonomiky prostřednictvím zahraničních bankovních institucí působících na českém trhu. Podíl aktiv zahraničních bank na celkové bilanční sumě bankovního sektoru byl v období 2007 – 2010 téměř stejný jako podíl středních bank na celkové bilanční sumě, průměrný podíl obou skupin bank dosahoval přibližně 13%. Dalším důležitým faktorem, který by mohl mít vliv na „náchylnost“ domácí ekonomiky k turbulencím na trzích zemí, odkad přicházejí pobočky zahraničních bank, je podíl této skupiny bank na celkovém objemu průměrných denních obrátů v systému CERTIS⁴³. Pobočky zahraničních bank podle tohoto ukazatele jsou na druhém místě po skupině velkých bank, což signalizuje potenciální nebezpečí v případě projevení dopadů nepříznivého vývoje v domácích ekonomikách zahraničních bank. Výše uvedenou skutečnost znázorňuje graf č. 8.

⁴³ Systém mezibankovního platebního styku v České republice, který zpracovává mezibankovní platby v českých korunách. Více informací o CERTISu lze nalézt na webových stránkách ČNB: http://www.cnb.cz/cs/platebni_styk/certis/certis_popis.html

Graf č. 8.⁴⁴



Zdroj: Zpráva o finanční stabilitě, ČNB, 2010.

Aktivita českého bankovního sektoru se vyvíjí velice dynamicky. V roce 2007 bilanční suma aktiv bankovních institucí meziročně vzrostla o 18,9% a oproti předchozímu roku představovala značné zvýšení tempa růstu, které bylo způsobeno zejména nárůstem úvěrové činnosti bank. Na konci téhož roku propukla hypoteční krize v Americe, která později přerostla v globální finanční krizi, jež měla odraz ve vývoji bankovních aktivit po celém světě včetně České republiky, tak v roce 2008 meziroční nárůst bilanční sumy dosáhl pouhých 7,9%, což představuje výrazný pokles oproti předchozímu roku. Dopad světové finanční krize na skupinu velkých bank a stavební spořitelny byl významnější než na skupinu středních, malých bank a poboček zahraničních bank.

Celkově v roce 2008 lze pozorovat tendenci ke zpomalení tempa růstu bilanční sumy aktiv bankovních institucí působících na českém bankovním trhu. Výraznější dopady měla globální finanční krize v roce 2009, kdy bankovní aktivity si vyžádaly růst bilanční sumy bank pouze o 1,2% ve srovnání s předchozím obdobím. Tento výrazný pokles tempa růstu byl způsoben hlavně hospodářským poklesem celé domácí ekonomiky v důsledku prohloubení dopadů finanční krize. V tomto období lze také pozorovat zpomalení tempa

⁴⁴ Údaje za rok 2011 obsahují hodnoty dosažené v prvním čtvrtletí roku.

růstu poskytnutých úvěrů a příslibů téměř na nulovou hodnotu, což je zachyceno na grafu č. 9.

Graf č. 9



Zdroj: Zpráva o finanční stabilitě, ČNB, 2010.

V roce 2010 však prudký pokles tempa růstu bilanční sumy aktiv bankovních institucí byl vystřídán jeho mírným nárůstem jako odraz mírného oživení domácí ekonomiky, tak ke konci roku meziroční růst celkové bilanční sumy tvořil 2,4%. Toto oživení bankovních aktivit lze pozorovat i z grafu č. 8, z něhož je patrný mírný nárůst poskytnutých klientských úvěrů a příslibů od roku 2010.

Kapitálová přiměřenost hraje velice důležitou roli při regulaci a dohledu nad bankovním sektorem. Česká národní banka definuje kapitálovou přiměřenost následujícím způsobem: *“Kapitálová přiměřenost vyjadřuje vybavenost banky vlastními zdroji ve vztahu k rizikové struktuře aktiv, vybraných mimobilančních aktiv banky a k tržním rizikům. Je souhrnným ukazatelem, do kterého se promítají veškeré aktivity banky (rozvahové a podrozvahové) i potenciální ztráty, které bance vyplývají ze znehodnocení aktiv (prostřednictvím tvorby opravných položek a rezerv). Minimální hodnota ukazatele podle vyhlášky a opatření ČNB je 8 %“*.⁴⁵

⁴⁵ Zdroj: <http://www.cnb.cz/cs/obecne/slovník/k.html>. Nový koncept kapitálové přiměřenosti Basel II nabyl účinnosti v ČR 1. 7. 2007.

Nový koncept kapitálové přiměřenosti nabyl účinnosti na území ČR 1. 7. 2007, ale banky tuzemského bankovního trhu měly možnost postupovat podle Basel I do konce téhož roku, v důsledku toho došlo k významným změnám ve struktuře celkového kapitálového požadavku v roce 2008. Údaje o vývoji kapitálové přiměřenosti za období 2007 – 2010 shrnuje následující tabulka. Z tabulky č. 2 je patrné, že bankovní sektor nejen dodržuje pravidlo kapitálové přiměřenosti ale také to, že bankovní instituce mají dostatek kapitálu pro případy krytí ztrát, které jim mohou vzniknout v důsledku realizace rizikové události, nýbrž vykazují kapitálovou přiměřenost značně vyšší požadované úrovně (8%). Přičemž v roce 2009 všechny banky působící na českém bankovním trhu vykázaly kapitálovou přiměřenost nad 10%.

Nejvýznamnějším rizikem bankovního sektoru v ČR je úvěrové riziko (riziko selhání protistrany při plnění své úvěrové povinnosti), což potvrzuje skutečnost, že váha kapitálového požadavku k tomuto riziku na celkovém kapitálovém požadavku je největší ve srovnání s ostatními kapitálovými požadavky, např. ke konci roku 2010 váha kapitálového požadavku k úvěrovému riziku tvořila 87,1% celkového kapitálového požadavku. Rovněž je nutné podotknout, že struktura kapitálu bankovního sektoru zahrnuje pouze Tier 1 a Tier 2, Tier 3⁴⁶ bankami již dlouhodobě není využíván.

Tabulka č. 2.

Kapitálové požadavky a kapitálová přiměřenost bankovního sektoru (v mld. Kč, v %)	2007	2008	2009	2010
A. KAPITÁLOVÝ POŽADAVEK K UVĚROVEMU RIZIKU	134,6	130,3	131,9	130
B. KAPITÁLOVÝ POŽADAVEK K TRŽNÍMU RIZIKU	3,9	5,3	3,3	2,8
C. KAPITÁLOVÝ POŽADAVEK K OPERAČNÍMU RIZIKU	7,7	14	14,7	16,4
E. KAPITÁLOVÝ POŽADAVEK K OSTATNÍM RIZIKŮM	0,5	0,3	0	0
Kapitálové požadavky celkem	146,8	149,9	150	149,2
KAPITALOVA PŘIMĚŘENOST (min. 8%)	11,55	12,32	14,11	15,5

Zdroj: Zpráva o výkonu dohledu nad finančním trhem, ČNB, 2007,2008,2009,2010, vlastní úprava.

⁴⁶ Tier 3 je kapitál ke krytí tržního rizika a tvoří ho podřízený dluh s dvouletou splatností.

Další významnou charakteristikou je **ziskovost bankovního sektoru**. Český bankovní sektor v jednotlivých letech vykazoval čistý zisk, přičemž největší podíl na celkovém čistém zisku vytvořily velké banky. Tuzemský bankovní sektor zůstal ziskový i v období rozšíření negativních důsledků globální finanční krize, pouze v roce 2008 byl vykázán čistý zisk o pouhých 3,2% nižší než v předchozím období. Však v následujícím roce tento výsledek vystřídal meziroční nárůst čistého zisku o 31,2%, který však byl způsoben realizací jednou velkou bankou jednorázového výsledku z mimořádné události (prodej majetkové účasti). V důsledku toho meziroční změna v následujícím období nebyla tak výrazná, došlo k poklesu čistého zisku sektoru o 7%.

Po zhodnocení *základních charakteristik*, které vykazuje český bankovní trh, můžeme dospět k závěru, že český bankovní sektor je *stabilní* a v průběhu finanční krize nedošlo k jeho zhroutení, spíše ke zpomalení tempa růstu (sektor dokonce zachoval svou ziskovost). Ke stejným závěrům dospívají výsledky **zátěžových testů**, které ČNB provádí s *čtvrtletní frekvencí* a výsledky testů zveřejňuje každoročně ve Zprávách o finanční stabilitě. Výše uvedené zátěžové testy umožňují prozkoumat dopady stressových scénářů, které ČNB pevně definuje, na vývoj základních veličin bankovního trhu.⁴⁷ Poslední výsledky zátěžových testů bankovního sektoru za čtvrté čtvrtletí roku 2010 potvrzují „dostatečnou odolnost bankovního sektoru vůči případným negativním šokům“⁴⁸. Proto lze říci, že bankovní instituce, pro něž se provádí měření efektivnosti, působí v relativně stabilním prostředí. K podobným závěrům dospěl Stavárek D. ve své monografii (2005), kdy se český bankovní sektor ukázal být nejefektivnější oproti ostatním zemím Visegrádské skupiny.

3.2. ZVOLENÉ BANKOVNÍ INSTITUCE

Pro účely aplikace metody DEA bylo vybráno 8 bank:

1. Česká spořitelna, a.s. (dále „ČS“),
2. Československá obchodní banka, a.s. (dále „ČSOB“),

⁴⁷ Metodologie zátěžových testů bankovního sektoru prováděných ČNB je k dispozici na webové adrese: http://www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zatezove_testy/zatezove_testy_metodika.html

⁴⁸ Zátěžové testy bankovního sektoru ČR (únor 2011), ČNB

3. Komerční banka, a.s. (dále „KB“),
4. UniCredit Bank Czech Republic, a.s. (dále „UCB“),
5. Raiffeisenbank, a.s. (dále „RB“),
6. Volksbank CZ, a.s. (dále „VB CZ“),
7. LBBW Bank CZ a.s. (dále „LBBW“),
8. COMMERZBANK Aktiengesellschaft, pobočka Praha (dále „CoBa“).

Na základě výše zmíněného složení vzorku je patrné, že vybrané bankovní instituce zastupují různé skupiny bank podle klasifikace ČNB, tj. ve vzorku jsou přítomné velké banky (ČS, ČSOB, KB, UCB, střední banky reprezentuje RB, malé banky jsou zastoupeny VB a LBBW a nakonec pobočky zahraničních bank představuje CoBa.

Volba bankovních institucí není zcela náhodná. Při výběru bylo hlavně dbáno na dodržení jednoho z nejdůležitějších předpokladů použití metody DEA z hlediska další interpretace výsledků, a to **homogennost činností** vybraných jednotek. Vzhledem k tomu, že na českém bankovním trhu působí jak banky, které poskytují tzv. „tradiční“ bankovní služby (přijímají vklady, poskytují úvěry, investiční bankovníctví), tak banky, jejichž aktivity se soustřeďují na určitý druh produktů a služeb (např. hypoteční úvěrování (Hypoteční banka, a.s.), podpora českých vývozců (Česká exportní banka, a.s.) apod.), pro aplikaci metody DEA byly zvoleny banky, které poskytují navzájem podobné služby, protože výsledky bankovních institucí se specializací na určitý typ klientely nebo produktů jsou pak obtížně srovnatelné s výsledky dosaženými „klasickými“ bankami.

Dalším důležitým kritériem volby vybraných institucí je jejich působení na českém trhu, vzhledem k tomu, že jedním z cílů této diplomové práce je analýza vývoje score efektivnosti v jednotlivých letech, je potřeba, aby všechny banky ve vzorku zahájily svoji činnost již před rokem 2007.

V další části této kapitoly budou stručně prezentovány nejdůležitější informace o vybraných bankách a jimi nabízených produktech.

ČESKÁ SPOŘITELNA, A.S.⁴⁹

Nejstarším předchůdcem ČS byla Spořitelna česká, která zahájila svoji činnost již v roce 1825, na tuto instituci pak v roce 1992 navázala Česká spořitelna jako akciová společnost. Ke konci roku 2010 ČS měla přibližně 5,3 milionů klientů a patří mezi největší „hráče“ na českém bankovním trhu. Od roku 2000 se Česká spořitelna stala členem Erste Group, jednoho z předních poskytovatelů finančních služeb ve střední a východní Evropě se 17 miliony klientů v osmi zemích, z nichž většina je členy Evropské unie. Dle aktuálně dostupných údajů je ČS z 97,99% vlastněna skupinou Erste Group s podílem na hlasovacích právech ve výši 99,52% na kapitálu banky. Postavení ČS potvrzuje také vysoký dlouhodobý rating přiřazený bance světově vyhlášenými ratingovými agenturami jako Fitch (A), Moody's (A1) a Standard&Poor's (A), který se neměnil od roku 2007, což indikuje, stabilitu banky i v období krize.

Česká spořitelna je nejen součástí velké mezinárodní skupiny, ale také je součástí finanční skupiny ČS, jejichž služby banka nabízí společně se svými v rámci obchodních míst ČS.

Jak obchodní tak klientské portfolio ČS je velice různorodé. Mezi její klienty patří drobné klienty, malé a střední firmy, města a obce a velké korporace. Produktové portfolio⁵⁰ banky zahrnuje vedení běžných účtů klientů, vystavování platebních karet, zprostředkování platebního styku, investiční bankovnictví (ČS je jedním z nejvýznamnějších obchodníků s cennými papíry), poskytování hypotečního úvěrování a dalších druhů úvěrů fyzickým a právnickým osobám atd. Základní údaje o vývoji obchodní činnosti banky k 31.12.2011 shrnuje následující tabulka č. 3.

⁴⁹ Webové stránky banky www.csas.cz

⁵⁰ Kompletní výčet bankovních produktů a služeb s popisem jejich detailů je k nalezení na webových stránkách ČS: <http://www.csas.cz/banka/nav/osobni-finance/produkty-a-sluzby-d00013792> . Společně s bankovními produkty ČS nabízí produkty členů finanční skupiny ČS.

Tabulka č. 3.

Aktiva celkem	892,6 mld. Kč
Počet klientů České spořitelny	5 202 572
Počet aktivních klientů přímého bankovníctví SERVIS 24 a BUSINESS 24	1 409 933
Počet poboček	654
Průměrný počet zaměstnanců Finanční skupiny České spořitelny	10 556
Počet karet	3 174 161
Počet bankomatů a platbomatů	1 413

Zdroj: www.csas.cz

ČESKOSLOVENSKÁ OBCHODNÍ BANKA, A.S.⁵¹

ČSOB vznikla v roce 1964 za účelem poskytování služeb v oblasti financování zahraničního obchodu a volnoměnových operací, jejím zakladatelem byl stát. V červnu 1999 byla privatizována belgickou KBC Bank, která je součástí významné skupiny KBC, a stala se jejím majoritním akcionářem. V roce 2007 došlo k odkoupení minoritních podílů bankou KBC Bank, a tedy od této doby je jediným akcionářem ČSOB. V červnu 2000 ČSOB převzala Investiční a poštovní banku (IPB). Po odkoupení minoritních podílů se v červnu 2007 stala KBC Bank jediným akcionářem ČSOB. Na českém trhu banka působí hlavně pod obchodními značkami ČSOB a Poštovní spořitelna a.s. Banka je také součástí finanční skupiny ČSOB, do níž patří:

- Hypoteční banka, a.s.
- ČSOB Asset management, a.s.
- ČSOB Penzijní Fond Stabilita, a.s.
- ČSOB Leasing, a.s.
- ČSOB Factoring, a.s.
- ČSOB Pojišťovna, a.s.
- Poštovní spořitelna, a.s.
- Českomoravská stavební spořitelna, a.s.

ČSOB je dalším reprezentantem skupiny velkých bank na českém trhu, její portfolio klientů a poskytovaných služeb je také velice široké stejně jako u ČS. Klientela Československé obchodní banky zahrnuje v podstatě téměř všechny kategorie na trhu, tj. od jednotlivců (fyzických osob) až po korporátní a

⁵¹ Webové stránky banky: www.csob.cz

institucionální subjekty. ČSOB nabízí současně se svými produkty a službami i produkty a služby celé Skupiny ČSOB prostřednictvím svých poboček a obchodních míst České pošty, nabídka služeb tak kromě bankovních služeb zahrnuje i pojistné a penzijní produkty, financování bydlení, kolektivní investování a správu majetku a poskytování dalších specializovaných služeb, služby spojené s obchodováním na finančních trzích. Základní údaje o ČSOB skupině k 30. Září 2011 jsou shrnuty v tabulce č. 4.

Tabulka č. 4.

Zaměstnanci (FTE) – skupina	7 775
Klienti (tis.)	3 092
Pobočky ČSOB (Ret/SME + CORP)	251
Finanční centra PS	61
Obchodní místa České pošty	cca 3 200
Bankomaty	815
Bilanční suma (mld. Kč)	915,9

Zdroj: www.csob.cz

KOMERČNÍ BANKA A.S.⁵²

Komerční banka byla založena v roce 1990 jako státní instituce a v roce 1992 byla transformována na akciovou společnost. Komerční banka je mateřskou společností Skupiny KB a zároveň je součástí mezinárodní skupiny Sociétés Générale od roku 2001, kdy poslední odkoupila státní 60% podíl v KB, od této doby silná pozice banky na trhu podniků a municipalit výrazně posílila a začala rozvíjet své aktivity pro individuální zákazníky a podnikatele. V roce 2006 KB odkoupila zbývajících 60% podíl v třetí největší stavební spořitelně na českém trhu – Modré pyramidě, čímž rozšířila svou detailovou činnost. Ke konci roku 2010 nabyla účinnost příhraniční fúze s Komerční bankou Bratislava, kde nástupnickou společností se stala KB.

KB je třetím členem skupiny velkých bank na českém trhu a patří mezi přední bankovní instituce v České republice a v regionu střední a východní Evropy. Společně se svými produkty nabízí produkty členů skupiny KB, které zahrnují následující služby.

Služby Komerční banky v roce 2010 využívalo:

⁵² Webové stránky banky: www.kb.cz

- 1,59 milionu zákazníků
- na 395 pobočkách
- prostřednictvím 677 bankomatů po celé České republice

Na konci roku 2010 byla Komerční banka hodnocena dlouhodobým ratingem, který svědčí o velice silné pozici KB na trhu:

- A1 v cizí i v domácí měně od Moody's Investors Service
- A od Standard & Poor's
- A od Fitch Ratings

UNICREDIT BANK CZECH REPUBLIC, A.S.⁵³

UniCredit Bank Czech Republic a.s. vznikla integrací dvou samostatně působících bankovních domů HVB Bank a Živnostenské banky, a zahájila svoji činnost 5. listopadu 2007, jejím jediným akcionářem je UniCredit Bank Austria AG. Je jednou z nejvýznamnějších bank ve střední a východní Evropě a na českém bankovním trhu patří do skupiny velkých bank. Jako ostatní velké banky je UCB je členem velké skupiny UniCredit Bank Group, která poskytuje svoje služby nejen v Evropě, ale také v zemích Centrální Asie od roku 2007. UCB byla původně založena v roce 1998 v Itálii jako UniCredito italiano fúzí čtyř italských bank, dále následovala léta fúzí a rozvíjení aktivit v jiných zemích Evropy a Asie.

Při poskytování svých služeb se UCB soustřeďuje především na korporátní i privátní klientelu a zaujímá jedno z neklíčovějších postavení na trhu v oblasti projektového, strukturovaného a syndikovaného financování Corporate Finance, akvizičního financování a financování komerčních nemovitostí. V oblasti služeb pro privátní klientelu je UCB významným hráčem na trhu privátního bankovníctví, cenných papírů, kreditních karet a hypoték a velmi dobře si vede také v oblasti služeb pro zákazníky působících v oborech svobodných povolání (lékaři, soudci, advokáti, notáři apod.).

RAIFFEISENBANK, A.S.⁵⁴

Raiffeisenbank a.s. poskytuje široké spektrum bankovních služeb soukromé i podnikové klientele v České republice již od roku 1993. V roce 2008 byl dokončen proces integrace RB s eBankou. Raiffeisenbank obsluhuje klienty

⁵³ Web banky: www.unicreditbank.cz

⁵⁴ Web banky: www.rb.cz

v síti více než 120 poboček a klientských center, poskytuje rovněž služby specializovaných hypotečních center, osobních a firemních poradců. Podle velikosti bilanční sumy se RB stala pátou největší bankou v České republice v roce 2011, jejíž celková aktiva přesáhla 200 miliard korun.

Majoritním akcionářem banky je s 51% podílem rakouská finanční instituce Raiffeisen Bank International AG (RBI), dalšími akcionáři banky jsou Raiffeisen Zentralbank AG s 24% a RB Prag-Beteiligungs GmbH, která drží 25%.

Portfolio produktů nabízených Raiffeisenbank je stejně různorodé jako její klientela a zahrnuje celou škálu služeb, která sahají od vedení běžných účtů klientů až po investiční bankovnictví. Vzhledem k tomu, že RB je součástí velké mezinárodní skupiny Raiffeisen je nabídka doplňována dalšími službami v oblasti pojištění, leasingu a stavebního spoření, které poskytují ostatní členové skupiny.

VOLKSBANK CZ, A.S.⁵⁵

Volksbank CZ a.s. působí na českém trhu již od roku 1993 pod značkou Volksbank, jako samostatná akciová společnost pod svým současným názvem působí banka od 1. ledna 1997. Jejím hlavním akcionářem je Volksbank International AG, která je od roku 2012 dceřinou společností největší ruské banky Sberbank.

Volksbank CZ je obchodní bankou se širokou nabídkou finančních produktů a služeb pro občany, malé a střední firmy, obce a města, stejně jako bytová družstva, developerské společnosti a subjekty ze zemědělského sektoru.

LBBW BANK CZ A.S.⁵⁶

LBBW působí na českém bankovním trhu již od roku 1991, a od září roku 2008 jejím jediným akcionářem je jedna z největších bank v Německu – Landesbank Baden-Württemberg. Banka patří do skupiny LBBW, která je silnou finanční skupinou, plně orientovanou na kapitálový trh.

⁵⁵ Web banky: www.volksbank.cz

⁵⁶ Web banky: www.lbbw.cz

LBBW poskytuje kompletní nabídku produktů a služeb v oblastech firemního, individuálního, investičního a mezinárodního bankovníctví a také v oblasti aktivit na finančních trzích. V současné době má v České republice 20 poboček, které se nacházejí ve všech větších regionech.

COMMERZBANK AKTIENGESELLSCHAFT, POBOČKA PRAHA⁵⁷

Commerzbank AG působí na českém trhu již od roku 1992, je pobočkou druhé největší německé banky Commerzbank AG. V České republice tato pobočka není jediná, v roce 1998 otevřela kancelář v Brně a o tři roky později, v roce 2001, další kancelář v Ostravě. K nim pak v roce 2007 přibýly kanceláře v Hradci Králové a v Plzni.

Commerzbank se v České republice orientuje především na firemní klientelu⁵⁸, zejména na středně velké a velké firmy. K jejím klientům patří firmy s německým a mezinárodním zázemím stejně jako středně velké a velké české firmy. Její produktová paleta je široká a sahá od standardních bankovních služeb, jako jsou běžný účet a platební styk včetně elektronického bankovníctví až po složitější strukturované a konsorciální financování. Má také rozsáhlé know-how v oblasti dokumentárních obchodů, akreditivů a financování zahraničního obchodu.

3.3. VSTUPY A VÝSTUPY VYBRANÝCH BANK

Jak již bylo zmíněno v kapitole 2. 3. 2. v dané diplomové práci se při definici vstupů a výstupů modelu vychází ze **zprostředkovatelského přístupu**, který vnímá banky jako finanční zprostředkovatele přeměňující přijaté vklady na poskytnuté úvěry. Přestože při výběru vzorku bankovních institucí se kladl velký důraz na homogenitu poskytovaných služeb, některé banky se vyjímají například tím, že se specializují na určitou skupinu klientů, nebo provozuje služby, které nejsou zahrnuty v portfoliu ostatních jednotek. Z tohoto důvodu za vstupy a výstupy byly zvoleny takové položky, které jsou

⁵⁷ Web banky: www.commerzbank.cz

⁵⁸ Do poloviny roku 2011 mezi produkty Commerzbank patřily také služby privátního bankovníctví, jež byly později zrušeny.

nejvíce společné pro všechny banky, tj. za vstupy byly považovány přijaté termínované vklady (označované jako PD) od jiných bank a ostatních klientů; a personální náklady (označované jako MZDY), které zahrnují náklady na zaměstnance a sociální a zdravotní pojištění. Za výstupy byly vybrány poskytnuté úvěry (označované jako PU), které zahrnují jak hypoteční, tak spotřebitelské a ostatní typy úvěrů bankám a ostatním klientům očištěné o opravné položky ke složce klasifikovaných úvěrů; čisté úrokové výnosy (označované jako CUV), jež představují úrokové výnosy snížené o úrokové náklady; čisté příjmy z poplatků a provizí (označované jako CPPP), což jsou výnosy z poplatků a provizí očištěné o náklady na poplatky a provize. Vstupy a výstupy jsou vyjádřeny v milionech Kč.

Celkem do modelu vstupují 2 vstupy a 3 výstupy, což podle pravidla uvedeného v kapitole 2. 3. 2. signalizuje, že přibližně 6 jednotek se ukážou být efektivní, proto zvolená velikost vzorku (8 bank) je adekvátní výše zmíněnému požadavku. Souhrnné údaje o položkách vstupů a výstupů jednotlivých bank v jednotlivých letech jsou uvedeny v příloze č. 3 k této diplomové práci.

3.4. SOFTWAREVÁ APLIKACE EMS

Pro zpracování dat a výpočet score efektivnosti pomocí metody DEA byl využit software EMS, jehož základní specifikace byla uvedena v kapitole 2.4. Podrobný postup použití softwaru obsahuje EMS manuál⁵⁹, jež posloužil východiskem pro tuto část diplomové práce, ve které se aplikace tohoto softwaru podrobněji popisuje s ohledem na funkce využívané v praktické části dané práce.

Software EMS byl vyvinut v roce 2000 a proto podporovaný formát pro nahrávání dat je MS Excel 1997 – 2003 (s rozlišením „.xls“) a textový formát; soubor obsahující vstupy a výstupy se pak musí nahrát do složky pojmenované „Data“, zároveň se list s daty musí mít stejný název „Data“.

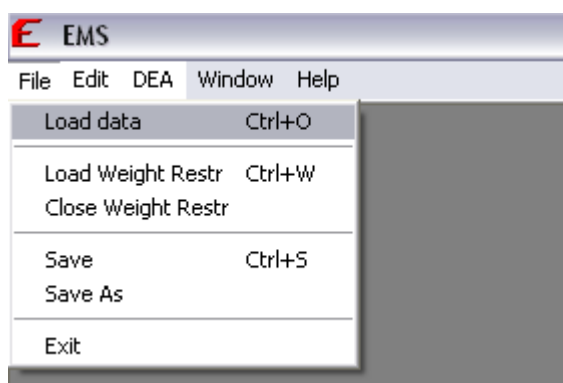
Dalším požadavkem pro formát nahrávaných dat se týká názvů sloupců s čísly v samotném souboru. Proto, aby EMS software byl schopen rozlišit mezi

⁵⁹ EMS: Efficiency Measurement System User's Manual, Holger Scheel, 2000.

vstupy a výstupy, se musí k názvům sloupců obsahujících vstupy přidat {I}⁶⁰ a ke sloupcům s výstupy – {O}⁶¹. Tabulky s údaji zadanými v požadovaném formátu jsou obsaženy v příloze č. 3 této diplomové práce.

V okamžiku, kdy jsou soubory uloženy v odpovídajícím formátu a zohledněny všechny výše zmíněné požadavky, probíhá nahrávání těchto souboru dat do samotného EMS. Tento krok je znázorněn na obrázku č. 1. Data se nahrávají do softwaru pouhým stisknutím tlačítka „File“ a volbou možnosti „Load data“.

Obrázek č. 1.

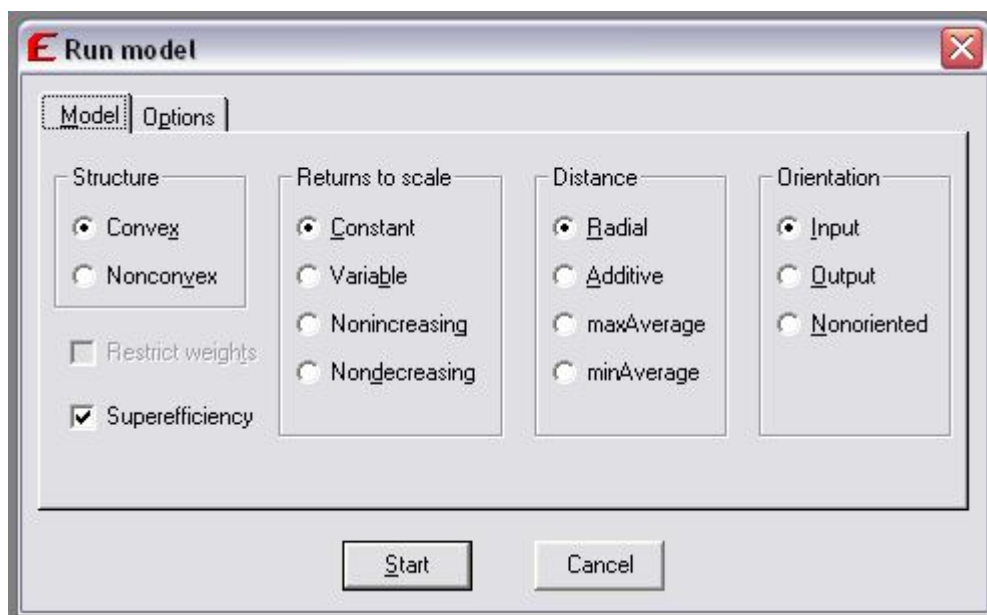


Nejdůležitějším krokem je pak spuštění výpočtu efektivnosti metody DEA a nastavení specifikací modelu, které je možné v nabídkovém okně (viz obrázek č. 2), jež se objeví po stisknutí tlačítka „DEA“ a následně volbě možnosti „Run model“. Jak již bylo zmíněno v kapitole č. 2.4, daný program podporuje nejen výpočet základní score efektivnosti pomocí metody DEA, ale dále umožňuje nastavit detailnější specifikaci modelu v nabídkovém okně zobrazeném na obrázku č. 2.

⁶⁰ I – “input” (angl. vstup).

⁶¹ O – “output” (angl. výstup).

Obrázek č. 2



Jedná se zejména například o tvar obalové křivky (zatiknutím možnosti konvexní nebo nekonvexní v sekci „**Structure**“), jeho orientaci (volbou buď vstupové, výstupové orientace nebo s žádnou orientací v sekci „**Orientation**“).

Dále EMS umožňuje výpočet efektivnosti pomocí CCR nebo BCC modelu a to výběrem jedné z možností v sekci „**Returns to scale**“. Jak již bylo zmíněno v kapitole 2. 2. 1, CCR model je založen na předpokladu konstantních výnosů z rozsahu, proto volbou možností „**Constant**“ dostaneme výsledky vypočítané modelem CCR. Pokud zatikneme opci „**Variable**“, zvolíme tak předpoklad variabilních výnosů z rozsahu, což se shoduje s předpoklady modelu BCC (viz kapitola 2. 2. 2).

Nakonec sekce „**Distance**“ obsahuje velice důležité parametry, jejichž nastavení pak ovlivňuje samotné výstupy měření. V této kategorii lze volit ze čtyř možností⁶²:

- „**Radial**“ – výsledné hodnoty pak odrážejí zlepšení, které je nutno provést pokud všechny významné faktory modelu jsou změněny proporcionálně. Výsledné score vypočítané za použití této opce lze interpretovat jako doporučené úpravy vstupů nebo výstupů z hlediska

⁶² Pro detailnější popis jednotlivých možností viz manuál Holger Scheel (2000), str. 8.

jejich cen (tj. snížení nákladů a zvýšení výnosů), ale dané score nevyjadřují tzv. Koopmanovu efektivnost⁶³.

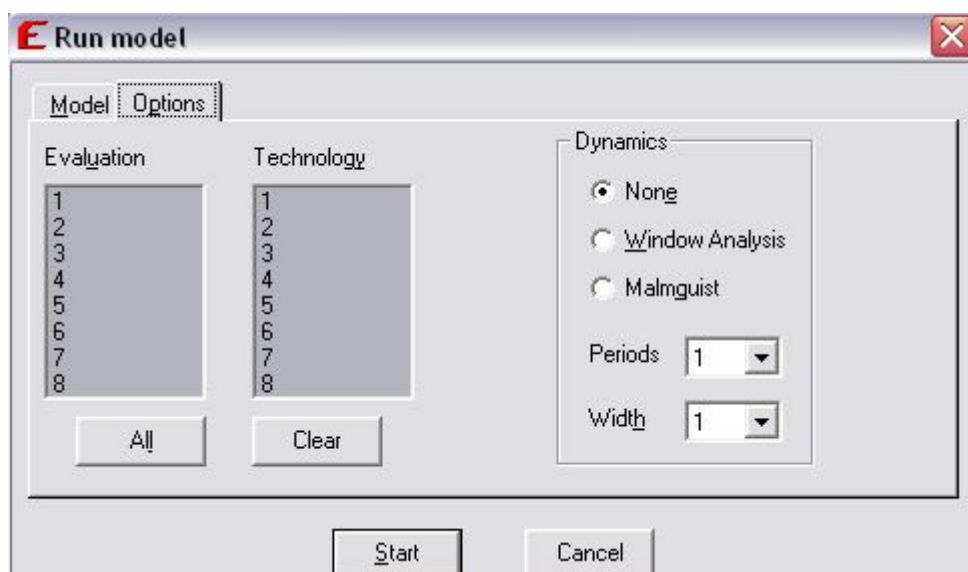
- „*Additive*“ – tato možnost kvantifikuje maximální sumu absolutních zlepšení, které jsou potřeba provést za účelem zefektivnění produkční jednotky. Na rozdíl od předchozí opce „*additive*“ indikuje Koopmanovu efektivnost, a také umožňuje cenovou interpretaci vstupů a výstupů.
- „*maxAverage*“ – tento nástroj umožňuje výpočet maximální průměrné relativní hodnoty, o kterou se musí vylepšit jednotlivé faktory modelu (snížení vstupů nebo zvýšení výstupů), aby se zvýšila technická efektivnost produkční jednotky. Při uplatnění této možnosti výsledné hodnoty představují procento od současného stavu jednotlivého faktoru, toto procento lze použít jako interpretaci Koopmanové efektivnosti.
- „*minAverage*“ – je opakem předchozí možnosti, a vyjadřuje tedy minimální průměrnou relativní hodnotu, o niž se musí změnit vstupy nebo výstupy aby jednotka se stala méně efektivní.

Pomocí EMS je možné nejen změřit efektivnost v jednotlivém roce, ale také provést tzv. window analysis, a porovnat efektivnost jednotlivých produkčních jednotek v čase, nebo spočítat Malmquistův index. Toto lze provést označením jedné z možností v sekci „Dynamics“ zobrazené na obrázku č. 3.

Více periodovou analýzu lze provést volbou možnosti „Window Analysis“. Při tom úpravou musí projít i zadávání dat do softwaru. Pro případ window analysis se do jednoho souboru musí zadat pod sebou všechny vstupy a výstupy za jednotlivé jednotky ve vzorku a následně se v nabídkovém okně zachyceném na obrázku č. 3 zvolit počet period a počet „oken“.

⁶³ Koopmanova efektivnost je založena na principu Paretova optima, a za plně efektivní DMU považuje takovou jednotku, jejíž vstup nebo výstup nelze „vylepšit“ aniž by došlo ke „zhoršení“ jiného vstupu nebo výstupu (Cooper W. W. et al. (2007)).

Obrázek č. 3



Po nahrání dat a nastavení modelu se celý výpočet zachycený vzorci v kapitole 2. 2 spustí pouhým zmačknutím tlačítka „Start“. V závislosti na velikosti vzorku se liší doba, během níž software dokáže zpracovat veškeré informace, seřadit jednotlivé produkční jednotky ve vzorku do pořadí a navrhnout případné změny, které neefektivní jednotky musí provést proto, aby se staly efektivními.

Výslednou tabulku obsahující score a doporučené úpravy navrhnuté pro neefektivní jednotky shrnuje obrázek č. 4. Daná tabulka shrnuje výsledky výpočtů, které byly provedeny pomocí EMS na datech za rok 2007 pomocí metody DEA s následujícími nastaveními:

- Konvexní tvar obalové křivky,
- Vstupově orientovaný model,
- Variabilní výnosy z rozsahu, tedy se jedná o BCC model,
- Score jsou počítány za využití možnosti maxAverage.

Jak již bylo zmíněno v teoretické části této diplomové práce, relativní efektivnost každé produkční jednotky ze vzorku je měřena vztahováním jejích parametrů (vstupů a výstupů) buď k virtuální produkční jednotce, která slouží „modelovým příkladem“ nebo k reálné produkční jednotce, o níž se ví, že je efektivní, přičemž jsou také známě ohraničení vah vstupů a výstupů. Tato ohraničení je možné nahrát do softwaru pomocí tlačítka „Load Weight Restr“ zobrazeném na obrázku č.1. V této diplomové práci se technická efektivnost

jednotlivých bank bude porovnávat s virtuální jednotkou, která je plně efektivní.

Obrázek č. 4

	DMU	Score	PD {O}{V}	MZDY {O}{V}	PU {O}{V}	CUV {O}{V}	CPP {O}{V}	Benchmarks	{F} PD {O}	{F} MZDY {O}	{S} PU {O}
1	RB	86,841%	0,200	0,200	0,279	0,000	0,000	2 (0,829) 5 (0,171)	8,860%	5,344%	0,000
2	VB	100,000%	0,335	2,082	0,755	0,498	0,353	2			
3	CSOB	86,737%	0,200	0,200	0,000	0,264	0,000	2 (0,324) 6 (0,676)	14,288%	39,399%	361,4%
4	UCB	100,000%	0,294	1,781	0,552	0,344	1,169	0			
5	KB	100,000%	0,315	1,570	0,846	0,561	0,516	1			
6	CS	100,000%	0,677	0,903	0,203	1,147	0,261	1			
7	LBBW	100,000%	0,311	4,507	0,505	0,280	0,089	0			
8	COBA	100,000%	0,339	0,737	0,965	0,073	0,023	0			

Výsledná tabulka na obrázku č. 4 se skládá z 13 sloupců: první sloupec s názvem „DMU“ obsahuje názvy jednotlivých bank ve vzorku; ve druhém sloupci je uvedeno výsledné score efektivnosti vypočítané s ohledem na výše zmíněná nastavení modelu; další dva sloupce udávají váhy jednotlivých vstupů (personální náklady a přijaté vklady); sloupce označené písmenem {O} obsahují váhy tří výstupů, které byly zvoleny pro tento model (poskytnuté úvěry, čisté úrokové výnosy a čisté příjmy z poplatků a provizí).

Na základě výsledků na obrázku č. 4 vyplývá, že v roce 2007 šest bank z osmi byly efektivní ve srovnání s virtuální jednotkou, což odpovídá pravidlu zmíněnému v **kapitole 3. 3.** dané diplomové práce. Méně efektivními se ukázaly být pouze dvě banky: Raiffeisenbank a ČSOB, jejichž relativní technická efektivnost přesáhla 86%.

Výhodou metody Data Envelopment Analysis je její schopnost vytvářet doporučení ohledně úpravy vstupů (pro vstupově orientované modely) tak, aby se jejich relativní efektivnost zvedla. Toto doporučení je shrnuto ve sloupci „Benchmarks“ a dalších pěti sloupcích na konci tabulky. Vzhledem k tomu, že model je vstupově orientovaný, hodnoty ve sloupci s názvem „Benchmarks“ lze interpretovat následovně: číslo před závorkou značí pořadové číslo banky, která je efektivní a slouží „vzorovou“ jednotkou pro danou méně efektivní banku. Pro Raiffeisenbank (RB) vzorovými jednotkami jsou Volksbank (VB) a Komerční banka (KB), pro ČSOB to jsou rovněž Volksbank a Česká spořitelna (ČS).

Hodnoty v závorce představují λ podrobněji popsané v kapitole 2. 2, které představují váhy přiřazené jednotlivým produkčním jednotkám.

Pro znázornění výše uvedených údajů na konkrétním příkladu, se podíváme na případ RB na obrázku č. 4. Podle zadaných vstupů a výstupů je score efektivnosti RB pouze 86,841%, třetí až sedmý sloupec obsahují váhy současného stavu vstupů a výstupů banky. Na základě měření ve sloupci „Benchmarks“ jsou doporučeny změny, které by mohly pomoci RB zvýšit její relativní efektivnost, tj. pokud Raiffeisenbank změní váhu (λ) svého vstupu „přijátá depozita“ na hodnotu uvedenou v závorce v tabulce na obrázku č. 4, tj. na 0, 829, platnou pro tentýž vstup jiné banky, která je pro RB vzorovou – VB. Stejný přístup platí pro personální náklady RB, jejichž váha by se měla upravit podle personálních nákladů Komerční banky na 0,171.

Posledních pět sloupců obsahují údaje důležité pro tvorbu doporučení změn nutných pro zlepšení score efektivnosti. Sloupce označené {F}-faktory obsahují procentuální změnu oproti současnému stavu jednotlivého vstupu tak, aby se zvýšila relativní efektivnost. V případě RB to znamená, že by banka měla snížit hodnotu přijatých vkladů na 58,860% současného stavu a své náklady na zaměstnance na 75,344% současného stavu, aby se banka stala efektivní. Sloupce označené {S} – „*slacks*“ pak vyjadřují, o kolik se změní výstupy banky jako výsledek snížení jejích vstupů a tím se zvýší technická efektivnost banky. Tuto skutečnost potvrzuje obrázek č. 5, který uvádí výsledky aplikace metody DEA na stejný soubor dat jako v předchozím případě, až na jednu odlišnost – upravené hodnoty vstupů RB podle doporučení vyplývajících z obrázku č. 4.

Obrázek č. 5.

	DMU	Score	PD { }{V}	MZDY { }{V}	PU { }{V}	CUV { }{V}	CPP { }{V}	Benchmarks
1	RB	100,000%	0,588	1,873	2,544	0,000	0,000	0
2	VB	100,000%	0,337	2,231	0,747	0,522	0,380	1
3	CSOB	86,737%	0,200	0,200	0,000	0,264	0,000	2 (0,324) 6 (0,676)
4	UCB	100,000%	0,277	1,662	0,443	0,311	1,169	0
5	KB	100,000%	0,310	1,578	0,797	0,566	0,566	0
6	CS	100,000%	0,629	0,920	0,192	1,139	0,268	1
7	LBBW	100,000%	0,301	4,072	0,431	0,253	0,079	0
8	COBA	100,000%	0,299	0,675	0,853	0,067	0,022	0

Na obrázku č. 5 je vidět, že po úpravě vstupů banky RB o doporučené hodnoty se relativní technická efektivnost RB zvýšila a jedinou neefektivní bankou z celého vzorku zůstala ČSOB, protože její vstupy zůstaly beze změn. Za účelem měření relativní efektivnosti bank se v této diplomové práci bude aplikován vstupově orientovaný model CCR a BCC, dále bude zvoleno nastavení maxAverage pro výstupní hodnoty.

4. VÝSLEDNÉ HODNOTY

V této kapitole dané diplomové práce jsou uvedeny výsledky měření efektivnosti vybraných bank a jejich vývoj v období od roku 2007 až do konce roku 2010 a související komentáře k dosaženým výsledkům včetně diskutování možných příčin neefektivnosti v oblasti bankovního sektoru.

4.1. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Jedním z hlavních cílů této diplomové práce bylo prozkoumat vývoj efektivnosti vybraných bank v průběhu času. Za tímto účelem byla provedena více-periodová analýza pro tři soubory dat, první soubor obsahuje data za roky 2007 a 2008, druhý – za rok 2008 a 2009 a nakonec třetí soubor dat zahrnoval období 2009 a 2010. Tento přístup zajistí to, že score efektivnosti v roce 2008 budou vypočítány s ohledem na hodnoty dosažené v roce 2007 atd. Následující tabulka shrnuje výsledné průměrné score efektivnosti a průměrnou efektivnost jednotlivých bank za celé období čtyř let vypočítané pomocí BCC a CCR modelů; kompletní soubor výsledných hodnot včetně jejich základní deskriptivní statistiky je pak obsažen v tabulce v příloze č. 4, který uvádí score efektivnosti vypočítané pro každou banku z každé „sady“ souborů.

Tabulka č. 5

Banka	BCC model				CCR model			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
RB	86,84%	88,77%	87,19%	86,76%	85,50%	87,67%	85,44%	86,73%
VB	100,00%	100,00%	100,00%	95,29%	100,00%	100,00%	100,00%	94,35%
CSOB	86,74%	86,56%	83,70%	82,98%	86,63%	86,45%	83,39%	82,60%
UCB	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
KB	100,00%	100,00%	99,82%	100,00%	100,00%	99,62%	96,63%	95,38%
CS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
LBBW	100,00%	99,09%	100,00%	100,00%	87,33%	85,39%	83,74%	87,82%
COBA	100,00%	100,00%	100,00%	90,18%	100,00%	100,00%	83,58%	78,08%
Průměrné ⁶⁴ score	96,70%	96,80%	96,34%	94,40%	94,93%	94,89%	91,60%	90,62%

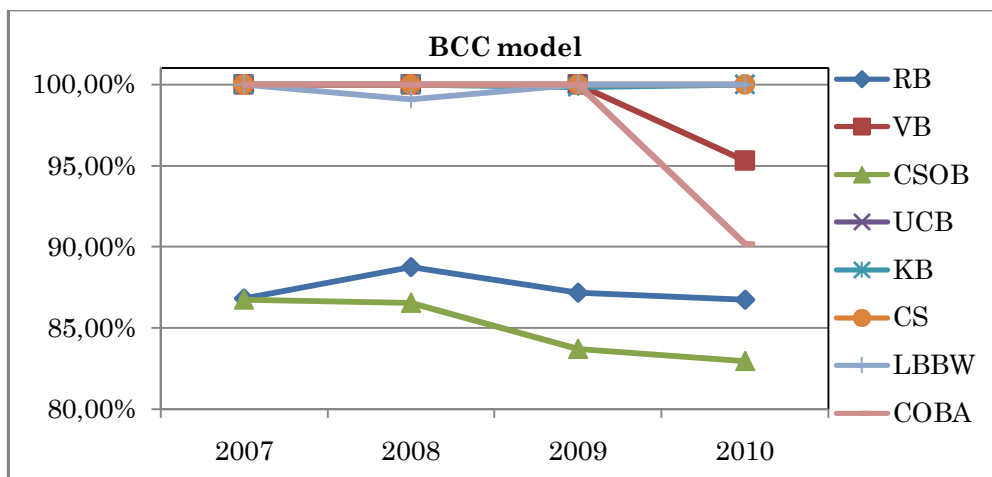
Z výše uvedené tabulky je patrné, že všechny banky ve vzorku byly extrémně efektivní v období, za něž se provádí výpočet, tedy nejnižší score efektivnosti při aplikaci BCC modelu dosáhla banka ČSOB v roce 2010

⁶⁴ Průměrné score efektivnosti jsou počítány jako aritmetický průměr hodnot dosažených v jednotlivých letech.

(82,98%), jejíž efektivnost však přesáhla vysokou hranici 80%, což potvrzuje stabilní postavení českých bank na trhu.

Další zajímavostí je to, že dle výsledků BCC modelu dvě banky z osmi byly stoprocentně efektivní po celou dobu – UniCredit Bank a Česká spořitelna. Čtyři banky ze vzorku byly plně efektivní ve třech rocích ze čtyř, přičemž jejich score nekleslo pod 90% po celé období, jedná se o Volksbank s poklesem její relativní efektivnosti v roce 2010 o 4,71% na 95,29%; Komerční banka se snížením relativní efektivnosti v roce 2009 o pouhých 0,18% na 99,82%; v roce 2008 score relativní efektivnosti LBBW kleslo jenom o 0,91% a nakonec efektivnost Commerzbank podle DEA klesla o 9,82% v roce 2010. Graf č. 10 přehledně znázorňuje, že většina bank ze vzorku vykazovala přes 90% efektivnost v období 2007 až 2010.

Graf č. 10

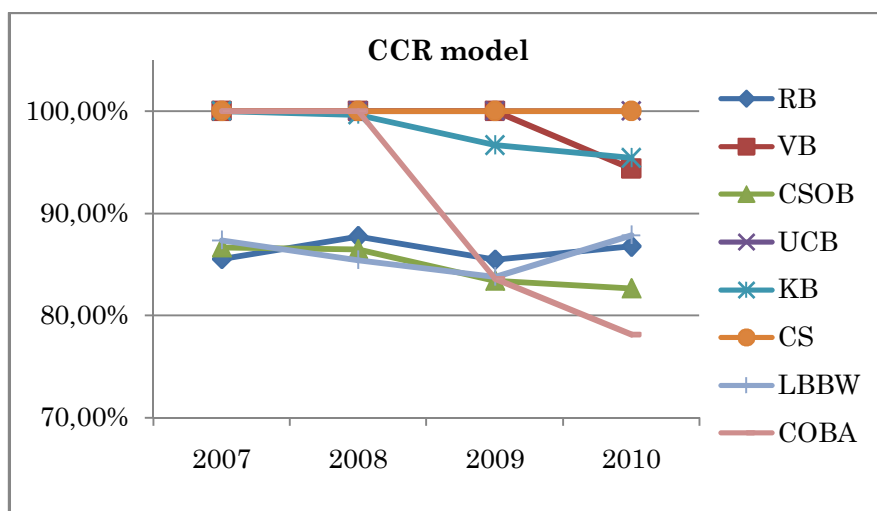


Hodnoty vypočítané pomocí CCR modelu jsou nižší ve srovnání s výsledky dosaženými pomocí BCC modelu, v důsledku toho, že BCC uvažuje variabilní výnosy z rozsahu a tak vypočítané score efektivnosti je nejbližší přiblíženo realitě a je očištěno o nedokonalosti modelu CCR (viz **kapitola 2. 2.**).

Na grafu č. 11, který je založen na průměrných hodnotách relativní efektivnosti jednotlivých bank v období let 2007 až 2010, vypočítaných za předpokladu konstantních výnosů z rozsahu, je patrné, že míra efektivnosti je nižší oproti BCC modelu. Česká spořitelna podle obou přístupů dosahovala stejného score efektivnosti (100%) v každém roce, největší rozdíly mezi

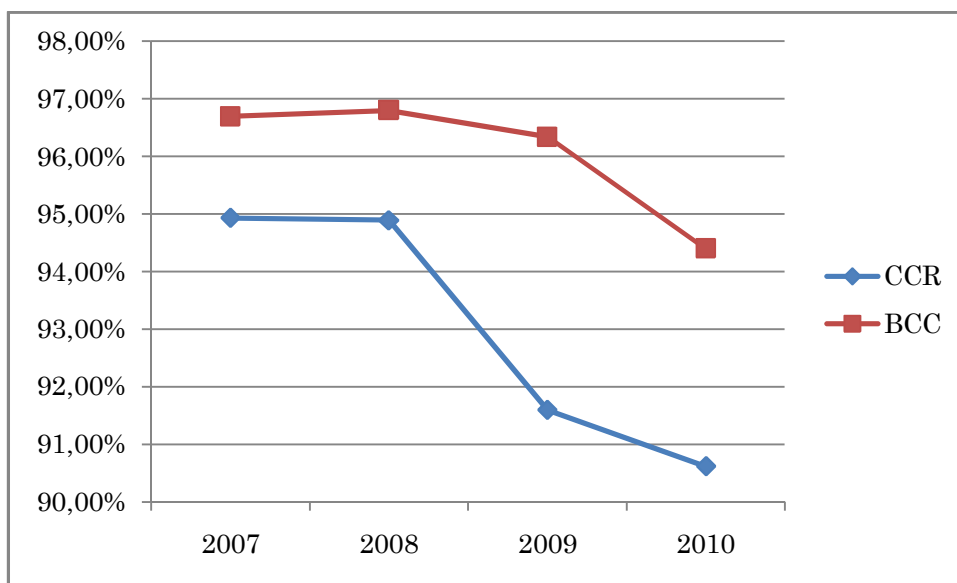
výslednými hodnotami efektivnosti jsou vykazovány bankami LBBW a CoBa. Podle CCR modelu méně efektivní se ukázaly být ČSOB a RB stejně jako podle přístupu variabilních výnosů z rozsahu, ale navíc pod 90%-ní hranici efektivnosti klesly také výsledky LBBW banky.

Graf č. 11



Následující graf vychází z průměrných hodnot relativní efektivnosti všech bank v jednotlivých letech podle obou modelů a slouží k porovnání celkových výsledků dosažených aplikací obou přístupů. Podle informací uvedených v kapitole č. 2. 2. 2 by hodnoty vypočítané pomocí CCR neměly převýšit míru efektivnosti podle BCC modelu. Graf č. 12 zachycuje tuto skutečnost, a z něj je patrné, že křivka, jež vznikla spojením bodů označujících průměrné míry efektivnosti podle BCC modelu (uvedené v tabulce č. 3), se nachází nad křivkou tvořenou body spojující průměrné efektivnosti podle CCR modelu.

Graf č. 12



Dle vývoje průměrné efektivnosti celého vzorku v jednotlivých letech lze učinit závěr, že meziroční pokles v období let 2008 a 2009 oproti roku 2007 může souviset s propuknutím světové finanční krize a další snížení průměrné efektivnosti osmi vybraných bank lze ztotožnit s odeznívajícími dopady této krize a také s propuknutím dluhové krize v Řecku, která začala na přelomu roku 2009 a 2010. Co se týče vývoje relativní efektivnosti jednotlivých bank ve vzorku, na základě dosažených hodnot není možné jednoznačně určit, zda určitá banka byla méně efektivní v období krize (roky 2008 až 2009) ve srovnání s předkrizovým a pokrizovým obdobím; však u většiny bank lze pozorovat mírný pokles jejich míry efektivnosti počínaje rokem 2008.

Dále na základě dosažených výsledků nelze dospět k jednoznačnému závěru ohledně závislosti míry efektivnosti na velikosti banky, tak například mezi méně efektivní se ocitla jedna z největších bank na českém trhu – ČSOB, a například mezi nejefektivnější banky se zařadil zástupce skupiny malých bank – LBBW s téměř stoprocentní mírou efektivnosti během zkoumaného období.

Obecně pohyby score efektivnosti nejsou ovlivněny pouze vývojem na světových trzích, důležitou roli hrají také ostatní faktory, které jsou individuální pro každou jednotlivou banku (např. její cílová klientela, případné významné změny v nabízených produktech, samostatnost při stanovení vnitřní politiky banky apod.). Vzhledem k tomu, že vzorek bank byl záměrně vybírán

tak, aby produkční jednotky (banky) byly co nejvíce homogenní, pokusíme se v další kapitole této diplomové práce shrnout základní příčiny neefektivnosti bankovních institucí.

Analýza faktorů ovlivňujících relativní efektivnost je obsazena téměř v každé studii zabývající se nejen odhadem efektivnosti ale i rozbořem příčin, které ji snižují. Podobná analýza je zpravidla podložena regresní analýzou, kde vypočtené míry efektivnosti jsou považovány za závislé proměnné (tzv. tradiční **dvoufázový přístup**⁶⁵). Také se k této problematice lze přistoupit z pohledu **jednofázového modelu**, tzn., že specifické faktory a jejich vývoj jsou známé dopředu a jsou začleněny do výpočtu míry efektivnosti.

V této diplomové práci byl výpočet proveden bez zohlednění těchto specifických faktorů, rovněž nebyla provedena regresní analýza výsledných hodnot, příčiny neefektivnosti bank jsou shrnuté v následující kapitole z obecného hlediska a jsou založeny na předchozích empirických studiích a odborných člancích.

4.2. PŘÍČINY NEEFEKTIVNOSTI BANK

Problematice faktorů ovlivňujících vývoj score efektivnosti v čase a také mezi jednotlivými jednotkami ve vzorku je věnováno velké množství odborné literatury a různých studií. Tak například ve své studii Stavárek D. (2005) uvádí shrnutí obecných strukturálních a makroekonomických příčin neefektivnosti bankovních institucí, které je založeno na výsledcích testování statistické významnosti jednotlivých faktorů a podporuje tak výsledky dřívějších studií zaměřených na stejnou problematiku.

Dalším zajímavým článkem je „*Resource, service quality and performance triad: a framework for measuring efficiency of banking services*“ autorů Mukherjee A., Nath P., Pal M. z roku 2003, ve kterém je prokázán pozitivní vztah mezi kvalitou služeb a ziskovostí bank (tj. čím vyšší je kvalita poskytovaných služeb, tím více zisku banka je schopna generovat). V této části diplomové práce jsou shrnuty vybrané faktory ovlivňující efektivnost bank

⁶⁵ Stavárek D. (2005), str. 94.

v obecné rovině (s aplikací na banky ve vzorku a české bankovní prostředí) vycházející z několika studií včetně dvou výše zmíněných.

Za zmínku také stojí studie autorů Grigorian A. D. a Manole V. (2002)⁶⁶, kteří se ve své práci zabývali hodnocením faktorů, ovlivňujících výkon bankovních institucí v tranzitivních ekonomikách zemí východní Evropy a bývalého Sovětského Svazu. Autoři zkoumají hlavně vliv vybraných makroekonomických veličin a ostatních proměnných.

4.2.1. MAKROEKONOMICKÉ FAKTORY

Ekonomická úroveň země

Na základě regresní analýzy Stavárek D. ve své monografii z roku 2005 dospívá k závěru, že statisticky významnou proměnnou, která pozitivně ovlivňuje efektivnost měřenou CCR modelem, je *úroveň HDP země*, tedy při vyšší ekonomické úrovni se zvyšuje efektivita bankovních institucí měřena za předpokladu konstantních výnosů z rozsahu⁶⁷. K podobným závěrům dospěli rovněž autoři dříve publikovaných studií, jako např. Grigorian A. D., Manole V., (2002)⁶⁸, kteří zkoumali vztah mezi pohybem úrovně HDP na obyvatele a efektivností bank a dospěli k obdobnému závěru, že banky jsou efektivnější v těch zemích, kde je HDP na obyvatele vyšší.

Vývoj HDP ČR⁶⁹ v období, za které se provádí měření efektivnosti, byl ovlivněn především situací na světových finančních trzích, tj. propuknutí globální finanční krize na konci roku 2007, která následně přerostla ve světovou hospodářskou krizi v roce 2008. Česká ekonomika rostla poměrně vysokým tempem v roce 2007 ve srovnání s předchozím rokem, a tak meziroční růst reálného HDP tvořil 6,5%.

Světová hospodářská krize měla negativní dopad i na středoevropské země, a během následujícího roku (2008) došlo ke zpomalení růstu české ekonomiky a reálný HDP vzrostl o pouhých 3,1%. Na konci téhož roku se však

⁶⁶ „Determinants of Commercial Bank Performance in Transition: An Application of Data Envelopment Analysis“, David A. Grigorian, Vlad Manole, World Bank Policy Research Working Paper 2850, June 2002

⁶⁷ Stavárek D. (2005), str. 99.

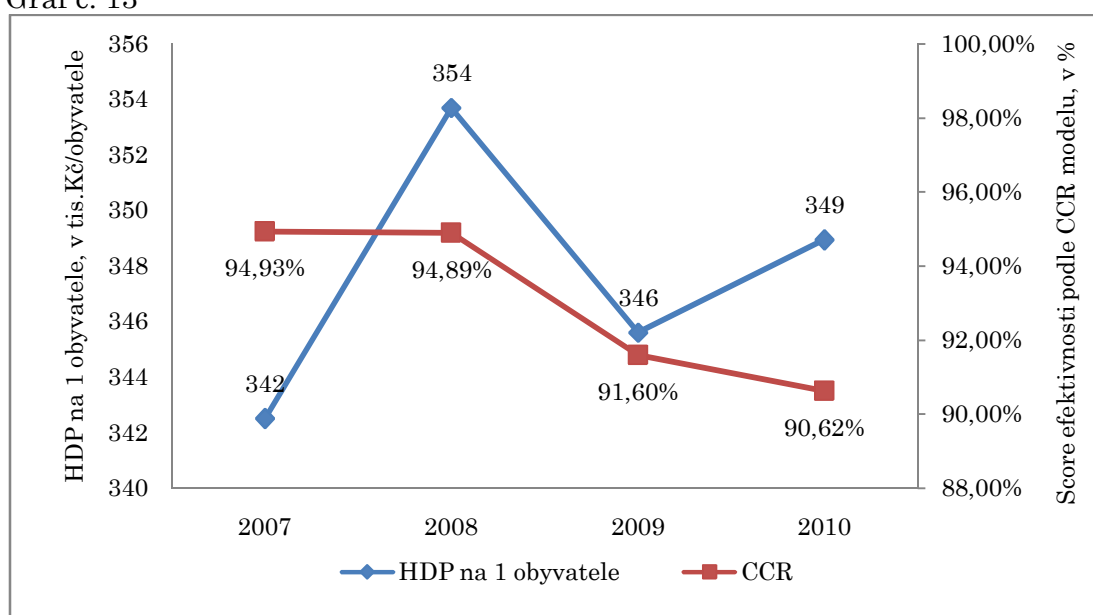
⁶⁸ Grigorian D. A., Manole V. (2002), str. 21.

⁶⁹ Na základě Zprav ČNB o výkonu dohledu nad finančním trhem v jednotlivých letech a údajů Českého statistického úřadu.

stagnace „překlopila“ do recese, a v roce 2009 domácí HDP meziročně poklesl o více jak 4%. V posledním roce období měření efektivnosti (rok 2010) dochází k pomalému obnovení domácí ekonomiky a reálný HDP vykazuje nárůst o 2,2% ve srovnání s předchozím obdobím.

Výsledné score efektivnosti počítané modelem CCR vykazují podobný vývojový trend (růst v období zvýšení úrovně domácího HDP na jednoho obyvatele a propad efektivnosti v období stagnace a recese české ekonomiky). Grafické znázornění tohoto trendu je shrnuto v grafu č. 13.

Graf č. 13



Zdroj: Český statistický úřad, www.czso.cz, výsledky výpočtů autora, vlastní úprava.

Inflace a úrokové sazby

Makroekonomické veličiny jako *inflace* a *úrokové sazby* mají významný vliv na finanční možnosti obyvatelstva a ostatních subjektů na trhu. Při vzestupu cenové hladiny dochází k poklesu volných prostředků, které by subjekty mohli investovat například ve formě bankovních depozit. V některých ekonomikách se provádí tzv. indexace mezd, ale míra jejich růstu zpravidla zaostává za nárůstem cenové hladiny, proto vzestup míry inflace nemá pozitivní vliv na ekonomiku a na koupěschopnou poptávku obyvatelstva.

Při růstu úrokových sazeb sice roste sazba, kterou se úročí klientské a mezibankovní vklady, ale na druhou stranu, klesá zájem subjektů o bankovní

úvěry, protože jsou za daných okolností dražší. Předchozí studie monografie Stavárek D. (2005)⁷⁰ potvrdili negativní vliv na jejich efektivnost, ale zároveň tento vztah se ukázal být statisticky nevýznamný.

Regulace a dohled na bankovním trhu a právní prostředí země

Vliv těchto proměnných není přímý, nýbrž rozvinuté regulatorně-právní prostředí přispívá k ekonomickému růstu země a rozvoji finančního trhu jako celku, tím pádem se to projeví v nárůstu úrovně HDP domácí ekonomiky, které příznivě ovlivňuje efektivnost bankovních institucí a efekt této charakteristiky je zprostředkovaný.

V České republice dohled nad finančním trhem je od 1. 4. 2006 integrován do jedné instituce – České národní banky, která dohlíží na všechny subjekty působící na finančním trhu země. V roce 2007 došlo k implementaci koncepce Basel II do českého bankovního systému, tento koncept měl posílit stabilitu a transparentnost finančního trhu. Nejvýznamnějšími přínosy Basel II byly hlavně v oblasti měření a řízení podstupovaných rizik (nově do pravidel pro výpočet kapitálových požadavků byl zahrnut kapitálový požadavek k operačnímu riziku) a informační povinnost subjektů (prostřednictvím výkaznictví a zveřejňování relativních informací), která hraje klíčovou roli vzhledem k tomu, že, jak již bylo zmíněno v Úvodu k této diplomové práci, banky poskytují produkty náročné na informaci.

Podle Basel II limit pro kapitálovou přiměřenost byl ponechán na stávající úrovni, tj. minimum 8% hodnoty rizikově vážených aktiv. Banky na českém trhu tento požadavek dodržují a dokonce jej překročují, tak např. podle údajů ČNB za rok 2010 kapitálový požadavek bank působících v ČR byl téměř dvojnásobně větší než definované minimum (15,5%).

Vliv regulatorně-právního prostředí na efektivnost bank byl zkoumán např. ve studii Grigorian A. D., Manole V., (2002)⁷¹, kde se zmiňuje o zprostředkovaném kladném vztahu mezi danou proměnnou a efektivností bank.

⁷⁰ Stavárek D. (2005), str. 100.

⁷¹ Grigorian A. D., Manole V., (2002), str. 20.

Vývoj činnosti nebankovních finančních institucí a vyspělost finančního trhu

Dalšími faktory, které mohou mít vliv na efektivnost bankovních institucí, jsou vyspělost finančního trhu jako celku a vývoj aktivit nebankovních finančních institucí. Výsledky zkoumání vlivu této proměnné na efektivnost bank jsou uvedeny například ve studii „*Financial Structure and Bank Profitability*“ autorů Asli Demirguc-Kunt a Harry Huizinga z roku 2000, která byla aplikovaná na banky z celého světa, jejichž bilanční suma představuje 90% celkové bilanční sumy všech bank, za období 1990 – 1997. Daná studie pomocí regresní analýzy potvrdila existenci pozitivního vztahu mezi vyspělostí finančního trhu a efektivností bank⁷², tedy čím je *vyspělejší finanční trh*, tím je *větší efektivnost bank* v zemi.

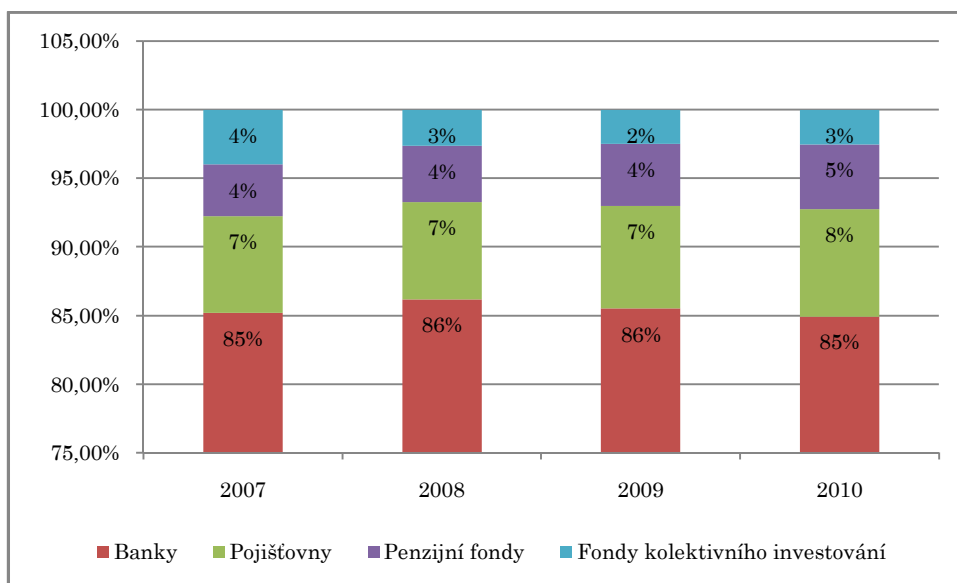
Autoři studie Grigorian A. D., Manole V. (2002)⁷³ prokázali, že zpomalení růstu přijatých depozit souvisí s rostoucí vyspělostí nebankovních institucí (např. penzijní fondy, pojišťovny, obchodníci s cennými papíry apod.). Tento vztah je zcela logický, protože, pokud postavení nebankovních institucí v ekonomice je významné, pak subjekty budou mít méně volných prostředků, které budou moci investovat ve formě bankovních vkladů. Porovnáním bilanční sumy bankovního sektoru a ostatních nebankovních institucí lze vypožorovat, že bilanční suma bank je téměř sedminásobně větší ve srovnání s ostatními subjekty.

Graf č. 14 zachycuje podíl celkových aktiv jednotlivých subjektů na finančním trhu ČR na celkové bilanční sumě všech subjektů. Z grafu je patrné, že přes 80% celkové bilanční sumy v jednotlivých letech tvořila bankovní aktiva, a proto lze předpokládat, že nebankovní instituce na českém finančním trhu hrají méně významnou roli ve srovnání s bankami, tedy neovlivňují významně jejich efektivnost.

⁷² Asli Demirguc-Kunt a Harry Huizinga (2000), str. 11.

⁷³ Grigorian A. D., Manole V. (2002), str. 22.

Graf č. 14



Zdroj: Zprávy o výkonu dohledu nad finančním trhem, ČNB, 2007, 2008, 2009, 2010, vlastní úprava.

4.2.2. BANKOVNÍ CHARAKTERISTIKY

Statistická významnost bankovních charakteristik se podle regresních analýz aplikovaných ve studii Stavárek D. (2005)⁷⁴ se ukázala být mnohem vyšší ve srovnání s makroekonomickými faktory. Mezi bankovní charakteristiky byly zahrnuté proměnné z bankovního prostředí, které bezprostředně souvisí s fungováním banky.

Vlastnictví a organizační struktura banky

Podle výsledků regresní analýzy v dřívějších studiích hraje vlastnická struktura banky významnou roli a ovlivňuje její efektivnost. Dřívější studie potvrdily existenci pozitivního vlivu zahraničního vlastnictví banky na míru efektivnosti banky. Grigorian D. A. a Manole V. (2002)⁷⁵ ve své studii zdůrazňovali příznivé působení zahraničního vlastnictví na efektivnost bank, které odůvodňovali zejména tím, že banka má možnost použít lepší nástroje řízení rizik, jež „přebírá“ od své zahraniční matky; v případě, že banka je vlastněna zahraničním subjektem, pak se vyhýbá problémům spojeným s rozptýleným vlastnictvím; banka, za níž stojí velká nadnárodní bankovní

⁷⁴ Stavárek D. (2005), str. 100, odhady parametrů regresních rovnic v jednotlivých letech a za jednotlivé země jsou uvedeny v příloze č. 9 dané monografie.

⁷⁵ Grigorian D. A. a Manole V. (2002), str. 19.

instituce je spojovaná s menším rizikem z pohledu klientů a nakonec ze stejného důvodu je banka schopna nabízet své produkty za nižší cenu, pokud má prosperující matku, za účelem získání většího tržního podílu.

Jak již bylo zmíněno na začátku praktické části této diplomové práce, velké banky jsou z víc jak 90% vlastněny zahraničními subjekty, zároveň to bylo zřejmé ze stručného popisu bank ve vzorku, pro něž se prováděl výpočet score efektivnosti. Všechny osm bank jsou součástí velké mezinárodní finanční skupiny.

Dalším faktorem, jehož statistickou významnost potvrdily výsledky regresní analýzy v dřívějších studiích, je organizační struktura banky. Tak například ve studii Hughes J. P. a Mester L. J. (2008)⁷⁶ autoři uvádějí, že banky, ve kterých jsou ve vedení zaměstnání osoby stojící mimo skupinu vlastníků banky, pak je taková banka více efektivní ve srovnání s jinou, v níž vedoucí zaměstnanci jsou zároveň její vlastníky.

V současné době finanční trh provází četné fúze a akvizice, subjekty na trhu se spojují a rozdělují, není tomu výjimkou i český trh. K zajímavému závěru dospěli autoři studie „*Inside the Black Box: What Explains Differences in the Efficiencies of Financial Institutions?*“ Allen N. Berger a Loretta J. Mester (1997), kde se zabývali determinací příčin rozdílu v efektivnosti bankovních institucí. Na základě jejich analýzy se ukázaly banky, které „úspěšně“ prošly alespoň jednou fúzí nebo akvizicí s jinou institucí, jsou efektivnější z hlediska dosaženého výsledku hospodaření oproti bankám, které fungují na individuálním základě; na druhou stranu banky, které za sebou mají úspěšnou akvizici s významnou bankou, pak dosahují efektivnosti spíše z hlediska úspory nákladů.⁷⁷

Solventnost banky

Banka je solventní, pokud je schopná dostát se svým aktuálně splatným závazkům. Tato proměnná je definovaná jako poměr vlastního kapitálu

⁷⁶ Hughes J. P. a Mester L. J. (2008), str. 19.

⁷⁷ Berger A. N., Mester L. J. (1997), str. 37.

k celkovým aktivům banky⁷⁸ a vyjadřuje tak míru krytí aktiv vlastními zdroji. Čím je větší tento ukazatel, tím je větší finanční stabilita banky.

Výše zmíněné studie (Stavárek D. (2005), Grigorian A. D., Manole V., (2002)) pomocí regresní analýzy prokázaly statisticky významný kladný vztah mezi touto proměnnou a efektivností banky, tedy čím je vyšší tento ukazatel, tím je větší míra efektivnosti. Autoři obou studií uvádí jako jedno z možných vysvětlení této skutečnosti existenci morálního hazardu; tedy manažeři bank, jež jsou na pokraji bankrotu, jednají s menší opatrností, a preferují spíše naplnění svých vlastních cílů, které se nemusí shodovat se zájmy vlastníků a mohou být spojeny s vyšší mírou rizika. Další možné vysvětlení zmiňuje Stavárek D. ve své monografii z roku 2005, kde uvádí, že „kapitál či jeho absolutní hodnota plní v povědomí klientů funkci implicitní záruky vkladů a přispívá ke vnímání banky jako méně rizikové, což v důsledku snižuje její úrokové náklady a zefektivňuje proces finančního zprostředkování“⁷⁹.

Velikost banky a délka jejího působení na trhu

Předchozí studie ukazují odlišné výsledky ohledně vztahu mezi velikostí banky neboli jejího tržního podílu a efektivností banky. Tak například Stavárek D. (2005) a Grigorian A. D., Manole V. (2002) ve svých studiích dospívají k závěru, že čím má banka větší podíl na trhu, tím vyšší je její efektivnost⁸⁰. Kdyžto Berger A. N., Mester L. J. (1997) dospívají k závěru, že z hlediska úspory nákladů velikost banky nehraje téměř žádnou roli (statistická významnost je přibližně stejná jak u velkých tak u malých bank), ale z hlediska dosahovaného zisku je pozice malých bank mnohem příznivější.⁸¹ Všechny tři studie se však shodují v jednom, že pokud se jedná o význam banky v ekonomice z hlediska její velikosti, pak jsou velké banky důležitější než ty menší zejména z toho důvodu, že jsou často natolik velké, že se je dá zařadit mezi tzv. „too big to fail“.

Některé studie se zabývaly zkoumáním toho, jestli doba, po kterou banka působí na trhu, ovlivňuje její efektivnost, jinými slovy, zda banky s delší

⁷⁸ Stavárek D. (2005), str. 96.

⁷⁹ Stavárek D. (2005), str. 101

⁸⁰ Viz například Grigorian A. D., Manole V., (2002), str. 18.

⁸¹ Berger A. N., Mester L. J. (1997), str. 37.

historií na trhu jsou efektivnější oproti nově vzniklým institucím vzhledem k tomu, že mají větší zkušenosti, vybudované portfolio klientů apod. Výsledky empirických studií však tuto závislost nepotvrdily, například ve studii Berger A. N., Mester L. J. (1997)⁸² koeficienty naměřené pomocí regresní analýzy byly jak u starých tak u nových bank velice nízké. Ke stejnému závěru dospívají i autoři studie Grigorian A. D., Manole V. (2002).

„Špatné“ úvěry banky

Efektivnost bank mohou ovlivňovat faktory působící „zevnitř“ banky, například poskytnuté úvěry. Bankovníctví je na rozdíl od jiných nefinančních podniků vystavěno větší informační asymetrii při prodeji svých produktů, proto procesu udělení úvěru žadateli předchází jeho identifikace a vyhodnocení bonity klienta (jeho finanční situace a tedy schopnosti v budoucnu poskytnutý úvěr splatit). Předchozí zkušenosti z globální finanční krize, jejíž dopad byl zhoršen mimo jiné pohybem „toxických“ aktiv bank (deriváty založené na hypotečních úvěrech, u kterých pravděpodobnost splatnosti je nízká), poukázaly na význam kvality úvěrového portfolia banky.

Poskytnuté úvěry jsou označovány za výstupy bankovní činnosti a jsou vyjádřeny v peněžních jednotkách v netto hodnotě (ponížené o opravné položky ke klasifikovaným úvěrům), ale tato hodnota sama o sobě nevypovídá nic o kvalitě úvěrů, ze kterých se skládá celková částka ani o velikosti jednotlivých úvěrů.

Studie „*Problem loans and cost efficiency in commercial banks*“ autorů Allen N. Berger a Robert DeYoung (1997)⁸³ empiricky prokázala nízkou statistickou významnost přítomnosti „špatných“ úvěrů v portfoliu bankovního trhu jako celku na jeho efektivnost, nicméně tyto úvěry mají velký význam pro individuální banky.

Kvalita služeb poskytovaných bankami

Zajímavou proměnnou ovlivňující efektivnost bank je kvalita služeb poskytovaných bankami. Této problematice se věnuje studie Mukherjee A.,

⁸² Berger A. N., Mester L. J. (1997), str. 39.

⁸³ Berger A. N., DeYoung R. (1997), str. 13 – 14.

Nath P., Pal M. (2003), v níž se zkoumá vliv kvality služeb na výkon 27 indických bank. Pro účely změření této charakteristiky využívají ukazatel ROQ (Return on Quality), který byl poprvé definován ve studii „*Return on quality (ROQ): Making service quality financially accountable*“ autorů Roland T. Rust, Anthony J. Zahorik a Timothy L. Keiningham (1995) publikované v časopise *Journal of Marketing*. Přístup aplikovaný v této studii je založen na následujících předpokladech⁸⁴:

- Kvalita je investice;
- Úsilí o kvalitu musí být finančně měřitelné;
- Je možné utratit příliš hodně za kvalitu; a
- Ne všechny výdaje na kvalitu jsou stejné.

Autoři ve studii Mukherjee A., Nath P., Pal M. (2003) měří efektivnost bank pomocí DEA metody ve dvou fázích, tedy v první fázi se efektivnost bank měří „standardně“, tj. bez ohledu na kvalitu (ROQ), a ve druhé fázi se již při vyhodnocení míry efektivnosti s tímto ukazatelem počítá. Při měření kvality služeb se bere v úvahu obchodní prostory banky, přístup jejích zaměstnanců při obsluhování a jednání s klienty, spolehlivost poskytnutých služeb (tj. zda služby jsou vykonány v souladu s očekáváními klientů) a vybavenost zaměstnanců banky adekvátními profesionální znalostmi.

Výsledky studie dokládají existenci pozitivního vztahu mezi kvalitou služeb a celkovou efektivností banky. Tím pádem čím je větší ROQ ukazatel, tím je větší efektivnost banky.

⁸⁴ Rust R. T., Zahorik A. J., Keiningham T. L. (1995), str. 2.

ZÁVĚR

Hlavními cíly této diplomové práce bylo vyhodnotit technickou efektivnost vybraných bankovních institucí pomocí metody datových obalů (DEA) za období 2007 až 2010, a určit, zda výsledné hodnoty efektivnosti jsou ovlivněny projevy globální finanční krize a velikostí banky.

Při výpočtu míry efektivnosti jednotlivých bank v této diplomové práci byly aplikovány dva nejpoužívanější modely metody Data Envelopment Analysis: CCR (konstantní výnosy z rozsahu) a BCC (variabilní výnosy z rozsahu). Dalším předpokladem modelu byla jeho vstupová orientace, tj. pro zvýšení své technické efektivnosti by měly banky zredukovat množství použitých vstupů.

Aplikace metody DEA umožní nejen výpočet samotné míry efektivnosti, ale rovněž vytvoří doporučení k případným úpravám vstupů tak, aby se zlepšila efektivnost produkční jednotky. Využití softwarové aplikace EMS nám umožní nejen jednoduché nastavení výše zmíněných požadavků, ale také vypočítává efekt změny vstupů tzv. „slacks“, tj. o kolik se zvýší výstupy po úpravě vstupů. Tuto hodnotu lze interpretovat opačně, tedy „slacks“ udává, o kolik je zkoumaná jednotka za daných podmínek produkuje méně výstupů oproti té maximální hranici, které by tato jednotka dosahovala při 100% efektivnosti.

Za účelem zjištění odpovědí na otázky kladené v Úvodu této diplomové práce bylo zvoleno 8 bank různých velikostí. Při výběru bankovních institucí klíčovým kritériem byla maximální homogenita poskytovaných služeb jednotlivých bank. Na základě hodnot efektivnosti vypočítaných pomocí metody DEA za předpokladu konstantních výnosů z rozsahu (CCR) pod 90% hranicí se během celého období ocitly tři banky: LBBW, Československá obchodní banka, Raiffeisenbank. Technická efektivnost Commerzbank prudce klesla v roce 2010 pod hodnotu 80% na 78,08%.

Hodnoty vypočítané za předpokladu variabilních výnosů z rozsahu jsou vyšší ve srovnání s výsledky modelu CCR, a v tomto případě za méně efektivní během celého období lze považovat pouze dvě banky: ČSOB a Raiffeisenbank. Commerzbank při aplikaci tohoto modelu vykazuje nižší míru efektivnosti

pouze v roce 2010 oproti modelu CCR, kde efektivnost Commerzbank se snížila pod stoprocentní hranici.

V předchozí kapitole byly shrnuté nečastěji zkoumané faktory, které mají vliv (ať už pozitivní či negativní) na efektivnost banky. Poznatky, jež vyplývají z výsledků empirických studií zmíněných výše, pomáhají tak odpovědět na otázky definované v úvodu této práce.

Jak se projevila globální finanční krize na efektivnosti vybraných bank?

Světová finanční krize negativně zasáhla i českou ekonomiku, což se mimo jiné projevilo zpomalením jejího růstu v roce 2008 a v roce 2009 dokonce poklesem úrovně HDP země. V tomto období průměrná efektivnost vzorku bank počítaná pomocí využití metody CCR také zaznamenala pokles. Tuto skutečnost graficky zachycuje graf č. 13, kde je patrný pokles míry efektivnosti a úrovně HDP na jednoho obyvatele ve stejných obdobích. Tím pádem lze dospět k závěru, že finanční krize měla negativní vliv na efektivnost vzorku bank, ale zprostředkovaně přes vývoj domácího HDP.

Jak velikost banky ovlivnila míru efektivnosti jednotlivých bank?

Druhým cílem, který byl definován na začátku této práce, bylo určit, zda velikost banky ovlivňuje její efektivnost. Podle výsledků dosažených v praktické části této diplomové práce není možné na danou otázku odpovědět jednoznačně, jelikož podle výsledných hodnot počítaných pomocí modelu BCC se mezi méně efektivní banky zařadila jedna velká banka (ČSOB) a jedna střední banka (Raiffeisenbank); výsledky aplikace metody CCR do tohoto seznamu zařazují také pobočku zahraniční banky v roce 2009 a 2010 (Commerzbank). Ani v dřívějších studiích, které se věnovaly dané problematice, jejich autoři nedospívají k jednoznačnému závěru. Pro určení důvodů, proč zrovna tyto banky se ukázaly být méně efektivní, je třeba se podívat na události, které mohly negativně ovlivnit výsledky měření na individuálním základě. Pobočka zahraniční banky může v tomto smyslu „prohrávat“ oproti bance v případě, pokud je řízená svou „centrálou“ velice přísně a nemůže se samostatně rozhodovat na lokální úrovni. Na základě

doporučení⁸⁵ tvořených modelem DEA například pro rok 2007 za předpokladu variabilních výnosů z rozsahu by ČSOB měla snížit své náklady na zaměstnance o 89,4%, kdyžto hodnota vypočítaná pro stejný vstup Raiffeisenbank tvoří 75,34%. Takže je pravděpodobné, že při posouzení těchto dvou zástupců odlišných velikostních skupin lze dospět k závěru, že velikost banky neovlivňuje její efektivnost, ale je třeba se dívat na další možné faktory.

Celkem lze shrnout, že výpočty provedené v praktické části této diplomové práce ukazují, že tři ze čtyř největších bank na trhu jsou 100% efektivní, a ty jednotky, které nedosáhly největší míry efektivnosti, pořád vykazují vysokou technickou efektivnost a signalizují tak stabilitu českého bankovního trhu. K podobným závěrům dospěl i Stavárek D (2005) ve své monografii, která posloužila východiskem pro danou diplomovou práci, kde český bankovní sektor se ukázal být nejvíce efektivní ve srovnání s ostatními zeměmi Visegrádské skupiny.

⁸⁵ Pro doporučení v jednotlivých letech viz přílohu č. 4.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Andersen P., Petersen N. C. (1993)

"A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis",
Management science Vol. No. 39., No. 10.

Banker R. D., Charnes A., Cooper W. W. (1984)

"Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data
envelopment analysis". Management Science, 30 (9), p. 1078 – 1092.

Barr, R.S. (2004)

"DEA Software Tools and Technology: A State-of-the-Art Survey". Chapter 16 of
the book "Handbook on Data Envelopment Analysis", Cooper W.W., Seiford L.
M., Zhu J. (2004).

Berger A. N., DeYoung R. (1997)

"Problem loans and cost efficiency in commercial banks". Journal of Banking and
Finance, Vol. 21.

Berger A. N., Humphrey D. B. (1992)

"Measurement and Efficiency Issues in Commercial Banking". Output
Measurement in the Service Sectors, University of Chicago Press, p. 245 – 300.

Berger A. N., Mester L. J. (1997)

"Inside the Black Box: What Explains Differences in the Efficiencies of Financial
Institutions?". Journal of Banking and Finance.

Bhagavath V. (2002)

"Technical Efficiency Measurement by Data Envelopment Analysis: An
Application in Transportation". Alliance Journal of Business Research. p. 60 –
72.

Camanho A.S., Dyson R.G. (1999)

"Efficiency, size, benchmarks and targets for bank branches: an application of
data envelopment analysis". Journal of the Operational Research Society Vol. No.
50, p. 903 – 915.

Demirguc-Kunt A., Huizinga H. (2000)

"Financial Structure and Bank Profitability". World Bank Policy Research
Working Paper 2430.

Farrell M. J. (1957)

"The measurement of productive efficiency". *Journal of the Royal Statistical Society* Vol. 120, No. 3, p. 253 – 290.

Grigorian D. A., Manole V. (2002)

"Determinants of Commercial Bank Performance in Transition: An Application of Data Envelopment Analysis". *World Bank Policy Research Working Paper* 2850.

Charnes A., Clark C. T. , Cooper W. W. , Golany B. (1985)

"A Developmental Study Of Data Envelopment Analysis In Measuring The Efficiency Of Maintenance Units In The U.S. Airforces". *Annals of Operations Research* 2, pp. 95 – 112.

Charnes A., Cooper W. W., Lewin A.Y., Seiford L. M. (1994)

"Data envelopment analysis: Theory, methodology, and applications". ISBN 978-0-7923-9479-2

Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978)

"Measuring the efficiency of decision making units". *European Journal of Operational Research*, 2, p. 429-444.

Leibenstein H. (1966)

"Allocative efficiency vs. X-efficiency". *The American Economic Review*.

Lozano S., Villa G., Guerrero F., Cortes P. (2002)

"Measuring the performance of nations at the Summer Olympics using data envelopment analysis". *Universidad de Sevilla, Sevilla, Spain*

Mester L. J. (2003)

"Applying Efficiency Measurement Techniques to Central Banks". *FRB of Philadelphia Working Paper* No. 03-13.

Mester L. J., Hughes J. P. (2008)

"Efficiency in Banking: Theory, Practice, and Evidence". *FRB of Philadelphia Working Paper* No. 08-1 .

Mukherjee A., Nath P., Pal M. (2003)

"Resource, service quality and performance triad: a framework for measuring efficiency of banking services", *The Journal of the Operational Research Society*, Vol. 54, No. 7, pp. 723-735.

- Rust R. T., Zahorik A. J., Keiningham T. L. (1995)
"Return on quality (ROQ): Making service quality financially accountable".
Journal of Marketing Vol. 59, pp. 58–70.
- Scheel H. (2000)
"EMS: Efficiency Measurement System User's Manual".
- Stavárek D. (2005)
"Restrukturalizace bankovních sektorů a efektivnost bank v zemích
Visegrádské skupiny".
- Talluri S. (2000)
"Data Envelopment analysis: Models and Extensions". Decision Line, May
2000.
- Taylor B., Harris G. (2004)
"Relative Efficiency among South African Universities: A Data Envelopment
Analysis". Higher Education, Vol. 47, No. 1, pp. 73-89.
- Thanassoulis E. (1996)
"Assessing the Effectiveness of Schools With Pupils of Different Ability Using
Data Envelopment Analysis". The Journal of the Operational Research Society,
Vol. 47, No. 1, pp. 84-97.
- Vassiloglou M., Giokas S. (1990)
"A Study of the Relative Efficiency of Bank Branches: An Application of Data
Envelopment Analysis". Journal of the Operational Research Society Vol. 41,
No. 7, pp. 591 – 597.
- Wagner J. (2009)
"Měření výkonnosti", Grada Publishing a.s.

PŘÍLOHY

Příloha č. 1

	COMMERCIAL				NON-COMMERCIAL			
	DEA Solver Pro	Frontier Analyst	OnFront	Warwick DEA	DEA Excel Solver	DEAP	EMS	Pioneer
	Version 4.0	3.1.5	2.02	1.0	1.0	2.1	1.3.0	2.0
	From SAITECH	Banadia Software	EMQC	Warwick Univ.	Zhu	Colletti	Scheel	Barr, McLeod
A. Models								
1 CCR/ORS	●	●	●	●	●	●	●	●
2 BCC/VRS	●	●	●	●	●	●	●	●
3 NIRS, NDORS, GRS	●	•	●	•	●	•	●	●
4 Additive/slack-based method	●	•	•	●	●	•	●	•
5 Malmquist	●	●	●	•	●	●	●	•
6 Non-convex	●	•	•	•	●	•	●	•
7 Non-radial	●	•	•	●	●	•	•	•
8 Preference-structure	•	•	•	•	●	•	•	•
9 Undesirable-measure	•	•	•	•	●	•	•	•
10 Context-dependent	•	•	•	•	●	•	•	•
11 Free-disposal hull (FDH)	●	•	•	•	●	•	●	●
12 Cost efficiency	●	•	●	•	●	●	•	•
13 Revenue efficiency	●	•	●	•	●	•	•	•
14 Profit, revenue/cost efficiency	●	•	•	•	●	•	•	•
15 Target, mixed improvement	●	•	•	●	•	•	•	•
16 Capacity utilization	•	•	●	•	•	•	•	•
17 Variable-benchmark	•	•	•	•	●	•	•	•
18 Fixed-benchmark	•	•	•	•	●	•	•	•
19 Minimum-efficiency	•	•	•	•	●	•	•	•
20 Value chain	•	•	•	•	●	•	•	•
21 Weak disposability	•	•	●	•	●	•	•	•
22 New cost, revenue, profit	●	•	•	•	•	•	•	•
23 Congestion	●	•	●	•	●	•	•	•
24 Scale elasticity	●	•	•	•	•	•	•	•
B. Features								
1 Orientation (i/o) control	●	●	●	●	●	●	●	●
2 Window/multi-period analysis	●	●	●	•	•	•	●	•
3 Weight constraints	Conical, UB, LB	UB, LB	•	Conical ORS	•	•	Conical	Conical
4 Super-efficiency scores	●	•	•	●	●	•	●	●
5 Non-discretionary/fixed factors	●	●	●	●	●	•	●	•
6 Categorical variables	●	•	•	•	•	•	•	•
7 Variable priorities	•	•	•	●	•	•	•	•
8 Sensitivity analysis	•	•	•	•	●	•	•	•
9 Multi-phase/multi-step	•	•	•	●	•	•	•	•
10 Nested frontiers (tiers, layers)	•	•	•	•	●	•	•	●
11 Disposability controls	•	•	●	•	●	•	•	•
12 Scenario comparison	•	•	●	•	•	•	•	•
13 Efficiency components analysis	•	•	●	•	•	●	•	•
14 Zero substitution	•	●	•	•	•	•	•	•
15 Benchmarking comparisons	●	•	●	•	●	•	•	●

● Included/available • Not included/not available ○ Limited capability

Zdroj: „DEA Software Tools and Technology: A State-of-the-Art Survey”, Barr R. S., 2004.

Příloha č. 2.

	COMMERCIAL				NON-COMMERCIAL			
Version	DEA Solver Pro 4.0	Frontier Analyst 3.1.5	OnFront 2.0	Warwick DEA 1.0	DEA Excel Solver 1.0	DEAP 2.1	EMS 1.3.0	Pioneer 2.0
From	SAITECH	Barxia Software	EMQC	Warwick Univ.	Zhu	Colletti	Scheel	Barr, McLeod
C. Platform and Interoperability								
1 Platform(s)	☑☑	☑	☑	☑	☑☑	☑	☑	☑☑☑
2 Input file types: ☑=Excel, TXT=text file, Clip=clipboard, select=current SSý selection, SPSS=SPSS data file, manual=direct manual entry	SS, manual	TXT, Clip, SS, SS select, SPSS, manual	TXT, Clip, manual	TXT	SS, manual	TXT	TXT, SS	TXT
3 Output file types	SS	SS, Clip, TXT, PDF, HTML, ☑	TXT	TXT	SS	TXT	TXT, Clip	TXT
D. User Interface								
1 GUI	☑	●	●	●	☑	•	●	•
2 Spreadsheet format	☑	●	●	●	☑	•	•	•
3 Interactive data manip	☑	●	●	●	☑	•	•	•
4 Individual observation editing	☑	●	●	●	☑	•	•	•
5 DMU, ilo factor subset control	☑	●	●	●	☑	•	○	•
6 Data filters	•	●	•	•	•	•	•	•
7 Data and results sorting	☑	●	●	○	☑	•	•	•
E. Reporting								
1 # standard reports	12	5	9	5	3	8	2	3
2 Custom reports	☑	⊙	•	○	☑	•	•	•
3 # std. graphs and charts	4	12	•	•	•	•	•	•
4 Custom charts	☑	○	●	•	☑	•	•	•
5 Efficiency scores report	●	●	●	●	●	●	●	●
6 Projected/target factors report	●	●	•	●	●	●	•	●
7 Optimal factor weights report	●	●	●	●	●	●	●	●
8 Efficient reference sets report	●	●	●	●	●	●	●	●
9 Slacks report	●	●	•	●	●	•	•	●
10 RTS analysis	●	•	●	●	●	•	•	•
11 Cross-efficiencies	•	⊙	•	•	•	•	•	•
F. Documentation and Support								
1 Tutorial (pages)	•	26	•	•	•	•	•	•
2 Users guide (pages)	•	99	38	19	43	49	12	2
3 Reference manual (pages)	43	•	52	⊙	☑	•	•	•
4 Built-in help	•	●	●	•	•	•	•	•
5 Technical support	●	●	•	●	•	•	•	•
6 Web site tech info	•	●	•	•	●	•	•	•
G. Testing								
1 Time 431 dmU, CCRi (mm:ss)	0:17	0:05	0:06	0:53	2:30	< 0:01	0:11	< 0:01
2 Time 431 dmU, BCC, superE	0:16	•	•	18:45	4:40	•	0:12	< 0:01
H. Availability								
1 Free demo available	☑	●	●	●	•	●	●	●
2 Comm license cost	\$1,600	£395 - £2395	\$1,750	£200 - £500	☑	\$0	•	•
3 Academic cost	\$800	£195 - £595	\$750	£800+ (site)	☑	\$0	\$0	\$0
4 Maintenance available	•	●	●	●	•	•	•	•

☑ Microsoft Windows ☑ DOS ● Included/available ⊙ Optional
 ☑ Uses Microsoft Excel as a GUI ☑ Unix • Not included/not available
 ☑ Included with book purchase ○ Limited capability

Zdroj: „DEA Software Tools and Technology: A State-of-the-Art Survey”, Barr R. S., 2004.

Příloha č. 3 Vstupy a výstupy modelu (v mil. Kč).

A. Rok 2007

Banka	PD {I}	MZDY {I}	PU {O}	CUV {O}	CPP {O}
RB	41 962	1 650	91 409	3 148	1 132
VB	7 204	388	30 161	969	317
CSOB	202 726	6 076	247 578	15 510	5 899
UCB	75 174	2 334	165 870	6 521	3 641
KB	109 635	5 395	388 762	15 706	7 520
CS	129 276	7 844	382 688	22 464	9 231
LBBW	11 324	342	23 278	629	116
COBA	70 588	356	54 774	666	107

B. Rok 2008

Banka	PD {I}	MZDY {I}	PU {O}	CUV {O}	CPP {O}
RB	61 860	2 341	141 928	5 204	2 173
VB	9 528	414	39 059	1 332	383
CSOB	195 068	5 334	229 134	15 371	5 486
UCB	89 635	1 734	197 163	6 408	2 711
KB	128 607	5 740	427 135	17 131	7 794
CS	170 762	7 919	429 834	27 434	10 595
LBBW	9 995	367	23 822	680	98
COBA	68 369	381	60 471	1 127	297

C. Rok 2009

Banka	PD {I}	MZDY {I}	PU {O}	CUV {O}	CPP {O}
RB	66 126	2 458	143 320	6 293	1 589
VB	8 580	440	38 093	1 144	350
CSOB	235 959	4 931	202 184	16 114	4 413
UCB	81 116	1 213	180 134	6 195	2 450
KB	128 101	5 812	426 409	16 855	7 548
CS	101 011	7 883	478 264	27 929	10 840
LBBW	7 669	403	20 353	642	87
COBA	55 376	387	46 172	1 514	281

D. Rok 2010

Banka	PD {I}	MZDY {I}	PU {O}	CUV {O}	CPP {O}
RB	52 334	2 620	142 093	7 044	1 866
VB	12 257	457	39 147	1 230	369
CSOB	247 996	5 075	208 142	16 480	4 338
UCB	68 443	1 252	189 035	6 129	2 634
KB	120 251	5 521	413 331	16 893	7 742
CS	103 581	7 741	513 760	28 332	11 800
LBBW	4 996	420	19 161	549	110
COBA	52 291	421	36 300	1 294	317

Příloha č. 4

A. Výsledné hodnoty jednotlivých „setů“ dat

Banka	2007	2008	2009	2010	Průměr za období
RB	86,84%	88,66%			87,59%
		88,88%	87,15%		
			87,22%	86,76%	
RB - průměr	86,84%	88,77%	87,19%	86,76%	
VB	100,00%	100,00%			99,22%
		100,00%	100,00%		
			100,00%	95,29%	
VB - průměr	100,00%	100,00%	100,00%	95,29%	
CSOB	86,74%	86,56%			85,04%
		86,56%	83,63%		
			83,76%	82,98%	
CSOB - průměr	86,74%	86,56%	83,70%	82,98%	
UCB	100,00%	100,00%			100,00%
		100,00%	100,00%		
			100,00%	100,00%	
UCB - průměr	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	
KB	100,00%	100,00%			99,94%
		100,00%	99,64%		
			100,00%	100,00%	
KB - průměr	100,00%	100,00%	99,82%	100,00%	
CS	100,00%	100,00%			100,00%
		100,00%	100,00%		
			100,00%	100,00%	
CS - průměr	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	
LBBW	100,00%	98,18%			99,70%
		100,00%	100,00%		
			100,00%	100,00%	
LBBW - průměr	100,00%	99,09%	100,00%	100,00%	
COBA	100,00%	100,00%			98,36%
		100,00%	100,00%		
			100,00%	90,18%	
COBA - průměr	100,00%	100,00%	100,00%	90,18%	

B. Doporučení podle DEA modelů pro rok 2007

2007 - BCC														
DMU	Score	PD {I}{V}	MZDY {I}{V}	PU {O}{V}	CUV {O}{V}	CPP {O}{V}	Benchmarks		{F} PD {I}	{F} MZDY {I}	{S} PU {O}	{S} CUV {O}	{S} CPP {O}	
1	RB	86,84%	0,2	0,2	0,279	0	0	2 (0,829) 5 (0,171)	58,86%	75,34%	0	338,04	415,25	
2	VB	100,00%	0,335	2,082	0,755	0,498	0,353	2						
3	CSOB	86,74%	0,2	0,2	0	0,264	0	2 (0,324) 6 (0,676)	44,29%	89,40%	21061,5	0	448,17	
4	UCB	100,00%	0,294	1,781	0,552	0,344	1,169	0						
5	KB	100,00%	0,315	1,57	0,846	0,561	0,516	1						
6	CS	100,00%	0,677	0,903	0,203	1,147	0,261	1						
7	LBBW	100,00%	0,311	4,507	0,505	0,28	0,089	0						
8	COBA	100,00%	0,339	0,737	0,965	0,073	0,023	0						
2007 - CCR														
DMU	Score	PD {I}{V}	MZDY {I}{V}	PU {O}{V}	CUV {O}{V}	CPP {O}{V}	Benchmarks		{F} PD {I}	{F} MZDY {I}	{S} PU {O}	{S} CUV {O}	{S} CPP {O}	
1	RB	85,50%	0,2	0,2	0,13	0,125	0	2 (2,184) 5 (0,066)	54,66%	72,84%	0	0	54,3	
2	VB	100,00%	0,447	2,138	2,082	0,377	0,126	2						
3	CSOB	86,63%	0,2	0,2	0	0,266	0	6 (0,690)	44,03%	89,13%	16644,35	0	474,43	
4	UCB	100,00%	0,276	1,887	0,483	0,465	1,215	0						
5	KB	100,00%	0,311	2,373	0,886	0,89	0,908	1						
6	CS	100,00%	0,903	1,294	0,216	1,658	0,325	1						
7	LBBW	87,33%	0,2	0,2	0,273	0	0	2 (0,772)	49,10%	87,56%	0	118,87	128,66	
8	COBA	100,00%	0,238	0,932	1,033	0,11	0,027	0						