



Študentská vedecká aktivita

Alternatívny prístup k trhovej regulácii / Rozklad efektov fúzujúcich spoločností

Stanislav Tomáš

Sekcia: financie, bankovníctvo a investovanie

Vedúci práce: Ing. et Bc. Martin Bod'a, PhD

Banská Bystrica
2013

Obsah

Úvod	3
1. Analýza horizontálnej fúzie	4
1.1. Metodológia	4
1.2. Analýza fúzie ISCI a UNCR	6
1.2.1. Konštrukcia modelu	6
1.2.2. Detekcia odľahlých pozorovaní	8
1.2.3. Identifikácia výnosov z rozsahu	10
1.2.4. Synergický efekt a jeho rozklad	12
2. Trhová koncentrácia	13
2.1. Vybrané miery trhovej koncentrácie a ich metodologické aspekty	13
2.2. Koncentrácia subjektov pôsobiacich na tuzemskom bankovom trhu v roku 2006....	15
Záver	16
Použitá literatúra	17
Prílohy	i

Úvod

V súčasnej domácej odbornej literatúre s obtiažami nájdeme štúdiu venujúcu sa aplikácii DEA modelov. Prípadne sa stretneme len s jednoduchým priestorovým hodnotením podnikov. Naším cieľom je preto ilustrovať sofistikovanejšiu aplikáciu DEA modelov. Predkladaný príspevok sa teda zameriava na možnosti využitia DEA modelov pri analýze horizontálnej fúzie dvoch podnikov s prepojením výsledkov na identifikáciu odvetvovej koncentrácie pomocou vybraných ukazovateľov, čím chceme poukázať na jednoduchú praktickú využiteľnosť pri regulačnej praxi.

Práca pozostáva z dvoch hlavných kapitol. V prvej kapitole najskôr objasňujeme nevyhnutné metodologické aspekty analýzy fúzie pomocou DEA modelov. Ďalšie časti tejto kapitoly sa venujú ich praktickej ex post aplikácii na vybranú fúziu. Nevyhýbame sa ani dôležitej práci s dátami, ktorej podstata je stručne vysvetlená. Druhá kapitola nadväzuje na výsledky predošlej a v troch fázach vyhodnocujeme pomocou vybraných mier koncentrácie sústredenosť v bankovom odvetví. V závere zhŕňame výsledky aplikácii a stručne diskutujeme o ďalších možnostiach využitia prezentovaných poznatkov.

Využijeme predovšetkým voľne dostupné dáta výročných správ bánk, časovo prislúchajúcich obdobiu, pre ktoré bude ilustratórna analýza vykonaná. Dôležité je taktiež výpočtové pozadie tejto štúdie, ktoré pokryje predovšetkým programovací jazyk, R a okrajovo DEA Solver LV 3.0.

1. Analýza horizontálnej fúzie

Napriek tomu, že základné metodologické aspekty obálkovej analýzy dát boli definované už v roku 1957, historicky prvú ucelenú zmienku o DEA dekompozičnej analýze synergických efektov využiteľnú pri analýze fúzie, podľa Raya (2004), nájdeme pod prácou autorov Bogetofta a Wanga až v roku 1996. V nasledujúcej podkapitole sa pokúsime objasniť významné metodologické črty tejto metódy. Budeme pritom pracovať s aktuálnymi poznatkami autorov Bogetoft, Otto (2011).

1.1. Metodológia

Predpokladajme najskôr minimalizačnú, vstupne orientovanú¹, optimalizačnú úlohu v zmysle Farrellovej definície (1.1). Uvažujme ďalej, že množina H , vyjadrujúca odvetvie, je podmnožinou K , ktorá teda prezentuje v nej obsiahnuté rozhodovacie jednotky. Nech pod T rozumieme hranicu produkčných možností určenú prijateľným riešením v zmysle výnosov z rozsahu². Tradične, pod vektormi x^k a y^k chápeme analyzované vektory vstupov a výstupov k – tej rozhodovacej jednotky.

$$E^H = \min \left\{ E \in \mathbb{R}_+ \mid \left(E \sum_{k \in H} x^k, \sum_{k \in H} y^k \right) \in T \right\} \quad (1.1)$$

Celkový potenciál vyplývajúci z fúzie môžeme potom jednoducho odhadnúť riešením (1.1). Možno však oponovať, že takto odhadnutý synergický efekt zhŕňa nielen potenciál vyplývajúci z fúzie, ale obsahuje aj zlepšenia, ktoré by boli schopné fúzujúce podniky dosiahnuť bez svojho spojenia.

¹ Možno komfortne pracovať i s výstupne orientovanými modelmi. Z logiky DEA modelov je potom zrejmé kedy ku synergii došlo.

² Bogetoft, Otto (2011) v prípade fúzie odporúčajú uvažovať v intenciách CRS, IRS alebo VRS.

$$E^{*H} = \min \left\{ E \in \square_+ \mid \left(E \sum_{k \in H} E^k x^k, \sum_{k \in H} y^k \right) \in T \right\} \quad (1.2)$$

$$LE^H = \frac{E^H}{E^{*H}} \quad (1.2.1)$$

Je preto dôležité oddeliť tento efekt k identifikovaniu čistého synergického potenciálu. Najskôr pomocou vzťahu (1.2) odhadneme samostatné efekty, pre každú zo spoločností. O tento efekt očistíme celkový potenciál zo spojenia podľa (1.2.1). Týmto spôsobom v podstate odhadneme **učiaci sa efekt** – LE^H . Jeho základná myšlienka spočíva v schopnosti zlúčených podnikov získať najlepšie postupy v podnikových procesoch vyplývajúce zo vzájomnej kooperácie. Tento efekt nám teda pomáha identifikovať čistý efekt fúzujúcich podnikov.

$$HA^H = \min \left\{ HA \in \square_+ \mid \left(HA \frac{1}{H} \sum_{k \in H} E^k x^k, \frac{1}{H} \sum_{k \in H} y^k \right) \in T \right\} \quad (1.3)$$

Predpokladajme ďalej, že spoločnosti, ktoré vstupujú do fúzie nepoužívajú rovnaké vstupy v súvislosti rozdielnou produkciou. Náklady obetovaných príležitostí sú zvyčajne veľké ak by sa mala jedna z nich úplne vzdať svojej produkcie, a preto k tomu zvyčajne nedôjde. Potenciál získaný z diskutovanej situácie možno teda nazvať ako **harmonický efekt** – HA^H . K výsledku sa dostaneme riešením optimalizačnej úlohy (1.3), z ktorej vyplýva, že pojednávame o projekcii vstupov k priemernému výstupu na T .

$$SI^H = \min \left\{ SI \in \square_+ \mid \left(SI \cdot HA^H \sum_{k \in H} E^k x^k, \sum_{k \in H} y^k \right) \in T \right\} \quad (1.4)$$

Pokiaľ chceme zistiť koľko by sme mohli z fúzie podnikov získať pri operovaní v plnom rozsahu, resp. nie priemernom, identifikujeme tiež **veľkostný efekt** – SI^H podľa vzťahu (1.4). Odhadneme teda vlastnosť T , resp. jej schopnosť akceptovať fúziu. Komplexne teda môžeme rozloženie synergického efektu zapísať pomocou vzťahu (1.5).

$$E^H = LE^H \cdot HA^H \cdot SI^H \quad (1.5)$$

1.2. Analýza fúzie ISCI a UNCR

Začiatkom druhého kvartála roku 2007 došlo k fúzii dvoch bánk so sídlom na území Slovenskej republiky, ISCI a UNCR, s nezanedbateľným trhovým podielom v kategórii retail a SME (z angl. small and medium-sized enterprises). Spojenie bolo sa zavŕšené po približne ročnej príprave. Podľa výročných správ z roka 2006 tieto banky počas obdobia svojej samostatnosti spoločne disponovali viac ako 1 400 zamestnancami s takmer 100 obchodnými miestami. Ich spojenie však nie je výsledkom iniciatívy slovenského manažmentu. O spojení rozhodli vrcholový predstavitelia materských spoločností bánk už v roku 2005.

1.2.1. Konštrukcia modelu

Nevyhnutnosťou pri využití DEA prístupu je skonštruovanie vhodnej kombinácie vstupov a výstupov, ktorá dostatočne vystihuje analyzované priority ako aj ekonomickú realitu. Existuje viacero odporúčaných prístupov, ako aj ich empirických overení, pri konštruovaní modelu analyzujúceho eficientiu na bankovom trhu.

Cooper, (2011) ich zhŕňajú na tri základné. Pri ich selektovaní je vhodné sledovať i účelnosť, napr. pri analyzovaní pobočiek nemusí byť identická kombinácia vstupov a výstupov vhodná pre zmysluplné skúmanie postavenia bankových konglomerátov v medzinárodnom prostredí. Autori pri analýze pobočiek bánk odporúčajú postupovať **produktovým, sprostredkovateľským, alebo tiež indermediačným, a ziskovo orientovaným prístupom**. Z názvov uvedených prístupov by malo byť čitateľovi približne jasné o čom pojednávajú, a pre záujemcov o detailnejšie vysvetlenie odporúčame nazrieť do Cooper, (2011). Taktiež v tejto publikácii nájdeme všeobecný model vhodný na analyzovanie fúzií pomocou DEA ako aj odkazy na viacero štúdií zameraných na vyhodnocovanie synergie zlúčených bankových spoločností.

Ak nazrieme do tabuľky v prílohe 2 nájdeme v nej dáta pre 24 bánk pôsobiach v roku 2006 na slovenskom trhu. V legende nasledujúcej bezprostredne pod tabuľkou vidíme už vybranú kombináciu inputov a outputov. Pod x_1 rozumieme vstupnú položku výkazu ziskov a strát, personálne náklady. Premenná x_2 zhŕňa ostatné prevádzkové náklady nevyhnutne na prevádzku konkurencieschopnej pobočkovej siete. Tieto premenné sú nevyhnutnými vstupmi každej z vtedy pôsobiach bánk, pretože odpovedajú na všeobecne uznávanú charakteristiku slovenského klienta, jeho konzervatívnosť. V neposlednom rade x_3 zhŕňa úrokové a provízne náklady, teda finančné náklady na financovanie služieb a produktov. Na strane výstupov y_1 a y_2 vyjadrujú objemy bežných bankových produktov

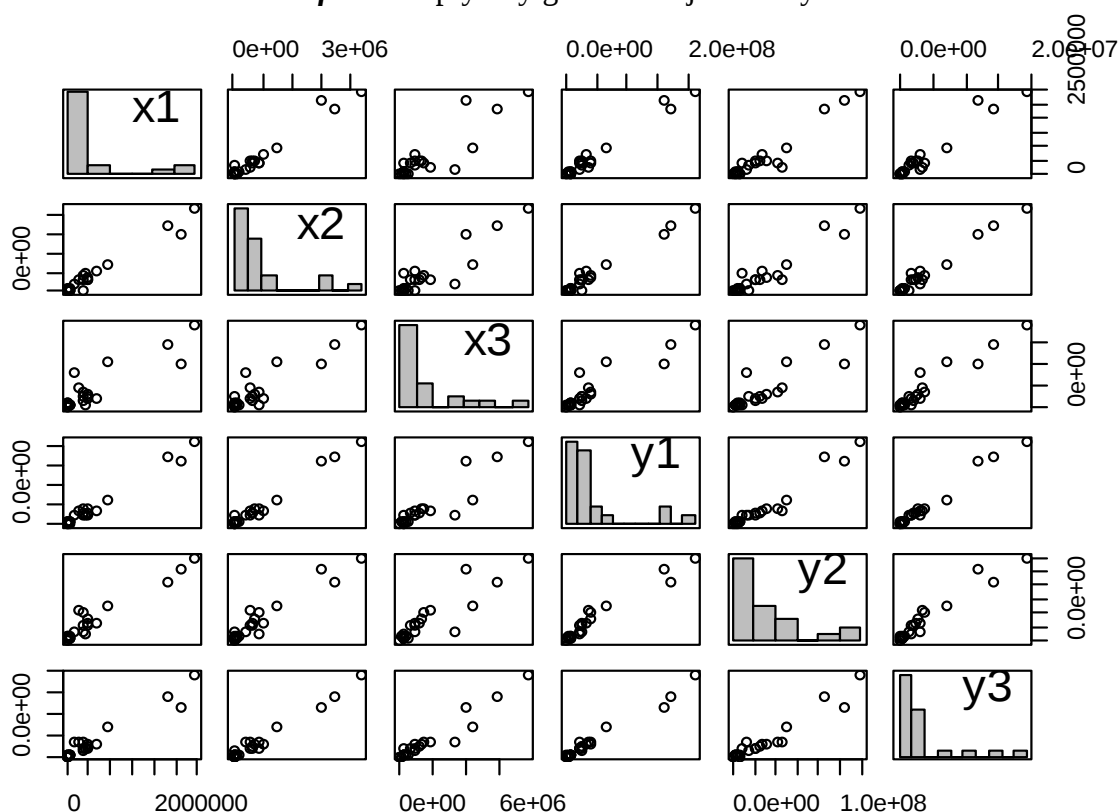
typických pre univerzálny charakter tuzemských spoločností, a na záver y_3 , ako výkonový ukazovateľ predajov a cien produktov a služieb. V zásade sledujeme ako banka pomocou nevyhnutných základných položiek, vystihujúcich podstatu podnikania na Slovensku, generuje svoje produkty a služby. Domnievame sa, že v regulačnom ponímaní má takýto všeobecne definovaný model uplatnenie a mohol by slúžiť na zdôvodniteľné zamietnutie, či povolenie plánovanej fúzie. Bolo by síce možné ho ďalej špecifikovať, resp. detailizovať, avšak nedovoľuje nám to metodologický podstata DEA modelov. Konkrétne by sme neprimeraným predimenzovaním modelu mohli ohroziť jeho rozlišovaciu schopnosť³. V rámci tejto kapitoly pri ďalšom postupe tiež nepočítame so zapojením subjektu SLZB pre jeho špecifiká v danom období.

³ Ak rešpektujeme pravidlo o počte stupňov voľnosti: $n \geq \max\{ms, 3(m + s)\}$, kde n je počet subjektov, m počet vstupov a s počet výstupov. A v našom prípade uznávame aj zmysluplnosť priestoru pre potenciálne odľahlé pozorovania.

1.2.2. Detekcia odľahlých pozorovaní

Predpokladajme, že interesovaný čitateľ bude metodologické aspekty nižšie použitých metód schopný spracovať z literatúry⁴, a preto sa ďalej zamerajme sa len na ich vecnú podstatu. Základné vlastnosti dátového súboru vyobrazujeme v rozptylovom grafe 1 spolu s diagonálne umiestnenými histogrammi. Pri jeho jednoduchom zhliadnutí je nerovnomerné rozptýlenie pozorovaní zreteľné, preto údaje podrobíme ďalšiemu testovaniu.

Graf 1 – Rozptylový graf dátovej množiny



Zdroj: vlastné spracovanie v jazyku R

Empirické sledovanie supereficiencií.

Keďže rozdielom supereficientných DEA odhadov od tých bežných je práve zistenie konečného poradia analyzovaných subjektov, môžeme tento prístup aplikovať aj na empirickú identifikáciu odľahlých pozorovaní. Ak super skóre presahuje vopred definovanú atypickú mieru (napr. 3), je z toho možné usúdiť, že daná DMU značne deformuje hranicu produkčných možností, a tým znepresňuje naše výsledky. Tento prístup však doposiaľ nie je v literatúre dostatočne štandardizovaný.

⁴ (Bogetoft, Oto, 2011)

Tabuľka 1 – Supereficienčné skóre

DMU	Supereficienčné skóre					
1	35,08	0,88	4,55	1,25	0,81	1,03
7	0,92	2,86	1,08	0,83	0,79	2,40
13	0,86	1,03	0,85	2,31	0,86	1,05
19	0,97	1,05	0,96	0,92	1,18	

Zdroj: vlastné spracovanie v jazyku R

Predpokladajme rastúce výnosy z rozsahu a vstupnú orientáciu modelu. V tabuľke 1 môžeme pozorovať supereficienčné skóre. MAISSA a CITISA sa javia ako špekulačné body (z angl. leverage points). Pri MIDLSA a JTBPSA výsledok síce nevyzerá jednoznačne, avšak jedná sa o pobočky zahraničných bánk s nevýrazným trhovým vplyvom, pričom dosahujú značný presah skóre oproti ostatným rozhodovacím jednotkám. Okrem toho JTBPSA v tomto roku len vstúpila na slovenský trh. Pre ďalšie potreby analýzy všetky zo spomínaných subjektov extrahujeme.

Data Cloud

Podstata tejto metódy je veľmi jednoduchá. Vypočítame determinant údajovej matice ako celku a determinanty dátovej matice bez niektorej DMU. Tento postup opakujeme pokiaľ nevyčerpáme možnosti postupného vymazávania. Na záver hľadáme minimá podielu determinantov nekompletnej a kompletnej dátovej množiny. K ďalším aspektom tejto metódy opäť odkazujeme na prácu vyššie spomínaných autorov. (Bogetoft, Oto, 2011)

Tabuľka 2 – Navrhované odlahlé pozorovania

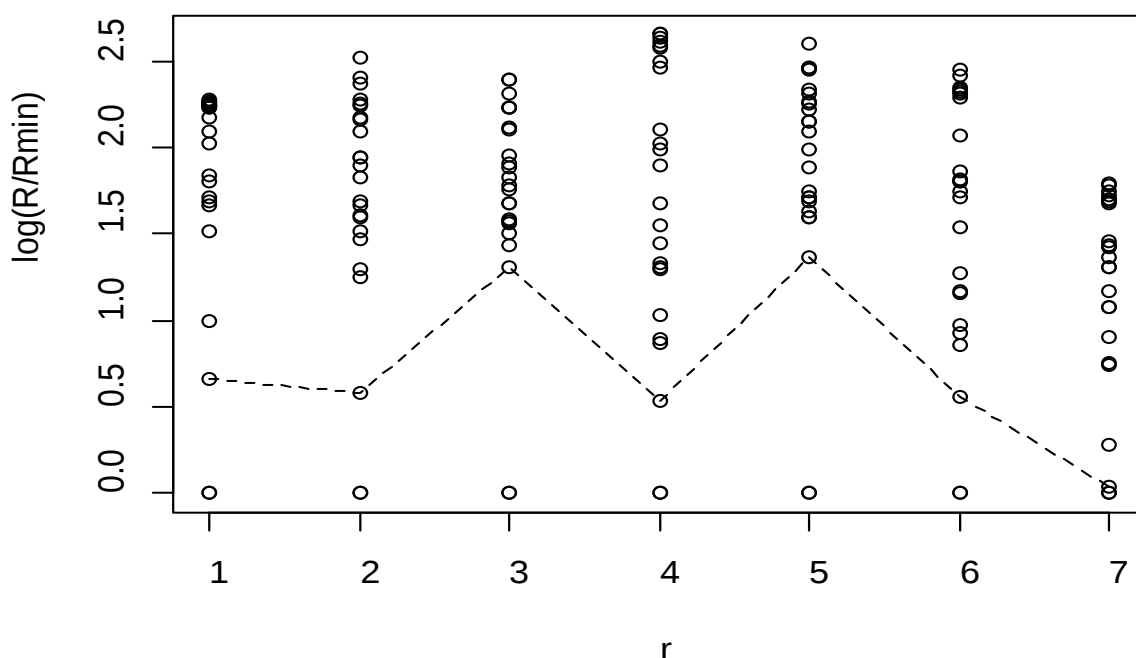
r	Navrhované odlahlé pozorovania							$R^{(r)}_{\min}$
1	19							0,0960000
2	22	19						0,0097000
3	22	20	19					0,0009200
4	5	10	22	19				0,0001100
5	5	10	22	20	19			0,0000081
6	3	5	10	22	20	19		0,0000012
7	7	3	5	10	22	20	19	0,0000002

Zdroj: vlastné spracovanie v jazyku R

V tabuľke 2 môžeme vidieť navrhované odlahlé pozorovania spolu s nameraným podielom determinantov matíc. Aby naše výsledky boli zreteľnejšie je nevyhnutné zhliadnuť graf 2. Podľa neho sa môžeme jednoducho rozhodnúť o vhodnej skupine odlahlých pozorovaní vhodnej k extrakcii. V našom prípade s rešpektovaním tejto metódy by sme mali

vymazať z dátového súboru skupinu piatich bánk. Výsledok však nepoužijeme práve z dôvodu, že metóda označuje za odľahlé subjekty SUBA, TATR, i SLSP a dve pobočky zahraničných bánk. Menované subjekty sú určujúce pri tvorbe hranice produkčných možností. Domnievame sa teda, že pre potreby našej analýzy bankového trhu je táto metóda nepoužiteľná a budeme prihliadať len na výsledky predošlej metódy.

Graf 2 - Logaritmickej pomer podielov determinantov k navrhovaným skupinám outlierov



Zdroj: vlastné spracovanie v jazyku R

1.2.3. Identifikácia výnosov z rozsahu

Nasledujúca časť práce je venovaná testovaniu prevládajúcich výnosov z rozsahu v súbore. Ako prvý predstavíme FGL prístup, ktorým otestujeme, či sú naše rozhodovacie jednotky ovplyvnené prevažne konštantnými, rastúcimi, alebo klesajúcimi výnosmi z rozsahu. V druhej časti jednoducho štatisticky overíme pomocou DEA bootstrappingu, či naše predchádzajúce zistenie nie je mylné.

FGL prístup

Základom tejto metódy je porovnávanie skóre CCR odhadu a BCC odhadu. Ak je rovnaké hovoríme o konštantných výnosoch z rozsahu (z anglického constant return to scale). Pokiaľ sa však hodnoty skóre nerovnajú, určujúcou je suma λ . Súčet nižší ako jedna naznačuje, že pojednávame o rastúcich výnosoch z rozsahu (z angl. increasing return to scale). Ďalšie aspekty nájdeme v Cooper (2011), alebo v Zhu (2008). V tabuľke 3 môžeme pozorovať, že výrazne prevládajú konštantné výnosy z rozsahu.

Tabuľka 3 – Odhad výnosov z rozsahu

DMU	θ_{CCR}	θ_{BCC}	$\theta_{CCR} - \theta_{BCC}$	$\sum \lambda_{CCR}$	RTS
CRLYSK	1,00	1,00			CRS
COBASA	1,00	1,00			CRS
CEKOSA	0,84	0,94	-0,1025845	1,74	DRS
CSOBSA	1,00	1,00			CRS
PKBA	1,00	1,00			CRS
ISCI	1,00	1,00			CRS
INGBSA	1,00	1,00			CRS
ISTR	0,81	0,83	-0,0142133	0,60	IRS
KOMBSA	0,90	1,00	-0,0971596	0,08	IRS
LUBA	1,00	1,00			CRS
OTPV	0,87	0,87	-0,0015452	0,58	CRS
PABK	1,00	1,00			CRS
BASL	1,00	1,00			CRS
PSSP	1,00	1,00			CRS
SLSP	1,00	1,00			CRS
TATR	1,00	1,00			CRS
UNCR	0,96	0,96	-0,0000538	3,18	DRS
SUBA	0,95	1,00	-0,0518017	3,32	DRS
SPVW	1,00	1,00			CRS

Zdroj: vlastné spracovanie v DEA Solver 3.0 LV

Štatistické testovanie s použitím DEA bootstrappingu

Táto metóda predpokladá použitie algoritmu pre DEA bootstrapping ako aj testovacej štatistiky porovnávajúcej podiely eficiencií získaných pri odhade CRS a VRS. Nulová hypotéza hovorí, že súbor disponuje konštantnými výnosmi z rozsahu, alternatíva predpokladá variabilné výnosy z rozsahu. Samotné algoritmy pre ich rozsiahlosť neuvádzame a zaujatý čitateľ ich môže vyhľadať v Bogetoft, Oto, (2011).

Tabuľka 4 – Štatistické testovanie CRS a VRS

S	$\alpha_{(S, 0,05)}$	Chyba typu I.
0,98562280	0,99534440	0,18141690

Zdroj: vlastné spracovanie v jazyku R

Z tabuľky 4 je opäť zrejmé, že s pravdepodobnosťou 95 % v dátovom súbore prevládajú konštantné výnosy z rozsahu. Testovacia štatistika S je totiž nižšia ako kritická hodnota $\alpha_{(S, 0,05)}$, a teda nulovú hypotézu nezamietame. Z výsledku chyby prvého typu vyplýva, že existuje pravdepodobnosť 18,14 %, nameranie nižšej hodnoty S ako deklarovanej čo však nijako neohrozuje výrokovú správnosť predošlého tvrdenia. V ďalšej časti práce teda budeme pracovať s konštantnými výnosmi z rozsahu.

1.2.4. Synergický efekt a jeho rozklad

V tejto podkapitole môžeme na základe predošlých poznatkov vyhodnotiť fúziu ISCI a UNCR pomocou synergického efektu a jeho rozkladu. V tabuľke 5 pozorujeme zistené hodnoty. Získali sme ich riešením optimalizačných úloh diskutovaných v subkapitole 1.1. Pre zhrnutie uvádzame, že sme použili vstupne orientovaný model Farrellovej eficientie s predpokladom konštantných výnosov z rozsahu.

Tabuľka 5 – Identifikovaný DEA-I synergický efekt a jeho rozklad

Efekt		Efektivita	Potenciálna úspora
Celkový synergický efekt	E^H	0,9239	7,61%
Individuálne potenciál	E^{*H}	0,9445	5,55%
Učiaci sa efekt	LE^H	0,9782	2,18%
Harmonický efekt	HA^H	0,9445	5,55%
Veľkostný efekt	SI^H	1,0000	0,00%

Zdroj: vlastné spracovanie v jazyku R

Identifikujeme teda celkovú potenciálnu synergiu na úrovni $E^H = 0,9239$. Môžeme teda tvrdiť, že spojením v jednu banku a pri súčasnej plnej individuálnej eficientii môže nová banka ušetriť 7,61 % svojich vstupov pri zachovaní úrovne sledovaných výstupov. Zo vzájomnej kooperácie môže nová rozhodovacia jednotka fungovať zo vstupne orientovanou úsporou v rozsahu $LE^H = 2,10$ %. Individuálny a harmonický efekt sú totožné,

na úrovni úspor 5,55 %. Táto situácia súvisí s podobným využívaním vstupov pri produkcii výstupov. Veľkostný efekt sme neidentifikovali, čo v podstate znamená, že odvetvie sa k analyzovanej fúzii na základe analyzovaných dát stavia ľahostajne. V tabuľke 6 ešte pre spresnenie uvádzame rovnaký odhad aj na strane výstupov, výroková správnosť sa v nich samozrejme nemení, a preto ju nebudeme duplikovať.

Tabuľka 6 – Identifikovaný DEA-O synergický efekt a jeho rozklad

Efekt		Efektivita	Potenciálny zisk
Celkový synergický efekt	E^H	1,0824	8,24%
Individuálne potenciál	E^{*H}	1,0601	6,01%
Učiaci sa efekt	LE^H	1,0210	2,10%
Harmonický efekt	HA^H	1,0601	6,01%
Veľkostný efekt	SI^H	1,0000	0,00%

Zdroj: vlastné spracovanie v jazyku R

2. Trhová koncentrácia

Pravidelná identifikácia trhovej koncentrácie v odvetví patrí k základným úlohám regulátora pri pokusoch pozorovať správanie subjektov, ohrozujúce princípy hospodárskej súťaže. Horizontálna fúzia je jedným z príkladov kedy ku narušeniu týchto princípov môže dôjsť. V odbornej literatúre venujúcej sa podmienkam trhovej nerovnosti a jej identifikácii nájdeme množstvo prístupov a techník vhodných k analýze trhového prostredia. Regulačná prax sa častokrát obmedzuje na jednoduchšie vyhodnocovanie pomocou indexov a koeficientov. Dôvodom je zrejme všeobecne obtiažna legislatívna kodifikácia kvantitatívnych metód. Najčastejšie sa môžeme stretnúť s **CR_p** – mierou koncentrácie, a s **HHI** – Hirschmanovým-Herfindahlovým indexom. Tieto miery však nie sú vhodné na analýzu každej situácie, a preto budeme nižšie pracovať i s menej známymi indexmi.

2.1. Vybrané miery trhovej koncentrácie a ich metodologické aspekty

Predstavme si najskôr s_i ⁵, ako trhovú podiel, pomerový ukazovateľ príspevok *i*-teho subjektu k produkcii vybraného ukazovateľa v odvetví. Tabuľka X nevyčerpávajúcim

⁵ $s_i \in [0,1]$, pre $i = 1, 2, \dots, n$.

spôsobom prezentuje najdôležitejšie metodologické aspekty vybraných mier koncentrácie. V uvedenom poradí sú zobrazené nasledujúce miery: CR_{Ψ} - miera koncentrácie, DR_{Ψ} - miera disperzie, V^2 - variačný koeficient, HHI - Hirschmanov-Herfindahlov index, RI - Rosenbluthov index, CCI - súhrnný index priemyselnej koncentrácie, a E - miera entropie.

Tabuľka 7 – Prehľad vybraných mier trhovej koncentrácie

Index	Analytický tvar	Rozsah	Stručná charakteristika
CR_{Ψ}	$\sum_{i=1}^{\Psi} s_i$	$0 < CR_{\Psi} \leq 1$	Vyhodnocuje koncentráciu Ψ množstva trhových lídrov.
DR_{Ψ}	$1 - \Psi/n \cdot CR_{\Psi}$	$0 < DR_{\Psi} \leq 1$	Zameriava sa na vplyv Ψ množstva trhových lídrov na nerovnosť v odvetví.
V^2	$n \cdot \sum_{i=1}^n (s_i - 1/n)^2$	$0 < V^2 < \infty$	Analyzuje mieru rozloženia vplyvu všetkých subjektov.
HHI	$\sum_{i=1}^n s_i^2$	$0 < HHI \leq 100^2$	Skúma všetky subjekty na trhu s citlivosťou na nové subjekty.
RI	$1/2 \left(\sum_{i=1}^n s_i - 1/2 \right)$	$0 < RI \leq 1$	Senzitívny na zmeny vo veľkosti rozdelenia menších podnikov.
CCI	$s_1 + \sum_{i=2}^n s_i^2 (1 + [1 - s_i])$	$0 < CCI \leq 1$	Zdôrazňuje dominanciu lídra trhu na úkor ostatných. Vhodný pre kartelové trhy.
E	$-\sum_{i=1}^n s_i \log_2 s_i$	$0 < E \leq \log_2 n$	Meria ex-ante očakávanú informáciu obsiahnutú v rozdelení.

Zdroj: vlastné spracovanie podľa Fendek, Fendeková (2008), a Bikker, Haaf, (2002)

Nevýhodou menej známych indexov je skutočnosť, že i keď je ich rozsah známy a matematicky definovateľný, nemožno v literatúre dohľadať hraničné hodnoty pre identifikáciu porušenia podmienok hospodárskej súťaže, obzvlášť pre V^2 a E . Budem preto pri praktickej aplikácii sledovať ich zmenu. Kalkulácia týchto indexov je triviálna záležitosť, avšak, ak máme pracovať s väčším množstvom subjektov a ukazovateľov je vhodné túto činnosť automatizovať. Z tohto dôvodu sme tiež ich základný analytický tvar funkčne definovali v jazyku R, a sú súčasťou programového skriptu, ktorý čitateľ nájde v prílohe 3 tejto práce.⁶

⁶ Okrem HHI a RI . Sú totiž súčasťou funkcie `conc{ineq}`.

2.2. Koncentrácia subjektov pôsobiacich na tuzemskom bankovom trhu v roku 2006

V tejto časti si jednoducho aplikujeme poznatky popísané v predošlých častiach príspevku. Rozdeľme si proces vyhodnocovania trhovej koncentrácie v roku 2006 do troch fáz. Prvá bude merať koncentráciu za predpokladu, že by žiadna fúzia nenastala. Ďalšia odhadne koncentráciu pomocou vybraných indexom pri jednoduchom spojení ISCI a UNCR. Posledná už bude kalkulovať aj s odhadnutým celkovým synergickým efektom⁷ (tabuľka 6) za predpokladu nezmenených vstupov známych z predošlej kapitoly. Štandardne sa trhovú koncentrácia na bankovom trhu v jednoduchších prípadoch vyhodnocuje pomocou objemov celkových aktív. Aby sme však využili a interpretovali aj predošlé výsledky práce zanalyzujeme trhovú koncentráciu pomocou produktových premenných y_1 a y_2 .

Tabuľka 8 – Trhová koncentrácia na bankovom trhu SR v roku 2006

Index	Fáza I.		Fáza II.		Fáza III.	
	y_1	y_2	y_1	y_2	y_1	y_2
CR₃	0,58	0,48	0,58	0,48	0,57	0,47
CR₅	0,69	0,62	0,72	0,66	0,72	0,67
CR₁₀	0,86	0,85	0,89	0,88	0,89	0,88
DR₃	0,78	0,74	0,77	0,73	0,77	0,72
DR₅	0,70	0,66	0,70	0,67	0,70	0,67
DR₁₀	0,52	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
V²	2,08	1,42	2,01	1,45	2,00	1,46
HHI	1.282,00	1.009,32	1.309,76	1.066,09	1.303,24	1.067,47
RI	0,11	0,10	0,12	0,11	0,12	0,11
CCI	0,37	0,31	0,37	0,32	0,37	0,32
E	3,49	3,74	3,42	3,63	3,42	3,63

Zdroj: vlastné spracovanie v jazyku R

Ak by sme na základe výsledkov z tabuľky X chceli charakterizovať slovenský bankový trh v roku 2006 v prvej fáze podľa **CR_ψ** a **DR_ψ**, mohli by sme konštatovať, že bol na vkladovom a úverovom trhu zväčša tvorený 5 najvýznamnejšími subjektmi zastupujúcimi približne 69 % a 62 % odvetvia pri generovanej 70 % a 66 % nerovnosti. So zameranými **HHI** a rešpektovaním jeho štandardnej definície⁸ nemôžeme hovoriť o porušení princípov hospodárskej súťaže.

⁷ Opatrnostný motív nás vedie k použitiu, práve situácie predpokladajúcu 100 % individuálnu ako aj spoločnú efícienciu.

⁸ Podľa Fendek, Fendeková, (2008) k porušeniu princípov hospodárskej súťaže dochádza pri **HHI** > 1800.

Pokiaľ nekalkulujeme so synergickým efektom opisovanej fúzie z prepočtov druhej fázy zistíme, že takto vytvorená spoločnosť by patrila medzi 5 najvplyvnejších. Rozloženie všetkých subjektov by na vkladovom trhu pokleslo, na úverovom by došlo k opaku. Dôležitosť menších subjektov by podľa **RI** poklesla na v oboch sledovaných ukazovateľoch. Trhový líder by na depozitnom trhu ostal rovnako vplyvný, na úverovom by jeho význam nepatrne vzrástol. Podľa miery entropie by sa koncentračné podmienky na trhu nevýrazne zlepšili. **HHI** by vzrástol zanedbateľne a ohrozenie konkurencieschopnosti nehrozí.

V poslednej fáze zisťujeme, že aj po započítaní synergického efektu sa ukazovatele nemenili, prípadne len veľmi mierne k výhodnejším trhovým podmienkam. Je zrejmé, že nízka citlivosť je spôsobená povoleným rozsahom väčšiny indexov. Použitie menej robustných ukazovateľov sa javí ako vhodnejšie pri analýze trhov menej významných horizontálnych fúzií. Pozorujeme taktiež, že na základe použitých prepočtov dochádza k zlepšeniu trhového prostredia po zarátaní predpokladaných synergii. Domnievame sa preto, že pri abstrakcii od potenciálnych benefitov pochádzajúcich z fúzie môže dôjsť k trhovu nevýznamnému, či dokonca ohrozujúcemu rozhodnutiu regulačnej authority.

Záver

V prezentovanej štúdii sme pomocou aplikácie obálkovej analýzy dát a vybranej kombinácie vstupov a výstupov ex post zhodnotili potenciálne očakávané synergické efekty fúzie ISCI a UNCR. Zistili sme, že pri vtedajšej úrovni pozorovaných premenných bolo možné dosiahnuť približne 8 % celkový synergický efekt. Vzájomná kooperácia by opäť na oboch stranách mala vyústiť do 2 % úspor, resp. očakávaných ziskov. Rovnako si možno všimnúť, že obe banky pôsobili v tom čase na trhu neefektívne, a existoval priestor pre ich individuálne zlepšenie, bez ohľadu na spojenie. Banky podľa sledovaných ukazovateľov pôsobili v odvetví s približne rovnakými kombináciami vstupov a výstupov. Odvetvová štruktúra určená hranicou produkčných možností bola schopná fúziu akceptovať.

Pri skúmaní trhovej koncentrácie sme zistili, že analyzované spojenie podľa použitých ukazovateľov neohrozuje podmienky hospodárskej súťaže ani po zarátaní celkového synergického efektu. Možno ďalej diskutovať o komparácii so skutočným stavom, avšak je nevyhnutný podrobný výskum účtovnej osnovy, ako aj inflačného správania v rámci sledovaných kategórií.

Metódy použité v rámci tohto príspevku sú uplatniteľné v regulačnej praxi, napr. pri identifikácii potreby reštrukturalizácie odvetvie, optimálneho počtu subjektov na trhu a pod. Predstavené postupy spolu s priloženým programovým skriptom v jazyku R sú použiteľné pri DEA analýze horizontálnej fúzie n subjektov, ako aj pri bežnej aplikácii DEA modelov pre potreby benchmarkingu odvetvia.

Použitá literatúra

BIKKER, J., Haaf, K. 2002. Measures of competition and concentration in the banking industry: a review of the literature. In *Economic and Financial Modelling*. s. 35. ISSN 1350-7419. Dostupné z: http://www.dnb.nl/en/binaries/ot027_tcm47-146045.pdf

BOGETOFT, P., OTTO, L. 2011. Benchmarking with DEA, SFA, and R. New York: Springer, 2011, 351 s. ISBN 978-1-4419-7960-5.

BOGETOFT, P., OTTO, L. 2013. *Benchmarking with DEA and SFA* [R package version 0.23]. 2013.

COOPER, W., et al. 2002. *Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references, and DEA-Solver software*. Boston: Kluwer Academic, 2000, 318 s. ISBN 07-923-8693-0.

COOPER, W., et al. 2006. *Introduction to data envelopment analysis and its uses: with DEA-solver software and references*. New York: Springer, 2006, 354 s. ISBN 9780387291222.

COOPER, W., et al. 2011. *Handbook on data envelopment analysis*. New York: Springer, 2011, 524 s. cm. ISBN 978-144-1961-501.

FENDEK, M., FENDEKOVÁ, E. 2008. *Mikroekonomická analýza*. 1. vyd. Bratislava: Iura Edition, 2008, 575 s. Ekónómia. ISBN 978-80-8078-180-4.

FOX, J., WEISBERG, S. 2011. *An R companion to applied regression*. 2. vyd. Thousand Oaks: SAGE, 2011, 449 s. ISBN 14-129-7514-X.

R CORE TEAM. 2012. *R: A language and environment for statistical computing*. Viedeň: R Foundation for Statistical Computing, 2012. ISBN 3-900051-07-0. Dostupné z: <http://www.R-project.org/>

RAY, S. 2004. *Data envelopment analysis: theory and techniques for economics and operations research*. New York: Cambridge University Press, 2004, 353 s. ISBN 05-218-0256-3.

Výročné správy analyzovaných subjektov k 31. 12. 2006.

WILSON, P. 2010. FEAR: Frontier Efficiency Analysis with R. [R package version 1.15]. 2010.

ZEILEIS, A. 2012. *ineq: Measuring Inequality, Concentration, and Poverty* [R package version 0.2-10]. 2012. Dostupné z: <http://CRAN.R-project.org/package=ineq>

ZHU, J. 2008. *Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: data envelopment analysis with spreadsheets*. 2. vyd. New York: Springer, 2008, 267 s. ISBN 03-878-5982-9.

Prílohy

Príloha 1

Tabuľka – Prehľad analyzovaných subjektov

Príloha 2

Tabuľka – Analyzované dáta

Príloha 3

Programový skript v jazyku R

Príloha 1

Tabuľka – Prehľad analyzovaných subjektov

Subjekt	Kód	Subjekt	Kód
Banco Banif Mais, S.A., PZB	MAISSA	Komerční banka Bratislava, a.s.	KOMBSA
Credit Agricole S.A. (Calyon)	CRLYSK	Sberbank Slovensko, a.s. (Ľudová banka)	LUBA
Citibank (Slovakia), a.s.	CITISA	OTP Banka Slovensko, a.s.	OTPV
Commerzbank A.G., PZB	COBASA	Poštová banka, a.s.	PABK
Československá obchodná banka, a.s.	CEKOSA	Privatbanka, a.s.	BASL
ČSOB stavebná sporiteľňa, a.s.	CSOBSA	Prvá stavebná sporiteľňa, a.s.	PSSP
Prima banka Slovensko, a.s. (Dexia)	PKBA	Slovenská sporiteľňa, a.s.	SLSP
HSBC Bank plc	MIDLSA	Tatra banka, a.s.	TATR
HVB Bank Slovakia, a.s.	ISCI	Unicreditbank Slovakia, a.s. (UniBanka)	UNCR
ING Bank	INGBSA	Všeobecná úverová banka, a.s.	SUBA
Istrobanka, a.s.	ISTR	Wüstenrot stavebná sporiteľňa, a.s.	SPVW
J&T Banka, a.s.	JTBPSA	Slov. záručná a rozvojová banka, a.s.	SLZB

Zdroj: Výročné správy bánk

Príloha 2

Tabuľka – Analyzované dáta

Kód	x_1	x_2	x_3	y_1	y_2	y_3
MAISSA	6.451	15.360	3.771	0	77.613	11.426
CRLYSK	39.921	124.619	408.738	5.943.848	5.662.369	516.332
CITISA	355.133	35.913	945.954	24.585.416	13.995.774	1.597.998
COBASA	14.434	53.194	169.466	1.268.817	3.237.885	237.184
CEKOSA	927.077	1.459.352	4.326.757	63.812.198	49.231.963	6.994.180
CSOBSA	52.513	88.539	195.415	6.167.206	2.221.563	422.291
PKBA	471.576	715.725	1.279.651	40.414.036	30.681.391	2.857.018
MIDLSA	14.835	40.327	468.836	6.074.903	3.408.936	507.204
ISCI	293.232	555.706	1.860.761	35.880.768	44.807.331	3.405.334
INGBSA	151.844	401.518	3.335.537	20.898.019	12.949.146	3.260.686
ISTR	455.167	603.007	902.167	21.016.799	22.017.397	1.941.611
JTBPSA	36.826	36.776	132.291	4.385.828	7.003.020	215.375
KOMBSA	65.682	68.964	200.004	3.075.400	3.649.228	351.272
LUBA	398.176	641.943	604.769	26.069.564	21.502.066	2.017.834
OTPV	491.322	646.867	1.108.842	26.646.437	25.543.197	2.447.012
PABK	422.810	915.341	230.061	22.418.856	8.907.172	1.774.604
BASL	82.724	62.005	243.226	5.790.837	1.958.433	403.408
PSSP	388.993	866.307	1.397.651	40.977.575	40.885.022	3.673.599
SLSP	2.948.079	4.379.983	7.671.137	211.262.734	119.174.721	19.253.904
TATR	2.643.796	3.032.029	3.952.851	160.149.170	103.348.428	11.768.223
UNCR	703.741	1.057.375	912.551	34.369.132	26.431.564	3.086.560
SUBA	2.333.928	3.496.465	5.853.999	173.717.441	84.932.371	14.235.455
SPVW	74.989	202.890	201.061	7.733.648	5.198.298	672.696
SLZB	187.273	142.574	265.301	0	9.160.097	807.989
x_1	Personálne náklady			y_1	Prijaté vklady	
x_2	Ostatné prevádzkové náklady			y_2	Poskytnuté úvery	
x_3	Úrokové a provízne náklady			y_3	Úrokové a provízne výnosy	

Zdroj: Výročné správy bánk

Príloha 3

Programový skript v jazyku R

```
#####  
###Začiatok skriptu###  
#####  
  
###Kapitola 1###  
library(car)  
library(Benchmarking)  
library(FEAR)  
getwd()  
setwd("")  
data1<-read.csv("DATA06.csv", row.names=1)  
data<-data1[,-24,]  
data  
  
###Kapitola 1.2.2###  
scatterplotMatrix(data, diagonal = "hist", reg.line=FALSE, smooth = FALSE,  
col=c(8,1,1))  
  
###Kapitola 1.2.2-SE###  
xobs <- with(data, cbind(x1,x2,x3))  
yobs <- with(data, cbind(y1,y2,y3))  
d <- eff(sdea(xobs,yobs,RTS="irs",ORIENTATION="in"))  
sort(d, decreasing = TRUE)  
which(d > 2.4)  
length(which(d > 2.4))  
  
###Kapitola 1.2.2-DC###  
xobs <- with(data, rbind(x1,x2,x3))  
yobs <- with(data, rbind(y1,y2,y3))  
tap <- ap(X=xobs,Y=yobs,NDEL=7)  
print(cbind(tap$imat,tap$sr0), na.print="", digit=2)  
outlier.ap.plot(tap$ratio)  
  
###Kapitola 1.2.2-Záver###  
data1 <- data[c(-1,-3,-8,-12),]  
  
###Kapitola 1.2.3-DEA_b###  
x <- with(data1, rbind(x1,x2,x3))  
y <- with(data1, rbind(y1,y2,y3))  
e <- 1/dea(x,y,RTS=3)  
ev <- 1/dea(x,y,RTS=1)  
nrep <- 2000  
Bc <- boot.sw98(x,y,NREP=nrep,RTS=3)  
Bv <- boot.sw98(x,y,NREP=nrep,RTS=1,XREF=x,YREF=y,DREF=1/e)  
s <- colSums(1/Bc$boot)/colSums(1/Bv$boot)  
shat <- sum(e)/sum(ev)  
shat  
critValue(s,0.5)  
typeIerror(shat,s)
```

```

####Kapitola 1.2.4-DEA_MA_i####
xobs <- with(data1, cbind(x1,x2,x3))
yobs <- with(data1, cbind(y1,y2,y3))
grouping <- list(c(6,17))
M <- make.merge(grouping,X=xobs)
em <- dea.merge(xobs,yobs,M,, RTS="crs")
em

####Kapitola 1.2.4-DEA_MA_o####
xobs <- with(data1, cbind(x1,x2,x3))
yobs <- with(data1, cbind(y1,y2,y3))
grouping <- list(c(6,17))
M <- make.merge(grouping,X=xobs)
em <- dea.merge(xobs,yobs,M,ORIENTATION="OUT", RTS="crs")
em

####Kapitola 2.2####
library(ineq)

####Kapitola 2.2 - Def_F####

####Miera koncentrácie####
CR <- function (x, PSI)
{
  q <- as.data.frame(sort(x, decreasing = TRUE))
  qk <- q[seq(1, PSI), ]
  {
    return(1/sum(q)*sum(qk))
  }
}

####Miera disperzie####
DR <- function (x, PSI)
{
  n <- length(x)
  y <- do.call(CR, args = list(x, PSI))
  {
    return(1-(PSI/(n*y)))
  }
}

####Variačný koeficient####
VC <- function (x)
{
  n <- length(x)
  {
    return(n*sum((x/sum(x)-1/n)^2))
  }
}

####Súhrný index priemyselnej koncentrácie####
CCI <- function (x)
{
  qk <- x/sum(x)
  s1 <- as.data.frame(sort(qk, decreasing = TRUE))
  s1 <- s1[1, ]
  s <- s1[-1, ]
  {
    return(s1+sum(s^2*(1+(1-s))))
  }
}

```

```

####Miera entropie###
E <- function (x)
{
  s <- x/sum(x)
  {
    return(-(1/log(2))*sum(na.omit(s*log(s))))
  }
}

####Kapitola 2.2 - Fa_1###
getwd()
setwd("")
data<-read.csv("DATA06.csv", row.names=1)
y1 <- with(data, cbind(y1))
y2 <- with(data, cbind(y2))
ph1y1 <- write.table(cbind(c(CR(y1, 3), CR(y1, 5),CR(y1, 10),DR(y1, 3),
DR(y1, 5), DR(y1, 10), VC(y1), 100^2*conc(y1, type= "Herfindahl"),
conc(y1, type= "Rosenbluth"),CCI(y1),E(y1)), c(CR(y2, 3), CR(y2, 5),
CR(y2, 10),DR(y2, 3), DR(y2, 5), DR(y2, 10), VC(y2),
100^2*conc(y2, type= "Herfindahl"), conc(y2, type= "Rosenbluth"),
CCI(y2),E(y2))), row.names = FALSE, col.names = FALSE,dec=","))

####Kapitola 2.2 - Fa_2###
ym1r <- y1[9]+y1[21]
ym2r <- y2[9]+y2[21]
ym1 <- cbind(c(y1[c(-9, -21), ],ym1r))
ym2 <- cbind(c(y2[c(-9, -21), ],ym2r))
ph2 <- write.table(cbind(c(CR(ym1, 3), CR(ym1, 5),CR(ym1, 10),DR(ym1, 3),
DR(ym1, 5), DR(ym1, 10), VC(ym1), 100^2*conc(ym1, type= "Herfindahl"),
conc(ym1, type= "Rosenbluth"),CCI(ym1),E(ym1)), c(CR(ym2, 3), CR(ym2, 5),
CR(ym2, 10),DR(ym2, 3), DR(ym2, 5), DR(ym2, 10), VC(ym2),
100^2*conc(ym2, type= "Herfindahl"), conc(ym2, type= "Rosenbluth"),
CCI(ym2),E(ym2))), row.names = FALSE, col.names = FALSE,dec=","))

####Kapitola 2.2 - Fa_3###
emr <- dea.merge(xobs,yobs,M,ORIENTATION="OUT", RTS="crs")
yps1 <- emr$Eff*ym1[23]
yps2 <- emr$Eff*ym2[23]
ys1 <- cbind(c(ym1[-23, ],yps1))
ys2 <- cbind(c(ym2[-23, ],yps2))
ph3 <- write.table(cbind(c(CR(ys1, 3), CR(ys1, 5),CR(ys1, 10),DR(ys1, 3),
DR(ys1, 5), DR(ys1, 10), VC(ys1), 100^2*conc(ys1, type= "Herfindahl"),
conc(ys1, type= "Rosenbluth"),CCI(ys1),E(ys1)), c(CR(ys2, 3), CR(ys2, 5),
CR(ys2, 10),DR(ys2, 3), DR(ys2, 5), DR(ys2, 10), VC(ys2),
100^2*conc(ys2, type= "Herfindahl"), conc(ys2, type= "Rosenbluth"),
CCI(ys2),E(ys2))), row.names = FALSE, col.names = FALSE,dec=","))

####Použitá R literatúra###
citation()
citation("car")
citation("Benchmarking")
citation("FEAR")
citation("ineq")

#####
###Koniec skriptu###
#####

```