

## Bankovní efektivnost

### Uvedení

Studium efektivní hranice začal Farrell (1957), který definoval jednoduchou míru firemní efektivnosti. Navrhl, že efektivnost každé firmy se skládá ze dvou částí, tedy technické a alokační efektivnosti. Technická efektivnost bere v úvahu množství vstupů vzhledem k úrovni výstupu. Farrell (1957) popisuje technickou efektivnost jako schopnost firmy vyrobit maximální výstupy z daného souboru vstupů. Což lze chápat jako vstupně-orientovanou technickou efektivnost, kdy jsou výstupy konstantní a vstupy minimalizovány, nebo výstupně-orientovanou technickou efektivnost v případě, kdy vstupy jsou konstantní a výstupy maximální. Alokační efektivnost znamená schopnost firmy používat tyto vstupy v optimálním poměru s ohledem na jejich příslušné ceny, optimální vstupy a/nebo výstupy jsou vybrány na základě technologie výroby a relativních cen na trhu. Takže zatímco technická neefektivnost se snižuje použitím méně vstupů, snížení alokační neefektivnosti může ve skutečnosti znamenat použití více levnějších vstupů.

Součin technické a alokační efektivnosti je nazýván ekonomická nebo celková efektivnost (EE). Chce-li být firma ekonomicky efektivní, musí vybírat své vstupy a/nebo výstupy a kombinovat je s cílem optimalizace ekonomických cílů, kterými jsou obvykle minimalizace nákladů nebo maximalizace zisku.

### Metodologie

Přístupy k měření efektivnosti se v empirické literatuře dělí do dvou základních kategorií, na parametrické a neparametrické metody. Parametrické metody jsou stochastické povahy a usilují o odlišení neefektivnosti od efektů náhodných chyb, což dodává konečným výsledkům větší věrohodnost. V literatuře existují dva hlavní parametrické přístupy k měření efektivnosti jednotlivých bank, Stochastic Frontier Approach (SFA) a Distribution Free Approach (DFA). Neparametrické metody jsou deterministické a jsou založeny na lineárních programovacích nástrojích. Hlavní neparametrické přístupy k měření efektivnosti jsou Data Envelopment Analysis (DEA) a Free Disposal Hull Analysis (FDHA). Tyto modely byly vytvořené na měření technické efektivnosti.

**Malmquistův index (MI)** hodnotí změnu efektivnosti v průběhu času. MI je založen na modelech Data Envelopment Analysis (DEA) a je jedním z významných ukazatelů pro měření změny relativní efektivnosti DMU (decision-making units, v našem případě jednotlivé banky) v různých časových obdobích. Tento index lze rozdělit na jednotlivé složky a ukazuje, jak rozlišovat mezi změnami v technické efektivnosti, čisté technické efektivnosti (PTEC), efektivnosti z rozsahu (SEC), celkové změně produktivity výrobních faktorů (TFPC) a posuny v efektivní hranici (technologické změny) v čase.

### Přístupy k volbě proměnných pro výpočet efektivnosti

Za účelem provedení odhadu efektivnosti jsou nejdříve definovány použité vstupy a výstupy. V empirické literatuře byly vyvinuty čtyři hlavní přístupy, které definují vztah vstupů a výstupů v chování finančních institucí (zprostředkovatelský, produkční přístup, přístup z pohledu aktiv a ziskový přístup).

### Volba proměnných pro výpočet efektivnosti

V empirické literatuře je uváděno, že počet hodnocených jednotek by měl být minimálně dvakrát či třikrát větší, než je součet vstupních a výstupních proměnných v modelu. Bylo využito dvou vstupů (cena práce a depozit) a dvou výstupů (celkové úvěry a čisté úrokové příjmy).

## Odhady efektivity

Odhadovaná nákladová funkce je definována jako:

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{TC}{Z}\right)_{it} = & \alpha_1 \\ & + \sum_{l=1}^2 \beta_l \ln \frac{y_l}{Z} + \frac{1}{2} \sum_{l=1}^2 \sum_{m=1}^2 \beta_{lm} \ln \frac{y_l}{Z_l} \ln \frac{y_m}{Z} + \sum_{j=1}^2 \gamma_j \ln w_j \\ & + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^2 \sum_{h=1}^2 \gamma_{jh} \ln w_j \ln w_h + \sum_{l=1}^2 \sum_{j=1}^2 \beta_{lj} \ln \frac{y_l}{Z_l} \ln w_j + \ln u_{it} \\ & + \ln v_{it}, \end{aligned} \quad (1)$$

kde  $TC$  jsou celkové náklady dány sumou úrokových a provozních nákladů,  $y_l$ ,  $y_m$  jsou výstupy  $l$  nebo  $m$ ,  $w_j$ ,  $w_h$ ,  $w_3$  jsou ceny vstupů,  $Z$  je kapitál banky,  $u_{it}$  je náhodná chyba,  $v_{it}$  je neefektivnost,  $i$  označuje banku ( $i = 1, \dots, N$ ) a  $t$  označuje čas ( $t = 1, \dots, T$ ). Do odhadu parametrů rovnice (1) jsou zavedena omezení zabezpečující symetrii a lineární homogenitu cen vstupů:

$$\sum_{l=1}^2 \beta_l = 1, \quad \sum_{j=1}^2 \gamma_j = 0, \quad \sum_{h=1}^2 \sum_{k=1}^2 \gamma_{hk} = 0. \quad (2)$$

Celkové náklady a výstupy jsou normalizovány kapitálem banky, což pomáhá odstranit různé nedostatky, zejména nerovnosti způsobeny rozdílnou velikostí bank a dalšími estimačními nedokonalostmi. Jedním z hlavních důvodů je to, že například nejmenší banky mají zisk mnohokrát menší než ty největší. Bez normalizace by velké banky měly náhodné chyby s mnohem většími odchylkami než banky malé. Proto normalizace pomáhá zmírnit problém heteroskedasticity. Normalizace kapitálem banky má ekonomický význam, protože závislá proměnná zisk, která se normalizuje kapitálem, se stává rentabilitou kapitálu (ROE).

## Výstupy odhadu

Tabulka 1 Nákladová efektivnost českých bank (v %)

Banka	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Průměr
CSOB	76	64	67	61	62	64	66	51	91	65	67
CS	100	83	90	70	100	97	96	100	100	75	91
KB	95	86	75	100	88	83	84	94	97	90	89
HVB	81	93	77	88	95	92					88
UNIC							93	96	85	95	92
ZIBA	77	90	91	93	97	85					89
GEM	88	100	100	97	88	87	86	89	75	97	91
RB	96	100	90	95	92	100	92	97	91	55	91
IC		93	94	90	99	97					95
POPO							93	98	97	63	88
JTB	99	88	86	88	99	91	76	80	91	66	87
DRES	62	99	98								86
BAW				82	83	93	84				86
LBBW								93	91	69	84
PMB	55	70									62
PPF			70	84	80	81	79	98	93	95	85
VOLK	98	75	89	85	90	90	89	92	89	93	89
CITI	100	83	73	98	97	87	66				86
EBAN	82	41	100	98	94	90	85				84
Průměr	85	83	86	88	90	88	84	90	91	78	

Pramen: výpočty autora

Tabulka 2 Průměrná nákladová efektivnost podle jednotlivých skupin bank (v %)

Skupina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Průměr
Velké banky	90	81	77	80	86	84	85	85	93	81	84
Střední banky	84	94	90	92	91	90	81	93	83	76	87
Malé banky	84	73	88	90	93	90	84	91	92	73	86

Pramen: výpočty autora

Zisková funkce byla stanovena stejně jako nákladová pomocí Cobb-Douglasovy funkce. Zisková funkce je definována jako:

$$\begin{aligned}
 \ln\left(\frac{PROF}{Z}\right)_{it} &= \alpha_1 \\
 &+ \sum_{l=1}^2 \beta_l \ln \frac{y_l}{Z} + \frac{1}{2} \sum_{l=1}^2 \sum_{m=1}^2 \beta_{lm} \ln \frac{y_l}{Z} \ln \frac{y_m}{Z} + \sum_{j=1}^2 \gamma_j \ln w_j \\
 &+ \frac{1}{2} \sum_{j=1}^2 \sum_{h=1}^2 \gamma_{jh} \ln w_j \ln w_h + \sum_{l=1}^2 \sum_{j=1}^2 \beta_{lj} \ln \frac{y_l}{Z} \ln w_j + \ln u_{it} - \ln v_{it},
 \end{aligned} \tag{3}$$

kde *PROF* je celkový zisk.

Tabulka 3 Zisková efektivnost českých bank (v %)

Banka	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Průměr
<b>CSOB</b>	62	78	49	86	98	92	87	100	91	89	83
<b>CS</b>	66	80	50	86	98	92	87	100	90	91	84
<b>KB</b>	66	79	48	85	98	92	87	100	91	92	84
<b>HVB</b>	73	85	60	90	99	92					83
<b>UNIC</b>							88	99	85	77	87
<b>ZIBA</b>	88	93	78	95	99	93					91
<b>GEM</b>	77	86	62	90	99	92	88	99	84	73	85
<b>RB</b>	96	95	80	95	99	93	89	99	80	63	89
<b>IC</b>		100	100	100	100	94					99
<b>POPO</b>							90	86	65	33	69
<b>JTB</b>	98	100	93	99	100	93	89	97	72	45	89
<b>DRES</b>	98	95	87								93
<b>BAW</b>				95	100	93	89				94
<b>LBBW</b>								97	71	43	70
<b>PMB</b>	100	100									100
<b>PPF</b>			94	99	100	93	89	95	72	47	86
<b>VOLK</b>	100	100	97	100	100	93	89	98	75	50	90
<b>CITI</b>	81	88	67	92	99	93	89				87
<b>EBAN</b>	100	100	100	100	100	94	90				98
<b>Průměr</b>	85	91	76	94	99	93	89	97	80	64	

Pramen: výpočty autora

Tabulka 4 Průměrná zisková efektivnost podle jednotlivých skupin bank (v %)

Skupina	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Průměr
<b>Velké banky</b>	65	80	52	87	98	92	87	99	89	87	84
<b>Střední banky</b>	86	92	79	94	99	93	88	99	82	68	88
<b>Malé banky</b>	99	100	97	99	100	94	89	95	71	44	89

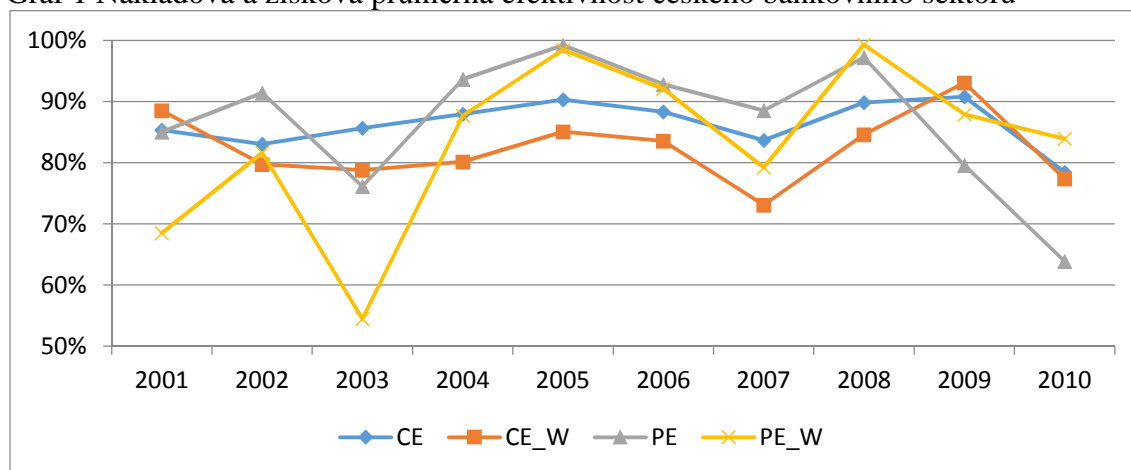
Pramen: výpočty autora

Dále je počítán odhad velikostně očištěné průměrné efektivnosti (size adjusted efficiency, SAE), který je vypočítán jako:

$$SAE = \sum_{i=1}^n w_i \theta_i, \quad (4)$$

kde  $w_i$  je váha vypočtena jako podíl aktiv banky  $i$  na celkových aktivech všech analyzovaných bank,  $\theta_i$  je míra relativní efektivnosti banky  $i$  a index  $i$  určuje banku v souboru  $n$  bank. Velikostně očištěná průměrná míra efektivnosti věrohodněji vypovídá o skutečné efektivnosti bankovního sektoru jako celku. Vývoj SAE pro odhad nákladové i ziskové efektivnosti v analyzovaných letech zachycuje Graf 1.

Graf 1 Nákladová a zisková průměrná efektivnost českého bankovního sektoru



Pramen: výpočty autora

Výsledky DEA efektivnosti na základě konstantních výnosů z rozsahu (CCR model) pro jednotlivé banky jsou uvedeny v Tabulce 5 a variabilních výnosů z rozsahu (BCC model) jsou uvedeny v Tabulce 6.

Tabulka 5 Odhad efektivnosti českých bank v CCR modelu (v %)

DMU	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Průměr
ČSOB	60	48	47	57	37	42	43	40	29	29	43
ČS	53	55	59	76	65	66	70	71	43	60	62
KB	52	42	41	51	52	55	55	64	47	58	52
HVB	79	84	84	100	100	100					91
UNIC							74	83	63	100	80
ZIBA	57	63	61	82	94	99					76
GEM	21	56	67	97	100	100	100	100	43	68	75
RB	100	92	65	86	79	91	95	85	62	79	83
IC		100	100	100	100	100					100
POPO							100	100	100	100	100
JTB	100	100	55	76	87	87	90	83	100	62	84
DRES	100	100	100								100
BAW				100	81	100	100				95
LBBW								87	73	87	82
PMB	67	61									64
PPF			68	54	65	50	30	22	32	46	46
VOLK	98	100	99	100	100	100	100	97	77	100	97
CITI	62	65	67	62	55	52	52				59
EBAN	74	51	55	63	64	57	47				58
Průměr	71	73	69	79	77	78	73	76	61	72	

Pramen: výpočty autora

Tabulka 6 Odhad efektivnosti českých bank v BCC modelu (v %)

<b>DMU</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>Průměr</b>
<b>ČSOB</b>	100	100	100	84	64	67	87	69	54	29	75
<b>ČS</b>	87	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99
<b>KB</b>	83	71	63	69	91	90	95	100	100	94	86
<b>HVB</b>	100	100	100	100	100	100					100
<b>UNIC</b>							100	100	100	100	100
<b>ZIBA</b>	62	69	71	83	95	100					80
<b>GEM</b>	23	62	74	100	100	100	100	100	73	68	80
<b>RB</b>	100	100	79	92	89	100	100	100	100	79	94
<b>IC</b>		100	100	100	100	100					100
<b>POPO</b>							100	100	100	100	100
<b>JTB</b>	100	100	57	77	89	88	92	98	100	64	86
<b>DRES</b>	100	100	100								100
<b>BAW</b>				100	82	100	100				95
<b>LBBW</b>								100	95	100	98
<b>PMB</b>	80	99									89
<b>PPF</b>			89	73	78	73	56	91	92	96	81
<b>VOLK</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>CITI</b>	100	100	100	100	100	100	100				100
<b>EBAN</b>	100	100	100	100	100	100	100				100
<b>Průměr</b>	87	93	88	91	92	94	95	96	92	85	

Pramen: výpočty autora

Dále je počítána průměrná efektivnost obou modelů pro tři skupiny bank klasifikovaných podle objemu celkových aktiv, která je znázorněna v Tabulce 7.

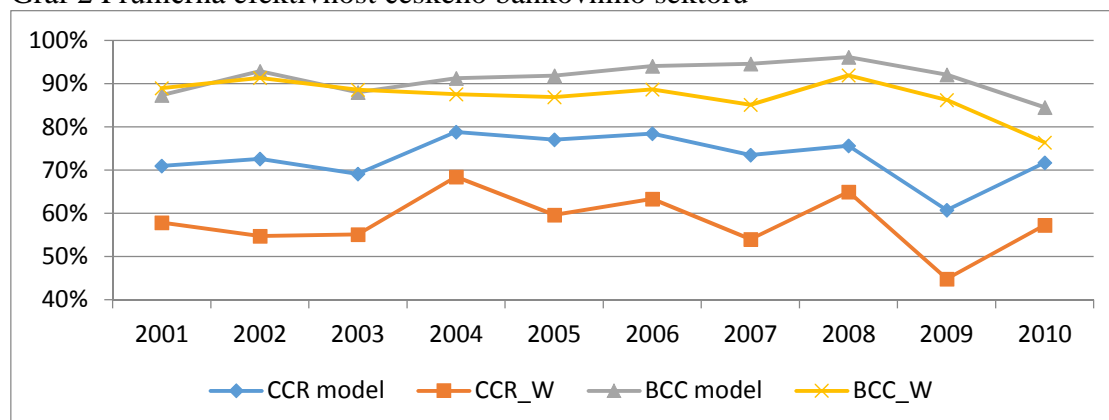
Tabulka 7 Průměrná efektivnost podle skupin bank v CCR a BCC modelu

	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>Průměr</b>
<b>CCR</b>											
<b>Velké banky</b>	55	57	58	71	63	66	60	65	45	62	60,21
<b>Střední banky</b>	70	75	76	88	85	90	82	93	52	73	78,50
<b>Malé banky</b>	85	82	69	73	79	74	78	78	76	79	77,33
<b>BCC</b>											
<b>Velké banky</b>	90	93	91	88	89	89	95	92	88	81	89,62
<b>Střední banky</b>	81	86	87	96	94	100	100	100	86	74	90,39
<b>Malé banky</b>	95	100	86	87	92	90	91	98	97	92	92,88

Pramen: výpočty autora

Graf 2 prezentuje výsledky průměrné efektivnosti použitím CCR a BCC modelu v letech 2001–2010.

Graf 2 Průměrná efektivnost českého bankovního sektoru



Pramen: výpočty autora

Tabulka 8 a 9 zachycuje výsledky Malmquistova indexu.

Tabulka 8 Malmquistův index zkoumaných bank v jednotlivých letech

Období	EC	TCC	PTEC	SEC	TFPC
2003/2004	0,746	1,607	0,889	0,839	1,199
2004/2005	0,853	1,270	0,909	0,938	1,083
2005/2006	0,944	1,142	1,025	0,921	1,078
2006/2007	0,808	1,060	0,886	0,913	0,857
2007/2008	2,261	0,392	1,823	1,240	0,886
2008/2009	1,302	0,813	1,158	1,124	1,058
2009/2010	0,655	1,556	0,764	0,857	1,019
2010/2011	1,286	0,789	1,196	1,075	1,014
2011/2012	1,739	0,542	1,428	1,218	0,943
<b>Průměr</b>	<b>1,085</b>	<b>0,931</b>	<b>1,081</b>	<b>1,004</b>	<b>1,010</b>

Pramen: výpočty autora

Tabulka 9 Malmquistův index jednotlivých bank

DMU	EC	TCC	PTEC	SEC	TFPC
ČSOB	1,223	0,992	1,223	1,000	1,213
ČS	1,196	0,999	1,196	1,000	1,195
KB	1,190	1,013	1,190	1,000	1,205
UNIC	1,080	1,046	1,080	1,000	1,130
GEM	1,220	0,940	1,220	1,000	1,148
RB	1,014	1,005	1,014	1,000	1,020
POPO	1,000	0,893	1,000	1,000	0,893
JTB	0,970	0,897	0,962	1,008	0,870
LBBW	1,042	0,882	1,056	0,987	0,919
PPF	1,012	0,767	1,000	1,012	0,776
VOLKS	1,033	0,843	1,000	1,033	0,871
<b>Průměr</b>	<b>1,085</b>	<b>0,931</b>	<b>1,081</b>	<b>1,004</b>	<b>1,010</b>

Pramen: výpočty autora