

# Wykorzystanie metody DEA do oceny efektywności banków spółdzielczych w Polsce

**Aleksandra Perek**

Politechnika Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,  
Wydział Nauk Ekonomicznych, Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw  
e-mail: aleksandra\_perek@sggw.pl

DOI: 10.12846/j.em.2014.03.15

## Streszczenie

W artykule przedstawiono badania efektywności technicznej banków spółdzielczych z wykorzystaniem metody *Data Envelopment Analysis* (DEA). Przeprowadzono je w latach 2005-2011, we wszystkich bankach spółdzielczych prowadzących nieprzerwanie działalność w tym okresie. Do oceny zmian produktywności w czasie posłużono się indeksem Malmquista. Analizę przeprowadzono opierając się na modelach: BCC oraz CCR ukierunkowane na nakłady oraz ukierunkowane na efekty.

## Słowa kluczowe

banki spółdzielcze, efektywność techniczna, *Data Envelopment Analysis*

## Wstęp

Efektywność jest uważana za jedną z podstawowych kategorii wykorzystywanych do oceny funkcjonowania podmiotów gospodarczych. Rosnąca konkurencja na rynku usług finansowych oraz przemiany ilościowe i jakościowe w bankowości sprawiają, że konieczne staje się sprawne zarządzanie efektywnością. Również jej pomiar jest kwestią istotną, ponieważ dostarcza informacji dotyczących skuteczności podejmowanych działań w jednostce.

Celem niniejszego artykułu jest określenie poziomu efektywności technicznej banków spółdzielczych w Polsce oraz zmian ich produktywności w czasie. Badanie

została przeprowadzona na próbie wszystkich banków spółdzielczych prowadzących nieprzerwanie działalność w przyjętym do badań okresie, czyli w latach 2005-2011<sup>1</sup> (574 banki spółdzielcze). Źródłem danych były sprawozdania finansowe opublikowane w Monitorze Spółdzielczym B oraz krajowa i zagraniczna literatura koncentrująca się na zagadnieniu efektywności.

Do określenia poziomu efektywności technicznej banków spółdzielczych została wykorzystana metoda *Data Envelopment Analysis* (DEA). Analizę przeprowadzono przy zastosowaniu modeli CCR i BCC ukierunkowanych na nakłady i ukierunkowanych na efekty. Przy wyborze efektów i nakładów posłużono się założeniami modelu pośrednika. Dla oszacowania zmian produktywności w czasie zastosowano indeks Malmquista. W prezentacji wyników wykorzystano metodą graficzną i tabelaryczną.

## 1. Pojęcie efektywności, jej rodzaje i sposób pomiaru

Problematyka efektywności jest niezwykle złożona. Według najprostszej definicji efektywność jest relacją efektów do nakładów; można określić ją również jako miarę racjonalności działania (Mielnik i Szambelańczyk, 2006). Samuelson i Nordhaus (2004) traktują efektywność jako maksymalizację produkcji wynikającą z właściwej alokacji zasobów przy danych ograniczeniach podaży (czyli kosztach ponoszonych przez producentów) oraz popytu (czyli preferencji konsumentów). Według Matwiejczuka (2007) pojęcie efektywności odnosi się do zasady racjonalnego gospodarowania formułowanej w dwóch wariantach: wydajnościowym (maksymalizacja efektu) i oszczędnościowym (minimalizacja nakładu). Kulawik i Józwiak (2007) formułują efektywność jako sprawność działania, skuteczność, operatywność, ekonomiczność, wydajność, potencjał i korzystność. Według Camerona (1986) zdefiniowanie efektywności jest niezwykle skomplikowane, lecz zawsze należy odnosić się do wewnętrznych i zewnętrznych kryteriów oceny, specyficznych dla danego kontekstu oraz zmieniających się w czasie.

Efektywność jako pojęcie odnoszące się do sprawności działania banku może być rozpatrywane w wielu aspektach. Capiga (2011) wyodrębnia:

- efektywność techniczną – pozwalającą na określenie jak efektywnie bank zarządza kosztami lub wykorzystaną przy analizie przychodów;
- efektywność dochodową – oznaczającą maksymalizowanie zysku przy ustalonych cenach oraz danej wielkości nakładów i efektów;

---

<sup>1</sup> Do 25 marca 2014 roku w Monitorze Spółdzielczych B nie zostały opublikowane wszystkie sprawozdania banków spółdzielczych za rok 2012, dlatego do badań przyjęto okres 2005-2011.

- efektywność kosztową – pozwalającą ocenić czy dana wielkość efektu została osiągnięta przy najmniejszych kosztach;
- efektywność organizacyjną – odnoszącą się do stopnia realizacji celów banku;
- efektywność finansową – ocenianą przez pryzmat osiągniętych wyników finansowych;
- efektywność ogólna – obejmująca efektywność techniczną i alokacyjną.

Jedną z najważniejszych prac dotyczących efektywności była praca Farrela (1957), w której zaproponował jej ocenę za pomocą dwóch składowych: efektywności technicznej (związanej ze zdolnością jednostki do minimalizacji nakładów przy danym zbiorze efektów czyli orientacja na nakłady) oraz efektywności alokacyjnej (powiązanej ze zdolnością jednostki do stosowania optymalnej struktury nakładów, uwzględniając ceny i stosowaną technologię produkcji – opcja minimalizacji kosztów). Według Rogowskiego (1998) w analizie efektywności technicznej, produktywność obiektu oznacza relacje rzeczywistych efektów i rzeczywistych nakładów. Efektywność obiektu oznacza zatem relacje pomiędzy jego produktywnością a produktywnością obiektu efektywnego (czyli maksymalną możliwą produktywnością). Tak zdefiniowana efektywność może przyjmować wartości od 0 do 100%.

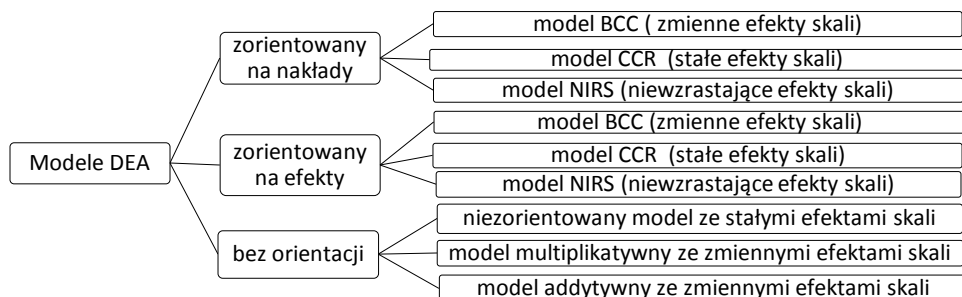
Powszechnie stosowane metody pomiaru efektywności opierają się na trzech podejściach: wskaźnikowym, parametrycznym i nieparametrycznym (Szymańska, 2009). W odniesieniu do banków wśród klasycznych wskaźników efektywności można wyróżnić wskaźniki: rentowności, marży, obciążenia wyniku finansowego oraz efektywności zatrudnienia (Capiga, 2009). W podejściu parametrycznym wyodrębnia się dwie metody: *Stochastic Frontier Approach* (SFA) i *Distribution Free Approach* (DFA) opierające się na teorii mikroekonomii funkcji produkcji. Podejście nieparametryczne, wśród którego uwzględnia się dwie metody: *Data Envelopment Analysis* (DEA) oraz *Free Disposal Hull* (FDH) bazuje na metodach z zakresu programowania liniowego (Siudek, 2011).

## 2. DEA jako metoda pomiaru efektywności technicznej

Jedną z najważniejszych metod nieparametrycznych jest metoda *Data Envelopment Analysis*, inaczej nazywana analizą danych granicznych lub analizę obwiednic danych. Po raz pierwszy metoda ta została zaprezentowana przez Charnesa, Coopera i Rhodesa w 1978 roku. Wykorzystując programowanie liniowe opracowali oni pierwszy model CCR (skrót od pierwszych liter nazwisk jego autorów), w którym

przyjęli założenie o stałych efektach skali. Z czasem powstawały kolejne modele, ale wszystkie były modyfikacją modelu CCR. Drugim najczęściej stosowanym modelem jest BCC (skrót od pierwszych liter nazwisk jego twórców: Bankera, Charnesa i Coopera (1984)). Różnica pomiędzy modelami CCR i BCC dotyczy efektów skali: w pierwszym z nich przejmujemy się założenie stałych efektów skali, podczas gdy drugi pozwala na określenie efektywności skali.

Podstawowe modele DEA mogą występować jako zorientowane na nakłady – założenie minimalizacji nakładów przy dolnym ograniczeniu na wielkość rezultatów) lub jako zorientowane na rezultaty - założenie maksymalizacji rezultatów przy górnym ograniczeniu na wielkość nakładów (Guzik, 2009). Podział modeli DEA z uwzględnieniem orientacji i rodzaju efektów skali przedstawiono na rys. 1.



**Rys. 1.** Klasyfikacja modeli DEA

Źródło: (Feruś, 2006, s. 46).

Metoda DEA to miara skonstruowana na podstawie mikroekonomicznej definicji efektywności. W metodzie tej porównuje się zaobserwowane wyniki i nakłady poszczególnych jednostek, a efektywność jest definiowana jako iloraz ważonej sumy efektów do ważonej sumy nakładów. DEA pozwala na badanie efektywności w sytuacji gdy dysponujemy więcej niż jednym nakładem i więcej niż jednym efektem. Powstająca krzywa efektywności danej zbiorowości jest tworzona przez jej najbardziej efektywne jednostki (Siudek, 2011). Za obiekty efektywne uważa się obiekty leżące na krzywej efektywności, natomiast nieefektywność techniczna będzie większa przy znacznej odległości od tej krzywej (Pawłowska, 2005).

Główne założenie tej metody bazuje zatem na definicji produktywności Farrela. W modelu tym efektywność jest definiowana jako:

$$EFEKTYWNOŚĆ = \frac{\sum_{r=1}^n \mu_r \text{ wynik}_r}{\sum_{i=1}^m \nu_i \text{ nakład}_i} \quad (1)$$

gdzie:

$n$  – liczba wyników,

$m$  – liczba nakładów,

$\mu_r$  – wagi określające ważności poszczególnych wyników,

$\nu_i$  – wagi określające ważności poszczególnych nakładów.

Istotnym zagadnieniem związanym z zastosowaniem metody DEA jest dobór zmiennych, to znaczy określenie, które cechy będziemy traktować jako nakłady, a które jako efekty. W literaturze nie ma zgodności odnośnie tej kwestii. Pawłowska (2005) wymienia pięć głównych podejść do określania nakładów i rezultatów działalności bankowej. Są to podejścia: pośrednika finansowego, producenta, zasobów finansowych, wartości dodanej oraz kosztu użytkownika. We wszystkich po stronie efektów umieszcza się kredyty i aktywa, po stronie nakładów brak jest jednoznaczności. Trzy z nich, czyli model producenta, model pośrednika i model zasobów finansowych są związane z funkcjami realizowanymi przez bank, pozostałe dwa z funkcjami makroekonomicznymi banku.

Metoda DEA jest najpopularniejszą metodą wykorzystywaną do pomiaru efektywności technicznej. Stosowana jest w badaniach takich obiektów, jak: instytucje edukacyjne, jednostki wojskowe, zakłady opieki zdrowotnej, banki, instytucje ubezpieczeniowe oraz gospodarstwa rolne. W krajach Europy Zachodniej i Stanach Zjednoczonych jest często stosowanym narzędziem wspomagania procesów decyzyjnych (Domagała, 2007a). Znajdując praktyczne zastosowanie w wielu dziedzinach pomалу zostaje doceniona również w Polsce, czego wyrazem jest wzrastająca liczba publikacji dotyczących tej tematyki. Efektywność techniczna banków była przedmiotem licznych analiz i opracowań autorów zarówno krajowych jak i zagranicznych, jednak większość z nich koncentrowała się na bankach komercyjnych. Sektor bankowości spółdzielczej w Polsce nadal pozostaje słabo rozpoznany. W Polsce metoda DEA została wykorzystana między innymi w pracach następujących autorów: Gospodarowicz (2002), Pawłowska (2005), Domagała (2007b), Chudy-Laskowska i in. (2012).

Metoda *Data Envelopment Analysis* stanowi ważne utylitarne narzędzie badania efektywności banków ze względu na możliwość uwzględnienia wielu nakładów i efektów bez konieczności nadawania im rang (Siudek, 2011). Szacuje również wielkość nakładów, które można zaoszczędzić lub efekty możliwe do osiągnięcia

przy danych nakładach (Mielnik i Ławrynowicz, 2002). Metoda ta nie jest oczywiście pozbawiona wad. Niewątpliwą jej słabością jest niedostarczanie informacji o bezwzględnej efektywności, pozwala jedynie na określenie pozycji danego banku w stosunku do wyników najbardziej efektywnych banków uwzględnionych w badaniu (Chudy-Laskowska i in., 2012). Oznacza to że dołączenie lub wyeliminowanie jakiegoś obiektu może mieć wpływ na współczynniki efektywności pozostałych jednostek. Jednym z wymagań tej metody jest również jednorodność grupy przyjętej do badań. Kolejnym jej mankamentem jest duża wrażliwość na odstające, przypadkowe lub błędne dane (Siudek, 2011). Efektywność wyznaczona w oparciu o stałe efekty skali nie uwzględnia rozmiaru działalności banków, co wskazuje również na jej ograniczoną wartość poznawczą. Metoda DEA jest niewątpliwie metodą przydatną w podejmowaniu decyzji, ale znaczenie przy jej zastosowaniu ma zarówno wybór odpowiedniego modelu jak i określenie nakładów i efektów, gdyż otrzymane wyniki będą różnić się w zależności od przyjętego modelu. Jest to niewątpliwie wada tej metody utrudniająca porównywanie i analizę wyników.

### 3. Efektywność techniczna banków spółdzielczych – wyniki badań

W badaniu efektywności banków spółdzielczych wykorzystano metodą nieparametryczną DEA. Zgodnie z modelem pośrednika jako nakłady zostały przyjęte wartości: rzeczowych aktywów trwałych, depozytów oraz kosztów działania, natomiast jako efekty – wartości kredytów, wyniku z tytułu prowizji oraz papierów wartościowych. Zastosowano dwa kryteria orientacji modelu DEA: zorientowany na efekty oraz zorientowany na nakłady, przy założeniu stałych lub zmiennych efektów skali. Badania przeprowadzono sekwencyjnie czyli kolejno dla poszczególnych lat. Wyniki zaprezentowano w tab. 1 i 2.

W modelu CCR o stałych efektach skali zorientowanym na nakłady najwyższy poziom efektywności technicznej w bankach spółdzielczych zanotowano w 2009 roku (0,74), natomiast najniższy w 2005 roku (0,59). Początkowe lata analizowanego okresu to czas przeobrażeń w sektorze bankowości spółdzielczych wynikających z procesów konsolidacji, co mogło skutkować niskim współczynnikiem efektywności. Również rok 2011 nie był dla banków zbyt udany - poziom współczynnika efektywności wyniósł 0,70, co może wynikać ze zmian w otoczeniu rynkowym banków i pogorszenia koniunktury gospodarczej wywołanej ostatnim kryzysem finansowym.

**Tab. 1.** Efektywność techniczna banków spółdzielczych w modelach zorientowanym na nakłady przy założeniu stałych i zmiennych efektów skali

Wyszczególnienie	Model CCR o stałych efektach skali zorientowany na nakłady							Model BCC o zmiennych efektach skali zorientowany na nakłady						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
$\bar{X}$	0,59	0,68	0,69	0,73	0,74	0,72	0,70	0,69	0,72	0,74	0,77	0,78	0,76	0,75
min	0,20	0,28	0,29	0,35	0,33	0,33	0,32	0,21	0,30	0,32	0,37	0,37	0,40	0,37
max	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$S_{\bar{X}}$	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,17	0,15	0,15	0,14	0,13	0,14	0,14

$\bar{X}$  - średnia wartość efektywności,  $S_{\bar{X}}$  - odchylenie standardowe

Źródło: opracowanie własne.

W modelu BCC ukierunkowanym na nakłady przy stałych efektach skali również w 2009 roku średnia efektywność była najwyższa i wyniosła 0,78. Minimalne poziomy efektywności technicznej w oby modelach oscylowały wokół wartości 0,20 – 0,40. Odchylenie standardowe na poziomie 13 – 15% wskazuje na wysokie zróżnicowanie banków spółdzielczych pod względem efektywności technicznej.

**Tab. 2.** Efektywność techniczna banków spółdzielczych w modelach zorientowanych na efekty przy założeniu stałych i zmiennych efektów skali

Wyszczególnienie	Model CCR o stałych efektach skali zorientowany na efekty							Model BCC o zmiennych efektach skali zorientowany na efekty						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
$\bar{X}$	0,59	0,68	0,69	0,73	0,74	0,72	0,70	0,72	0,73	0,75	0,78	0,79	0,77	0,75
min	0,20	0,28	0,29	0,35	0,33	0,33	0,32	0,25	0,28	0,31	0,35	0,34	0,34	0,33
max	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$S_{\bar{X}}$	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,14	0,14

$\bar{X}$  - średnia wartość efektywności,  $S_{\bar{X}}$  - odchylenie standardowe

Źródło: opracowanie własne.

W całym analizowanym okresie średni poziom efektywności technicznej w przypadku pierwszego modelu (CCR) wynosił 0,69, co oznacza, że przeciętnie aby bank stał się efektywny powinien ograniczyć nakłady o 31%, aby uzyskać taki sam efekt jak dotychczas. W drugim modelu (BCC) średnia efektywność dla całego okresu badawczego wyniosła 0,74 i była wyższa niż w przypadku modelu ze stałymi efektami skali (wynika to z uznawania większej liczby obiektów za efektywne).

W modelu ukierunkowanym na efekty (zarówno przy założeniu stałych jak i zmiennych efektów skali) w 2005 roku wystąpił najniższy poziom współczynnika, w 2009 roku najwyższy. W całym analizowanym okresie średni poziom efektywności technicznej banków spółdzielczych dla modelu BCC wyniósł 0,76, co oznacza, że przeciętnie bank aby być efektywnym, przy danych nakładach musiałby zwiększyć efekty o 24%.

Kolejnym krokiem w badaniu było przeanalizowanie rozkładu liczebności banków w poszczególnych przedziałach poziomu efektywności technicznej. Wyniki zaprezentowano w tab. 3.

**Tab. 3.** Rozkład liczebność banków w poszczególnych przedziałach poziomu efektywności technicznej

Wyszczególnienie		Poziom efektywności technicznej				
		0 - 0,39	0,40 - 0,59	0,60 - 0,79	0,80 - 0,99	1,00
Model	Lata	liczba banków				
Model CCR o stałych efektach skali zorientowany na nakłady	2005	41	303	179	37	14
	2006	6	170	297	70	31
	2007	5	140	318	84	27
	2008	4	74	338	130	28
	2009	3	77	331	139	24
	2010	3	99	337	111	24
	2011	4	120	338	84	28
Model BCC o zmiennych efektach skali zorientowany na nakłady	2005	16	162	250	96	50
	2006	3	119	293	97	62
	2007	5	91	292	136	50
	2008	3	58	296	165	52
	2009	2	51	284	180	57
	2010	2	66	292	160	54
	2011	2	89	309	116	58
Model CCR o stałych efektach skali zorientowany na efekty	2005	41	303	179	37	14
	2006	6	170	297	70	31
	2007	5	140	318	84	27
	2008	4	74	338	130	28
	2009	3	77	331	139	24
	2010	3	99	337	111	24
	2011	4	120	338	84	28



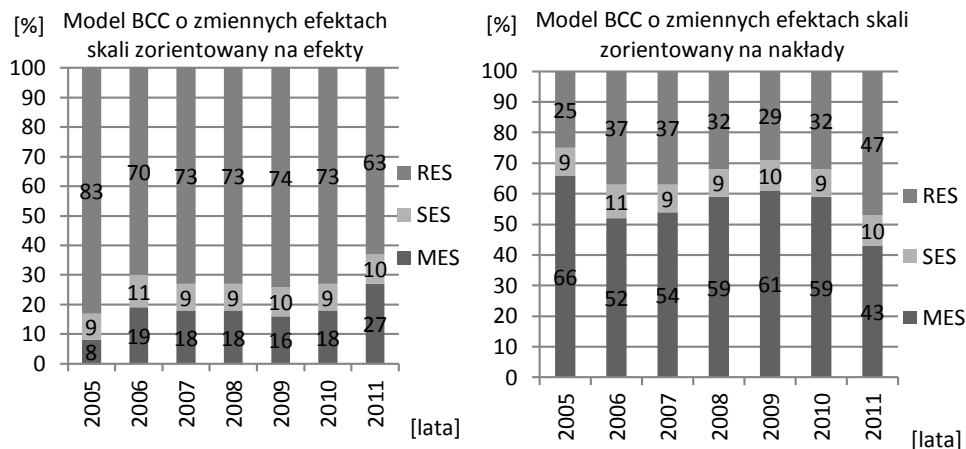
cd. Tab. 3.

Model BCC o zmiennych efektach skali zorientowany na efekty	2005	9	132	263	120	50
	2006	4	113	280	115	62
	2007	4	80	286	154	50
	2008	4	55	277	186	52
	2009	3	44	278	192	57
	2010	3	58	282	177	54
	2011	4	82	293	137	58

Źródło: opracowanie własne.

Analizując jak kształtował się poziom efektywności technicznej w poszczególnych bankach spółdzielczych w badanym okresie, należy zwrócić uwagę na kilka kwestii. Liczba banków efektywnych (współczynnik równy 1,0) jest wyższa przy zastosowaniu modeli o zmiennych efektach skali, niż w przypadku modeli o stałych efektach skali. Liczba banków wzorcowych w 2011 roku w porównaniu do roku 2005 wzrosła, co sugeruje, że w polskich sektorze banków spółdzielczych coraz więcej banków jest efektywnych. Rozkład banków według współczynnika efektywności we wszystkich modelach ulegał silnym zmianom, przede wszystkim do 2009 roku zwiększyła się liczba banków o współczynnikach z przedziału 0,80 – 0,99. We wszystkich modelach w około 300 bankach (czyli około 52% wszystkich badanych banków) efektywność oscylowała w granicach 0,60 – 0,79. Jednocześnie liczba banków o najniższej efektywności co roku ulegała zmniejszeniu.

Przeanalizowano również efektywność skali (wyniki zamieszczono na rys. 1). Efekty skali występują wówczas, gdy długookresowe koszty przeciętne spadają w miarę wzrostu rozmiarów produkcji. W modelu zorientowanym na efekty większość banków spółdzielczych działa w obszarze rosnących efektów skali, jednak ostatni analizowany rok czyli 2011 to okres zwiększenia liczby banków działających w obszarze malejących korzyści skali. Około 10% to banki działające w obszarze stałych efektów. W modelu zorientowanym na nakłady występuje większe zróżnicowanie, jednak zauważalny jest wzrost liczby banków działających w obszarze rosnących efektów skali.



Objaśnienia: MES – malejące efekty skali, SES – stałe efekty skali, RES – rosnące efekty skali

**Rys. 2.** Efekty skali w bankach spółdzielczych w modelu BCC o zmiennych efektach skali zorientowany na efekty oraz zorientowany na nakłady [%]

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawione powyżej wyliczenia dotyczyły poszczególnych lat, dlatego aby możliwe było ocenienie zmian w czasie konieczne jest wyliczenie indeksu Malmquista wraz z dwoma jego komponentami: zmianą relatywnej efektywności oraz postępem technologicznym. Wskaźnik Malmquista jest rozumiany jako stosunek produktywności danej jednostki w czasie  $t$  oraz  $t+1$ . Gdy indeks przyjmuje wartości większe niż 1 oznacza to, że nastąpił relatywny wzrost produktywności, przy wartości równej 1 – utrzymanie się produktywności na niezmiennym poziomie, a gdy wskaźnik jest poniżej 1 – w jednostce nastąpił spadek produktywności. Wyniki przedstawiono w tab. 4.

Tab. 4. Zmiany produktywności banków spółdzielczych w latach 2005-2011

Wyszczególnienie		Rok					
		2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011
		$\bar{x}$					
CCR - zorientowany na nakłady	Indeks Malmquista – całkowita zmiana produktywności	0,999	1,003	0,959	1,045	0,966	0,979
	Zmiana relatywnej efektywności	1,175	1,028	1,066	1,011	0,981	0,982
	Postęp technologiczny	0,857	0,977	0,900	1,034	0,986	0,997
BCC - zorientowany na nakłady	Indeks Malmquista - całkowita zmiana produktywności	1,013	1,006	0,962	1,047	0,965	0,980
	Zmiana relatywnej efektywności	1,064	1,031	1,046	1,023	0,978	0,984
	Postęp technologiczny	0,958	0,977	0,921	1,024	0,988	0,996
BCC - zorientowany na efekty	Indeks Malmquista - całkowita zmiana produktywności	1,020	1,013	0,970	1,047	0,968	0,982
	Zmiana relatywnej efektywności	1,033	1,033	1,040	1,022	0,980	0,980
	Postęp technologiczny	0,991	0,981	0,934	1,025	0,988	1,002
CCR - zorientowany na efekty	Indeks Malmquista - całkowita zmiana produktywności	0,999	1,003	0,959	1,045	0,966	0,979
	Zmiana relatywnej efektywności	1,175	1,028	1,066	1,011	0,981	0,982
	Postęp technologiczny	0,857	0,977	0,900	1,034	0,986	0,997

$\bar{x}$  - średnia wartość efektywności

Źródło: opracowanie własne.

W okresie 2008-2009 dla wszystkich wyliczonych modeli indeks Malmquista był wyższy niż 1,00, co oznacza, że poziom produktywności w 2009 roku był wyższy niż w roku poprzednim. Największy wzrost produktywności w bankach zaobserwowany w tym okresie to 1,045 (modelu CCR) oraz 1,047 (w modelu BCC). Oznacza to, że poziom produktywności w 2009 roku w stosunku do roku 2008 wzrósł odpowiednio o 4,5% i 4,7%. Było to spowodowane zarówno postępowaniem technologicznym (wzrost o 3,4% w modelu CCR oraz o 2,4% w modelu BCC), jak i zmianą relatywnej efektywności (wzrost o 1,1% w modelu CCR, oraz o 2,2% w modelu BCC). Ostatnie dwa analizowane okresy, czyli 2009-2010 i 2010-2011 to spadek całkowitej produktywności o około 2%.

## Podsumowanie

Efektywność techniczna banków spółdzielczych w analizowanym okresie ulegała znacznym wahaniom. Najtrudniejszy pod względem efektywności było rok 2005, co wynikać może z procesów konsolidacji w sektorze spółdzielczym oraz dostosowywania się do nowych regulacji prawnych. Najwyższe średni poziom efektywności w bankach spółdzielczych zaobserwowano w 2009 roku. Następnie, rok 2011 okazał się być dla banków spółdzielczych rokiem trudnym, co może wynikać z pogorszenia koniunktury gospodarczej w tym okresie. Jednocześnie większość banków spółdzielczych funkcjonowała w warunkach rosnących efektów skali. Analizując zmiany efektywności w czasie należy stwierdzić, że banki zanotowały spadek całkowitej produktywności w okresie 2009-2010 i 2010-2011, co spowodowane było głównie zmniejszeniem relatywnej efektywności.

Badania przeprowadzona na próbie wszystkich banków spółdzielczych pokazały dużą rozbieżność pomiędzy wartościami minimalnymi i maksymalnymi współczynników efektywności. Rozkład banków według poziomu współczynnika efektywności również sugeruje, że sektor banków spółdzielczych jest bardzo zróżnicowany. Przeprowadzone badania mogą zatem stanowić impuls do podjęcia dalszych i bardziej szczegółowych badań w tym zakresie.

## Literatura

1. 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)
2. Cameron K. (1986), *A study of organizational effectiveness and its predictors*, Management Science 1, s. 87-112
3. Capiga M. (2009), *Determinanty i poziom efektywności działania banku*, w: J. Harasim (red.), *Konkurencyjność i efektywność działania banku – podejście zasobowe*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Katowice
4. Capiga M. (2011), *Finanse banków*, Wydawnictwo Wolters Kluwer Polska, Warszawa
5. Charnes A., Cooper W. W., Rhodes E. (1978), *Measuring the efficiency of decision making units*, European Journal of Operational Research 1, s. 429 - 444
6. Chudy-Laskowska K., Sobolewski M., Stępień K. (2012), *Analiza efektywności banków w Polsce w latach 1996 – 2007*, Oficyna Wydawnictwa Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów
7. Domała A. (2007a), *Metoda Data Envelopment Analysis jako narzędzie badania względnej efektywności technicznej*, Badania Operacyjne i Decyzje 3-4, s. 21-34

8. Domagała A. (2007b), *Przestrzenno-czasowa analiza efektywności jednostek decyzyjnych metodą Data Envelopment Analysis na przykładzie banków polskich*, *Badania Operacyjne i Decyzje* 3-4, s. 35-56
9. Farreell M. J. (1957), *The Measurement of Productive Efficiency*, *Journal of the Royal Statistical Society, Series A, CXX* (3), s. 253-290
10. Feruś A. (2006), *Zastosowanie metody DEA do określenia poziomu ryzyka kredytowego przedsiębiorstw*, *Bank i Kredyt* 7
11. Gospodarowicz A. (2002), *Analiza i ocena banków oraz ich oddziałów*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Wrocław
12. Guzik B. (2009), *Podstawowe możliwości analityczne modelu CCR – DEA*, *Badania Operacyjne i Decyzje* 1, s. 55-75
13. Kulawik J., Józwiak W. (2007), *Analiza efektywności gospodarowania i funkcjonowania przedsiębiorstw rolniczych powstałych na bazie majątku skarbu państwa*, Wydawnictwo IERIGŻ – PIB, Warszawa
14. Matwiejczuk R. (2000), *Efektywność – próba interpretacji*, *Przegląd Organizacji* 11
15. Mielnik M., Ławrynowicz M. (2002), *Badanie efektywności technicznej banków komercyjnych w Polsce metodą DEA*, *Bank i Kredyt* 5, s. 52-64
16. Mielnik M., Szambelańczyk J. (2006), *Ocena efektywności banków spółdzielczych w Polsce w latach 1997 – 2003 (dla czterech celów działalności)*, *Bezpieczny Bank* 1(30), s. 3-28
17. Pawłowska M. (2005), *Konkurencja i efektywność na polskim rynku bankowym na tle zmian strukturalnych i technologicznych*, *Materiały i Studia*, Narodowy Bank Polski, Warszawa
18. Rogowski G. (1998), *Metody analizy i oceny działalności banku na potrzeby zarządzania strategicznego*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej, Poznań
19. Samuelson P. A., Nordhaus W. D. (2004), *Ekonomia*, Wydawnictwo Naukowe PWN
20. Siudek T. (2011), *Bankowość spółdzielcza w Polsce i wybranych krajach Unii Europejskiej – wymiar ekonomiczny, organizacyjny i społeczny*, Wydawnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa
21. Szymańska E. (2009), *Zastosowanie metody DEA do badania efektywności gospodarstw trzodowych*, *Journal of Agribusiness and Rural Development* 2 (12), s. 245-255

## **The use of the DEA method to evaluate the efficiency of cooperative banks in Poland**

### **Abstract**

The article was examined the technical efficiency of cooperative banks using the method of Data Envelopment Analysis (DEA). The period of the study were admitted to the years 2005 - 2011, and the attempt were all cooperative banks conducting uninterrupted activities during this period. To assess the efficiency changes over time was used Malmquist index. The analysis was based on models: BCC and CCR focused on input and output.

### **Keywords**

cooperative banks, the efficiency, Data Envelopment Analysis