Anna Matuszyk, Agnieszka Nowak
Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

ANALIZA EFEKTYWNOŚCI BANKÓW DZIAŁAJĄCYCH W POLSCE Z ZASTOSOWANIEM METODY DEA

Wstęp[1]

Metoda DEA (*Data Envelope Analysis*)[2] należy do grupy metod benchmarkingowych. W teorii i praktyce jest wykorzystywanych wiele różnych metod tego rodzaju[3]. Do charakterystycznych cech metod benchmarkingowych można zaliczyć (Andruszkiewicz, Hajdrowski 2001):

- liczba wymaganych danych wejściowych jest ograniczona, gdyż budowane za pomocą tych metod modele nie wymagają wysokiego stopnia uszczegółowienia,
- podstawa statystyczna modeli jest trudna do interpretacji w przypadku bezpośredniego przełożenia wpływu wyników na zmianę danych wejściowych, nie pozwalając na intuicyjne zrozumienie działania modelu.

Wspólną cechą metod benchmarkingowych jest określenie zakresu docelowej redukcji takich wielkości, jak koszty czy nakłady. Poziom redukcji jest ustalany niezależnie od wartości narzuconych przez właścicieli czy regulatora danego rynku. Poszczególne metody różnią się technikami matematycznymi oraz – w konsekwencji – wymaganiami w zakresie potrzebnych danych wejściowych.

Celem niniejszego artykułu było, za pomocą metody DEA, określenie relatywnej efektywności działalności grupy wybranych banków komercyjnych w latach 2004-2008. Pozwoliło to na opracowanie benchmarkingu tych instytucji. Metoda DEA była już stosowana w Polsce do oceny efektywności banków (Kopczewski

[1] Autorki badania bardzo dziękują za uwagi oraz za przygotowanie bazy danych, na podstawie których mogły przeprowadzić niniejsze badanie i przedstawić otrzymane wyniki.

[2] Inne spotykane nazwy metody DEA to analiza obwiedni danych czy analiza brzegowa. W niniejszym opracowaniu, ze względu na powszechność, będzie stosowana nazwa metoda DEA.

[3] Oprócz opisywanej tutaj metody DEA można wymienić takie metody, jak: OLS (Ordinary Least Squares) oraz SFA (Stochastic Frontier Analysis).

1999, 2001). Niniejsza analiza kładzie nacisk na inne aspekty efektywności oraz rozszerza zakres czasowy przeprowadzonej analizy[4].

1. Założenia zbudowanego modelu DEA[5]

W przeprowadzonym badaniu przyjęto następujące założenia:

1) Zastosowano model CCR, tzn. model zorientowany na nakłady (*input-oriented*). Jest on skierowany na minimalizację wskaźników wejściowych, zatem została wykorzystana następująca formuła:

$$\text{Min. } \phi$$

przy założeniach:

$$\sum_j \lambda_j \, x_{ij} + S_i^+ = \phi x_{ij_0} \quad \forall i$$

$$\sum_j \lambda_j \, y_{ij} - S_r^- = y_{ij_0} \quad \forall r$$

$$S_i^+, S_r^- \geq 0 \quad \forall i,$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad \forall i,$$

gdzie:

x_{ij} – wartość i-tej danej wejściowej dla j-tego DMU,
y_{ij} – wartość r-tej danej wyjściowej dla j-tego DMU,
j_0 – DMU podlegające ocenie.

Do badania zastosowano dwa rodzaje parametrów: nakłady (dane wejściowe) i efekty (dane wyjściowe). Dobór zmiennych został dokonany metodą ekspercką (tzn. zmienne te uznano za właściwe jako nakłady i wyniki dla banków), po przeanalizowaniu wad i zalet najczęściej wykorzystywanych do oceny efektywności wskaźników, które mogą być zastosowane do oceny banków. Listę tę zbudowano na podstawie literatury przedmiotu (Iwanicz-Drozdowska 1999, 2005; Marcinkowska 2007).

Trafność dokonanego wyboru danych została potwierdzona opisanymi w literaturze przedmiotu przypadkami wykorzystania tej metody do oceny instytucji finansowych, w tym – banków (Heffernan 2007; Kopczewski 1998).

[4] Autorki artykułu, za pomocą tej metody, dokonały także badania oceny efektywności zakładów ubezpieczeń z działu I i działu II, rozszerzając tym samym badania również w zakresie przedmiotowym. Ze względu na ograniczoną objętość niniejszego artykułu wyniki badania efektywności zakładów ubezpieczeń zostaną opublikowane w innych pracach naukowych.

[5] Opracowując materiał badawczy, bazowano na metodzie DEA, wykorzystując program SAS i technikę programowania liniowego. Do prezentacji wyników zastosowano metodę graficzną, metodę zestawień tabelarycznych oraz opis.

2) Metoda DEA jest wrażliwa na zmienną wyboru. Użycie dużej liczby zmiennych jest ryzykowne, gdyż może spowodować, że nieefektywna jednostka zacznie dominować, a nawet okaże się efektywna (Smith 1997). Zatem w celu zachowania dyskryminującej mocy DEA liczba danych wejściowych i wyjściowych powinna być utrzymana na rozsądnym poziomie (tabela 1).
3) Przyjęte dane wejściowe/wyjściowe, w celu ich relatywizacji (normowania) zostały odniesione do wielkości względnych, tzn. odpowiednio: do liczby zatrudnionych, liczby placówek (oddziałów) lub aktywów ogółem. Sposób relatywizacji został również zaczerpnięty z literatury przedmiotu, a wielkości względne (stanowiące czynnik relatywizujący) zostały dobrane metodą ekspercką, przy uwzględnieniu także dostępności danych.

Tabela 1. Parametry zastosowane w zbudowanym modelu dla wybranej grupy banków komercyjnych

Parametr: nakłady (5 szt.)	Parametr: wyniki (3 szt.)
Aktywa ogółem / liczba zatrudnionych (a/lz)	Należności (netto) od sektora niefinansowego i sektora budżetowego / liczba zatrudnionych (n/lz)
Majątek trwały netto / liczba zatrudnionych (mt/lz)	Zobowiązania od sektora niefinansowego i sektora budżetowego / liczba zatrudnionych (z/lz)
Koszty działania banku / liczba zatrudnionych (kd/lz)	Wynik odsetkowy i prowizyjny /aktywa ogółem (w/a)
Aktywa / liczba placówek (oddziałów) (a/lp)	
Aktywa / liczba placówek (oddziałów) (a/lp)	

4) Badanie przeprowadzono na grupie 12 banków komercyjnych. Dobór badanych instytucji finansowych został przeprowadzony metodą ekspercką, przy wykorzystaniu kilku jasno określonych kryteriów[6]. Relatywnie niewielka liczebność badanej grupy banków komercyjnych wynika z braku możliwości uzyskania odpowiednich danych dla wszystkich banków[7].

[6] Największą dostępnością danych cechowały się banki giełdowe, z grupy których wyeliminowano te, które nie były notowane na giełdzie przez cały analizowany okres, a także Bank Millennium S.A., ze względu na to, że nie było kompletu danych niezbędnych do relatywizacji za cały analizowany okres (liczba oddziałów, liczba zatrudnionych).

[7] Komisja Nadzoru Finansowego odmówiła autorkom przekazania takich danych, a poszczególne instytucje nie zawsze odpowiadały pozytywnie na skierowaną do nich prośbę. Jednocześnie, pomimo wyżej opisanych problemów z pozyskaniem danych, w ramach badanej grupy dobrano instytucje finansowe różniące się od siebie wielkością oraz charakterem działalności, strukturą właścicielską, a także kondycją finansową.

5) Głównymi źródłami informacji były: Notoria, raporty roczne i strony internetowe badanych banków oraz strona internetowa KNF.
6) Okres badania obejmuje lata 2004-2008, czyli okres wzrostu gospodarczego, rozkwit i spadek koniunktury rynkowej, który w sposób pośredni miał wpływ na kondycję i efektywność badanych banków.
7) W analizowanym przedziale czasowym w Polsce nie zanotowano znacznego wzrostu wskaźnika zmiany cen dóbr konsumpcyjnych (wskaźnika inflacji), który w tym okresie wahał się w granicach od 100,6 do 104,7. W związku z tym w budowanym modelu wielkości nakładów i wyników nie były urealniane.
8) Zbudowany model DEA pozwolił na podzielenie, z punktu widzenia efektywności, badanych banków na pięć grup. Otrzymane wyniki z modelu DEA zostały porównane z klasycznymi miarami rentowności, takimi jak: ROE i ROA oraz odniesione do PKB.

2. Model DEA dla grupy banków komercyjnych – wyniki badania

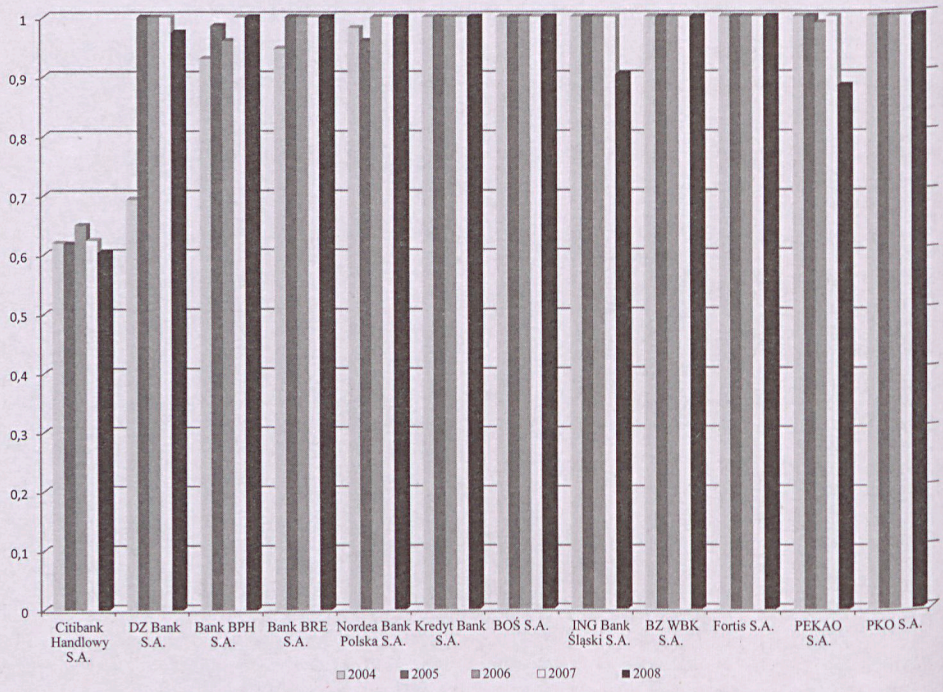
W tabeli 2 przedstawiono wyniki modelu DEA dla grupy wybranych banków komercyjnych w latach 2004-2008.

Tabela 2. Wyniki modelu DEA dla grupy wybranych banków komercyjnych w latach 2004-2008

Bank	2004	2005	2006	2007	2008
Bank Handlowy w Warszawie S.A.	0,61931	0,6179	0,64924	0,62419	0,60347
DZ Bank S.A.	0,69302	1	1	1	0,97427
Bank BPH S.A.	0,93017	0,98557	0,95994	1	1
BRE Bank S.A.	0,94671	1	1	1	1
Nordea Bank Polska S.A.	0,98164	0,9598	1	1	1
Kredyt Bank S.A.	0,99987	1	1	1	1
BOŚ S.A.	1	1	1	1	1
ING Bank Śląski S.A.	1	1	1	1	0,9036
BZ WBK S.A.	1	1	1	1	1
Fortis S.A.	1	1	1	1	1
Bank Pekao S.A.	1	1	0,98904	1	0,8837
PKO BP S.A.	1	1	1	1	1
Wartość DEA	0,930893	0,963606	0,966518	0,968683	0,947087

Z analizy powyższych wielkości DEA wynika, że w latach 2004-2008 cztery banki były efektywne w całym analizowanym okresie, tj.: PKO BP S.A., BZ WBK S.A., BOŚ S.A. i Fortis S.A. Trzy banki odnotowały jednorazowy spadek DEA (ING Bank Śląski S.A. w 2008 r., Kredyt Bank S.A. i Bank BRE S.A. w 2004 r.). Dwukrotny spadek efektywności zanotowały trzy banki (DZ Bank S.A. w latach: 2004 i 2008, Nordea Bank Polska S.A. w latach 2004 i 2005 oraz Bank Pekao S.A. w latach 2006 i 2008). Trzykrotny spadek efektywności dotyczył jednego banku, tj. Banku BPH S.A. – w latach 2004, 2005 i 2006, natomiast Bank Handlowy S.A. – w całym analizowanym okresie – był nieefektywny.

Analiza kształtowania się średniej wartości DEA dla badanego okresu pokazuje, że najwyższą efektywność analizowane banki osiągnęły w latach 2005-2006 (czyli w okresie boomu gospodarczego, który w Polsce rozpoczął się w 2004 r., i który – bezpośrednio – przyczynił się do znacznego wzrostu skali działalności i wyników sektora bankowego, a pośrednio – do wzrostu efektywności ich działania), a spadek wartości DEA w 2008 r. pokazuje wyhamowanie gospodarki polskiej związane z kryzysem, co miało przełożenie na spadek wyników i efektywności badanego sektora.



Kształtowanie się wartości DEA dla grupy wybranych banków komercyjnych w latach 2004-2008

Liczba banków nieefektywnych była największa w 2004 r. (6 banków nieefektywnych), następnie w latach 2005-2006 liczba ta spadła (tylko 3 banki nieefektywne w każdym roku). W 2007 r. tylko jeden bank był nieefektywny, a w 2008 r. nastąpił wzrost tej liczby, ponieważ 4 banki były nieefektywne.

Na podstawie uzyskanych wyników metody DEA opracowano benchmarking badanych banków (tabela 3).

Tabela 3. Benchmarking opracowany na podstawie wskazań modelu DEA dla grupy wybranych banków komercyjnych w latach 2004-2008

Bank	Benchmarking na podstawie wyników metody DEA
PKO BP S.A.	I
Fortis S.A.	I
BOŚ S.A.	I
BZ WBK S.A.	I
ING Bank Śląski S.A.	II
Kredyt Bank S.A.	II
BRE Bank S.A.	II
DZ Bank S.A.	III
Nordea Bank Polska S.A.	III
Bank Pekao S.A.	III
Bank BPH S.A.	IV
Bank Handlowy w W-wie S.A.	V

Opracowany benchmarking można porównać ze średnimi wartościami klasycznych wskaźników rentowności banków, takich jak ROE czy ROA (tabela 4). Analiza pokazuje, że banki, które wykazywały większą efektywność wyznaczoną za pomocą DEA (tj. zakwalifikowane do I i II wyodrębnionej grupy banków), miały również wyższe średnie wartości ROE (wyjątek stanowi tu Bank BPH S.A., który miał wyższy poziom wskaźników ROE niż poziom efektywności wyznaczony na podstawie wyników DEA). W przypadku porównania wskazań DEA ze średnimi wielkościami wskaźnika ROA nie można sformułować tak jednoznacznych wniosków, ale banki zakwalifikowane do I grupy miały

wyższy średni poziom ROA niż banki z pozostałych grup (wyjątek stanowi tu, tak jak w przypadku wskaźnika ROE, Bank BPH S.A. a także Bank Handlowy w Warszawie S.A.).

Tabela 4. Porównanie benchmarkingu DEA oraz średnich poziomów ROE i ROA dla grupy wybranych banków komercyjnych w latach 2004-2008

Bank	Benchmarking na podstawie wyników metody DEA	Średnia ROE w latach 2004-2008	Średnie ROE dla danej grupy (w %)	Średnia ROA w latach 2004-2008	Średnie ROA dla danej grupy (w %)
PKO BP S.A.	I	20,54	13,83	2,08	1,36
Fortis S.A.	I	12,47		1,14	
BOŚ S.A.	I	5,41		0,47	
BZ WBK S.A.	I	16,89		1,76	
ING Bank Śląski S.A.	II	13,82	14,01	1,05	1,02
Kredyt Bank S.A.	II	17,69		1,41	
Bank BRE S.A.	II	10,53		0,62	
DZ Bank S.A.	III	7,22	10,06	0,57	1,14
Nordea Bank Polska S.A.	III	4,93		0,54	
Bank Pekao S.A.	III	18,03		2,30	
Bank BPH S.A.	IV	31,15	31,15	3,63	3,63
Bank Handlowy w W-wie S.A.	V	11,25	11,25	1,70	1,70

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych pozyskanych zgodnie z opisem zawartym w części 2.

W badanym okresie widać także korelację pomiędzy średnim poziomem DEA, średnim poziomem wskaźnika ROA i ROE dla badanych banków komercyjnych

z poziomem PKB, tzn. najwyższą rentowność/efektywność wykazują banki w tych latach, w których poziom PKB jest najwyższy (tzn. w latach 2006 i 2007), co pokazuje poniższa tabela.

Tabela 5. Porównanie średnich wartości DEA, średnich poziomów ROE i ROA dla grupy wybranych banków komercyjnych z poziomem PKB w latach 2004-2008

Rok	Średnia DEA	Średnia ROE dla badanej grupy banków (w %)	Średnia ROA dla badanej grupy banków (w %)	Poziom PKB
2004	0,930893	8,41	0,96	104,0
2005	0,963606	13,62	1,40	104,4
2006	0,966518	13,94	1,39	106,6
2007	0,968683	22,10	2,32	106,5
2008	0,947087	12,73	1,12	102,9

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych pozyskanych zgodnie z opisem zawartym w rozdziale 2.

Stosując model DEA zorientowany na nakłady (model CCR[8]), na podstawie otrzymanych wyników można określić strategię dotyczącą zmiany wybranych danych wejściowych, aby badane podmioty mogły stać się bardziej efektywne. Korzystne (z punktu widzenia wzrostu efektywności) byłoby osiągnięcie przez banki wyższych poziomów dwóch wskaźników, tzn.: majątek trwały netto/liczba zatrudnionych oraz aktywa/liczba placówek (oddziałów). Z kolei uzyskanie niższych poziomów kolejnych trzech wskaźników, tzn.: koszty działania banku/liczba zatrudnionych oraz aktywa/liczba zatrudnionych i należności od sektora niefinansowego i budżetowego (netto)/liczba zatrudnionych – sprzyjają wzrostowi efektywności banków. Modyfikacja wskaźników przyjętych jako dane wejściowe została dokonana na podstawie zbudowanego modelu. Poniżej zostały przedstawione wartości optymalne wskaźników wejściowych dla banków, które były nieefektywne w ostatnim roku przeprowadzanej analizy (tj. w 2008 r.). Do banków tych należą: Bank Handlowy w Warszawie S.A., Bank Pekao S.A., ING Bank Śląski S.A. oraz DZ Bank S.A.

Stosując wyniki modelu, możemy określić strategię zarządzania wskazującą, o ile każdy bank powinien zmodyfikować daną wejściową w celu osiągnięcia wyższej efektywności. Aby to wyliczyć, potrzebne są wartości parametru λ otrzymane przy budowie modelu.

[8] Drugim rodzajem modelu DEA jest model BCC, który jest zorientowany na wyniki, w tym wypadku celem jest maksymalizacja wyników przy zachowaniu stałego poziomu nakładów.

Tabela 6. Wartości parametru lambda dla nieefektywnych banków komercyjnych w 2008 r.

LA	Bank	Bank Handlowy w Warszawie S.A.	Bank Pekao S.A.	ING Bank Śląski S.A.	DZ Bank S.A.
LA 1	BOŚ S.A.	0,331604	0,36396	0,980467	0,25385
LA 2	Bank BPH S.A.	0	0,00638	0	0
LA 3	Bank BRE S.A.	0	0	0	0
LA 4	ING Bank Śląski S.A.	0	0	0	0
LA 5	BZ WBK S.A.	0	0,08806	0,073352	0
LA 6	DZ Bank S.A.	0	0	0	0
LA 7	Fortis S.A.	0	0	0,023746	0,93181
LA 8	Bank Handlowy w Warszawie S.A.	0	0	0	0
LA 9	Kredyt Bank S.A.	0	0	0	0
LA 10	Nordea Bank Polska S.A.	0	0	0	0
LA 11	Bank Pekao S.A.	0	0	0	0
LA 12	PKO S.A.	0,54879	0,50664	0	0

Interpretacja wyników otrzymanych w tabeli 6 jest następująca: dla Banku Handlowego w Warszawie S.A. wartości wskaźników wejściowych (X) osiągnięte przez ten bank w 2008 r. należy pomnożyć osobno przez 0,331604 oraz 0,54879, a następnie zsumować. Otrzymane wartości będą pokazywać optymalne poziomy wskaźników wejściowych, które Bank Handlowy w Warszawie S.A. powinien wypracować w 2008 r., aby był on efektywny. Analogicznie należy postąpić w przypadku Banku Pekao S.A., ING Banku Śląskiego S.A. oraz DZ Banku S.A.

Zgodnie z zastosowanym modelem CCR przedstawiona redukcja poziomu danych wejściowych (X) nie zmniejsza poziomu danych wyjściowych (Y). Opierając się na otrzymanych wskaźnikach efektywności dla każdego nieefektywnego w 2008 r. banku, w kolejnych latach, w celu poprawienia ich efektywności, poziom tych wskaźników powinien być monitorowany, a w bankach powinny być podejmowane działania zmierzające do osiągnięcia optymalnego poziomu tych wskaź-

ników. Poziom wskaźników przed i po zastosowaniu modelu DEA dla czterech nieefektywnych banków w 2008 r. przedstawia tabela 7.

Tabela 7. Poziom wskaźników przed i po zastosowaniu modelu DEA dla czterech nieefektywnych banków w 2008 r.

Wartość wskaźników przed zastosowaniem modelu							
Bank	a/lz	mt/lz	kd/lz	a/lp	n/lz	z/lz	w/a
ING Bank Śląski S.A.	8 338,64	101,22	175,04	158 396,09	3031,27	5656,03	0,03
DZ Bank S.A.	15 771,82	97,32	294,08	570 939,80	7119,61	6251,24	0,02
Bank Handlowy w W-wie S.A.	7 607,04	335,62	251,02	166 985,31	2302,87	3672,11	0,05
Bank Pekao S.A.	5 819,58	115,07	155,98	116 132,90	3415,27	4113,41	0,05
Wartość wskaźników po zastosowaniu modelu							
Bank	a/lz	mt/lz	kd/lz	a/lp	n/lz	z/lz	w/a
ING Bank Śląski S.A.	6 971,81	91,46	158,17	125 086,66	3031,27	5656,03	0,03
DZ Bank S.A.	12 106,58	94,82	207,54	556 249,77	7119,61	6251,24	0,02
Bank Handlowy w W-wie S.A.	4 590,63	96,29	123,02	93 683,14	2302,87	3672,11	0,05
Bank Pekao S.A.	5 142,75	101,69	136,05	102 626,35	3415,27	4113,41	0,05

Wnioski

Celem niniejszego badania było określenie (za pomocą metody DEA) i porównanie efektywności 12 wybranych banków komercyjnych. Badanie obejmowało lata 2004-2008.

Na podstawie uzyskanych wyników oceniono, które z badanych instytucji finansowych były efektywne i jak ich efektywność kształtowała się w analizowanym okresie. W większości badanych banków relatywna ich efektywność zmienia się w czasie. Na 12 badanych banków 5 z nich, w całym analizowanym okresie, nie zmieniało swojego statusu, tzn. jako podmiotu: efektywnego (4 banki) bądź nieefektywnego (1 bank). Jednocześnie miejsce lidera w danym roku nie stanowi gwarancji wysokiej relatywnej efektywności w kolejnych okresach, ponieważ z 11 banków, które chociaż w jednym roku były efektywne, tylko 4 z nich udało się utrzymać wysoką efektywność w całym analizowanym okresie.

Na podstawie zbudowanego modelu obliczone zostały optymalne wartości wskaźników wejściowych. Model został zbudowany dla roku 2008[9]. Wartości danych wyjściowych nie uległy zmianie, gdyż modele były ukierunkowane na minimalizację danych wejściowych. Banki nieefektywne w 2008 r. powinny dążyć do

[9] Rok 2008 jest ostatnim rokiem w analizowanych przedziale czasowym.

osiągnięcia wyliczonych optymalnych wartości wskaźników, w celu poprawienia swej efektywności. Oczywiście podane wartości należy „przetłumaczyć" na konkretne działania zarządcze, których rodzaj zależy jednak od specyfiki danego banku.

Przedstawione wyniki badań wskazują, że metoda DEA może być stosowana jako uzupełnienie klasycznych wskaźników oceny efektywności banków komercyjnych (Zamojska-Adamczak 2006). Wniosek ten może być w szczególności poparty przedstawionym w raporcie porównaniem kształtowania się średnich wartości wskaźników ROE i ROA badanych banków. Należy jednak pamiętać, że przy budowie modelu ważny jest właściwy dobór badanych nakładów/wyników.

Bibliografia

Andruszkiewicz J., Hajdrowski K. (2001), Benchmarking, Energetyka Poznańska SA, www.ptpiree.com.pl/html/k_s_dys/bench.html.

Baran J., Pietrzak M., *Analiza efektywności wybranych branż poleskiego agrobiznesu bazująca na metodzie DEA*, SGGW, Warszawa, http://www.Seria.home.pl/2007_zeszyt3/3_baran.pdf.

Grigorian D.A., Manole V., *Determinants of Commercial Bank Performance in Transition: an Application of Data Envelopment Analysis*, IMF Working Paper, WP/02/146 (2002).

Heffernan S., *Nowoczesna bankowość* (2007), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Iwanicz-Drozdowska M. (2005), *Zarządzanie finansowe bankiem*, PWE, Warszawa.

Iwanicz-Drozdowska M. (1999), *Metody oceny działalności banku*, Poltext, Warszawa.

Kagan A. (2008), *Rentowność kapitału własnego a efektywność techniczna oraz skala produkcji*, Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, Roczniki Naukowe, T. X, z. 3.

Kisielewska M. (2006), *Ocena efektywności banków i ich oddziałów metodą Data Envelopment Analysis, wybrane zagadnienia metodologiczne,* w: D. Zarzecki, *Zarządzanie finansami. Inwestycje i wycena przedsiębiorstw*, Warszawa.

Kopczewski T. (1998), *Badanie efektywności technologicznej i kosztowej w sektorze bankowym*, www.kopczewscy.edu.pl.

Marcinkowska M. (2007), *Ocena działalności instytucji finansowych*, Difin, Warszawa.

Patla J. (2006), *Rozwój systemów bankowości elektronicznej oraz ich wpływ na wyniki banku*, Kraków, www.han.ae.karakow.pl/doktoraty/1200001043b.pdf.

Pawłowska M. (2003), *Wpływ fuzji i przejęć na efektywność w sektorze banków komercyjnych w Polsce w latach 1997-2001*, Bank i Kredyt, nr 2.

Pawłowska M. (2004), *Efektywność, konkurencyjność i koncentracja na polskim rynku bankowym w latach 1997-2002 – związki między pojęciami*, Bank i Kredyt nr 6.

Ragan N., Grabowski G., Aly H., Pasurka C. (1988), *The technical Efficiency of US Banks*, Economic Letters nr 28.

Rogowski R. (1996), *Analiza i ocena działalności banków z wykorzystaniem metody DEA*, Bank i Kredyt, nr 9.

Smith P. (1997), *Model Misspecification in Data Envelopment Analysis*, Annals of Operations Research 73.

Szymańska E. (2009), *Zastosowania metody DEA do badania efektywności gospodarstw trzodowych*, Journal of Agribusiness and Rural Development 2(12), 249-255; http://www.jard.edu.pl/pub/29_2_2009.pdf.

Zamojska-Adamczak A. (2006), *Zastosowanie metody DEA w ocenie efektywności zarządzania portfelem funduszu*, Uniwersytet Gdański, www.usfiles.us.szc.pl/getfile.php?pid=316.

EFFICIENCY ANALYSIS OF BANKS OPERATING IN POLAND USING THE DEA METHOD

Summary

The purpose of this article was to present the results of a study to determine the relative effectiveness of selected groups of 12 commercial banks. The period of study covered years 2004-2008, so the whole economic cycle was used. In this analysis the DEA method (Data Envelope Analysis) was used, and in order to build the model – we used the technique of linear programming and the SAS program.

The ratios used in the building process consisted of five inputs and three outputs. The model was input-oriented, so the target was to minimize the input indicators. This enabled authors to obtain results, with which the strategy has been determined for the selected input factors, in order the analysed entities could become more efficient, as well as it helped to develop benchmarks for them. The results obtained from the DEA model were compared with classical measures of profitability such as ROE and ROA, and their relation to GDP. As a result authors managed to distinguish five classification groups of the banks surveyed.