

**Joanna Baran**

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

## **Efektywność techniczna a wyniki finansowe spółdzielni mleczarskich w latach 2003–2005**

### **Wstęp**

Przetwórstwo mleka w Polsce i w pozostałych krajach Unii Europejskiej jest jedną z podstawowych gałęzi przemysłu spożywczego. Wiele polskich spółdzielni mleczarskich podejmuje działania restrukturyzacyjne poprawiające ich konkurencyjność na rynku krajowym i zagranicznym. Priorytetem spółdzielni stało się dostosowanie jakości produkcji oraz technologii wytwarzania do norm obowiązujących w UE [Wasilewski, Chmielewska 2006, s. 102]. Można również stwierdzić, że w miarę wyrównywania się cen mleka w poszerzonej UE warunkiem utrzymania międzynarodowej konkurencyjności sektora będzie wzrost efektywności przemysłu przetwórstwa mleka [Pietrzak 2007, s. 105].

W literaturze wyodrębnia się dwie główne kategorie efektywności ogólnej: efektywność techniczną i efektywność ekonomiczną, na które odpowiednio składają się efektywność technologii i skali (o charakterze technicznym) oraz efektywność alokacji, cenowa i skali (o charakterze ekonomicznym) [Kowalski 1992, s. 21–23]. Wcześniejsze badania autorki dotyczące przedsiębiorstw przetwórstwa mleka i produkcji serów (grupa 15.51 PKD) wskazywały na wzrost efektywności technicznej tych przedsiębiorstw w latach 1997–2005 [Baran 2007, s. 116]. Celem obecnych badań jest określenie związku między efektywnością techniczną a kondycją finansową badanych spółdzielni mleczarskich, a tym samym udzielenie odpowiedzi na pytanie: czy różnica w efektywności technicznej znajduje swoje odzwierciedlenie we wskaźnikach finansowych?

### **Hipoteza i metodyka badań**

W ramach badań założono weryfikację następującej hipotezy: wyższa efektywność techniczna wiąże się z lepszą kondycją finansową spółdzielni mleczarskich.

Materiałem źródłowym do badań były sprawozdania finansowe spółdzielni mleczarskich za lata 2003–2005 publikowane w „Monitorze Spółdzielczym – B”. Obiekty badawcze zostały dobrane w sposób celowy, kryterium doboru było spełnienie co najmniej dwóch z trzech następujących warunków: zatrudnienie co najmniej 50 osób, wartość aktywów co najmniej 2,5 mln euro; przychody netto ze sprzedaży towarów i produktów oraz operacji finansowych co najmniej 5 mln euro, oraz prowadzenie rachunku zysków i strat w układzie rodzajowym. W próbie badawczej znalazło się łącznie 169 obiektów, w tym: 54 z 2003 r., 58 z 2004 r. i 57 z 2005 r. Zatem w zależności od roku próba badawcza obejmowała od 34 do 40% ogólnej liczby spółdzielni mleczarskich<sup>1</sup>. Z kolei wartość przychodów ze sprzedaży spółdzielni z próby odpowiadała od 50 do 57% przychodów ogółem spółdzielni mleczarskich (tab. 1). Mając na uwadze sporą liczebność próby w stosunku do badanej zbiorowości, można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że otrzymane wyniki będą wskazywały na rzeczywiste relacje w spółdzielniach mleczarskich.

**Tabela 1**

Charakterystyka próby na tle spółdzielni\* mleczarskich ogółem (15.51 PKD)

Wyszczególnienie	2003	2004	2005
Liczba przedsiębiorstw			
Spółdzielnie ogółem (PKD 15.51)	158	151	143
W próbie	54	58	57
Wartość przychodów ze sprzedaży (w mln zł)			
Spółdzielnie ogółem (PKD 15.51)	8322	10169	10921
W próbie	4136	5546	6181

\* przychody ze sprzedaży produktów > 4999 tys. zł, kapitał własny > 499 tys. zł

Źródło: Opracowanie własne na podstawie niepublikowanych danych GUS.

W badaniach zastosowano analizę wskaźnikową, analizę porównawczą, metody statystyki opisowej, analizę wariancji oraz nieparametryczną metodę badania efektywności technicznej – Data Envelopment Analysis. W obliczeniach wykorzystano program Frontier Analyst oraz pakiet MS EXCEL 2002 i STATISTICA 7.1.

<sup>1</sup>Wykorzystując niepublikowane dane GUS – w ogólnej liczbie spółdzielni mleczarskich (PKD 15.51) uwzględniono tylko te, dla których przychody ze sprzedaży produktów były powyżej 4999 tys. zł i kapitał własny powyżej 499 tys. zł. Przyjęcie takiego kryterium pozwoliło wyeliminować spółdzielnie znacznie zniekształcające wartości branżowe (można przypuszczać, że były to spółdzielnie w likwidacji), np. wykazujące brak lub nieproporcjonalnie niskie przychody ze sprzedaży, ujemny lub nieproporcjonalnie niski kapitał własny.

Metoda Data Envelopment Analysis (DEA) jest nieparametryczną metodą badania efektywności i opiera się na założeniach programowania liniowego. Autorzy metody DEA (Charnes, Cooper i Rhodes), bazując na koncepcji produktywności sformułowanej przez Debreu i Farrella, definiującej miarę produktywności jako iloraz pojedynczego efektu i pojedynczego nakładu, zastosowali ją do sytuacji, w której dysponujemy więcej niż jednym nakładem i więcej niż jednym efektem. Zgodnie z powyższym, efektywność w metodzie DEA jest definiowana w następujący sposób [Rogowski 1998, s. 133–135]:

$$Efektywność = \frac{\sum_{r=1}^s \mu_r Efekt_r}{\sum_{i=1}^m v_i Naklad_i}$$

gdzie:

$s$  – liczba efektów,

$m$  – liczba nakładów,

$\mu_r$  – wagi określające ważność poszczególnych efektów,

$v_i$  – wagi określające ważność poszczególnych nakładów.

DEA umożliwia zatem badanie relacji między poziomem wielu nakładów i wielu efektów. Metoda DEA pozwala na ustalenie krzywej efektywności (nazywanej również graniczną krzywą produkcji – *production frontier*), na której znajdują się wszystkie najbardziej efektywne jednostki badanej zbiorowości. Obiekty uważa się za efektywne technicznie, jeżeli znajdują się na krzywej efektywności, jeżeli natomiast znajdują się poza krzywą efektywności, to są nieefektywne technicznie. Efektywność obiektu jest mierzona względem innych obiektów z badanej grupy. Wskaźnik efektywności technicznej przyjmuje wartość z zakresu między 0 i 1 (lub odpowiednio 0–100) i dostarcza informacji o stopniu technicznej nieefektywności firmy. W metodzie DEA obiektami analizy są tzw. jednostki decyzyjne – Decision Making Units (DMU)<sup>2</sup>. Przedmiotem analizy jest produktywność, z jaką dana DMU transformuje posiadane nakłady w efekty. W zależności od orientacji modelu oblicza się efektywność techniczną zorientowaną na nakłady (celem jest minimalizacja nakładów przy zachowaniu niezmiennych efektów) lub efektywność techniczną zorientowaną na efekty (celem jest maksymalizacja wyników przy zachowaniu niezmiennych nakładów). Biorąc pod uwagę rodzaj efektów skali wyróżnia się model CCR zakładający stałe efekty skali, i model BCC zakładający zmienne efekty skali [Coelli i in. 2005, s. 172–174].

<sup>2</sup>W niniejszej pracy jednostkami decyzyjnymi są spółdzielnie mleczarskie.

## Wyniki

Do obliczenia efektywności technicznej spółdzielni mleczarskich w latach 2003–2005 wykorzystano model Data Envelopment Analysis ukierunkowany na minimalizację nakładów przy założeniu stałych efektów skali (input – oriented). Jako zmienne do modelu przyjęto:

- efekt: przychody ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów (w tys. zł);
- nakład 1: wartość aktywów trwałych (w tys. zł);
- nakład 2: koszty pracy, tj. łączny koszt wynagrodzeń oraz ubezpieczeń społecznych i innych świadczeń (w tys. zł).

Średnie wartości wskaźnika efektywności technicznej w badanym okresie były zbliżone i wynosiły w całej badanej próbie odpowiednio: w 2003 r. – 62,7; w 2004 r. – 60,6; w 2005 r. – 59,60.

W celu analizy wyników finansowych spółdzielni mleczarskich w zależności od efektywności technicznej próbę badawczą podzielono na trzy grupy za pomocą kwartyli. Wyodrębniono następujące grupy: grupę 1 (25% zbiorowości) o najniższym poziomie efektywności technicznej, grupę 2 (50% zbiorowości) o przeciętnym poziomie efektywności technicznej i grupę 3 (25% zbiorowości) o najwyższym poziomie efektywności technicznej. Wielkości przedziałów wskaźnika efektywności technicznej w poszczególnych grupach spółdzielni w badanym okresie przedstawia tabela 2.

Spółdzielnie mleczarskie o najwyższej i przeciętnej wielkości wskaźnika

**Tabela 2**

Przedziały wskaźnika efektywności technicznej w poszczególnych grupach spółdzielni mleczarskich

Grupa	Przedziały (min–max) wskaźnika efektywności technicznej w roku		
	2003	2004	2005
Grupa 1	36,5–49,0	32,2–47,7	28,3–47,2
Grupa 2	49,3–72,4	48,3–67,0	48,3–66,4
Grupa 3	73,1–100	68,7–100	67,0–100

Źródło: Opracowanie własne.

efektywności technicznej, czyli grupy 2 i 3, charakteryzowały się zbliżoną rentownością sprzedaży w badanym okresie. Spółdzielnie, w których odnotowano najniższe wskaźniki efektywności technicznej, czyli grupa 1, w latach 2004–2005 odnotowały ujemne wskaźniki rentowności sprzedaży na poziomie –0,4% (rys. 1). Najwyższą rentownością aktywów charakteryzowały się spółdzielnie o najwyższej efektywności technicznej, osiągając w 2004 r. średnie wartości

tego wskaźnika na poziomie 4,5%. W tym samym roku spółdzielnie z grupy 2 osiągnęły nieco niższą efektywność wykorzystania majątku, kształtującą się na poziomie 3,3%. Z kolei grupa 1 w 2004 i 2005 r. odnotowała ujemne wskaźniki rentowności majątku. Należy podkreślić, że wszystkie badane grupy spółdzielni mleczarskich odnotowały spadek wskaźnika rentowności majątku, co może mieć związek z wysokimi kosztami dostosowawczymi spółdzielni mleczarskich do wymogów Unii Europejskiej. Najwyższą rentownością kapitału własnego charakteryzowały się spółdzielnie o najwyższym wskaźniku efektywności technicznej (grupa 3). Rentowność kapitału w tej grupie wyniosła 8,8% w 2004 r. i był to najwyższy wynik w badanym okresie. W grupie 2 rentowność kapitału własnego w latach 2003–2005 kształtowała się w przedziale od 2,4 do 6,8% a w grupie 1 w przedziale od 0,2 do –4%.

Z analizy wynika, że poziom rentowności badanych spółdzielni był stosunkowo niski, można jednak stwierdzić, że wystąpiły zasadnicze zależności pomiędzy wyodrębnionymi grupami spółdzielni. Oznacza to, że poziom efektywności technicznej spółdzielni różnicował efektywność wykorzystania majątku, rentowność sprzedaży oraz kapitału własnego.

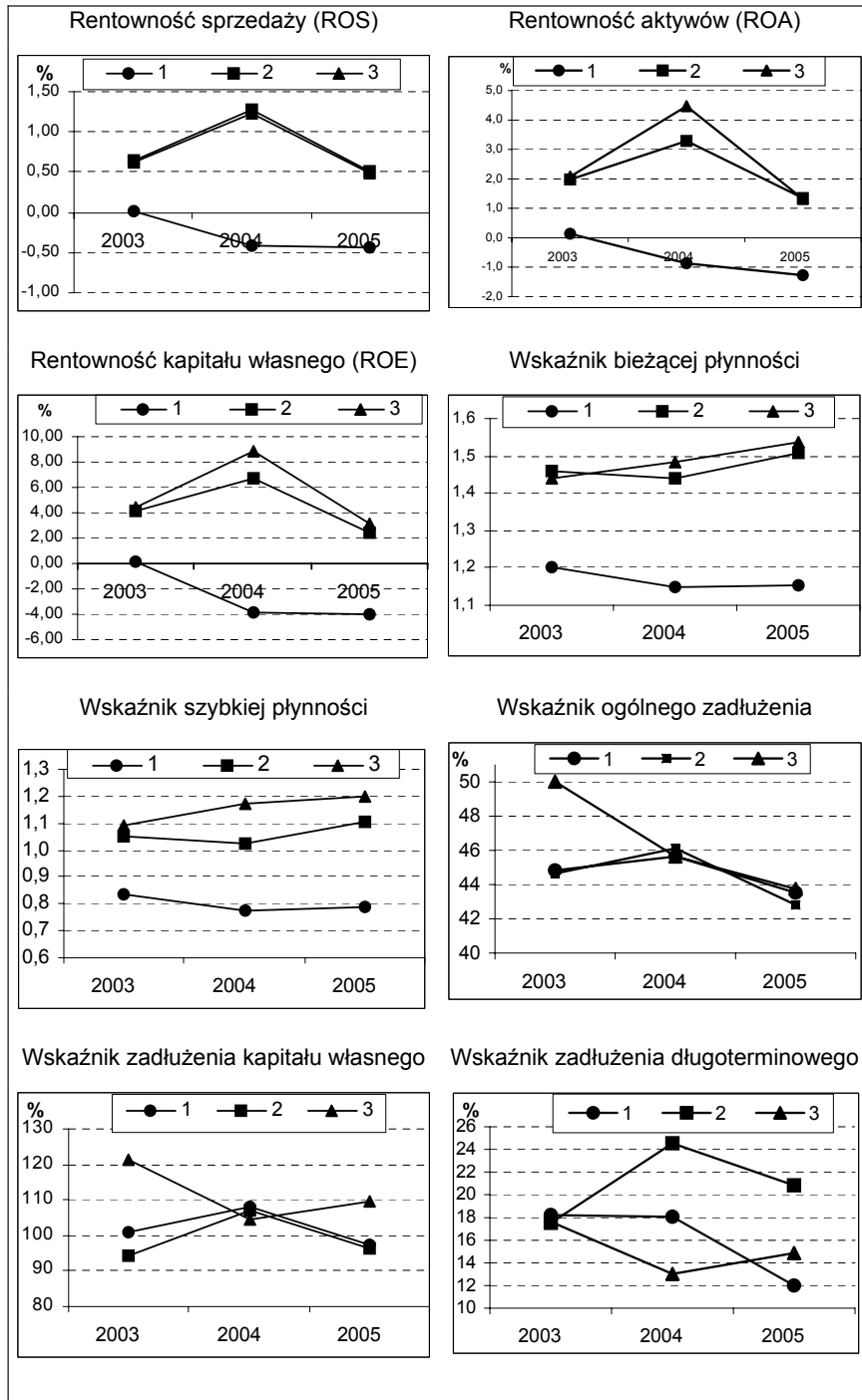
Analizując wskaźniki płynności, a więc zdolność spółdzielni do regulowania bieżących zobowiązań, można stwierdzić, że zarówno wskaźnik bieżącej płynności, jak i szybkiej płynności najkorzystniej<sup>3</sup> kształtował się w grupie spółdzielni najbardziej efektywnych technicznie, jak również w grupie spółdzielni o przeciętnym poziomie efektywności technicznej.

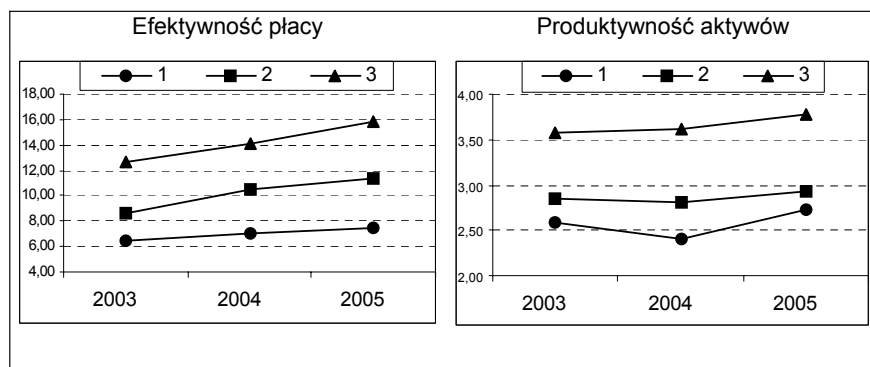
W badanym okresie ogólny poziom zadłużenia w poszczególnych grupach spółdzielni był zbliżony i wynosił około 45%. Można jednak zauważyć, że w pierwszym roku analizy poziom ogólnego zadłużenia w najbardziej efektywnych technicznie spółdzielniach był wyższy od przeciętnego i wynosił 50%. Podobne wnioski można wyciągnąć z analizy wskaźnika zadłużenia kapitału własnego. Z kolei analiza zadłużenia długoterminowego wskazuje, że najniższy (15%) jego poziom odnotowały spółdzielnie o najwyższej efektywności technicznej, a najwyższy (średnio 21%) – spółdzielnie o przeciętnej efektywności technicznej.

W zakresie wskaźnika efektywności płacy i produktywności aktywów grupa spółdzielni o najwyższej efektywności technicznej wykazywała odpowiednio 2- i 1,5-krotną przewagę pod względem wartości tych wskaźników w odniesieniu do grupy 1 i 2.

---

<sup>3</sup>Optimum wskaźników płynności przyjęte w literaturze to dla płynności bieżącej (1,2–2), płynności szybkiej (1) [Sierpińska, Jachna, 1997, s. 80].



**Rysunek 1**

Przeciętne wartości wskaźników finansowo-ekonomicznych dla poszczególnych grup spółdzielni w latach 2003–2005

Źródło: Opracowanie własne na podstawie „Monitorów Spółdzielczych – B”

W celu podsumowania analizy porównawczej na rysunku 2 przedstawiono syntetyczną ocenę wyników poszczególnych grup spółdzielni mleczarskich (zróznicowanych pod względem efektywności technicznej) na tle przeciętnych wielkości. W przygotowaniu wykresu posłużono się siedmiopunktową skalą – zgodnie z kluczem przedstawionym w tabeli 3.

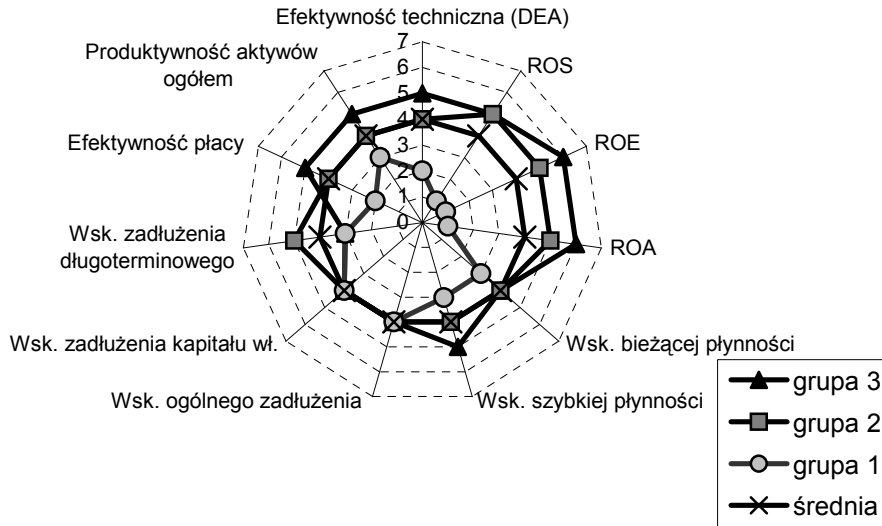
**Tabela 3**

Klucz do punktowej oceny odchylenia wartości wskaźników w grupach od wartości średniej wskaźników w całej badanej próbie

Kategoria odchylenia	Skala odchylenia wyników (przedziały w %)	Punkty
Bardzo duże dodatnie	> 60	7
Duże dodatnie	(35; 60 >	6
Umiarkowane dodatnie	(10; 35 >	5
Niewielkie lub brak odchylenia	<-10; 10>	4
Umiarkowane ujemne	(-10; -35>	3
Duże ujemne	(-35; -60>	2
Bardzo duże ujemne	> -60	1

Źródło: Opracowanie własne.

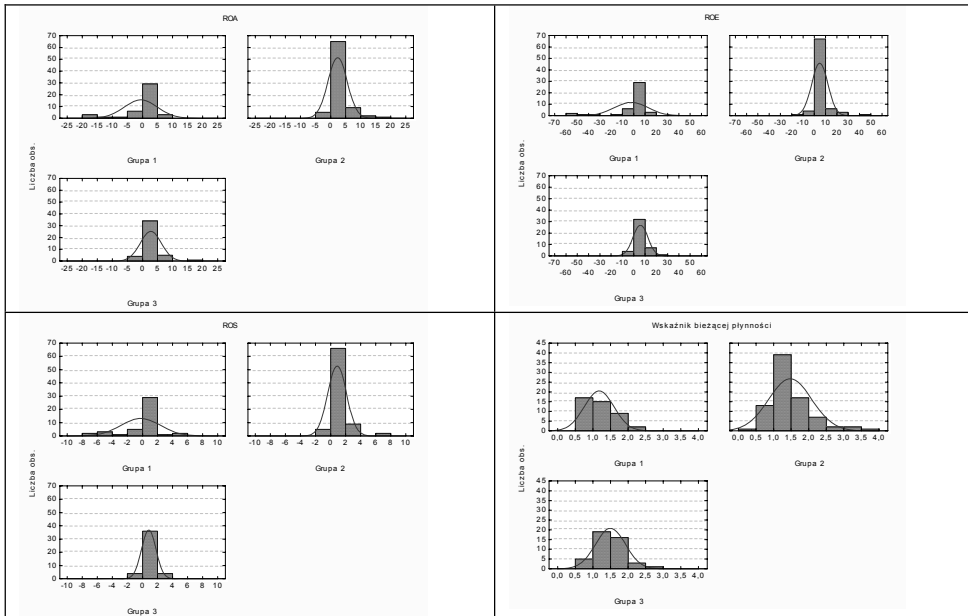
Następnie przeprowadzono jednoczynnikową analizę wariancji dla zmiennych ilustrujących wyniki finansowe jako zmiennych zależnych ze zmienną wskaźnika efektywności technicznej. Analiza ta miała na celu weryfikację zróznicowania między wyodrębnionymi grupami w badanej populacji. W pierwszym etapie analizy przeprowadzono weryfikację założeń o rozkładzie normalnym, z kolei drugi etap obejmował weryfikację założenia o jednorodności wariancji zmiennych zależnych w grupach.



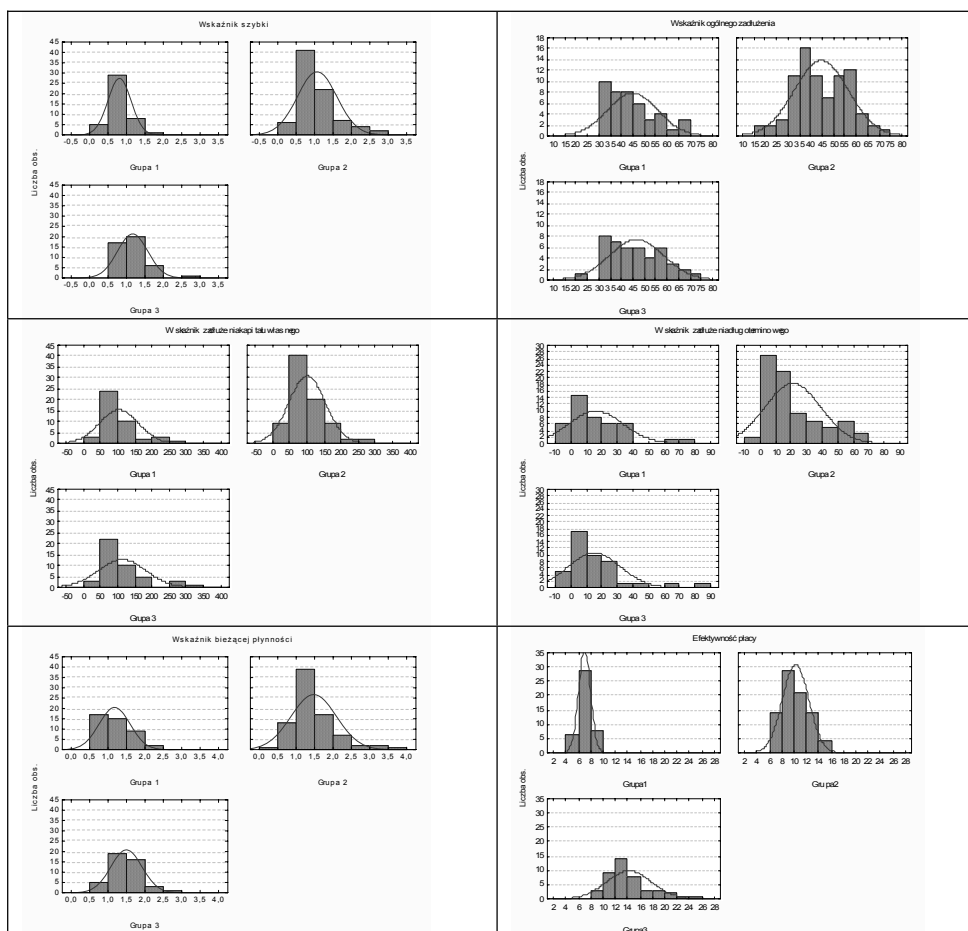
**Rysunek 2**

Wskaźniki ekonomiczno-finansowe spółdzielni z grupy 1, 2 i 3 w stosunku do średniej wartości wskaźników w badanej zbiorowości

Źródło: Opracowanie własne na podstawie „Monitorów Spółdzielczych – B”







**Rysunek 3**

Rozkład zmiennych zależnych w grupach

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Monitorów Spółdzielczych – B.

Analiza histogramów zmiennych zależnych pozwoliła przyjąć, że rozkłady zmiennych nie odbiegają w drastyczny sposób od rozkładu normalnego (rys. 3). Następnie w celu weryfikacji założenia o równości wariancji w grupach zastosowano test Levene'a. Założenie to nie zostało spełnione dla wskaźników zadłużenia, wskaźnika bieżącej płynności oraz rentowności majątku (tab. 4). Założenie o jednorodności wariancji nie jest jednak krytycznym założeniem analizy wariancji (ANOVA). Zatem mimo niespełnienia założenia o równości wariancji w grupach – w przypadku wyżej wymienionych zmiennych – kontynuowano analizę, zakładając mniejszą wiarygodność wyników ANOVA dla tych zmiennych.

Wyniki analizy wariancji wskazały na to, że efektywność techniczna nie różnicuje spółdzielni pod względem wskaźników zadłużenia. W przypadku pozostałych zmiennych (tj. wskaźników płynności, rentowności, efektywności płacy i produktywności aktywów) spółdzielnie o najwyższej i przeciętnej efektywności technicznej były bardziej efektywne w zakresie wymienionych zmiennych niż spółdzielnie o najniższej efektywności technicznej (tab. 4). Warto jednak zauważyć, że nie stwierdzono istotnej statystycznie przewagi spółdzielni z grupy 3 w stosunku do spółdzielni z grupy 2 w zakresie wskaźników płynności i rentowności.

**Tabela 4**

Wyniki testu Lavene'a, analizy wariancji i analizy post-hoc

Zmienna	Test Lavene'a jednorodności wariancji		Analiza wariancji		Analiza post – hoc (Test Scheffego)		
	p-value	Brak różnic między wa- riancjami	p-value	Istnieje istotna staty- stycznie różnica między średnią wartością zmien- nej w każdej z trzech grup	Grupa 3 > Grupa 1	Grupa 3 > Grupy 2	Grupa 2 > Grupy 1
Wskaźnik ogólne- go zadłużenia	0,399	Nie	0,672	Nie	Nie dotyczy		
Wskaźnik zadłu- żenia kapitału własnego	0,511	Nie	0,537	Nie	Nie dotyczy		
Wskaźnik zadłu- żenia długotermi- nowego	0,332	Nie	0,125	Nie	Nie dotyczy		
Wskaźnik bieżącej płynności	0,172	Nie	0,004*	Tak	Tak*	Tak	Tak*
Wskaźnik szybki	0,022*	Tak	0,001*	Tak	Tak*	Tak	Tak*
ROS	0,001*	Tak	0,001*	Tak	Tak*	Nie	Tak*
ROE	0,006*	Tak	0,000*	Tak	Tak*	Tak	Tak*
ROA	0,057	Nie	0,000*	Tak	Tak*	Tak	Tak*
Efektywność płacy	0,000*	Tak	0,000*	Tak	Tak*	Tak*	Tak*
Produktywność aktywów ogółem	0,045*	Tak	0,000*	Tak	Tak*	Tak*	Tak

\* oznaczone współczynniki korelacji są istotne statystycznie z  $p < 0,05$ 

Źródło: Opracowanie własne.

W celu dodatkowego potwierdzenia zależności pomiędzy efektywnością techniczną spółdzielni a ich kondycją finansową przeprowadzono analizę korelacji (tab. 5). Współczynniki korelacji miały kierunek dodatni i były istotne statystycznie, z wyjątkiem współczynników korelacji DEA ze wskaźnikami zadłużenia. Wskaźnik efektywności technicznej był najsilniej skorelowany ze wskaźnikiem efektywności płacy i produktywności aktywów.

**Tabela 5**

Współczynniki korelacji

Wyszczególnienie	Współczynnik korelacji
	Efektywność techniczna (DEA)
Wskaźnik ogólnego zadłużenia	0,07
Wskaźnik zadłużenia kapitału własnego	0,08
Wskaźnik zadłużenia długoterminowego	-0,06
Wskaźnik bieżącej płynności	0,22*
Wskaźnik szybki	0,30*
ROS	0,23*
ROE	0,31*
ROA	0,31*
Efektywność płacy	0,79*
Produktywność aktywów ogółem	0,54*

\* oznaczone współczynniki korelacji są istotne statystycznie z  $p < 0,05$

Źródło: Opracowanie własne.

## Podsumowanie i wnioski

Przeprowadzone na grupie 169 spółdzielni mleczarskich w latach 2003–2005 badania wskazały, że występują istotne statystycznie różnice we wskaźnikach finansowych między spółdzielniami o zróżnicowanej efektywności technicznej. Spółdzielnie charakteryzujące się wyższą efektywnością techniczną osiągały przeciętnie wyższe wskaźniki rentowności kapitału, sprzedaży i aktywów, wskaźniki płynności bieżącej i szybkiej oraz efektywności płacy i produktywności aktywów. Warto jednak podkreślić, że istotna statystycznie różnica między średnimi wartościami wskaźników finansowych występowała między grupą o najwyższej efektywności a grupą o najniższej efektywności. Nie stwierdzono istotnej statystycznie przewagi w zakresie wskaźników płynności i rentowności spółdzielni o najwyższej efektywności technicznej w stosunku do spółdzielni o przeciętnej efektywności technicznej. Nie wykazano również zależności między efektywnością techniczną a wskaźnikami zadłużenia.

Badania potwierdziły słuszność hipotezy o pozytywnym wpływie wzrostu efektywności technicznej na wyniki finansowe spółdzielni mleczarskich.

## Literatura

- BARAN J., *Efektywność spółdzielni i pozostałych form prawnych działających w przemyśle mleczarskim z wykorzystaniem metody DEA*, Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G, T. 94, Z. 1, Warszawa 2007, s. 107–116.
- COELLI T.J., PRASADA RAO D.S., O'DONNELL C.J., BATTESE G.E.: *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, New York 1998.
- KOWALSKI Z.: *Kategorie efektywności produkcji (w świetle teorii funkcji produkcji)*, Zagadnienia Ekonomiki Rolnej nr 4, Warszawa 1992, s. 18–31.
- PIETRZAK M., *Korzyści skali w przemyśle mleczarskim w Polsce (na przykładzie sektora spółdzielczego)*, Zagadnienia Ekonomiki Rolnej nr 1, Warszawa 2007, s. 105–115.
- ROGOWSKI G., *Metody analizy i oceny banku na potrzeby zarządzania strategicznego*, Wydawnictwo WSB, Poznań 1998.
- SIERPIŃSKA M., JACHNA T., *Ocena przedsiębiorstw według standardów światowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.
- WASILEWSKI M., CHMIELEWSKA M.: *Strategie zarządzania kapitałem obrotowym a sytuacja finansowa spółdzielni mleczarskich*, Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G, T. 93, Z. 1, Warszawa 2006, s. 102–109.

## TECHNICAL EFFICIENCY VS. FINANCIAL RESULTS OF DAIRY COOPERATIVES IN THE YEARS 2003–2005

### Abstract

This paper presents assessment of the relation between technical efficiency of dairy cooperatives and their financial performance. The analysis based on 169 cooperatives shows that technical efficiency is correlated with many of financial measures. Statistic test showed significant differences between cooperatives of low and high technical efficiency. The higher technical efficiency is connected with such indicators as return on equity (ROE), return on assets (ROA), return on sales (ROS), higher labour efficiency ratio and assets productivity.