

EFEKTYWNOŚĆ SPÓŁDZIELNI I POZOSTAŁYCH FORM PRAWNYCH DZIAŁAJĄCYCH W PRZEMYSŁE MLECZARSKIM Z WYKORZYSTANIEM METODY DEA

Joanna Baran

Katedra Ekonomiki i Organizacji Gospodarstw Rolniczych SGGW w Warszawie
Kierownik Katedry: prof. dr hab. Wojciech Zięta

Słowa kluczowe: metoda DEA, efektywność, przemysł mleczarski
Key words: DEA method, efficiency, dairy industry

S y n o p s i s: W artykule przedstawiono analizę efektywności przedsiębiorstw przetwórstwa mleka i produkcji serów (spółdzielni oraz pozostałych form prawnych). Wykorzystując metodę DEA zbadano efektywność techniczną oraz efektywność skali poszczególnych obiektów w latach 1997-2005.

WPROWADZENIE

Przemysł mleczarski jest jednym z najważniejszych działów polskiej gospodarki żywnościowej. Traci on jednak swoją międzynarodową konkurencyjność cenową bazującą na tanim surowcu. Warunkiem utrzymania konkurencyjności branży w przyszłości będzie wzrost efektywności przetwórstwa mleka. Jednym z czynników poprawy efektywności przetwórstwa może być koncentracja produkcji i wiążący się z tym wzrost skali produkcji. Problem analizy i pomiaru efektywności skali produkcji nie znalazł jak dotąd ani w teorii, ani w praktyce powszechnego i jednolitego rozwiązania. Celem artykułu jest ocena efektywności technicznej i efektywności skali przedsiębiorstw przetwórstwa mleka i produkcji serów według metody DEA (*Data Envelopment Analysis*). Za podjęciem proponowanych badań przemawia fakt, że dotychczas w Polsce nie przeprowadzono analiz w zakresie zastosowania metody DEA do badania efektywności podmiotów polskiego przemysłu mleczarskiego [Helta, Świtlyk 2006].

MATERIAŁ I METODY

Podstawowym źródłem danych do badań były niepublikowane dane GUS za lata 1997-2005 dotyczące przedsiębiorstw przetwórstwa mleka i produkcji serów (grupa 15.51 według PKD). Do analizy przyjęto przedsiębiorstwa spełniające łącznie następujące kryteria: kapitał własny $\geq 0,5$ mln zł oraz przychody ze sprzedaży ≥ 5 mln zł. Do badań kwalifikowało się od 205 do 255 przedsiębiorstw rocznie¹. Opracowując zebrany materiał badawczy bazowano na

¹ Do obliczeń wykorzystano dane uśrednione.

metodzie DEA wykorzystując program Frontier Analyst oraz DEA – Solver Software. Z kolei do prezentacji wyników zastosowano metodę graficzną i zestawień tabelarycznych.

W literaturze przedstawiającej badania efektywności wyróżnia się parametryczne (ekonometryczne) i nieparametryczne podejście do analizy efektywności. Podejście parametryczne opiera się na znanej z teorii mikroekonomii funkcji produkcji, z kolei nieparametryczne – na metodach programowania liniowego określanymi jako metoda DEA. Autorzy metody DEA (Charnes, Cooper i Rhodes), bazując na koncepcji produktywności sformułowanej przez Debreu i Farrella, definiującej miarę produktywności jako iloraz pojedynczego wyniku (efektu) i pojedynczego nakładu, zastosowali ją do sytuacji, w której dysponujemy więcej niż jednym nakładem i więcej niż jednym efektem [Pawłowska 2003]. Zatem DEA umożliwia badanie relacji pomiędzy poziomem wielu nakładów i wielu efektów. W modelu DEA efektywność można zdefiniować w następujący sposób [Rogowski 1996]:

$$\text{Efektywność} = \frac{\sum_{r=1}^s \mu_r \text{Efekt}_r}{\sum_{i=1}^m v_i \text{Nakład}_i}$$

przy czym:

s – liczba efektów,

m – liczba nakładów,

μ_r – wagi określające ważność poszczególnych efektów

v_i – wagi określające ważność poszczególnych nakładów.

W modelu DEA m nakładów i s różnych efektów sprowadzono do pojedynczych wielkości „syntetycznego” nakładu i „syntetycznego” efektu, które następnie wykorzystywano przy obliczaniu współczynnika efektywności obiektu. W programowaniu liniowym współczynnik ten jest funkcją celu, którą dla każdego obiektu należy maksymalizować. Należy pamiętać, że zmiennymi optymalizowanymi są współczynniki μ_r i v_i będące wagami wielkości nakładów oraz efektów, a wielkości efektów oraz nakładów są danymi empirycznymi. W metodzie DEA można wyróżnić dwie funkcje celu [Coelli i in. 1998]:

- maksymalizacja efektów przy danych nakładach lub
- minimalizacja nakładów przy danych efektach.

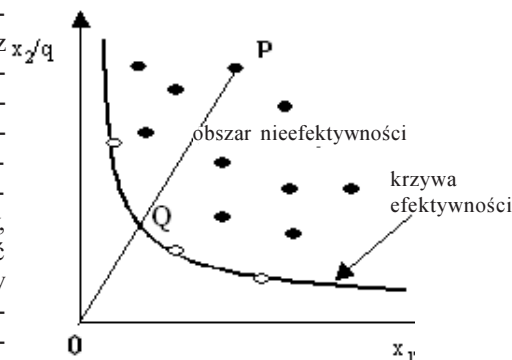
Rozwiązanie funkcji celu przy pomocy programowania liniowego pozwala na ustalenie krzywej efektywności (nazywanej również graniczną krzywą produkcji – *production frontier*), na której znajdują się wszystkie najbardziej efektywne jednostki badanej zbiorowości². Obiekty uważa się za efektywne technicznie, jeżeli znajdują się na krzywej efektywności, jeżeli natomiast znajdują się poza krzywą efektywności, są nieefektywne technicznie (rys. 1). Efektywność obiektu jest mierzona względem innych obiektów z badanej grupy [Kisielewska 2006]. Za miarę efektywności technicznej (ET) przyjmuje się stosunek: $ET = OQ/OP$, który jest równy $1 - QP/OP$. Daje to wartość z zakresu pomiędzy 0 oraz 1 i dostarcza informacji o stopniu technicznej nieefektywności firmy. W metodzie DEA obiektami analizy są tzw. jednostki decyzyjne – *Decision Making Units* (DMU). Przedmiotem analizy jest produktywność, z jaką dana DMU transformuje posiadane nakłady w wyniki.

² Graficzna prezentacja krzywej efektywności jest możliwa dla modeli: 1 nakład i 1 efekt, 2 nakłady i 1 efekt lub 1 nakład i 2 efekty. Dla modeli wielowymiarowych odpowiednikiem krzywej jest kilka połączonych ze sobą fragmentów różnych hiperpłaszczyzn.

Modele DEA można podzielić ze względu na dwa kryteria: orientację modelu oraz rodzaj efektów skali. W zależności od orientacji modelu oblicza się efektywność techniczną zorientowaną na nakłady lub efektywność techniczną zorientowaną na wyniki (efekty). Wielkość miary efektywności technicznej zorientowanej na nakłady, pokazuje, o ile trzeba średnio zmniejszyć nakłady obiektu, aby był on efektywny przy zachowaniu co najmniej tej samej wielkości uzyskanych wyników. Wielkość miary efektywności technicznej zorientowanej na wyniki, pokazuje o ile trzeba średnio zwiększyć wyniki (efekty) obiektu, aby był on efektywny przy tej samej wielkości użytych nakładów.

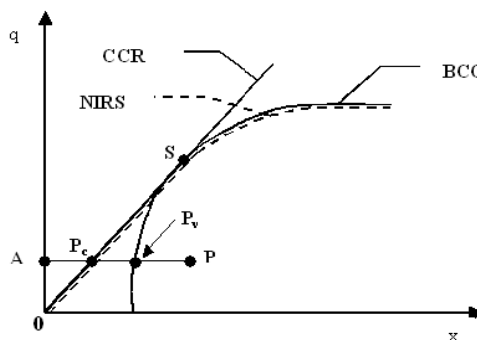
Z kolei biorąc pod uwagę rodzaj efektów skali wyróżnia się: model CCR zakładający stałe efekty skali (nazwa pochodzi od twórców modelu: *Charnes-Cooper-Rhodes*), model BCC zakładający zmienne efekty skali (nazwa pochodzi od twórców modelu: *Banker-Charnes-Cooper*) oraz model NIRS zakładający niewzrastające efekty skali (*Non-Increasing Returns-to-Scale*). Krzywa efektywności CCR jest wyznaczona przez obiekty efektywne przy założeniu stałych efektów skali, natomiast krzywa efektywności BCC przy założeniu zmiennych efektów skali (rys. 2). Obiekt *P* leży poza granicami jest więc obiektem nieefektywnym. Nieefektywność techniczna obiektu *P* jest równa odcinkowi PP_c w przypadku analizy CCR, jednakże w przypadku analizy BCC nieefektywność techniczna będzie równa odcinkowi PP_v [Coelli i in. 1998]. Model CCR jest wykorzystywany do obliczenia całkowitej efektywności technicznej (*Technical Efficiency – TE*), gdzie $TE = AP_c/AP$. Model BCC jest wykorzystywany do obliczenia czystej efektywności technicznej (*Pure Technical Efficiency – PTE*), gdzie $PTE = AP_v/AP$. Mając obliczoną całkowitą efektywność techniczną i czystą efektywność techniczną, można obliczyć efektywność skali obiektu (*Scale Efficiency – SE*) wg wzoru: $SE = AP_c/AP_v$, czyli $SE = TE/PTE$. Tak wyliczona efektywność skali (*SE*) określa, w jakim stopniu obiekt jest efektywny w stosunku do optimum umożliwiającego maksymalnie efektywne wykorzystanie nakładów. Obliczona w ten sposób efektywność skali nie wskazuje jednak na rodzaj efektów skali. Charakter skali³ (rosnący lub malejący) dla konkretnego obiektu może być określony

³ Rosnące efekty skali występują, gdy produkcja rośnie szybciej w stosunku do wzrostu zaangażowanych czynników produkcji. Malejące efekty skali występują, gdy produkcja rośnie wolniej w stosunku do wzrostu zaangażowanych czynników produkcji. Stałe efekty skali występują, gdy produkcja rośnie proporcjonalnie do wzrostu zaangażowanych czynników produkcji.



Rysunek 1. Krzywa efektywności technicznej
[model: 1 efekt (q), 2 nakłady ($x_1; x_2$)]

Źródło: opracowanie na podstawie Cooper, Seiford, Tone 2007



Rysunek 2. Efektywność skali dla metody DEA
[model: 1 efekt (q) i 1 nakład (x)]

Źródło: opracowanie na podstawie Coelli i in. 1998.

przez porównanie wielkości efektywności technicznej NIRS z wielkością całkowitej efektywności technicznej (*TE*). Jeżeli wielkości te są równe, świadczy to o rosnącym charakterze skali dla danego obiektu. Jeżeli natomiast wielkości te nie są równe, to obiekt charakteryzuje się malejącymi efektami skali [Coelli i in. 1998].

CHARAKTERYSTYKA BADANYCH OBIEKTÓW

W analizowanym okresie zmniejszyła się liczba badanych przedsiębiorstw mleczarskich z 255 w 1997 r. do 205 w roku 2005. W grupie tej znalazło się 212 spółdzielni w 1997 r. i 143 w 2005 r., czyli udział spółdzielni w liczbie przedsiębiorstw mleczarskich spadł z 83 do 70%.

W przedsiębiorstwach mleczarskich w latach 1997-2005 wartość aktywów ogółem wzrosła z 3,5 do 6,9 mld zł, tj. o około 100% (należy podkreślić, że było to więcej niż inflacja, która w tym samym okresie wyniosła 51%). W analizowanym okresie dynamika wzrostu aktywów ogółem w spółdzielniach mleczarskich wyniosła 68% i była niższa niż w pozostałych formach prawnych, gdzie przyrost aktywów ogółem wyniósł 176%. W konsekwencji tego nastąpił spadek udziału spółdzielni w aktywach ogółem z 71 do 59%.

W latach 1997-2005 liczba osób zatrudnionych w badanych przedsiębiorstwach mleczarskich spadła z 52,5 do 38,2 tys. osób, czyli o 27%. W spółdzielniach liczba osób zatrudnionych spadła o 36%, z kolei w pozostałych formach prawnych liczba osób zatrudnionych wzrosła o 21%. W rezultacie udział spółdzielni w zatrudnieniu ogółem w badanym okresie zmniejszył się z 84 do 73%.

W badanym dziesięcioleciu przychody ze sprzedaży przedsiębiorstw mleczarskich (tab. 1) wzrosły 2-krotnie, przy czym spółdzielnie odnotowały wzrost około 1,6-krotny (z 6,7 do 10,9 mld zł), a pozostałe formy prawne ponad 3-krotny wzrost (z 2,1 do 6,7 mld zł). W konsekwencji udział spółdzielni mleczarskich w przychodach ze sprzedaży spadł z 76 do 62%.

W rezultacie w latach 1997-2005 spółdzielnie mleczarskie traciły stopniowo swoją dominującą pozycję na rzecz innych form prawnych, świadczył o tym: spadek udziału w liczbie przedsiębiorstw, spadek udziału w majątku trwałym oraz spadek udziału w przychodach ze sprzedaży.

Tabela 1. Charakterystyka spółdzielni i pozostałych form prawnych

Rodzaj obiektów	Wielkości w roku [mln zł]:								
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Przychody ze sprzedaży i zrównane z nimi [mln zł]									
Ogółem	8738	9198	9406	11545	12544	12461	12988	16185	17605
Spółdzielnie	6675	6951	6804	7998	8520	8141	8322	10169	10921
Pozostałe formy prawne	2063	2247	2602	3547	4024	4319	4666	6016	6685
Aktywa ogółem									
Ogółem	3472	3699	3969	4626	4893	5375	5720	6583	6937
Spółdzielnie	2454	2573	2556	2869	3011	3161	3402	3886	4124

Źródło: opracowanie własne na podstawie niepublikowanych danych GUS.

WYNIKI

Do obliczenia efektywności skali produkcji wykorzystano metodę DEA. W obliczeniach przyjęto podejście ukierunkowane na maksymalizację efektów (*output – oriented*)⁴. Dla spółdzielni i pozostałych form prawnych obliczono modele, stosując założenia stałych efektów skali (CCR), zmiennych efektów skali (BCC) oraz niewzrastających efektów skali (NIRS). Do obliczanych modeli przyjęto następujące zmienne:

- efekt – przychody ze sprzedaży i zrównane z nimi,
- nakład 1: wartość aktywów trwałych netto⁵,
- nakład 2: liczba pracowników.

W modelu CCR przeciętny współczynnik całkowitej efektywności technicznej obliczony dla spółdzielni mleczarskich był o 7,8% wyższy od współczynnika obliczonego dla pozostałych form prawnych (tab. 2). W roku 2001 i 2005 spółdzielnie mleczarskie były w pełni efektywne technicznie, gdyż współczynnik całkowitej efektywności technicznej wyniósł 1 (rys. 3). Również pozostałe formy prawne odnotowały wzrost całkowitej efektywności technicznej (z 0,811 w 1997 r. do 1 w 2005 r.). Poprawa całkowitej efektywności technicznej w spółdzielniach mleczarskich oraz pozostałych formach prawnych w latach 1997-2005 wynikała ze wzrostu wskaźników: wydajności pracy i produktywności majątku trwałego (tab. 3). Należy podkreślić, że wydajność pracy mierzona przychodami ze sprzedaży na 1 zatrudnionego wyraźnie wzrosła (o około 70%) w obu typach przedsiębiorstw, przy czym różnica w poziomie wydajności pracy była duża – średnio w badanym okresie wydajność pracy w

Tabela 2. Efektywność skali i jej charakter dla spółdzielni i pozostałych form prawnych w modelu DEA zorientowanym na maksymalizację efektów (*output – oriented*)

Obiekt	CCR(O) [TE]	BCC(O) [PTE]	NIRS(O)	SE(O) [TE/PTE]	Charakter efektu skali
SM*_1997	0,790	0,924	0,924	0,854	malejący
SM_1998	0,801	0,872	0,872	0,919	malejący
SM_1999	0,827	0,865	0,865	0,956	malejący
SM_2000	0,950	0,964	0,964	0,986	malejący
SM_2001	1,000	1,000	1,000	1,000	stały
SM_2002	0,930	0,932	0,930	0,997	rosnący
SM_2003	0,895	0,897	0,895	0,997	rosnący
SM_2004	0,979	0,980	0,979	0,999	rosnący
SM_2005	1,000	1,000	1,000	1,000	stały
Średnia SM	0,908	0,937	0,937	0,968	-
PF**_1997	0,811	1,000	0,811	0,811	rosnący
PF_1998	0,743	1,000	0,743	0,743	rosnący
PF_1999	0,699	0,853	0,699	0,820	rosnący
PF_2000	0,782	0,857	0,782	0,913	rosnący
PF_2001	0,843	0,953	0,843	0,885	rosnący
PF_2002	0,773	0,810	0,773	0,955	rosnący
PF_2003	0,850	0,904	0,850	0,940	rosnący
PF_2004	0,965	1,000	0,965	0,965	rosnący
PF_2005	1,000	1,000	1,000	1,000	stały
Średnia PF	0,830	0,931	0,830	0,892	-

* SM – spółdzielnie mleczarskie, ** PF – pozostałe formy prawne.
Źródło: opracowanie własne na podstawie niepublikowanych danych GUS.

⁴ W przypadku stałego efektu skali wskaźniki efektywności technicznej w modelu zorientowanym na efekty i modelu zorientowanym na nakłady są sobie równe.

⁵ Według „Leksykonu biznesu” J. Pencza [1997] „nakłady to wszelkiego rodzaju dobra i usługi wykorzystywane w procesie produkcji; rzeczywiste lub potencjalne wydatki związane z działalnością przedsiębiorstwa lub jego strukturą finansową”. Powyższa definicja wskazywałaby na to, że nakładem jest amortyzacja środków trwałych, a nie ich wartość. Jednak Keat i Young w książce pt.: „Managerial Economics” [2003] – twierdzą, że nakładem może być również wartość środków trwałych (*fixed assets*). Także Rusielik [1999] w artykule pt.: „DEA – zastosowanie w badaniach efektywności spółek AWRS” , s. 113-176.

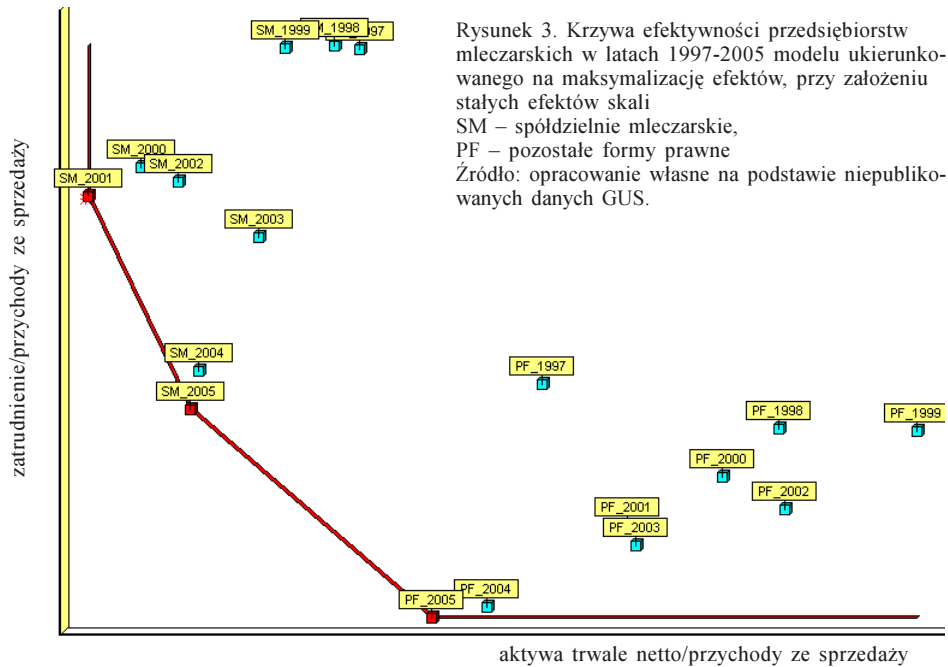


Tabela 3. Wydajność pracy i produktywność aktywów spółdzielni i pozostałych form prawnych

Rodzaj obiektów	Wielkości w roku [mln zł]:									
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Wydajność pracy [tys. zł/os.]										
Spółdzielnie	229	228	229	265	275	270	292	362	390	
Pozostałe formy prawne	371	405	406	448	504	484	531	634	657	
Produktywność aktywów										
Spółdzielnie	4,45	4,55	4,74	5,43	5,74	5,24	4,86	5,14	5,18	
Pozostałe formy prawne	3,87	3,31	3,05	3,42	3,64	3,29	3,62	4,03	4,20	

Źródło: opracowanie własne na podstawie niepublikowanych danych GUS.

spółdzielniach wyniosła 282 tys. zł/os, natomiast w pozostałych formach prawnych 493 tys. zł/os. W spółdzielniach poprawa wydajności pracy była efektem konsolidacji przedsiębiorstw i stopniowej redukcji przerostów zatrudnienia, z kolei w pozostałych formach prawnych następowała substytucja pracy kapitałem (176% przyrost wartości majątku trwałego) [Pietrzak 2005]. Z kolei produktywność aktywów trwałych w spółdzielniach wzrosła z 4,45 do 5,17 (o 16%), a w pozostałych formach prawnych z 3,87 do 4,20 (o 9%). Warto zauważyć, że wyższa sprawność wykorzystania środków trwałych w spółdzielniach jest efektem mniejszego inwestowania i wyższego stopnia dekapitalizacji.

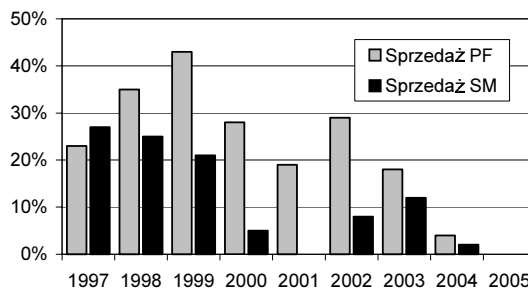
Wyższa produktywność aktywów w spółdzielniach mleczarskich rekompensuje niższy poziom wydajności pracy w porównaniu do pozostałych form prawnych i umożliwia spółdzielniom odnotowywanie wyższych wskaźników całkowitej efektywności technicznej, jak i czystej efektywności technicznej (model BCC). Przeciętny współczynnik czystej efektywności technicznej spółdzielni mleczarskich w latach 1997-2005 wyniósł 0,937 i był nieznacznie wyższy niż współczynnik pozostałych form prawnych.

Potencjalny wzrost sprzedaży przy zachowaniu tego samego poziomu nakładów (zatrudnienia i wartości majątku trwałego), który pozwoliłby w badanym okresie zakwalifikować spółdzielnie i pozostałe formy prawne do obiektów efektywnych przedstawiono na rysunku 4 (model CCR) i na rysunku 5 (model BCC).

W badanym okresie spółdzielnie odnotowały wzrost współczynników efektywności skali z 0,854 w 1997 r. do 1 w 2005 r. W opisywanym modelu przeciętny współczynnik efektywności skali dla spółdzielni mleczarskich wyniósł 0,968. W roku 2001 i 2005 spółdzielnie charakteryzowały się optymalną skalą produkcji. Obliczenie modelu NIRS i porównanie go z modelem CCR pozwoliło wskazać, jaki charakter skali posiada analizowana grupa spółdzielni. Analiza wykazała, że w latach 1997-2000 spółdzielnie charakteryzowały się malejącymi efektami skali (co by wskazywało na to, że były za duże), a w latach 2002-2004 posiadały rosnące efekty skali (co by wskazywało na to, że były za małe). Można przypuszczać, iż zmiana efektów skali w spółdzielniach z malejących na rosnące była uwarunkowana poprawą procesów technologicznych, jakie miały miejsce w okresie przygotowującym Polskę do akcesji do UE.

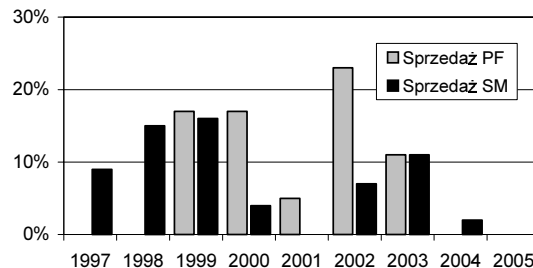
W analizowanym okresie pozostałe formy prawne wykazały niższy o około 8% od spółdzielni przeciętny współczynnik efektywności skali produkcji, mimo tego w badanych latach charakteryzowały się rosnącymi efektami skali osiągając w 2005 r. w pełni efektywną skalę produkcji równą 1.

Zarówno w spółdzielniach, jak i w pozostałych formach prawnych analizowane współczynniki efektywności technicznej, jak i efektywności skali w badanym okresie 1997-2005 wzrosły, osiągając w 2005 r. wartość 1.



Rysunek 4. Potencjalne zmiany wielkości sprzedaży przedsiębiorstw mleczarskich w modelu zorientowanym na maksymalizację efektów przy założeniu stałych efektów skali [%]

Źródło: opracowanie własne na podstawie niepublikowanych danych GUS.



Rysunek 5. Potencjalne zmiany wielkości sprzedaży przedsiębiorstw mleczarskich w modelu zorientowanym na maksymalizację efektów przy założeniu zmiennych efektów skali [%]

Źródło: opracowanie własne na podstawie niepublikowanych danych GUS.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania na grupie przedsiębiorstw mleczarskich wskazały na różnice w efektywności technicznej i efektywności skali pomiędzy spółdzielniami a pozostałymi formami prawnymi. Spółdzielnie mleczarskie w odniesieniu do pozostałych form prawnych

charakteryzowały się wyższymi wskaźnikami efektywności technicznej i efektywności skali. Ponadto spółdzielnie mleczarskie, jak i pozostałe formy prawne wykazały w okresie 1997-2005 wzrost efektywności technicznej oraz efektywności skali produkcji, osiągając w 2005 r. wskaźniki efektywności równe 1.

W całym badanym okresie (1997-2004) pozostałe formy prawne charakteryzowały się rosnącymi efektami skali, a w roku 2005 osiągnęły współczynnik efektywności skali równy 1. Z kolei spółdzielnie mleczarskie pod koniec lat dziewięćdziesiątych charakteryzowały się malejącymi efektami skali, a od roku 2000 zaczęły wykazywać rosnące efekty skali osiągając w 2005 r. w pełni efektywną skalę produkcji.

LITERATURA

- Coelli T.J., Prasada Rao D.S., O'Donnell C.J., Battese G. E. 1998: An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis – Second Edition. Springer, United States, s. 162-178.
- Cooper W., Seiford L.M., Tone K. 2007: Data Envelopment Analysis. A comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver Software. Second Edition. Springer, United States, s. 152-161.
- Helta M., Świtlyk M. 2006: Efektywność techniczna produkcji mleka w gospodarstwach Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Mleka. *Rocz. Nauk Rol. Seria G*, tom 93, z. 1, Warszawa, s. 37-43.
- Keat P., Young P. 2003: Managerial Economics. s. 292-293.
- Kisielewska M. 2006: Ocena efektywności banków i ich oddziałów metodą Data Envelopment Analysis – wybrane zagadnienia metodologiczne. [W:] Zarzecki D.: Zarządzanie finansami. Inwestycje i wycena przedsiębiorstw. SGGW, Warszawa, 513-526.
- Pawłowska M. 2003: Wpływ fuzji i przejęć na efektywność w sektorze banków komercyjnych w Polsce w latach 1997-2001. *Bank i Kredyt*, nr 2, 20-34.
- Penc J. 1997: Leksykon biznesu. Placet, Warszawa, s. 269.
- Pietrzak M. 2005: Porównanie zmian w ekonomice spółdzielni i pozostałych form prawnych działających w przemyśle mleczarskim w latach 1997-2002. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, t. VII, zeszyt 2, Warszawa-Poznań, s. 164-171.
- Rogowski G. 1996: Analiza i ocena działalności banków z wykorzystaniem metody DEA. *Bank i Kredyt* nr 9, 41-49.
- Rusielik J. 1999: DEA – zastosowanie w badaniach efektywności spółek AWRSP. [W:] Strategiczne modele funkcjonowania spółek hodowlanych AWRSP. Akademia Rolnicza w Szczecinie, s. 113-176.

Joanna Baran

EFFICIENCY OF COOPERATIVE AND OTHERS FIRMS IN DAIRY INDUSTRY WITH THE USE OF THE DEA METHOD

Summary

This paper presents the results of research on efficiency of Polish dairy industry concerned by Data Envelopment Analysis. DEA method allows for finding the efficiency indicator of studied objects. The research shows differences in the efficiency of the production scale and differences in a character of scale among the cooperative and others firms in dairy industry in the years 1997-2005.

Adres do korespondencji:

mgr Joanna Baran
Szkola Główna Gospodarstwa Wiejskiego,
Katedra Ekonomiki i Organizacji Gospodarstw Rolniczych
ul. Nowoursynowska 166; 02-787 Warszawa
tel/fax: (0 22) 593 42 23
e-mail: j.baran.sggw@wp.pl