

JUSTYNA ZIÓŁKOWSKA

Instytut Ekonomiki Rolnictwa
i Gospodarki Żywnościowej – PIB
Warszawa

NIEKTÓRE ASPEKTY POMIARU EFEKTYWNOŚCI TECHNICZNEJ W GOSPODARSTWACH ROLNYCH

Wprowadzenie

Produktywność i efektywność to pojęcia, które dotyczą sprawności działania podmiotu gospodarczego, w którym przetwarzane są nakłady w efekty. Efektywność jest miarą względną i stanowi iloraz ważonej sumy efektów do ważonej sumy nakładów, zaś produktywność – bezwzględną [9]. Techniczna efektywność przedsiębiorstwa oznacza z kolei zdolność do wytwarzania maksymalnej produkcji (efektów) przy danym poziomie nakładów (orientacja na efekty i maksymalizację produkcji), bądź minimalne zużycie nakładów przy określonym poziomie produkcji (orientacja na nakłady i redukcję kosztów).

Rosnąca efektywność jest warunkiem koniecznym, ale niewystarczającym do uzyskania przewagi konkurencyjnej. Równie ważne są wysoka innowacyjność i jakość oferty [8].

Podstawą racjonalnego gospodarowania jest realizacja określonego celu, bądź też wiązki celów według ustalonego planu i strategii działania. Odstępstwo od efektywnego planu produkcji oznacza, iż działalność nie odbywa się przy wykorzystaniu optymalnej pod względem kosztów kombinacji nakładów. Dochodzi zatem do marnotrawstwa zasobów. Spowodowana tym nieefektywność techniczna zwiększa się proporcjonalnie do odległości od efektywnej granicy produkcji. Z ogólnego punktu widzenia, efekty skali obrazują z kolei reakcję poziomu efektów na proporcjonalne podniesienie nakładów. W przypadku korzyści skali, ilość wytwarzanych efektów zwiększa się relatywnie szybciej niż poziom nakładów, a co za tym idzie – maleją koszty jednostkowe. Za najważniejszą przyczynę powstawania efektów skali podaje się niepodzielność czynników produkcji. Właściwym instrumentem do stwierdzenia technologicznej przewagi wytwarzania produktów są natomiast tzw. korzyści zakresu (produkcji bądź usługi). Technologia wykazuje korzyści zakresu produkcji w przypadku, gdy jeden producent jest w stanie wytworzyć kombinację produktów taniej niż grupa producentów specjalizujących się w pojedynczym produkcie (tzw. efekt subsydiowania kosztów). Dokładny wymiar efektów skali i zakresu produkcji można uzyskać, stosując parametryczną metodę pomiaru

produktywności. Bazująca na programowaniu liniowym metoda nieparametryczna pozwala natomiast na stwierdzenie występowania bądź niewystępowania efektów skali, podczas gdy na podstawie stworzonej w trakcie badania parametrycznej funkcji kosztów możliwe jest zbudowanie dokładnych miar (wskaźników) dających obraz istniejących efektów skali i zakresu produkcji. Dlatego w pracy wykorzystana została nieparametryczna metoda obwiedni danych (*DEA – Data Envelopment Analysis*) jako narzędzie do stwierdzenia względnego usytuowania badanych obiektów pod względem efektywności technicznej. Obiektami badanymi były tutaj gospodarstwa wielkotowarowe, których właściciele biorą od 1995 roku udział w rankingu pt. „Lista 300 najlepszych gospodarstw rolnych”. Dzięki kontynuacji w udostępnianiu danych (konkretnie w 2005 i 2006 roku) udało się stworzyć panel. Stanowił on bazę do analiz efektywności technicznej.

Parametryczne metody pomiaru efektywności bazują na mikroekonomicznej teorii dualności, która zakłada, że wszelkie niezbędne informacje dotyczące technologii produkcji analizowanego obiektu zawarte są we własnościach jego funkcji kosztów. Dzięki oszacowaniu efektywnej granicy kosztów, możliwe jest określenie minimalnego wkładu czynników produkcji (efektywność techniczna), jak również wpływu zmiany wielkości efektów na produktywność. Na bazie funkcji kosztów możliwe jest także stworzenie specjalnych miar, kwantyfikujących wielkość efektów skali i zakresu produkcji. Metoda DEA, w przeciwieństwie do metod parametrycznych, nie wymaga założenia *a priori* postaci funkcji granicy efektywności. Określana jest ona dopiero w trakcie badania. Metoda parametryczna stosowana jest przede wszystkim w badaniach nad wpływem efektów skali i zakresu produkcji, zaś metoda DEA nadaje się najbardziej do badań nad efektywnością techniczną [9]. Wady, jakimi obarczone są te metody, zmuszają jednak do poszukiwania nowych sposobów analizy produktywności. Ostatnio dużym zainteresowaniem cieszą się sztuczne sieci neuronowe w tego typu badaniach. Sieci neuronowe mogłyby znaleźć zastosowanie do weryfikacji analiz DEA, dzięki czemu niebezpieczeństwo wypaczenia wyników mogłoby zostać wykluczone z bardzo dużym prawdopodobieństwem [6].

W pracy najpierw dokonano krótkiego przeglądu metod oceny efektywności technicznej, a następnie skoncentrowano się na analizie badanych jednostek przy pomocy metody DEA. Na jej podstawie udało się wskazać obiekty najbardziej i najmniej efektywne (pod względem efektywności technicznej oraz skali). Warto jednak podkreślić, że badanie to miało charakter względny, co cechuje zastosowaną tu metodę. W wyniku powtórzeń udało się wskazać jednostki najlepsze z najlepszych w badanej zbiorowości (tzw. superefektywne). Znając wskaźniki efektywności technicznej, wykorzystano je następnie w metodzie portfelowej (zmodyfikowanej macierzy BCG), poszerzając jednocześnie zbiór danych o wskaźnik rentowności sprzedaży. W ten sposób udało się znaleźć wśród gospodarstw wielkotowarowych prawdziwe *Gwiazdy* oraz zagrożonych upadłością i wypadnięciem z rynku słabeuszy, zwanych też *Psami* w macierzy BCG.

Istota metody nieparametrycznej

Metoda DEA została po raz pierwszy zaprezentowana w 1978 r. przez amerykańskich ekonomistów A. Charnesa, W.W. Coopera, E. Rhodesa [1]. Stworzona ona została do pomiaru efektywności technicznej obiektów, zaś w dalszej kolejności dopiero – do obliczania efektów skali i zakresu produkcji. Jako obiekty analizy służyły tzw. jednostki decyzyjne – *Decision Making Units* (DMU's). W Polsce miała szerokie zastosowanie, głównie do oceny efektywności banków.

M. Farrell stworzył natomiast koncepcję *best practice frontier*, alternatywnie określaną również mianem granicy efektywności lub produkcji, która stanowiła technologiczną granicę możliwości produkcyjnych osiągalnych dla danego przedsiębiorstwa lub ogólnie dla jednostki decyzyjnej DMU [4]. Dzięki temu określany był maksymalny poziom efektów, możliwy do osiągnięcia przez jednostkę przy posiadanych zasobach nakładów, bądź też minimalne zapotrzebowanie na nakłady, przy założeniu stałego poziomu efektów. Badana DMU była nieefektywna w przypadku, gdy jej efekty i nakłady znajdowały się poza granicą efektywności. Wskaźnikiem efektywności bądź nieefektywności technicznej badanych jednostek była tzw. miara Farrella:

$$F(x,y) = \min \{ \lambda : \lambda x \in T \}$$

X i y oznaczają tu wektory nakładów i efektów, λ wyraża odpowiednio dobrane wielkości wag, zaś T symbolizuje technologię produkcji. W ten sposób otrzymywano liniową odległość rzeczywistego poziomu produkcji od teoretycznie stwierdzonej granicy efektywności [12].

Współczesna metoda nieparametryczna opiera się bezpośrednio na koncepcji Farrella. Dzięki temu na bazie posiadanych danych empirycznych możliwe jest jej zastosowanie do identyfikacji krzywej efektywności, a następnie określenie odległości analizowanych DMU's od tej granicy. Postać miary Farrella wskazuje, że każda analiza efektywności bazująca na metodzie DEA powinna rozpoczynać się od określenia technologii dostępnej dla badanych jednostek decyzyjnych, zwanej także zbiorem możliwości produkcyjnych (*production possibility set*), stanowiącej podstawę definiowania granicy efektywności.

Punktem wyjścia metody DEA zorientowanej na nakłady jest postać nieliniowa zawierająca ważone sumy nakładów i efektów danej DMU. Zadaniem modelu jest zmaksymalizowanie tego ilorazu przy założeniu, iż dla żadnej innej jednostki decyzyjnej nie może on być większy od 1 [13]. Nieefektywność punktów leżących poniżej krzywej efektywności możliwa jest do zredukowania. Procedura ta odpowiada proporcjonalnej redukcji nakładów przy założeniu stałego poziomu efektów. Doświadczenia praktyczne dowiodły, że metoda ta wykazuje tendencję do niedoszacowania pełnych rozmiarów nieefektywności. Leżąca na granicy efektywności, pozornie efektywna jednostka decyzyjna, może w pewnych okolicznościach okazać się nieefektywna, tzn. umożliwić dalsze zmniej-

szenie poszczególnych nakładów. W celu złagodzenia tej niedogodności, ograniczenia modelu dla nakładów i efektów, jak również funkcja celu uzupełnione zostały o elementy tzw. „luk” (czy też „luzów”, *slacks*), które nie naruszają pierwotnego celu minimalizacji nakładów. Z praktycznego punktu widzenia znaczenie modelu z lukami okazuje się być jednak drugorzędne. Spowodowane jest to faktem, że większość pakietów programowych, stosowanych do rozwiązywania zadań programowania liniowego, posiada moduły do wewnętrznego uwzględniania luk, co oddala konieczność specjalnego ich traktowania w ramach modelu. Elementami analizy produktywności jednostek decyzyjnych jest zatem pomiar efektywności technicznej oraz efektywności skali. W związku z tym pierwotny model DEA (CCR¹) jest zbyt restrykcyjny przez założenie technologii o stałych efektach skali. Stąd też w artykule przyjęte zostało założenie o zmiennych korzyściach skali. Zgodnie z kryterium orientacji, model DEA może zostać sformułowany w odniesieniu do nakładów bądź efektów. Drugie kryterium – elastyczność skali (oznaczona dalej jako SCALE) – informuje o założonych efektach skali. Stanowi zatem rekomendację, czy należy zwiększyć skalę produkcji, czy wręcz odwrotnie. Dalsze różnice w prezentowanych modelach wiążą się z kształtem tworzonych przez nie granic efektywności. Analiza nieparametryczna identyfikująca efektywność jednostek decyzyjnych składa się z trzech głównych faz, z których każdą można również podzielić na dalsze podetapy:

- zdefiniowanie i wybór jednostek decyzyjnych (DMU’s),
- określenie czynników analizy (zmiennych wejściowych do modelu, zestawu nakładów),
- wybór i zastosowanie modelu oraz interpretacja i dalsze opracowywanie wyników [6].

Wyboru zestawu nakładów i efektów potrzebnych do dalszej analizy dokonano w oparciu o prace M. Świtłyka [13] oraz R. Rusielika [11]. Do obliczeń przyjęty został zatem model zawierający następujące zmienne:

Y = przychody ze sprzedaży powiększone o dotacje (tys. zł),

x_1 = powierzchnia użytków rolnych (ha),

x_2 = koszty materiałów i energii (tys. zł),

x_3 = koszty pracy wraz z pochodnymi (tys. zł),

x_4 = amortyzacja (tys. zł).

Reasumując – model DEA jest użytecznym narzędziem do badania efektywności jednostek gospodarczych. Jego główną zaletą na tle metody parametrycznej jest to, że dopasowuje się on z bardzo dużą elastycznością do posiadanych danych. Badanie zależności między nakładami i efektami nie są *a priori* zamykane w formie określonej funkcji, dzięki czemu odpada koniecz-

¹ Pierwotny model zorientowany był na nakłady o stałych efektach/korzyściach skali. Skrót pochodzi od pierwszych liter jego twórców: Charnes, Cooper, Rhodes.

ność sprawdzenia i udowodnienia przydatności poszczególnych typów funkcji dla badanego problemu. Zdolność ta jest szczególnie ważna w przypadku, gdy dostępne są nieliczne informacje o właściwościach posiadanej technologii. Zaletą tej metody jest również fakt, że umożliwia ona jednoczesne uwzględnienie w badaniu wielu zmiennych dotyczących nakładów produkcyjnych występujących pod różnymi postaciami. Ma to szczególne znaczenie, gdy nie jest możliwa jednoznaczna kwantyfikacja poszczególnych nakładów i efektów. W dalszej kolejności miary efektywności DEA służą jako punkt wyjścia, bądź ewentualnie podstawa decyzji strategicznych mających wzmacniać konkurencyjność badanych obiektów. Za pomocą porównania wartości efektywności w różnych okresach (indeks Malmquista) tworzy ona także podstawę do oceny produktywności danego przedsiębiorstwa na przestrzeni wielu lat. Dzięki zastosowaniu analiz nieparametrycznych możliwe jest odkrycie wielu potencjalnych oszczędności w badanych jednostkach. W dalszej kolejności może ona również wspomagać metody podnoszenia konkurencyjności bazujące na koncepcjach z dziedziny zarządzania (np. *benchmarking*). Jest doskonałym narzędziem do modelowania procesów operacyjnych przydatnych do oceny przedsięwzięć. Niewielkie wymagania w zakresie danych i założeń sprawiają, że metoda ta jest często używana w badaniach nad szacowaniem granicznej efektywności (*efficient frontier estimation*) w sektorze *non-profit*, a także w sektorze nastawionym na zysk [3]. Mocną stroną w zakresie danych jest możliwość wykorzystania niewspółmiernych (wyrażonych w różnych jednostkach) nakładów i efektów. Wadą metody jest przede wszystkim jej dosyć znaczna wrażliwość na błędne dane, nieuwzględnianie czynnika losowego oraz stosunkowo skomplikowany rachunkowo sposób otrzymywania wyników. Ponadto, jeśli suma poszczególnych rodzajów nakładów i efektów jest większa od trzech, to przedstawienie graficznie wyników jest niemożliwe (taki przypadek ma właśnie miejsce w artykule). W ogóle metoda ta jest wrażliwa na liczbę nakładów i efektów – liczba zmiennych nie może być zbyt duża, gdyż zwiększa to możliwość znalezienia się na granicy efektywności jednostki nieefektywnej w rzeczywistości. Kolejną kwestią problemową jest wspomniane już kilkakrotnie podejście do skali produkcji. Stałe korzyści skali (CRS – *Constant Returns to Scale*) oznaczają, że decydent może liniowo skalować nakłady i efekty, bez zmniejszania lub zwiększania efektywności. To stanowi znaczne uproszczenie rzeczywistości. Przyjęcie CRS wiąże się z tendencją do obniżania wartości efektywności, podczas gdy VRS (*Variable Returns to Scale*) z kolei ją zawyża. Różnice wynikające z przyjęcia jednego z tych założeń (CRS lub VRS) zaprezentowali między innymi A. Gocht i K. Balcombe [5]. Biorą się one z nieuwzględniania błędów statystycznych wyników.

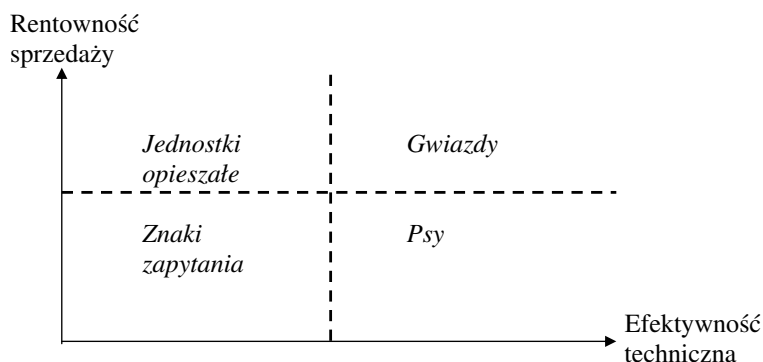
Ograniczając się jedynie do samej dziedziny zarządzania, możemy zauważyć trzy możliwości zastosowania współczynników efektywności DEA:

- (1) *benchmarking*,
- (2) metody portfelowe,
- (3) indeks produktywności Malmquista i Tornquista [10].

Koncepcja *benchmarkingu* bazuje na próbie znalezienia rozwiązań umożliwiających podniesienie jakości procesów produkcyjnych własnego przedsiębiorstwa dzięki porównaniu z wynikami najlepszych jednostek w pokrewnej branży, ale niekoniecznie. Głównym problemem jest tu znalezienie odpowiednich obiektów porównawczych. Formy organizacyjne *benchmarkingu* są odbiciem rodzaju i rozmiaru zależności powstających między badanymi obiektami. Ze względu na to rozróżnia się trzy jego główne formy: wewnętrzny, zewnętrzny i *best practice*.

Pod pojęciem *benchmarkingu* wewnętrznego należy rozumieć porównanie jednostek decyzyjnych wewnątrz przedsiębiorstwa. Polepszenie rezultatów jednostki słabszej jest efektem naśladowania i uczenia się od obiektu wzorcowego. Forma ta jest zarówno środkiem polepszania wyników przedsiębiorstwa, jak i pierwszym decydującym etapem wszystkich zewnętrznych projektów *benchmarkingu*. Jest on szczególnie przydatny w organizacjach, w których podobne czynności wykonywane są w wielu działach, gdyż dzięki temu możliwa jest identyfikacja najlepszego z nich i przeniesienie jego doświadczeń do pozostałych jednostek. Forma zewnętrzna polega na porównaniu badanej firmy z innymi przedsiębiorstwami i dzieli się na wersje wewnątrz- oraz międzybranżową. W wersji wewnątrzbranżowej obiektami porównawczymi są bezpośredni konkurenci, zaś przy badaniu międzybranżowym – przedsiębiorstwa z całego rynku. W przypadku formy *best practice* celem jest identyfikacja tzw. przedsiębiorstw *best-in-class*, tj. najlepszych w swojej kategorii, następnie zaś wykorzystanie ich doświadczeń do pozytywnej stymulacji procesów produkcyjnych własnego przedsiębiorstwa. Największym problemem formy „najlepszy w klasie” jest odpowiednie zdefiniowanie kryteriów, według których dany obiekt jest najlepszy, aby obejmowały one możliwie szerokie spektrum jego działalności. Metoda *benchmarkingu* wspomaga z reguły nieparametryczne pomiary produktywności DEA, traktując otrzymane tam wskaźniki efektywności jako kryteria do tworzenia *benchmarków*.

Metody portfelowe tworzą łącznik pomiędzy miarami produktywności i wskaźnikami rentowności jednostki. Jednym z najbardziej znanych przykładów metod portfelowych jest stworzona przez Boston Consulting Group (BCG) macierz wzrostu/udziału w rynku. W zmodyfikowanej formie macierzy BCG ze zbioru badanych jednostek decyzyjnych tworzone są tzw. strategiczne obszary biznesowe, zaś na osiach umieszczane są wartości efektywności (efektywność techniczna) oraz rentowności, dzięki czemu powstaje dwuwymiarowy układ współrzędnych, na którym możliwe jest wydzielenie czterech obszarów (rys.1).



Rys. 1. Zmodyfikowana macierz BCG [10].

Wskaźnik rentowności sprzedaży (ROS) wyrażony został tu wzorem:

$$\text{ROS} = \frac{\text{Zysk (strata) netto}}{\text{Wartość sprzedaży ogółem}} * 100$$

Jednostki decyzyjne znajdujące się w obszarze *Gwiazd* należą do „okrętów flagowych” dających przykład znakomitego zarządzania, zarówno jeżeli chodzi o strategię finansową, jak i poziom produktywności. *Jednostki opieszale* są rentowne, jednakże ich stosunkowa nieefektywność wskazuje, że nie wykorzystują one w pełni posiadanych zasobów. *Znaki zapytania* traktowane są jako potencjalni kandydaci do wzrostu efektywności, pod warunkiem zastosowania odpowiedniej strategii rozwoju. W przypadku grupy *Psów* należy się liczyć z przedwczesnym wypadnięciem z rynku, gdyż słaba rentowność tych jednostek nie jest w żadnym wypadku możliwa do zrekompensowania, nawet pomimo stosunkowo wysokiej efektywności. Metody portfelowe to jedynie środek do zdobycia ogólnych wskazówek strategicznych i w związku z tym nie są one przeznaczone do szczegółowego planowania. Pomimo tego pozostają dobrym sposobem wizualizacji sytuacji finansowej badanych jednostek decyzyjnych.

Estymacja efektywności przedsiębiorstwa oparta jest na koncepcji efektywności ekonomicznej, której podstawowym pojęciem jest granica produkcji. DEA należy do nieparametrycznych metod estymacji tej górnej granicy za pomocą programowania matematycznego. Definicja granicy produkcji w ujęciu całkowitej efektywności ekonomicznej określa minimalne nakłady niezbędne do wytworzenia określonego efektu. Funkcja produkcji w pełni skutecznej firmy nie jest znana w praktyce i musi być oceniana poprzez badanie próbki populacji firm [9].

Wyniki badań

Materiały empiryczne do analizy dostarczyły gospodarstwa/przedsiębiorstwa rolne od lat ankietowane przez IERiGŻ-PIB na potrzeby „Listy 300 najlepszych gospodarstw” (tzw. „Ranking 300”), publikowanej od 1995 roku na łamach „Nowego Życia Gospodarczego”. Dla potrzeb badań efektywności zostały one podzielone na bardziej homogeniczne grupy, których liczebność w 2005 i 2006 r. (dane panelowe) obrazuje poniższe zestawienie:

Jednoosobowe spółki	Dzierżawcy	Podmioty zakupione	Podmioty mieszane	Pozostałe jednostki
36	86	23	47	91

Podczas doboru wielkotowarowych gospodarstw rolnych do poszczególnych zbiorowości podstawowe kryterium stanowił charakter własności, który wiązał się jednocześnie z wielkością powierzchni tych jednostek. Zatem grupy wydzielone do badań cechowały się:

- tym samym celem działania,
- funkcjonowaniem w tych samych warunkach rynkowych,
- występowaniem we wszystkich obiektach badanych czynników (zmiennych) determinujących efektywność.

Spełnione zostały tym samym założenia metodologiczne względem badanych DMU's.

Zastosowano model BCC² zorientowany na efekty, co ma ułatwić odpowiedź na pytania: Jak zwiększyć efekty przy danym poziomie nakładów? Jak bardziej efektywnie wykorzystać posiadane zasoby? Czy jest w pełni wykorzystana efektywność skali? Przyjęte zostało założenie zmiennych korzyści skali (VRS). Wyniki zestawiono w tabelach 1 i 2.

Łatwo dostrzec, że we wszystkich grupach średnie wartości VRS z roku na rok uległy poprawie, z wyjątkiem podmiotów zakupionych. Na uwagę zasługuje tutaj fakt, że w większości przypadków zmniejszyły się różnice między największymi i najmniejszymi wartościami tego wskaźnika. Podobne wyniki uzyskane zostały dla miary efektywności skali (SCALE). W tym przypadku niekorzystne zmiany dotyczyły z kolei grupy pozostałych jednostek.

Warto też dodać, że analizując całą zbiorowość łącznie, wszystkie miary uległy znacznemu pogorszeniu nie tylko w odniesieniu do poszczególnych grup, ale również w czasie. Przybyło po roku jednostek najgorszych pod względem efektywności technicznej i efektywności skali, a ponadto liczba tych najbardziej efektywnych (z VRS = 1 i SCALE = 1) zmalała z 17 do 16. Zatem w obrębie całej badanej zbiorowości zaszły niekorzystne zmiany w 2006 r. i u większej liczby podmiotów niż w 2005 r. pojawiła się groźba wypadnięcia z rynku.

² Nazwa pochodzi również od nazwisk twórców: Banker, Charnes, Cooper.

Tabela 1

Wyniki VRS uzyskane dla modelu zorientowanego na efekty i przy założeniu zmiennych korzyści skali w poszczególnych grupach w 2005 i 2006 r.

Lata	Przedziały wskaźnika efektywności technicznej VRS			
	VRS _{min}	VRS _{śr. arytm.}	VRS _{max}	Rozstęp VRS
Jednoosobowe spółki				
2005	0,664	0,862	1,000	0,336
2006	0,711	0,902	1,000	0,289
Dzierżawcy				
2005	0,504	0,869	1,000	0,496
2006	0,564	0,888	1,000	0,436
Podmioty zakupione				
2005	0,690	0,955	1,000	0,310
2006	0,561	0,909	1,000	0,439
Podmioty mieszane				
2005	0,561	0,840	1,000	0,439
2006	0,629	0,841	1,000	0,371
Pozostałe jednostki				
2005	0,724	0,890	1,000	0,276
2006	0,742	0,887	1,000	0,258
Razem cała zbiorowość				
2005	0,493	0,775	1,000	0,507
2006	0,432	0,780	1,000	0,568

Źródło: Obliczenia własne w DEAP 2.1.

Następnie, w drodze kolejnych iteracji otrzymano w każdej z grup w poszczególnych latach jednostki najlepsze wśród tych, których wskaźnik VRS wyniósł 1. W ten sposób wyłoniono liderów, których wyniki w obu analizowanych latach były najlepsze. W niewielu jednostkach udało się utrzymać w czasie dobre wyniki, co niestety świadczy o pewnej przypadkowości ich działania. Liczbę DMU`s, które uzyskały najlepsze wyniki URS i SCALE w 2005 i 2006 r. obrazuje poniższe zestawienie.

Jednoosobowe spółki	Dzierżawcy	Podmioty zakupione	Podmioty mieszane	Pozostałe
5	8	3	6	3

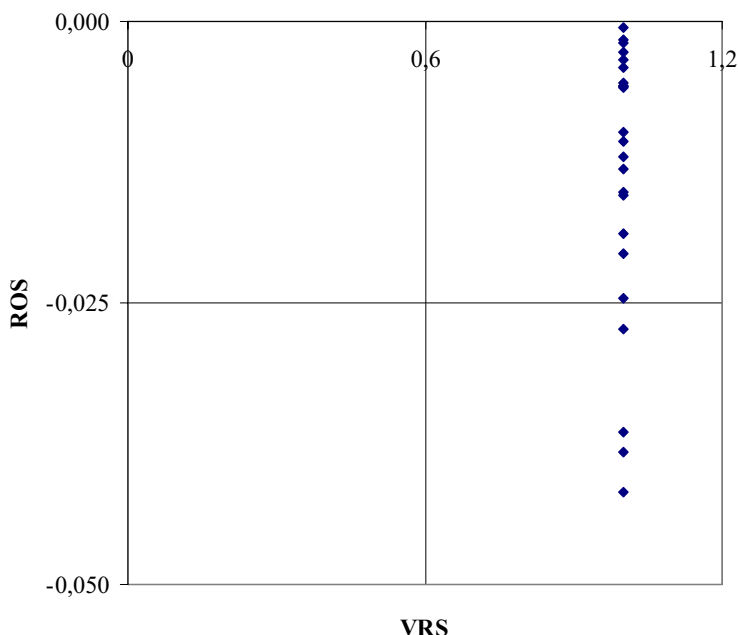
Tabela 2

Wyniki SCALE uzyskane dla modelu zorientowanego na efekty i przy założeniu zmiennych korzyści skali w poszczególnych grupach w 2005 i 2006 r.

Lata	Przedziały wskaźnika efektywności technicznej VRS			
	SCALE _{min}	SCALE _{śr. arytm.}	SCALE _{max}	Rozstęp SCALE
Jednoosobowe spółki				
2005	0,712	0,947	1,000	0,288
2006	0,747	0,958	1,000	0,253
Dzierżawcy				
2005	0,674	0,965	1,000	0,326
2006	0,827	0,979	1,000	0,128
Podmioty zakupione				
2005	0,541	0,954	1,000	0,459
2006	0,722	0,916	1,000	0,278
Podmioty mieszane				
2005	0,595	0,941	1,000	0,405
2006	0,649	0,952	1,000	0,351
Pozostałe jednostki				
2005	0,753	0,982	1,000	0,247
2006	0,632	0,973	1,000	0,368
Razem cała zbiorowość				
2005	0,612	0,954	1,000	0,388
2006	0,477	0,938	1,000	0,523

Źródło: Jak w tab. 1.

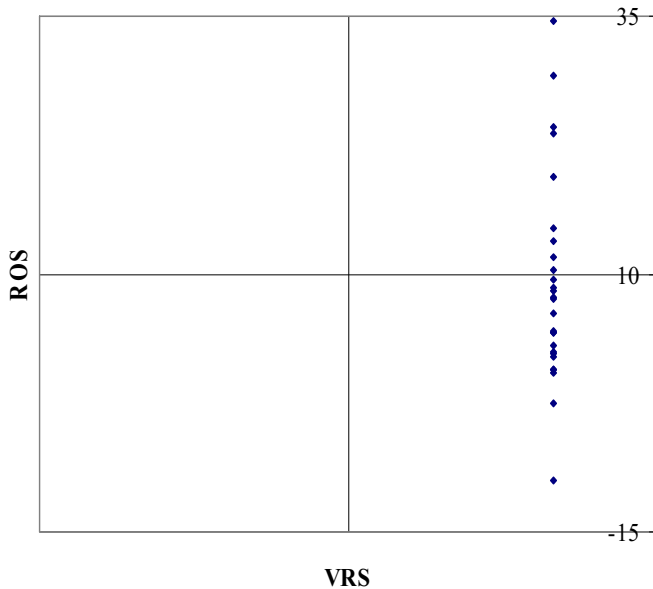
Na uwagę zasługuje natomiast to, że gospodarstwa najlepsze pod względem efektywności technicznej wcale nie osiągnęły najwyższego wskaźnika rentowności sprzedaży (ROS). Nawet w niektórych przypadkach był on jednym z gorszych. Porównanie superefektywnych DMU's, które osiągnęły różny wskaźnik rentowności sprzedaży w poszczególnych latach zestawiono na rysunkach 2 i 3. Niepokojący jest fakt, że zorientowane na rynek gospodarstwa wielkotowarowe stanowiące panel w tych analizach osiągały w 2005 r. ujemną wartość wskaźnika ROS (średnia jego wartość wyniosła -0,95). Zatem nawet najlepsze pod względem efektywności technicznej jednostki (superefektywne DMU's) miały ujemną wartość ROS, choć należy dodać, że bliską zeru. Ze względu na to, zmodyfikowana macierz BCG ma ujemne wartości na osi Y, co z góry wskazuje, że prawdziwych *Gwiazd* z dobrą sytuacją finansową w zasadzie nie było. Wśród tych superefektywnych DMU's znalazły się również *Psy*. Było to naturalną konsekwencją wyboru jednostek, u których VRS wyniosło 1.



Rys. 2. Zmodyfikowana macierz BCG dla superefektywnych liderów w 2005 r.

Na podstawie macierzy BCG i wyników uzyskanych nieparametryczną metodą obwiedni danych udało się wskazać lidera całej analizowanej zbiorowości w 2005 r. Był to DMU z grupy podmiotów dzierżawionych – Poldanor z Przechlewa w województwie pomorskim. Właściciel jednostki prowadzi produkcję wielokierunkową, a w rankingu „Lista 300 najlepszych gospodarstw rolnych w 2005 r.” znalazło się ono dopiero na 39 pozycji. Jak widać, w zależności od przyjętego kryterium klasyfikacji układ tej listy może się zmieniać. W rankingu za 2006 r. gospodarstwo to znalazło się dopiero na 89. miejscu i nie udało się utrzymać jego właścicielowi pozycji lidera pod względem efektywności technicznej. W 2006 r. takim liderem (*Gwiazdą* w zmodyfikowanej macierzy BCG) zostało gospodarstwo rolne w Pijanowicach w województwie wielkopolskim (10. miejsce na „Liście 300 najlepszych gospodarstw rolnych w 2005 r.” i 9. miejsce na tej samej liście w kolejnym roku). Utrzymanie wysokiej pozycji rankingowej świadczy o stabilizacji sytuacji ekonomiczno-finansowej tej jednostki. Należy również dodać, że analizując całą zbiorowość obiektów i bazując na wynikach VRS i SCALE uzyskanych łącznie dla całej populacji, gospodarstwa te równie dobrze wypadły na tle zbioru złożonego ze wszystkich grup, osiągając wskaźnik $VRS = 1$ oraz SCALE na zadowalającym poziomie (Poldanor: $SCALE = 0,83$, Pijanowice: $SCALE = 0,93$). W związku z tym okazały się efektywne nie tylko w swojej grupie, ale także na tle całej zbiorowości. W 2006 r. w wielu gospodarstwach wielkotowarowych uzyskano dodatnią wartość wskaźnika ROS. Jednak jego rozstęp zwiększył się wielokrotnie. Średnia wartość

miary rentowności sprzedaży wyniosła 7,09%. Wzrosła tu liczba superefektywnych DMU's, które zostały zakwalifikowane do podzbioru P_{sy} w analizowanej macierzy.



Rys. 3. Zmodyfikowana macierz BCG dla superefektywnych liderów w 2006 r. Wartości na osi X takie same, jak w przypadku rys. 2.

Wnioski

W analizowanej zbiorowości gospodarstw wielkotowarowych biorących udział w rankingu „Lista 300 najlepszych gospodarstw rolnych”, z której został wydzielony panel do dalszych badań, oszacowano względną efektywność techniczną (VRS) oraz efektywność skali (SCALE) poszczególnych DMU's na tle homogenicznej grupy. Średni poziom VRS uległ poprawie w analizowanych latach. Wyjątek stanowiły tu jedynie podmioty zakupione, choć mimo wszystko to właśnie one osiągnęły najwyższą średnią wartość VRS zarówno w 2005, jak i w 2006 r. Również w tej grupie, jako jedynej, wzrósł rozstęp wskaźnika efektywności technicznej. Część obiektów poprawiła zatem znacznie swoją efektywność techniczną, a część jeszcze bardziej ją pogorszyła. Zasadnym staje się tutaj pytanie – w jakiej mierze przyczyna tkwiła w błędnych decyzjach właścicieli, a w jakiej w zróżnicowaniu stawek dotacji dla poszczególnych kierunków produkcji. Należy też pamiętać o specyfice produkcji rolnej, a mianowicie jej dużej zależności od pogody. Ponadto, w polskim rolnictwie mamy nadal rynek konsumenta i pośrednika, zaś rolnik-producent

nie wywiera, niestety, dużego wpływu na kształtowanie się cen. Ogniwa integracji pionowej w tym sektorze nie funkcjonują jeszcze w optymalnym stopniu. Wynika to w dużej mierze ze znikomej integracji poziomej. Rolnicy niechętnie współpracują na poszczególnych etapach produkcji, a zwłaszcza nie dostrzegają korzyści współpracy na etapie promocji i sprzedaży własnych produktów. Jest to tym bardziej konieczne, ponieważ od 2004 r. warunki rynkowe uległy zmianie. Obecnie producenci rolni muszą konkurować już nie tylko na krajowym, ale również na europejskim rynku. Reakcja na wytyczne Wspólnej Polityki Rolnej w przypadku produkcji rolniczej bywa zazwyczaj znacznie opóźniona.

Niepokojący jest fakt, że nawet w takich gospodarstwach, gdzie orientacja na rynek jest z reguły bardzo dobra, a efekty skali produkcji w pełni wykorzystywane, nie udaje się utrzymać stabilizacji sytuacji ekonomiczno-finansowej. Jedynie kilka gospodarstw w ramach analizowanych grup pozostało liderami w efektywności technicznej, ale mimo to nie zawsze udało im się osiągnąć zadowalający poziom wskaźnika rentowności sprzedaży. Bazując na zmodyfikowanych macierzach BCG, można stwierdzić, że 2005 r. był pod tym względem wyjątkowo trudny. Być może to efekt skokowego wzrostu cen środków do produkcji, niewspółmiernie większego od wzrostu cen płodów rolnych. Niemniej jednak należy spodziewać się w przyszłości stopniowego wygasania pozytywnego efektu poakcesyjnego i w związku z tym właściciele gospodarstw wielkotowarowych muszą jeszcze mocniej zabiegać o ciągłe podnoszenie konkurencyjności swoich jednostek.

Mimo że badaną grupę stanowiły wielkotowarowe gospodarstwa, które są liderami produkcji na rynek, widoczna była pewna przypadkowość uzyskiwanych wyników. Nie zauważa się ich wyraźnej stabilizacji w czasie, zarówno w poszczególnych grupach, jak i całej zbiorowości. Należy jednak obiektywnie stwierdzić, że winne są temu również czynniki zewnętrzne, chociażby niestabilność sytuacji w wymianie handlowej z Rosją, czy bieżące decyzje w ramach krajowej polityki rolnej, w szczególności dotyczące wsparcia budżetowego. Nadal w rolnictwie źródłem zmienności są też warunki agrometeorologiczne. Warto jednak podjąć próbę oceny ich funkcjonowania, dokonań, efektywności i konkurencyjności w dłuższym okresie czasu, ponieważ obecny ranking bazuje głównie na wynikach jednorocznych.

Literatura:

1. Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E.: Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operations Research*, No. 2, 1978.
2. Coelli T. J.: A Guide to DEAP Version 2.1: Data envelopment analysis (Computer) program. CEPA Working Papers, No. 8, 1996.
3. Dybał M.: Ocena efektywności przedsięwzięć gospodarczych za pomocą metody DEA. *Ekonomia*, nr 12, 2004.
4. Farrell M. J., 1957: Measurement of productive efficiency. *Journal of Royal Statistical Society*, No. 120.
5. Gocht A., Balcombe K.: Ranking efficiency units in DEA using bootstrapping an applied analysis for Slovenian farm data. *Agricultural Economics*, No. 35, 2006.
6. Gospodarowicz M.: Procedury analizy i oceny banków. *Materiały i Studia NBP*, nr 103, 2000.
7. Kowalski Z.: Wybrane problemy definiowania i oceny efektywności gospodarowania w rolnictwie. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, Nr 1-3, 1992.
8. Kulawik J.: Efektywność gospodarowania a efektywność funkcjonowania organizacji. Analiza efektywności gospodarowania i funkcjonowania przedsiębiorstw rolniczych powstałych na bazie majątku Skarbu Państwa (praca zbiorowa pod kierunkiem J. Kulawika, W. Józwiaka). IERiGŻ-PIB, Warszawa 2007.
9. Mielnik M., Ławrynowicz M.: Badanie efektywności technicznej banków metodą DEA. *Bank i Kredyt*, maj 2002.
10. Rogowski G.: Metody analizy i oceny działalności banku na potrzeby zarządzania strategicznego. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej, Poznań 1998.
11. Rusielik R.: Pomiar efektywności gospodarowania spółek Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa w latach 1996-1998 z wykorzystaniem metody DEA (rozprawa doktorska). SGGW, Warszawa 2000.
12. Stępień K.: Konsolidacja a efektywność banków w Polsce. CeDeWu Sp. z o.o., Warszawa 2004.
13. Świtłyk M.: Zastosowanie metody DEA do analizy efektywności gospodarstw rolnych. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, Nr 6, 1999.

JUSTYNA ZIÓŁKOWSKA

Institute of Agricultural and Food Economics

- National Research Institute

Warszawa

SOME ASPECTS OF TECHNICAL EFFICIENCY MEASUREMENT ON FARMS

Summary

Productivity and efficiency constitute basic criteria for assessment of economic entities. The paper presents considerations concerning technical efficiency. The considerations were illustrated by empiric research on the basis of data originating from farms rated in "List of 300 best farms" ranking for years 2005 and 2006 (panel). Calculations were performed with the use of non-parametric method of data envelope curve (DEA). Initial data for DEA model (effect oriented BCC) adopts Y – for income from sales increased by subsidies, X_1 – for area of cropland, X_2 – for costs of power and materials, X_3 – labour cost with secondary costs of labour and X_4 – for amortization. In effect technical efficiency indicator VRS has been obtained together with scale efficiency indicator (SCALE).

Highest mean VRS value (0,909) was obtained by purchased objects. Whereas, best results of SCALE indicator (0,979) have been reached by leaseholders, what essentially was to be expected just in that group. Unfortunately, high value of VRS indicator does not always translate to high rentability of sales (ROS).