

**Jerzy Bieńkowski, Janusz Jankowiak**

Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN

## **ANALIZA EFEKTYWNOŚCI TECHNICZNEJ W PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ W GRUPIE GOSPODARSTW TOWAROWYCH WIELKOPOLSKI**

### **1. Wstęp**

Rozwój ekonomiczny gospodarstw nastawionych na produkcję zwierzęcą w Polsce uwarunkowany jest kontynuacją procesu wzrostu produktywności oraz zwiększania ich skali produkcji [Jankowiak, Bieńkowski 2000/2001]. Podporządkowanie się zasadom konkurencyjności produkcji wymusza na nich przeobrażenia strukturalne i technologiczne. Istotnym elementem tych zmian jest wprowadzanie nowoczesnych rozwiązań organizacyjnych oraz wydajnych praktyk produkcyjnych, które przyczyniają się do poprawy ogólnej sprawności funkcjonowania gospodarstw. Wydaje się, że w miarę wzrostu presji konkurencyjnej na rynku produktów zwierzęcych sytuacja ekonomiczna gospodarstw towarowych oraz ich zdolności do utrzymania opłacalności produkcji będą uzależnione od poziomu efektywności gospodarowania [Kopiński 2005]. Zwraca się uwagę, że w jej ocenie powinno się uwzględniać jednocześnie wiele czynników procesu produkcyjnego, ponieważ działalność gospodarstw jest złożona i cząstkowe, z reguły niezależnie od siebie analizowane wskaźniki efektywności są często niewystarczające [Bieńkowski i in. 2004].

Celem badań była analiza efektywności technicznej gospodarstw oraz efektywności pojedynczych nakładów ujętych w modelu DEA, w grupie gospodarstw towarowych produkcji zwierzęcej oraz według ich grup obszarowych.

### **2. Materiał i metoda**

Badaniami efektywności objęto grupę 20 gospodarstw towarowych produkcji zwierzęcej, zlokalizowanych w kilkunastu powiatach Wielkopolski. Dane do analiz

pochodziły z lat 2002-2004. Wybrane gospodarstwa reprezentowały jeden z dwóch typów rolniczych, tj. produkcji mleka lub produkcji trzody. Obszar użytków rolnych tych gospodarstw mieścił się w szerokim zakresie od 14,8 do 83,7 ha. Dla wytypowanych gospodarstw prowadzono corocznie, we współpracy z Wielkopolskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego w Poznaniu, rachunek kosztów i ustalano wartość produkcji.

W analizie efektywności gospodarstw zastosowano nieparametryczną metodę DEA, zorientowaną na nakłady [Boussofiane, Dyson, Thanassoulis 1991]. Na podstawie opisanych w literaturze modeli DEA możliwe jest określenie efektywności ogólnej, czystej efektywności technicznej oraz efektywności skali. Współczynniki czystej efektywności technicznej i efektywności skali wyodrębnia się z ogólnej efektywności po wprowadzeniu założeń do modeli DEA o stałych i zmiennych efektach skali. Przedstawia to następujące równanie:

$$OET = CET * ES, \quad (1)$$

gdzie: *OET* – ogólna efektywność techniczna, obliczona w modelu przy stałych efektach skali,

*CET* – czysta efektywność techniczna, obliczona w modelu przy zmiennych efektach skali,

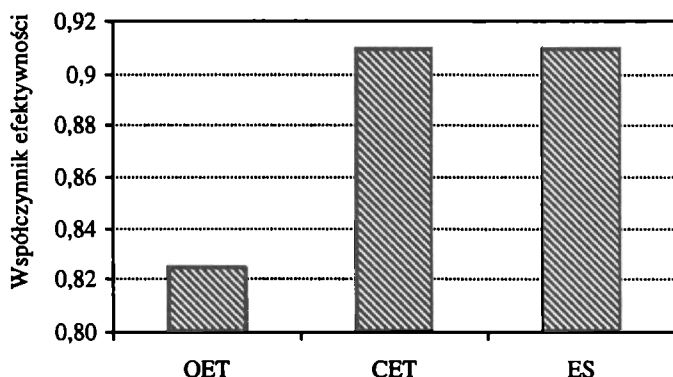
*ES* – efektywność skali.

Wartości współczynników efektywności mają charakter względny i mieszczą się w przedziale od 0 do 1. Umożliwiają one pomiar efektywności całego gospodarstwa w stosunku do grupy gospodarstw położonych na krzywej efektywności, która określa maksymalną wartość efektów osiąganych przy danym poziomie zastosowanych nakładów. Obiekt charakteryzujący się ogólną efektywnością techniczną równą 1 posiada optymalne rozmiary produkcji oraz maksymalną wartość przeciętnej produktywności. Na podstawie czystej efektywności technicznej zaś można ocenić, czy gospodarstwo stosuje najbardziej efektywną technologię w stosunku do pozostałych w grupie. Efektywność skali informuje z kolei o tym, czy dane gospodarstwo ma optymalne rozmiary produkcji. Z charakteru przedstawionych zależności wynika zatem, że dane gospodarstwo będzie posiadało ogólną efektywność techniczną równą 1, jeżeli jego współczynniki zarówno czystej efektywności technicznej, jak i efektywności skali będą osiągały także maksymalne wartości (równe 1). W skład modelu DEA po stronie nakładowej weszły cztery zmienne, a po stronie efektów – przychody ogółem z produkcji rolniczej. Zmierzonymi były cztery grupy kosztów: a) koszty bezpośrednie związane z produkcją roślinną, b) koszty bezpośrednie związane z produkcją zwierzęcą, c) koszt użycia kapitału, d) inne koszty pośrednie.

Współczynniki efektywności poszczególnych grup kosztów dla każdego gospodarstwa w metodzie DEA ustalono według Chena i in. [2005].

### 3. Wyniki i dyskusja

Wartości współczynników efektywności w badanej grupie przedstawiono na rys. 1. Współczynnik ogólnej efektywności technicznej osiągnął średnią wartość 0,825. Oznacza to, że analizowane gospodarstwa mogłyby przeciętnie zmniejszyć, jednakowo proporcjonalnie, wszystkie koszty o 17,5%, ażeby osiągnąć pełną efektywność, zachowując nadal niezmienny poziom produkcji. Źródłami niższej ogólnej efektywności mogą być zarówno nieodpowiednia skala produkcji, jak i stosowanie nieodpowiednich technologii i organizacji produkcji.

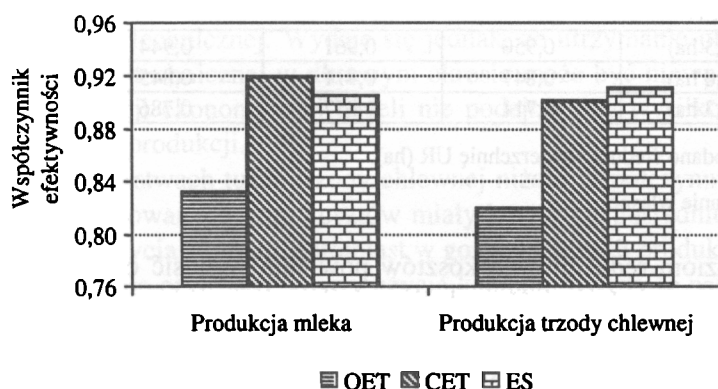


Rys. 1. Ogólna efektywność techniczna (OET), czysta efektywność techniczna (CET) oraz efektywność skali (ES) w grupie analizowanych gospodarstw

Źródło: opracowanie własne.

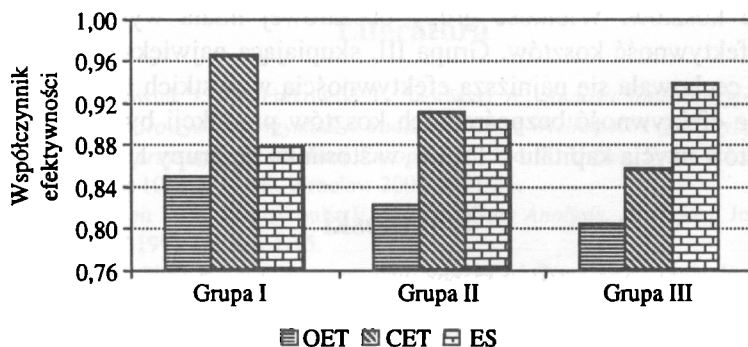
Do braku pełnej ogólnej efektywności przyczyniała się w jednakowym stopniu nieefektywność techniczna produkcji oraz nieefektywność skali. Obydwa współczynniki – czystej efektywności technicznej oraz efektywności skali – były bowiem równe 0,909. Badane typy rolnicze gospodarstw mlecznych oraz trzodowych charakteryzowały się zbliżonym poziomem ogólnej efektywności (rys. 2). Gospodarstwa specjalizujące się w produkcji mleka wyróżniały się wyższym współczynnikiem czystej efektywności technicznej (0,918), natomiast gospodarstwa tuczu trzody prezentowały wyższą efektywność skali, równą 0,911. Silne zróżnicowanie poziomów efektywności występowało pomiędzy wydzielonymi trzema grupami obszarowymi (rys. 3). Do każdej grupy przydzielono po 33% wszystkich obiektów. Wielkości gospodarstw w kolejnych trzech grupach zawierały się w następujących przedziałach: 14,8 – 21,3 ha (średnia 17,3 ha), 24,6 – 41,4 ha (średnia 33,0 ha) i 47,3 – 82,7 ha (średnia 61,3 ha). Na tle klas wielkości powierzchni użytków rolnych uwidoczniły się przeciwstawne tendencje zmian między ogólną i czystą efektywnością techniczną a efektywnością skali. Wzrost wielkości obszarowej sprzyjał

osiąganiu wyższej efektywności skali, podczas gdy przeciętne poziomy współczynniki ogólnej efektywności oraz czystej efektywności technicznej ulegały obniżeniu. W grupie III współczynnik efektywności skali był wyższy o blisko 6 punktów procentowych w porównaniu z grupą I. Gospodarstwa w grupie I miały średnio najwyższą ogólną efektywność, równą 0,85, pomimo niekorzystnej skali produkcji. Została ona osiągnięta dzięki wysokiej efektywności technicznej, wynoszącej 0,966. W grupie III czysta efektywność techniczna była o prawie 11 punktów procentowych niższa, w porównaniu z gospodarstwami o małej powierzchni. W tabeli 1 podano współczynniki efektywności poszczególnych grup kosztów dla typów rolniczych oraz grup obszarowych, obliczonych przy założeniu zmiennych



Rys. 2. Ogólna efektywność techniczna (OET), czysta efektywność techniczna (CET) oraz efektywność skali (ES) dla gospodarstw produkcji mleka i trzody chlewnej

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 3. Ogólna efektywność techniczna (OET), czysta efektywność techniczna (CET) oraz efektywność skali (ES) według grup obszarowych gospodarstw

Źródło: opracowanie własne.

efektów skali, czyli odpowiadających czystej efektywności technicznej. W gospodarstwach specjalizujących się w produkcji mleka najniższe współczynniki efektywności miały koszty pośrednie oraz koszty użycia kapitału.

Tabela 1. Współczynniki efektywności analizowanych grup kosztów według typu produkcji i grup obszarowych gospodarstw

| Wyszczególnienie      | Koszty bezpośrednie produkcji |            | Koszty użycia kapitału | Inne koszty pośrednie |
|-----------------------|-------------------------------|------------|------------------------|-----------------------|
|                       | roślinnej                     | zwierzęcej |                        |                       |
| Typ gospodarstw       |                               |            |                        |                       |
| – produkcja mleka     | 0,884                         | 0,918      | 0,870                  | 0,853                 |
| – produkcja trzody    | 0,776                         | 0,893      | 0,833                  | 0,896                 |
| Grupa obszarowa       |                               |            |                        |                       |
| – grupa I (17,3 ha)*  | 0,950                         | 0,961      | 0,944                  | 0,901                 |
| – grupa II (33,0 ha)  | 0,847                         | 0,911      | 0,845                  | 0,911                 |
| – grupa III (61,3 ha) | 0,711                         | 0,857      | 0,786                  | 0,828                 |

\* w nawiasach podano średnią powierzchnię UR (ha).

Źródło: opracowanie własne.

Średni poziom redukcji tych kosztów powinien wynosić odpowiednio 14,7 i 13,0%. Koszty bezpośrednie produkcji zwierzęcej w gospodarstwach mlecznych wymagały tylko 8,2% redukcji. W porównaniu z gospodarstwami mlecznymi gospodarstwa prowadzące tucz trzody notowały wyższy stopień nieefektywności w każdej grupie kosztów, z wyjątkiem jedynie tzw. innych kosztów pośrednich. Niski stopień efektywności kosztów bezpośrednich produkcji roślinnej oraz kosztów użycia kapitału (0,776 i 0,833) w gospodarstwach trzodowych wskazuje, że rezerw wzrostu czystej efektywności technicznej powinny one poszukiwać poprzez wprowadzanie zmian, które przyczyniałyby się przede wszystkim do ograniczania tych dwóch grup kosztów. Wielkość grupy obszarowej miała wyraźny, negatywny wpływ na efektywność kosztów. Grupa III, skupiająca największe obszarowo gospodarstwa, cechowała się najniższą efektywnością wszystkich rodzajów kosztów. W tej grupie efektywność bezpośrednich kosztów produkcji była niższa o blisko 24%, a kosztów użycia kapitału o 15,8%, w stosunku do grupy I.

## 4. Wnioski

1. Korzyści wprowadzania nowoczesnych technologii produkcji mających na celu zwiększanie czystej efektywności technicznej gospodarstw mogą być ograniczone, jeżeli nie towarzyszy im jednocześnie zwiększanie skali produkcji. Maksymalne wartości ogólnej efektywności gospodarowania mają szansę osiągać te gospodarstwa, w których zmiany organizacyjne i technologiczne, poprawiające czystą efektywność techniczną, stymulują do większej produkcji.

2. Gospodarstwa typu produkcji mleka i trzody nie różniły się zasadniczo pod względem poziomu ogólnej efektywności. Pomiędzy typami rolniczymi relacje czynników składowych ogólnej efektywności układały się jednak odmiennie. Gospodarstwa produkcji mleka działały z wyższą przeciętnie efektywnością techniczną, natomiast w gospodarstwach trzodowych efektywność skali przewyższała efektywność techniczną. Sugeruje to, że źródła poprawy efektywności ogólnej wśród gospodarstw produkcji mleka i tuczu będą znajdowały się raczej w różnych rozwiązaniach organizacyjnych.

3. W grupach obszarowych o coraz większej powierzchni spadała efektywność ogólna oraz czysta efektywność techniczna, rosła natomiast efektywność skali. Gospodarstwa małe obszarowo miały najwyższą średnią wartość współczynnika czystej efektywności technicznej. Wydaje się jednak, że utrzymanie przez nie wysokiej efektywności technicznej w dłuższym okresie może być niewystarczające dla zmiany ich sytuacji ekonomicznej, jeżeli nie podejmą one wysiłków w kierunku zwiększenia skali produkcji.

4. W gospodarstwach tuczu trzody chlewnej niższe współczynniki efektywności spośród analizowanych grup kosztów miały koszty bezpośrednie produkcji roślinnej i koszty użycia kapitału, natomiast w gospodarstwach produkcji mleka – inne koszty pośrednie oraz także koszty użycia kapitału. Koszty te najsilniej oddziaływały na obniżanie poziomu efektywności technicznej gospodarstw. W zarządzaniu gospodarstwami powinno się zatem uwzględniać większą ich kontrolę.

5. Efektywność wszystkich kosztów malała w grupach o większej powierzchni użytków rolnych. Wydaje się, że gospodarstwa duże obszarowo uzależniają rozwój ekonomiczny bardziej od rozmiarów produkcji niż od poprawy efektywności kosztów.

## Literatura

- Bieńkowski J., Jankowiak J., Marcinkowski J., Sadowski A., *Analiza konkurencyjności rolniczych gospodarstw towarowych na przykładzie badanej grupy z Wielkopolski*, [w:] *Sytuacja agrobiznesu w Polsce po przystąpieniu do Unii Europejskiej*, red. S. Urban, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej nr 1015, t. 1, AE, Wrocław 2004, s. 41-46.
- Boussofiane A., Dyson R.G., Thanassoulis E., *Applied Data Analysis*, „European Journal of Operational Research” 1991 nr 52, s. 1-15.
- Chen A., Hwang Y., Shao B., *Measurement and Sources of Overall and Input Inefficiencies: Evidences and Implications in Hospital Services*, „European Journal of Operational Research” 2005 nr 161, s. 447-468.
- Jankowiak J., Bieńkowski J., *Nieparametryczna analiza efektywności produkcji trzody chlewnej w gospodarstwach wielkotowarowych*, *Roczniki Nauk Rolniczych* 2000/2001, seria G, t. 89, z. 1, s. 29-41.
- Kopiński J., *Ocena efektów produkcyjno-ekonomicznych grupy gospodarstw rolnych w okresie przed akcesją do UE*, *Roczniki Naukowe SERiA*, t. VII, z. 1, Warszawa-Poznań 2005, s. 139-143.

## **ANALYSIS OF TECHNICAL EFFICIENCY IN ANIMAL PRODUCTION FOR THE GROUP OF COMMERCIAL FARMS FROM WIELKOPOLSKA**

### **Summary**

The aim of the research is to analyze technical efficiency in commercial farms with animal production. In the performed study, the nonparametric DEA method is applied. The data consist of 2 farms' types – milk production (10 farms) and pig fattening (10 farms). The study was carried out during the period of 2002-2004. Efficiency of farms was compared by type of farming and also by size of farms. The mean overall efficiency was found to be around 0.83. It was shown that in dairy farms pure technical efficiency exceeded scale efficiency, while this relation was reversed in pig farms. The mean overall and pure technical efficiency decreased in acreage groups with larger agricultural land area and at the same time the scale efficiency increased.