

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 450

Polityka ekonomiczna



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2016

Redakcja wydawnicza: Anna Grzybowska, Aleksandra Śliwka

Redakcja techniczna: Barbara Łopusiewicz

Korekta: Barbara Cibis

Łamanie: Adam Dębski

Projekt okładki: Beata Dębska

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania
znajdują się na stronach internetowych Wydawnictwa
www.pracenaukowe.ue.wroc.pl
www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Publikacja udostępniona na licencji Creative Commons

Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 3.0 Polska
(CC BY-NC-ND 3.0 PL)



© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2016

ISSN 1899-3192
e-ISSN 2392-0041

ISBN 978-83-7695-617-6

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Zamówienia na opublikowane prace należy składać na adres:
Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław
tel./fax 71 36 80 602; e-mail: econbook@ue.wroc.pl
www.ksiegarnia.ue.wroc.pl

Druk i oprawa: TOTEM

Spis treści

Wstęp	11
Lyubov Andrushko: Prognozowanie pozyskania drewna w Polsce na podstawie danych GUS / Roundwood production forecasting in Poland, on the basis of the data of the central statistical office.....	13
Tomasz Bernat: Przedsiębiorczość i oczekiwania większych zarobków a ryzyko podjęcia działalności / Entrepreneurship and higher earnings expectations vs. risk of business set up.....	25
Beata Bieńkowska: Spółdzielnie socjalne – szanse i bariery rozwoju przedsiębiorczości społecznej w Polsce / Social cooperatives – opportunities and threats for social entrepreneurship development in Poland.....	35
Wioletta Bieńkowska-Gołasa: Produkcja i wykorzystanie energii elektrycznej na Mazowszu z uwzględnieniem OZE / Production and use of electricity in Mazowsze with the consideration of renewable energy sources.....	46
Agnieszka Biernat-Jarka: Dzierżawa jako sposób zwiększenia powierzchni gospodarstw rolnych w województwie mazowieckim / Leasing as a method of farms' area increase in Mazowsze Voivodeship.....	56
Krystyna Bobińska: Miejsce kraju w rankingach wieloczynnikowych jako podstawa do identyfikacji nieuruchomionych rezerw rozwoju gospodarczego / The place of the country in the multifactoral ratings as a basis for identification of the hidden reserves for economic growth.....	68
Malgorzata Bogusz, Sabina Ostrowska: Wybrane problemy polityki społecznej i zdrowotnej wobec osób starszych na poziomie lokalnym – sztuka partycypacji / Chosen problems of social and health policy for seniors at local level – the capability of participation.....	82
Przemysław Borkowski: Problemy prowadzenia rachunku kosztów i korzyści w inwestycjach infrastrukturalnych / Challenges in optimising cost-benefit analysis in infrastructure projects.....	91
Barbara Chmielewska: Dysproporcje w jakości życia ludności wiejskiej i miejskiej a polityka ich zmniejszania / Disparities in quality of life of rural and urban population vs. policy of its reduction.....	103
Kazimierz Cyran: Postrzeganie marek własnych produktów żywnościowych a perspektywy ich rozwoju / The perception of private labels of food products vs. the prospects for their development.....	114
Sławomir Dybka: Skuteczność promocji w Internecie – perspektywa klienta / Effectiveness of the Internet promotion – customer perspective.....	125
Malgorzata Gasz: Priorytety rozwoju innowacyjności polskiej gospodarki / Priorities of Polish economy innovation development.....	138

Aleksandra Gąsior: Poziom rozwoju transportu jako determinanta procesu restrukturyzacji dużych przedsiębiorstw / The level of transport as a determinant of the process of large enterprises restructuring	150
Edyta Gąsiorowska-Mącznik: Przedsiębiorczość w strategiach gmin województwa świętokrzyskiego / Entrepreneurship in strategies of municipalities of Świętokrzyskie Voivodeship	161
Jarosław Górecki, Jadwiga Bizon-Górecka: Analiza zachowania inwestorów w odniesieniu do kryterium ceny za roboty budowlane / Behavior of investors and price for construction works.....	172
Artur Grabowski: Wolność prowadzenia działalności gospodarczej w obszarze sportu profesjonalnego / Freedom of business activity in the area of professional sport.....	182
Sylvia Guzdek: Kooperacja jako główna forma współpracy przedsiębiorstw w międzynarodowych sieciach biznesowych / Cooperation as the main form of cooperation in international networks of business	191
Marcin Halicki: The Foster-Hart measure as a tool for determining the set of risky portfolios that do not expose the investor to the bankruptcy / Miara Foster-Harta jako narzędzie do wyznaczania zbioru ryzykownych portfeli, które nie narażają inwestora na bankructwo.....	205
Mateusz Halka: Wykonawcy robót budowlanych na rynku zamówień publicznych a ich kondycja ekonomiczno-finansowa / Construction contractors on the public procurement market vs. their economic and financial standing	217
Tomasz Holecki, Magdalena Syrkiewicz-Świtała, Agnieszka Bubel, Karolina Sobczyk: Finansowe konsekwencje realizacji dyrektywy transgranicznej w ochronie zdrowia / Financial consequences of the implementation of the cross-border healthcare directive	229
Żaklina Jabłońska: Marketing relacji i CSR jako narzędzia budowania przewagi konkurencyjnej przez franchyzodawców branży gastronomicznej w Polsce / Relationship marketing and CSR as tools for building of competitive advantage by franchisors of foodservice industry in Poland	241
Sławomir Jankiewicz: Wpływ bezpieczeństwa energetycznego na rozwój gospodarczy w Polsce / The impact of energy security to the economic development in Poland	251
Emilia Jankowska: Zróżnicowanie infrastruktury transportowej w kontekście polityki Unii Europejskiej / The diversity of transport infrastructure in the context of the EU policy	260
Bożena Karwat-Woźniak, Paweł Chmieliński: Przemiany w strukturze agrarnej polskiego rolnictwa i wpływ wybranych instrumentów WPR na te procesy / Changes in the agrarian structure of Polish agriculture and the impact of selected CAP measures on these processes	272

Ewa Koloszyz: Światowy rynek mleka – wybrane zagadnienia / World dairy market – selected issues	287
Agnieszka Komor: Wybrane uwarunkowania strukturalne decyzji lokalizacyjnych małych i średnich przedsiębiorstw / Chosen structural conditions of localization decisions concerning small and midium enterprises.....	298
Aleksandra Koźlak, Barbara Pawłowska: Współczesne wyzwania europejskiej polityki transportowej / Current challenges of European transport policy	311
Hanna Kruk, Anetta Waśniewska: Parki krajobrazowe i narodowe jako element rozwoju zrównoważonego na przykładzie gmin województwa wielkopolskiego / National and landscape parks as part of sustainable development. Case study: Wielkopolska Voivodeship communes	323
Anna Krzysztofek: Dyrektywa 2014/95/UE oraz wynikające z niej zmiany / Directive 2014/95/EU, and changes resulting from it	334
Władysława Łuczka: Ekologiczna gospodarka żywnościowa w województwie wielkopolskim w okresie integracji z Unią Europejską / Ecological food economy in Wielkopolska Voivodeship in the time of accession into the European Union	347
Aleksandra Majda: The analysis of succession strategy, success determinants in Polish family business – case study / Analiza determinant sukcesu strategii sukcesyjnej w polskich przedsiębiorstwach rodzinnych – studium przypadku.....	357
Janusz Majewski: Problem wyceny zapyłania jako usługi środowiskowej / The problem of the valuation of pollination as environment service	369
Arkadiusz Malkowski: Ruch graniczny jako czynnik rozwoju regionu przygranicznego na przykładzie pogranicza zachodniego Polski / Border traffic as a factor in the development of border regions on the example of the borderland of Western Poland.....	378
Grażyna Michalczuk, Agnieszka Zalewska-Bochenko: Platforma e-PUAP jako przykład elektroniczacji usług administracji publicznej dla ludności / e-PUAP as an example of electronic services of public administration for the citizens	390
Danuta Mierzwa, Małgorzata Krotowska: Czynniki ekonomiczno-społeczne integracji poziomej rolników – raport z badań / Economic and social factors of horizontal integration of farmers – study report	399
Karolina Olejniczak: Czynniki rozwoju obszarów funkcjonalnych w świetle badań empirycznych / Factors of functional areas development in the light of empirical research	410
Dorota Pasińska: Polski rynek drobiu po wstąpieniu do Unii Europejskiej / Polish poultry market after the accession to European Union	421
Ewa Polak, Waldemar Polak: Wskaźniki dotyczące zdrowia i opieki zdrowotnej jako mierniki jakości życia w Polsce na tle wybranych państw /	

Indices referring to health care as the measure of life quality in Poland in comparison to selected countries.....	433
Adriana Politaj: Zakłady aktywności zawodowej oraz zakłady pracy chronionej jako pracodawcy osób niepełnosprawnych w Polsce / Vocational development centres and sheltered workshops as employers of handicapped persons in Poland	446
Iwona Pomianek: Klasyfikacja gmin miejsko-wiejskich w Polsce według poziomu rozwoju społeczno-ekonomicznego / Classification of semi-urban communes in Poland by the level of socio-economic development	458
Zdzisław W. Puślecki: Current re-shaping of international business / Obecne zmiany kształtu biznesu międzynarodowego	471
Magdalena Ratalewska: Rozwój sektora kreatywnego gier komputerowych w Polsce / The development of the creative industries sector of computer games in Poland.....	491
Jarosław Ropęga: Czynniki niepowodzeń gospodarczych małych przedsiębiorstw w aspekcie nowego paradygmatu cywilizacyjnego / Failure factors of small enterprises in the context of new paradigm of civilization ...	501
Robert Rusielik: Wykorzystanie alternatywnych indeksów produktywności do pomiaru efektywności rolnictwa w Polsce / Alternative productivity indexes for measuring agricultural efficiency in Poland.....	514
Izabela Serocka: Znaczenie czynników lokalizacji przedsiębiorstw a aktywność władz lokalnych gmin województwa warmińsko-mazurskiego / The importance of business location factors vs. the activity of Warmia and Mazury Voivodeship local authorities.....	524
Katarzyna Smędzik-Ambroży, Joanna Strońska-Ziemiann: Rozwój lokalny na obszarach wiejskich o zróżnicowanym rolnictwie (przypadek podregionu pilskiego na tle sytuacji w Wielkopolsce) / Local development in rural areas with diversified agriculture (the case of pilski subregion on the background of the situation in Wielkopolska).....	538
Karolina Sobczyk, Tomasz Holecki, Joanna Woźniak-Holecka, Michał Wróblewski: Wykorzystanie środków publicznych w walce z wykluczeniem cyfrowym na poziomie samorządowym / Public funds use against digital exclusion at the level of self-government	550
Michał Świtłyk: Efektywność techniczna gospodarstw mlecznych w Polsce w latach 2009-2011 / Technical efficiency of dairy farms in Poland in 2009-2011.....	561
Dariusz Tloczyński: Konkurencja pomiędzy przewoźnikami Ryanair i Wizz Air jako element rozwoju polskiego rynku usług transportu lotniczego / Competition between Ryanair and Wizz Air as an element of development of Polish air transport market	570

Weronika Toszewska-Czerniej: Productivity of service delivery process as a factor affecting the level of differentiation / Produktywność procesu usługowego jako czynnik kształtujący poziom zróżnicowania	584
Roman Tylżanowski: Stymulatory procesów transferu technologii w przedsiębiorstwach przemysłowych wysokiej techniki w Polsce / Stimulators of technology transfer processes in high-tech manufacturing sector in Poland	594
Małgorzata Wachowska: Czas pozyskiwania cudzych idei przez przemysł. Doświadczenia Polski / Adoption time of others' ideas by industry. Experience of Poland	606
Agnieszka Werenowska: Kierunki zmian na rynku niskokosztowych linii lotniczych / Directions of changes in the market of low-cost airlines.....	616
Barbara Wieliczko: Wspólna Polityka Rolna a zarządzanie ryzykiem w rolnictwie / Common agricultural policy vs. risk management in agriculture	626
Artur Wilczyński: Progi rentowności w gospodarstwach mlecznych w latach 2013-2020 / Break-even point analysis for dairy farms in 2013-2020	633
Jarosław Wołkonowski: Handel zagraniczny Litwy w latach 2012-2015 a sankcje gospodarcze przeciw Rosji / Lithuanian foreign trade in the years 2012-2015 vs. economic sanctions against Russia	644
Arkadiusz Zalewski: Uwarunkowania regionalnego zróżnicowania poziomu nawożenia mineralnego w Polsce / Determinants of regional differences of level of mineral fertilization in Poland.....	658
Anna Zielińska-Chmielewska, Mirosław Walawski: The use of futures rapeseed contracts exemplified by a trading company in Poland / Zastosowanie kontraktów <i>futures</i> na rzepak przez przedsiębiorstwa handlowe w Polsce	669

Wstęp

Z wielką przyjemnością oddajemy w Państwa ręce publikację pt. *Polityka ekonomiczna*, wydaną w ramach Prac Naukowych Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Opracowanie składa się z 58 artykułów (w tym 5 w języku angielskim), w których Autorzy prezentują wyniki badań dotyczących zagadnień związanych z funkcjonowaniem współczesnych systemów gospodarczych w zakresie polityki gospodarczej. Tematyka podjęta w artykułach jest stosunkowo szeroka – mieści się w czterech obszarach problemowych. Pierwszy przedstawia rozważania związane z polityką innowacyjną, wolnością prowadzenia działalności gospodarczej oraz formami współpracy przedsiębiorstw. Drugi obszar dotyczy polityki transportowej, w tym infrastruktury i konkurencji. Trzeci obejmuje opracowania z zakresu polityki społecznej i zdrowotnej państwa – na poziomie zarówno krajowym, jak i lokalnym. Czwartą grupę stanowią artykuły dotyczące rolnictwa, w tym szczególnie wspólnej polityki rolnej i przemian w strukturze agrarnej.

Publikacja przeznaczona jest dla pracowników naukowych szkół wyższych, specjalistów zajmujących się w praktyce problematyką ekonomiczną, studentów studiów ekonomicznych oraz słuchaczy studiów podyplomowych i doktoranckich.

Artykuły składające się na niniejszy zbiór były recenzowane przez samodzielnych pracowników naukowych uniwersytetów, w większości kierowników katedr polityki ekonomicznej. W tym miejscu chcielibyśmy serdecznie podziękować za wnikliwe i rzetelne recenzje, często inspirujące do dalszych badań. Oddając powyższą publikację do rąk naszych Czytelników, wyrażamy nadzieję, że ze względu na jej wszechstronny charakter spotka się ona z zainteresowaniem i przyczyni do rozpoczęcia inspirujących dyskusji naukowych.

Jerzy Sokołowski, Grażyna Węgrzyn

Michał Świtlyk

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

e-mail: michal.switlyk@zut.edu.pl

EFEKTYWNOŚĆ TECHNICZNA GOSPODARSTW MLECZNYCH W POLSCE W LATACH 2009-2011

TECHNICAL EFFICIENCY OF DAIRY FARMS IN POLAND IN 2009-2011

DOI: 10.15611/pn.2016.450.48

JEL Classification: C 610, Q 130

Streszczenie: Badania omówione w artykule obejmowały lata 2009-2011 i ich celem było określenie efektywności technicznej gospodarstw mlecznych oraz ich efektywności w zależności od wielkości stada krów – przy zastosowaniu metody DEA i metody SFA. Doboru zmiennych do badania dokonano według kryterium formalnego. Przeciętna efektywność techniczna dla badanej zbiorowości gospodarstw mlecznych obliczona dla modelu CCR wahała się od 76,9% do 79,9%. Uwzględniając wielkość stada krów, należy stwierdzić, że w tym modelu najwyższymi współczynnikami efektywności technicznej w analizowanym okresie charakteryzowały się gospodarstwa mające największe stada krów (>30<40 i >40 krów). Przeciętne wyniki modelu BCC w latach 2009-2011 kształtowały się na poziomie 82,4-84,4%. Najwyższe współczynniki efektywności technicznej charakteryzowały gospodarstwa posiadające najmniejsze (<10 krów) i największe (>40 krów) stada krów. Przeciętny współczynnik efektywności technicznej SFA w badanym okresie wahał się od 79,0% (2010) do 94,7% (2011). W modelu SFA najwyższymi współczynnikami efektywności technicznej charakteryzowały się gospodarstwa o stadach >30 <40 i >40 krów.

Słowa kluczowe: gospodarstwa mleczne, efektywność techniczna, metoda DEA, metoda SFA.

Summary: The study covered the years 2009-2011 and its aim was to determine the technical efficiency of dairy farms, depending on the size of the cow herd using the DEA and SFA methods. The selection of variables for the study was made according to the formal criterion. The average technical efficiency for dairy farms surveyed population calculated for the model CCR ranged from 76.9% to 79.9%. Considering the size of a herd of cows it should be stated that in the model farms with the largest herds of cows (> 30 <40 and > 40 cows) were characterized by the highest ratios of technical efficiency in the analyzed period. The average results of the BCC model in 2009-2011 ranged from 82.4% to 84.4%. Farms with the smallest (<10 cows) and the highest (> 40 cows) number of cows were characterized by the highest ratios of technical efficiency. The average coefficient of technical efficiency of the SFA in the period ranged from 79.0% (2010) to 94.7% (2011). In the SFA model farms with herds of > 30 <40 and > 40 cows were characterized by the highest ratios of technical efficiency.

Keywords: dairy farms, technical efficiency, DEA method, SFA method.

1. Wstęp

Produkcja zwierzęca w Polsce ma duże znaczenie. Jej udział w strukturze produkcji globalnej rolnictwa w latach 2009-2011 zmniejszał się z 47,7% (2009) do 43,7% (2011). W strukturze produkcji globalnej udział mleka, żywca wołowego i cieląt w badanych latach wynosił około 20%. Udział produkcji zwierzęcej w strukturze produkcji towarowej rolnictwa charakteryzował się podobnymi tendencjami jak jej udział w strukturze produkcji globalnej. W 2009 r. udział ten wynosił 56,5% i zmniejszył się do 53,4% w 2011 r. Udział w produkcji towarowej bydła, cieląt i mleka w analizowanym okresie był stabilny w wynosił 23%-24%, w tym mleka 17-18%.

Zdaniem W. Ziętarek [2013] znaczenie produkcji mleka w Polsce wynika również z faktu, że zgodnie z danymi powszechnego spisu rolnego chów bydła był prowadzony w 2010 r. w 454 tys. gospodarstwach rolnych i dawał utrzymanie około 2 mln mieszkańców wsi. Należy też podkreślić [GUS 2013], że mleko jest cennym surowcem dla przemysłu mleczarskiego. Wytwarzaniem wyrobów mleczarskich zajmuje się około 35 tys. pracowników. Wartość produkcji sprzedanej tego przemysłu oscyluje w granicach 24 000 mln zł, a udział w wartości polskiego eksportu tych produktów wynosi 1,1%.

W polskiej literaturze ekonomiczno-rolniczej badaniem efektywności technicznej otoczenia rolnictwa, rolnictwa i gospodarstw rolnych zajmowali się m.in. Świtłyk [2011], Kasztelan [2003] i Góral [2014]. Problematykę efektywności gospodarstw mlecznych w swoich badaniach podejmowali m.in. Parzonko [2002], Szewczyk [2010], Marzec i Pisulewski [2013; 2014], Marzec, Pisulewski i Prędko [2015], Rusielik i Świtłyk [2012].

Celem badań było określenie efektywności technicznej gospodarstw mlecznych ogółem i w zależności od wielkości stada krów przy zastosowaniu metody DEA i metody SFA. Badania obejmowały lata 2009-2011.

2. Faktografia i metody badań

W badaniach wykorzystano dane z Polskiego FADN, które są przetwarzane przez Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB. Dane do obliczeń zebrano, posługując się metodą obserwacji pośredniej, wykorzystując jako źródło danych faktycznych dane z polskiego FADN za lata 2009-2011. Dane faktyczne dotyczyły gospodarstw typu 45, czyli gospodarstw specjalizujących się w chowie bydła mlecznego. Po analizie danych do obliczeń i odrzuceniu obiektów z danymi niekompletnymi do badań przyjęto w 2009 r. 669 gospodarstw, w 2010 r. 668 gospodarstw i 2011 r. 667 gospodarstw. W związku z faktem, iż badane gospodarstwa wyspecjalizowane są w różnym stopniu w produkcji mleka, obliczono dla nich procentowy udział wartości sprzedaży mleka i przetworów w wartości produkcji ogółem.

łem. Obliczonym współczynnikiem skorygowano koszty, zakładając ich proporcjonalny rozkład na poszczególne działy i gałęzie.

Doboru zmiennych do badania dokonano według kryterium formalnego, przy zastosowaniu metody regresji krokowej wstecznej. Założono, że zmienne uwzględnione w modelu reprezentują główne obszary decyzyjne w badanych gospodarstwach. W wyniku obliczeń otrzymano następujący wykaz zmiennych:

Y – jest sumą przychodów ze sprzedaży mleka i przetworów, żywca wołowego, salda dopłat i podatków (zł),

X_1 – powierzchnia użytków rolnych (ha),

X_2 – liczba krów mlecznych (szt.),

X_3 – sumą kosztów poniesionych na nakłady plonotwórcze (nasiona i sadzeniaki, nasiona i sadzeniaki własne, nawozy, środki ochrony roślin) (zł),

X_4 – pasze z zakupu (zł),

X_5 – pozostałe koszty bezpośrednie produkcji zwierzęcej (zł),

X_6 – koszty utrzymania maszyn i budynków (zł),

X_7 – koszty energii (zł),

X_8 – koszt amortyzacji (zł).

Wielkość współczynnika determinacji R^2 dla zbudowanego modelu wyniosła 0,93, co świadczy o bardzo dobrym dopasowaniu modelu.

W badaniach zastosowano dwie metody: zaliczaną do metod nieparametrycznych metodę granicznej analizy danych DEA i metodę parametryczną stochastycznej funkcji granicznej SFA. W metodzie DEA zastosowano podejście minimalizujące nakłady i modele BCC i CCR. W metodzie SFA posłużono się modelami BC1 i BC2, które zostały zaproponowane przez Battese i Coelliego w publikacjach [Battese, Coelli 1992; 1995]. W pracy prezentowane są wyniki modelu BC1, ponieważ wyniki dla modelu BC2 były identyczne.

W opisie wyników badane gospodarstwa podzielono na trzy grupy: gospodarstwa efektywne, dla których współczynnik efektywności technicznej wynosił 100%, gospodarstwa zbliżone do efektywnych, w których współczynnik efektywności technicznej mieścił się w granicach $>90 <100\%$, i gospodarstwa nieefektywne, w których analizowany współczynnik był mniejszy od 90%.

W badaniach do opracowania danych faktualnych posłużono się następującymi pakietami oprogramowania użytkowego: Statistica, Frontier Analyst ver. 4.2.0, FRONTIER Version 4. 1.

2.1. Metody badań

Pomiar efektywności technicznej wykonano z wykorzystaniem dwóch metod zaliczanych do analizy granicznej, tj. metody nieparametrycznej Data Envelopment Analysis (DEA) i parametrycznej Stochastic Frontier Analysis (SFA). Dla każdej z metod zostały ponadto zastosowane dwa alternatywne modele. Dla metody DEA zastosowano model CCR zakładający stałe efekty skali [Charnes, Cooper, Rhodes 1978] i model BCC zakładający zmienne efekty skali [Banker, Charnes, Cooper

1984]. Dla metody SFA zastosowano model BC1 zaproponowany przez Battese i Coelli w publikacji [Battese, Coelli 1992] i model BC2 [Battese, Coelli 1995].

Modele DEA CCR i BCC wykorzystują jedną z najbardziej popularnych technik zaproponowanych w pracy *Production Frontiers* [Färe i in. 1995]. Do obliczenia efektywności technicznej wykorzystana jest koncepcja pomiaru efektywności przedstawiona przez Coelliego, Prasada Rao i Battese w pracy *An introduction to efficiency and productivity analysis* [Coelli i in. 1998]. Koncepcja ta zakłada, że na całkowitą efektywność ekonomiczną wpływają dwa składniki: efektywność techniczna i efektywność alokacyjna. W zastosowanej metodzie efektywność techniczna definiowana jest jako relacja rzeczywistej produktywności do możliwie najwyższej produktywności. Na podstawie danych można oszacować krzywą efektywności, którą wyznaczają obiekty efektywne. Poza tą krzywą znajdują się obiekty wykazujące się pewnym stopniem nieefektywności i za pomocą tej krzywej można ten stopień obliczyć. Ogólnym założeniem tej metody jest to, że efektywność danego czynnika produkcji jest relacją otrzymanych efektów do poniesionych nakładów, a rozwijając to do sytuacji wielowymiarowej, można przyjąć, że dysponując s – efektami i m – nakładami efektywność przyjmuje postać:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_r}{\sum_{i=1}^m v_i x_i} = \frac{u_1 y_1 + u_2 y_2 + \dots + u_s y_s}{v_1 x_1 + v_2 x_2 + \dots + v_m x_m},$$

gdzie: y_r – wartość efektu, u_r – waga efektu, x_i – wartość nakładu, v_i – waga nakładu.

Sprowadzenie nakładów i efektów do wielkości syntetycznych daje możliwość kalkulacji współczynnika efektywności technicznej. Dla każdego obiektu jest rozwiązywane zadanie programowania liniowego, a obliczany współczynnik efektywności ma postać funkcji celu poddanej maksymalizacji, gdzie zmiennymi optymalizowanymi są wagi efektów i wagi nakładów.

Charnes, Cooper i Rhodes w publikacji „Measuring the efficiency of decision making units” przedstawili sposób rozwiązania tej funkcji za pomocą metody programowania liniowego [Charnes i in. 1978].

Do pomiaru efektywności metodami BC1 i BC2 wykorzystano koncepcję zaproponowaną przez Aignera, Lovella i Schmidta [1977] oraz Meeusena i van den Broecka [1977], która wykorzystuje stochastyczną funkcję produkcji przedstawioną w następujący sposób:

$$\ln(y_i) = x_i \beta + v_i - u_i \text{ dla } i = 1, 2, \dots, N,$$

gdzie: \ln – logarytm naturalny; y_i – produkcja; x_i – wektor wartości zmiennych objaśniających, β – estymowany wektor nieznanych parametrów, v_i – składniki losowe mające niezależne identyczne rozkłady normalne o średniej zero i skończonej wariancji (σ^2), u_i – nieujemna zmienna losowa reprezentująca nieefektywność.

Mając oszacowaną funkcję graniczną, możemy oszacować dla każdego obiektu (w relacji do oszacowanej funkcji) efektywność techniczną (TE):

$$TE_i = \frac{y_i}{\exp(x_i\beta)} = \frac{\exp(x_i\beta - u_i)}{\exp(x_i\beta)} = \exp(-u_i).$$

Estymację można wykonać poprzez stosowanie metod programowania liniowego. Popularna w tym przypadku jest metoda najmniejszych kwadratów.

3. Wyniki badań własnych

W 2009 r. w badanej zbiorowości gospodarstw (tab. 1) przeciętny współczynnik efektywności technicznej dla modelu CCR ukształtował na poziomie 76,9% i wahał się od 32,4% do 100,0%. Oznacza to, że badane gospodarstwa w celu osiągnięcia efektywności technicznej powinny średnio zmniejszyć nakłady przyjęte do modelu o 23,1%.

Tabela 1. Współczynniki efektywności technicznej DEA CCR, DEA BCC i SFA i ich statystyki opisowe

Wyszczególnienie	CCR	BCC	SFA	Wyszczególnienie	CCR	BCC	SFA
2009 ($n = 669$)				2011 ($n = 667$)			
Średnia	76,9	82,4	94,3	Średnia	78,6	83,6	94,7
Mediana	75,9	81,6	94,4	Mediana	77,7	83,4	94,7
Minimum	32,4	44,3	92,6	Minimum	34,5	47,6	92,5
Maksimum	100,0	100,0	96,8	Maksimum	100,0	100,0	97,4
Odchylenie standardowe	14,7	13,2	0,6	Odchylenie standardowe	14,6	13,1	0,5
Współczynnik zmienności	19,1	16,0	0,6	Współczynnik zmienności	18,6	15,7	0,6
2010 ($n = 668$)							
Średnia	79,8	84,4	79,0				
Mediana	79,5	85,2	81,0				
Minimum	34,9	49,1	48,0				
Maksimum	100,0	100,0	94,7				
Odchylenie standardowe	14,6	13,2	8,5				
Współczynnik zmienności	18,3	15,6	10,7				
Średnia	79,8	84,4	79,0				

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych FADN.

Grupa gospodarstw efektywnych liczyła 90 gospodarstw (13,4%), a grupa gospodarstw zbliżonych do efektywności składała się z 62 gospodarstw (9,3%). W 2009 r. dla rozważanego podejścia w badanej grupie gospodarstw znajdowało się

517 gospodarstw nieefektywnych, co stanowiło 77,3% badanej zbiorowości. W 2010 r. średni współczynnik efektywności technicznej CCR ukształtował 79,8% i mieścił się w granicach od 34,9 do 100%. W badanej grupie gospodarstw znajdowało się 107 gospodarstw efektywnych (16,0%), 96 gospodarstw zbliżonych do efektywnych (14,4%) oraz 465 gospodarstw nieefektywnych (69,6%). W 2011 r. przeciętny współczynnik efektywności technicznej CCR wyniósł 78,6% i wahał się od 34,5 do 100,0. Wśród 667 badanych gospodarstw znajdowało się 99 gospodarstw efektywnych (14,8%), 84 gospodarstwa zbliżone do efektywnych (12,6%) i 484 gospodarstwa zaliczone do grupy gospodarstw nieefektywnych (72,6%).

Tabela 2. Obliczone redukcje analizowanych nakładów w latach 2009-2011 w %

Wyszczególnienie	2009		2010		2011	
	CCR	BCC	CCR	BCC	CCR	BCC
Powierzchnia użytków rolnych	11,0	10,2	11,8	11,2	10,1	9,8
Liczba krów mlecznych	11,9	11,1	11,2	11,1	10,6	10,5
Koszty poniesione na nakłady plonotwórcze	11,5	12,9	12,6	13,1	13,6	13,7
Pasze z zakupu	11,2	10,7	11,0	10,8	11,3	11,7
Pozostałe koszty bezpośrednie produkcji zwierzęcej	15,2	15,5	12,9	12,7	12,6	12,2
Koszty utrzymania maszyn i budynków	14,1	14,5	14,2	14,9	15,8	15,9
Koszty energii	12,7	13,0	12,7	12,5	13,4	13,1
Koszt amortyzacji	12,2	12,1	13,7	13,8	12,6	13,0

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych FADN.

W 2009 r. średni współczynnik efektywności technicznej obliczony dla modelu BCC ukształtował się na poziomie 82,4% i zawierał się pomiędzy 44,3-100,0%. Wśród badanych 669 gospodarstw efektywne były 133 gospodarstwa (19,9%), w grupie zbliżonych do efektywnych znajdowało się 88 gospodarstw (13,1%), a gospodarstw nieefektywnych było 448, co stanowiło 67,0% badanej zbiorowości. W 2010 r. przeciętny współczynnik efektywności technicznej BCC był równy 84,4% i mieścił się w granicach od 49,1% do 100,0%. W 2010 r. grupę gospodarstw efektywnych stanowiło 169 gospodarstw (25,3%), w grupie gospodarstw zbliżonych do efektywnych było 93 gospodarstw (13,9%), gospodarstw nieefektywnych było 406 (60,8%). W 2011 r. średni współczynnik efektywności technicznej BCC wyniósł 83,6% i zawierał się w granicach 47,6%-100,0%. Wśród analizowanych 667 gospodarstw 147 zaliczono do grupy gospodarstw efektywnych (22,1%), do grupy gospodarstw zbliżonych do efektywnych należało 95 gospodarstw (14,2%) oraz 425 gospodarstw zaliczono do grupy gospodarstw nieefektywnych.

W tabeli 2 zamieszczono obliczone przeciętne redukcje przyjętych nakładów do zastosowanych modeli DEA. Z tabeli wynika, że poprawę efektywności technicznej osiągnąć można dzięki zmniejszeniu analizowanych nakładów do modelu przeciętnie od 9,8% do 15,9%.

3.1. Efektywność techniczna a wielkość stada krów

W 2009 r. dla modelu CCR minimalizującego nakłady (tab. 3), przy założeniu stałych efektów skali współczynniki efektywności technicznej, wahały się w zależności od wielkości stada krów od 73,2% do 86,3%. Najwyższe współczynniki efektywności technicznej odnotowały gospodarstwa posiadające stada krów powyżej 40 sztuk, najniższe zaś gospodarstwa o najmniejszych stadach krów. W 2009 r. najwyższymi współczynnikami efektywności technicznej BCC charakteryzowały się gospodarstwa mleczne posiadające stada krów powyżej 40 sztuk i gospodarstwa posiadające do 10 sztuk krów. Najniższymi współczynnikami efektywności technicznej dla tego modelu charakteryzowały się gospodarstwa posiadające stada krów od 10 do 40 szt.

Tabela 3. Współczynniki efektywności technicznej DEA dla modelu minimalizującego wielkość nakładów

Wielkość stada krów	CCR	BCC	SFA	Wyszczególnienie	CCR	BCC	SFA
2009				2011			
<10	73,2	88,0	94,2	<10	75,5	89,1	94,6
>10<20	75,3	81,0	94,3	>10<20	76,3	81,0	94,7
>20<30	78,6	80,4	94,3	>20<30	80,6	82,1	94,7
>30<40	79,4	80,6	94,5	>30<40	84,4	85,8	94,7
>40	86,3	90,0	94,4	>40	83,2	87,6	94,9
Średnia	76,9	82,4	94,3	Średnia	78,6	83,6	94,7
2010							
<10	74,7	87,8	76,6				
>10<20	79,2	82,9	79,5				
>20<30	81,0	82,3	79,2				
>30<40	84,2	86,4	80,2				
>40	86,1	90,4	79,6				
Średnia	79,8	84,4	79,0				
<10	74,7	87,8	76,6				

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych FADN.

W 2010 r. najniższymi współczynnikami efektywności technicznej CCR charakteryzowały się gospodarstwa posiadające do 20 krów, zaś najwyższe współczynniki efektywności technicznej wystąpiły w grupie gospodarstw posiadających powyżej 40 krów. W 2010 r. współczynniki efektywności technicznej obliczone dla modelu BCC w poszczególnych grupach ukształtował się na poziomie od 82,3% do 90,4%. Najwyższe współczynniki efektywności technicznej odnotowano w go-

spodarstwach, które posiadały powyżej 40 krów (90,4%) i w gospodarstwach do 10 krów (87,8%), najniższymi zaś współczynnikami efektywności technicznej charakteryzowały się gospodarstwa od 10 do 20 krów.

W 2011 r. współczynniki efektywności technicznej obliczone dla modelu CCR wahały się w zależności od grupy gospodarstw od 75,5%-84,4%. Najwyższymi współczynnikami efektywności technicznej CCR charakteryzowały się gospodarstwa utrzymujące stada krów o wielkości od 30 do 40 i powyżej 40 krów. Najniższe współczynniki efektywności technicznej CCR odnotowano w gospodarstwach o stadach krów do 10 i od 10 do 20 sztuk. W modelu BCC w 2011 r. współczynniki efektywności technicznej wahały się od 81,0% do 87,6%. Najwyższymi współczynnikami efektywności technicznej BCC charakteryzowały się gospodarstwa posiadające stada do 10 i powyżej 40 krów, najniższe zaś odnotowano w gospodarstwach od 10 do 20 krów.

W 2009 r. przeciętny współczynnik efektywności technicznej SFA wynosił 94,3% i wahał się w zależności od grupy gospodarstw od 94,2% (≤ 10 krów) do 94,5% (30-40 krów). W 2010 roku średni współczynnik efektywności technicznej SFA ukształtował się na poziomie 79,0% i mieścił się w granicach od 76,6% (< 10 krów) do 80,2% (30-40 krów). W 2011 r. analizowany średni współczynnik efektywności SFA był równy 94,7% i wahał się w zależności od grupy gospodarstw od 94,6% (< 10 krów) do 94,9% (> 40 krów).

4. Zakończenie

Z przeprowadzonych badań nad efektywnością techniczną gospodarstw wyspecjalizowanych w produkcji mleka można sformułować następujące wnioski:

1. Przeciętna efektywność techniczna dla badanej zbiorowości gospodarstw mlecznych obliczona dla modelu CCR wahała się od 76,9% do 79,9%. Uwzględniając wielkość stada krów, należy stwierdzić, że w tym modelu najwyższymi współczynnikami efektywności technicznej w analizowanym okresie charakteryzowały się gospodarstwa mające największe stada krów ($>30 < 40$ i >40 krów).

2. Przeciętne wyniki modelu BCC w latach 2009-2011 kształtowały się na poziomie 82,4%-84,4%. Najwyższe współczynniki efektywności technicznej charakteryzowały gospodarstwa posiadające najmniejsze (<10 krów) i największe (>40 krów).

3. Poprawę efektywności technicznej badanych gospodarstw osiągnąć można przez zmniejszenie wszystkich nakładów przyjętych do obliczeń metodą DEA. Proponowane redukcje nakładów wynoszą przeciętnie od 9,8%-15,9%.

4. Przeciętny współczynnik efektywności technicznej SFA w badanym okresie wahał się od 79,0% (2010) do 94,7% (2011). W tym modelu najwyższymi współczynnikami efektywności technicznej charakteryzowały się gospodarstwa o stadach $>30 < 40$ i >40 krów.

Literatura

- Aigner D.J., Lovell C.A.K., Schmidt P., 1977, *Formulation and estimation of stochastic frontier production function models*, Journal of Econometrics, 6, s. 21-37.
- Banker R.D., Charnes A., Cooper W.W., 1984, *Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis*, Management Science, vol. 30, issue 3, s. 1078-1092.
- Battese G.E., Coelli T.J., 1992, *Frontier production functions, technical efficiency and panel data: With application to paddy farmers in India*, Journal of Productivity Analysis 3, s. 153-169.
- Battese G.E., Coelli T.J., 1995, *A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data*, Empirical Economics, 20, s. 325-332.
- Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E., 1978, *Measuring the efficiency of decision making units*, European Journal of Operational Research, vol. 2, issue 6, s. 429-444.
- Coelli T., Prasada R., Battese G., 1998, *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Kluwer Academic Publishers, Boston-Dordrecht-London.
- Färe R., Grosskopf S., Lovell A.K., 1995, *Production Frontiers*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Góral J., 2014, *Subsydia a efektywność techniczna wielkotowarowych gospodarstw rolnych*, rozprawa doktorska, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- GUS, 2013, *Nakłady i wyniki przemysłu w 2012 r.*, Warszawa.
- Kasztelan P. K., 2003, *Efektywność ekonomiczna wielkoobszarowych przedsiębiorstw rolniczych o różnych formach prawnych*, rozprawa doktorska SGGW, Warszawa.
- Marzec J., Pisulewski A., 2013, *Ekometryczna analiza efektywności technicznej farm mlecznych w Polsce na podstawie danych z lat 2004-2011*, Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych SGH, z. 30, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa, s. 255-271.
- Marzec J., Pisulewski A., 2014, *Mikroekonomiczna analiza technologii gospodarstw mlecznych w Polsce – podejście bayesowskie*, Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych SGH z. 30, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa, s. 89-104.
- Marzec J., Pisulewski A., Prędko A., 2015, *Efektywność techniczna gospodarstw mlecznych w Polsce – analiza porównawcza za pomocą DEA i BSFA*, Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych, T. XVI/4, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, s. 7-23.
- Meeusen W., van Den Broeck J., 1977, *Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error*, International Economic Review vol. 18, s. 435-444.
- Parzonko A., 2002, *Efektywność gospodarstw wyspecjalizowanych w produkcji mleka*, rozprawa doktorska SGGW, Warszawa.
- Rusielik R., Świtłyk M., 2012, *Efektywność techniczna produkcji mleka w wybranych europejskich gospodarstwach w latach 2008-2010*, Roczniki Nauk Rolniczych, s. G, T. 99, z. 1, s. 87-99.
- Szewczyk Z., 2010, *Efektywność produkcji mleka w gospodarstwach o różnej skali produkcji (na przykładzie województwa łódzkiego)*, rozprawa doktorska SGGW, Warszawa.
- Świtłyk M., 2011, *Efektywność polskiego rolnictwa w latach 1998-2009*, Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, nr 4, s. 59-75.
- Ziętara W. (red.), 2013, *Polskie gospodarstwa z chowem bydła na tle wybranych krajów*, IERiGŻ PIB, Warszawa.