

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 Fostera-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 Koloszyż: 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 Tłoczyński: 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

Robert Rusielik

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

e-mail: robert.rusielik@zut.edu.pl

WYKORZYSTANIE ALTERNATYWNYCH INDEKSÓW PRODUKTYWNOŚCI DO POMIARU EFEKTYWNOŚCI ROLNICTWA W POLSCE

ALTERNATIVE PRODUCTIVITY INDEXES FOR MEASURING AGRICULTURAL EFFICIENCY IN POLAND

DOI: 10.15611/pn.2016.450.44

Streszczenie: Celem badań było porównanie alternatywnych wyników pomiaru efektywności działalności rolniczej w Polsce. Badania obejmują lata 2011-2013. Do kalkulacji poziomu efektywności wykorzystano różne modele zagregowanych indeksów produktywności całkowitej TFP (*Total Factor Productivity*). Najwyższa efektywność rolnictwa w Polsce występuje w makroregionie Pomorze i Mazury, a najniższa w makroregionie Małopolska i Pogórze. Najwyższy poziom wskaźników efektywności występuje w województwach dolnośląskim, warmińsko-mazurskim, kujawsko-pomorskim, zachodniopomorskim i podlaskim. Najniższy poziom wskaźników efektywności występuje w województwach małopolskim, podkarpackim, świętokrzyskim i wielkopolskim. Badania wykazały, że w przypadku niektórych województw występują znaczne różnice pomiędzy otrzymanymi wynikami. Największe zróżnicowanie występuje pomiędzy modelami Hicksa-Moorsteena i Färe-Primonta, nieco mniejsze zaś pomiędzy modelami Malmquista i Färe-Primonta.

Słowa kluczowe: rolnictwo, efektywność, indeksy produktywności.

Summary: The aim of the study was to compare efficiency results of agricultural activity in Poland. Efficiency was calculated using various models of aggregate indexes of total productivity TFP (*Total Factor Productivity*). High-efficiency of Polish agriculture was observed in Pomerania and Masuria regions and the lowest in Malopolska and Pogórze. The results obtained indicate that in some regional results there are significant differences of agricultural efficiency. The high diversity was encountered between Hicks-Moorsteen and Fare-Primont models and slightly lower between Malmquist and Fare-Primont models.

Keywords: agriculture, efficiency, productivity indexes.

1. Wstęp

Ze względu na rolę i miejsce rolnictwa w gospodarce kraju problem pomiaru jego efektywności jest bardzo istotny. W Polsce istnieje zróżnicowanie w poziomie efektywności wykorzystania posiadanych zasobów i nakładów rolniczych pomiędzy poszczególnymi regionami i województwami. Zróżnicowanie takie wynika między innymi ze zróżnicowania w poziomie rozwoju rolnictwa. W ostatnich latach, a obecnie w nowej perspektywie finansowej, Polska ze względu na swoją pozycję we Wspólnej Polityce Rolnej EU otrzymała znaczne środki finansowe na wsparcie rolnictwa. Jednak ze względu na wspomniane zróżnicowanie redystrybucja i sposób absorpcji tych środków powinna odbywać się na podstawie przyjętych kryteriów delimitacyjnych [Poczta i in. 2012]. Pomocne może tu być wykorzystanie analizy zróżnicowania poszczególnych obszarów pod względem efektywności i produktywności posiadanych zasobów. W literaturze krajowej pojawia się coraz więcej opracowań na ten temat, różniących się między sobą przyjętymi metodami pomiaru. W prezentowanych badaniach zaproponowany pomiar efektywności opiera się na wykorzystaniu alternatywnych indeksów produktywności TFP (*Total Factor Productivity*) do kalkulacji wskaźnika efektywności TFPE (*Total Factor Productivity Efficiency*). Do najpowszechniej wykorzystywanych indeksów produktywności w badaniach rolnictwa należą indeksy produktywności Malmquista. W literaturze polskiej znajdujemy badania wykorzystujące tę technologię, dotyczące różnych kierunków rolnictwa, grup przedsiębiorstw i rolnictwa jako sektora gospodarki (m.in. [Brümmer i in. 2002; Latruffe i in. 2004; Zawalińska 2004; Balcombe i in. 2005; Rusielik, Świtłyk 2009; Kuszewski, Sielska 2012; Bezat-Jarzębowska, Jarzębowski 2013]), jak również badania porównawcze pomiędzy różnymi krajami, a także prace porównujące pomiar efektywności technicznej wykonany metodami parametrycznymi i nieparametrycznymi (np. [Marzec i in. 2015; Rusielik 2012]). Są również badania wykorzystujące różne modele zagregowanych indeksów produktywności, proponowane przez [O'Donnell 2010; 2012a; 2012b; Hoang 2011], a w Polsce [Rusielik 2014a; 2014b], gdzie wskazywana jest większa przydatność tego typu indeksów niż metod tradycyjnych zakładających stałe efekty skali (CRS). Brak jest natomiast opracowań, w których znajdują się porównania wyników zastosowania poszczególnych modeli, a zwłaszcza ich wykorzystania do pomiaru efektywności. Wyniki prezentowane w niniejszym opracowaniu są próbą porównania wskaźników efektywności TFPE skalkulowanych przy zastosowaniu trzech alternatywnych indeksów produktywności całkowitej.

2. Materiał i metody

Celem badań było zbadanie możliwości wykorzystania alternatywnych modeli zagregowanych indeksów produktywności do pomiaru efektywności działalności rol-

niczniej w Polsce w przekroju makroregionalnym i na poziomie województw. Alternatywny pomiar efektywności oparto na zagregowanych indeksach produktywności (TFP – *Total Factor Productivity*) obliczonych za pomocą programowania liniowego (LP) i założeń metody *Data Envelopment Analysis* (DEA). Są to indeksy Malmquista, Hicksa-Moorsteena i Färe-Primonta. Indeksy tego typu mierzą relacje zagregowanych efektów i nakładów pomiędzy analizowanymi obiektami przy wykorzystaniu alternatywnych, zagregowanych funkcji odległości kalkulowanych na bazie dostępnych danych. Takie podejście jest przydatne w przypadku braku informacji o relacjach cenowych pomiędzy efektami i nakładami. Dane wykorzystane w badaniach pochodzą z publikacji statystycznych, takich jak: Roczniki statystyczne województw i Roczniki statystyczne rolnictwa i obszarów wiejskich.

W sytuacji wielowymiarowej za produktywność całkowitą obiektu można uznać stosunek zagregowanych efektów do zagregowanych nakładów. Przyjmując, że: $x_{it} = (x_{1it}, \dots, x_{Kit})'$ i $q_{it} = (q_{1it}, \dots, q_{Jit})'$ są wektorami nakładów i efektów, należy stwierdzić, że TFP obiektu i w okresie t to:

$$TFP_{it} \equiv \frac{Q_{it}}{X_{it}}, \quad (1)$$

gdzie $Q_{it} = Q(q_{it})$ to zagregowany efekt, $X_{it} = X(x_{it})$ to zagregowany nakład natomiast $Q(\cdot)$ i $X(\cdot)$ są niemalejącymi, nieujemnymi, liniowo jednorodnymi funkcjami [O'Donnell 2011].

Miarą produktywności i zmian produktywności mogą być również indeksy produktywności, które ukazują relację TFP jednego obiektu do TFP innego obiektu odniesienia. Na przykład indeks produktywności, który mierzy TFP obiektu i w okresie t w relacji do TFP obiektu h w okresie s , można przedstawić równaniem:

$$TFP_{hs,it} \equiv \frac{TFP_{it}}{TFP_{hs}} = \frac{Q_{it} / X_{it}}{Q_{hs} / X_{hs}} = \frac{Q_{hs,it}}{X_{hs,it}}, \quad (2)$$

gdzie $Q_{hs,it} = Q_{it} / Q_{hs}$ to indeks wielkości efektów, a $X_{hs,it} = X_{it} / X_{hs}$ to indeks wielkości nakładów. W tym kontekście wymiarem zmian produktywności będzie iloraz zmian efektów do zmian nakładów. Indeksy w postaci (2) O'Donnell [2008; 2010; 2011] określił jako w pełni multiplikatywne (*multiplicatively-complete*).

W zależności od przyjętej postaci zagregowanych funkcji odległości $Q(q)$ i $X(x)$ indeksy TFP mogą przyjmować alternatywną postać.

Przyjmując, że q_0, x_0 to wektory efektów i nakładów, t_0 oznacza okres odniesienia w czasie, natomiast $D_0(\cdot)$, $D_I(\cdot)$ to odpowiednio funkcje odległości efektów i nakładów, i przyjmując, że $Q(q) = D_0(x_{hs}, q, s)$ i $X(x) = D_I(x, q_{hs}, s)$, indeks Malmquista zorientowany na efekty (OM) można przedstawić za pomocą równania (3) [O'Donnell 2010]:

$$TFP_{hs,it}^{OM} = \frac{D_O(x_{hs}, q_{it}, s) D_I(x_{hs}, q_{hs}, s)}{D_O(x_{hs}, q_{hs}, s) D_I(x_{it}, q_{hs}, s)}. \quad (3)$$

Z kolei przyjmując, że $Q(q) = D_O(x_0, q, t_0)$ i $X(x) = D_I(x, q_0, t_0)$, należy stwierdzić, że indeks Färe-Primonta (FP) przedstawia równanie (4) [O'Donnell 2011a]:

$$TFP_{hs,it}^{FP} = \frac{D_O(x_0, q_{it}, t_0) D_I(x_{hs}, q_0, t_0)}{D_O(x_0, q_{hs}, t_0) D_I(x_{it}, q_0, t_0)}. \quad (4)$$

Następnie przyjmując, że $Q(q) = [D_O(x_{hs}, q, s) D_O(x_{it}, q, t)]^{1/2}$ i $X(x) = [D_I(x, q_{hs}, s) D_I(x, q_{it}, t)]^{1/2}$, stwierdzamy, że indeks Hicksa-Moorstena (HM) przedstawia równanie (5) [Diewert 1992]:

$$TFP_{hs,it}^{HM} = \left(\frac{D_O(x_{hs}, q_{it}, s) D_I(x_{hs}, q_{hs}, s) D_O(x_{it}, q_{it}, t) D_I(x_{hs}, q_{it}, t)}{D_O(x_{hs}, q_{hs}, s) D_I(x_{it}, q_{hs}, s) D_O(x_{it}, q_{hs}, t) D_I(x_{it}, q_{it}, t)} \right)^{1/2}. \quad (5)$$

Tak skonstruowane indeksy TFP mogą być z kolei dekomponowane na różne miary efektywności w zależności od przyjętego sposobu optymalizacji. Na przykład pomiar całkowitej efektywności produkcji danej firmy może być wyrażony jako stosunek obserwowanej TFP do maksymalnej TFP możliwej do osiągnięcia przy użyciu dostępnych technologii w danym czasie. Efektywność taką możemy oznaczyć jako efektywność TFPE (ten typ efektywności jest przedmiotem przeprowadzonych badań). Matematycznie dla obiektu i w okresie t można to zapisać w postaci [O'Donnell 2010]:

$$TFPE_{it} = \frac{TFP_{it}}{TFP_{it}^*} = \frac{Q_{it} / X_{it}}{Q_{it}^* / X_{it}^*} \leq 1, \quad (6)$$

gdzie TFP_{it}^* oznacza maksymalną TFP możliwą do uzyskania w okresie t . Z kolei Q_{it}^* i X_{it}^* reprezentują kombinację zagregowanych efektów i nakładów maksymalizujących TFP.

Na podstawie tych alternatywnych indeksów produktywności TFP obliczone zostały wskaźniki efektywności TFPE, które następnie poddano analizie.

Funkcje odległości efektów i nakładów zostały estymowane przy wykorzystaniu metody DEA przez rozwiązanie odpowiednich zadań programowania liniowego [O'Donnell 2011]¹.

$$D_O(x_0, q_0, t_0)^{-1} = \min_{\alpha, \gamma, \beta} \{ \gamma + x'_0 \beta : \gamma t + X' \beta \geq Q' \alpha; q'_0 \alpha = 1; \alpha \geq 0; \beta \geq 0 \}, \quad (7)$$

$$D_I(x_0, q_0, t_0)^{-1} = \max_{\varphi, \delta, \eta} \{ q'_0 \varphi - \delta : Q' \varphi \leq \delta t + X' \eta; x'_0 \eta = 1; \varphi \geq 0; \eta \geq 0 \}, \quad (8)$$

¹ Szczegółowy opis sposobu estymacji nieznanymi parametrów funkcji odległości można znaleźć np. w publikacji [O'Donnell 2011]. Do estymacji wykorzystano program DPIN 3.0.

gdzie Q jest macierzą efektów o wymiarach $J \times M_p$, X jest macierzą nakładów o wymiarach $K \times M_p$, ι to jedynkowy wektor $M_t \times 1$, a M_t to liczba obiektów wykorzystana do estymacji krzywej efektywności w czasie t .

Z kolei zagregowane efekty i nakłady są estymowane jako:

$$Q_{it} = (q'_{it}\alpha_0) / (\gamma_0 + x'_0\beta_0), \quad (9)$$

$$X_{it} = (x'_{it}\eta_0) / (q'\varphi_0 - \delta_0), \quad (10)$$

gdzie $\alpha_0, \beta_0, \gamma_0, \varphi_0, \delta_0, \eta_0$, dają rozwiązanie zadania (7) i (8).

Do obliczenia wykorzystano następujący zestaw zmiennych odzwierciedlających technologię produkcji w rolnictwie: efekt – $Y1$ – wartość skupu produktów rolnych (mln zł); nakłady – $X1$ – powierzchnia użytków rolnych (tys. ha), $X2$ – liczba ciągników w rolnictwie (tys. szt.), $X3$ – pracujący w rolnictwie (tys.), $X4$ – pogłowie bydła (tys. szt.), $X5$ – pogłowie trzody (tys. szt.), $X6$ – nawożenie NPK (tys. t), $X7$ – nawożenie CaO (tys. t). Jako technologię reprezentatywną wykorzystano wektory danych województwa mazowieckiego. Dobór zmiennych oparto na publikacjach [Coelli, Rao 2003; O'Donnell 2010].

Tabela 1. Statystyki opisowe zmiennych

Wyszczególnienie		Średnia	Min	Max	Odst.
Wartość skupu produktów rol. (mln zł)	$Y1$	3408,3	702,4	10 670,0	2544,3
Pow. UR (tys. ha)	$X1$	937,9	377,4	2 071,0	453,6
Liczba ciągników (tys. szt.)	$X2$	92,2	19,5	222,6	55,2
Pracujący w rolnictwie (tys.)	$X3$	145,5	32,3	305,7	93,0
Pogłowie bydła (tys. szt.)	$X4$	362,5	62,9	1 084,3	321,2
Pogłowie trzody (tys. szt.)	$X5$	755,3	145,9	4 255,4	925,1
NPK (tys. t)	$X6$	120,4	37,2	308,1	66,5
CaO (tys. t)	$X7$	35,6	2,2	106,9	24,2

Źródło: badania własne.

3. Wyniki

Dla wszystkich województw obliczono wskaźniki efektywności produkcji TFPE przy zastosowaniu alternatywnych indeksów TFP. Wyniki pomiaru zostały zamieszczone w tab. 2.

Analiza wyników wykazuje, że zastosowanie alternatywnych modeli zagregowanych indeksów produktywności daje zróżnicowane wyniki pomiaru efektywności. Średnia efektywność produkcji w latach 2011-2013 wahała się w analizowanych

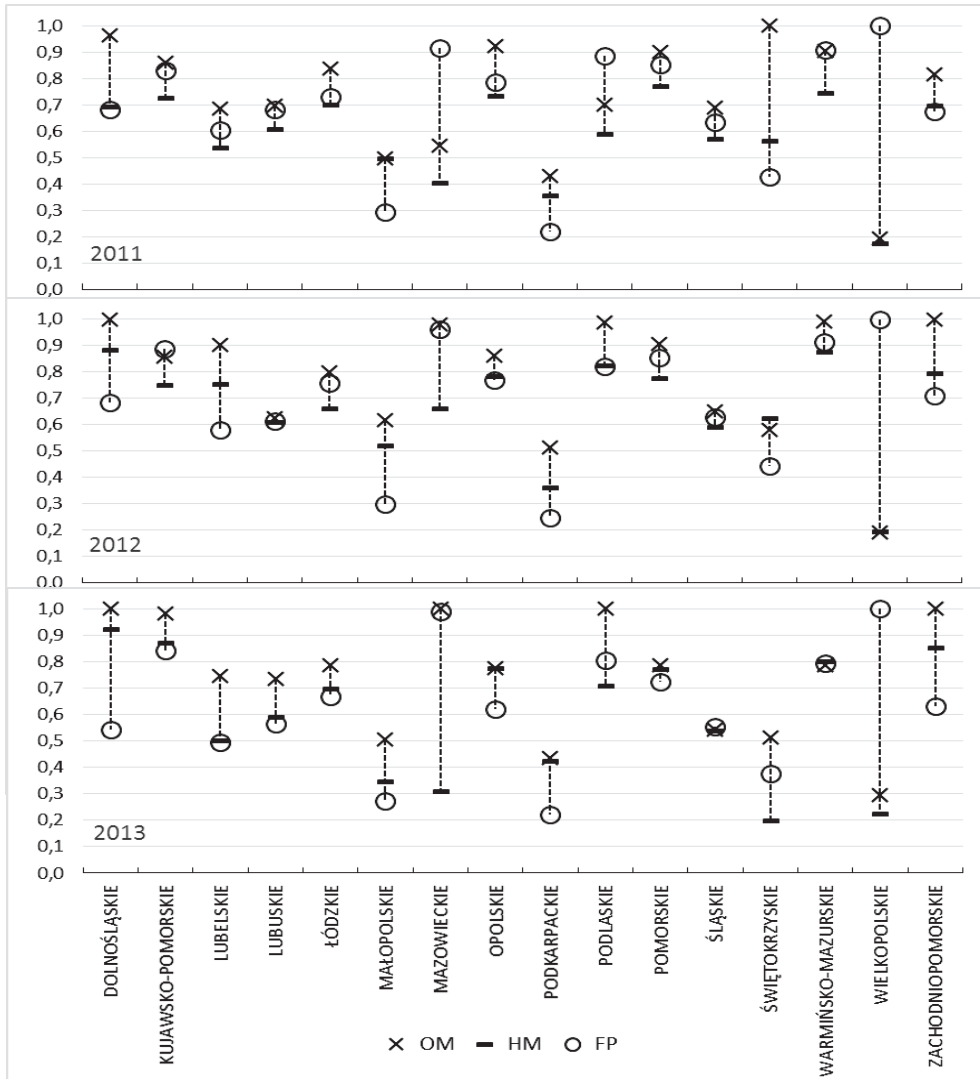
latach od 0,541 do 0,731 w zależności od przyjętego modelu. Można zauważyć, że najwyższą średnią efektywność wykazują wskaźniki obliczone przy zastosowaniu modelu OM, z kolei najniższą przy zastosowaniu modelu HM. W większości przypadków wyniki otrzymane dla poszczególnych województw są zgodne z tym schematem, jednak nie we wszystkich przypadkach. Graficznie zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi modelami i latami przedstawiono na rys. 1.

Tabela 2. Efektywność produkcji rolniczej (TFPE) w Polsce w latach 2011-2013

Województwo	Rok								
	2011			2012			2013		
	OM	HM	FP	OM	HM	FP	OM	HM	FP
Pomorze i Mazury									
Lubuskie	0,698	0,607	0,681	0,625	0,609	0,614	0,734	0,593	0,567
Pomorskie	0,899	0,773	0,852	0,905	0,776	0,853	0,786	0,771	0,725
Warmińsko-mazurskie	0,906	0,745	0,910	0,992	0,878	0,914	0,786	0,801	0,795
Zachodniopomorskie	0,815	0,697	0,677	1,000	0,795	0,709	1,000	0,852	0,630
Wielkopolska i Śląsk									
Dolnośląskie	0,965	0,694	0,682	1,000	0,885	0,684	1,000	0,924	0,544
Kujawsko-pomorskie	0,862	0,727	0,830	0,859	0,751	0,889	0,983	0,871	0,842
Opolskie	0,923	0,733	0,785	0,862	0,785	0,768	0,776	0,775	0,619
Wielkopolskie	0,192	0,175	1,000	0,192	0,197	1,000	0,295	0,226	1,000
Mazowsze i Podlasie									
Lubelskie	0,685	0,537	0,605	0,904	0,755	0,579	0,747	0,502	0,495
Łódzkie	0,840	0,702	0,731	0,798	0,662	0,760	0,787	0,699	0,667
Mazowieckie	0,546	0,406	0,917	0,981	0,663	0,963	1,000	0,309	0,990
Podlaskie	0,701	0,590	0,887	0,989	0,827	0,821	1,000	0,711	0,805
Małopolska i Pogórze									
Małopolskie	0,497	0,496	0,295	0,616	0,520	0,299	0,504	0,347	0,272
Podkarpackie	0,430	0,357	0,220	0,515	0,361	0,248	0,437	0,426	0,221
Śląskie	0,689	0,571	0,633	0,651	0,590	0,628	0,543	0,538	0,553
Świętokrzyskie	1,000	0,564	0,427	0,580	0,624	0,444	0,512	0,198	0,375
Min	0,192	0,175	0,220	0,192	0,197	0,248	0,295	0,198	0,221
Max	1,000	0,773	1,000	1,000	0,885	1,000	1,000	0,924	1,000
Średnia	0,682	0,555	0,649	0,731	0,632	0,655	0,704	0,541	0,586

Źródło: badania własne.

W układzie makroregionalnym najwyższy średni wskaźnik efektywności występuje w regionie Pomorze i Mazury i w zależności od przyjętego modelu mieści się w granicach od 0,679 do 0,881. Najniższy wskaźnik występuje natomiast w regionie Małopolska i Pogórze, gdzie granice te wynoszą od 0,355 do 0,654. Z kolei w regionie Wielkopolska i Śląsk granice te kształtują się od 0,582 do 0,835, a w regionie Mazowsze i Podlasie odpowiednio od 0,555 do 0,918.



Rys. 1. Zróżnicowanie efektywności produkcji rolniczej (TFPE) w Polsce w latach 2011-2013

Źródło: badania własne.

Analiza wykazuje, że jeśli przyjąć do analizy model OM, najwyższy poziom wskaźnika efektywności występuje w regionie Mazowsze i Podlasie. W przypadku pozostałych modeli wskaźnik ten jest wyższy w regionie Pomorze i Mazury. Z kolei w regionie Małopolska i Pogórze poziom wskaźników jest wyraźnie najniższy bez względu na zastosowany model. Należy zaznaczyć, że na tym poziomie analizy wnioskowanie na podstawie średniej dla regionu może być niewłaściwe, ponieważ

w niektórych regionach, takich jak Wielkopolska i Śląsk, jak również Mazowsze i Podlasie, występują województwa zarówno z wynikami najwyższymi, jak i te z najniższymi. Dlatego w dalszej części analizy zdecydowano się na wykonanie badań na poziomie województw.

Analizując kształtowanie się wskaźników efektywności TFPE na poziomie makroregionów FADN, można zauważyć zróżnicowanie pomiędzy tymi regionami. Zdecydowana większość województw z regionu Pomorze i Mazury wykazuje wyższy od średniej krajowej poziom wskaźników TFPE dla wszystkich analizowanych modeli i we wszystkich analizowanych latach. Przewaga województw z poziomem wyższym od średniej krajowej występuje w regionach Wielkopolska i Śląsk oraz Mazowsze i Podlasie. Z kolei odwrotna sytuacja występuje w regionie Małopolska i Pogórze. Tutaj poziom wskaźników dla poszczególnych modeli i lat kształtuje się poniżej średniej krajowej. Poza kilkoma pojedynczymi przypadkami.

Analiza na poziomie województw wykazuje, że najniższa efektywność rolnictwa występuje w województwach małopolskim, podkarpackim, świętokrzyskim i wielkopolskim. W większości przypadków poziom wskaźników efektywności dla tych województw mieści się w dolnym kwartyle. W przypadku województw małopolskiego i podkarpackiego sytuacja taka występuje dla wszystkich analizowanych modeli. W województwie wielkopolskim występuje najniższy poziom wskaźnika efektywności, ale tylko w przypadku modeli OM i HM, natomiast w przypadku modelu FP we wszystkich analizowanych latach wskaźnik ten wyniósł 1. Jest to radykalna różnica pomiędzy modelami. Takie duże zróżnicowanie wyników pomiędzy modelami występuje również w przypadku kilku innych województw. Zróżnicowanie to widać wyraźnie na rys. 1. Do województw o niskim poziomie wskaźnika efektywności można też zaliczyć województwo śląskie i lubelskie, gdzie poziom wskaźników jest w większości przypadków niższy od średniej.

Najwyższy poziom wskaźników efektywności produkcji rolniczej zanotowano w województwach dolnośląskim, warmińsko-mazurskim, kujawsko-pomorskim, zachodniopomorskim i podlaskim. Dla tych województw poziom wskaźnika efektywności w większości przypadków mieści się w górnym kwartyle. Do województw o wysokim poziomie efektywności można również zaliczyć województwa mazowieckie i opolskie, ale tutaj zróżnicowanie w wynikach poszczególnych modeli jest większe.

Analiza zróżnicowania w poziomie wskaźnika efektywności pomiędzy poszczególnymi modelami wskazuje, że w przypadku niektórych województw otrzymane wyniki znacznie odbiegają od siebie. Szczególnie duże różnice występują w województwach wielkopolskim, mazowieckim, świętokrzyskim i dolnośląskim. Należy jednak podkreślić, że w większości przypadków wyniki są ze sobą zbieżne. Można również stwierdzić, że najmniejsze zróżnicowanie występuje pomiędzy modelami OM i HM, większe pomiędzy modelami OM i FP, a największe pomiędzy modelami HM i FP.

4. Podsumowania i wnioski

W badaniach efektywności wykorzystano trzy alternatywne modele pomiaru. Dla wszystkich województw obliczono zagregowane indeksy produktywności TFP Malmquista (OM), Färe-Primonta (FP) i Hicksa-Moorstena (HM) zgodnie ze wzorami (3), (4) i (5). Następnie obliczono wskaźniki efektywności TFPE zgodnie ze wzorem (6).

Najwyższa efektywność rolnictwa w Polsce występuje w regionie Pomorze i Mazury, a najniższa w regionie Małopolska i Pogórze. Wyniki dla poszczególnych modeli różnią się od siebie, ale w obrębie poszczególnych modeli pozycja poszczególnych regionów jest podobna.

Najwyższy poziom wskaźników efektywności występuje w województwach dolnośląskim, warmińsko-mazurskim, kujawsko-pomorskim, zachodniopomorskim i podlaskim. W województwach tych poziom wskaźnika TFPE w większości przypadków mieścił się powyżej górnego kwartyła.

Najniższy poziom wskaźników efektywności występuje w województwach małopolskim, podkarpackim, świętokrzyskim i wielkopolskim. W tych województwach poziom wskaźnika TFP jest niższy niż poziom dolnego kwartyła.

Badania wykazały, że występuje zróżnicowanie w poziomie wskaźników efektywności pomiędzy poszczególnymi modelami. Największe zróżnicowanie występuje pomiędzy modelami HM i FP i nieco mniejsze pomiędzy modelami OM i FP. W kilku województwach różnice te są bardzo wyraźne, np. w województwie wielkopolskim, mazowieckim czy dolnośląskim. Różnice występujące w wynikach poszczególnych województw wskazują na konieczność analizy przy zastosowaniu modeli alternatywnych, ponieważ wnioskowanie na podstawie tylko jednej metody czy modelu może być błędne.

Literatura

- Balcombe K., Davidova S., Latruffé L., 2005, *Productivity change in Polish agriculture: An application of a bootstrap procedure to Malmquist indices*, Materiały z konferencji: The Future of Rural Europe in the Global Agri-Food System. Copenhagen, Denmark, August 24-27.
- Bezat-Jarzębowska A., Jarzębowski S., 2013, *Productivity changes over time – theoretical and methodological framework*, Quantitative Methods In Economics, vol. XIV, no. 1, pp. 27-36.
- Brümmer B., Glauben T., Thijssen G., 2002, *Decomposition of productivity growth using distance functions: The case of dairy farms in three European countries*, American Journal of Agricultural Economics, 84(3), pp. 628-644.
- Coelli T.J., Rao D.S.P., 2003, *Total factor productivity growth in agriculture: a Malmquist index analysis of 93 countries, 1980-2000*, Agricultural Economics, 32(s1), pp. 115-134.
- Diewert W.E., 1992, *Fisher ideal output, input, and productivity indexes revisited*, Journal of Productivity Analysis, (3), s. 211-248.

- Hoang V.N., 2011, *Measuring and decomposing changes in agricultural productivity, nitrogen use efficiency and cumulative exergy efficiency: application to OECD agriculture*, Ecological Modelling, 222, s. 164-175.
- Kuszewski T., Sielska A., 2012, *Efektywność sektora rolnego w województwach przed i po akcesji Polski do Unii Europejskiej*, Gospodarka Narodowa, 3, s. 19-42.
- Latruffe L., Balcombe K., Davidova S., Zawalińska K., 2004, *Determinants of technical efficiency of crop and livestock farms in Poland*, Applied Economics, 36(12), pp. 1255-1263.
- Marzec J., Pisulewski A., Prędko A., *Efektywność techniczna gospodarstw mlecznych w Polsce – analiza porównawcza za pomocą DEA i BSFA*, Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych, tom XVI/4, s. 7-23, SGGW, Warszawa.
- O'Donnell C.J., 2008, *An Aggregate Quantity-Price Framework for Measuring and Decomposing Productivity and Profitability Change*, Centre for Efficiency and Productivity Analysis Working Papers WP07/2008, University of Queensland.
- O'Donnell C.J., 2010, *Measuring and decomposing agricultural productivity and profitability change*, Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, 54, s. 527-560.
- O'Donnell C.J., 2011, *DPIN version 3.0: a program for decomposing productivity index numbers*, Centre for Efficiency and Productivity Analysis, University of Queensland, Brisbane.
- O'Donnell C.J., 2011a, *Econometric Estimation of Distance Functions and Associated Measures of Productivity and Efficiency Change*, Centre for Efficiency and Productivity Analysis Working Papers WP01/2011. University of Queensland.
- O'Donnell C.J., 2012a, *An aggregate quantity framework for measuring and decomposing productivity change*, Journal of Productivity Analysis, 38(3), s. 255-272.
- O'Donnell C.J., 2012b, *Nonparametric estimates of the components of productivity and profitability change in U.S. agriculture*, American Journal of Agricultural Economics, 94, s. 873-890.
- Poczta W. i in., 2012, *Ekspertyza. Koncepcja ukierunkowania wsparcia gospodarstw rolnych w perspektywie 2014-2020*, MRiRW, Warszawa.
- Rusielik R., 2012, *Efektywność produkcji mleka i żywca wołowego w latach 2006-2010*, [w:] *Analiza efektywności produkcji mleka*, red. M. Świtłyk, W. Ziętara, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Rusielik R., 2014a, *Zmiany produktywności rolnictwa Polski po wstąpieniu do Unii Europejskiej – analiza z wykorzystaniem indeksów TFP Hicksa-Moorsteena*, Roczn. Nauk SERiA, t. XVI/4, s. 246-252.
- Rusielik R., 2014b, *Efektywność i produktywność rolnictwa w Polsce – analiza z wykorzystaniem indeksów TFP Hicksa-Moorsteena*, Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych, tom XV/4, s. 137-148, SGGW, Warszawa.
- Rusielik R., Świtłyk M., 2009, *Zmiany efektywności technicznej rolnictwa w Polsce w latach 1998-2006*, Roczn. Nauk Roln., seria G, t. 96, z. 3. 20-27.
- Zawalińska K., 2004, *The Competitiveness of Polish Agriculture in the Context of Integration with the European Union*, Praca doktorska, WNE UW, Warszawa.