



The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

Anna Nowak

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

PRZESTRZENNE ZRÓŻNICOWANIE ZMIAN PRODUKTYWNOŚCI CAŁKOWITEJ ROLNICTWA W POLSCE W LATACH 2005-2014

SPATIAL DIFFERENTIATION OF CHANGES IN THE TOTAL PRODUCTIVITY OF AGRICULTURE IN POLAND IN THE YEARS 2005-2014

Słowa kluczowe: produktywność całkowita, indeks Malmquista, rolnictwo, województwa

Key words: total factor productivity, Malmquist index, agriculture, regions

JEL codes: Q10, Q11, O4

Abstrakt. Celem opracowania jest ocena zmian produktywności całkowitej rolnictwa w 16 województwach w Polsce po akcesji do Unii Europejskiej, tj. w latach 2005-2014. Do zbadania tych zmian wykorzystano metodę nieparametryczną bazującą na indeksie produktywności Malmquista, uzupełnionego o dekompozycję na zmiany technologiczne i zmiany efektywności technicznej. Wyniki badań wykazały, że w badanym okresie nastąpił 5-procentowy przeciętny wzrost produktywności całkowitej rolnictwa. W poszczególnych województwach również zaobserwowano wzrost produktywności całkowitej tego sektora, wahał się on od 1,8% w województwie podkarpackim do 8% w województwie pomorskim. Źródłem poprawy produktywności we wszystkich województwach były pozytywne zmiany technologiczne, natomiast wzrost efektywności technicznej przyczyniał się do poprawy produktywności w 11 województwach. W przypadku dwóch regionów (wielkopolskie, zachodniopomorskie) efektywność techniczna nie wykazała zmian, a w trzech (dolnośląskie, lubuskie, podkarpackie) zmiany te miały destymulujący wpływ na poprawę produktywności całkowitej.

Wstęp

Ocena produktywności jest podstawowym elementem procesu podejmowania decyzji gospodarczych [Prandecki i in. 2014]. Stanowi ona użyteczne narzędzie zarządzania na każdym poziomie ekonomicznym. Na poziomie krajowym i sektorowym wskaźniki produktywności pomagają ocenić wyniki gospodarowania oraz jakość polityki społecznej i ekonomicznej [Prokopenko 1987]. Produktywność jest także często wykorzystywana do oceny konkurencyjności, a Komisja Europejska wskazuje ją jako najbardziej wiarygodny wskaźnik konkurencyjności w długim okresie [EC 2009]. Na znaczenie produktywności do oceny poziomu konkurencyjności rolnictwa wskazuje m.in. Michael Eugene Porter [1990] oraz Laure Latruffe [2010], która wymienia ten miernik obok miar związanych z wymianą międzynarodową produktami rolnymi, a także innych miar dotyczących strategicznego zarządzania (ang. *strategic management measures of competitiveness*), m.in. kosztów produkcji.

Ocena produktywności rolnictwa jest złożona, co wynika z wielorakiego wpływu działalności rolniczej na gospodarkę, zasoby środowiska naturalnego i społeczeństwo, zwłaszcza w ujęciu regionalnym [Floriańczyk i in. 2012]. Trudność ta jest również wypadkową czynników determinujących procesy produkcyjne w rolnictwie, w tym uwarunkowań przyrodniczych.

Produktywność definiowana jest najczęściej jako zdolność czynników produkcji do wytwarzania produkcji [Latruffe 2010]. W rolnictwie można ją obliczać jako produktywność częściową dotyczącą jednego czynnika lub jako produktywność całkowitą. Wartość informacyjna wskaźników cząstkowych jest ograniczona, nie uwzględniają one bowiem wpływu innych czynników produkcji, powodują zatem możliwość nadinterpretacji [Prandecki i in. 2014]. Z tego względu zasadne jest szersze spojrzenie na procesy produkcji, co wiąże się z koniecznością

analizy całkowitych nakładów i efektów [Dharmasiri 2011]. Najczęściej stosowanym, złożonym wskaźnikiem produktywności jest całkowita produktywność czynników, która ujmuje konfigurację czynników wytwórczych i stopień ich wykorzystania, identyfikuje obszary i możliwości wystąpienia synergii [Kozioł 2004]. Podejście takie jest szczególnie istotne w przypadku badania zmienności zjawisk w czasie [Prandecki i in. 2014].

Do obliczania produktywności całkowitej wykorzystuje się m.in. metody nieparametryczne, w ramach których stosuje się głównie metodę analizy brzegowej – DEA (ang. *data envelopment analysis*) [Prandecki i in. 2014]. Indeksom najczęściej stosowanym do kwantyfikacji zmian całkowitej produktywności jest indeks produktywności Malmquista [Rusielik 2014]. Pozwala on analizować efektywność poszczególnych obiektów w czasie, stanowi iloraz poziomów produktywności jednostki decyzyjnej – DMU (ang. *decision making unit*) w okresach t i $t+1$ [Ziółkowska 2009]. Indeks ten wykorzystywany był w badaniach rolnictwa m.in. przez Katarzynę Zawalińską [2004], Michała Świtłyka [2011] czy Katarzynę Domańską i współautorów [2014]. Badania te dotyczyły jednak częściej oceny produktywności na poziomie makroekonomicznym lub obejmowały analizę porównawczą krajów Unii Europejskiej (UE), rzadziej zaś prowadzone były na poziomie mezoekonomicznym (regionalnym). Wskazuje to na potrzebę prowadzenia analiz z zakresu zmian produktywności rolnictwa w układzie regionalnym, szczególnie, że sektor ten wykazuje w Polsce silne zróżnicowanie regionalne. Badania z tego zakresu są zasadne również w kontekście rozwoju regionalnego, zwłaszcza w odniesieniu do niwelowania dysproporcji w poziomie rozwoju poszczególnych regionów.

Mając powyższe na uwadze, za cel opracowania przyjęto ocenę zmian, jakie dokonały się w produktywności całkowitej rolnictwa w 16 województwach w Polsce po akcesji do UE.

Material i metodyka badań

Badania przeprowadzono na podstawie danych GUS za lata 2005-2014, w tym danych z Banku Danych Lokalnych. Dobór zakresu czasowego badań był zdeterminowany potrzebą oceny zmian produktywności rolnictwa po akcesji Polski do UE.

Do zbadania zmian produktywności sektora rolnego wykorzystano metodę nieparametryczną bazującą na indeksie produktywności Malmquista. Ustalając wskaźniki Malmquista zastosowano podejście zorientowane na efekty. Do obliczeń przyjęto jeden efekt (ang. *output*) oraz trzy zmienne wejścia (ang. *inputs*):

- efekt Y_1 – wartość produkcji rolniczej wyrażona w cenach stałych (mln zł),
- nakład X_1 – powierzchnia użytków rolnych (ha),
- nakład X_2 – liczba pracujących w rolnictwie (osoby),
- nakład X_3 – wartość brutto środków trwałych w rolnictwie (zł).

Prezentowany indeks Malmquista pozwala stwierdzić nie tylko jak zmiana parametrów (nakładów i efektów) w dwóch różnych okresach czasu wpływa na łączną produktywność rolnictwa [Kagan 2008]. Wskaźnik ten rozróżnia dodatkowo dwa źródła wzrostu produktywności – zmiany w efektywności technicznej i zmiany w technologii produkcji. Richard Grabowski i Sharmistha Self [2006] podkreślali szczególne znaczenie zmian technologicznych w rolnictwie, wskazując, że ulepszenia w technologii rolnej mają istotny pozytywny wpływ na długookresowy wzrost kraju czy regionu. Stąd możliwość oceny wpływu zmian w technologii na produktywność całkowitą rolnictwa w badanym okresie jest bardzo cenna.

Indeksy o wartości powyżej jednego wskazują na wzrost efektywności poszczególnych jednostek terytorialnych, poniżej jedności na jej pogorszenie, z kolei te równe jedności świadczą o braku zmian w zakresie efektywności. Obliczenia wskaźników Malmquista dokonano z wykorzystaniem programu DEAP wersji 2.1 udostępnionego na stronach internetowych Centrum Analiz Efektywności i Produktywności – CEPA (The Centre for Efficiency and Productivity Analysis).

Wyniki badań

W tabeli 1 przedstawiono wartość indeksu produktywności całkowitej (TFP) i jego indeksów częściowych wyrażających zmiany technologiczne i zmiany efektywności technicznej, obliczone dla badanych województw w latach 2005-2014. Prezentowany indeks TFP jest średnią geometryczną.

Analiza indeksów ustalonych dla 16 polskich województw wskazuje na niewielki (5%) przeciętny wzrost produktywności całkowitej rolnictwa w badanym okresie. Można zauważyć, że na wzrost ten wpływ miała zarówno efektywność techniczna (indeks wyniósł 1,038), jak i zmiany technologii (indeks kształtował się na poziomie 1,011).

Wyniki badań wskazują, że we wszystkich 16 województwach w badanych latach nastąpił wzrost produktywności całkowitej, a różnice w wysokości wskaźnika Malmquista pomiędzy województwami są niewielkie. Największy wzrost produktywności miał miejsce w rolnictwie województwa pomorskiego (8%) i śląskiego (7,1%), natomiast najniższy poziom indeksu zaobserwowano w województwie wielkopolskim, w którym nie zmieniła się efektywność techniczna, a wzrost produktywności był wynikiem zmian technologicznych. Wzrost produktywności całkowitej w analizowanym okresie we wszystkich województwach był

efektem korzystnych zmian w technologii, rzadziej wzrostu efektywności technicznej. Wzrost produktywności całkowitej rolnictwa dzięki poprawie efektywności technicznej miał miejsce w 11 województwach, w dwóch (wielkopolskie, zachodniopomorskie) nie zmieniła się, a w trzech miał miejsce jej spadek (dolnośląskie, lubuskie, podkarpackie). Indeks zmian technologicznych wahał się od 1,026 w województwie łódzkim do 1,056 w zachodniopomorskim, przy jego średnim poziomie dla badanych obiektów wynoszącym 1,038. Należy to ocenić pozytywnie, zwłaszcza w kontekście trudności związanych z wdrażaniem innowacyjnych technologii w rolnictwie, wynikających z rozproszenia obszarowego potencjalnych odbiorców, ograniczonych możliwości finansowych producentów rolnych, dużej niewydolności przepływów informacji, a także z uzależnienia efektów produkcyjnych od zmienności warunków pogodowych [Roszkowski 2013]. Kierunek zaobserwowanych zmian pozostaje także zgodny z wytycznymi „Strategii rozwoju UE do roku 2020”, w której wskazuje się na potrzebę rozwoju rolnictwa w oparciu o nowoczesne technologie [EC 2010]. Różnice w tempie i wzorcach zmian technologicznych, obok czynników instytucjonalnych oraz warunków środowiskowych ponadto zidentyfikowano jako podstawowe czynniki powodujące zróżnicowanie wzrostu w rolnictwie [L. Singh, N. Singh 2016].

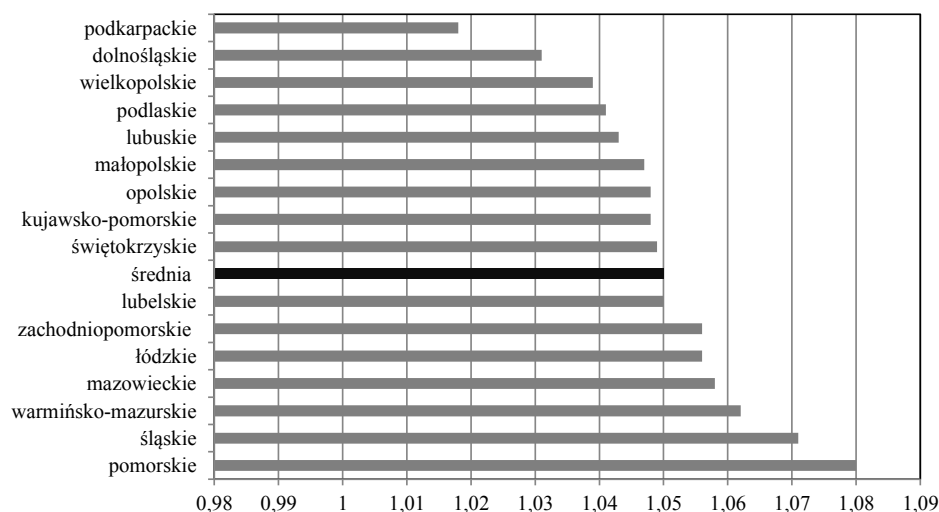
Tabela 1. Zmiany produktywności całkowitej rolnictwa (TFP) w Polsce według województw w latach 2005-2014 wraz z dekompozycją na zmiany technologiczne (TECHCH) i zmiany efektywności technicznej (PEFFCH)

Table 1. Changes in the total factor of productivity (TFP) of agriculture in respective regions of Poland in 2005-2014, including decomposition into technological changes (TECHCH) and pure efficiency changes (PEFFCH)

Województwo/ Province	PEFFCH	TECHCH	TFP
Dolnośląskie	0,984	1,047	1,031
Kujawsko-pomorskie	1,020	1,028	1,048
Lubelskie	1,022	1,028	1,050
Lubuskie	0,996	1,048	1,043
Łódzkie	1,030	1,026	1,056
Małopolskie	1,008	1,039	1,047
Mazowieckie	1,029	1,028	1,058
Opolskie	1,002	1,046	1,048
Podkarpackie	0,988	1,030	1,018
Podlaskie	1,010	1,031	1,041
Pomorskie	1,037	1,042	1,080
Śląskie	1,021	1,049	1,071
Świętokrzyskie	1,021	1,028	1,049
Warmińsko-mazurskie	1,013	1,048	1,062
Wielkopolskie	1,000	1,039	1,039
Zachodniopomorskie	1,000	1,056	1,056
Średnia/Average	1,011	1,038	1,050

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS [GUS 2006-2015a, 2006-2015b]

Source: own study based on [GUS 2006-2015a, 2006-2015b]



Rysunek 1. Ranking województw według produktywności całkowitej rolnictwa wyznaczonej na podstawie indeksu Malmquista w latach 2005-2014

Figure 1. Ranking of regions according to total productivity of agriculture determined based on the Malmquist index in 2005-2014

Źródło: jak w tab. 1

Source: see tab. 1

Tabela 2. Zmiany średnioroczne indeksu Malmquista (TFP) wraz z jego dekompozycją na zmiany efektywności technicznej (PEFFCH) oraz zmiany technologiczne (TECHCH) w 16 województwach w Polsce w latach 2005-2014

Table 2. Average annual changes in the Malmquist index (TFP) including decomposition into pure efficiency changes (PEFFCH) and technological changes (TECHCH) in 16 regions of Poland in 2005-2014

Lata/Years	PEFFCH	TECHCH	TFP
2005/2006	1,058	0,956	1,012
2006/2007	1,046	1,214	1,269
2007/2008	1,070	0,934	1,000
2008/2009	0,941	1,066	1,004
2009/2010	0,927	1,055	0,977
2010/2011	1,146	1,049	1,203
2011/2012	0,962	1,167	1,124
2012/2013	0,969	0,969	0,939
2013/2014	1,001	0,967	0,968

Źródło: jak w tab. 1

Source: see tab. 1

Na rysunku 1 zaprezentowano ranking województw w zależności od skali wzrostu produktywności całkowitej na tle średniej dla 16 badanych obiektów. Wynika z niego, że wartość indeksu Malmquista przekraczającego średni jego poziom charakterystyczny był dla siedmiu województw – pomorskiego, śląskiego, warmińsko-mazurskiego, mazowieckiego, łódzkiego, zachodniopomorskiego oraz lubelskiego. Ostatnie miejsce w wyznaczonym rankingu zajmowało województwo podkarpackie, w którym w latach 2005-2014 produktywność całkowita rolnictwa wzrosła w najmniejszym stopniu. Jest to region o dużych problemach strukturalnych w rolnictwie, wyrażających się rozdrobnieniem agrarnym, dużym zatrudnieniem w tym sektorze, a także niskim poziomem efektywności wykorzystania czynników produkcji [Nowak i in. 2015].

Analizując zmiany produktywności całkowitej pomiędzy poszczególnymi okresami badawczymi można zauważyć, że w trzech okresach, tj. 2009-2010, 2012-2013 oraz 2013-2014 miał miejsce spadek produktywności całkowitej. W pierwszym z wymienionych okresów badawczych było to efektem pogorszenia efektywności technicznej, natomiast w dwóch pozostałych okresach – niekorzystnych zmian

technologicznych. Warto zwrócić uwagę, że najkorzystniejszym okresem z punktu widzenia zmian produktywności całkowitej był okres 2006-2007, gdy wzrosła ona o 26,9%. W największym stopniu było to spowodowane korzystnymi zmianami technologicznymi w rolnictwie.

Podsumowanie

Wyniki badań wskazują, że w badanym okresie (2005-2014) nastąpił 5-procentowy przeciętny wzrost produktywności całkowitej rolnictwa. Również w każdym z badanych województw w badanych latach nastąpił wzrost produktywności całkowitej tego sektora. Wzrost ten wahał się od 1,8% w województwie podkarpackim do 8% w województwie pomorskim. Źródłem wzrostu produktywności we wszystkich województwach były pozytywne zmiany technologiczne, natomiast wzrost efektywności technicznej przyczyniał się do poprawy produktywności w 11 województwach. W przypadku dwóch regionów efektywność techniczna nie wykazała zmian, a w trzech zmiany te miały destymulujący wpływ na poprawę produktywności całkowitej. Należy sądzić, że procesy modernizacji polskiego rolnictwa, które dokonują się z wykorzystaniem programów unijnych, a także przekształcenia strukturalne, którym towarzyszy wzrost skali produkcji, będą nadal przyczyniać się do wzrostu efektywności technicznej rolnictwa. Zmiany te powinny z kolei ułatwiać wdrażanie nowych technologii rolniczych, których skuteczność pozostaje zależna od wyposażenia w środki techniczne.

Literatura/Bibliography

- Bank Danych Lokalnych. <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>.
- Dharmasiri Lal Mervin. 2011. Measuring agricultural productivity using the average productivity index (API). *Sri Lanka Journal of Advanced Social Studies* 1 (2): 25-44.
- Domańska Katarzyna, Tomasz Kijek, Anna Nowak. 2014. Agricultural total factor productivity change and its determinants in EU countries. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 6: 873-882.
- EC. 2009. *European Competitiveness Report 2008*. Brussels: European Commission.
- EC. 2010. *Europe 2020. European strategy for smart, sustainable and inclusive growth*. European Commission. COM(2010) 2020. Brussels: European Commission.
- Floriańczyk Zbigniew, Joanna Buks, Grzegorz Kunikowski. 2012. *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (16). Produktywność rolnictwa z perspektywy produkcji żywności i surowców dla energii odnawialnej* (From research on socially sustainable agriculture (16). Productivity of agriculture from the perspective of food and raw materials production for renewable energy). Warszawa: IERiGŻ.
- Grabowski Richard, Sharmistha Self. 2006. Economic development and the role of agricultural technology. *Discussion Papers* 40: 1-36, http://opensiuc.lib.siu.edu/econ_dp/40, access January 2017.
- GUS. 2006-2015a. *Produkt Krajowy Brutto. Rachunki regionalne, 2005-2014* (Gross Domestic Product. Regional accounts, 2005-2014). Warszawa: GUS.
- GUS. 2006-2015b. *Rocznik statystyczny rolnictwa, 2005-2014* (Statistical Yearbook of Agriculture, 2005-2014). Warszawa: GUS.
- Kagan Adam. 2008. *Efektywność funkcjonowania wielkoobszarowych gospodarstw rolnych powstałych z majątku Skarbu Państwa po integracji z Unią Europejską* (Effectiveness of functioning of large-scale farms created from Treasury assets after integration with the European Union). Warszawa: IERiGŻ.
- Kozioł Leszek. 2004. Istota i ocena produktywności (The essence and assessment of productivity). *Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie* 5: 63-73.
- Latruffe Laure. 2010. Competitiveness, productivity and efficiency in the agricultural and agri-food sectors. *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 30*. Paris: OECD Publishing, doi: 10.1787/5km91nkd6d6-en.
- Nowak Anna, Agnieszka Kamińska, Artur Krukowski. 2015. *Regional differentiation of productive potential of agriculture and the effectiveness of its use in Poland*. [W] Proceedings of the 7th International Scientific Conference Rural Development 2015, doi: <http://doi.org/10.15544/RD.2015.082>.
- Porter Michael Eugene. 1990. *The Competitive Advantage of Nations*. New York: The Free Press, a Division of Macmillan.
- Prandecki Konrad, Wioletta Wrzaszcz, Joanna Buks, Monika Bocian. 2014. *Z badań nad rolnictwem*

- społecznie zrównoważonym (25). [W] *Produktywność wybranych form rolnictwa zrównoważonego* (From research on socially sustainable agriculture (25). [In] Productivity of selected forms of sustainable agriculture). Warszawa: IERiGŻ-PIB.
- Prokopenko Joseph. 1987. *Productivity management. A practical handbook*. Geneva: International Labour Office.
- Roszkowski Andrzej. 2013. Innowacyjność w technologiach i technice rolniczej (Innovativeness in technologies and agricultural technique). *Inżynieria Rolnicza* 3 (145): 317-327.
- Rusielik Robert. 2014. Efektywność i produktywność rolnictwa w Polsce – analiza z wykorzystaniem indeksów TFP Hicksa-Moorsteena (The efficiency and productivity in Polish agriculture – analysis of using Hicks-Moorsteen TFP index). *Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych* 15 (4): 137-148.
- Singh Lakhwinder, Nirvikar Singh (red.). 2016. *Economic Transformation of a Developing Economy. The Experience of Punjab, India*. Singapore: Springer.
- Świtłyk Michał. 2011. Efektywność polskiego rolnictwa w latach 1998-2009 (Efficiency of Polish agriculture in 1998-2009). *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej* 4: 59-75.
- Zawalińska Katarzyna. 2004. *Competitiveness of Polish agriculture before integration with the EU efficiency, productivity, and price adjustment*. Köln: LAP Lambert Academic Publishing.
- Ziółkowska Justyna. 2009. Produktywność w gospodarstwach wielkotowarowych w latach 2005-2007 – Pomiar i determinanty (Productivity in commercial farms in 2005-2007 – measurement and determinants). *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej* 4: 111-125.

Summary

The purpose of this paper was to evaluate the changes in total productivity of agriculture in 16 regions of Poland after its accession to the European Union, i.e. in the years 2005-2014. The changes were studied using a non-parametric method based on the Malmquist index of productivity supplemented with decomposition into technological changes and changes in technical efficiency. The results showed that in the studied period the average total productivity of agriculture increased by 5%. In particular regions also an increase in the total productivity of this sector was observed. It ranged from 1.8% in Podkarpackie province to 8% in Pomorskie province. The source of improved productivity in all regions was positive technological changes, whereas an increase in technical efficiency contributed to improvement in productivity in 11 regions. In two of the regions technical efficiency did not show any changes (Wielkopolskie, Zachodniopomorskie), and in three of them (Dolny Śląsk, Lubuskie, Podkarpackie) the changes had a destimulating effect on the improvement in total productivity.

Adres do korespondencji
dr inż. Anna Nowak (orcid.org/0000-0003-1741-8692)
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Katedra Ekonomii i Agrobiznesu
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
tel. (81) 461 00 61, wew. 271
e-mail: anna.nowak@up.lublin.pl