

**Jerzy Bienkowski\*, Janusz Jankowiak\*, Dariusz Osuch\*\*, Lech Goraj\*\*,  
Jarosław Marcinkowski\*\*\***

\*Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN w Poznaniu,

\*\*Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB w Warszawie,

\*\*\*Wielkopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Poznaniu

## ZMIANY OGÓLNEJ PRODUKCYJNOŚCI GŁÓWNYCH TYPÓW ROLNICZYCH GOSPODARSTW W POLSCE

### TOTAL PRODUCTIVITY CHANGES OF MAIN TYPES OF FARMING IN POLAND

**Słowa kluczowe: produktywność, indeks Malmquista, zmiana techniczna, zmiana efektywności, typy rolnicze gospodarstw, DEA**

*Key words: productivity, Malmquist index, technical change, efficiency change, farming types, DEA*

**Abstrakt.** Analizowano zmiany produktywności głównych typów rolniczych gospodarstw w Polsce w okresie 2005-2009. Dane do analiz uzyskano z Polskiego FADN. Zastosowane kryteria filtracji danych pozwoliły wyodrębnić panel gospodarstw reprezentujący trzy typy produkcji rolniczej: produkcji mleka, produkcji trzody oraz upraw polowych. Do pomiaru ogólnej produktywności zastosowano indeks Malmquista i nieparametryczną metodę DEA. Wyniki badań wskazywały na obniżenie produktywności ogólnej gospodarstw średnio w tempie 1,9% rocznie. Spadek produktywności kształtował się pod wpływem ujemnych wartości wskaźnika zmiany technicznej i wskaźnika zmiany efektywności. Negatywne zmiany produktywności występowały we wszystkich wyróżnionych typach rolniczych. W analizowanych typach produkcji rolniczej znajdowały się jednak gospodarstwa, które potrafiły utrzymać dodatni trend zmian produktywności, o czym świadczyły wartości górnych kwartyli indeksu Malmquista i jego składowych.

### Wstęp

Głównym źródłem wzrostu gospodarczego, obok zmian wielkości nakładów, jest ogólny wzrost produktywności [Hartley i in. 1993, Kalirajan i in. 1996]. Współczesne analizy ekonomiczne dowodzą, że takie czynniki produktywności, jak: zmiany techniczne, edukacja oraz umiejętność wykorzystywania nowych technologii i stworzenia warunków ułatwiających ich wdrażanie do procesów produkcyjnych mają większe znaczenie niż kapitał w kształtowaniu wzrostu gospodarczego [Ball i in. 1997, Hartley i in. 1993, Weersink, Tauer 1990]. Efektem wzrostu produktywności ogólnej jest uzyskiwanie większej konkurencyjności wytwarzanych produktów na rynkach światowych. Jest to zadanie bardzo ważne dla utrzymania bezpieczeństwa żywnościowego kraju. Ogólna bowiem zgoda na zasadę wolnej konkurencji w zakresie produkcji rolnej i spożywczej, którą narzuciła Światowa Organizacja Handlu (WTO), oznacza zgodę na eliminację w krótkim czasie milionów niekonkurencyjnych producentów na świecie [Amin 2003]. Ponadto, globalny handel rolny jest skrajnie asymetryczny. Zaledwie kilka procent populacji rolników na świecie odpowiada za 3/5 wartości eksportu rolnego [Amin 2003]. Z tych względów, jak i nowych kierunków zapotrzebowania na surowce rolnicze (poszerzenie źródeł energii odnawialnej), wzrost ogólnej produktywności staje się istotnym imperatywem zmian w rolnictwie i budowania współczesnej strategii rozwoju rolnictwa. Może być formą kompensacji zagrożeń ze strony światowego kryzysu ekonomicznego. Wzrost rolniczej produktywności prowadzi do ograniczenia transferu wartości dodanej z rolnictwa na zewnątrz kraju [Woś 2000].

Celem artykułu była analiza zmian produktywności w rolnictwie w okresie urynkwienia gospodarki, jej źródeł i determinantów oraz na tej podstawie wyznaczników dla polityki rolnej.

### Material i metodyka badań

Podstawowym źródłem danych dla przeprowadzonych badań była krajowa baza FADN obejmująca 7579 gospodarstw rolnych, zawierająca informacje podporządkowane sporządzeniu „Raportu indywidualnego gospodarstwa rolnego”. Wybór gospodarstw FADN do analizowanego panelu w ujęciu czasowo-przestrzennym dokonany został według następujących kryteriów: typ rolniczy gospodarstwa (założono

analizę 5 typów), obecność gospodarstw w zbiorach z lat: 2005, 2006, 2007, 2008 i 2009. Filtracja typów rolniczych z całego zbioru dokonywana była według udziału wartości sprzedaży głównego produktu w sprzedaży ogółem, i tak typ:

- produkcji mleka  $\geq 70\%$  wartość sprzedaży – 695 gospodarstw;
- produkcji trzody chlewnej  $\geq 80\%$  wartość sprzedaży – 459 gospodarstw;
- produkcji upraw polowych  $\geq 80\%$  wartość sprzedaży – 611 gospodarstw;
- mieszany – różne zwierzęta (40-60% wartość sprzedaży tuczników i 40-60% sprzedaży mleka) – 15 gospodarstw;
- mieszany – uprawy polowe (40-60% wartość sprzedaży produktów roślinnych i 40-60% sprzedaży produktów zwierzęcych) – 1 gospodarstwo.

Ze względu na małą liczebność gospodarstw, które według założenia winny występować we wszystkich latach badań, z dalszego postępowania w przygotowaniu materiału do badań wyłączone zostały panele 4 i 5.

Produkcyjność gospodarstw analizowano za pomocą indeksu Malmquista, wykorzystując nieparametryczną metodę DEA zorientowaną na efekty. Indeks ten przedstawia się jako średnią geometryczną dwóch indeksów, przez co mierzy on poprawę produktywności pomiędzy dwoma okresami czasowymi ( $t$  i  $t+1$ ).

Ogólną postać tego indeksu wyraża wzór:

$$M_{(t,t+1)} = \sqrt{M_t M_{t+1}}$$

Ma on postać złożoną, dwuczynnikową. W jego skład wchodzi: wskaźnik zmiany efektywności ( $WZE$ ) i wskaźnik zmiany technicznej ( $WZT$ ), co przedstawiono poniżej:

$$M_{(t,t+1)} = WZE_{t,t+1} \times WZT_{t,t+1}$$

Wskaźnik zmiany efektywności mierzy stopień poprawy lub pogorszenia położenia obiektu, przez badanie jego usytuowania (bliżej czy dalej) w różnym czasie, na tle krzywych efektywności w odniesieniu do technologii w aktualnym i poprzedzającym okresie. To znaczy, że jeżeli obiekt znajduje się bliżej krzywej efektywności w czasie  $t+1$  niż krzywej efektywności w czasie  $t$ , to  $WZE_{t+1} > WZE_t$  i wskaźnik ten ma zatem wartość większą niż 1.

Wskaźnik zmiany technicznej mierzy zmianę technologiczną. Wartość tego wskaźnika powyżej 1 określa postęp technologiczny w tym znaczeniu, że gospodarstwo może mieć taką samą wartość produkcji w aktualnym okresie, jak w okresie poprzednim, zużywając jednak mniej zasobów w stosunku do poprzedniej technologii. Przy modelu produktywności zorientowanym na efekty postęp technologiczny będzie oznaczał, że gospodarstwo będzie osiągało większą wartość produkcji w aktualnym okresie zużywając przy tym taką samą ilość nakładów, jak w okresie wcześniejszym. Szczegółową metodykę opisał Bienkowski i Jankowiak [2002].

Składniki modelu badania produktywności według indeksu Malmquista:

- efekty: wartość produkcji rolniczej ogółem,
- nakłady: a) powierzchnia UR, b) ilość rbh/rok (liczba godzin faktycznie przepracowanych),
- koszty:
  - a) koszty bezpośrednie: nasiona i sadzeniaki spoza gospodarstwa, nawozy, środki ochrony roślin, usługi wet. i leki, pasze treściwe spoza gospodarstwa, pozostałe pasze spoza gospodarstwa, zakup zwierząt do produkcji, ubezpieczenia specjalne, pozostałe koszty bezpośrednie,
  - b) koszt użycia kapitału: amortyzacja (bez amortyzacji zakończonych inwestycji w obcych środkach trwałych i amortyzacji wartości niematerialnych i prawnych), odsetki od kredytów długoterminowych, czynsze dzierżawne, ubezpieczenia komunikacyjne, ogólnoprodukcyjne, podatki.
  - c) koszty pośrednie: koszty ogólnogospodarcze (z wyłączeniem ubezpieczeń komunikacyjnych i ubezpieczeń ogólnoprodukcyjnych).

Wartości zmiennych przedstawiono w cenach stałych z 2005 r. Do przeliczenia wartości produkcji zastosowano wskaźnik cen towarowej produkcji rolnej [Mały Rocznik Statystyczny 2011]. Z kolei koszty przeliczono według cen towarów i usług niekonsumpcyjnych [Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2010].

## Wyniki badań

W tabeli 1 przedstawiono osiągnięte wskaźniki ekonomiczne analizowanych typów produkcyjnych gospodarstw rolnych. Widoczne jest duże zróżnicowanie pomiędzy typami gospodarstw i w grupach gospodarstw (wartości SD). Największą jednostkową wartością dodaną brutto osiągają gospodarstwa mleczne, a najmniejszą gospodarstwa roślinne. Wiąże się to z dużym technicznym uzbrojeniem pracy. Kapitał zgromadzony w środkach technicznych nie przekłada się jednak korzystnie na efektywność ekonomiczną pracy. Nie ma też wyraźnego odniesienia do wydajności ekonomicznej pracy (w gospodarstwach roślinnych jest wyższa niż w mlecznych).

**Tabela 1. Podstawowe dane ekonomiczne dla panelu gospodarstw bazy FADN według analizowanych typów produkcji rolniczej, średnie z lat 2005-2009 (ceny stałe z 2005 r.)**  
**Table 1. Average values of the basic economic indicators for the FADN farm panel database by the agricultural production type for the period 2005-2009, in constant prices 2005=100**

Wyszczególnienie/Specification	Typ produkcji rolniczej/Types of agricultural production					
	produkcja mleka/ milk production		produkcja trzody/ hog production		produkcja roślinna/ crop production	
	średnia/ mean	SD***	średnia/ mean	SD	średnia/ mean	SD
Wielkość ekonomiczna/Economic size [ESU]	38,77	30,79	55,87	66,83	46,39	55,62
Wartość dodana brutto na 1 ha UR [zł]/ Gross value added per ha of AL [PLN]	3689,63	1707,35	3463,21	2980,60	2586,31	2895,97
Produktywność środków trwałych/ Productivity of capital assets*	0,25	0,11	0,27	0,19	0,42	0,42
Techniczne uzbrojenie pracy [zł]/ Physical capital [PLN]**	16447,11	7976,61	14883,01	10121,67	8106,18	7038,48
Wydajność pracy [zł]/Labor productivity [PLN]:						
– wartość dodana brutto na 1 rbh/ gross value added per man-hour	21,53	14,38	21,23	18,91	28,23	25,87
– wartość produkcji ogółem na 1 rbh/ total production value per man-hour	34,51	21,20	52,75	40,23	43,28	36,58

\* relacja wartości dodanej brutto do wartości brutto środków trwałych/relation of gross value added to gross value of capital assets, \*\* wartość brutto środków trwałych na 1 rbh/gross value of capital assets per man-hour, \*\*\* odchylenie standardowe/standard deviation

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy Polskiego FADN  
 Source: own study based on Polish FADN database

**Tabela 2. Wartości składników modelu produktywności dla panelu gospodarstw bazy FADN według analizowanych typów produkcji rolniczej, średnie z lat 2005-2009 (ceny stałe z 2005 r.)**  
**Table 2. Average values of the productivity model components for the FADN farm panel database by the type of agricultural production for the period 2005-2009, in constant prices 2005=100**

Wyszczególnienie/Specification	Typ produkcji rolniczej/Types of agricultural production					
	produkcja mleka/ milk production		produkcja trzody/ hog production		produkcja roślinna/ crop production	
	średnia/ mean	SD*	średnia/ mean	SD	średnia/ mean	SD
Powierzchnia UR/AL area [ha]	31,05	20,97	31,50	30,21	73,12	85,19
Ilość roboczogodzin [rbh/rok/ha]/ Number of man-hours [man-hour/year/ha]	212,23	116,37	206,26	121,37	162,23	232,74
Wartość produkcji rolniczej [zł/ha]/ Value of agricultural production [PLN/ha]	5989,14	2590,68	8817,40	7434,37	3940,95	3882,79
Koszty bezpośrednie [zł/ha]/Direct costs [PLN/ha]	1560,12	1071,82	3702,10	4972,39	1186,88	828,23
Koszt użycia kapitału [zł/ha]/ Cost of capital used [PLN/ha]	960,62	468,46	984,20	573,12	821,81	602,78
Inne koszty pośrednie [zł/ha]/ Other indirect costs [PLN/ha]	973,28	480,57	948,91	549,68	756,00	642,46

\* odchylenie standardowe/standard deviation

Źródło: jak w tab. 1

Source: see tab. 1

Wartości średnie wykorzystanych zmiennych w konstruowanych modelach oceny produktywności badanych zbiorów gospodarstw za pomocą nieparametrycznej, optymalizacyjnej metody DEA, podano w tabeli 2. Modele były zorientowane na efekty.

W tabeli 3 przedstawiono wyniki oceny ogólnej produktywności oraz jej składowych według indeksu Malmquista dla całego, badanego panelu gospodarstw FADN. Wartość średnia indeksu ogólnej produktywności ma wartość <1,00. Oznacza to, że w okresie objętym badaniami średnia produktywność gospodarstw, objętych rachunkowością FADN uległa obniżeniu. Średnia wartość indeksu spadała przeciętnie w tempie 1,9% rocznie. Spadki wykazały również składowe indeksy, tj. wskaźnik zmiany efektywności

(w tempie 0,7% rocznie) i wskaźnik zmiany technicznej (w wyższym tempie – 1,2% rocznie). Wyniki te oznaczają, że badane gospodarstwa ogólnie nie osiągają wzrostu efektywności wraz ze zwiększaniem nakładów bądź z niezmiennymi się nakładów uzyskują gorsze efekty produkcji. Występuje zatem regres produktywności, mimo wzrostu dostępnych środków do produkcji (materialnych i niematerialnych – technologicznych). W całej zbiorowości korzystniej prezentuje się tylko kwartył 3, który identyfikuje 25% gospodarstw (w tej grupie wzrasta zarówno indeks ogólnej produktywności, jak i jego składowe). Na wartości średniej ciąży kwartył 1, a także niekorzystne wyniki głównego przedziału zbioru obiektów.

Żaden z wyróżnionych w badaniach typów produkcyjnych gospodarstw również nie wykazał w analizowanym okresie wzrostu wartości indeksu ogólnej produktywności, czyli poprawy wyników produkcji (tab. 4). Największy regres produktywności wystąpił w gospodarstwach typu produkcji mleka (w tempie, 2,5% rocznie). W mniejszym tempie obniżał się wskaźnik ogólnej produktywności gospodarstw typu produkcji roślinnej, jak i produkcji trzody chlewnej. Gospodarstwa typu produkcji mleka wyróżniały się jednak, w niewielkim wprawdzie stopniu, wzrostem wartości wskaźnika zmiany technicznej, a gospodarstwa typu produkcji roślinnej – wskaźnika zmiany efektywności. We wszystkich typach produkcyjnych gospodarstw, podobnie jak dla całej zbiorowości gospodarstw, korzystniejsze wyniki zarówno pod względem wartości indeksu ogólnej produktywności, jak i jego składowych, osiągnęły w wyróżnionym ze zbioru kwartyłu 3, w największym stopniu w gospodarstwach typu produkcji roślinnej (wartość wskaźnika efektywności 1,120).

**Tabela 3. Ogólna produktywność według wartości indeksu Malmquista i jego składowych w panelu gospodarstw FADN (średnie z lat 2005-2009)**

*Table 3. Total productivity measured by the Malmquist index and its components for the FADN farm panel (average values for the period 2005-2009)*

Wyszczególnienie/Specification	Średnia/ Mean*	SD**	Q <sub>1</sub> ***	Q <sub>3</sub> ****
Wskaźnik zmiany efektywności/Efficiency change indicator	0,993	0,172	0,926	1,063
Wskaźnik zmiany technicznej/Technical change indicator	0,988	0,081	0,962	1,022
Indeks produktywności Malmquista/Malmquist productivity index	0,981	0,127	0,933	1,037

\* średnia geometryczna/geometric mean, \*\* odchylenie standardowe/standard deviation, \*\*\* Q<sub>1</sub> kwartył 1 – identyfikuje wartość zmiennej, poniżej której znajduje się 25% gospodarstw/Q<sub>1</sub> quartile 1 – identifies the value below which is 25% of farms, \*\*\*\* Q<sub>3</sub> kwartył 3 – określa wartość, poniżej której znajduje się 75% gospodarstw/Q<sub>3</sub> quartile 3 – identifies the value below which is 75% of farms

Źródło: opracowanie własne  
Source: own study

**Tabela 4. Ogólna produktywność według indeksu Malmquista i jego składowych według typów rolniczych gospodarstw**

*Table 4. Total productivity measured using the Malmquist index and its components by farm type*

Wskaźniki/ Indicators	Parametr/Factor	Typy rolnicze gospodarstw/Types of farming		
		produkcja mleka/ milk production	produkcja trzody/ hog production	produkcja roślinna/ crop production
Wskaźnik zmiany efektywności/ Efficiency change indicator	średnia/mean	0,973	0,988	1,019
	SD	0,125	0,114	0,237
	Q <sub>1</sub>	0,918	0,939	0,922
	Q <sub>3</sub>	1,039	1,048	1,120
Wskaźnik zmiany technicznej/Technical change indicator	średnia/mean	1,002	0,998	0,965
	SD	0,072	0,059	0,099
	Q <sub>1</sub>	0,975	0,973	0,932
	Q <sub>3</sub>	1,028	1,025	1,013
Indeks produktywności Malmquista/ Malmquist productivity index	średnia/mean	0,975	0,986	0,983
	SD	0,097	0,091	0,182
	Q <sub>1</sub>	0,933	0,952	0,912
	Q <sub>3</sub>	1,026	1,031	1,064

Źródło: opracowanie własne  
Source: own study

Spadek produktywności w rolnictwie niewątpliwie łączy się ze zmiennością i niekorzystnymi relacjami cen nakład/produkt, ale także z utrzymującą się od długiego czasu słabą dynamiką wzrostu produkcji. Analiza wykonana za okres 18 lat wykazuje, że tempo wzrostu średniego krajowego plonu zbóż wynosi 0,3 dt/ha rocznie [Jankowiak 2010], co w realnym okresie nie pozwoli osiągnąć pułapu plonów uzyskiwanych np. w Niemczech, czy też średnich w UE. W Polsce, według obliczeń za pomocą modelu WOFOS [Faber 2002] wykorzystuje się tylko ok. 56% potencjalnej, praktycznej produktywności siedlisk rolniczych.

## Wnioski

1. W latach 2005-2009 nastąpił spadek ogólnej ekonomicznej produktywności badanego zbioru gospodarstw, ocenianej za pomocą indeksu Malmquista.
2. Z badanych typów produkcyjnych gospodarstw, największy spadek w tym okresie wystąpił w gospodarstwach mlecznych, a w mniejszym stopniu w gospodarstwach trzodowych i produkcji roślinnej.
3. Zarówno w wynikach średnich dla całego zbioru, jak i w wynikach dla typów produkcyjnych gospodarstw wyróżnia się grupa stanowiąca 25% zbioru (kwartył 3), w której wyniki ogólnej produktywności, jak i jej składowych – efektywności i zmiany technicznej uległy poprawie.
4. Wzrost nakładów w gospodarstwach rolnych ogólnie nie przyniósł rekompensujących je efektów ekonomicznych. Nie była też racjonalizowana produkcja w taki sposób, by przy tych samych nakładach były pozyskiwane wyższe efekty. Tylko w gospodarstwach typu produkcji mleka postęp techniczny przynosił poprawę efektywności, lecz nie na tyle, aby osiągnąć ogólny wzrost produktywności (wartość indeksu >1,00).
5. Konieczne jest, na bazie wyników FADN, nasilenie działań na rzecz zwiększenia skuteczności doradztwa rolniczego w zakresie ekonomiki, ale także technologii produkcji w rolnictwie.

## Literatura

- Amin S. 2003: World poverty: pauperization and capital accumulation. *Monthly Review*, vol. 55, No 5.
- Ball V. E., Bureau J. C., Nehring R., Somwaru A. 1997: Agricultural productivity revisited. *Amer. J. Agr. Econ.*, 79, 1045-1063.
- Bieńkowski J., Jankowiak J. 2002: Analiza zmian produktywności gospodarstw rolnych za pomocą indeksu Malmquista. *Post. Nauk Rol.*, 5/299, 3-17.
- Faber A. 2002: Środowiskowe uwarunkowania produkcji roślinnej w Polsce i Europie według symulacji CGMS. *Pam. Pul. IUNG*, z. 130(1), 137-151.
- Hartley C., Firer C., Ford J. 1993: Business accounting and finance for managers. An Introduction. 2<sup>nd</sup> SA Edition, Witwatersrand University Press, Johannesburg, 55-59.
- Jankowiak J. 2010. Co pozostało z dorobku Państwowych Gospodarstw Rolnych – stan przed i po prywatyzacji. *Rocznik Muzeum Narodowego Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie*, t. 27, 294-306.
- Kalirajan K.P., Obwona M.B., Zhao S. 1996: A Decomposition of Total Factor Productivity Growth: the Case of Chinese Agricultural Growth Before and After Reforms. *Amer. J. Agr. Econ.*, 78, 331-338.
- Mały Rocznik Statystyczny. 2011: GUS, Warszawa.
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej. 2010: GUS, Warszawa.
- Weersink A., Tauer L. 1990: Regional and Temporal Impacts of Technical Change in the U.S. Dairy Sector. *Amer. J. Agr. Econ.*, 72, 923-934.
- Woś A. 2000: Rolnictwo w obliczu narastającego kryzysu. *Studia i Monografie. IERiGŻ-PIB*, 100, 46.

## Summary

*This study examined agricultural productivity changes during the period 2005-2009 for the main types of farming in Poland. Data were obtained from the system of Polish FADN. Criteria, which were applied to data filtration, allowed distinguishing a panel of farms representing three types of farming: milk production, hog production and crop production. The total productivity was measured using the Malmquist index and DEA method. Results indicated that total productivity decreased on average by 1.9% annually. The decline in productivity was affected by the negative values of technical and efficiency change indexes. The negative changes in productivity occurred in all distinguished types of agricultural production. However, among the analyzed types of agricultural production, there were groups of farms which were able to maintain the positive trend in total productivity change as shown by the upper quartile of the Malmquist index values and its components.*

### Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Janusz Jankowiak  
Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN  
ul. Bukowska 19  
60-809 Poznań  
tel. (61) 868 17 30  
e-mail: jank@man.poznan.pl