



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

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.*

Zeszyty Naukowe
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie

PROBLEMY
ROLNICTWA
ŚWIATOWEGO

Tom 11 (XXVI)

Zeszyt 1

Wydawnictwo SGGW
Warszawa 2011

Lucyna Błażejczyk-Majka¹

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Radosław Kala²

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Krzysztof Maciejewski³

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

Efektywność produkcji rolniczej na obszarze Unii Europejskiej w latach 1989-2007⁴

Efficiency of agricultural production in the European Union, 1989-2007

Synopsis. Ocena technicznej efektywności produkcji jest jednym z ważniejszych zagadnień wzbudzających zainteresowanie ekonomistów od połowy ubiegłego wieku. Jedną z metod przydatnych w tym zakresie jest Data Envelopment Analysis (DEA), pozwalająca na oszacowanie efektywności produkcji w oparciu o wyniki osiągane przez ustalony zbiór jednostek gospodarczych. Celem niniejszej pracy jest analiza dynamiki zmian technicznej efektywności produkcji w sektorze rolnictwa Unii Europejskiej (UE) z uwzględnieniem czterech podstawowych czynników produkcji, tj. pracy, ziemi, kapitału trwałego i kapitału obrotowego. Dla oceny efektywności zastosowano analizę DEA w odniesieniu do wyników ekonomicznych osiągniętych w latach 1989-2007 przez przeciętne gospodarstwa reprezentujące wybrane regiony UE. Uzyskane przeciętne techniczne efektywności w kolejnych latach badanego okresu dają podstawę dla wyznaczenia zmian efektywności w czasie, które z kolei pozwalają na uchwycenie różnic technologii produkcji na poziomie poszczególnych krajów lub ich grup. Rozważania te uzupełnia dyskusja oparta na klasycznej analizie wykorzystania podstawowych czynników produkcji rolniczej.

Słowa kluczowe: efektywność techniczna, rolnictwo, UE, DEA.

Abstract. The evaluation of technical efficiency of production has been a major issue of interest for economists since the 1950's. One of useful methods in that respect is Data Envelopment Analysis (DEA) which facilitates estimation of production efficiency based on results obtained by a specific set of economic entities. The aim of this study is to analyze dynamics of changes in technical efficiency of production in the agricultural sector of the European Union (EU), including four basic production factors, i.e. labour, land, fixed capital and working capital. For the evaluation of efficiency, the DEA method was applied with reference to the economic output generated in the period of 1989-2007 by average farms representative for selected EU regions. Efficiency values estimated in this way constituted a basis for the determination of efficiency changes in time, which in turn made it possible to identify differences in production technology in particular countries or groups of countries. These considerations were supplemented with a discussion based on the classical analysis of utilization of basic production factors in agriculture.

Key words: technical efficiency, agriculture, EU, DEA.

¹ Dr, majkal@amu.edu.pl.

² Prof. dr hab., kalar@up.poznan.pl.

³ Dr, krzysztofmaciejewski@onet.pl.

⁴ Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2008-2011 jako projekt badawczy.

Wprowadzenie

Od początków powstania Unii Europejskiej (UE) dążono do wyrównywania różnic pomiędzy jej członkami, wspierając bądź to kraje słabsze ekonomicznie, bądź wspomagając określone sektory gospodarcze. W szczególności zadaniem Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) jest nie tylko zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego, ale również, w kolejnych reformach, zwiększenie aktywności zawodowej społeczeństw wiejskich oraz poprawa efektywności produkcji rolniczej [patrz np. Czyżewski i Henisz-Matuszczak 2004].

Celem pracy jest analiza dynamiki zmian tzw. technicznej efektywności produkcji rolniczej, z uwzględnieniem podstawowych czterech czynników produkcji, tj. pracy, ziemi, kapitału trwałego i kapitału obrotowego. Analizę tę oparto na wynikach ekonomicznych osiągniętych w latach 1989-2007 przez przeciętne gospodarstwa reprezentujące wybrane regiony UE. Bardziej szczegółową charakterystykę danych ekonomiczno-statystycznych zawarto w sekcji drugiej.

Estymację technicznej efektywności produkcji rolniczej w poszczególnych regionach przeprowadzono przy użyciu jednej z metod występujących pod wspólnym akronimem DEA (Data Envelopment Analysis) [patrz np. Thanassoulis, Portela i Despić 2008]. Metody te oparte są na zasadach programowania matematycznego. Wyróżnia je prostota założeń i możliwość bezpośredniego uwzględnienia zarówno wielu nakładów jak i wielu produktów. Więcej informacji o samej koncepcji technicznej efektywności jak również o metodach DEA przedstawiono w sekcji trzeciej. Dwie kolejne sekcje poświęcono wynikom przeprowadzonych analiz, natomiast w sekcji ostatniej, szóstej, zawarto kilka wniosków odnoszących się do skuteczności stosowania podstawowych założeń WPR.

Dane

Dane ekonomiczno-statystyczne zaczerpnięto z bazy publikowanej rokrocznie przez agendę FADN (Farm Accountancy Data Network). Badaniami objęto kraje, które funkcjonowały w ramach Unii Europejskiej (UE) w całym okresie od roku 1989 do roku 2007. W rezultacie badaniu poddano 86 regionów reprezentujących Francję (FRA, 22 regiony), Niemcy (DEU, 9 regionów zachodnich), Włochy (ITA, 21), Hiszpanię (ESP, 14), Wielką Brytanię (UK, 6), Grecję (ELL, 4), Portugalię (POR, 5), Belgię (BE, 1), Luksemburg (LU, 1), Holandię (NE, 1), Danię (DA, 1) i Irlandię (IR, 1). Jako jednostki sprawozdawcze, zgodnie z metodyką FADN, przyjęto przeciętne gospodarstwa reprezentujące poszczególne regiony w kolejnych latach.

Ocenę efektywności przeprowadzono na podstawie danych o użyciu czterech czynników produkcji, tj. pracy, ziemi, kapitału trwałego i kapitału obrotowego, oraz jednej zmiennej wynikowej reprezentującej wartość produkcji rolniczej. Praca (w nomenklaturze FADN zmienna oznaczona symbolem SE011) została wyrażona liczbą roboczogodzin, a ziemia (SE025) liczbą hektarów powierzchni użytków rolnych. Zużycie kapitału trwałego wyrażono przez odpisy amortyzacyjne (SE360) w odniesieniu do każdego roku obliczeniowego, natomiast nakłady bieżące wyznaczono przez różnicę pomiędzy wartością całkowitą nakładów (SE270), a sumą wynagrodzeń (SE370) i amortyzacji kapitału trwałego (SE360). Wyniki produkcji rolniczej wyrażono ich wartością łączną (SE0131). Zmienna ta jest sumą wartości produkcji roślinnej, zwierzęcej oraz przychodów wynikających z

pozostałych rolniczych działalności produkcyjnych, z wyłączeniem dochodów wynikających z wszelkiego rodzaju dopłat.

Należy podkreślić, że trzy zmienne wartościowe, tj. wartość produkcji oraz kapitał trwały i obrotowy, wyrażono w tysiącach euro w cenach stałych z roku 2000, uwzględniając roczne krajowe wskaźniki inflacji w odniesieniu do poszczególnych nakładów. Wskaźniki te zaczerpnięto z raportu agencji Eurostat. Przeliczenie to pozwala wymienione zmienne traktować jako syntetyczne agregaty, odpowiednio wartości produkcji oraz nakładów kapitałowych, tj. kapitału trwałego i obrotowego.

Efektywność techniczna

Za prekursora metod DEA uznaje się Farrella [1957], którego koncepcje zostały następnie twórczo rozwinięte przez Charnesa, Coopera i Rhodesa [1978]. Więcej szczegółów na temat historii powstania DEA można znaleźć w interesującej pracy Førstunda i Sarafoglou [2002].

Szczegółowe sformułowanie metody DEA zależy od ustalenia dwóch założeń. Pierwsze dotyczy typu analizy, która może być zorientowana na maksymalizację wyników przy ustalonym poziomie nakładów, lub odwrotnie, zorientowana na minimalizację nakładów przy ustalonym poziomie wyników. Drugie założenie dotyczy zwrotu ze skali, który może być proporcjonalny (CRS, Constant Returns to Scale) lub zmienny (VRS, Variable Returns to Scale). W przypadku metody DEA w wariantcie CRS zorientowanej na wyniki ocena efektywności technicznej i -tego producenta w zbiorze n producentów wymaga rozwiązania problemu optymalizacyjnego postaci:

$$\max_{\beta_i, \lambda_i} \beta_i; \quad \text{przy warunkach: } Y\lambda_i \geq \beta_i y_i, \quad x_i \geq X\lambda_i, \quad \lambda_i \geq 0,$$

gdzie x_i reprezentuje wektor nakładów, a y_i wektor wyników i -tego producenta, natomiast X i Y są macierzami złożonymi z wektorów nakładów i odpowiednio wyników wszystkich producentów w próbie. Oszacowana efektywność i -tego producenta jest równa odwrotności uzyskanej wartości zmiennej skalarnej β_i , tj. $TE_O(i) = 1/\beta_i$.

Należy tu wyjaśnić, że każdy wektor λ_i wyznacza pewną kombinację liniową wszystkich procesów (producentów) w próbie. Tę kombinację charakteryzuje wektor nakładów $X\lambda_i$ oraz wektor wyników $Y\lambda_i$. Jeżeli w wynikowym wektorze λ_i wszystkie składowe są zerami z wyjątkiem i -tej, równej jedności, to $X\lambda_i = x_i$ oraz $Y\lambda_i = y_i$. Wtedy $\beta_i = 1$ i proces (x_i, y_i) jest w pełni (w 100%) efektywny. Taki proces jest procesem wzorcowym (liderem). Jeżeli dla jakiegoś procesu, powiedzmy j -tego, $\beta_j > 1$, to proces (x_j, y_j) nie jest technicznie efektywny, co oznacza, że w próbie są procesy od niego bardziej efektywne, a $TE_O(j)$ wskazuje na możliwą skalę proporcjonalnego powiększenia wielkości wektora wyników tego procesu przy nie powiększaniu wektora nakładów. Uzyskany wskaźnik efektywności $TE_O(j)$ jest tu wyznaczony poprzez porównanie tego procesu nie tylko ze wszystkimi procesami obserwowanymi w próbie, ale także ze wszystkimi ich kombinacjami liniowymi o nieujemnych współczynnikach. Wektor λ_j wyznacza tu proces $(X\lambda_j, Y\lambda_j)$, który jest najlepszą kombinacją wszystkich procesów wzorcowych w próbie (najlepszą praktyką), z którą proces (x_j, y_j) jest w efekcie końcowym porównany. Jak łatwo zauważyć, uzyskane tą metodą efektywności mają charakter względny, bo odnoszą się tylko do wyników tych producentów, których uwzględniono w badaniu, i mogą mieć szersze znaczenie, jeżeli próba jest dostatecznie bogata i reprezentatywna.

Oslabienie założenia o stałym zwrocie ze skali (CRS) i przyjęcie założenia o zmiennym zwrocie ze skali (VRS) powoduje konieczność uzupełnienia problemu optymalizacyjnego o dodatkowy warunek, że suma składowych wektora λ jest równa jedności. Ta zmiana skutkuje zwykle większą liczbą technologii wzorcowych i zwiększeniem ocen technicznej efektywności. Taki efekt wynika z innego sposobu opakowania danych, które w przypadku założenia CRS jest stożkiem wypukłym, a w przypadku założenia VRS jest ciśniejsze, bo wyznaczone przez najmniejszą powłokę wypukłą. Więcej uwag na temat metod DEA można znaleźć w monografii Coelli, Rao, O'Donnella i Battese [2005].

Należy również podkreślić, że tak określone wskaźniki, jeśli wyznaczone w kolejnych okresach, umożliwiają wyznaczenie zmiany technicznej efektywności, jak również zmiany efektywności skali, które to wielkości wraz ze wskaźnikiem zmiany technologii wchodzi w skład indeksu TFP Malmquista (TFP, total factor productivity). Pełniejsze omówienie tego indeksu, a także innych ogólnych wskaźników produktywności można znaleźć w pracy Simara i Wilsona [2008].

Dynamika efektywności technicznej

W podjętym badaniu estymację efektywności technicznej prowadzono metodą DEA, zorientowaną na wyniki przy założeniu zmiennej stopy zwrotu ze skali. W dalszym ciągu zamiast określenia „zorientowana na wyniki efektywność techniczna zakładająca zmienną stopę zwrotu ze skali” będziemy używać po prostu terminu efektywność. Ocenę efektywności wyznaczono dla każdego spośród 86 regionów w każdym roku badanego okresu. Uzyskane w ten sposób efektywności uśredniono, łącząc regiony w grupy ze względu na ich przynależność państwową lub położenie geograficzne. W rezultacie jedną grupę tworzą regiony Belgii, Luksemburga, Holandii i Danii oraz osobną grupę regiony Wielkiej Brytanii i Irlandii. Pozostałe regiony stanowią grupy zgodnie z ich przynależnością państwową. W tabeli 1 zawarto zestawienie średnich efektywności produkcji rolniczej w wyróżnionych krajach i ich grupach w całym badanym okresie.

W ostatnich dwóch kolumnach tabeli 1 podano średnie wartości efektywności z całego badanego okresu oraz liczby regionów wzorcowych (liderów) w kolejnych latach. Ostatnie dwa wiersze zawierają natomiast przeciętne efektywności w krajach (grupach) oraz odchylenia standardowe wyznaczone dla efektywności z kolejnych lat w poszczególnych krajach (grupach). Ponieważ odchylenie standardowe można tu traktować jako miarę zmienności efektywności w czasie, więc relatywnie mała wartość tej statystyki odnotowana w Belgii, Danii, Holandii i Luksemburgu oznacza w miarę stabilną dynamikę efektywności w tych krajach. Z kolei w Portugalii i Grecji zmienność efektywności okazała się dużo większa, a jej wartość przeciętna znacznie mniejsza. Zależności te ilustrują wykresy na rysunku 1.

W wykresach dynamiki zmian efektywności przedstawionych na rysunku 1 można wyróżnić cztery okresy. W pierwszym, obejmującym lata 1989-1992, zmiany efektywności są niewielkie, z wyjątkiem Hiszpanii, gdzie zmiany były relatywnie największe. Okres drugi, obejmujący lata 1993-1999, charakteryzuje wyraźny spadek efektywności w większości krajów z wyjątkiem grupy krajów najlepszych pod względem efektywności (Belgia, Dania, Holandia i Luksemburg). Spadek ten był największy w Grecji i Portugalii, gdzie efektywność produkcji zmniejszyła się o około jedną czwartą. Sytuację tę można

wiązać z wprowadzoną w 1992 roku reformą MacSharry'ego, w wyniku której nastąpiła likwidacja dotacji do cen produktów rolnych w zamian za bezpośrednie opłaty wyrównawcze świadczone na rzecz rolników, lecz niezwiązane z wielkością produkcji. Obniżono też ceny skupu niektórych produktów rolnych, tak aby zbliżyć je do cen na rynkach światowych. Nie bez znaczenia było też wprowadzenie systemu przymusowego ugorowania ziemi.

Tabela 1. Średnie techniczne efektywności produkcji rolniczej w Unii Europejskiej w latach 1989-2007

Table 1. Average technical efficiencies of agricultural production in the EU, 1989-2007

Rok	Kraj								Średnia UE	Liczba liderów
	BE+DA+LU+NE	ESP	ITA	FA	DEU	ELL	UK+HR	POR		
1989	0,889	0,842	0,847	0,802	0,727	0,959	0,757	0,816	0,820	21
1990	0,896	0,868	0,839	0,813	0,726	0,895	0,707	0,824	0,819	22
1991	0,901	0,783	0,890	0,819	0,772	0,914	0,749	0,844	0,830	20
1992	0,880	0,938	0,849	0,839	0,820	0,880	0,765	0,820	0,852	24
1993	0,942	0,941	0,847	0,860	0,789	0,930	0,753	0,676	0,850	20
1994	0,929	0,876	0,845	0,863	0,789	0,898	0,769	0,733	0,842	17
1995	0,953	0,910	0,868	0,848	0,822	0,884	0,740	0,660	0,847	18
1996	0,968	0,931	0,851	0,851	0,831	0,774	0,720	0,624	0,840	18
1997	0,939	0,918	0,812	0,842	0,821	0,764	0,763	0,602	0,825	18
1998	0,951	0,897	0,748	0,799	0,801	0,673	0,718	0,559	0,783	19
1999	0,926	0,836	0,681	0,727	0,799	0,632	0,661	0,583	0,732	15
2000	0,969	0,879	0,775	0,832	0,868	0,639	0,760	0,661	0,811	19
2001	0,956	0,934	0,882	0,816	0,835	0,704	0,782	0,533	0,835	19
2002	0,926	0,913	0,875	0,872	0,832	0,675	0,755	0,544	0,840	23
2003	0,959	0,905	0,835	0,878	0,852	0,698	0,781	0,566	0,839	16
2004	0,899	0,892	0,775	0,810	0,829	0,655	0,703	0,498	0,787	17
2005	0,917	0,885	0,883	0,832	0,848	0,717	0,740	0,657	0,836	20
2006	0,913	0,882	0,885	0,859	0,807	0,670	0,750	0,711	0,840	18
2007	0,881	0,874	0,792	0,774	0,772	0,621	0,688	0,597	0,775	16
Średnia roczna	0,926	0,890	0,830	0,828	0,807	0,767	0,740	0,658	0,821	
Odczylenie standardowe	0,037	0,095	0,087	0,065	0,052	0,124	0,060	0,163	0,085	

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych FADN.

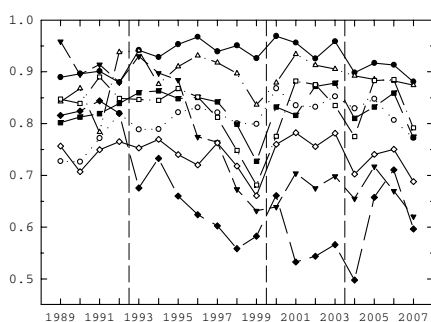
Trzeci okres obejmuje kolejne cztery lata do roku 2003. W tym okresie nastąpiło odbudowanie efektywności z lat wcześniejszych, choć nie w jednakowym stopniu w poszczególnych krajach. Z kolei ostatni okres, obejmujący lata 2004-2007, wyróżnia się dużymi wahaniami. Znaczące zmniejszenie efektywności miało miejsce w latach, w których nastąpiły kolejne rozszerzenia Unii Europejskiej, tj. w roku 2004⁵ i 2007⁶.

⁵ Cypr, Czechy, Estonia, Litwa, Łotwa, Malta, Polska, Słowacja, Słowenia i Węgry.

⁶ Rumunia i Bułgaria.

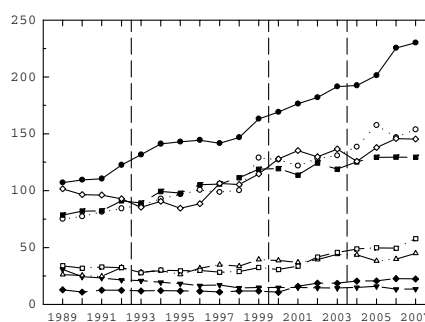
Ponieważ każde takie rozszerzenie wywołuje w pewnym stopniu zachwianie równowagi w zakresie cen czynników wytwórczych i produktów rolnych, więc w efekcie mogą powstawać zawirowania w efektywności produkcji, która po okresie spadku wraca do poprzedniego poziomu.

W podsumowaniu całego okresu należy odnotować wyraźną polaryzację krajów pod względem efektywności produkcji rolniczej. Jeżeli w roku 1989 różnica pomiędzy krajami o najwyższej i najniższej efektywności nie przekraczała 25%, to w latach 1999 i 2004, największych spadków efektywności, różnica ta przekroczyła już poziom 40%. W następnych latach nastąpiło zmniejszenie tak znacznych dysproporcji, jednak do 2007 roku nie został osiągnięty poziom z roku 1989.



Rys. 1. Zmiany technicznej efektywności produkcji rolniczej w Unii Europejskiej w latach 1989-2007

Fig. 1. Changes in technical efficiency of agricultural production in the European Union, 1989-2007



Rys. 2. Zmiany wartości produkcji rolniczej w UE w latach 1989-2007, ceny stałe roku 2000, 1000€

Fig. 2. Changes in agricultural production value in the EU, 1989-2007, fixed prices of 2000, 1000 €

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych FADN oraz EUROSTAT.

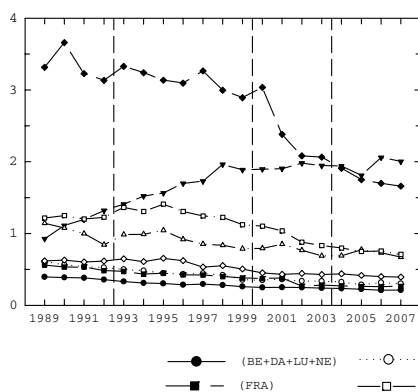
Na przestrzeni całego badanego okresu można również zaobserwować pewne podobieństwa dynamiki przeciętnego poziomu efektywności produkcji rolniczej w poszczególnych krajach. I tak, pomijając pierwszy okres można mówić o wyrównanym i podobnym przebiegu efektywności w grupie krajów o największej efektywności (Belgia, Dania, Holandia i Luksemburg) oraz Hiszpanii. O podobnym przebiegu, ale na nieco niższym poziomie, można mówić także w odniesieniu do Francji, Niemiec, Włoch, Wielkiej Brytanii z Irlandią. Natomiast w przypadku Portugalii i Grecji należy odnotować największe wahania i największe spadki w efektywności produkcji rolniczej.

Efektywność a użycie nakładów

W przeprowadzonej analizie efektywności produkcji rolniczej ujęto cztery podstawowe nakłady, tj. pracę, ziemię, kapitał trwały i kapitał obrotowy. Chociaż zastosowana metoda DEA w odniesieniu do poszczególnych lat badanego okresu

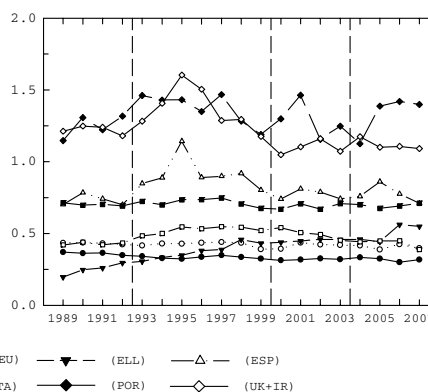
uwzględnia wielkości tych nakładów, to jednak analiza indywidualnych dynamik zmian ich wykorzystania jest ważna, gdyż pozwala ocenić efekty podejmowanych decyzji makroekonomicznych. Dla ich wyjaśnienia przydatne są wykresy charakteryzujące wielkość produkcji rolniczej, przedstawione na rysunku 2, jak i wykresy pracochłonności, ziemiochłonności, kapitałochłonności i nakładochłonności, przedstawione na rysunkach 3-6. Należy w tym miejscu podkreślić, że zarówno wielkość produkcji, jak i poziom kapitału obrotowego i trwałego zostały skorygowane pod względem zmian ich cen jakie nastąpiły w kolejnych latach badanego okresu.

Wykresy zmian wartości produkcji rolniczej pokazują, że w grupie krajów o największej efektywności produkcji, tj. Holandii, Danii, Belgii, Luksemburgu, odnotowano stały wzrost zawdzięczany głównie dwóm pierwszym wymienionym krajom. Podobny wzrost, ale w nieco mniejszym stopniu, odnotowano w Niemczech, Francji oraz w grupie Wielka Brytania z Irlandią. Dużo niższym poziomem produkcji rolniczej i mniejszym tempem wzrostu odznaczało się rolnictwo hiszpańskie i włoskie. Przeciętne gospodarstwa funkcjonujące w Grecji i Portugalii wyróżnia natomiast najniższy poziom produkcji rolniczej, przy czym produkcja w Portugalii odznaczała się dużą stabilnością, z nieznacznym wzrostem odnotowanym dopiero po roku 2000, natomiast produkcję w Grecji charakteryzowała stała tendencja spadkowa. Takie zmienności należy mieć na uwadze przechodząc do bardziej szczegółowej analizy dynamiki zmian wykorzystania podstawowych nakładów.



Rys. 3. Pracochłonność produkcji rolniczej w UE w latach 1989-2007, 100h/1000€ wartości produkcji

Fig. 3. Labour intensity of agricultural production in the EU, 1989-2007, 100h/1000€ of production value



Rys. 4. Ziemiochłonność produkcji rolniczej w UE w latach 1989-2007, ha UR/1000€ wartości produkcji

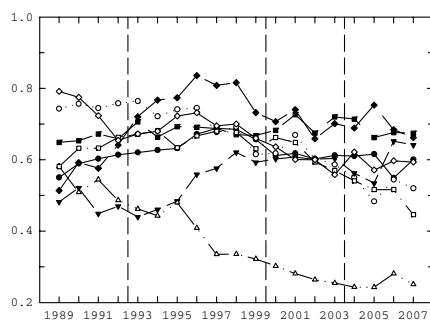
Fig. 4. Land use intensity in agricultural production in the EU, 1989-2007, hectare agricultural land/1000€ of production value

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych FADN.

Z wykresów na rysunku 3 wynika, że we wszystkich krajach nastąpiło obniżenie pracochłonności mierzonej liczbą roboczogodzin (w 100h) przypadających na 1000€ produkcji rolniczej. Nieco słabsze tempo ograniczania pracochłonności odnotowano w przypadku rolnictwa włoskiego i hiszpańskiego. Natomiast przeciętne gospodarstwa Francji, Niemiec, grupie Wielka Brytania z Irlandią oraz grupie krajów zaliczonych do

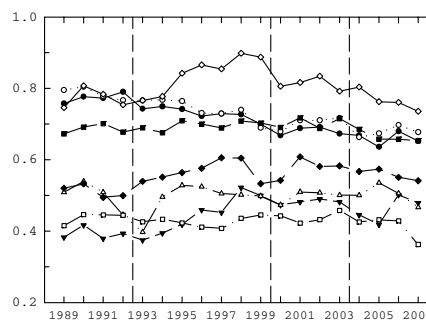
mających najbardziej efektywne rolnictwo, charakteryzowały się najniższym poziomem zaangażowania siły roboczej w przeliczeniu na wielkość osiąganą produkcją. Z kolei najsilniejszy spadek odnotowano w Portugalii, gdzie na przestrzeni badanego okresu pracochłonność zmniejszyła się blisko o połowę, zwłaszcza w latach 2000-2002. Warto tu zauważyć, że na zmiany te miał wpływ zarówno spadek zatrudnienia w rolnictwie jak i wzrost wartości produkcji widoczny z wykresu na rysunku 2. W analizowanej grupie krajów jedynym wyjątkiem jest rolnictwo greckie, gdzie nastąpił wyraźny wzrost pracochłonności. Oznacza to pogorszenie wydajności, powodowane zmniejszaniem produkcji, widocznym na wykresie rysunku 2, któremu nie towarzyszyło zmniejszanie zatrudnienia.

Wśród analizowanych krajów widać wyraźny podział na dwie zasadnicze grupy: krajów strefy umiarkowanej i krajów strefy śródziemnomorskiej. Podział ten w zasadniczy sposób determinuje charakter produkcji i tym samym wpływa na różny stopień zaangażowania nakładów. Osiągnięta pod koniec badanego okresu pracochłonność produkcji rolniczej krajów strefy umiarkowanej nie przekracza 40h na 1000€ wartości produkcji. Natomiast w krajach strefy śródziemnomorskiej jest co najmniej dwukrotnie wyższa i wynosi około 80h w Hiszpanii i Włoszech, ponad 160h w Portugalii i aż 200h w Grecji.



Rys. 5. Amortyzacja roczna jako miernik kapitałochłonności produkcji rolniczej w UE w latach 1989-2007, 1000€/1000€ wartości produkcji

Fig. 5. Annual depreciation as a measure of capital intensity of agricultural production in the EU, 1989-2007, 1000€/1000€ of production value



Rys. 6. Zmiany nakładochłonności produkcji rolniczej w UE w latach 1989-2007, 1000€/1000€

Fig. 6. Changes of working capital intensity of agricultural production in the EU, 1989-2007, 1000€/1000€

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych FADN.

Na rysunku 4 przedstawiono wykresy zmian wykorzystania ziemi mierzone stosunkiem wielkości areалу użytków rolnych (w ha) przypadających na 1000€ wartości produkcji rolniczej. Ten wskaźnik jest stosunkowo najbardziej stabilny i nie daje podstaw do jednoznacznego wskazania kierunku zmian z wyjątkiem rolnictwa greckiego, gdzie dał się odnotować wyraźny wzrost powodowany spadkiem wielkości produkcji (patrz wykresy na rysunku 2). Wśród pozostałych krajów można wyodrębnić grupy o zbliżonym poziomie

ziemiochłonności. Pierwszą stanowią kraje o ziemiochłonności najniższej, na poziomie około 0,40 ha na 1000€ wartości produkcji rolniczej. Do tej grupy należą Włochy, Niemcy oraz Belgia z Danią, Holandią i Luksemburgiem. Drugą grupę stanowią kraje o zaangażowaniu ziemi na poziomie około 0,70 ha na 1000€ wartości produkcji. Są tu Francja i Hiszpania. Najbardziej ekstensywna gospodarka ziemią prowadzona jest w Portugalii i Wielkiej Brytanii z Irlandią. Powyższy podział nie jest uwarunkowany strefami klimatycznymi, lecz raczej zasobami ziemi jakimi dysponują kraje z przeznaczeniem na zaspokojenia podstawowych potrzeb żywnościowych. Przy większych zasobach ziemi przypadających na jednego mieszkańca można prowadzić produkcję bardziej ekstensywną.

Dynamikę zmian wykorzystania kapitału trwałego, mierzonego wartością amortyzacji (w 1000€) przypadającej na 1000€ wartości produkcji, przedstawiają wykresy na rysunku 5. W większości krajów koszt zaangażowania kapitału trwałego w całym badanym okresie mieścił się w granicach od 500€ do 800€ na 1000€ wartości produkcji i wykazywał znaczną stabilizację, przy czym w rolnictwie niemieckim i brytyjsko-irlandzkim zaznaczył się trend spadkowy, we francuskim koszt ten utrzymywał się na stałym poziomie, a we Włoszech i Portugalii oraz w grupie krajów składającej się z Holandii, Danii, Belgii i Luksemburga, po początkowym wzroście nastąpił spadek. Jedyny wyjątek stanowi tu Hiszpania i Grecja. W rolnictwie hiszpańskim koszt amortyzacji kapitału trwałego na jednostkę produkcji w całym badanym okresie zredukowano o ponad połowę, z 600€ do około 250€ na 1000€ wartości produkcji. Natomiast w rolnictwie greckim do roku 1993 koszty amortyzacji jako surogat kapitałochłonności utrzymywały się na poziomie około 500€, po czym nastąpił istotny wzrost, aby w roku 2007 osiągnąć poziom porównywalny z innymi krajami.

Ostatnim rozważanym nakładem jest kapitał obrotowy, którego użycie na 1000€ wartości produkcji rolniczej wydaje się najbardziej zróżnicowane. Podobnie jak w przypadku pracochłonności, widoczny jest tu podział na dwie grupy: kraje strefy umiarkowanej i strefy śródziemnomorskiej. Kraje o niskim poziomie pracochłonności, takie jak Niemcy, Francja, Belgia z Holandią i Luksemburgiem oraz Wielka Brytania z Irlandią charakteryzuje wysoki poziom nakładochłonności. I odwrotnie, w krajach strefy śródziemnomorskiej o wyższej pracochłonności, nakłady kapitału obrotowego są mniejsze. Potwierdza to substytucyjny charakter związku pomiędzy tymi czynnikami wytwórczymi. Wyższą wydajność pracy można bowiem osiągnąć stosując bardziej intensywne metody produkcji, co wymaga większych nakładów kapitału obrotowego zwłaszcza na finansowanie wdrożeń postępu biologicznego.

Odnosić należy również zauważalną tendencję spadkową nakładochłonności w rolnictwie niemieckim, duńskim i krajach Beneluksu, a od roku 1989 także w rolnictwie brytyjskim i irlandzkim. Można powiedzieć, że w tych krajach po „przesyceniu” produkcji rolniczej kapitałem obrotowym następowała racjonalizacja w jego wykorzystaniu.

Wnioski

Przedstawione zależności pokazują, że utrzymywanie wysokiej efektywności w sektorze rolniczym jest możliwe dzięki bardzo niskiemu zapotrzebowaniu na ziemię i pracę oraz systematycznemu zmniejszaniu użycia kapitału trwałego w przeliczeniu na wielkość produkcji.

Ziemia jest oczywiście zasobem ograniczonym, co się wiąże z brakiem możliwości zwiększania użycia ziemi w produkcji rolniczej. Wyjaśnia to charakterystyczny, raczej

ustabilizowany poziom ziemiochłonności w całym analizowanym okresie prawie we wszystkich badanych krajach. W przypadku pozostałych nakładów możliwości zmian są znacznie większe. Z tego względu poprawa efektywności może następować poprzez zmniejszanie pracochłonności i równoczesne zmniejszanie zaangażowania kapitału trwałego, przy jednoczesnym wzroście nakładów na postęp biologiczny, jak również techniczny i organizacyjny. Zmniejszanie pracochłonności i kapitałochłonności odnotowano we wszystkich krajach z wyjątkiem rolnictwa greckiego.

Zaangażowanie kapitału obrotowego nie jest tak jednoznaczne. W krajach strefy umiarkowanej, gdzie poziom użycia kapitału na jednostkę produkcji końcowej był stosunkowo wysoki, odnotowano spadek nakładochłonności w całym badanym okresie lub w jego drugiej połowie. W krajach strefy śródziemnomorskiej, gdzie poziom nakładochłonności był znacznie niższy, daje się zauważyć słabą tendencję wzrostową.

W podsumowaniu można stwierdzić, że niska efektywność produkcji rolniczej jest zdeterminowana w pierwszej kolejności wysoką pracochłonnością. Może to wskazywać na trudności w restrukturyzacji tego sektora gospodarki, która musi uwzględniać nie tylko efekty produkcyjne, ale również aspekty społeczne. Poprawa efektywności w rolnictwie jest osiągana poprzez zmniejszanie pracochłonności, której towarzyszy zwiększanie intensywności produkcji rolniczej i przestawianie jej na produkcję o charakterze przemysłowym. Zmiany takie wymuszała reforma MacSharry'ego z roku 1992. Jej efekty można odnotować przede wszystkim w rolnictwie Niemiec, Francji i grupy krajów obejmującej Belgię z Luksemburgiem, Holandią i Danią. W rolnictwie greckim i portugalskim poprawa efektywności jednak nie nastąpiła. Taki stan rzeczy w Portugalii, gdzie znacznie zmniejszono pracochłonność, może wynikać z relatywnie dużego wzrostu zaangażowania kapitału w pierwszej połowie badanego okresu, któremu nie towarzyszył wzrost wielkości produkcji. Natomiast w rolnictwie greckim główną przyczynę niskiej efektywności można upatrywać w wysokiej pracochłonności, która wyraźnie wzrastała w całym okresie, co przy wzroście kosztu pracy zapewne nie stwarzało dogodnych warunków do dokonywania głębszych zmian. Stąd opóźniony wzrost w zaangażowaniu kapitału trwałego, który nastąpił dopiero po roku 1995, oraz niewielki postęp w zaangażowaniu kapitału obrotowego.

Literatura

- Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E. [1978]: Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research* nr 2, ss. 429-444.
- Coelli T.J., Rao D.S.P., O'Donnell C.J., Battese G.E. [2005]: An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Second ed. Springer Science+Business Media, Nowy Jork.
- Czyżewski A., Henisz-Matuszczak A. [2004]: Rolnictwo Unii Europejskiej i Polski. Studium porównawcze struktur wytwórczych i regulatorów rynków rolnych. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań.
- Debreu G. [1951]: The coefficient of resource utilization. *Econometrica* nr 19, ss. 14-22.
- Farm Accountancy Data Network. [2009]: [Tryb dostępu:] <http://www.ec.europa.eu/agriculture/rica>. [Data odczytu: czerwiec 2009].
- Farrell M.J. [1957]: The measurement of productive efficiency of production. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A* nr 120(III), ss. 253-281.
- Førsund F.R., Sarafoglou N. [2002]: On the origins of data envelopment analysis. *Journal of Productivity Analysis* nr 17, ss. 23-40.
- Fried H., Lovell K., Schmidt S. [2008]: Efficiency and productivity. [W:] The Measurement of Productive Efficiency and Productive Growth. H. Fried, K. Lovell, S. Schmidt (red.). Oxford University Press, Oxford, Nowy Jork.

- Koopmans T.C. [1951]: An analysis of production as an efficient combination of activities. [W:] Activity Analysis of Production and Allocation. T.C. Koopmans (red.). Cowles Commission for Research in Economics Monograph, 13. Wiley, Nowy Jork.
- Simar L., Wilson P.W. [2008]: Statistical inference in nonparametric frontier models: Recent developments and perspectives. [W:] The Measurement of Productive Efficiency and Productive Growth. H. Fried, K. Lovell, S. Schmidt (red.). Oxford University Press, Oxford, Nowy Jork.
- Thanassoulis E., Portela M., Despić O. [2008]: Data envelopment analysis: the mathematical programming approach to efficiency analysis. [W:] The Measurement of Productive Efficiency and Productive Growth. H. Fried, K. Lovell, S. Schmidt (red.). Oxford University Press, Oxford, Nowy Jork.
- The agricultural situation in the European Union. [1990-1999]. Eurostat Report, Bruksela i Luxemburg. [Tryb dostępu:] http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database. [Data odczytu: wrzesień 2010].