



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.

ISSN 2081-6960

eISSN 2544-0659

Zeszyty Naukowe

Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Scientific Journal

Warsaw University of Life Sciences – SGGW

PROBLEMY ROLNICTWA ŚWIATOWEGO

PROBLEMS OF WORLD AGRICULTURE

Vol. 17 (XXXII)

No. 2

Warsaw University of Life Sciences Press

Warsaw 2017

Włodzimierz Rembisz¹, Adam Waszkowski²

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut
Badawczy w Warszawie

Czynnik kapitału jako endogeniczne źródło wzrostu w rolnictwie

The Capital Factor as a Endogenous Source of Growth in Agriculture

Synopsis. W konwencji analiz wzrostu gospodarczego i w nawiązaniu do koncepcji funkcji produkcji wprowadzono autorskie analityczne ujęcie wzrostu w rolnictwie. Na tej podstawie, wyodrębniając endogeniczne i egzogeniczne źródła wzrostu, określono najpierw analitycznie a następnie empirycznie rolę czynnika kapitału jako endogenicznego źródła wzrostu w rolnictwie. Weryfikacji empirycznej dokonano dla rolnictwa Polski, Niemiec, Francji, Holandii i Wielkiej Brytanii wykorzystując dane z bazy Eurostatu.

Słowa kluczowe: czynnik kapitału, źródła wzrostu w rolnictwie, funkcja produkcji

Abstract. In the convention of economic growth analysis and in relation to the concept of production function, it was derived an analytical model of growth in agriculture. On this basis, isolating the endogenous and exogenous sources of growth it was defined first analytically and then empirically the role of the capital factor as an endogenous source of growth in agriculture. It was made the empirical verification for the agriculture of Poland, Germany, France, the Netherlands and the United Kingdom using Eurostat data.

Key words: capital factor, source of growth in agriculture, production function

Wprowadzenie i podstawa teoretyczna

Wzrost gospodarczy jest przedmiotem nieustannych analiz. Dotyczy to także wzrostu w rolnictwie. Stanowi to bowiem podstawę wszelkich innych wyników wielkości ekonomicznych, w tym najważniejszych wskaźników informujących o dobrobycie. Istotny w tych analizach jest nie tyle opis wskaźników, co opis mechanizmu wzrostu. W tym opisie można odnosić się do funkcji motywacyjnych i polityki gospodarczej bądź do analizy czynników czy źródeł tego wzrostu. W tradycji ekonomii w tym ostatnim aspekcie rolnictwo było ujmowane jako źródło wzrostu gospodarczego o określonej konotacji. Jeśli idzie o mechanizm wzrostu w rolnictwie to dominowało ujęcie czynnikowe w określonych modelach wzrostu (Rembisz, Floriańczyk, 2014). W tej pracy rozumowanie też mieści się w tym podejściu. Niemniej, rozszerzone jest ujęcie czynników czy źródeł wzrostu. Uwaga jest koncentrowana na endogennym, jakim jest przyrost zaangażowania czynnika kapitału

¹ prof. dr hab., Zakład Zastosowań Matematyki w Ekonomice Rolnictwa, IERiGŻ-PIB, 00-002 Warszawa, ul. Świętokrzyska 20; Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania w Warszawie, ul. Pawia 55, e-mail: wlodzimierz.rembisz@ierigz.waw.pl,

² dr, Zakład Zastosowań Matematyki w Ekonomice Rolnictwa, IERiGŻ-PIB, 00-002 Warszawa, ul. Świętokrzyska 20, e-mail: adam.waszkowski@ierigz.waw.pl.

rzeczowego jako rezultatu określonych inwestycji (czynnika motywacyjnego). Jest to jak dotychczas najbardziej namacalna endogenna podstawa wzrostu w rolnictwie. Punktem wyjścia jest też, jak w przeważających teoriach wzrostu, definiowanie systemu w oparciu o koncepcję funkcji produkcji. Ta konstrukcja jest podstawą ujęcia analitycznego na podstawie którego dokonano dalej szacunków roli czynnika kapitału w kształtowaniu wzrostu produkcji w rolnictwie. To jest też cel pracy co i określa hipotezę wiodącą.

Ujęcie analityczne

Bazując na funkcji produkcji zaproponowanej przez Fuglie i in. (2012) można dokonać podziału czynników produkcji na konwencjonalne i niekonwencjonalne. Czynniki konwencjonalne określane są jako wewnętrzne dla danego producenta (endogenne i materialne jak np. ziemia, praca, kapitał), zaś czynniki niekonwencjonalne to czynniki egzogenne (zewnętrzne) jak przykładowo zmiany klimatyczne, postęp techniczny, infrastruktura społeczna, wiedza i jej upowszechnianie. Funkcje produkcji dla analizowanego okresu t można zapisać w następujący sposób (Bezat-Jarzębowska, Rembisz, 2015):

$$y = f(X, NX), \quad (1)$$

gdzie:

X – czynniki konwencjonalne (endogeniczne),

NX – czynniki niekonwencjonalne (egzogeniczne).

Analitycznie funkcję produkcji postaci (1) dla czynników konwencjonalnych i niekonwencjonalnych można zapisać jako:

$$f(X, NX) = h(X) + g(NX), \quad (2)$$

gdzie:

$h(X)$ – czynniki konwencjonalne (endogeniczne),

$g(NX)$ – czynniki niekonwencjonalne (egzogeniczne).

Tak zaproponowane podejście do funkcji produkcji łączy się nieodzownie z koncepcją efektywności produkcji w formule TFP (ang. *Total Factor Productivity*). W ujęciu klasycznym TFP definiowane jest jako (Rembisz, 2008) relacja funkcyjna produkcji do konwencjonalnych (endogennych) i zagregowanych czynników produkcji, uwzględniających efekt czynników egzogennych. Wskazane zależności można przedstawić w następujący sposób (Fuglie i in., 2012):

$$TFP = \frac{y}{h(X)} + g(NX). \quad (3)$$

Ze względu na fakt, że na efektywność produkcji w sensie ilościowym składa się produktywność poszczególnych czynników produkcji, równanie TFP można przedstawić w postaci sumy iloczynów produktywności poszczególnych czynników produkcji oraz ich wag:

$$TFP = a \frac{y}{K} + b \frac{y}{L} + c \frac{y}{Z} \quad (4)$$

gdzie:

a, b, c – wagi udziału w sumie nakładów,

y – produkcja producenta rolnego,

K – czynnik kapitału,

L – czynnik pracy,

Z – czynnik ziemi,

$\frac{y}{K}$ – produktywność czynnika kapitału,

$\frac{y}{L}$ – wydajność czynnika pracy,

$\frac{y}{Z}$ – produktywność czynnika ziemi.

Efektywność produkcji (EP) można też zdefiniować w formie wartościowej³ jako iloraz między przychodem a kosztem zastosowania czynników wytwórczych, czyli czynnika kapitału rzeczowego, pracy oraz ziemi dla danego poziomu produkcji rolniczej w skali producenta lub rolnictwa (Bezat-Jarzębowska, Rembisz, 2013):

$$EP = \frac{p_i y_i}{K_i c_K + L_i c_L + Z_i c_Z}, \quad (5)$$

gdzie:

i – indeksem oznaczono producenta rolnego,

p – ceny produktów rolnych,

c_K – cena czynnika kapitału,

c_L – cena czynnika pracy,

c_Z – cena czynnika ziemi.

W warunkach równowagi i zakładając jednorodność funkcji w danym czasie zamiast (5) mamy:

$$p_i y_i = K_i c_K + L_i c_L + Z_i c_Z. \quad (6)$$

Obustronne zlogarytmowanie wyrażenia (6) umożliwia zapis efektywności produkcji w sensie wartościowym w postaci sumy:

$$\ln p_i + \ln y_i = \ln K_i + \ln c_K + \ln L_i + \ln c_L + \ln Z_i + \ln c_Z. \quad (7)$$

Wyznaczenie pochodnych cząstkowych oraz pominięcie indeksów czasu, pozwala na zapis (7) w postaci:

$$\frac{\partial y}{y} - \left\{ \frac{\partial K}{K} + \frac{\partial L}{L} + \frac{\partial Z}{Z} \right\} = \left\{ \frac{\partial c_K}{c_K} + \frac{\partial c_L}{c_L} + \frac{\partial c_Z}{c_Z} \right\} - \frac{\partial p}{p}, \quad (8)$$

gdzie:

³ To pojęcie jest zbliżone do pojęcia opłacalności produkcji po uwzględnieniu kosztów nie będących nakładami jak np. podatki i inne obciążenia.

∂ – przyrost (pochodna cząstkowa) danej zmiennej.

Analizując równość (8) można dokonać jej podziału (Bezat-Jarzębowska, Rembisz, 2016). Lewa strona równania odpowiada za czynniki endogeniczne, konwencjonalne, zależne od producentów rolnych. Czynniki te związane są z efektywnością produkcji i jej zmianami w sensie *TFP*:

$$\frac{\partial y}{y} - \left\{ \frac{\partial K}{K} + \frac{\partial L}{L} + \frac{\partial Z}{Z} \right\} \cong TFP. \quad (9)$$

Czynniki wyszczególnione po prawej stronie równania (8) to czynniki egzogeniczne, które pokazują związek z relacjami cen produktów względem cen uzyskiwanych za nakłady na rynku czynników produkcji (nożyce cenowe, xp).

$$\left\{ \frac{\partial c_K}{c_K} + \frac{\partial c_L}{c_L} + \frac{\partial c_Z}{c_Z} \right\} - \frac{\partial p}{p} = xp. \quad (10)$$

W niniejszej pracy rozważaniu będzie podlegał czynnik kapitału jako endogeniczny czynnik wzrostu gospodarczego, w kontekście wpływu jego zmian w rolnictwie Polski i wybranych krajów Unii Europejskiej do produkcji.

Rozważmy zatem jednoczynnikową funkcję produkcji postaci (Bezat-Jarzębowska, Rembisz, 2016):

$$y = f(K, \rho_K), \quad (11)$$

gdzie:

$\rho_K = \frac{y}{K}$ – produktywność czynnika kapitału.

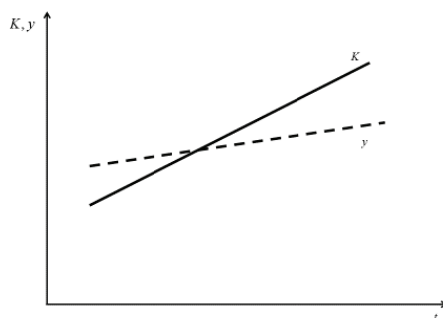
Wskaźnik produktywności określa wynagrodzenie czynników produkcji zaangażowanych w proces. Mowa jest tu o produktywności z ostatniej jednostki czynnika, a więc produktywności krańcowej, która winna kształtować się na poziomie zbliżonym do ceny rynkowej danego czynnika. Tym samym winna wyznaczać wynagrodzenie tego czynnika, czyli (Rembisz, Sielska, 2012):

$$\frac{\partial y}{\partial K} = c_K. \quad (12)$$

gdzie:

$\frac{\partial y}{\partial K}$ – krańcowa produkcyjność czynnika kapitału.

W krajach wysokorozwiniętych cechą charakterystyczną procesu produkcyjnego i wzrostu jest praco- i ziemiooszczędność i kapitałochłonność technik wytwarzania. To ostatnie może oznaczać, jak na poniższym, hipotetycznym rysunku 1, większe zaangażowanie czynnika kapitału niż uzyskany poziom produkcji. Zależność ta zweryfikowana została w dalszej części pracy na podstawie zgromadzonych danych pochodzących z bazy Eurostat.

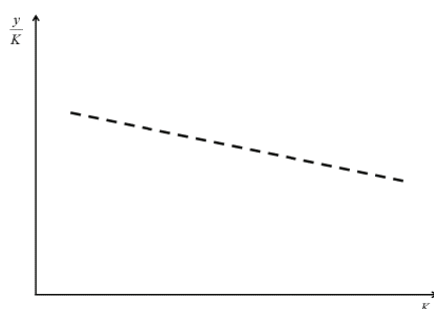


Rys. 1. Hipotetyczna zależność między poziomem wykorzystania czynnika kapitału a wielkością produkcji rolnej

Fig. 1. Hypothetical relation of the level of use of the capital factor and the values of agricultural production

Źródło: opracowanie własne.

Konsekwencją powyższej relacji jest produktywność czynnika kapitału. Można sądzić, że poziom tej produktywności będzie funkcją malejącą w czasie⁴. Hipotetyczny kształt tej funkcji przedstawia rysunek 2. Relacja ta zostanie również poddana weryfikacji dla wybranych krajów UE.



Rys. 2. Założenie co do zależności między poziomem wykorzystania czynnika kapitału a wielkością produkcji

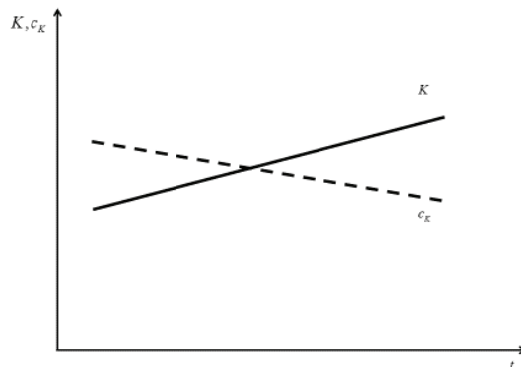
Fig. 2. The assumption concerning shaping of productivity level of the capital factor

Źródło: opracowanie własne.

Dodatkowo wydaje się, że przy założeniu ogólnego postępu technicznego powiązanego z rozwojem gospodarczym i zmieniającymi się relacjami rzadkości czynników produkcji, że mamy do czynienia z relatywnie zmniejszającą się ceną czynnika kapitału. Relacje te przedstawia rysunek 3.

⁴ Jednym z wytłumaczeń tego jest to, iż przyrost czynnika kapitału w rolnictwie bowiem obok analizowanych tu funkcji wzrostowych obciążany jest funkcjami substytucyjnymi w sensie absolutnym i relatywnym względem ubytku czy braku przyrostu pozostałych czynników tj. pracy i zwłaszcza ziemi (Niezgoda, 1982 czy Rembisz, 1982).

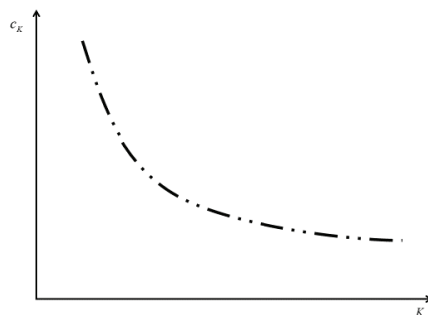
Takie ujęcie jednocześnie nasuwa przypuszczenie istnienia relacji substytucyjnej między ceną i zaangażowaniem czynnika kapitału⁵. Relacja ta będzie przedmiotem próby estymacji w ujęciu empirycznym. Jej hipotetyczny przebieg dla danej izokwenty przedstawiono na rysunku 4.



Rys. 3. Założenie co do zależności między ceną czynnika kapitału a poziomem jego zaangażowania

Fig. 3. Hypothetic assumption concerning engagement of the capital factor in agriculture as compared to its price

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 4. Założenie co do substytucyjnej relacji ceny czynnika kapitału i jego zatrudnienia w rolnictwie

Fig. 4. Hypothetic assumption concerning engagement of the capital factor in agriculture as compared to its price

Źródło: opracowanie własne.

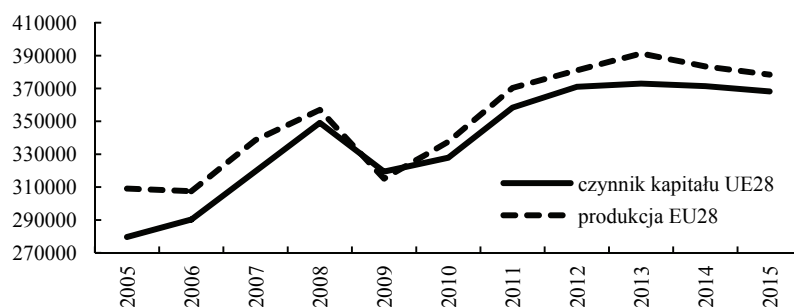
⁵ Relatywnie tańszy czynnik kapitału pomimo jego malejącej produktywności umożliwia racjonalnie, tj. z zachowaniem opłacalności, zwiększenia jego zaangażowania w rolnictwie, a na danej krzywej izokwenty może się odbywać proces racjonalnej substytucji przez ten czynnik pozostałych czynników wytwórczych. Procesy te mają charakter względny tj. w przeliczeniu na jednostkę uzyskanej produkcji. Pokazane jest to na rysunku 4.

Ujęcie empiryczne

Przedstawione zależności zweryfikowane zostały empirycznie, na podstawie analizy zebranych danych pochodzących z bazy Eurostat. W tym celu wykorzystane zostały następujące szeregi czasowe:

- czynnik kapitału K wyznaczono na podstawie danych Eurostatu jako sumę zużycia pośredniego (*total intermediate consumption*), zużycia środków trwałych (*fixed capital consumption*) oraz efektu inwestycji w kapitał trwały (*gross fixed capital formation*). Czynnik kapitału wyrażamy w mln Euro;
- czynniki produkcji odnosimy do wartości wynikowej, tj. wielkości produkcji rolnej y w cenach bieżących (*agricultural outputs*) wyrażonej w mln Euro;
- produktywność czynnika kapitału określaną jako iloraz wielkości produkcji w mln Euro i nakładów czynnika kapitału w mln Euro;
- wynagrodzenie czynnika kapitału c_K określono jako bazową stopę procentową na zasadzie alternatywnego zaangażowania – utraconych korzyści (por. Kleinhanss, 2014).

Rysunki 5 – 10 przedstawiają zaangażowanie czynnika kapitału i wielkości produkcji w rolnictwie sumarycznie w 28 krajach Unii Europejskiej, a także w wybranych krajach członkowskich. Uzyskane wyniki są lepsze od oczekiwań wynikających z założeń. Zgodnie z nimi obserwujemy rosnącą tendencję zaangażowania czynnika kapitału ale, wbrew założeniom, towarzyszy temu w odpowiednich proporcjach wzrost wielkości produkcji rolnej.



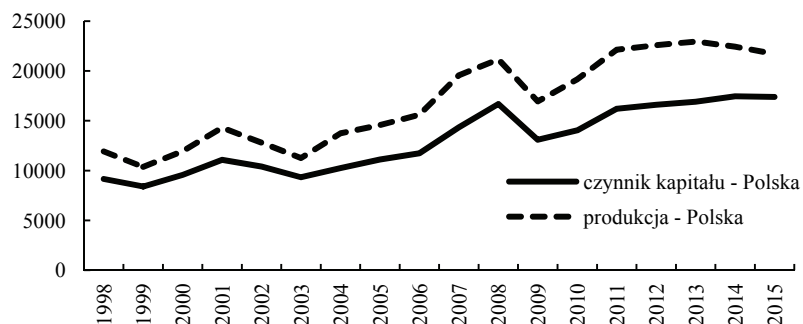
Rys. 5. Zaangażowanie czynnika kapitału i wielkości produkcji w rolnictwie w krajach UE w latach 2005 – 2015

Fig. 5. Engagement of the capital factor and the production volume in agriculture of the EU in 2005 – 2015

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, data pobrania 26.03.2017.

W niektórych krajach, między innymi w Niemczech, Wielkiej Brytanii, we Francji czy Holandii, ta relacja była bardziej zbliżona do założenia hipotetycznego. Wskazuje to na racjonalny proces co do zaangażowania czynnika kapitału w rolnictwie, czy racjonalne wybory producentów rolnych w tym zakresie w analizowanych krajach. Wzrost zaangażowania czynnika kapitału nie był oderwany od jego efektu, czyli produkcji. Przypuszczać można, jak sygnalizowaliśmy, iż miał on, tj. wzrost zaangażowania czynnika kapitału, również wymiar substytucyjny w stosunku do ubytku pozostałych czynników produkcji. Jest to również zgodne z tezą o coraz bardziej kapitałochłonnych technikach

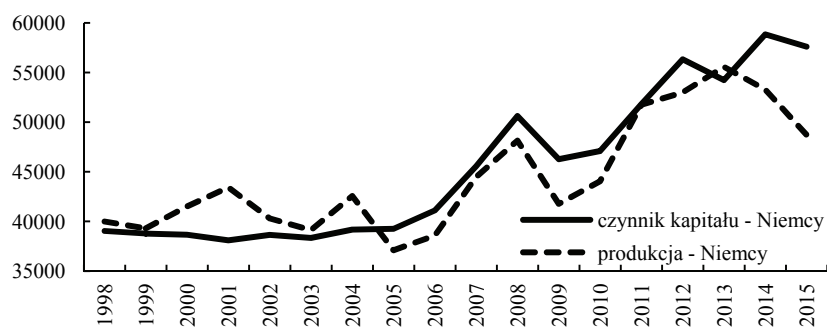
wytwarzania w rolnictwie. Odnotować też można relatywnie mniejsze w stosunku pozostałych krajów nasycenie czynnikiem kapitału w rolnictwie polskim i dość korzystną relację jego zaangażowania w stosunku do wielkości produkcji.



Rys. 6. Zaangażowanie czynnika kapitału i wielkości produkcji w rolnictwie w Polsce w latach 1998 – 2015

Fig. 6. Engagement of the capital factor and the production volume in agriculture of Poland in 1998 – 2015

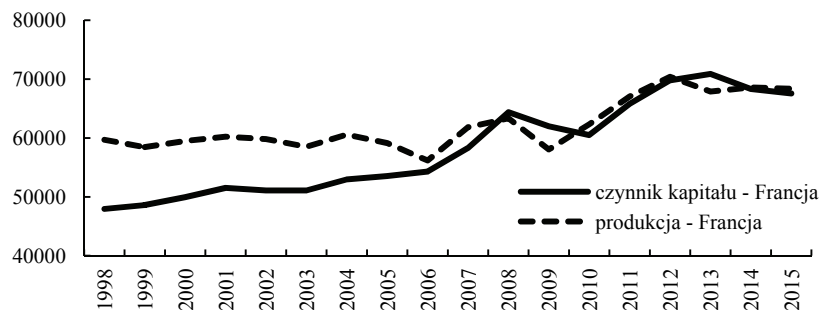
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, data pobrania 26.03.2017.



Rys. 7. Zaangażowanie czynnika kapitału i wielkości produkcji w rolnictwie w Niemczech w latach 1998 – 2015

Fig. 7. Engagement of the capital factor and the production volume in agriculture of Germany in 1998 – 2015

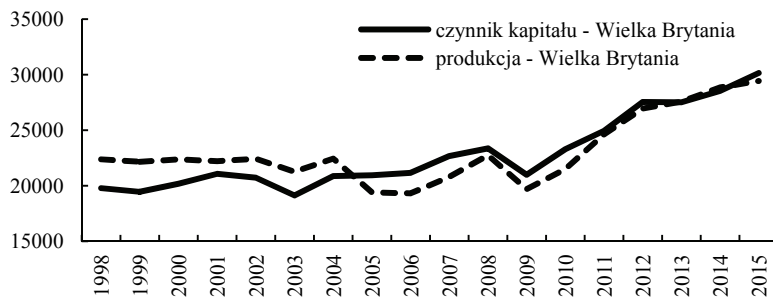
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, data pobrania 26.03.2017.



Rys. 8. Zaangażowanie czynnika kapitału i wielkości produkcji w rolnictwie we Francji w latach 1998 – 2015

Fig. 8. Engagement of the capital factor and the production volume in agriculture of France in 1998 – 2015

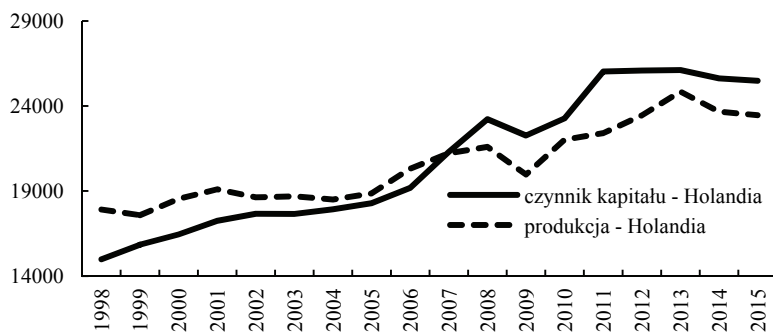
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, data pobrania 26.03.2017.



Rys. 9. Zaangażowanie czynnika kapitału i wielkości produkcji w rolnictwie we Wielkiej Brytanii w latach 1998-2015

Fig. 9. Engagement of the capital factor and the production volume in agriculture of United Kingdom in 1998-2015

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, data pobrania 26.03.2017.

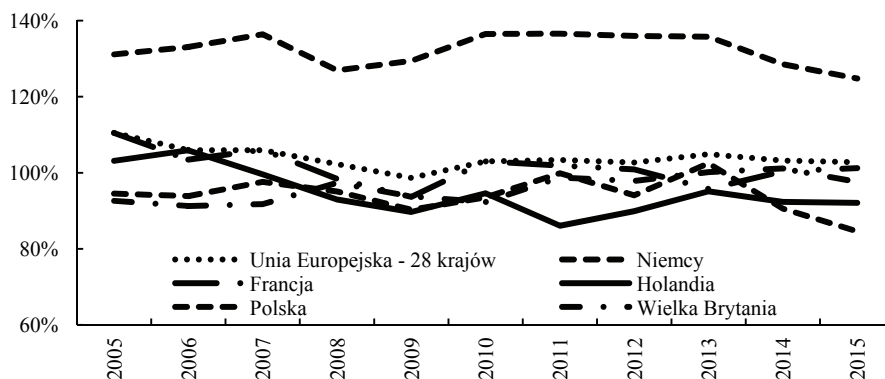


Rys. 10. Zaangażowanie czynnika kapitału i wielkości produkcji w rolnictwie w Holandii w latach 1998-2015

Fig. 10. Engagement of the capital factor and the production volume in agriculture of the Netherlands in 1998-2015

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, data pobrania 26.03.2017.

Weryfikacji poddano również założenie co do produktywności czynnika kapitału w krajach członkowskich UE. Na podstawie rysunku 11 dla wybranych krajów UE analiza empirycznych szeregów czasowych w dużej mierze potwierdza założenia o tendencji spadkowej produktywności (por. rys. 2). Dla większości krajów członkowskich obserwujemy w latach 2005 – 2015 relatywnie stałą lub malejącą w niewielkim stopniu produktywność czynnika kapitału. Potwierdza to wcześniejszy wniosek o racjonalności gospodarowania. Jest to niewątpliwie pozytywna ocena w kontekście wspomnianego ubytku zasobów czynnika ziemia i pracy.

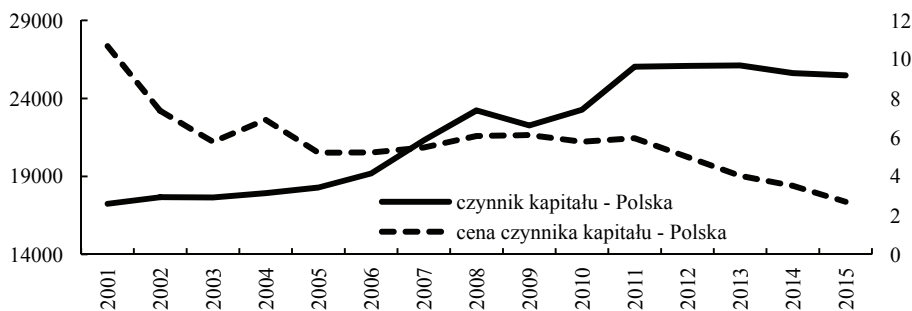


Rys. 11. Produktywność czynnika kapitału w wybranych krajach UE w rolnictwie w latach 2005 – 2015

Fig. 11. Productivity of the capital factor in the EU Member in 2005 – 2015

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, data pobrania 26.03.2017.

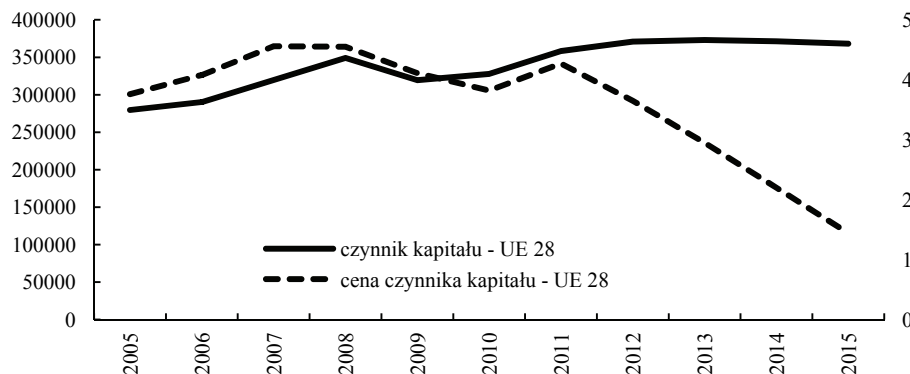
W kolejnym kroku weryfikacji poddano założenie czy hipotezę przedstawioną na rysunku 3. Zgodnie z którą nawet przy braku wzrostu produktywności relatywne tanienie czynnika kapitału winno prowadzić do racjonalnego zwiększenia jego zaangażowania w rolnictwie. Wykresy na rysunkach 12 i 13 zdaje się pozytywnie weryfikują to założenie zwłaszcza w odniesieniu do rolnictwa w Polsce oraz w pewnym stopniu w przypadku rolnictwa krajów UE.



Rys. 12. Cena i zaangażowanie czynnika kapitału w rolnictwie w Polsce

Fig. 12. Price and engagement of the capital factor in agriculture in Poland

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, data pobrania 26.03.2017.



Rys. 13. Cena i zaangażowanie czynnika kapitału w rolnictwie w UE

Fig. 13. Price and engagement of the capital factor in agriculture in EU

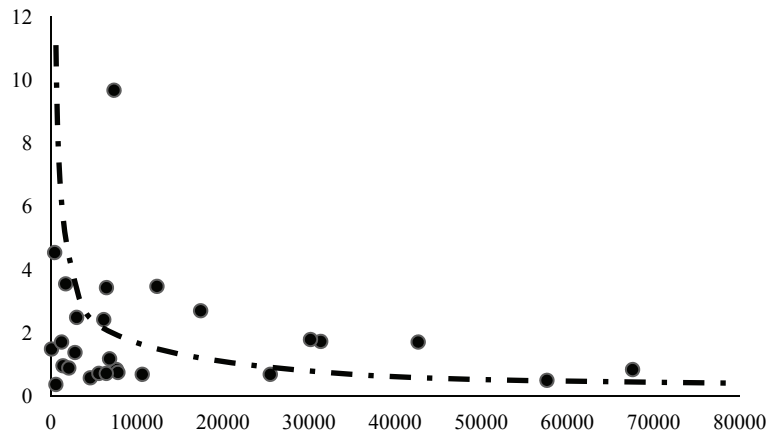
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, data pobrania 26.03.2017.

W pewnym nawiązaniu do tego dokonano również próby weryfikacji i estymacji hipotetycznego założenia o substytucyjnej zależności między ceną i zaangażowaniem czynnika kapitału dla 28 krajów UE za rok 2015. Na wykresie 14 przedstawiono empiryczną relację dla UE łącznie, która w dalszej kolejności poddana została estymacji. Estymowano modele nieliniowe linearyzowane, tj. model wykładniczy, logarytmiczny i hiperboliczny. Ostatecznie modelem najlepiej dopasowanym do danych empirycznych⁶ okazał się model postaci $y = a + \frac{b}{x}$. Wyniki przeprowadzonej estymacji potwierdzają istnienie statystycznie istotnej zależności, którą da się przybliżyć za pomocą równania następującej krzywej hiperbolicznej ograniczonej do pierwszej ćwiartki układu współrzędnych (w nawiasach zwykłych podano błędy standardowe oszacowanych parametrów):

$$(\widehat{C_K}) = 2,18 + \frac{1,92 \cdot 10^{-5}}{K}$$

$$(0,366) (2,18 \cdot 10^{-8}).$$

⁶ Porównania dokonano na podstawie skorygowanej wartości współczynnika determinacji oraz kryterium informacyjnego Akaike'a.

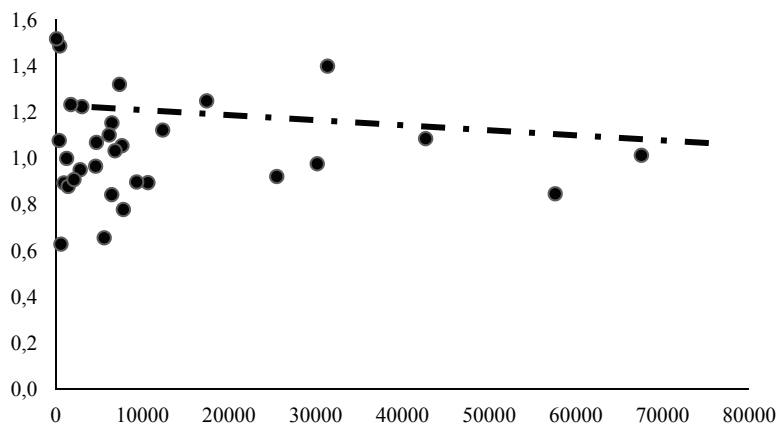


Rys. 14 Cena czynnika kapitału a poziom jego zaangażowania w rolnictwie w krajach UE 2015

Fig. 14. The price of capital to capital outlays in agriculture in the EU

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, data pobrania 26.03.2017.

Zwizualizowano również empirycznych dla rolnictwa krajów UE łącznie za 2015 rok założenie odzwierciedlające relację między wielkością zaangażowania a produktywnością czynnika kapitału. Przedstawia je rysunek 15. Dokonano również estymacji tej zależności.



Rys. 15. Produktywność a zaangażowanie czynnika kapitału w rolnictwie krajów UE 2015

Fig. 15. Productivity and engagement of the capital factor in agriculture of the EU

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, data pobrania 26.03.2017.

Wyniki estymacji wskazują na istnienie słabej zależności, którą da się przybliżyć za pomocą równania prostej postaci (w nawiasach zwykłych podano błędy standardowe oszacowanych parametrów):

$$\left(\frac{\hat{y}}{\hat{K}}\right) = 0,9587 - 4,8 \cdot 10^{-6} K$$

$$(0,047) (3,4 \cdot 10^{-9}).$$

Zależność ta okazała się być istotną statystycznie. Otrzymane ujemne oszacowanie parametru strukturalnego modelu liniowego (13) potwierdza tezę przedstawioną na rysunku 2 o malejącej w czasie produktywności czynnika kapitału.

Podsumowanie

W artykule w oparciu o autorski model wzrostu produkcji w rolnictwie pokazano rolę w nim czynnika kapitału. W szczególności zrelacjonowano zaangażowanie tego czynnika do jego produktywności, czyli w relacji do poziomu produkcji, oraz do jego ceny. W nawiązaniu do ogólnych prawidłowości ekonomiki rolnictwa przyjęto odpowiednia założenia poddając je empirycznej weryfikacji. Najważniejsze wnioski płynące z przeprowadzonych analiz są następujące:

1. Zaangażowanie czynnika kapitału wykazuje tendencję rosnącą, ale nie jest to oderwane od poziomu produkcji, jak można było zakładać.
2. W efekcie, w analizowanych latach zaobserwowano wprawdzie malejącą tendencję produktywności czynnika kapitału, ale bliską stabilizacji.
3. Potwierdzono istnienie substytucyjnej relacji między ceną a zaangażowaniem czynnika kapitału.

Są to pozytywne konstatacje wskazujące na racjonalność gospodarowania i wzrostu w rolnictwie.

Literatura

- Bezat-Jarzębowska, A., Rembisz, W. (2016). Techniki wytwarzania jako endogenne uwarunkowanie produkcji i jej zmian w rolnictwie krajów UE. Monografie Programu Wieloletniego. IERiGŻ–PiB nr 32.
- Bezat-Jarzębowska, A., Rembisz, W. (2015). Wprowadzenie do analizy inwestycji, produktywności, efektywności i zmian technicznych w rolnictwie. Monografie Programu Wieloletniego. IERiGŻ–PiB nr 8.
- Florianczyk, Z., Rembisz, W. (2012). Dochodowość a produktywność rolnictwa polskiego na tle rolnictwa unijnego w latach 2002-2010. *ZN SGGW Problemy Rolnictwa Światowego*, 12(1), 53-62.
- Fuglie, K.O., Wang, S.L., Ball, V.E. (2012). Productivity Growth in Agriculture: An International Perspective, CABI.
- Kleinhanss, W. (2014). Analiza konkurencyjności głównych typów gospodarstw rolnych w Niemczech. W: A. Kowalski, M. Wigier, B. Wieliczko (red.) WPR a konkurencyjność polskiego i europejskiego sektora żywnościowego. IERiGŻ–PiB nr 14.
- Nieżgoda, D. (1982). Substytucja pracy żywej przez środki techniczne w gospodarstwach indywidualnych. *Wiś i Rolnictwo*, 4 (37).
- Rembisz, W. (1982). Badanie efektywności intensyfikacji rolnictwa, *Wiś i Rolnictwo*, 4 (37).
- Rembisz, W. (2008). Mikro i makroekonomiczne podstawy równowagi wzrostu w sektorze rolno – spożywczym. Vizja Press & IT.
- Rembisz, W., Bezat-Jarzębowska, A. (2013). Ekonomiczny mechanizm kształtowania dochodów producentów rolnych. IERiGŻ–PiB.
- Rembisz, W., Florianczyk, Z. (2014). Modele wzrostu gospodarczego w rolnictwie. IERiGŻ–PiB.
- Rembisz, W., Sielska, A. (2012). Mikroekonomiczna funkcja produkcji – właściwości analityczne wybranych jej postaci. Vizja Press & IT.
- Rembisz, W., Sielska, A. (2015). Mikroekonomia współczesna. Vizja Press & IT.