

**Jerzy Kopiński**

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach*

## **STOPIEŃ POLARYZACJI INTENSYWNOŚCI I EFEKTYWNOŚCI PRODUKCJI ROLNICZEJ W POLSCE W OSTATNICH 10 LATACH<sup>1</sup>**

### *GRADE OF POLARIZATION OF INTENSITY AND EFFICIENCY OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN POLAND IN THE LAST TEN YEARS*

**Słowa kluczowe: stopień polaryzacji, zróżnicowanie regionalne, intensywność produkcji, produktywność**

*Key words: grade of polarization, regional differentiation, intensity of production, productivity*

**Abstrakt.** Dokonano analizy wielkości zmian zróżnicowania regionalnego intensywności i efektywności technicznej produkcji rolniczej w Polsce w ostatnim dziesięcioleciu. Do oceny stopnia zjawiska polaryzacji przyjęto określenie kąta nachylenia prostej linii trendu zmian danej cechy ( $\alpha$ ). Z przeprowadzonej analizy wynika, że spośród analizowanych wskaźników, największa polaryzacja, pomiędzy latami 2002-2004 a 2009-2011 miała miejsce w odniesieniu do poziomu nawożenia mineralnego ( $\alpha=19^\circ$ ). Natomiast w mniejszym stopniu ulegały pogłębieniu różnice regionalne w odniesieniu do zmian pogłowia zwierząt ( $\alpha=12^\circ$ ) i produktywności roślinnej ( $\alpha=5^\circ$ ). Efektywność techniczna nawożenia mierzona wskaźnikiem produktywności przeciętnej brutto w ostatnich dziesięciu latach kształtowała się w granicach 0,19-0,18 j.zb./kg NPK, a jej zmiany uległy konwergencji w stopniu wynoszącym 107,5%. Przeprowadzone obliczenia wskazują na użyteczność tej prostej metody do oceny skali procesów polaryzacji lub konwergencji oraz porównań w czasie i między cechami.

### **Wstęp**

Po akcesji Polski do UE produkcja rolnicza nadal pozostaje jednym z podstawowych działów, zajmując dość szczególną pozycję w gospodarce narodowej (stanowi 4,1% produkcji globalnej ogółem i miejsce pracy dla ok. 16,7% osób). W 2011 r. wartość produkcji globalnej w rolnictwie, leśnictwie, łowiectwie i rybactwie w cenach bieżących była 2-krotnie wyższa niż w 2000 r., podczas gdy w cenach stałych wzrost ten wyniósł tylko 13% [Rocznik statystyczny...2012]. Niewątpliwie na rozwój polskiego rolnictwa i obszarów wiejskich oraz na poprawę sfery dochodowej większości rolników znaczący wpływ miały fundusze unijne [Chmurzyńska 2011]. Jak stwierdzają Józwiak i Mirkowska [2011] otrzymywane dotacje, w tym o podstawowym znaczeniu dopłaty bezpośrednie, łagodzą negatywne skutki nierównego tempa zmian poziomu cen produktów rolniczych i cen rolniczych środków produkcji. Coraz bardziej narasta stopień tzw. uzależnienia dochodów od dotacji, gdyż już blisko 57% dochodów netto z gospodarstw rolnych pochodzi z dopłat bezpośrednich [Goraj 2011]. Korzyści z renty politycznej (m.in. dopłaty) mogą zmniejszać także wysiłki na rzecz poprawy efektywności technicznej [Kulawik i in. 2012].

W Polsce zmiany strukturalne w rolnictwie, mimo ich zdynamizowania w ostatnim dziesięcioleciu, są jednak powolne i nie mogą ulec przyśpieszeniu, głównie z powodu uwarunkowań leżących poza rolnictwem [Bułkowska 2011], jak i uwarunkowań organizacyjnych w samym rolnictwie [Krasowicz i in. 2007]. Z drugiej strony coraz bardziej widoczne są procesy koncentracji i specjalizacji produkcji rolniczej zachodzące w warunkach dużego zróżnicowania regionalnego [Kopiński, Krasowicz 2010], z tendencją do dalszego pogłębienia, wpisując się w dualną drogę rozwoju polskiego rolnictwa [Bułkowska 2011]. Polaryzacja prowadzi do zwiększenia dysproporcji pod względem danej cechy (wskaźnika) pomiędzy porównywanymi obiektami. Odwrotnym

<sup>1</sup> Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.5 programu wieloletniego IUNG-PIB.

procesem, często uznawanym za korzystny, jest konwergencja [Geodecki 2006], która zmniejsza różnice w rozwoju regionów, przez zwiększenie stopnia spójności.

Celem pracy było wskazanie kierunków zmian regionalnego zróżnicowania intensywności i efektywności technicznej produkcji rolniczej w Polsce w ostatnim dziesięcioleciu.

### Material i metodyka badań

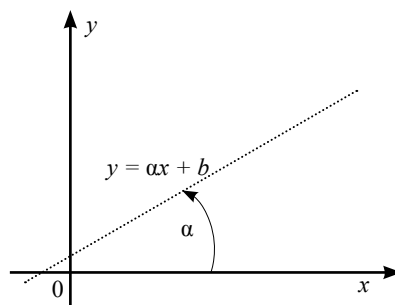
Podstawowe źródło informacji stanowiły dane statystyczne GUS [*Użytkowanie gruntów...2002-2011, Produkcja upraw...2003-2012, Środki produkcji...2003-2012*], obejmujące lata 2002-2011. Analizą objęto zmiany wskaźników produktywności i intensywności produkcji rolniczej, wyrażonej poziomem nawożenia mineralnego i obsadą zwierząt. Zastosowano współczynniki przeliczeniowe plonów roślin na jednostki zbożowe (100 kg ziarna zbóż), a zwierząt na duże jednostki przeliczeniowe (DJP)<sup>2</sup> według zasad obowiązujących w ekonomice rolnictwa [Harasim 2006]. Do oceny efektywności technicznej produkcji roślinnej przyjęto wskaźnik produktywności przeciętnej brutto [Klepcki 1997], jako iloraz plonu [j.zb./ha UR w dk]<sup>3</sup> i łącznej dawki NPK nawozów mineralnych i naturalnych [kg/ha UR w dk].

Ocenę zjawiska polaryzacji przeprowadzono porównując średnie zmiany analizowanych wskaźników dla poszczególnych województw Polski<sup>4</sup> pomiędzy latami 2002-2004 a 2009-2011.

Jako nowe ujęcie wskaźnika polaryzacji przyjęto tangens kąta nachylenia prostej (linii trendu zmian danej cechy – wzrost lub spadek do osi (wielkość bezwzględna), równy współczynnikowi kierunkowemu tej prostej ( $\alpha = tg\alpha$ ), gdzie:

- zachodzi zjawisko polaryzacji (wzrost), gdy  $\alpha > 0$  ( $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ );
- konwergencji (zbieżności, spójności, zrównania), gdy  $\alpha < 0$  ( $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ );
- brak zmian (stabilizacja), gdy  $\alpha = 0$  ( $\alpha = 0$ ).

W pracy podjęto próbę wskazania pewnych zjawisk (procesów) przez analizę zależności przyczynowo-skutkowych.



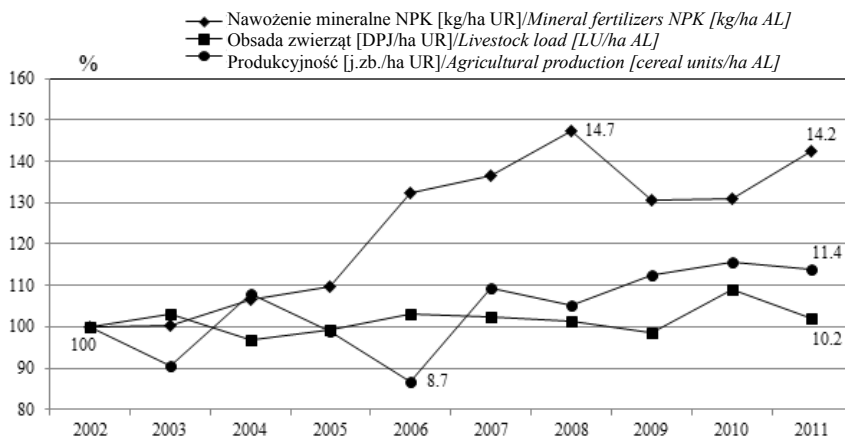
### Wyniki badań

W Polsce, po gwałtownym załamaniu zużycia nawozów NPK z początkiem lat 90-tych ubiegłego wieku, w ostatnich 10 latach obserwujemy przyśpieszenie dynamiki wzrostu intensywności produkcji (rys. 1). Największy przyrost zużycia nastąpił w nawozach azotowych, a stosunek składników pokarmowych N:P:K w nawożeniu ulega stale poszerzeniu na rzecz azotu. Ze względów produkcyjnych, ale także środowiskowych jest to zjawisko niekorzystne, gdyż prowadzi do zubożenia gleby w przyswajalne formy fosforu i potasu, a także do spadku efektywności działania nawozów azotowych, szczególnie w kontekście postępującego zakwaszenia gleb. Dynamiczny wzrostowy trend zużycia nawozów w Polsce jest o tyle zaskakujący, gdyż jest sprzeczny z tendencjami mającymi miejsce w krajach UE-15, w których notuje się w tym samym okresie spadek lub stabilizację zużycia azotu [Fotyma i in 2010]. W znacznym stopniu wynika to z wsparcia rolnictwa po wejściu Polski do UE i zauważalnego wzrostu popytu na surowce rolne, pomimo znacznej redystrybucji środków pomocowych [Kopiński 2011].

<sup>2</sup> DJP – duża jednostka przeliczeniowa według MRiRW na podstawie załącznika do rozporządzenia Rady Ministrów z 9 listopada 2004 r. (Dz.U. nr 257, poz. 2573, 2004).

<sup>3</sup> UR w dk – użytki rolne w dobrej kulturze (użytkowane rolniczo), według definicji GUS.

<sup>4</sup> Przyjęte skróty nazw województw: DLN – dolnośląskie, Kuj – kujawsko-pomorskie, LUB – lubelskie, LUS – lubuskie, LOD – łódzkie, MLP – małopolskie, MAZ – mazowieckie, OPL – opolskie, PDK – podkarpackie, PDL – podlaskie, POM – pomorskie, SLS – śląskie, SWT – świętokrzyskie, WAM – warmińsko-mazurskie, WLP – wielkopolskie, ZAP – zachodniopomorskie.



Rysunek 1. Dynamika zmian intensywności produkcji rolniczej i produktywności roślinnej w Polsce w latach 2002-2011 (2002 = 100)

Figure 1. Dynamics of changes intensity of agricultural production and crops productivity in Poland in 2002-2011 years (2002 = 100)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Source: own study based on CSO data

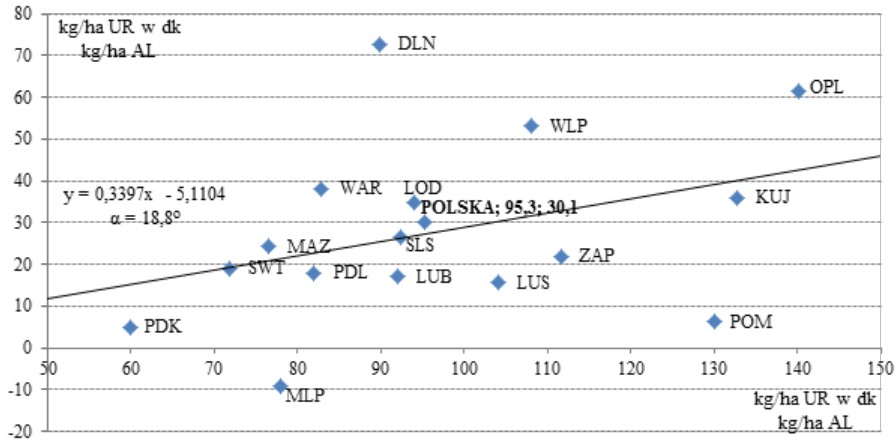
Sytuacja dotycząca dynamicznego wzrostu intensywności produkcji w Polsce jest jednak o tyle niepokojąca, że w ostatnich latach tendencji tej na ogół nie towarzyszyła podobnie dynamiczna tendencja wzrostu plonowania roślin (rys. 1). W 2011 r. przeciętna wydajność roślin mierzona w jednostkach zbożowych (j.zb.) wzrosła w porównaniu do 2002 r. tylko o 14%, pomimo istnienia dość ścisłej korelacji pomiędzy zużyciem nawozów azotowych i plonami roślin [Fotyma i in. 2009].

Natomiast trudno wskazać na większe zmiany w pogłowiu zwierząt, które miałyby istotne znaczenie dla produkcji zwierzęcej, mimo dość wyraźnego spadku pogłowia świń w ostatnich 2-3 latach. W tym wypadku decydujący wpływ na te procesy mogą mieć przede wszystkim zmiany cen surowców i produktów pochodzenia zwierzęcego, jako wynik relacji pomiędzy popytem i podażą. Mimo że, jak stwierdzają Kopiński i Krasowicz [2010], zmienność przestrzenna (regionalna) koncentracji produkcji zwierzęcej w Polsce jest większa niż zróżnicowanie regionalne poziomu intensywności produkcji roślinnej (nawożenia NPK), to stopień (tempo) polaryzacji (pogłębienia różnic) w obrębie tych cech może być odmienny.

Na rysunkach 2-4 przedstawiono stopnie polaryzacji regionalnej w odniesieniu do nawożenia mineralnego, obsady zwierząt i produktywności roślinnej pomiędzy latami 2002-2004 a 2009-2011. Najsilniejsza polaryzacja ( $\alpha=19^\circ$ ) w ostatnich dziesięciu latach miała miejsce w odniesieniu do poziomu nawożenia mineralnego (rys. 2). Największy średni przyrost zużycia nawozów mineralnych (powyżej 50 kg NPK/ha UR w dobrej kulturze) występował w województwach z dotychczas intensywną produkcją roślinną, tj. opolskim i wielkopolskim, a także w dolnośląskim, w którym poziom nawożenia w latach 2002-2004 nie przekraczał średniej krajowej, by w kolejnych 8 latach wzrosnąć o ponad 80%. W omawianym okresie tylko w województwie małopolskim nastąpiło zmniejszenie zużycia nawozów mineralnych.

Dość wyraźna polaryzacja ( $\alpha=12^\circ$ ) występowała także w zakresie produkcji zwierzęcej (obsady zwierząt) (rys. 3). Proces ten jest potwierdzeniem wcześniejszych wyników badań Kopińskiego i Krasowicza [2010] wskazujących na spadek obsady zwierząt w tempie ok. 2% rocznie w województwach południowo-wschodniej Polski, z odwrotną tendencją dotyczącą chowu bydła w regionie północno-wschodnim.

W Polsce w latach 2009-2011 globalna produkcja roślinna z powierzchni wykorzystywanej rolniczo osiągnęła średnio 39 j.zb./ha UR w dk, po wroście tylko o 5 j.zb. w porównaniu do lat

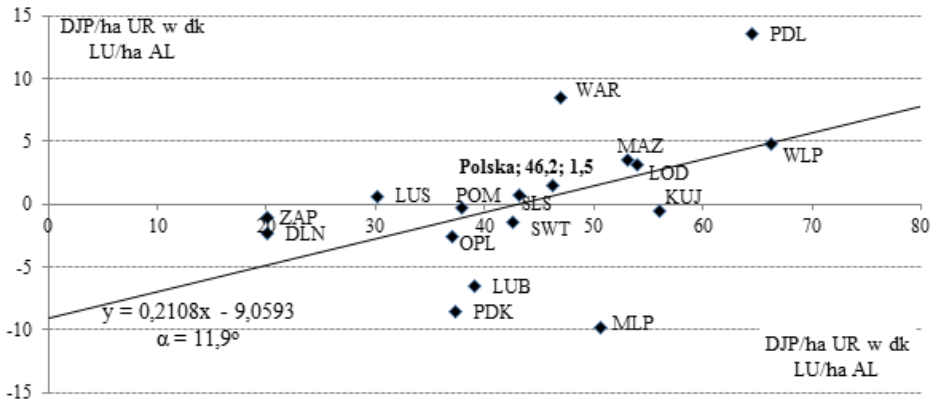


Rysunek 2. Wielkość zmian nawożenia mineralnego NPK pomiędzy średnimi z lat 2002-2004 a 2009-2011 (oś OY) w odniesieniu do poziomu nawożenia mineralnego NPK z lat 2002-2004 (oś OX) w województwach Polski oraz stopień nachylenia linii trendu tych zmian (polaryzacji)

Figure 2. Size of changes mineral fertilizers NPK between average of 2002-2004 and 2009-2011 years (OY axis) for level of mineral fertilizers NPK of 2002-2004 years (OX axis) in Polish voivodeships and the degree of slope of the trend line changes (polarization)

Źródło: jak na rys. 1

Source: see fig. 1

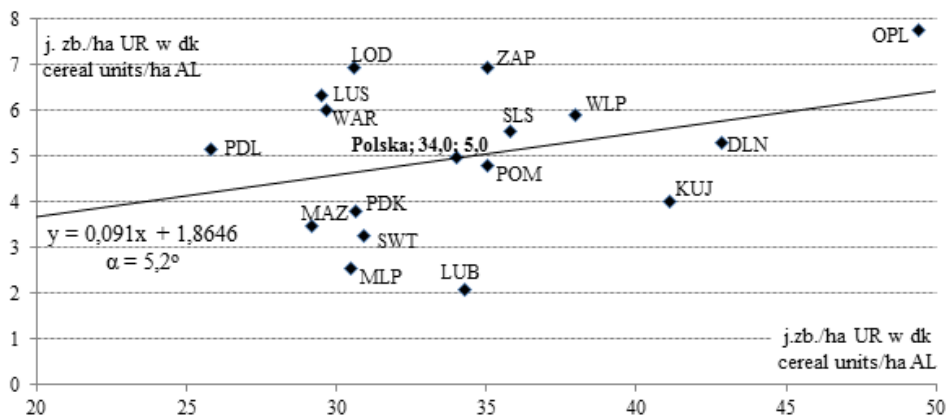


Rysunek 3. Wielkość zmian obsady zwierząt pomiędzy średnimi z lat 2002-2004 a 2009-2011 (oś OY) w odniesieniu do poziomu obsady zwierząt z lat 2002-2004 (oś OX) w województwach Polski oraz stopień nachylenia linii trendu tych zmian (polaryzacji).

Figure 3. Size of changes livestock load between average of 2002-2004 and 2009-2011 years (OY axis) for level of livestock load of 2002-2004 years (OX axis) in Polish voivodeships and the degree of slope of the trend line changes (polarization).

Źródło: jak na rys. 1

Source: see fig. 1

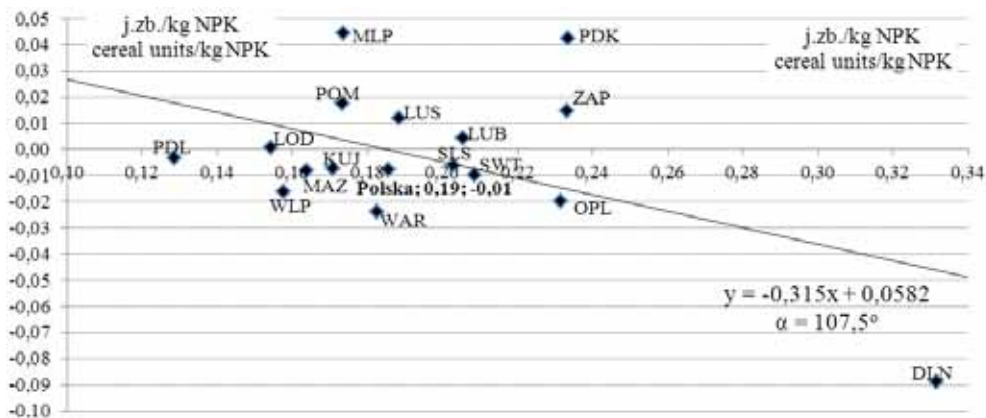


Rysunek 4. Wielkość zmiany produktywności roślinnej pomiędzy średnimi z lat 2002-2004 a 2009-2011 (oś OY) w odniesieniu do poziomu produktywności roślinnej z lat 2002-2004 (oś OX) w województwach Polski oraz stopień nachylenia linii trendu tych zmian (polaryzacji)

Figure 4. Size of changes crops productivity between average of 2002-2004 and 2009-2011 years (OY axis) for level of crops productivity of 2002-2004 years (OX axis) in Polish voivodeships and the degree of slope of the trend line changes (polarization)

Źródło: jak na rys. 1

Source: see fig. 1



Rysunek 5. Wielkość zmian wskaźnika produktywności przeciętnej brutto pomiędzy średnimi z lat 2002-2004 a 2009-2011 (oś OY) w odniesieniu do produktywności przeciętnej brutto z lat 2002-2004 (oś OX) w województwach Polski oraz stopień nachylenia linii trendu tych zmian (konwergencji)

Figure 5. Size of changes gross average rate of productivity between average of 2002-2004 and 2009-2011 years (OY axis) for level of gross average rate of productivity of 2002-2004 years (OX axis) in Polish voivodeships and the degree of slope of the trend line changes (convergence)

Źródło: jak na rys. 1

Source: see fig. 1

2002-2004. Poziom plonowania roślin w grupie województw z najbardziej intensywną produkcją roślinną jest ponaddwukrotnie wyższy niż w województwach o ekstensywnym charakterze tej produkcji (rys. 4). Mimo to, istniejące tak duże różnice regionalne uległy dalszemu pogłębieniu (polaryzacji) o 5°. Ogólnie zbyt niskie od oczekiwanych plony tylko w pewnym stopniu można tłumaczyć niesprzyjającymi warunkami naturalnymi (gleby, klimat), które uzasadniałyby ich substytuowanie zwiększonym zużyciem środków produkcji. Według Fotymy i Krasowicza [2001] o wiele większe znaczenie mogą mieć zaniedbania w sferze organizacyjno-ekonomicznej.

W Polsce, po spadku nawozochłonności w latach 90. XX wieku nastąpiła jej stabilizacja na poziomie ok. 5,5 kg NPK łącznie w nawozach mineralnych i naturalnych na 1 j.zb. produkcji roślinnej. Efektywność techniczna nawożenia (odwrotność nawozochłonności) mierzona wskaźnikiem produktywności przeciętnej brutto w ostatnich 10 latach kształtowała się w granicach 0,19-0,18 j.zb./kg NPK. Pod tym względem istniejące różnice regionalne ulegają jednak zmniejszeniu (rys. 5). Obliczony dla danego okresu stopień ( $107,5^\circ$ ) wskazuje na zachodzenie konwergencji. Do wyraźnego pogorszenia efektywności technicznej doszło w województwie dolnośląskim (o 0,09 j.zb./kg NPK) – jako wynik intensyfikacji produkcji roślinnej. Natomiast poprawa nastąpiła w województwach małopolskim i podkarpackim (o 0,04 j.zb./kg NPK) – poprzez ekstensyfikację produkcji.

### Wnioski

1. W Polsce po gwałtownym załamaniu zużycia nawozów mineralnych z początkiem lat 90. ubiegłego wieku, w ostatnich 10 latach obserwuje się przyspieszenie dynamiki wzrostu intensywności produkcji, wyrażonej zwiększonym poziomem zużycia nawozów NPK.
2. Dynamicznemu wzrostowi intensywności produkcji roślinnej w ostatnich latach na ogół nie towarzyszyła podobnie dynamiczna tendencja wzrostu plonowania roślin. W latach 2002-2011 zużycie nawozów mineralnych wzrosło w Polsce o 42%, podczas gdy globalna produkcja roślinna wzrosła o zaledwie 14%. Nie stwierdzono natomiast większych zmian w obsadzie pogłowia zwierząt.
3. Spośród analizowanych wskaźników, największa polaryzacja ( $\alpha=19^\circ$ ) w ostatnich dziesięciu latach miała miejsce w odniesieniu do poziomu nawożenia mineralnego. Natomiast w mniejszym stopniu ulegały pogłębieniu różnice regionalne w odniesieniu do zmian pogłowia zwierząt ( $\alpha=12^\circ$ ) i produktywności roślinnej ( $\alpha=5^\circ$ ).
4. Największy średni przyrost zużycia nawozów mineralnych (powyżej 50 kg NPK/ha UR w dk) wystąpił w województwach z dotychczas intensywną produkcją roślinną, tj. opolskim i wielkopolskim, a także w dolnośląskim, w którym poziom nawożenia w latach 2002-2004 nie przekraczał średniej krajowej, by w kolejnych 8 latach wzrosnąć o ponad 80%.
5. Efektywność techniczna nawożenia mierzona wskaźnikiem produktywności przeciętnej brutto w ostatnich 10 latach kształtowała się w granicach 0,19-0,18 j.zb./kg NPK, a stopień konwergencji wyniósł  $\alpha=107,5^\circ$ .
6. Przeprowadzone obliczenia wskazują na użyteczność prostej metody zastosowania stopnia (kąta) nachylenia linii trendu zmian danej cechy do oceny skali procesów polaryzacji lub konwergencji oraz porównań w czasie i między cechami.

### Literatura

- Buławowska M. 2011: *Efekty WPR w odniesieniu do rolnictwa*, [W:] M. Wigier (red.), *Analiza efektów realizacji polityki rolnej wobec rolnictwa i obszarów wiejskich*, IERiGŻ-PIB (PW 2011-2014), Warszawa, 26, s. 56-80.
- Chmurzyńska K. 2011: *Efekty WPR w odniesieniu do obszarów wiejskich*, [W:] M. Wigier (red.), *Analiza efektów realizacji polityki rolnej wobec rolnictwa i obszarów wiejskich*, IERiGŻ-PIB (PW 2011-2014), Warszawa, 26, s. 37-55.
- Fotyma M., Igras J., Kopiński J., Podyma W. 2010: *Ocena zagrożeń nadmiarem azotu pochodzenia rolniczego w Polsce na tle innych krajów europejskich*, Studia i Raporty IUNG-PIB, Puławy, 20, s. 53-75.

- Fotyma M., Igras J., Kopiński J. 2009. *Produkcyjne i środowiskowe uwarunkowania gospodarki nawozowej w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, 14, s. 187-206.
- Fotyma M., Krasowicz S. 2001: *Potencjalna produktywność gleb gruntów ornych Polski w ujęciu regionalnym*, Pam. Puł., Puławy 124, s. 99-108.
- Geodecki T. 2006: *Procesy konwergencji i polaryzacji w regionach Unii Europejskiej*, Zesz. Nauk. AE w Krakowie, 714, s. 75-91.
- Rocznik Statystyczny RP. 2012: GUS, Warszawa.
- Produkcja upraw rolnych i ogrodniczych w 2002, ...2011 roku.* 2003-2012: GUS, Warszawa.
- Środki produkcji w rolnictwie w 2002, ... 2011 roku. 2003-2012: GUS, Warszawa.
- Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2002, ... 2011 roku.* 2002-2011: GUS, Warszawa.
- Goraj L. 2012: *Dochody i akumulacja gospodarstw w wybranych krajach UE według FADN*, <http://www.ierigz.waw.pl/download/5506-Goraj.pdf>, dostęp 9.01.2013.
- Harasim A. 2006: *Przewodnik ekonomiczno-rolniczy w zarysie*. IUNG-PIB Puławy, ss. 171.
- Józwiak W., Mirkowska A. 2011: *Trendy w rolnictwie polskim (lata 1990-2009) i próba projekcji na 2013 rok*, [W:] *Procesy zachodzące w rolnictwie polskim w latach 1990-2010, projekcje na rok 2013 i pożądana wizja rolnictwa w 2020 roku – zagadnienia wybrane*, IERiGŻ-PIB (PW 2011-2014), Warszawa, 21, s. 9-31.
- Klepaczki B. 1997: *Wybrane pojęcia z zakresu organizacji gospodarstw, produkcji i pracy w rolnictwie*, SGGW, Warszawa.
- Kopiński J. 2011: *Tendencje zmian intensywności produkcji rolniczej w Polsce w aspekcie oddziaływań środowiskowych*, Zesz. Nauk. SGGW, seria Probl. Roln. Świat., 11(4), s. 95-104.
- Kopiński J., Krasowicz S. 2010: *Regionalne zróżnicowanie warunków produkcji rolniczej w Polsce*, Studia i Raporty IUNG-PIB, Puławy, 2010, 22, s. 9-29.
- Krasowicz S., Kuś J., Jankowiak J. 2007: *Ekonomiczno-organizacyjne uwarunkowania funkcjonowania gospodarstw rolniczych o różnych kierunkach produkcji w aspekcie rozwoju zrównoważonego*, Studia i raporty IUNG-PIB, Puławy, 7, s. 55-76.
- Kulawik J., Kagan A., Wieliczko B. 2012: *Czy równe dopłaty bezpośrednie w UE byłyby sprawiedliwe?* [http://www.ierigz.waw.pl/download/5511-Kulawik\\_Kagan\\_Wieliczko.pdf](http://www.ierigz.waw.pl/download/5511-Kulawik_Kagan_Wieliczko.pdf) (dostęp 11.01.2013).

### Summary

*The paper showed analyzes the size of changes regional differentiation of intensity and technical efficiency of agricultural production in Poland in the last decade. To assessment the degree of polarization process adopted to determine the angle of the slope the line trend of changes characteristic ( $\alpha$ ). The analysis shows that among of analyzed indicators, that the greatest polarization between the 2002-2004 and 2009-2011 years, was found in relation to the level of mineral fertilization ( $\alpha=19^\circ$ ). However, to regional differences was deepening in a lesser degree of regard to changes in animal populations ( $\alpha=12^\circ$ ) and plant productivity ( $\alpha=5^\circ$ ). Technical efficiency of fertilization as measured by the gross average rate of productivity in the last ten years, ranged 0,19-0,18 cereal units per kg of NPK, and the changes have a degree of convergence ratio of 107.5° also. The calculations indicate the usefulness of this simple method to assess the scale of the processes of polarization or convergence and comparisons over time and between traits.*

Adres do korespondencji  
dr inż. Jerzy Kopiński  
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach  
Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej  
ul. Czartoryskich 8  
24-100 Puławy  
tel. (81) 886 34 21 w. 359  
email: jkop@iung.pulawy.pl