

**Robert Pietrzykowski, Ludwik Wicki**

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

## **DYNAMIKA ZMIAN DYSPROPORCJI REGIONALNYCH ROLNICTWA MIERZONA POZIOMEM NAWOŻENIA**

### *DYNAMICS OF REGIONAL DISPROPORTION'S CHANGES MEASURED BY FERTILIZATION LEVEL*

**Słowa kluczowe:** nawożenie mineralne, zróżnicowanie regionalne rolnictwa, analiza skupień  
*Key words:* mineral fertilizing, regional differentiation of agriculture, cluster analysis

**Synopsis.** Przedstawiono określenie wystąpienia zmian w podziale regionów z punktu widzenia intensywności rolnictwa. Cel badań realizowano przez dwa zadania cząstkowe: (1) analizy dynamiki zmian w poziomie nawożenia mineralnego w poszczególnych województwach, (2) podział województw na skupienia różniące się poziomem nawożenia w kolejnych podokresach lat 1992-2009. Stwierdzono, że w analizowanym okresie nie nastąpiły istotne zmiany w zakresie różnic między regionami. Rolnictwo w województwach położonych w południowo-wschodniej i wschodniej części kraju charakteryzuje się znacznie niższym poziomem intensywności produkcji. Stwierdzono, że podstawowymi przyczynami takiego zróżnicowania może być rozdrobniona struktura agrarna i produkcja na samozaopatrzenie, a w dalszej kolejności również niska jakość gleb. W pracy wykorzystano metodę *k*-średnich oraz analizę regresji.

### **Wstęp**

Rolnictwo w Polsce jest silnie zróżnicowane regionalnie. Zróżnicowanie to ma wiele przyczyn i związane jest, zarówno z czynnikami o charakterze historycznym, jak i aktualnymi zmianami w strukturze i wielkości gospodarstw. Wynika także, w pewnej części z różnych warunków przyrodniczych. W analizie zróżnicowania uwzględniać można zarówno strukturę produkcji, jak też jej intensywność oraz wydajność. Można także dokonywać bardziej szczegółowych analiz produkcji z uwzględnieniem stosowanych technologii, strukturę zasiewów, utrzymywanych ras zwierząt, a także biorąc pod uwagę towarowość produkcji [Gołębiowska 2010]. Poszczególne zagadnienia są omawiane w różnych publikacjach. Istnieją też próby dokonania syntetycznego ujęcia ukierunkowane na podejście holistyczne [Fotyma, Kuś 2000], co wiąże się z dążeniem do przedstawienia stopnia zrównoważenia rolnictwa. Ujęcie poziomu rolnictwa w jednym wskaźniku wymaga przyjęcia do analizy i dokonania agregacji wielu arbitralnie przyjętych wielkości opisujących różne obszary działalności rolniczej, nie tylko ze strony nakładów i produkcji, lecz także wyników ekonomicznych i oddziaływania środowiskowego. Główną wadą powstałych indeksów jest często ich nieporównywalność, ze względu na inny sposób gromadzenia danych w poszczególnych krajach lub też modyfikacje dokonywane przez autorów lub wynikające z samej metody [Bieńkowski i in. 2008].

Jedną z podstawowych miar intensywności produkcji roślinnej jest poziom nawożenia mineralnego [Kuś i in. 2009]. Jest to także wskaźnik silnie reagujący na zmiany koniunktury w rolnictwie [Musiał 2009]. Zakładając, że takie czynniki jak opłacalność produkcji i ceny nawozów są jednakowe dla rolnictwa w całym kraju, obserwowane różnice w zużyciu nawozów na 1 ha w uproszczeniu przedstawiają różnice w intensywności produkcji. Przeciętny poziom cen nawozów w stosunku do cen produktów silnie wpływa na ich zużycie [Zalewski 2009], więc poziom nawożenia pozwala uwzględniać opłacalność produkcji. Należy dodać, że nawożenie mineralne jest też jedną z podstawowych miar poziomu rolnictwa [Krasowicz i in. 2009] oraz istotnie wpływa na osiągnięte w gospodarstwach rolniczych wyniki produkcyjne [Wicki, Dudek 2009] i ekonomiczne [Gołębiowska 2010]. Uważa się, że w ostatnim dwudziestoleciu w Polsce zróżnicowanie rolnictwa zależy bardziej od czynników organizacyjno-ekonomicznych, niż od czynników glebowych i klimatycznych [Krasowicz, Igras 2003], a zmiany w poziomie nawożenia i wprowadzanie postępu biologicznego są podstawowym czynnikiem wzrostu wydajności produkcji roślinnej [Kuś i in. 2009, Wicki 2009].

Dostępne analizy pokazują znaczne, nawet kilkukrotne różnice w poziomie nawożenia obserwowanym przeciętnie w poszczególnych województwach. Najogólniej rzecz biorąc, województwa południowe i wschodnie charakteryzowały się przeciętnie niższym poziomem zużycia nawozów niż województwa północne i zachodnie. Wraz z upływem czasu obserwowane różnice w poziomie nawożenia między województwami się zmieniały. W opracowaniu podjęto próbę określenia, czy obserwowane zmiany w poziomie nakładów doprowadziły do zmniejszenia różnic między poszczególnymi województwami. Analizą objęto poziom nawożenia mineralnego, ze względu na to, że jest to podstawowy czynnik plonotwórczy i wskaźnik obrazujący poziom rolnictwa. Na rysunku 1 przedstawiono zmiany przeciętnego poziomu nawożenia mineralnego w Polsce w okresie 1992-2009. W początkowym okresie, po szoku związanym z transformacją ustrojową, widoczne są zmiany nawożenia, tzn. wzrost nawożenia NPK, a także te wywołane szokiem popytowym po wejściu Polski do UE. Osiągnięty w 2009 r. poziom nawożenia około 120 kg NPK/ha, jest niski w porównaniu z innymi krajami UE, ale także uśrednia wartości od 60 do 190 kg NPK/ha obserwowane w poszczególnych województwach.

Obserwowany, relatywnie niski poziom nawożenia mineralnego może prowadzić do degradacji potencjału produkcyjnego wielu gleb w Polsce, szczególnie tych słabszych [Kuś i in. 2009]. Uważa się, że w Polsce potrzebny jest wzrost poziomu nawożenia mineralnego do poziomu około 150-160 kg NPK/ha [Krasowicz i in. 2009], w powiązaniu ze zwiększeniem innych nakładów oraz stosowaniem poprawnej technologii produkcji [Wicki 2008].

### Cel i metodyka badań

Celem opracowania było określenie czy nastąpiły zmiany w podziale regionów, z punktu widzenia intensywności rolnictwa, tj. czy w regionach o mniejszej początkowej intensywności produkcji następował szybszy jej wzrost niż w pozostałych. Aby osiągnąć cel badań zrealizowano dwa zadania: dokonano analizy dynamiki zmian w poziomie nawożenia mineralnego w poszczególnych województwach, dokonano podziału województw na skupienia różniące się poziomem nawożenia w kolejnych podokresach okresu badawczego. Analizą objęto okres 1992-2009. Wykorzystane dane dotyczyły wielkości zużycia nawozów mineralnych w czystym składniku NPK oraz powierzchni produkcji roślinnej i pochodziły z danych GUS. Wykonano własne obliczenia poziomu zużycia nawozów mineralnych, uwzględniając powierzchnię produkcji na gruntach ornych i powierzchnię trwałych użytków zielonych. Założono, że nie nawozi się gruntów odłogowanych. Przyjęcie początku okresu badawczego od 1992 r. wynikało z zamiaru uwzględnienia w badaniach okresu po transformacji gospodarki w Polsce. Okres objęty analizą podzielono na trzy podokresy: 1992-1996 (okres po transformacji gospodarczej), 1997-2004 (okres relatywnie stałych warunków gospodarowania) 2004-2009 (okres po integracji z UE). Dla tych okresów analizowano średnie wartości wskaźnika.

W badaniach wykorzystano takie metody, jak: analiza regresji, analiza dynamiki i analiza skupień. Średnią roczną zmianę poziomu nawożenia mineralnego określono na podstawie danych z lat 1992-2009 z wykorzystaniem formuły  $(\ln(Y_n/Y_0))/n$ , dla danych z roku 0 – 1992 i roku  $n$  – 2009. W analizie skupień wykorzystano metodę  $k$ -średnich należąca do grupy metod podziałowych [Pietrzykowski 2009]. Metody podziałowe polegają na dzieleniu całego zbioru obiektów zgodnie z ogólną zasadą maksymalizacji wariacji pomiędzy poszczególnymi grupami, przy jednoczesnej minimalizacji wariacji wewnątrz badanych grup. Wynikiem stosowania metod z tej grupy jest wskazanie skupień w badanym zbiorze obiektów. Podział na poszczególne skupienia pozwala określić podobieństwa obiektów wewnątrz uzyskanych skupień i różnice pomiędzy skupieniami na tle obserwowanych cech. Metoda  $k$ -średnich pozwala na określenie z góry na ile skupień chcemy podzielić badaną zbiorowość [Pietrzykowski 2009]. W pracy rozważano podział szesnastu województwa, na cztery grupy. Taka liczba grup pozwalała na określenie województw o różnym stopniu poziomu zużycia nawozów mineralnych. Jako wyjściowe określono cztery poziomy nawożenia: bardzo niskie, niskie, średnie, wysokie. W warunkach polskich i dla badanego okresu trudno było określić konkretne i stałe przedziały nawożenia, dlatego przyjmując, że chcemy uzyskać założony wcześniej podział na cztery skupienia, wydaje się, że wykorzystanie właśnie tej metody było najlepszym rozwiązaniem postawionego problemu. Zmienne, które wykorzystano w metodzie  $k$ -średnich uzyskano, obliczając średnie poziomy nawożenia dla azotu oraz potasu i fosforu (w kg/ha) w latach dla poszczególnych okresów ( $k = 1, 2, 3$ ). Przyjęto następujące oznaczenia dla zmiennych określających nawożenie: dużą literą oznaczono rodzaj nawożenia (N, P, K), natomiast odpowiedni okres oznaczono przez ostatnie dwie cyfry roku (od 92 do 09). W efekcie zmienna losowa oznaczana jako  $N_{00}$  oznacza poziom nawożenia azotem w roku 2000 itd. Nazwy województw podano w pełnym brzmieniu.

### Wyniki badań

W tabeli 1 przedstawiono wstępne analizy dla całego badanego okresu, tj. od 1992 do 2009 roku. Jak można zauważyć, przeciętny poziom nawożenia w Polsce wzrastał. Średni wzrost poziomu nawożenia między okresami 1992-1994 i 2007-2009 wynosił 62 kg NPK/ha, co stanowiło wzrost aż o 95%. W poszczególnych województwach obserwowane przyrosty ilościowe, jak i względne poziomu nawożenia były bardzo zróżnicowane. Najmniejsze przyrosty poziomu nawożenia (poniżej 40 kg NPK/ha) obserwowano w takich województwach, jak: małopolskie, podkarpackie i podlaskie, największe – powyżej 70 kg NPK/ha w województwach: wielkopolskim, łódzkim, pomorskim, dolnośląskim i kujawsko-pomorskim. Biorąc pod uwagę zmiany względne można zauważyć, że w 8 województwach nastąpił więcej niż 2-krotny wzrost poziomu nawożenia, przy czym były to województwa charakteryzujące się zarówno niskim, jak i wysokim początkowym poziomem nawożenia.

Przeciętny roczny przyrost poziomu nawożenia mineralnego w Polsce w analizowanym okresie wynosił 3,8 kg NPK/ha/rok. Roczne przyrosty poniżej 2 kg NPK/ha zanotowano w trzech województwach (małopolskie, podkarpackie, podlaskie), a około 5 kg NPK w województwie łódzkim, wielkopolskim i śląskim.

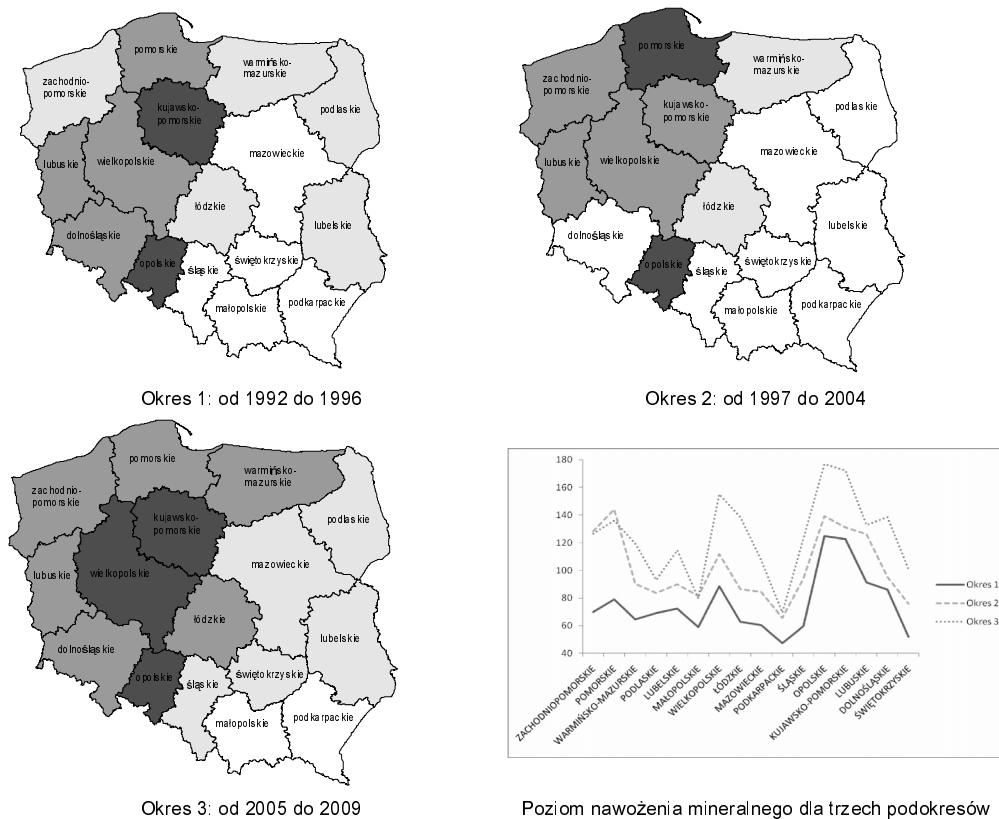
W ujęciu dynamicznym, najniższy średnio roczny wzrost nawożenia obserwowany był w województwach: małopolskim, podkarpackim, opolskim i lubuskim, a więc w tych, w których już na początku okresu był wysoki poziom nawożenia oraz w tych, w których był on najniższy (tab. 1). Oznacza to, że w tych regionach, gdzie występowała niska intensywność produkcji zmiany w sytuacji ekonomicznej kraju i w opłacalności produkcji rolniczej nie przyczyniły się do zwiększenia nakładów na produkcję. Oznacza to, że gospodarstwa małe oraz położone na słabych glebach są mało wrażliwe na bodźce rynkowe. Niskie przyrosty względne w drugiej grupie (o wysokim początkowym nawożeniu) wynikały z wysokiej bazy, a z drugiej strony można zaryzykować stwierdzenie, że istniejące tam gospodarstwa produkują z wykorzystaniem relatywnie stałej technologii realizując dochody zależne od wahań cen rynkowych środków do produkcji i produktów.

Na rysunku 1 przedstawiono województwa zgrupowane według poziomu nawożenia mineralnego ogółem w trzech analizowanych podokresach. Można zauważyć utrzymujący się w każdym okresie podział województw na grupę, gdzie obserwowany poziom nawożenia był niski lub bardzo niski, i grupę o wysokim lub bardzo wysokim poziomie nawożenia (klasy wysokie/niskie odniesiono do wartości przeciętnych w Polsce w danym okresie). Są to województwa: podkarpackie, ma-

**Tabela 1. Poziom nawożenia mineralnego oraz dynamika zmian poziomu nawożenia w latach 1992-2009 według województw**

Województwo	Średnie nawożenie w latach [kg NPK/ha]		Zmiana poziomu nawożenia między okresami		Średni przyrost roczny* [kg/ha/rok]	R <sup>2</sup> ** [%]	Przyrost średnioroczny [%]
	1992-1994	2007-2009	[kg/ha]	[%]			
Polska	65,4	127,7	62,3	95	3,8	90	3,7
Dolnośląskie	78,5	156,6	78,1	99	4,2	67	4,0
Kujawsko-pomorskie	110,0	180,5	70,5	64	3,9	65	3,0
Lubelskie	64,5	114,2	49,8	77	3,2	78	3,9
Lubuskie	73,1	134,8	61,7	84	3,1	47	2,8
Łódzkie	57,0	139,1	82,1	144	5,7	87	4,8
Małopolskie	53,1	70,3	17,2	32	1,5	37	1,0
Mazowieckie	49,6	111,8	62,2	125	3,4	77	4,4
Opolskie	118,0	184,0	66,0	56	4,1	74	2,9
Podkarpackie	42,5	66,6	24,1	57	1,7	62	2,1
Podlaskie	62,6	93,8	31,2	50	1,9	81	3,1
Pomorskie	59,8	134,2	74,4	124	4,3	49	5,4
Śląskie	52,6	121,3	68,8	131	4,9	89	3,7
Świętokrzyskie	44,6	98,7	54,1	121	3,6	83	4,5
Warmińsko-mazurskie	57,5	122,4	64,9	113	4,0	82	3,1
Wielkopolskie	80,7	165,2	84,5	105	4,8	80	3,9
Zachodniopomorskie	58,2	124,8	66,6	114	4,3	62	3,7

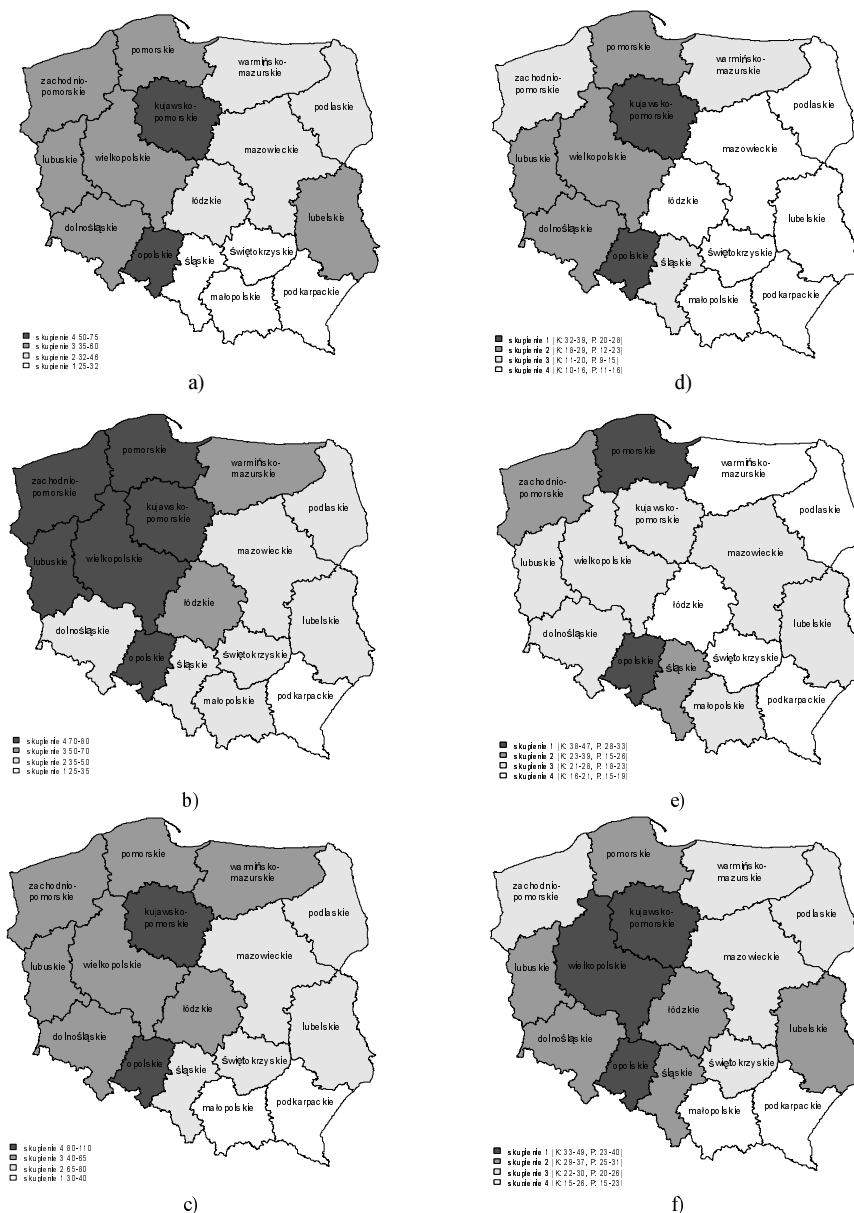
\* współczynnik kierunkowy regresji liniowej, \*\* R<sup>2</sup> dla funkcji wykorzystanej do określenia zmian rocznych.  
Źródło: opracowanie własne na podstawie Rocznik Statystyczny... 1992-2009.



**Rysunek 1.** Zmiany w skupieniach województw o różnym poziomie nawożenia mineralnego  
Źródło: opracowanie własne.

łopolskie, śląskie, świętokrzyskie, lubelskie, mazowieckie i podlaskie. Województwa o wysokim lub bardzo wysokim poziomie nawożenia w każdym z podokresów to: pomorskie, kujawsko-pomorskie, wielkopolskie, lubuskie opolskie. Cztery województwa: zachodniopomorskie, dolnośląskie, warmińsko-mazurskie i łódzkie lokowały się w różnych grupach w zależności od okresu, z tym, że widoczny był tam wzrost intensywności produkcji mierzony poziomem nawożenia mineralnego w badanym okresie. Na rysunku 2 przedstawiono grupowanie województw z wykorzystaniem analizy skupień, wykonane oddzielnie dla nawożenia azotem oraz oddzielnie dla nawożenia fosforem i potasem, a także przynależność poszczególnych województw do danego skupienia. Województwa w poszczególnych skupieniach zaznaczano odpowiednim kolorem szarości. Gradacja koloru posłużyła do określenia poziomu nawożenia w poszczególnych skupieniach i tak, im ciemniejszym kolorem są zaznaczone województwa tym większy poziom nawożenia w nich obserwowano. Wyniki grupowania potwierdzają wcześniej zarysowany podział województw, z tym, że występują pewne różnice zależnie od tego, jaki podział weźmiemy pod uwagę. W przypadku poziomu nawożenia azotem widoczne jest, że wyraźnie niższy jest on w województwach południowo-wschodnich (podkarpackie, małopolskie, świętokrzyskie i śląskie). Dla nawożenia fosforem i potasem, co jest lepszym wskaźnikiem poziomu rolnictwa, podział przebiega inaczej i jest mniej klarowny. Niemniej 7 województw położonych we wschodniej części Polski odznaczało się istotnie niższym poziomem nawożenia tymi składnikami w każdym z podokresów.

Dla porównania zmian nawożenia w kolejnych okresach przygotowano wykresy dla średnich poziomów nawożenia. Na osi pionowej przedstawiono poziom nawożenia w kg/ha dla danego składnika, a na osi poziomej lata. Dla pierwszego okresu (rys. 3ab) zauważono ogólną tendencję wzrostową dla nawożenia mineralnego NPK. Należy jednak zwrócić uwagę, że poziomy nawożenia w tym okresie w Polsce były dość niskie. W drugim okresie widać stagnację w poziomach nawożenia NPK (rys. 3cd). Można stwierdzić pewną zmianę w poziomie nawożenia dla P z największym

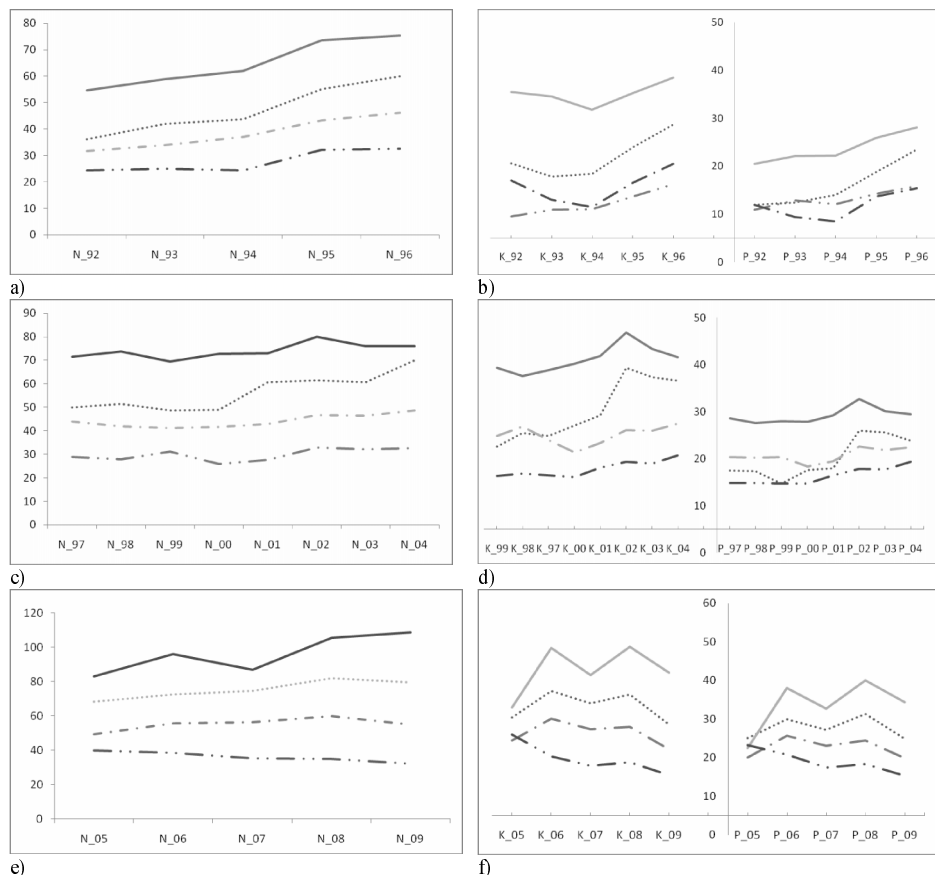


**Rysunek 2. Grupowanie województw według poziomu nawożenia azotem oraz fosforem i potasem w trzech podokresach dla lat 1992–2009**

a) okres 1: od 1992 do 1996 dla N, b) okres 2: od 1997 do 2004 dla N, c) okres 3: od 2005 do 2009 dla N, d) okres 1: od 1992 do 1996 dla PK, e) okres 2: od 1997 do 2004 dla PK, f) okres 3: od 2005 do 2009 dla PK

Źródło: opracowanie własne.

wzrostem w roku 2002 (K\_02) (rys. 3d). W okresie trzecim obserwowany poziom nawożenia był także dość stabilny lecz na wyższym poziomie niż w okresie drugim. Różnice te wynikały ze skokowego zwiększenia zużycia nawozów mineralnych po integracji z UE. Oznacza to, że niskie nakłady środków plonotwórczych w polskim rolnictwie wynikają z małej opłacalności produkcji i ewentualnie niskiej płynności gotówkowej, a otrzymywanie dotacji obszarowych zwiększyło opłacalność intensyfikacji produkcji, a także możliwości zakupu środków do produkcji.



Rysunek 3. Grupowanie województw według poziomu nawożenia azotem oraz fosforem i potasem w trzech podokresach dla lat 1992-2009

Objaśnienia: jak na rys. 2.

Źródło: opracowanie własne.

### Podsumowanie

Wyniki przygotowanych analiz pokazują, że w okresie 1992-2009 nie następowały istotne zmiany w regionalnym zróżnicowaniu intensywności produkcji roślinnej. Jedynie dla województwa łódzkiego i warmińsko-mazurskiego można stwierdzić, że intensywność wzrastała i nie można ich już zaliczać do województw o niskim poziomie intensywności.

Brak zmian w podziale województw, obserwowany w kolejnych okresach wskazuje na to, że w Polsce nie dochodzi do wyrównywania poziomu rolnictwa między regionami. Część południowo-wschodnia i wschodnia charakteryzuje się wciąż znacznie niższą intensywnością produkcji. Oznacza to, że identyczne czynniki ekonomiczne nie spowodowały jednakowych zmian w intensywności produkcji. Można więc stwierdzić, że przyczyną są czynniki, na które nie oddziałuje bezpośrednio mechanizm rynkowy. Można do nich zaliczyć rozdrobnienie gospodarstw i wysoką gęstość zaludnienia na terenach wiejskich [Kuś i in. 2009]. W takich gospodarstwach, w procesach produkcyjnych, często nie uwzględniana się ich efektywności ekonomicznej, co ma miejsce przy produkcji na samozaopatrzenie. Inną przyczyną mogą być duże zasoby pracy w gospodarstwach, prowadzące w dążeniach do pełniejszej opłaty pracy i zmniejszania zakupu środków spoza gospodarstwa. Można też, jako przyczynę wskazać niski potencjał produkcyjny gleb [Kuś i in. 2009], lecz ten czynnik może dotyczyć tylko wybranych województw. Częściej będzie to średnio niska efektywność nakładów w gospodarstwach rolniczych w województwach z rozdrobnioną strukturą agrarną, co potwierdzają badania Gołębiewskiej [2003]. Zmiany w obserwowanym poziomie nawożenia i jego dynamice mogą być także powiązane ze zmianami w strukturze zasiewów, przykładowo ze zwiększaniem powierzchni

produkcji rzepaku w niektórych województwach (np. kujawsko-pomorskie, wielkopolskie, lubuskie). Jak wiadomo produkcja rzepaku wymaga wysokiego poziomu nawożenia mineralnego.

Na podstawie wyników przedstawionych analiz można stwierdzić, że w rolnictwie w Polsce w ujęciu regionalnym występuje bardzo słaba reakcja na warunki ekonomiczne gospodarowania. Brak lub słaba reakcja widoczna była w województwach południowo wschodnich i wschodnich, a więc charakteryzujących się rozdrobnioną strukturą agrarną i wysokim zaludnieniem wsi. Im mniejsze gospodarstwa, tym mniejsze jest wykorzystanie środków produkcji z zakupu [Gołębiewska 2007]. Można więc stwierdzić, że zmiany w regionalnym zróżnicowaniu rolnictwa w Polsce będą widoczne dopiero wtedy, gdy nastąpią zmiany w strukturze agrarnej. Biorąc pod uwagę fakt, że takie procesy zachodzą także w regionach, występują relatywnie duże gospodarstwa, a także to, że im mniej rozdrobnione rolnictwo, tym łatwiejszy jest dalszy wzrost wielkości gospodarstw. Należy się spodziewać, że wystąpi dalsze pogłębianie się regionalnych różnic w poziomie rolnictwa. Może też występować zjawisko zanikania rolnictwa, tam gdzie nie daje ono ekonomicznych podstaw dla funkcjonowania rodziny rolniczej.

### Literatura

- Bieńkowski J., Jankowiak J., Sadowski A.** 2008: Regionalne zróżnicowanie poziomu zrównoważenia rozwoju rolnictwa (na podstawie analizy modelowej i indeksu syntetycznego). *Rocz. Nauk. SERiA*, t. X, z. 2, s. 22-27.
- Fotyma M., Kuś J.** 2000: Zrównoważony rozwój gospodarstwa rolnego. *Pam. Pul.*, nr 120, s. 101-116.
- Gołębiewska B.** 2003: Regionalne zróżnicowanie efektywności wykorzystania nakładów i zasobów w rolnictwie. [W:] Regionalne uwarunkowania rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich. Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, t. 1, s. 13-21.
- Gołębiewska B.** 2007: Organizacja i zasoby gospodarstw rolniczych o zróżnicowanym poziomie nakładów zewnętrznych. *Rocz. Nauk. SERiA* t. IX, z. 1, s. 126-130.
- Gołębiewska B.** 2010: Organizacyjno-ekonomiczne skutki powiązań gospodarstw rolniczych z otoczeniem. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Krasowicz S., Stuczyński T., Doroszewski A.** 2009: Produkcja roślinna w Polsce na tle warunków przyrodniczych i ekonomiczno-organizacyjnych. *Studia i Raporty, IUNG-PIB*, z. 14, s. 27-54.
- Krasowicz S., Igras J.** 2003: Regionalne zróżnicowanie wykorzystania potencjału rolnictwa w Polsce. *Pam. Pul.*, nr 132, s. 233-251.
- Kuś J., Krasowicz S., Igras J.** 2009: Perspektywiczne kierunki zmian produkcji rolniczej w Polsce. *Studia i Raporty, IUNG-PIB*, z. 17, s. 74-92.
- Musiał W.** 2009: Zagrożenie kryzysem i próby działań antykryzysowych w rolnictwie polskim. *Rocz. Nauk. SERiA*, t. XI, z. 2, s. 168-173
- Pietrzykowski R.** 2009: Regionalne zróżnicowanie województw po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej. *Zesz. Nauk. SGGW w Warszawie, Problemy Rolnictwa Światowego*, vol. 9, s. 140-147.
- Rocznik Statystyczny za lata 199-2010: GUS. Warszawa.
- Wicki L.** 2008: Wykorzystanie postępu odmianowego w produkcji zbóż w polskim rolnictwie. *Rocz. Nauk. Rol.*, seria G, t. 94, z. 2, s. 136-146
- Wicki L.** 2009: Zmiany w zużyciu nasion kwalifikowanych w Polsce. *Rocz. Nauk. Rol.*, seria G, t. 96, z. 4, s. 226-237.
- Wicki L., Dudek H.** 2009: Factors Influencing Productivity of Cereals in Polish Agriculture. *Economic Science for Rural Development*, nr 20, s. 79-88.
- Zalewski A.** 2009: Sytuacja popytowa na światowym i krajowym rynku nawozów mineralnych w 2008 r. *Rocz. Nauk. SERiA*, t. XI, z. 3, s. 403-408.

### Summary

*The aim of the study is to determine whether there were changes in the division of regions in terms of intensity of agriculture, i.e. in regions with lower initial intensity of production, the input increasing would be bigger than in others. The tasks of the research were twofold: (1) analysis of the dynamics of changes in the level of fertilization in different regions and (2) analysis the distribution of the provinces in clusters of different levels of fertilization in the subsequent sub-periods of the research period. The data from Central Statistical Office of Poland were used. In the research k-means method, regression and dynamics analysis were used. It was found that there were no substantial changes in the differences between the regions since 1992. Agriculture in provinces situated in south-eastern and eastern part of Poland are characterized by considerably lower intensity of production. The main reasons for such differences include fragmented agrarian structure and production for self-supply subsequently poor quality soils. The observed distribution of provinces is stable and may changing only when social changes on rural areas occur, leading to higher area of farms.*

### Adres do korespondencji:

dr inż. Robert Pietrzykowski  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Wydział Nauk Ekonomicznych  
Katedra Ekonomiki Rolnictwa i Międzynarodowych Stosunków Gospodarczych  
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa  
tel. (22) 593 41 02, e-mail: robert\_pietrzykowski@sggw.pl