

MIARA ZRÓŻNICOWANIA WYPOSAŻENIA GOSPODARSTW ROLNYCH W TECHNICZNE ŚRODKI PRODUKCJI

Janina Szewczyk

Katedra Statystyki Matematycznej, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
e-mail: janina.szewczyk@ur.krakow.pl

Streszczenie: Wyniki PSR 2010 wskazują na duże zróżnicowanie wyposażenia gospodarstw w ciągniki i maszyny rolnicze w ujęciu terytorialnym. W pracy podjęto próbę utworzenia rankingu województw określającego poziom wyposażenia gospodarstw indywidualnych w maszyny i urządzenia rolnicze. Różnorodne mierniki wyposażenia sprowadzono do stanu porównywalności stosując metodę unitaryzacji zerowanej (MUZ). W oparciu o metody taksonomiczne wyodrębniono 3 grupy województw, których gospodarstwa charakteryzują się wysokim, średnim lub niskim poziomem wyposażenia w maszyny rolnicze.

Słowa kluczowe: ciągniki, maszyny rolnicze, zróżnicowanie przestrzenne

WPROWADZENIE

Od chwili wstąpienia Polski do Unii Europejskiej, techniczne wyposażenie rolnictwa ulega dynamicznym zmianom. Wyniki Powszechnego Spisu Rolnego 2010 (PSR 2010) wskazują, że liczba maszyn i urządzeń rolniczych wzrosła w stosunku do roku 2002, kiedy to został przeprowadzony wcześniejszy spis. Poziom technicznego wyposażenia gospodarstw w Polsce w dużej mierze jest uzależniony od struktury agrarnej regionu, struktury upraw i towarowości gospodarstw. Ponad połowa (53,7%) gospodarstw prowadzących działalność rolniczą wyposażona była w ciągniki. W gospodarstwach indywidualnych znajdowało się 98,4% ogólnej ich liczby. W 2010 r. spisano 1466,3 tys. ciągników, tj. o 9,5% więcej niż w 2002 r. Często jednak ich stan techniczny jest niezadowolający.

Celem niniejszego opracowania jest utworzenie rankingu województw pod względem wyposażenia gospodarstw indywidualnych w maszyny rolnicze, przy

zastosowaniu miernika taksonomicznego. Jest to zagadnienie, które warto monitorować i poddawać analizie wraz z dostępem do nowych danych.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Badania przeprowadzono na podstawie danych GUS, pochodzących z Powszechnego Spisu Rolnego 2010 – „Środki produkcji w rolnictwie”. Zakresem pracy objęto województwa Polski. W badaniach uwzględniono ilościowe wyposażenie gospodarstw indywidualnych w wybrane środki techniczne.

W pierwszym etapie badania, opracowano wskaźniki wyposażenia gospodarstw w wybrane środki techniczne. Wyznaczono je jako relację liczby maszyn i urządzeń rolniczych do powierzchni użytków rolnych.

Na podstawie literatury przedmiotu, wyników zastosowanej metody korelacji cech i oceny zmienności cech, wytypowano z ponad dwudziesto elementowej listy potencjalnych zmiennych, następujące zmienne diagnostyczne:

- X_1 – liczba ciągników na 100 ha UR,
- X_2 – liczba przyczep ciągnikowych na 100ha UR,
- X_3 – liczba kombajnów zbożowych na 1000 ha UR,
- X_4 – liczba kombajnów ziemniaczanych na 1000 ha upraw UR,
- X_5 – liczba silosokombajnów samobieżnych na 1000 ha UR,
- X_6 – liczba rozsiewaczy nawozów i wapna na 100 ha UR,
- X_7 – liczba sadzarek do ziemniaków na 100 ha UR,
- X_8 – liczba opryskiwaczy ciągnikowych sadowniczych na 1000 ha UR,
- X_9 – liczba dożarek bańkowych na 1000 ha UR,
- X_{10} – liczba agregatów uprawowych na 100 UR.

Przyjęta lista zmiennych obejmuje wskaźniki charakteryzujące wyposażenie gospodarstw w maszyny ogólnego przeznaczenia, maszyny do upraw zbóż i roślin okopowych oraz maszyny i urządzenia do produkcji zwierzęcej.

Identyfikacja wybranych zmiennych opisujących zjawisko złożone i tworzących zbiór zmiennych diagnostycznych X polega na zbadaniu kierunku oddziaływania ich na badane zjawisko. Jeżeli oddziałują w sposób korzystny, to należą do podzbioru stymulant (S), jeśli niekorzystnie, to do podzbioru destymulant (D), a jeśli korzystnie w pewnej granicy, po przekroczeniu której działanie zmienia się na niekorzystne, to do nominant (N) [Grabiński... 1989].

W tabeli 1. przedstawiono średnie wartości wytypowanych zmiennych dla kraju, a także wartości minimalne i maksymalne poszczególnych zmiennych oraz stopień ich zróżnicowania wyrażony współczynnikiem zmienności $V(x_i)$.

Tabela 1. Ekstremalne wartości zmiennych diagnostycznych oraz ich zróżnicowanie

Zmienna diagnostyczna	Polska ogółem	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Współczynnik zmienności $V(x_j)$
X_1	9,9	4,4	16,7	0,36
X_2	3,9	2,4	6,4	0,35
X_3	10,9	7,6	17,6	0,24
X_4	5,8	1,2	13,4	0,53
X_5	0,2	0,1	0,4	0,48
X_6	4,2	1,9	6,2	0,31
X_7	2,6	0,9	4,7	0,51
X_8	3,8	0,4	14,1	1,21
X_9	12,5	3,6	20,1	0,41
X_{10}	5,6	1,6	12,5	0,53

Źródło: obliczenia własne

Dane statystyczne na podstawie, których przeprowadzono analizę tworzą macierz:

$$[x_{ij}] = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1,10} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2,10} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{16,1} & x_{16,2} & \cdots & x_{16,10} \end{bmatrix} \quad (1)$$

gdzie x_{ij} oznacza wartość cechy X_j dla i -tego województwa.

W celu wyznaczenia zmiennej syntetycznej, która umożliwi ocenę województw oraz porównywanie ich między sobą, dokonano normalizacji zmiennych. W niniejszej pracy zmienne zostały poddane unitaryzacji.

Niech z_{ij} oznacza wartość nowej zmiennej, która zostaje przyporządkowana i -temu obiektowi ze względu na wartość j -tej zmiennej, charakteryzującej ten obiekt. Zatem z jest pewną transformacją zmiennej x i wyznaczono ją następująco [Kukuła 2000]:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \quad (i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n) \quad (2)$$

gdy x_{ij} jest stymulantą, oraz:

$$z_{ij} = \frac{\max_i x_{ij} - x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \quad (3)$$

gdy x_{ij} jest destymulantą.

Wartości z_{ij} tworzą macierz o wymiarach $(m \times n)$ podobnie jak macierz informacji wyjściowych $[x_{ij}]$. Zmienna z mieści swe wartości w przedziale $\langle 0, 1 \rangle$. W przypadku stymulant zmienna, $z_{ij} = 0 \Leftrightarrow x_{ij} = \min x_{ij}$ zaś dla destymulant $z_{ij} = 0 \Leftrightarrow x_{ij} = \max x_{ij}$. Wzrostowi wartości zmiennej x_j będącej stymulantą oraz spadkowi zmiennej będącej destymulantą, towarzyszy wzrost wartości zmiennej z .

Wszystkie przyjęte w niniejszym badaniu zmienne są stymulantami.

Ostatnią czynnością była agregacja. W tym celu użyto formuły:

$$Q_i = \sum_{j=1}^s z_{ij} \quad (i = 1, \dots, r), \quad (4)$$

dzięki której uzyskano zmienną syntetyczną Q_i .

Otrzymane w wyżej opisany sposób wartości zmiennej syntetycznej są propozycją miernika poziomu wyposażenia gospodarstw w maszyny i urządzenia rolnicze w ujęciu przestrzennym.

W oparciu o wartości zmiennej Q_i możliwe było stworzenie rankingu.

Układ ten podzielono na 3 grupy. Podziału dokonano za pomocą obliczenia $1/3$ rozstępu wartości miernika syntetycznego o wzorze:

$$L = \frac{1}{3} (\max_i Q_i - \min_i Q_i) \quad (5)$$

$$\text{Grupa I} \quad Q_i \in (\max_i Q_i - L, \max_i Q_i) \quad (6)$$

$$\text{Grupa II:} \quad Q_i \in (\max_i Q_i - 2L, \max_i Q_i - L) \quad (7)$$

$$\text{Grupa III:} \quad Q_i \in (\min_i Q_i, \max_i Q_i - 2L) \quad (8)$$

RANKING WOJEWÓDZTW

Dzięki zastosowaniu omówionej metody dokonano hierarchizacji województw według wartości Q_i (tabela 2.). Przeprowadzone badania pozwoliły na wytypowanie grup obiektów, w których gospodarstwa charakteryzują się podobnym poziomem parku maszynowego.

Grupa I – gospodarstwa najlepiej wyposażone w maszyny rolnicze (6 obiektów).

Grupa II – gospodarstwa średnio wyposażone (5 województw).

Grupa III – gospodarstwa najslabiej wyposażone (5 województw).

Tabela 2. Grupy województw podobnych ze względu na poziom wyposażenia w maszyny rolnicze

Miejsce w rankingu	Grupa	Województwo	Wartość Q_i
1.	I	łódzkie	6,659
2.		świętokrzyskie	5,982
3.		wielkopolskie	5,024
4.		opolskie	4,945
5.		kujawsko-pomorskie	4,791
6.		lubelskie	4,710
7.	II	małopolskie	4,618
8.		mazowieckie	4,614
9.		śląskie	4,019
10.		podlaskie	3,956
11.		podkarpackie	3,530
12.	III	dolnośląskie	2,338
13.		pomorskie	2,248
14.		warmińsko-mazurskie	1,154
15.		lubuskie	0,770
16.		zachodniopomorskie	0,588

Źródło: obliczenia własne

Grupę I tworzą województwa: łódzkie, świętokrzyskie, wielkopolskie, opolskie, kujawsko-pomorskie oraz lubelskie (rysunek 1.). Grupa ta charakteryzuje się najwyższymi wartościami wskaźnika wyposażenia gospodarstw rolnych w techniczne środki produkcji. Województwo łódzkie, które zajęło pierwsze miejsce w rankingu ma najwyższą w kraju liczbę kombajnów ziemniaczanych, rozsiewaczy nawozów i wapna oraz dożarek bańkowych w przeliczeniu na jednostkę powierzchni użytków rolnych (tabela 3.). Drugim obiektem w rankingu jest województwo świętokrzyskie, w gospodarstwach którego odnotowano najwyższe wartości wskaźników wyposażenia w sadzarki do ziemniaków, opryskiwacze ciągnikowe sadownicze oraz agregaty uprawowe. Opolskie, to jeszcze jeden obiekt tej grupy, osiągający maksymalne wartości wskaźników. W odniesieniu do powierzchni UR jest tu największa ilość kombajnów zbożowych oraz przyczep ciągnikowych. Obiekty tej grupy cechują się wysoką towarowością produkcji rolniczej, szczególnie dotyczy to Wielkopolski, Kujaw i Opolszczyzny,

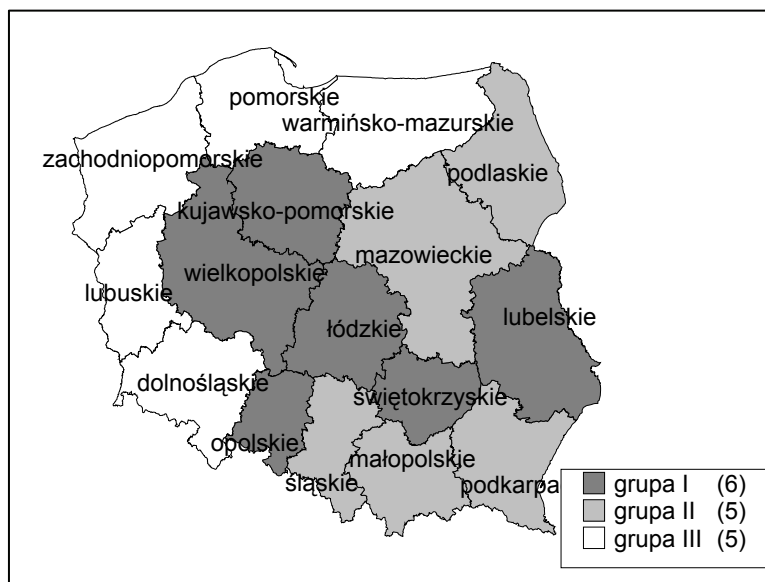
gdzie prowadzi się wyspecjalizowaną produkcję w średnich i dużych gospodarstwach.

Tabela 3. Obiekty przyjmujące ekstremalne wartości wskaźników wyposażenia w maszyny i urządzenia rolnicze

L.P.	Maszyny i urządzenia	Obiekt z maksymalną wartością wskaźnika	Obiekt z minimalną wartością wskaźnika
		województwo	
1.	ciągniki	małopolskie	zachodniopomorskie
2.	przyczepy ciągnikowe	opolskie	podlaskie
3.	kombajny zbożowe	opolskie	warmińsko-mazurskie
4.	kombajny ziemniaczane	łódzkie	warmińsko-mazurskie
5.	silosokombajny	podlaskie	podkarpackie
6.	rozsiewacze nawozów i wapna	łódzkie	zachodniopomorskie
7.	sadzarki do ziemniaków	świętokrzyskie	lubuskie
8.	opryskiwacze ciągnikowe sadow.	świętokrzyskie	warmińsko-mazurskie
9.	dojarki bańkowe	łódzkie	zachodniopomorskie
10.	agregaty uprawowe	świętokrzyskie	pomorskie

Źródło: obliczenia własne

Rysunek 1. Wyposażenie gospodarstw w maszyny rolnicze w województwach



Źródło: obliczenia własne

Do grupy II zaliczone zostały województwa: małopolskie, mazowieckie, śląskie, podlaskie i podkarpackie. W Polsce ponad połowa gospodarstw prowadzących działalność rolniczą wyposażona była w ciągniki. Największa liczba ciągników w odniesieniu do powierzchni użytków rolnych odnotowana została w województwie małopolskim i wynosiła 16,7 szt. na 100 ha UR (tabela 1.). Jest to związane ze specyficzną strukturą agrarną tego województwa, gdzie ponad 80% wszystkich terenów rolniczych skupiona jest w gospodarstwach o powierzchni mniejszej niż 5 ha [Bogocz... 2010]. Podobnie jest na Podkarpaciu i na Śląsku. Jak pokazują wyniki PSR 2010, w całym kraju w dwóch grupach gospodarstw, tj. 1-5 ha i 5-10 ha spisano 50% ogólnej liczby ciągników.

W III grupie znajduje się pięć następujących województw: dolnośląskie, pomorskie, warmińsko-mazurskie, lubuskie oraz zachodniopomorskie. Są to obiekty charakteryzujące się wysoką kulturą rolną, dużym udziałem bardzo dobrych gleb oraz największą liczną gospodarstw o dużej powierzchni. W gospodarstwach tej grupy wysoki udział a strukturze zasiewów zajmują pszenica i buraki cukrowe. Liczba maszyn w przeliczeniu na jednostkę powierzchni jest mniejsza, ale często są to urządzenia o większej wydajności. Dane PSR 2010 wskazują, że w gospodarstwach większych, przeważnie wykorzystywane są ciągniki o dużych mocach. Jest tu również największy udział zakupionych ciągników nowych, wyposażonych w nowoczesne rozwiązania techniczne [Środki produkcji...2011].

UWAGI KOŃCOWE

Z zebranych informacji i przeprowadzonego badania wynika, że poziom różnicowania wyposażenia indywidualnych gospodarstw rolnych w ciągniki i maszyny rolnicze w 2010 roku był wysoki. Zaproponowany w pracy syntetyczny miernik rozwoju pozwolił utworzyć ranking województw i wyodrębnić grupy obiektów podobnych. Najwięcej technicznych środków produkcji posiadają gospodarstwa w województwie łódzkim, a najmniej w województwie zachodniopomorskim.

BIBLIOGRAFIA

- Bogocz D., Bożek J., Kukuła K., Strojny J. (2010) Statystyczne studium struktury agrarnej w Polsce, Red. nauk. Kukuła K., PWN, Warszawa.
- Grabiński T., Wydymus S., Zeliaś A. (1989) Metody taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych. PWN.
- Kukuła K., 2000. Metoda unitaryzacji zerowanej. PWN, Warszawa.
- Powszechny Spis Rolny 2010 – Środki produkcji w rolnictwie. (2011), GUS, Warszawa.
<http://www.stat.gov.pl>

**REGIONAL DIFFERENTIATION INDEX
OF FARM EQUIPMENT IN POLAND**

Abstract: In the light of the Central Statistical Office data from 2010, farm equipment is shows very high differentiation in spatial aspect across Poland. The paper presents an attempt to construct ranking of voivodships with respect to the level of farm equipment. On the basis of zero unitarization method different variables are compared and used to form the synthetic variable. In consequence, three groups of districts were distinguished: of high, moderate and low level of farm equipment.

Key words: tractors, farm machinery, regional differentiation