

Aleksandra Jezierska-Thöle, Mieczysław Kluba

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

ZASTOSOWANIE METODY MODELU POTENCJAŁU DO BADAŃ STRUKTURY PRZESTRZENNEJ ROLNICTWA POLSKI

THE MODEL OF POTENTIAL APPLIED IN INVESTIGATING THE SPATIAL STRUCTURE OF AGRICULTURE

Słowa kluczowe: struktura przestrzenne rolnictwa, model potencjału

Key words: spatial structure of agriculture, method of potential

Abstrakt. Celem badań było wykazanie przyczyn i skali wielkości zróżnicowania struktury przestrzennej rolnictwa Polski. W tym celu zastosowano model potencjału do określenia struktury przestrzennej rolnictwa. Wielkość masy potencjału rolnictwa (Mij) w poszczególnych województwach określono na podstawie wybranych cech diagnostycznych: przyrodniczych, społecznych i agrotechnicznych. Obszarem badań były jednostki terytorialne typu NUTS 2 (województwa). W 2010 r. zastosowana metoda modelu potencjału pozwoliła na wyłonienie obszarów o dużym, średnim i niskim potencjale rolnictwa.

Wstęp

Cechą charakterystyczną struktury przestrzennej gospodarki rolnej Polski jest jej silne zróżnicowanie w poziomie rozwoju między poszczególnymi regionami. W celu wykazania przyczyn i skali wielkości zróżnicowania struktury przestrzennej rolnictwa zastosowano uproszczoną metodę modelu potencjału. Badanie struktury przestrzennej rolnictwa jest ważnym elementem ekonomicznym służącym do określenia możliwości produkcyjnych poszczególnych regionów Polski. Rolnictwo stanowi bowiem nadal ważną dziedzinę produkcji, chociażby z uwagi na stosunkowo wysoki udział ludności rolniczej 15,8% w stosunku do ogółu pracujących. Wielkość ta stanowi ponad 40% zasobów pracy w rolnictwie całej UE-25. Gospodarka rolna odgrywa bardzo ważną rolę szczególnie na obszarach o słabo rozwiniętym przemyśle oraz na terenach objętych częściowo ochroną. Rolnictwo jest wówczas podstawowym, a nawet jedynym miejscem pracy dla miejscowej ludności. Stąd, poznanie struktury przestrzennej rolnictwa Polski jest ważnym przedmiotem wielu prac naukowych.

Celem badań było wykazanie przyczyn i skali wielkości zróżnicowania struktury przestrzennej rolnictwa Polski.

Material i metodyka badań

W artykule do badań struktury przestrzennej rolnictwa podjęto próbę zastosowania metody modelu potencjału, gdzie potencjał jest interpretowany jako miara oddziaływania regionów wchodzących w skład rozpatrywanego systemu. Postępowanie badawcze opiera się na podejściu o charakterze systemowym uwzględniającym oddziaływania międzyregionalne. W analizie systemu regionalnego potencjał jest interpretowany jako miara oddziaływania regionów wchodzących w skład rozpatrywanego systemu. Każdy z regionów jest charakteryzowany przez odniesienie do pozostałych jednostek systemu i samego siebie. Oznacza to, że potencjał określa intensywność oddziaływania między regionami nie tylko jako zmienną zależną od wielkości wybranych cech regionu, ale również od odległości między nimi. Region może mieć mały potencjał własny, ale dzięki korzystnemu położeniu w systemie oddziaływań jego potencjał może ulec powiększeniu [Czyż 2002].

Do analizy przestrzennej przyjęto jednostki terytorialne typu NUTS 2 (województwa), z uwagi na ograniczoną dostępność danych regionalnych. Zakres czasowy obejmuje 2010 r. Masa całkowitego potencjału rolnictwa w województwie *i* jest funkcją potencjału rolnictwa wytworzonego w województwie *i* oraz w innych województwach *j* dzielących je odległości.

Modele grawitacji i potencjału do określenia przestrzennej współzależności zjawisk w badaniach przestrzenno-ekonomicznych zostały zapoczątkowane w latach 50. XIX wieku przez Carey'a [1858], następnie rozwijane w dwudziestym wieku przez Young'a [1924], Steward'a [1948] Carrothers'a [1958] oraz Isard'a [1965]. W polskiej literaturze modelem grawitacji i potencjału zajmowali się: Chojnicki

[1996, 1999], Czyż [1997, 2002], Falkowski [1976].

Pojęcie potencjału rolnictwa w opracowaniu przyjęto określać podobnie do stosowanego w fizyce, a wynikającego z prawa grawitacji, które mówi, że wpływ jednego ciała na drugie jest określony iloczynem masy i odległości. Zatem potencjał rolnictwa danego miejsca (w tym przypadku województwa) jest równy jego własnemu potencjałowi plus wszystkie potencjały pozostałych miejsc. Wartość potencjału rolnictwa województwa została wyrażona wzorem:

$$P_i = X_i + X_n D_{in}$$

gdzie:

P_i – potencjał w miejscu mierzonym,

X_i – wartość miejsca punktu i ,

X_n – wartość pozostałych punktów geograficznych,

D_{in} – odległość między punktem i a punktami n .

Do badania potencjału rolnictwa Polski równanie modelu potencjału przyjęło następującą postać:

$$V_i = k \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{W_j (M_j)^\beta}{d_{ij}^b}$$

gdzie:

V_i – całkowity potencjał rolnictwa jednostki przestrzennej i ,

k – stała przystosowująca,

W_j – wagi masy,

M_{ij} – wielkość masy w jednostce j ,

β, b – wykładniki potęgowe reprezentujące stałe,

d_{ij} – odległość między i a j ,

$$M_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\delta_j}$$

gdzie:

\bar{x} , δ_j – średnia arytmetyczna oraz odchylenie standardowe wyznaczone z odległości zawartych w j -tej kolumnie

Wielkość masy potencjału rolnictwa (M_{ij}) w poszczególnych województwach określono na podstawie wybranych cech diagnostycznych:

A – grupa cech przyrodniczych, wyrażająca potencjał jakościowy gleb oraz potencjał ziemi dla produkcji roślinnej:

X_1 – wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej – waga masy – 3,

X_2 – udział użytków rolnych w powierzchni ogółem (%) – waga masy – 1,

B – grupa cech produkcyjnych (ekonomicznych) – wyrażająca potencjał produkcji roślinnej i zwierzęcej oraz potencjał organizacyjno-produkcyjny:

X_3 – produkcja rolna wyrażona w jednostkach ESU¹ – waga masy – 2,

X_4 – średnia wielkość gospodarstwa rolnego (ha) – waga masy – 1,

C – grupa cech agrotechnicznych wyrażająca potencjał środków trwałych w rolnictwie:

X_5 – udział ciągników na 100 ha użytków rolnych – waga masy 0,5,

X_6 – liczba pracujących w gospodarstwach rolnych w jednostkach AWU² – waga masy – 2,

Następnie do każdego wybranego wskaźnika przypisano wagi mas badanych cech (W). Wagi te określone zostały na zasadzie istotności wpływu poszczególnych cech na wartość potencjału rolnictwa zgodnie z metodą zastosowaną przez Iwanicką-Lyra [1969], Falkowskiego [1976].

Całkowity potencjał rolnictwa w danej jednostce i zdefiniowano jako sumę iloczynów wartości mas 6 cech i ich wag:

$$V_i = 3M_1 + 1M_2 + 2M_3 + 1M_4 + 0,5M_5 + 2M_6$$

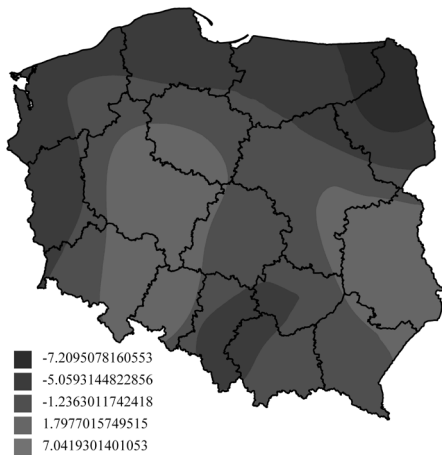
¹ ESU (ang. *European Size Unit*) – jest Europejską Jednostką Wielkości, która wyraża wielkość (siłę) ekonomiczną gospodarstw rolnych, ich dochodowość. 1 ESU = 1200 euro. Wielkość (siła) ekonomiczna gospodarstw rolnych wyliczana jest w oparciu o „Regionalne Współczynniki Standardowych Nadwyżek Bezpośrednich” (ang. SGM – Standard Gross Margin). Na potrzeby artykułu do wyliczenia siły ekonomicznej gospodarstw rolnych w jednostkach ESU przyjęto dostępne za 2010 rok, cechy określające produkcję roślinną (powierzchnie zasiewów pszenicy, żyta, jęczmienia, owsa, pszenżyta, ziemniaków cukrowych, rzepaku oraz warzyw) oraz zwierzęcą (pogłowie bydła, trzody chlewnej, owiec, koni, kóz oraz drobiu).

² AWU (ang. *Annual Work Unit*) – jest jednostką przeliczeniową nakładów pracy, ekwiwalentną dla 1 osoby pełnozatrudnionej. Wartość ta odpowiada 2120 godzinom pracy w ciągu roku [Agriculture in... 2008] (tab. 1).

Tabela 1. Cechy diagnostyczne przyjęte do zastosowania metody modelu potencjału (2010 r.)
 Table 1. Diagnostic indicators applied to the model of agricultural potential estimation

Województwo/ Voivodship	Cechy diagnostyczne/Diagnostic indicator					
	przyrodnicze/ natural		produkcyjne/ production		agrotech- niczne/ agrotechnical	społeczne/ social
	WJRPP/ agricultural space quality indicator	użytki rolne/ agricultural land [%]	ESU	średnia wielkość gospodarstwa rolnego/average farm size	ciągniki/ tractors per 100 ha	AWU [tys. thous.]
	waga masy/weight of mass					
	$X_7 - 3$	$X_2 - 1$	$X_3 - 2$	$X_4 - 1$	$X_5 - 0,5$	$X_6 - 2$
Łódzkie	62,26	88,12	779 875,05	7,39	12,50	169,10
Mazowieckie	59,86	86,59	1 149 685,65	8,42	10,10	293,70
Małopolskie	69,64	80,21	190 866,47	3,80	18,50	209,90
Śląskie	66,87	86,09	197 346,20	5,46	13,90	76,40
Lubelskie	75,22	87,94	690 479,99	7,33	11,30	243,60
Podkarpackie	71,80	82,47	201 616,46	4,44	15,80	172,40
Podlaskie	53,59	84,66	634 919,93	12,38	8,90	112,70
Świętokrzyskie	69,02	86,41	182 830,59	5,18	14,70	129,40
Lubuskie	61,30	93,69	134 211,21	18,92	4,70	26,40
Wielkopolskie	63,68	90,85	2 218 308,56	14,36	9,10	189,20
Zachodniopomorskie	66,99	90,92	283 438,68	29,79	4,00	38,70
Dolnośląskie	74,27	92,27	322 737,95	15,03	5,90	72,20
Opolskie	80,59	94,08	350 109,89	18,06	8,40	40,40
Kujawsko-pomorskie	67,71	88,76	999 126,11	15,92	8,80	100,40
Pomorskie	66,02	82,66	448 001,66	18,73	6,50	58,00
Warmińsko-mazurskie	65,30	86,85	310 916,24	23,65	4,20	61,20
Polska	67,13	87,66	9 094 470,64	13,05	9,80	124,61

Zródło: opracowanie własne na podstawie Bank Danych Regionalnych GUS 2010
 Source: own study based on the data from Bank Danych Regionalnych GUS 2010



Rysunek 1. Potencjał rolnictwa Polskiego
 Figure 1. Poland's agricultural potential (V_j)

Zródło: opracowanie własne
 Source: own study

Końcowym etapem postępowania badawczego jest opracowanie mapy potencjału rolnictwa Polski na podstawie wartości V_j , które są sumą iloczynów wartości mas sześciu wybranych cech i ich wag (rys. 1). Na podstawie interpolacji wykreślono izolinie równych potencjałów, jako linie ekwipotencjalne, które przedstawiają ciągłą powierzchnię o specyficznej konfiguracji wyrażonej przebiegiem linii ekwipotencjalnych (kulminacje, obniżenia, spadki, gradienty).

Wyniki badań

Zastosowana metoda modelu potencjału pozwoliła na wykazanie przyczyn i skali wielkości zróżnicowania struktury przestrzennej rolnictwa Polski. Całkowity potencjał rolnictwa został określony jako funkcja wartości zjawiska w ramach jednego województwa i odległości pomiędzy pozostałymi województwami. W ramach analizy potencjału rolnictwa istotne są zarówno wartości potencjału, jak i przebieg linii ekwipotencjalnych.

Analizowany obszar (Polska) cechuje się skupieniem dużych różnic wartości, co wskazuje na duże gradienty zjawiska, a to oznacza duży potencjał dynamiczny. Skala różnic wartości potencjału rolnictwa waha się z od -7,20 (woj. podlaskie) do +7,04 (woj. wielkopolskie).

Z przebiegu linii ekwipotencjalnych zauważa się, że potencjał rolnictwa jest w dużej mierze odbiciem warunków przyrodniczych (jakości gleb, rzeźby terenu, stosunków wodnych) ale również wysokiego poziomu produkcji roślinnej i hodowli zwierząt. Najwyższą wartość V_i osiągnęło woj. wielkopolskie, w którym produkcja rolna wyrażona w tys. ESU (2218,309) była aż o 65% wyższa do średniej krajowej (568,404). Na bardzo wysoką wartość ekonomiczną (ESU) gospodarstw rolnych Wielkopolski wpłynął niewątpliwie wysoki udział w produkcji zwierzęcej (2. miejsce w kraju), głównie trzody chlewnej (269 sztuk/100 ha użytków rolnych), bydła (48,4), oraz w produkcji roślinnej. Powierzchnia zasiewów zbóż jest najwyższa w Polsce i wynosi 870 tys. ha (14,3% produkcji kraju – 1 miejsce w Polsce), w tym pszenicy stanowi 9,1%, a żyta 17,9%.

Drugie miejsce pod względem potencjału rolnictwa (V_i) osiągnęło woj. lubelskie (6,61), głównie ze względu na wysoką wartość wskaźnika jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej, który jest znacznie większy od średniej dla kraju (67,13) i wynosi 75,2. Województwo lubelskie charakteryzuje się największym w Polsce udziałem w produkcji pszenicy (12,2%) oraz drugim jęczmienia (12,9%) (rys. 1.).

Wartości ujemne potencjału (poniżej średniej) uzyskało 9 województw. Dodatnia wartość (V_i) województwa mazowieckiego (2,18) jest rezultatem przede wszystkim wysokiego wskaźnika ekonomicznego (ESU) gospodarstw rolnych (1 149 685,65), który jest dwukrotnie wyższy od średniej krajowej oraz znacznego udziału ludności rolniczej wyrażonej w jednostkach AWU (293,7), co stanowiło ponaddwukrotną wartość średniej krajowej (124).

Najniższe wartości (V_i) charakteryzują województwa podlaskie (-7,20) oraz lubuskie (-5,0). Niski potencjał woj. podlaskiego jest rezultatem niekorzystnych warunków przyrodniczych i wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej osiąga najniższe wartości (53,6). Nie bez znaczenia jest niski udział w powierzchni zasiewów zbóż (5,8%). Natomiast woj. lubuskie, pomimo wysokiego udziału użytków rolnych (93,7%) oraz korzystnej średniej wielkości gospodarstwa rolnego (18,9 ha), charakteryzuje się najniższym wskaźnikiem ekonomicznym (ESU) gospodarstw rolnych (134 211,21). Wartość ta stanowi zaledwie 1,5% wartości ekonomicznej dla całej Polski. Na niski potencjał rolnictwa woj. lubuskiego miały wpływ niski udział tego województwa w produkcji roślinnej zwierzęcej. Powierzchnia zasiewów w 2010 r. wynosiła 282,9 tys., co stanowiło 2,4% ogólnej powierzchni zasiewów. Podobnie udział w hodowli trzody chlewnej i bydła jest niewielki i wynosi odpowiednio 36,6 oraz 15,5 na 100 ha.

Zastosowana metoda modelu potencjału pozwoliła na wyłonienie obszarów o dużym, średnim i niskim potencjale rolnictwa.

Literatura

- Agriculture in the Union – Statistical and economic information. 2008: Eurostat.
- Carey H.C. 1985: Principles of social science. *J. Lippincott*, Philadelphia.
- Carrothers G.A.P. 1958: Population Projections by Means of Income Potential Models. *Papers and Proceedings of the Regional Science Association*, IV, 121-152.
- Chojnicki Z. 1966: Zastosowanie modeli grawitacji i potencjału w badaniach przestrzenno-ekonomicznych. *Studia KPZK*, t. 14, 128.
- Chojnicki Z. 1999: Podstawy metodologiczne i teoretyczne geografii. Wyd. Bogucki, Poznań.
- Czyż T. 1971: Zastosowanie metody analizy czynnikowej do badania ekonomicznej struktury regionalnej Polski. *Prace Geograficzne IG PAN*, 92, Warszawa, 114.
- Czyż T. 1997: Regional Changes: A Challenge to Poland's Regional Policy Today. [W:] Athens International Conference: Urban, Regional, Environmental Planning and Informatics to Planning in an Era of Transition (red. T. Sellis, D. Georgoulis). National Technical University of Athens, 7-31.
- Czyż T. 2002: Zastosowanie modelu potencjału w analizie zróżnicowania regionalnego Polski. *Studia Regionalne i Lokalne*, 2-3.
- Falkowski J. 1976: Próba zastosowania metody modelu potencjału do badania struktury przestrzennej rolnictwa na przykładzie aglomeracji bydgosko-toruńskiej. *Acta UNC, Geografia*, t. XIII, z. 34, 59-76.
- Isard W. 1965: Metody analizy regionalnej. Wprowadzenie do nauki o regionach. PWN, Warszawa, 605.
- Iwanicka-Lyra E. 1969: Delimitacja aglomeracji wielkomiejskich w Polsce. *Prace Geograficzne IG PAN*, 76, Warszawa, 118.
- Steward J.Q. 1948: Demographic Gravitation. Evidence and Applications. *Sociometry*, 11, 31-58.
- Yong E.C. 1924: The Movement of Farm Population. Cornell Agricultural Experiment Station. *Bulletin*, 426, Ithaca.

Summary

The article applies the model potential method to determine the spatial structure of Polish agriculture. The mass potential of agriculture (Mij) in each voivodship is determined on the basis of selected diagnostic features: natural, social and agricultural practices. The area of research is a territorial unit NUTS 2 (a voivodship) and the time period is 2010.

Adres do korespondencji:

dr Aleksandra Jezierska-Thöle, dr Mieczysław Kluba
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
Zakład Gospodarki Przestrzennej i Zagospodarowania Przestrzennego, ul. Gagarina 9, 87-100Toruń
e-mail: alekjez@umk.pl