



Elżbieta Antczak 

Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Katedra Ekonometrii Przestrzennej,  
[elzbieta.antczak@uni.lodz.pl](mailto:elzbieta.antczak@uni.lodz.pl)

## Analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu rozwoju rolnictwa ekologicznego w gminach województwa łódzkiego

**Streszczenie:** W artykule przedstawiono wyniki analizy przestrzennego zróżnicowania rozwoju rolnictwa ekologicznego w gminach województwa łódzkiego w latach 2008–2016. Poziom badanego zjawiska określono syntetycznym miernikiem rozwoju, skonstruowanym na podstawie metody unitaryzacji zerowanej. Oceniono również występowanie przestrzennych powiązań międzygminnych z użyciem statystyk Morana *I*. Zależności te mogą wynikać między innymi z uwarunkowań przyrodniczych, zajmowanej powierzchni obszaru rolniczego, dostępu do dotacji, dopłat czy też podejmowanej współpracy międzyregionalnej. Dane do analizy pozyskano z Głównego Inspektoratu Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych oraz Głównego Urzędu Statystycznego. Skonstruowano 28 wskaźników częściowych opisujących ekologiczną uprawę roślin, utrzymanie zwierząt oraz produkcję. Mimo ogromnego potencjału gmin w produkcji i przetwórstwie ekologicznym w regionie ma miejsce duże zróżnicowanie poziomu zjawiska, brakuje również wyraźnych tendencji w rozwoju tego systemu gospodarowania. Potencjalnymi kierunkami rozwoju są: ekologiczna uprawa drzew i krzewów owocowych, produkcja masy zielonej z pastwisk i łąk, uprawa zboża i roślin na paszę, hodowla bydła na mięso i mleko, trzody chlewnej oraz produkcja mięsa. Na podstawie syntetycznej miary rozwoju wskazano gminy wyróżniające się pod względem poziomu analizowanego zjawiska, między innymi Krzyżanów, Grabów, Wielgomłyny, Nieborów. Analizując poziom zmiennej, wykryto również statystycznie istotne zależności przestrzenne. Kluczowymi jednostkami tworzącymi w przestrzeni klastry wysokich wartości zmiennej były gminy: Żarnów, Klonowa, Ładzice, Paradyż, Tuszyn i Dalików.

**Słowa kluczowe:** rolnictwo ekologiczne, gminy województwa łódzkiego, przestrzenno-czasowa analiza, miernik syntetyczny, zależności przestrzenne

**JEL:** O13, Q00, C10

# 1. Wprowadzenie

Według obowiązującego od 1 stycznia 2009 roku Rozporządzenia Rady WE rolnictwo ekologiczne jest systemem gospodarowania o zrównoważonej produkcji roślinnej i zwierzęcej w obrębie gospodarstwa rolnego (WE, 2007). Produkcja ekologiczna powinna łączyć przyjazne środowisku praktyki gospodarowania, wspomagać wysoki stopień różnorodności biologicznej, wykorzystywać naturalne procesy oraz zapewnić właściwy dobrostan zwierząt. Rolnictwo ekologiczne stanowi alternatywny względem rolnictwa konwencjonalnego system rynkowy, będący odpowiedzią na zmieniającą się strukturę popytu na rynku, którego jednym z celów jest również ochrona środowiska naturalnego (Głodowska, Gałązka, 2017: 151).

Rynek produktów ekologicznych należy aktualnie do dynamicznie rozwijających się sektorów gospodarki w Polsce (IMAS, 2017). Wartość rynku ekologicznej żywności w kraju w 2008 roku wynosiła 221 mln zł, a w 2016 roku wzrosła o ponad 250% (w odniesieniu do roku 2008), osiągając 778 mln zł. Przeciętny Polak na żywność ekologiczną we wskazanych latach wydał odpowiednio 6 i 19 zł<sup>1</sup>. Mimo barier związanych z rozwojem rynku żywności ekologicznej, tj. dostępności konsumentów do żywności, wyższej ceny, braku umiejętności odróżniania tej żywności od innych produktów, braku znajomości systemu certyfikacji oraz braku zaufania do jakości produktów ekologicznych, rozwój sektora rolnictwa ekologicznego znajduje odzwierciedlenie we wzroście podaży i popytu na żywność ekologiczną, a także w liczbie przetwórci i gospodarstw ekologicznych (Jończyk, 2014: 131–132; IMAS, 2017: 15). Według danych Inspektoratu Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych (IJHARS) w 2008 roku w Polsce kontrolą objętych było około 9000 gospodarstw ekologicznych, a w 2016 roku ich liczba wzrosła do 23 400. Liczba przetwórci ekologicznych również wzrosła – z 236 w 2008 do 705 w 2016 roku. Obecnie udział powierzchni ekologicznej w Polsce stanowi blisko 3% ogólnej powierzchni gospodarstw rolnych w kraju. Województwami, które w roku 2016 cechowały się największym udziałem powierzchni wyżej wymienionych gospodarstw w ogólnej powierzchni gospodarstw rolnych, były: zachodniopomorskie (11%), warmińsko-mazurskie (10%) i lubuskie (10%). Do grupy regionów o najniższym udziale powierzchni gospodarstw ekologicznych należało opolskie (0,6%), kujawsko-pomorskie (0,8%) i łódzkie (0,9%). Region łódzki

1 Na stronie European and global organic farming statistics przywołane w tekście artykułu wartości prezentowane są w euro – wartość rynku detalicznego handlu żywnością ekologiczną w 2008 roku wyniosła 50 mln euro, natomiast w 2016 roku 167 mln euro, a wydatki na żywność ekologiczną (tzw. konsumpcja) kształtowały się odpowiednio na poziomie 1,3 oraz 4,3 euro *per capita* (<https://statistics.fibl.org/europe/>). Zgodnie z definicją IJHARS rolniczy handel detaliczny obejmuje również import i eksport. Przeliczenia na złote dokonano według obowiązującego kursu średniego NBP, tj. 1 EUR to 4,42 PLN, z 30 grudnia 2016 roku (<https://www.money.pl/pieniadze/nbp/srednie/archiwum/kursy,walut,nbp,20161230.html>).

cechuje się jednym z najniższych udziałów powierzchni ekologicznej w ogólnej powierzchni gospodarstw rolnych. Niemniej jednak w województwie udział powierzchni użytków rolnych w powierzchni ogółem jest największy i stanowi około 71% (w porównaniu do średniej krajowej wynoszącej 59%). Co więcej, według Regionalnej Strategii Innowacji dla Województwa Łódzkiego rolnictwo zostało uznane za jedną z sześciu kluczowych branż dla rozwoju gospodarczego województwa, stanowiących o specjalizacji regionalnej (Sejmik Województwa Łódzkiego, 2013: 9). W latach 2008–2016 województwo łódzkie należało do grupy regionów o dodatnim średniorocznym tempie wzrostu liczby gospodarstw ekologicznych. W Strategii Rozwoju Województwa Łódzkiego na lata 2007–2020 podkreślono, że specyfika gospodarstw rolnych województwa oraz uwarunkowania środowiska wskazują na możliwość zbudowania silnego sektora rolniczego zorientowanego właśnie na ekorolnictwo (Sejmik Województwa Łódzkiego, 2006: 31).

Głównym celem niniejszego artykułu jest analiza przestrzennego zróżnicowania rozwoju rolnictwa ekologicznego w gminach województwa łódzkiego w latach 2008–2016<sup>2</sup>. Poziom badanej zmiennej opisano syntetycznym miernikiem rozwoju, skonstruowanym na podstawie metody unitaryzacji zerowanej i 28 wskaźników cząstkowych (opisujących ekologiczną uprawę roślin, utrzymanie zwierząt oraz produkcję). W badaniu wskazano również miejsce międzygminnych powiązań przestrzennych (autokorelacji przestrzennej) w kształtowaniu się wielkości zjawiska. Ich siłę i kierunek określono przy użyciu statystyk Morana (globalnych i lokalnych). Dane do analizy pozyskano z Inspektoratu Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych (IJHARS) oraz Głównego Urzędu Statystycznego (GUS).

## 2. Rolnictwo ekologiczne w województwie – wybrane aspekty

Według danych IJHARS na koniec 2016 roku w regionie łódzkim istniały 553 gospodarstwa rolnictwa ekologicznego. Są to przede wszystkim producenci prowadzący działalność związaną z uprawą roślin i utrzymaniem zwierząt – jest ich 497. Pozostali zajmują się przetwórstwem produktów ekologicznych oraz wprowadzaniem ich na rynek (w tym na rynek Unii Europejskiej). W latach 2008–2016, analizując liczbę producentów ekologicznych na 10 000 podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do rejestru REGON, można zauważyć duże zróżnicowanie zmiennej według województw ( $V_e > 10\%$ ) (tabela 1). Województwo łódzkie (21 pro-

2 Lata badania uzależniono od dostępności danych pozyskanych z Inspektoratu Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych w zakresie gospodarstw ekologicznych, uwzględniając strukturę działalności oraz poziom agregacji informacji statystycznych do poziomu gmin.

ducentów) wraz z kujawsko-pomorskim (20), wielkopolskim (23) oraz pomorskim (28) to regiony o prawie czterokrotnie mniejszej niż średnia krajowa liczbie wyżej wymienionych producentów (tabela 1). Jednostki o najniższej liczbie gospodarstw ekologicznych w badanym okresie to województwa opolskie oraz śląskie (odpowiednio 8 i 5 producentów). Z kolei największa liczba producentów ekologicznych jest zlokalizowana w województwach warmińsko-mazurskim oraz podlaskim.

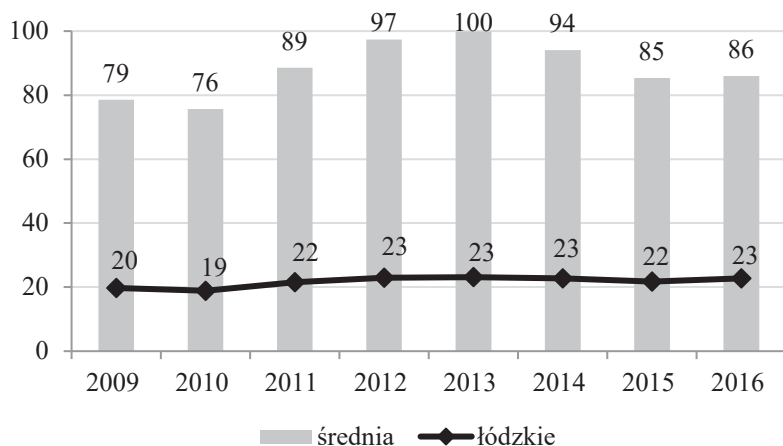
Tabela 1. Liczba gospodarstw (producentów) ekologicznych na 10 000 podmiotów gospodarki narodowej wpisanych do rejestru REGON według województw i lat 2008–2016

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Średnia
Woj. dolnośląskie	33	39	38	41	40	35	31	25	24	34
Woj. kujawsko-pomorskie	15	19	18	21	22	22	22	20	26	20
Woj. lubelskie	114	129	123	130	134	128	119	109	118	123
Woj. lubuskie	57	83	79	104	127	130	126	109	104	102
<b>Woj. łódzkie</b>	16	20	19	22	23	23	23	22	23	21
Woj. małopolskie	74	70	66	65	62	53	40	33	32	55
Woj. mazowieckie	27	31	30	33	35	38	34	31	34	32
<b>Woj. opolskie</b>	7	9	8	9	10	9	8	7	7	8
Woj. podkarpackie	142	147	139	138	127	112	93	79	77	117
<b>Woj. podlaskie</b>	170	228	222	267	310	355	351	332	347	287
Woj. pomorskie	21	27	26	30	34	34	32	27	25	28
<b>Woj. śląskie</b>	5	6	5	6	6	6	6	5	5	5
Woj. świętokrzyskie	109	119	115	123	120	111	91	79	77	105
<b>Woj. warmińsko-mazurskie</b>	132	199	192	259	317	347	344	327	335	273
Woj. wielkopolskie	17	22	21	25	27	27	26	22	23	23
Woj. zachodniopomorskie	81	111	109	144	166	167	162	139	118	133
<b>Średnia</b>	64	79	76	89	97	100	94	85	86	85
<b>Ve</b>	83%	86%	86%	91%	99%	107%	113%	118%	120%	83%

Ve – współczynnik zmienności,  $Ve = \frac{\text{Odch.Std.}}{\text{Średnia}} \cdot 100\%$ . Jest wielkością niemianowaną, co pozwala na ocenę jakości próby pod względem jej wartości średniej oraz rozproszenia, tym samym służy do porównywania prób zawierających elementy różnoimienne. Dla  $Ve > 10\%$  zakłada się duże zróżnicowanie cechy w badanej próbie (Krysicki, 2004: 28).

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z IJHARS

W latach 2008–2016 w województwie łódzkim liczba gospodarstw ekologicznych w przeliczeniu na 10 000 podmiotów osiągnęła maksymalnie wielkość 23 producentów, przy średniej krajowej sięgającej 100 gospodarstw ekologicznych. Najmniej, bo 19 producentów, zanotowano w 2010 roku (rysunek 1).



Rysunek 1. Liczba gospodarstw ekologicznych w województwie łódzkim i w Polsce (średnia) na 10 000 podmiotów gospodarczych wpisanych do REGON w latach 2008–2016

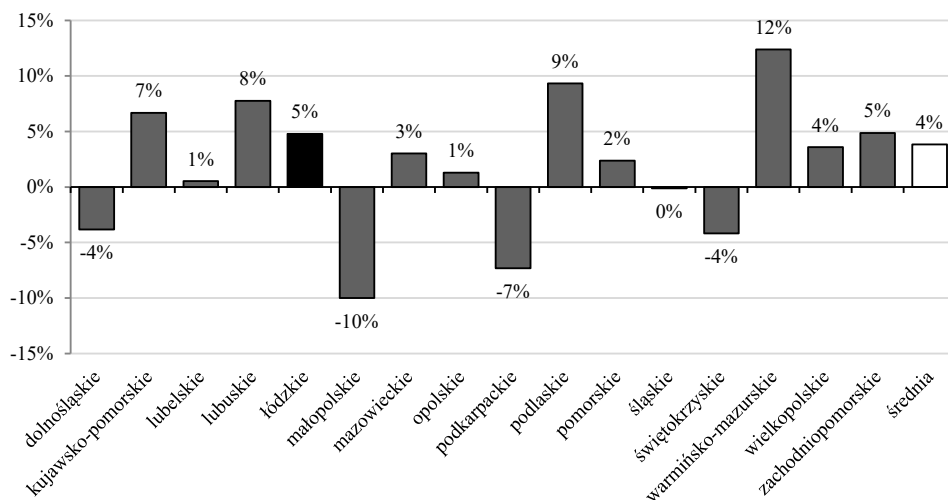
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z tabeli 1

Mimo ogólnie niewielkiej liczby producentów ekologicznych w województwie liczba wyżej wymienionych gospodarstw w analizowanym okresie systematycznie wzrastała. Średnioroczny przyrost szacuje się na około 5% (przy krajowym średnim tempie wzrostu sięgającym 4%) (rysunek 2). Fakt ten plasuje łódzkie na piątej pozycji (wraz z zachodniopomorskim) pod względem dynamiki rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce.

Województwo łódzkie cechuje się gorszymi od przeciętnych w Polsce warunkami produkcji rolnej (Wójcik, Traczyk, 2016: 99), jednak odgrywa ważną rolę w krajowej ekologicznej produkcji owoców (10% ogólnej produkcji w Polsce) i uprawie zbóż (4% ogólnej krajowej produkcji) (tabela 2).

W Regionalnej Diagnostyce Województwa Łódzkiego podkreślono potencjał regionu w produkcji i przetwórstwie ekologicznym, a dokładnie jego mocne strony, między innymi rzadkie stosowanie pestycydów oraz nawozów syntetycznych, bardzo duży i chłonny rynek wewnętrzny, rosnącą świadomość rolników dotyczącą szkodliwego wpływu chemizacji w rolnictwie na środowisko, wysoką aktywność ekonomiczną mieszkańców, specjalizację w uprawie owoców i warzyw oraz chowie zwierząt, strukturę gospodarstw sprzyjającą ochronie różnorodności biologicznej, jak również unikalną i dobrze zachowaną różnorodność biologiczną obszarów rolnych (RBWŁ, 2017). Zachętą do tworzenia gospodarstw ekologicznych jest również refundacja kosztów stałych wynikających z udziału w syste-

mach wsparcia, której źródłem mogą być środki pozyskiwane z budżetu krajowego i z Unii Europejskiej. W ramach środków z budżetu krajowego, powiązanego z budżetem UE, producenci ekologiczni mają do dyspozycji dotacje dostępne między innymi w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) na lata 2007–2013 oraz 2014–2020. Z danych zawartych w *Raporcie o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2015–2016* (Biuro Rolnictwa Ekologicznego i Produktów Regionalnych, 2017) w 2016 roku województwo łódzkie należało do grupy regionów o najniższym udziale zrealizowanych płatności w ramach programów PROW (według stanu na 2016 rok, w PROW 2007–2013 było to 2% z puli wszystkich kwot wypłaconych dla gospodarstw prowadzących produkcję metodami ekologicznymi, a w PROW 2014–2020, według stanu na rok 2016, udział ten wynosił 3%) (rysunek 3).



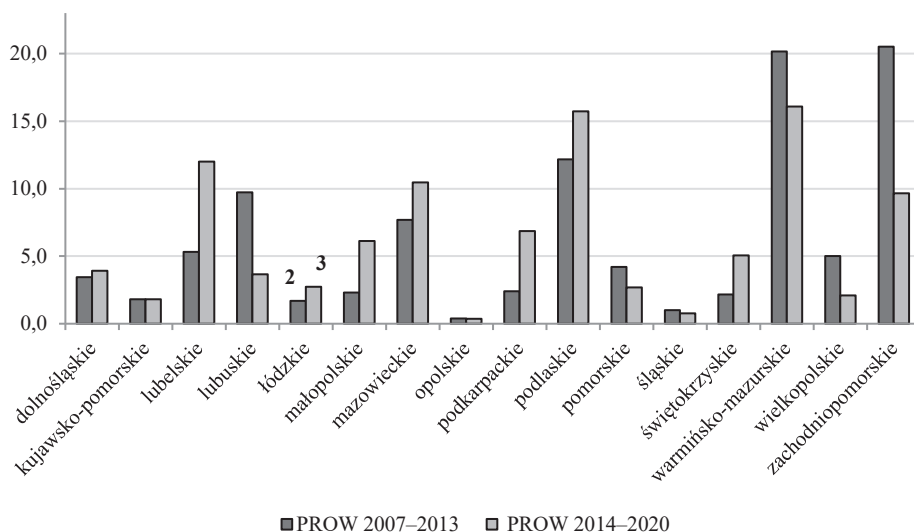
Rysunek 2. Średnie tempo wzrostu liczby gospodarstw ekologicznych na 10 000 podmiotów gospodarczych wpisanych do REGON według województw w latach 2008–2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych zawartych w tabeli 1

Tabela 2. Udział produkcji i przetwórstwa ekologicznego wybranych artykułów rolno-spożywczych w produkcji i przetwórstwie ogółem według województw w 2016 roku

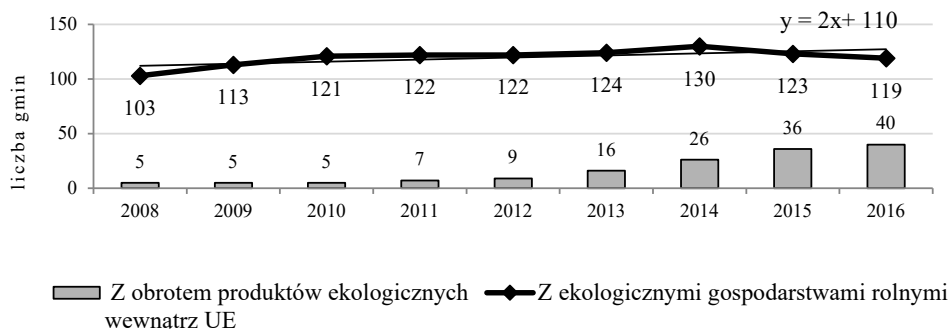
	Produkcja			Przetwórstwo					
	Zboża	Ziemniaki	Warzywa	Owoce	Mleko	Mleko	Owoce	Zboża	Mięso
Woj. dolnośląskie	11	3	3	2	3	0	0	3	0
Woj. kujawsko-pomorskie	3	5	5	3	4	2	0	23	0
Woj. lubelskie	7	7	14	25	1	0	9	24	0
Woj. lubuskie	6	1	7	0	0	0	1	0	0
Woj. łódzkie	4	2	3	10	1	0	0	3	0
Woj. małopolskie	2	8	5	4	26	0	0	0	92
Woj. mazowieckie	8	7	10	14	9	92	6	28	1
Woj. opolskie	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Woj. podkarpackie	3	7	6	20	16	0	2	7	7
Woj. podlaskie	13	22	4	4	5	1	0	4	0
Woj. pomorskie	4	3	3	1	7	4	0	0	0
Woj. śląskie	1	1	0	0	0	0	0	1	0
Woj. świętokrzyskie	3	10	9	6	5	0	0	0	0
Woj. warmińsko-mazurskie	12	16	12	2	8	0	0	2	0
Woj. wielkopolskie	7	2	7	3	0	0	1	5	0
Woj. zachodniopomorskie	16	5	13	5	14	0	79	0	0

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z IJHARS



Rysunek 3. Udział w kwotach wypłaconych dla gospodarstw prowadzących produkcję metodami ekologicznymi w poszczególnych wariantach w ramach pakietu rolnictwo ekologiczne w PROW, stan na rok 2016, dane w %

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Biura Rolnictwa Ekologicznego i Produktów Regionalnych (2017)



Rysunek 4. Liczba gmin w województwie łódzkim z gospodarstwami ekologicznymi i obrotem produktów ekologicznych wewnątrz UE

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z IJHARS

Z drugiej strony region łódzki należy do grupy dziewięciu województw, w których w perspektywie 2014–2020, według stanu na rok 2016, zanotowano wzrost udziału wypłaconych dotacji. Przy tym w zdecydowanej większości (w około 50%) pozyskane fundusze przeznaczano na uprawy rolnicze (z certyfikatem zgodności i w okresie przetwarzania) oraz na uprawy warzywne (z certyfikatem zgodności). Wzrost znaczenia rolnictwa ekologicznego w Unii Europejskiej w ramach realizowanej przez nią wspólnej polityki rozwoju obszarów wiejskich przekłada się na wzrost zainteresowania producentów rolnych tą dziedziną rolnictwa również w wojewódz-



twie łódzkim (rysunek 4). W latach 2008–2016 liczba gmin, w których prowadzone są ekologiczne gospodarstwa rolne, wzrosła (średniorocznie o 2 jednostki). W danym okresie zwiększyła się również liczba gmin, w których omawiane gospodarstwa nie podjęły *stricte* ekologicznej działalności rolnej, ale wprowadziły na rynek produkty ekologiczne (obracając tymi produktami wewnątrz Unii Europejskiej). W latach 2008–2016 nastąpił wzrost takich gmin z 5 do 40 jednostek (rysunek 4).

Ponadto temat rolnictwa ekologicznego (m.in. analiz potencjału, tendencji i uwarunkowań rozwoju) staje się popularnym przedmiotem badań naukowych (np. Wójcik, 2012; Jończyk, 2014; Kowalska, 2015; Zuba-Ciszewska, Zuba, 2016; Golik, Żmija, 2017). Niemniej jednak nadal brakuje ich w tym zakresie dla województwa łódzkiego.

### 3. Materiał i metodyka badań

Do oceny rozwoju badanego zjawiska w gminach województwa łódzkiego wykorzystano dane statystyczne pozyskane z Inspektoratu Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych oraz z Głównego Urzędu Statystycznego. Na bazie tych informacji skonstruowano 28 wskaźników cząstkowych (tabela 3). Analizą objęto lata 2008–2016 oraz 162 gminy.

Tabela 3. Wskaźniki cząstkowe tworzące miernik rozwoju rolnictwa ekologicznego w gminach województwa łódzkiego

<b>Podmioty</b>
– Liczba producentów ekologicznych na 1000 podmiotów wpisanych do REGON
<b>Rośliny</b>
– Zbiory zbóż (kukurydzy, owsa, jęczmienia, żyta, pszenżyta, pszenicy) uprawianych na ziarno (włączając materiał siewny) w kg na 1000 ha powierzchni
– Zbiory roślin strączkowych suchych w kg na mieszkańca
– Zbiory roślin okopowych (ziemniaków, buraków cukrowych i innych) w kg na mieszkańca
– Zbiory roślin przemysłowych (chmielu, rzepaku, rzepiku, słonecznika, soi, lnu, roślin leczniczych i przyprawowych) w kg na mieszkańca
– Zbiory warzyw (kapustnych, liściowych, łodygowych, cebulowych, korzeniowych, grochu, fasoli) w kg na mieszkańca
– Zbiory truskawek w kg na mieszkańca
– Zbiory poziomek w kg na mieszkańca
– Zbiory kwiatów i roślin ozdobnych w kg na mieszkańca
– Zbiory roślin na paszę (kukurydzy, buraka pastewnego, dwuliściennych, traw) w tonach na 1000 ha powierzchni
– Zbiory upraw z plantacji nasiennych w tonach na 1000 ha powierzchni
– Zbiory z drzew owocowych w tonach na 1000 mieszkańców
– Zbiory z krzewów owocowych w tonach na 1000 mieszkańców
– Zbiory z winnic w tonach na 1000 ha powierzchni

<b>Zwierzęta</b>
– Pogłowie bydła utrzymywanego na mięso i mleko w sztukach na 1000 ludności
– Pogłowie świń (tuczników, macior) w sztukach na 1000 ludności
– Pogłowie owiec (maciorek i pozostałych) w sztukach na 1000 ludności
– Pogłowie kóz (matek i pozostałych) w sztukach na 1000 ludności
– Pogłowie królików (samiec i pozostałych) w sztukach na 1000 ludności
– Pogłowie drobiu (broilerów, kur, kaczek, indyków, gęsi, strusi) w sztukach na 1000 ludności
– Pogłowie koni (koniowatych) w sztukach na 1000 ludności
– Liczba pni pszczelich w sztukach 1000 ludności
<b>Produkty</b>
– Produkcja mleka i śmietany w litrach na mieszkańca
– Produkcja masła, serów w kg na mieszkańca
– Produkcja miodu w kg na mieszkańca
– Produkcja jaj (w tym jaj do konsumpcji) w sztukach na mieszkańca
– Produkcja mięsa w kg na mieszkańca
– Produkcja masy zielonej z pastwisk i łąk (włączając niezagospodarowane tereny wypasu) w tonach na 1000 ha powierzchni

Uwagi: selekcji cech diagnostycznych dokonano w oparciu o kryteria merytoryczne. Następnie kierowano się dostępnością danych statystycznych. Ostatecznie zmienne spełniają również kryteria statystyczne (Zeliaś, 2000: 276), tj. cechują się niskim stopniem skorelowania (przy założeniu, że współczynnik korelacji liniowej Pearsona,  $r < 0,7$ , a weryfikacji hipotezy zerowej o zależności korelacyjnej dokonano na podstawie wartości krytycznych odczytanych z tablic rozkładu t-Studenta dla poziomu istotności 0,05 oraz 175 stopni swobody) oraz wysoką zmiennością ( $Ve > 10\%$ ).

Źródło: opracowanie własne

Liczba gmin województwa (stan na 1 stycznia 2018 r.) wynosi 177 jednostek. Niemniej jednak w niniejszym artykule liczbę tę zagregowano do 162 obrębów ewidencyjnych (połączono miasta z gminami w danym obrębie administracyjnym). Wpływ na to miały liczne zmiany granic w różnych punktach czasowych analizowanego okresu<sup>3</sup>. W ich wyniku z obszarów wybranych gmin (np. gminy Wolbórz) wyodrębniono jednostki, którym nadano status miasta. Granice gmin uległy zmianom. W konsekwencji pojawiły się niespójności w danych statystycznych na analizowanym poziomie administracyjnym.

Do oceny rozwoju rolnictwa ekologicznego w gminach województwa łódzkiego wykorzystano syntetyczny miernik rozwoju. Pozwala ona na zastąpienie wielu zmiennych diagnostycznych jedną agregatową. Wskaźnik syntetyczny zbudowano, wykorzystując metodę unitaryzacji zerowanej, w której cechy podlegają normalizacji za pomocą odpowiednich formuł (Kukuła, 2000). W przypadku niniejszego badania wyselekcjonowaną wstępnie grupę determinant (tabela 3) stanowiły cechy o charakterze stymulant rozwoju rolnictwa ekologicznego, stąd w procesie normalizacji zastosowano wzór (1)<sup>4</sup>:

3 Szczegóły zob. [http://ksng.gugik.gov.pl/mapa\\_adm.php](http://ksng.gugik.gov.pl/mapa_adm.php).

4 Dla cech o charakterze destymulant analogiczny wzór można znaleźć na przykład w: Kukuła, 2000; Kusideł, Antczak, 2014.

$$z_{ik} = \frac{x_{ik} - \min x_{ik}}{\max x_{ik} - \min x_{ik}}, \quad (1)$$

gdzie:  $x_{ik}$  – wartości cechy dla  $i$ -tej gminy,  $i = 1, 2, \dots, 162$  i  $k$ -tej zmiennej,  $k = 1, 2, \dots, 28$ ,  $z_{ik}$  – wartości zmiennej znormalizowanej.

Znając poszczególne wartości  $z_{ij}$ , syntetyczna miara rozwoju dla gminy  $j$  i danego roku ma postać:

$$G_i = \sum_{k=1}^n z_{ik} m_k, \quad (2)$$

gdzie  $m_k$  oznacza wagi nadawane poszczególnym zmiennym diagnostycznym, które w niniejszej analizie przyjęto na takim samym poziomie dla wszystkich cech<sup>5</sup>. Im wyższe wartości wskaźnika  $G_i$ , tym poziom rozwoju jest wyższy<sup>6</sup>.

Do oceny zależności przestrzennych (autokorelacji przestrzennej) między gminami pod względem poziomu rozwoju rolnictwa ekologicznego wykorzystano globalną (3) i lokalną (4) statystkę Morana  $I'$ . Jej wartości unormowane są w przedziale  $[-1, 1]$ :

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}, \quad (3)$$

$$I = \frac{(x_i - \bar{x}) \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}, \quad (4)$$

gdzie:  $n$  – liczba obserwacji;  $x_i, x_j$  – wartości zmiennej  $x$  w lokalizacjach  $i$  i  $j$ ;  $\bar{x}$  – średnia wartość obserwacji  $x$ ;  $w_{ij}$  – elementy przestrzennej macierzy wag (waga zależności między  $i$ -tą a  $j$ -tą gminą), w standaryzowanej wierszami macierzy  $W^8$ .

- 5 Powszechnie przyjmuje się założenie o jednakowych wagach wybranych zmiennych diagnostycznych, ponieważ wartościowanie wpływu poszczególnych cech na ocenę badanego zjawiska budzi zawsze wiele kontrowersji i dyskusji (Wojewodziec, 2009: 15; Jarocka, 2105: 117). Nie zmienia to jednak faktu, że podejmowanie takich prób jest potrzebne.
- 6 Do wzoru (1) włączano tzw. globalne wartości maksymalne i minimalne danej cechy, tzn. wzięto pod uwagę wartości zjawiska ze wszystkich lat analizy, a nie dla każdego roku osobo (lokalnie). W ten sposób zachowano między innymi możliwość prowadzenia analizy porównawczej poziomu rozwoju rolnictwa ekologicznego między latami (liczebność prób w kolejnych latach była taka sama,  $n = 162$ ). Podobne rozwiązanie proponują światowe organizacje, na przykład UNDP, w procesie obliczania HDI (Human Development Index) (<http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi>).
- 7 W odróżnieniu od globalnej statystyki Morana wyznacza ona lokalną autokorelację przestrzenną, a więc określa podobieństwo jednostki przestrzennej wobec sąsiadów i bada istotność statystyczną tej zależności (Antczak, 2013: 40).
- 8 Najczęściej wykorzystywane są macierze wag standaryzowane rzędami do jedynki. Standaryzacja ta oznacza, że każda waga jest podzielona przez sumę wiersza (sumę wag wszystkich

Powiązania międzygminne w zakresie rolnictwa ekologicznego mogą wynikać na przykład z uwarunkowań przyrodniczych, powierzchni obszaru rolniczego (nieograniczonego do obrębu jednej gminy), dostępu do dotacji, dopłat czy też podejmowanej współpracy międzygminnej. Konsekwencją tych zależności może być podobieństwo (koncentracja) gmin pod względem poziomu analizowanej cechy (autokorelacja dodatnia; dodatnia i statystycznie istotna wartość statystyki Morana  $I$ ) lub rozproszenie stopnia intensywności danej cechy w jednostkach przestrzennych (autokorelacja ujemna; ujemna i statystycznie istotna wartość statystyki Morana  $I$ ). Powiązania przestrzenne (sąsiedztwo, dystans), łączące analizowane obiekty, zawarte są w macierzy wag przestrzennych. W niniejszym artykule wstępnie założono, że zależności przestrzenne w kształtowaniu się poziomu ekologicznego rolnictwa na obszarze województwa łódzkiego występują i w bezpośrednio sąsiadujących ze sobą gminach są one silniejsze niż między jednostkami od siebie oddalonymi. Wobec powyższego stwierdzenia analiza autokorelacji przestrzennej między gminami wymagała budowy binarnej macierzy sąsiedztwa  $W$  o wymiarach  $162 \times 162$ , w której wartość 1 oznaczała występowanie sąsiedztwa (wspólnej granicy między  $i$ -tą i  $j$ -tą gminą), a 0 jego brak.

## 4. Wyniki analizy

Wyniki przeprowadzonej analizy wskazują na bardzo duże zróżnicowanie poziomu rozwoju rolnictwa ekologicznego w gminach województwa łódzkiego w latach 2008–2016. Wartości współczynnika zmienności ( $Ve$ ) wahają się od 133% do 197% w zależności od roku badania (tabela 4). Świadczy to o braku stabilności (konsekwencji) w rozwoju tego systemu gospodarowania w regionie. Taką sytuację odzwierciedlają zerowe wartości miernika, przypisane gminom nieprowadzącym gospodarstw ekologicznych w danym roku, oraz fakt, że taka sytuacja ulegała wielokrotnym zmianom na przełomie badanego okresu, a rozwój rolnictwa w regionie jest rozproszony i wielokierunkowy. Główne obszary rozwoju tego systemu gospodarowania w badanych latach to uprawa drzew owocowych, produkcja masy zielonej z pastwisk i łąk, uprawa roślin na paszę, hodowla bydła na mięso i mleko oraz produkcja mięsa<sup>9</sup>.

W oparciu o wartości miernika (MRRE) gminy podzielono na cztery grupy w taki sposób, aby pierwszą klasę stanowiły jednostki o najwyższym poziomie rolnictwa, a kolejne o odpowiednio niższych (wykorzystano tu wzór z Kukuła,

---

sąsiednich elementów). W rezultacie uzyskane wagi znajdują się w przedziale od 0 do 1. W analizach bazujących na tak zestandaryzowanej macierzy wag wpływ efektów przestrzennych na obiekty z różną liczbą sąsiadów jest zrównoważony (Tobler, 1970).

9 Szczegółowa analiza poszczególnych składowych miernika syntetycznego nie była celem niniejszego badania, a ze względu na obszerność pozyskanego materiału statystycznego i ograniczenie objętości artykułu nie była również możliwa.

2004: 28). Odrębną grupę tworzyły gminy, w których w danym roku nie podjęto ekologicznej działalności rolniczej („0”). Gminy, na terenie których przez cały okres badania nie prowadzono gospodarstw ekologicznych, opisano etykietą „brak” (rysunek 5).

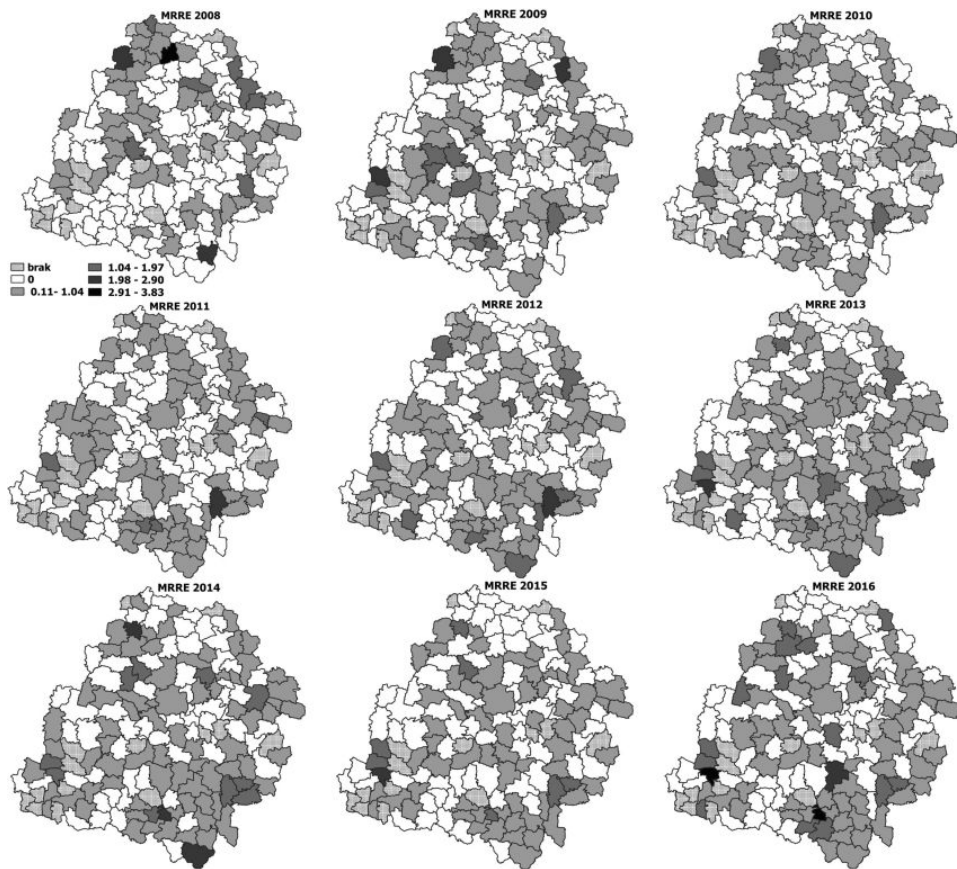
Tabela 4. Statystyki opisowe miernika rozwoju rolnictwa ekologicznego (MRRE)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Średnia	0,25	0,29	0,19	0,24	0,27	0,30	0,35	0,26	0,34
Odch. Std.	0,50	0,47	0,28	0,39	0,38	0,40	0,48	0,38	0,56
$\bar{V}_e$ w %	197,33	163,16	150,45	162,57	141,74	133,26	138,50	147,62	163,60
Maksimum	3,78	2,46	1,72	2,76	2,15	2,03	2,59	2,63	3,83
Minimum	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Minimum*	0,12 <i>n</i> = 103	0,11 <i>n</i> = 113	0,12 <i>n</i> = 121	0,11 <i>n</i> = 122	0,11 <i>n</i> = 122	0,11 <i>n</i> = 124	0,11 <i>n</i> = 130	0,11 <i>n</i> = 123	0,11 <i>n</i> = 112

\* Obliczeń dokonano po eliminacji gmin, które nie prowadziły ekologicznych gospodarstw rolnych.

Źródło: opracowanie własne

W roku 2008 najwyższym poziomem rolnictwa cechowały się gminy: Krzyżanów (MRRE = 3,8), Grabów (MRRE = 2,4) i Wielgomłyny (MRRE = 2,0), a najniższym (pomijając zerowe wartości miernika): Zgierz (MRRE = 0,002), Koluszki (MRRE = 0,005) oraz Piotrków Trybunalski (MRRE = 0,006). W gminie Krzyżanów produkcja ekologiczna w roku 2008 była rozproszona między produkcję masła i serów, liczbę producentów ekologicznych oraz produkcję masy zielonej z pastwisk i łąk (włączając niezagospodarowane tereny wypasu). Mniejszą rolę w kształtowaniu się pozycji gminy w rankingu rozwoju odegrała produkcja ekologiczna mięsa, hodowla bydła utrzymywanego na mięso i mleko oraz hodowla kóz o różnym przeznaczeniu. Należy przy tym jednak podkreślić, że Krzyżanów jest jedną z dwóch gmin (obok Skierniewic), która prowadzi ekologiczną produkcję serów i masła. Z kolei w gminie Grabów o poziomie rozwoju rolnictwa ekologicznego decydowała głównie hodowla bydła utrzymywanego na mięso i mleko, liczba producentów oraz hodowla koniowatych. Główną domeną rozwoju opisywanego systemu gospodarowania w gminie Wielgomłyny była produkcja masy zielonej z pastwisk i łąk, włączając niezagospodarowane tereny wypasu, oraz hodowla owiec. Z kolei w 2016 roku gminami o najwyższym poziomie rozwoju rolnictwa ekologicznego były Lututów (MRRE = 3,83), Dobryszycy (MRRE = 3,30) i Wola Krzysztoporska (MRRE = 1,98). Z pozyskanego z IJHARS materiału statystycznego można wnioskować, iż gmina Lututów specjalizuje się w hodowli drobiu na mięso, produkcji kurzych jaj oraz uprawie roślin strączkowych suchych. Podobne kierunki (domeny) rozwoju rolnictwa ekologicznego charakteryzują Wolę Krzysztoporską, tj. hodowla drobiu oraz produkcja jaj. Natomiast w gminie Dobryszycy dominuje uprawa ekologicznych warzyw, ekologiczna hodowla owiec oraz produkcja masy zielonej z pastwisk i łąk.



Rysunek 5. Syntetyczne miary rozwoju rolnictwa ekologicznego (MRRE) w województwie łódzkim w latach 2008–2016

Źródło: opracowanie własne w QGIS 3.2.1

Najniższy poziom analizowanego zjawiska w 2016 roku (pomijając zerowe wartości miernika) cechowały się: Działoszyn (MRRE = 0,021), Szczerców i Poddębice (odpowiednio MRRE = 0,02) oraz Łowicz (MRRE = 0,022).

Ogólnie w badanym okresie można zauważyć, że rozwój ekorołnictwa nie jest przewidywalny, tzn. gminy, które w 2008 roku znajdowały się w I klasie pod względem poziomu rozwoju rolnictwa ekologicznego, w roku 2016 nie osiągnęły już tak wysokiej wartości zmiennej. Wyjątkiem jest gmina Grabów, która w 2008 była jedną z jednostek o najwyższym poziomie MRRE i poziom ten utrzymała w latach 2009–2012. Najbardziej stabilny rozwój (choć nie na najwyższym poziomie) ekologicznego systemu gospodarowania można również dostrzec w Aleksandrowie, Brąszewicach i Dobryszycach.

Z map zawartych na rysunku 5 wynika, że w latach 2008–2016 nie tylko liczba gmin prowadzących ekologiczne gospodarstwa rolne uległa zmianom (rysu-

nek 4), ale i ich rozkład przestrzenny (koncentracja) na obszarze województwa. Potwierdzeniem niestabilności w rozwoju rolnictwa ekologicznego gmin są wartości globalnej statystyki Morana *I* (tabela 5).

Tabela 5. Wartości statystyk Morana *I*

Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Statystyka Morana <i>I</i>	0,06*	0,07*	0,04	-0,04	0,05	0,14***	0,15**	0,17***	0,08*

Uwagi: istotność statystyczna odpowiednio na poziomie \* dla  $\alpha = 0,10$ , \*\* dla  $\alpha = 0,05$ , \*\*\* dla  $\alpha = 0,01$ . W analizie zależności przestrzennych wykorzystano macierz pierwszego rzędu sąsiedztwa (standaryzowaną wierszami). Wraz ze wzrostem rzędu sąsiedztwa (odległości) między gminami zanikała istotność statystyczna zależności przestrzennych w kształtowaniu się poziomu zjawiska (interakcje przestrzenne na poziomie II rzędu sąsiedztwa pojawiały się sporadycznie, dla wybranych lat). Brak autokorelacji globalnej nie oznacza braku lokalnych powiązań (Suchecki, 2010: 123).

Źródło: opracowanie własne w GeoDa

Charakter powiązań przestrzennych nie jest stały w czasie. Sąsiednie gminy były do siebie podobne pod względem poziomu zjawiska w latach 2008–2009 oraz w okresie od 2013 do 2016 roku. Statystyka Morana *I* była wówczas statystycznie istotna i dodatnia. Najsilniejsze procesy grupowania się jednostek pod względem podobnego poziomu rozwoju rolnictwa ekologicznego miały miejsce w latach 2012–2015. Z kolei losowe rozmieszczenie wartości badanej cechy między poszczególnymi gminami zanotowano w latach 2010–2012. Można stwierdzić, że w tym okresie rozwój rolnictwa ekologicznego różnicuje poszczególne gminy.

W celu zobrazowania lokalnych powiązań przestrzennych, to jest identyfikacji wzajemnego oddziaływania gmin na poziom badanego zjawiska, identyfikacji podobieństwa, zróżnicowania oraz wskazania tak zwanych obszarów nietypowych, wyznaczono lokalne statystyki autokorelacji przestrzennej (LISA) (rysunek 6).

W 2009 roku można zauważyć występowanie silnej wzajemnej zależności przestrzennej między gminami zlokalizowanymi w północno-zachodniej części województwa. Takie gminy jak Kutno, Daszyna i Witonia tworzą klaster wysokiego poziomu rozwoju rolnictwa ekologicznego. Wspólną cechą wyróżniającą wyżej wymienione gminy jest intensywna uprawa ekologicznych krzewów owocowych. Dodatkowo gmina Daszyna specjalizuje się w ekologicznej uprawie roślin przemysłowych oraz zbóż. Niemniej jednak sytuacja grupowania się jednostek o podobnie wysokich wartościach zmiennej w północnej części województwa miała miejsce jedynie w 2009 roku. Od roku 2010 statystycznie istotne zależności przestrzenne determinujące wysoki poziom rozwoju rolnictwa uwidoczniły się w południowych częściach regionu łódzkiego (a interakcje przestrzenne na północy województwa stopniowo zanikały). Przykładowo: szczególnie ważną rolę w kształtowaniu się wysokiego poziomu zjawiska w gminach sąsiednich odgrywają takie gminy, jak: Klonowa (od 2009 do 2016 roku), specjalizująca się głównie w hodowli bydła na mięso i mleko, hodowli królików, uprawie roślinności na paszę oraz produkcji jaj; Ładzicie (od 2011 do 2016 roku), w której zlokalizo-

wane są 22 gospodarstwa ekologiczne specjalizujące się głównie w uprawie zbóż oraz hodowli trzody chlewnej. Od roku 2013 w południowo-wschodniej części województwa powstał zwarty klaster gmin o wysokich lokalnych zależnościach przestrzennych. Tworzą go gminy: Wielgomłyny, Przedbórz, Aleksandrów i Paradyż. W badanym okresie zależności przestrzenne determinowały rozwój ekologicznego systemu gospodarowania również w Łodzi, Tuszynie i Dalikowie (rysunek 6). Gminy te stanowią grupę tak zwanych jednostek nietypowych. Cechują się wysokim poziomem zmiennej, ale otoczone są gminami o niskich wartościach miernika. Łódź jako jedna z trzech gmin w województwie (wraz ze Skierniewicami i Parzęczewem) jest producentem ekologicznego miodu. Z kolei Tuszyn przoduje w ekologicznej uprawie krzewów owocowych, a w gminie Dalików rolnictwo ekologiczne jest wielokierunkowe.



Rysunek 6. Lokalne statystyki autokorelacji przestrzennej

Uwagi: „wysokie-wysokie” oznacza gminy wyróżniające się wysokimi wartościami miar syntetycznych, „niskie-niskie” – skupienia gmin o niskich wartościach badanej cechy. „Wysokie-niskie” i „niskie-wysokie” oznacza występowanie tzw. lokalizacji nietypowych, sąsiadujących odpowiednio wysokich i niskich oraz niskich i wysokich wartości.

Źródło: opracowanie własne w GeoDa



W badanym okresie zidentyfikowano również klastry gmin o podobnych, ale niskich wartościach miernika, których powiązania przestrzenne determinują poziom zjawiska w gminach sąsiednich. Przykładowo: w roku 2008 wyraźny obszar wyżej wymienionych jednostek można zauważyć w południowo-zachodniej części regionu (rysunek 6). Stanowiły go gminy: Osjaków, Wieluń, Wierzchlas, Rusiec, Rząśnia, Kiełczygłów, Działoszyn oraz Siemkowice. Z kolei w latach 2013–2016 do klastra gmin o niskich wartościach miernika należały Zduny, Bedlno i Żychlin (zlokalizowane w północnej części województwa). Co więcej, na przełomie analizowanego okresu można wskazać wiele gmin o nietypowych niskich wartościach cechy, ale otoczonych jednostkami o wysokim poziomie zmiennej, na przykład gmina Świnice Warckie, Krośniewice, Oporów, Sobota i Góra Świętej Małgorzaty.

## 5. Podsumowanie

W artykule przeprowadzono analizę przestrzennego zróżnicowania poziomu rozwoju rolnictwa ekologicznego w gminach województwa łódzkiego. Wyniki badania wskazują, że w latach 2008–2016 region łódzki był jednym z czterech (wraz z kujawsko-pomorskim, wielkopolskim oraz pomorskim) o mniejszej niż średnia krajowa liczbie producentów ekologicznych, a warunki uprawy rolniczej były gorsze od przeciętnych w Polsce. Niemniej jednak województwo zanotowało systematyczny, średnioroczny wzrost liczby gospodarstw ekologicznych oraz wzrost udziału wypłaconych dotacji w ramach programów wsparcia.

Mimo ogromnego potencjału województwa w produkcji i przetwórstwie ekologicznym wyniki przeprowadzonej analizy wskazały na duże przestrzenne zróżnicowanie poziomu rozwoju rolnictwa ekologicznego w gminach oraz brak wyraźnych tendencji w rozwoju tego systemu gospodarowania w regionie. Wyłaniające się potencjalne kierunki rozwoju ekorolnictwa w badanych latach to uprawa drzew i krzewów owocowych, produkcja masy zielonej z pastwisk i łąk, uprawa zboża i roślin na paszę, hodowla bydła na mięso i mleko, trzody chlewnej oraz produkcja mięsa. W czternastu gminach w ogóle nie prowadzono ekologicznej działalności rolniczej. Co więcej, w każdym roku odnotowano przynajmniej kilkanaście jednostek, których sytuacja pod względem rozwoju rolnictwa ekologicznego nie była stabilna w czasie (na przemian likwidowały i zakładały ekologiczne gospodarstwa rolne). Niestabilność skupisk przestrzennych omawianego rolnictwa może świadczyć również o dorywczym charakterze przedsięwzięć ekologiczno-rolniczych.

Na podstawie wartości agregatowej miary rozwoju rolnictwa ekologicznego można stwierdzić, że w badanym okresie gminami wyróżniającymi się pod względem poziomu analizowanego zjawiska były gminy: Krzyżanów, Grabów,

Wielgomłyny, Nieborów, Aleksandrów, Daszyna, Dobroszyce, Paradyż, Lututów, Wola Krzysztoporska, Lgota Wielka, Żytno oraz Brąszewice. Na obszarze tych jednostek przeważała hodowla bydła na mięso i mleko, hodowla drobiu, trzody chlewnej, królików, owiec, produkcja jaj, produktów mlecznych, produkcja masy zielonej z pastwisk i łąk, produkcja masła i mleka, uprawa zbóż, warzyw, roślin na paszę i roślin przemysłowych. Wśród wyżej wymienionych gmin były i takie, które w istotny sposób kształtowały poziom analizowanego zjawiska w gminach sąsiednich, rezultatem prowadzonych analiz było bowiem wykrycie autokorelacji przestrzennej. Kluczowymi jednostkami w rozwoju rolnictwa ekologicznego tworzącymi w przestrzeni klastry wysokich wartości zmiennej były gminy: Żarnów, Klonowa, Ładzice, Paradyż, Tuszyn i Dalików.

Przeprowadzona analiza wskazuje na istotne i trwałe miejsce ekologicznej produkcji rolnej w rolnictwie województwa łódzkiego. Z drugiej strony wyniki badania potwierdziły, że rozwój tego systemu gospodarowania jest niestabilny, przestrzennie zróżnicowany oraz wielokierunkowy. Kwestie identyfikacji uwarunkowań rozwoju rolnictwa ekologicznego w regionie oraz poszukiwanie skutków wskazanych interakcji przestrzennych będą przedmiotem dalszych badań empirycznych autorki.

Konkluzje płynące z przeprowadzonych analiz mogą być wykorzystane w szeroko rozumianej teorii i praktyce rolnej, stanowiąc merytoryczne wsparcie dla rolników oraz producentów upraw i hodowli ekologicznych z regionu. Za sprawą rolnictwa ekologicznego może rozwijać się lokalna gospodarka, mogą powstawać nowe miejsca pracy, wzrastać dochody ludności, a także tworzyć się silne i trwałe więzi między producentami, mieszkańcami i konsumentami. Uzyskane wnioski mogą zatem stanowić cenny materiał dla lokalnych władz samorządowych, decydujących o kierunkach rozwoju obszarów wiejskich.

## Bibliografia

- Antczak E., (2013), *Przestrzenny taksonomiczny miernik rozwoju*, „Wiadomości Statystyczne”, nr 7, s. 37–53
- Biuro Rolnictwa Ekologicznego i Produktów Regionalnych (2017), *Raport o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2015–2016*, Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych, Warszawa.
- Głodowska M., Gałązka A. (2017), *Wpływ rolnictwa ekologicznego na środowisko w koncepcji rozwoju zrównoważonego*, „Wieś i Rolnictwo”, nr 2(175), s. 147–165, <http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.ekon-element-000171486653> [dostęp: 10.08.2018].
- Golik D., Żmija D. (2017), *Rolnictwo ekologiczne i perspektywy jego rozwoju w Polsce w świetle doświadczeń unijnych*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie”, nr 1(961), s. 117–129, <http://dx.doi.org/10.15678/ZNUEK.2017.0961.0108> [dostęp: 10.08.2018]. <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi> [dostęp: 10.08.2018]. [http://ksng.gugik.gov.pl/mapa\\_adm.php](http://ksng.gugik.gov.pl/mapa_adm.php) [dostęp: 7.08.2018]. <https://statistics.fibl.org/europe/> [dostęp: 12.07.2018].



- <https://www.money.pl/pieniadze/nbp/srednie/archiwum/kursy,walut,nbp,20161230.html> [dostęp: 12.07.2018].
- IMAS (2017), *Żywność ekologiczna w Polsce*, [http://imas.pl/wp-content/uploads/2017/12/Zywnosc\\_ekologiczna\\_w\\_Polsce\\_2017\\_IMAS\\_International.pdf](http://imas.pl/wp-content/uploads/2017/12/Zywnosc_ekologiczna_w_Polsce_2017_IMAS_International.pdf) [dostęp: 12.08.2018].
- Jarocka M. (2015), *Wybór formuły normalizacyjnej w analizie porównawczej obiektów wielocechowych*, „Ekonomia i Zarządzanie”, nr 1, s. 113–126, <http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.ekon-element-000171359915> [dostęp: 12.08.2018].
- Jończyk K. (2014), *Rozwój rolnictwa ekologicznego w Polsce*, „Zeszyty Naukowe WSEI. Ekonomia”, nr 8(1), s. 129–140.
- Kowalska A. (2015), *Rolnictwo ekologiczne jako czynnik rozwoju zrównoważonej konsumpcji*, „Journal of Agribusiness and Rural Development”, nr 3, s. 467–476.
- Krysicki W. (2004), *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kukuła K. (2000), *Metoda unitaryzacji zerowanej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kukuła K. (2004), *Badania operacyjne w przykładach i zadaniach*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kusideł E., Antczak E. (2014), *Wzorzec Rozwoju Mazowsza – etap II*, „Trendy Rozwojowe Mazowsza”, nr 13, s. 1–72.
- RBWŁ (2017), *Regionalna Diagnoza Województwa Łódzkiego z obszaru sektora żywności ekologicznej*, [http://bruksela.lodzkie.pl/wp-content/uploads/2017/03/REGIONALNA\\_DIAGNOZA\\_OST\\_5\\_12.pdf](http://bruksela.lodzkie.pl/wp-content/uploads/2017/03/REGIONALNA_DIAGNOZA_OST_5_12.pdf) [dostęp: 13.08.2018].
- Sejmik Województwa Łódzkiego (2006), *Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego na lata 2007–2020*, uchwalona uchwałą Nr LI/865/2006 Sejmiku Województwa Łódzkiego z dnia 31 stycznia 2006 r.
- Sejmik Województwa Łódzkiego (2013), *Regionalna Strategia Innowacji dla Województwa Łódzkiego LORIS 2030*, <https://rpo.lodzkie.pl/dowiedz-sie-wiecej-o-programie/zapoznaj-sie-z-prawem-i-dokumentami/item/194-regionalna-strategia-innowacji-dla-wojewodztwa-lodzkiego-loris-2030> [dostęp: 12.08.2018].
- Suchecki B. (red.) (2010), *Ekonometria przestrzenna. Metody i modele analizy danych przestrzennych*, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa.
- Tobler W.R. (1970), *A Continuous Transformation Useful for Districting*, „Annals of the New York Academy of Sciences”, nr 219(1), s. 215–220.
- WE (2007), RUE, Rozporządzenie Rady WE nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 2092/9.
- Wojewodziec T. (2009), *Poziom rozwoju gospodarczego gmin w Karpatach Polskich. Problemy zagospodarowania ziem górskich*, Komitet Zagospodarowania Ziemi Górskich, Oddział Polskiej Akademii Nauk, Kraków.
- Wójcik G. (2012), *Znaczenie rolnictwa ekologicznego w Polsce w kontekście przemian planowanych na lata 2011–2014*, „Wiadomości Zootechniczne”, nr 4, s. 108–116.
- Wójcik M., Traczyk A. (2016), *Specjalizacja województwa łódzkiego w produkcji roślinnej i zwierzęcej*, „Acta Universitatis Lodzianensis. Folia Geographica Socio-Oeconomica”, nr 26, s. 97–113, <http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.ekon-element-000171468543> [dostęp: 12.08.2018].
- Zeliaś A. (2000), *Metody statystyczne*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Zuba-Ciszewska M., Zuba J. (2016), *Miejsce ekologicznej produkcji rolniczej w polskim rolnictwie*, „Roczniki Naukowe”, t. XVIII, z. 3, s. 411–418.

## Analysis of Spatial Diversification of Organic Farming Development in the Communes of the Lodzkie Voivodeship

**Abstract:** The paper analyses the spatial diversification of organic farming development in the gminas of the Lodzkie voivodeship in years 2008–2016. The level of the studied phenomenon was defined by a synthetic measure based on the zero unitarization method. The spatial interactions with using the Moran's  $I$  statistics were also examined. These spatial links may result from natural conditions, range of the agricultural area, subsidies or gminas cooperation. Data was obtained from the Main Inspectorate of Trade Quality of Agricultural and Food Products and the Central Statistical Office. The presented phenomenon was described by 28 sub measurements, which determined the ecological crop cultivation, animal maintenance and eco-production. Despite the gminas have an enormous potential in organic production, the region is characterised by a large diversity of the phenomenon and the lack of visible trends in the development of this agricultural system. The strengths of the eco-agriculture of Lodzkie are, e.g. ecological cultivation of fruit trees and shrubs, production of grass, cultivation of feed cereals and plants, cattle breeding for meat and milk, pigs and meat production. The values of the synthetic measure distinguished high potential gminas, e.g. Krzyżanów, Grabów, Wielgomłyny and Nieborów. Finally, the statistically significant spatial relations were also detected. The key units creating in the space a high-high cluster of the phenomenon were, e.g. Żarnów, Klonowa, Ładzice, Paradyż, Tuszyń and Dalików.

**Keywords:** organic farming, gminas of the Lodzkie voivodeship, spatio-temporal analysis, synthetic measure, spatial interactions

**JEL:** O13, Q00, C10

	<p>© by the author, licensee Łódź University – Łódź University Press, Łódź, Poland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license CC-BY (<a href="http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/">http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/</a>)</p> <p>Received: 2018-08-15; verified: 2018-09-21. Accepted: 2019-02-11</p>
	<p>This journal adheres to the COPE's Core Practices <a href="https://publicationethics.org/core-practices">https://publicationethics.org/core-practices</a></p>