

Robert Pietrzykowski¹

Katedra Ekonomiki Rolnictwa i Międzynarodowych Stosunków Gospodarczych
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Warszawa

Kształtowanie się cen ziemi rolniczej ze względu na wybrane czynniki użytkowo-rynkowe

Evolution of agricultural land prices conditioned on selected utility and market factors

Synopsis. Celem pracy było zbadanie zależności przestrzennych zachodzących pomiędzy ceną ziemi rolniczej a jej jakością oraz innymi czynnikami określającymi produktywność i wartość ekonomiczną nieruchomości. W pracy wykorzystano wielowymiarową analizę regresji z uwzględnieniem autokorelacji przestrzennej (model SAR). Analizowane dane dotyczyły cen ziemi rolniczej ze względu na czynniki użytkowe i rynkowe.

Słowa kluczowe: cena ziemi rolniczej, analiza przestrzenna.

Abstract. The aim of this study was to investigate the spatial relationships occurring between the price of agricultural land and its quality as well as other factors determining the productivity and the economic value of property. The paper uses multivariate regression analysis of spatial autocorrelation (model SAR). The analyzed data were related to the agricultural land prices with respect to land utility and market conditions.

Key words: agricultural land price, spatial analysis.

Wprowadzenie

Wartość ziemi rolnej jest determinowana przez czynniki, które można określić jako użytkowe lub rynkowe cechy danej działki. Dla gruntów niezbudowanych są to: przydatność rolnicza gruntu, jego walory organizacyjne i położenie ekonomiczne. Jeżeli chodzi o wartość rynkową, to są to właściwości lokalizacyjne, fizyczne i użytkowe [Kozioł-Kaczorek i Parlińska 2009]. Definicja wartości rynkowej nieruchomości została określona w ustawie o gospodarce nieruchomościami [Ustawa... 1997] i w starych standardach zawodowych rzeczoznawców majątkowych III.1. i V.4. W standardzie III.1. wartość rynkową nieruchomości zdefiniowano jako najbardziej prawdopodobną cenę możliwą do uzyskania na rynku, przy bezwzględnym zamiarze zawarcia umowy [Standard... 2003]. Według ustawy o gospodarce nieruchomościami jest to wartość w przewidywanych cenach, możliwych do uzyskania na rynku, z uwzględnieniem cen transakcyjnych po spełnieniu określonych warunków. W standardzie V.4. wyróżniono wartość rynkową dla aktualnego sposobu użytkowania, dla alternatywnego sposobu użytkowania, dla optymalnego wykorzystania, dla wymuszonej sprzedaży oraz wartość rynkową dla przyszłej sprzedaży. Według standardu V.4. na cenę nieruchomości rolnych niezabudowanych wpływają

¹ Dr inż., e-mail: robert_pietrzykowski@sggw.pl

następujące cechy: położenie i lokalizacja działki, różnorodność rodzajów użytków gruntowych, różnorodność utworów tworzących glebę i jej ożywiony charakter, występowanie gleb o różnej przydatności rolniczej, występowanie szczególnych cech określających zdolności produkcyjne gleb (w tym zagrożenie erozją, przydatność do produkcji roślinnej, kultura gleb, trudność uprawy, kamienistość), wyposażenie w budowle i urządzenia służące produkcji rolnej, możliwość wykorzystania gleb innego niż rolnicze [Standard... 1998].

Na cenę ziemi rolniczej ma wpływ jej produktywność, która zależy od jakości gleby. W Polsce jednak nie stwierdzono decydującej roli jakości gleb w kształtowaniu cen ziemi rolniczej. Prawdopodobnie jest to związane ze zróżnicowaniem regionalnym, a tym samym indywidualnymi cechami lokalnego rynku. Niewątpliwymi czynnikami, kształtującym podaż i popyt ziemi rolniczej, są również dopłaty bezpośrednie oraz sytuacja gospodarcza w danym okresie czasu.

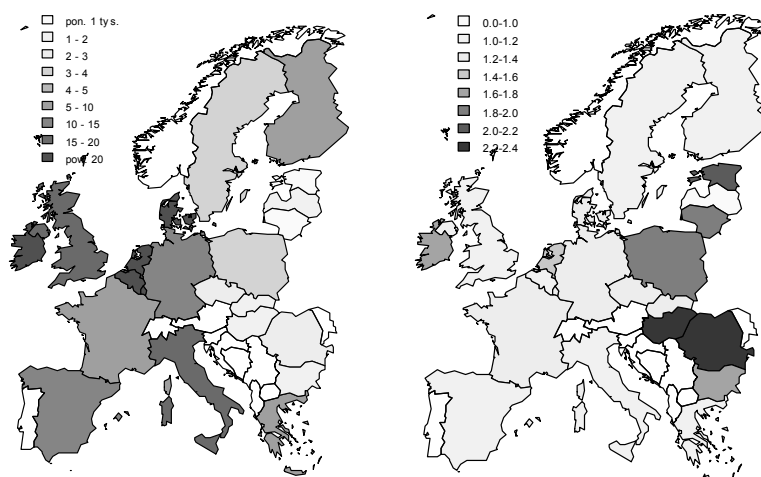
Celem pracy było zbadanie zależności przestrzennych zachodzących między ceną ziemi rolniczej a jej jakością oraz innymi czynnikami określającymi produktywność i wartość ekonomiczną tego rodzaju nieruchomości.

Ceny ziemi rolniczej w Polsce i innych krajach UE

W okresie ostatnich trzech lat widać zahamowanie wzrostu cen gruntów rolnych, jest to związane z globalnym kryzysem finansowym. Ceny ziemi rolnej w Polsce w roku 2009 kształtowały się średnio na poziomie od 3000 do 4000 euro/ha (rysunek 1 lewy). Najwyższe ceny ziemi uzyskiwano w Holandii (47 000 euro/ha), a najniższe w Estonii i na Litwie (około 980 euro/ha). Na tle Unii Europejskiej ceny ziemi rolnej w Polsce można określić jako stosunkowo niskie. W Niemczech można zaobserwować duże zróżnicowanie cen ziemi, pomiędzy starymi landami a częścią wschodnią (odpowiednio około 18 000 euro/ha i 6 000 euro/ha). Na rysunku 1 (lewym) zaprezentowano poziomy cen ziemi rolniczej dla wybranych państw, a na rysunku 1 (prawym) przedstawiono stosunkowe zmiany cen ziemi rolniczej. Jak można zauważyć, w większości państw zmiany w cenach w roku 2009 w stosunku do roku 2005 nie były zbyt duże i utrzymywały się na poziomie od 1% do 40%. Taką sytuację obserwowano w państwach Europy Zachodniej, z wyjątkiem Irlandii, w której ceny wzrosły o 78%. Natomiast wyraźne zmiany w cenach ziemi rolniczej obserwowano w takich krajach Europy Wschodniej jak Polska, Węgry, Rumunia, Bułgaria, Estonia i Litwa. Wyjątkiem jest Łotwa, gdzie ceny ziemi rolniczej spadły w roku 2009 w stosunku do roku 2005 o około 60%. Skala zmian cen oraz poziomy cen ziemi rolniczej obserwowane w poszczególnych krajach Europy są związane z dopłatami unijnymi, ale również warunkują je inne czynniki. Wzrost ceny ziemi rolniczej, który obserwujemy, związany jest ze specyfiką rynku nieruchomości rolnych. Ze względu na ograniczenie tego rynku można zaobserwować walkę o pozyskanie gruntów przez sektor rolniczy, ale również sektor budowlany. Było to szczególnie widoczne w Holandii i to właśnie powodowało utrzymanie wysokich cen gruntów rolnych. Wydaje się zatem, że dopłaty bezpośrednie powinny być czynnikiem wpływającym na cenę ziemi. Dopłaty bezpośrednie można podzielić na jednolite i uzupełniające dopłaty bezpośrednie oraz dopłaty do ONW².

² Tzw. dopłata ONW jest to specjalne coroczne wsparcie przeznaczona dla tych rolników, którzy prowadzą działalność na obszarach górskich lub w terenie o niekorzystnych warunkach gospodarowania.

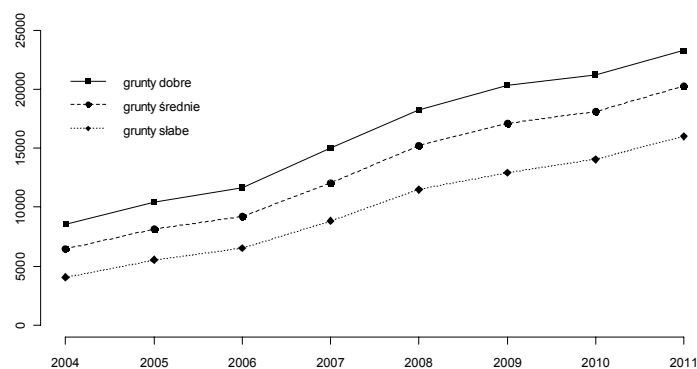
Ze względu na to, że możliwość otrzymywania dopłat Polska uzyskała po wstąpieniu do Unii Europejskiej, analizę kształtowania się cen ziemi rolniczej ograniczono do lat 2004-2011. Wydaje się, że wpływ na cenę ziemi powinny mieć oprócz dopłat bezpośrednich również inne czynniki, takie jak jakość ziemi i jej produktywność, lokalizacja oraz możliwości związane z powiększaniem areалу, a także czynnik ludzki. Dlatego w badaniach uwzględniono również te czynniki.



Rys. 1. Ceny ziemi rolniczej w Europie w 2009 r. (lewy rysunek) oraz zmiana cen w roku 2009 w stosunku do roku 2005 (prawy rysunek), euro/ha

Fig. 1. The prices of agricultural land in Europe, in 2009 (left) and the change in prices in 2009 compared to 2005 (right), EUR/hectare

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu i ANR.



Rys. 2. Średnie ceny ziemi rolniczej w obrocie prywatnym w Polsce w latach 2004-2011, zł/ha

Fig. 2. The average prices of agricultural land in the Polish private market in 2004-2011, PLN/hectare

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS i ANR.

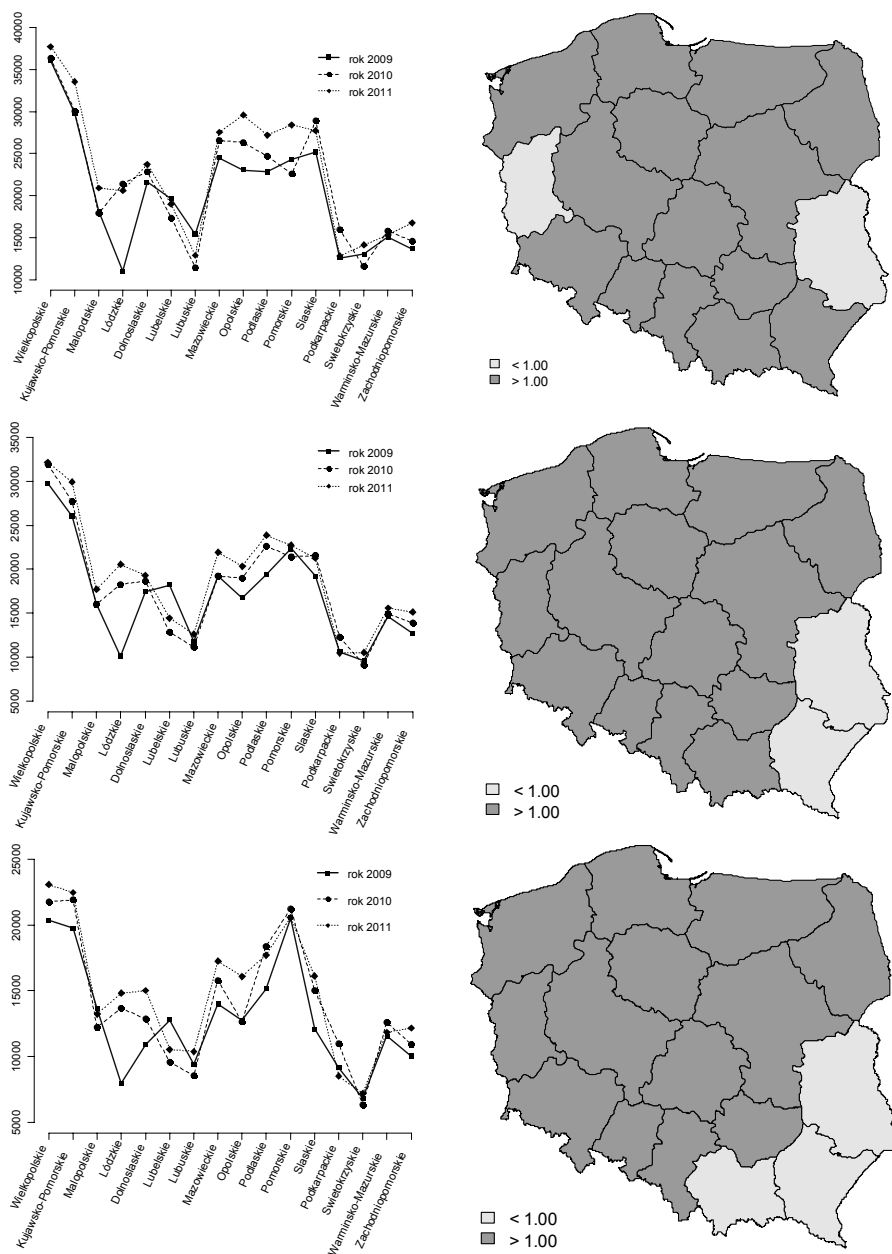
Biorąc pod uwagę jakość gruntów, wielkość i zmiany cen ziemi w Polsce przedstawiono na rysunku 2. Na osi pionowej podano ceny ziemi rolniczej za 1 ha w

obrocie prywatnym, a na osi poziomej lata. Zakres zmian przedstawiony na wykresie dotyczy lat 2004-2011 (w roku 2011 dane za pierwszy kwartał). W analizowanym okresie zaobserwowano w kraju wzrost średnich cen ziemi rolniczej dla wszystkich rodzajów gruntów.

W pracy badano zmiany cen ziemi na poziomie województw (NUTS 2). Na rysunku 3 przedstawiono zmiany średnich cen w obrocie prywatnym w województwach w okresie od 2009 do 2011 roku, z uwzględnieniem jakości gleb³. Na rysunku 3 (lewy-górny) przedstawiono średnie ceny ziemi rolniczej o glebach dobrych w poszczególnych latach i ich zmiany. Na osi pionowej znajdują się ceny w złotych za 1 ha, a na poziomej nazwy województw. Widać, że średnie ceny ziemi rolniczej wzrosły w roku 2010 w większości województw, oprócz lubelskiego, lubuskiego, pomorskiego i świętokrzyskiego. Natomiast w roku 2011 wzrost cen obserwowano w 14 województwach, wyjątkiem były województwa lubelskie i lubuskie. Na rysunku 3 (prawy-górny) przedstawiono również zmiany w cenach w roku 2011, w stosunku do roku 2009 (jasnoszare województwa oznaczają te jednostki, w których nie zaobserwowano wzrostu cen). Jeżeli chodzi o ceny gruntów średniej jakości, to zakres średnich cen ziemi rolniczej w województwach kształtował się w przedziale od 5 000 do 35 000 złotych za 1 hektar. Zaobserwowano spadek cen tych gruntów w roku 2011 w województwach podkarpackim i lubelskim. W pozostałych województwach obserwowano ich wzrost. W przypadku gruntów słabych ceny kształtowały się w przedziale od 5 000 do 25 000 zł za hektar. Spadek cen zaobserwowano w trzech województwach: małopolskim, podkarpackim i lubelskim. W pozostałych województwach obserwowano wzrost cen ziemi. Na podstawie rysunku 3 można stwierdzić, że zmiany w cenach ziemi rolniczej ze względu na jej jakość (klasę) zachowywały się podobnie, to znaczy prawie we wszystkich województwach zaobserwowano ich wzrost w obrocie prywatnym. Spadek ceny ziemi rolniczej niezależnie od jej jakości występował w województwie lubelskim, natomiast cen gruntów słabych i średnich również w województwie podkarpackim.

Nawożenie mineralne wpływa na uzyskane wyniki produkcyjne i ekonomiczne gospodarstw, a zatem może być traktowane jako jedna z podstawowych miar poziomu intensywności rolnictwa [Gołębiewska 2010]. Jednak, jak podaje Krasowicz, zróżnicowanie wyników produkcyjnych rolnictwa zależy bardziej od czynników organizacyjno-ekonomicznych, niż od czynników glebowo-klimatycznych [Krasowicz i Igras 2003]. Wcześniejsze badania własne nie wykazały istotnego regionalnego zróżnicowania intensywności produkcji roślinnej dla większości województw [Pietrzykowski i Wicki 2009], jedynie dwa województwa (łódzkie i warmińsko-mazurskie) zwiększyły intensywność produkcji. A zatem, chcąc określić produktywność ziemi, wzięto pod uwagę poziom nawożenia mineralnego, który potraktowano jako wskaźnik intensywności produkcji rolniczej. Oprócz poziomu nawożenia mineralnego można również rozważać takie czynniki jak rozdrobnienie gospodarstw i gęstość zaludnienia na obszarach wiejskich [Kuś, Krasowicz i Igras 2009]. Ze względu na ograniczenia rynku ziemi rolniczej należało również rozważać możliwości nabycia ziemi. Za potencjalnych nabywców można uważać gospodarstwa duże, które, jak podaje wielu autorów, realizują większość produkcji towarowej i do których może następować przepływ ziemi rolniczej z gospodarstw mniejszych (powierzchnia do 20 ha).

³ Do gleb dobrych (pszenno-buraczanych) zalicza się klasy I – IIIa, do gleby średnich (żytnio-ziemniaczanych) zalicza się klasy IIIb – IV, do gleb słabych (piaszczystych) należą klasy V i VI.



Rys. 3. Średnie ceny ziemi rolniczej w obrocie prywatnym z uwzględnieniem jej jakości (lewa kolumna rysunku) oraz stosunkowa zmiana cen w roku 2011 w stosunku do 2009 (prawa kolumna rysunku), zł/ha

Fig. 3. The average prices of agricultural land in private market according to the land quality (left column) and the change in prices in 2011 compared to 2009 (right column), PLN/hectare

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

W dalszej części pracy przedstawiono wyniki prowadzonych badań, do których wybrano czynniki, które według opinii innych autorów i badań własnych powinny wywierać wpływ na cenę ziemi rolniczej. W analizach wzięto również pod uwagę ceny ziemi rolniczej oferowanej przez Agencję Nieruchomości Rolnych.

Dane i metody

W pracy wykorzystano dane GUS i ANR za lata 2004-2011. Ze względu na dostępność danych analiza w szczególności dotyczyła roku 2009. Rozważano następujące zmienne: ceny gruntów w obrocie prywatnym z podziałem na klasy bonitacyjne (słabe, średnie, dobre), jednolite płatności bezpośrednie, uzupełniające dopłaty bezpośrednie, dopłaty do ONW, nawożenie mineralne w kg/ha, nawożenie mineralne w przeliczeniu na jednostki zbożowe, liczba gospodarstw do 20 ha, liczba gospodarstw powyżej 100 ha, cena ziemi rolniczej z Zasobu Własności Rolnej Skarbu Państwa (w zł za 1 ha), powierzchnia użytków rolnych według klas bonitacyjnych w hektarach (klasy I, II, III, IV, V, VI). Wszystkie zmienne obserwowano na poziomie województw (NUTS 2). Ceny ziemi rolniczej dla roku 2011 dotyczyły pierwszego kwartału.

Ze względu na przestrzenny charakter obserwowanych zmiennych w pracy wykorzystano wielowymiarową analizę regresji uwzględniającą autokorelację przestrzenną (wzór 2). Wyniki z uwzględnieniem analizy przestrzennej porównano ze standardowym modelem liniowym (wzór 1):

$$Y = X\beta + \varepsilon \quad (1)$$

$$Y = X\beta + W(Y - X\beta) + \xi \quad (2)$$

gdzie:

Y – wektor cen gruntów dobrej jakości,

X – macierz zmiennych objaśniających (x_1 – wartości jednolitych płatności obszarowych, x_2 – cena gruntów słabych, x_3 – cena gruntów średnich, x_4 – powierzchnia gruntów klasy V i VI),

ε – wektor reszt równy $Y - X\beta$,

ξ – wektor reszt równy $(I - W)(Y - X\beta)$,

I – macierz jednostkowa,

β – wektor współczynników równania regresji,

W – macierz wag.

W pracy wykorzystano również współczynnik korelacji Morana do badania autokorelacji przestrzennej reszt. Macierz wag W , określono jako macierz sąsiedztwa pierwszego rzędu, standaryzowaną wierszami. Sąsiedztwo modelowano zerojedynkowo, 1 gdy województwa mają wspólną granicę, 0 gdy jej nie mają. Dokładny opis stosowanych metod statystycznych można znaleźć w pracach Anselina, Bivanda i innych [Advanced... 2004; Bivand i in. 2008; LeSage i Pace 2009].

Wyniki

W pracy badano zależność pomiędzy ceną ziemi a różnymi cechami określanymi jako użytkowe i rynkowe. W tabeli 1 przedstawiono uzyskane istotne współczynniki równania regresji dla dwóch modeli A i B. W modelu A (wzór 1) nie uwzględniono korelacji przestrzennych, natomiast model B (wzór 2) jest modelem z autokorelacją przestrzenną (model SAR - spatial autocorrelation model). W prowadzonych badaniach rozważano więcej zmiennych, jednak istotne okazały się tylko następujące zmienne: jednolite płatności bezpośrednie (JPO), ceny gruntów średnich (c_{sr}), ceny gruntów słabych (c_s) oraz powierzchnia gruntów rolnych klas bonitacyjnych V i VI (klasy.zl). W modelu A uzyskano współczynnik korelacji wielokrotnej wynoszący 0,9871. Wskazuje on, że wybrane zmienne wyjaśniają zmienność ceny gruntów dobrych w 97% (współczynnik $R^2 = 0,9684$). Dla modelu B wyjaśnienie to wynosiło 99% (współczynnik $R^2 = 0,9925$). Jeśli wybierzemy poprawiony współczynnik determinacji jako kryterium dobroci dopasowania, lepszym modelem jest model B, który uwzględnia jeszcze autokorelację przestrzenną. Dla obu modeli przedstawiono wykres reszt na mapie terytorialnej Polski (rysunek 4).

Tabela 1. Regresja wielokrotna dla dwóch modeli A i B

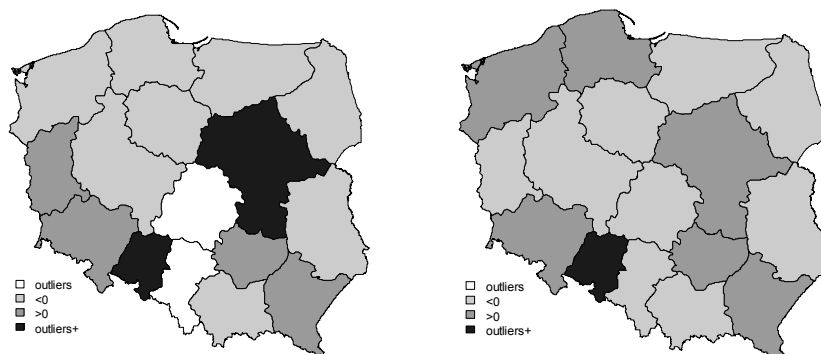
Table 1. Multiple regression for the two models A and B

Zmienna	β_i	Poziom	istotność	β_i	poziom	istotność
	gdzie $i=0,1,\dots,4$	krytyczny		gdzie $i=0,1,\dots,4$	krytyczny	
	Model A (wzór 1)			Model B (wzór 2)		
Stała	1521,0000	0,1725		1304,2000	0,0001	***
JPO	-0,0090	0,0091	**	-0,0052	0,0000	***
c_s	-0,7830	0,0045	**	-1,1824	0,0000	***
C_{sr}	1,8040	0,0000	***	2,0964	0,0000	***
klasy.zl	0,0147	0,0204	**	0,0055	0,0617	*
R^2 (pop)	0,9684			0,9925		

(*** - istotne na poziomie 0,01; ** - istotne na poziomie 0,05; * - istotne na poziomie 0,1)

Źródło: obliczenia własne.

Na rysunku 4 zaznaczono reszty przyjmujące wartości ujemne (jasnoszare województwa), dodatnie (ciemnoszare województwa) oraz punkty odstające tzw. „outliers”. Województwa oznaczone czarnym kolorem to województwa, dla których wartości reszt były dodatnie (outliers+), a oznaczone na biało, dla których reszty były ujemne (outliers). Dla modelu A, w którym nie uwzględniono autokorelacji przestrzennej widać, że mamy cztery wyraźnie odstające województwa: mazowieckie, opolskie (dodatnie wartości reszt), łódzkie i śląskie (ujemne wartości reszt). W tych województwach wartości cen gleb dobrych wyraźnie różnią się w stosunku do pozostałych województw. W modelu B występuje wyraźna różnica w cenach dla województwa opolskiego (te województwo to outlier+). Poza tym w tym modelu rozkład przestrzenny reszt jest bardziej równomierny. Reszty dodatnie w tym modelu uzyskano w województwach mazowieckim, świętokrzyskim, podkarpackim, zachodniopomorskim, pomorskim, dolnośląskim i opolskim (outliers), co oznacza, że model w ich przypadku nie doszacowuje zmian cen gruntów dobrych. Badając autokorelację przestrzenną i wykorzystując współczynnik globalny Morana, stwierdzono losowe rozmieszczenie wartości cen gleb dobrych. W analizie regresji uzyskano ujemne wartości dla dwóch współczynników regresji. Jeden związany jest z cenami dla gleb słabych, a drugi z jednolitymi płatnościami obszarowymi.

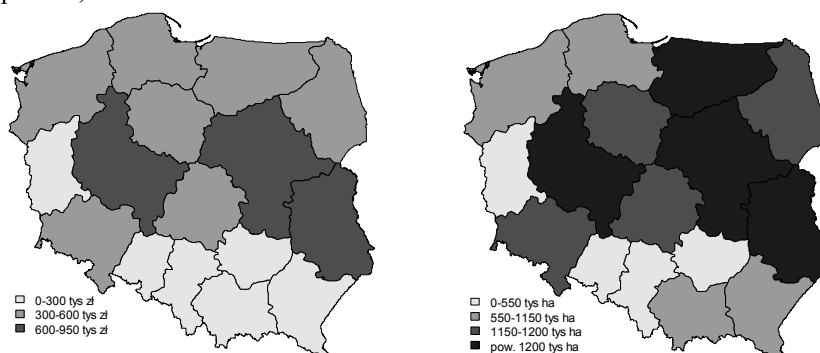


Rys. 4. Rozmieszczenie reszt równania regresji na mapie Polski dla modelu A (lewy rysunek) i B (prawy rysunek)

Fig. 4 Distribution of regression equation residuals on the Polish for the model A (left) and B (right)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Ujemne wartości dla tych współczynników związane są z układem występującym w polskich województwach. Jednolite płatności obszarowe wypłacane są niezależnie od rodzaju gleb, a jedynie zależą od powierzchni gruntów. W tych województwach, w których mamy dużo gruntów słabych, gruntów dobrych jest stosunkowo mało. Taki udział jakości i powierzchni wyjaśnia również ujemną zależność pomiędzy ceną gruntów dobrych, a ceną gruntów słabych. Rozważając wpływ poszczególnych zmiennych niezależnych na ceny gruntów dobrych można zauważyć, że największy udział mają tu ceny gruntów średniej jakości, następnie na podobnym poziomie jest wpływ ceny gruntów słabej jakości i jednolitej płatności obszarowej, a na ostatnim miejscu znajduje się wpływ powierzchni gruntów klas V i VI. Na rysunku 5 zestawiono układ przestrzenny dla jednolitych dopłat bezpośrednich (lewy rysunek) i powierzchni gleb dla klas bonitacyjnych od I do VI. Jak można zauważyć największe jednolite dopłaty bezpośrednie są w tych województwach, w których mamy największą powierzchnię gleb w klasach I-VI, są to województwa: wielkopolskie, mazowieckie i lubelskie.

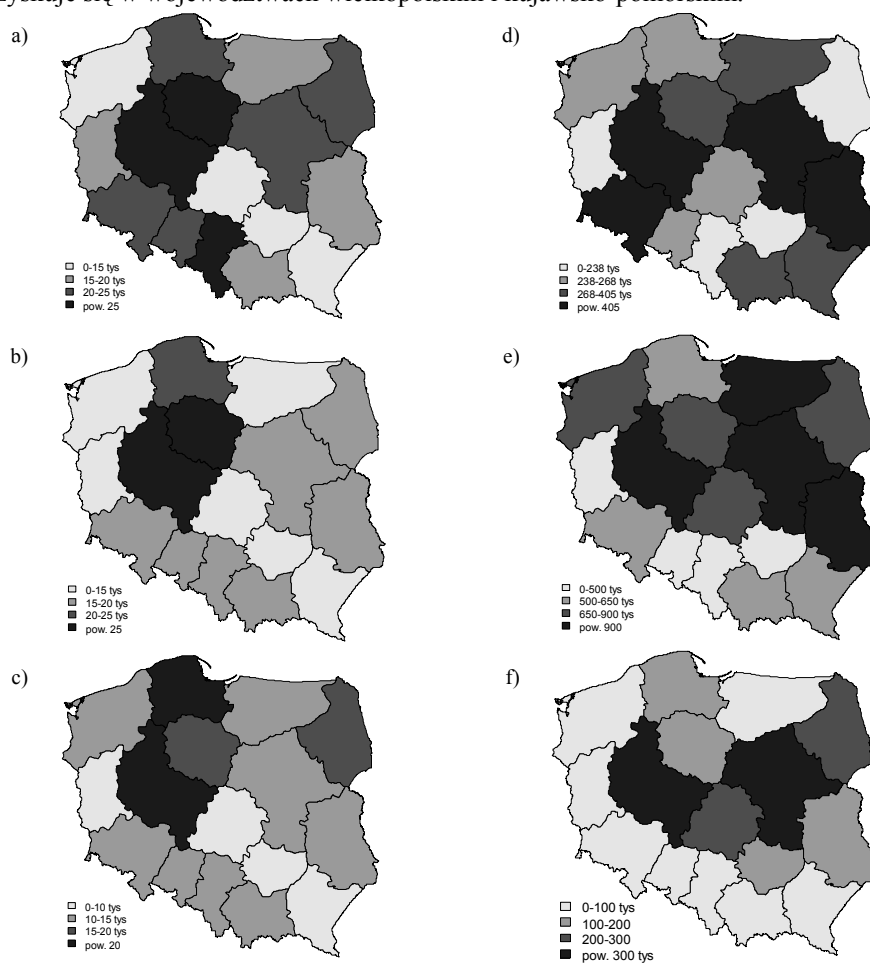


Rys. 5. Dopłaty bezpośrednie (JPO, lewy rysunek), tys. zł, i powierzchnia gruntów ornych dla klas bonitacyjnych od I do VI (prawy rysunek), tys. ha

Fig. 5. Direct payments (JPO, left part), PLN thousand, and arable land acreage in all soil valuation classes (right part), thousand hectare

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Na rysunku 6 przedstawiono ceny gruntów dobrych (6a), średnich (6b), słabych (6c) oraz powierzchnię gruntów z odpowiednim podziałem bonitacyjnym na grunty dobre (6d; klasy I – IIIa), średnie (6e; klasy IIIb – IV) i słabe (6f; klasy V i VI). Porównując ceny gruntów dobrych, średnich i słabych w poszczególnych województwach widzimy podobieństwo w ich rozmieszczeniu. Najwyższe ceny gruntów, bez względu na ich jakość, uzyskuje się w województwach wielkopolskim i kujawsko-pomorskim.



Rys. 6. Ceny gruntów rolnych w podziale na dobre (a), średnie (b) i słabe (c) oraz powierzchnia gruntów w poszczególnych klasach bonitacyjnych: I – IIIa (d), IIIb – IV (e), V – VI (f) w województwach

Fig. 6. Prices of fertile (a), medium fertile (b) and infertile land (c); agricultural land acreage divided into soil valuation classes I-IIIa (d), IIIb-IV (e), V-VI (f), by voivodeship

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Widać również zróżnicowanie cen gruntów dobrych w województwach znajdujących się na granicy południowej i zachodniej Polski, zaczynając od podkarpackiego, a kończąc na zachodniopomorskim. W tych województwach mamy małą powierzchnię gleb słabych,

co może tłumaczyć wzrost cen ziemi na ich terenie. Widać również zróżnicowanie w powierzchni gruntów dla klasy I-IIIa dla omawianych województw (rysunek 6d). Takie zróżnicowanie może powodować zmiany w cenach gruntów dobrych, a tym samym tłumaczyć wpływ pozostałych cen gruntów rolniczych (średniej i słabej jakości) na cenę gruntów dobrej jakości. Podobne analizy przeprowadzono dla ceny gruntów o jakości średniej i słabej, ale ze względu na ograniczenie miejsca ich wyników nie zamieszczono w tej pracy.

Podsumowanie

Uzyskane wyniki pozwoliły na stwierdzenie, że na ceny gruntów dobrych wpływ mają ceny gruntów średnich i słabych, jednolite płatności bezpośrednie oraz powierzchnia gleb klas V i VI. Nie udało się stwierdzić wpływu dopłat uzupełniających i dopłat ONW, jak również wpływu nawożenia mineralnego, który był traktowany jako wskaźnik intensywności produkcji. Mimo wyraźnego wyhamowania wzrostu cen gruntów rolniczych, dalej zauważa się ich wzrost w przypadku wszystkich rodzajów gruntów.

Wydaje się, że na zmiany w cenach ziemi rolniczej dobrej jakości oprócz badanych czynników, może mieć również wpływ wykorzystanie ziemi na cele nierolnicze (patrz przykład Holandii). Zachodzi to przede wszystkim w przypadku gruntów słabych (klasa V i VI), ze względu na możliwość ich odrolnienia i wykorzystania w budownictwie itp. Na spadek cen ziemi ma zapewne również wpływ ograniczenie możliwości inwestycyjnych ze strony kupujących. Dlatego wydaje się, że chociaż w najbliższej przyszłości ceny ziemi rolniczej będą dalej rosły, to nie będzie już tak spektakularnych zmian w tym zakresie, jak miało to miejsce w latach wcześniejszych.

Literatura

- Advanced Spatial Econometrics. Methodology. Tools and applications. [2004]. L. Anselin, R. Florax, S. Rey (red.). Springer Verlag, Berlin.
- Bivand R.S., Pebesma, E.J., Gómez-Rubio V. [2008]: Applied Spatial Data Analysis with R. Springer, Nowy Jork.
- Gołębiewska B. [2010]: Organizacyjno-ekonomiczne skutki powiązań gospodarstw rolniczych z otoczeniem. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Kozioł-Kaczorek D., Parlińska A. [2009]: Czynniki wpływające na wartość nieruchomości rolnej, *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu* t. 11, z. 2, ss. 120-125.
- Krasowicz S., Igras J. [2003]: Regionalne zróżnicowanie wykorzystania potencjału rolnictwa w Polsce. *Pamiętnik Puławski* nr 132, ss. 233-251.
- Kuś J., Krasowicz S., Igras J. [2009]: Perspektywiczne kierunki zmian produkcji rolniczej w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB* z. 17. ss. 74-92.
- LeSage J., Pace R.K. [2009]: Introduction to Spatial Econometrics. CRC Press, Boca Raton.
- Pietrzykowski R., Wicki L. [2010]: Dynamika zmian dysproporcji regionalnych rolnictwa mierzona poziomem nawożenia. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu* t. 12, z. 3, ss. 317-323.
- Standard III.1. Wycena nieruchomości rolnych. [2003]. Standardy zawodowe rzeczoznawców majątkowych. Polska Federacja Stowarzyszeń Rzeczoznawców Majątkowych, Warszawa.
- Standard V.4. Wycena nieruchomości rolnych. [1998]. Standardy zawodowe rzeczoznawców majątkowych. Polska Federacja Stowarzyszeń Rzeczoznawców Majątkowych, Warszawa.
- Ustawa z dnia 21.08.1997 r. o gospodarce nieruchomościami. [1997]. *Dz. U.* z 2004 r. nr 261, poz. 2603, z późniejszymi zm.