

Andrzej Madej

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

**PRZESTRZENNA KONCENTRACJA CIĄGNIKÓW ROLNICZYCH WZGLĘDEM
POWIERZCHNI UŻYTKÓW ROLNYCH W LATACH 2010 I 2016***SPATIAL CONCENTRATION OF AGRICULTURAL TRACTORS IN RELATION
TO AGRICULTURAL LAND IN 2010 AND 2016***Słowa kluczowe: koncentracja, ciągniki rolnicze***Key words: concentration, agricultural tractors**JEL codes: C18, O13, Q16, Q18*

Abstrakt. Do analizy przestrzennej koncentracji liczby ciągników rolniczych na 100 ha UR w zależności od ich mocy w latach 2010 i 2016 wykorzystano współczynnik koncentracji Lorenza. Najbardziej równomierne rozmieszczenie stwierdzono dla grupy ciągników o mocy silnika 40-100 kW (wartość współczynnika w 2016 roku wynosiła 0,13). Natomiast większą koncentrację odnotowano dla ciągników o mocy silnika poniżej 40 kW, a najsilniejszą dla grupy ciągników poniżej 15 kW (wartość współczynnika w 2016 roku wynosiła 0,54). W obydwu analizowanych latach 100-procentowa koncentracja wystąpiła w województwie małopolskim. Zdecydowanie mniejszą koncentracją w 2016 roku charakteryzowała się grupa ciągników o mocy powyżej 100 kW ($K = 0,28$), gdzie koncentracja powyżej 90% wystąpiła w województwach dolnośląskim i opolskim.

Wstęp

Zmiany, które zaszły w krajowym rolnictwie z chwilą przystąpienia Polski do Unii Europejskiej (UE) można określić jako wielokierunkowe. Dotyczyły one również kapitału zaangażowanego w gospodarstwach rolnych – jako jednego z podstawowych czynników produkcji – obok ziemi i pracy. Analizy obejmujące okres przystąpienia Polski do UE wskazywały na wyraźny wpływ tego wydarzenia na stan wyposażenia gospodarstw rolnych w środki trwałe [Kapusta 2015]. W okresie poakcesyjnym wzrósł udział wyposażenia w maszyny, urządzenia techniczne i narzędzia oraz środki transportowe w stosunku do budynków i budowli. Natomiast badania obejmujące dane za kolejne lata transformacji krajowego rolnictwa wskazywały na znaczące zmiany w wyposażeniu w ciągniki rolnicze pod względem ich mocy na poziomie kraju [Pawlak 2015, Lorencowicz 2016, Skudlarski 2017]. W latach 2004-2013 obserwowano największy wzrost podaży fabrycznie nowych ciągników o mocy 59-75 kW oraz przekraczającej 90 kW, kosztem ciągników mniejszych (o mocy 37-59 kW) [Pawlak 2015]. Natomiast w latach 2012-2016 na rynku ciągników rolniczych do 2014 roku obserwowano wzrost popytu na nowe ciągniki o mocy powyżej 117 kW [Skudlarski 2017]. Spadek liczby nowo zakupionych ciągników po 2014 roku wiązano z ograniczeniem dla rolników dostępności do programów pomocowych w ramach wspólnej polityki rolnej (WPR). Wynikało to z braku dofinansowań unijnych i oczekiwania na nowe programy wsparcia z perspektywy 2014-2020. Wpływ tego czynnika na zmiany w zakresie wyposażenia gospodarstw w ciągniki rolnicze określano jako znaczący [Lorencowicz 2016, Skudlarski 2017].

Problem regionalnego zróżnicowania polskiego rolnictwa skłania do podjęcia badań w zakresie koncentracji liczby ciągników rolniczych w zależności od powierzchni użytków rolnych (UR) w ujęciu przestrzennym (w układzie województw). Ich wyniki pozwolą na wskazanie kierunków dalszych zmian w zakresie wyposażenia gospodarstw w ciągniki rolnicze.

Material i metodyka badań

Podstawowy materiał do analiz przestrzennych stanowiły ogólnodostępne dane statystyczne GUS w układzie województw, dotyczące liczby ciągników rolniczych w gospodarstwach rolnych prowadzących działalność rolniczą [GUS 2011, 2012, 2017]. Dane te dotyczyły dwóch okresów: 2010 roku, w którym przeprowadzono powszechny spis rolny oraz 2016 roku. Badania prowadzono analizując grupy ciągników wyróżnione pod względem mocy silnika zgodnie z metodyką GUS: do 15, 15-25, 25-40, 40-60, 60-100, 100 i więcej kW.

Do badania rozmieszczenia przestrzennego liczby ciągników rolniczych względem powierzchni UR w gospodarstwach rolniczych oraz oceny stopnia ich koncentracji (nasycenia ciągnikami danego obszaru), zastosowano metodę wykorzystującą współczynnik koncentracji Lorenza [Kossowski, Perdał 2014]. W celu uzyskania regionalnych danych relatywnych według których sortowano bazę danych wojewódzkich, liczbę ciągników dla poszczególnych kategorii mocy odniesiono do powierzchni 100 ha UR. Krzywa Lorenza uzyskana ze skumulowanych i przeskalowanych do przedziału $[0,1]$ szeregów danych regionalnych, przechodzi przez punkty (φ'_k, λ'_k) , $k = 1, \dots, R$ (R – liczba regionów), z początkiem w punkcie $(0,0)$ i końcem w punkcie $(1,1)$. Linia prosta, łącząca punkty początkowy i końcowy krzywej Lorenza nazywa się linią równomiernego rozmieszczenia. Natomiast współczynnik koncentracji Lorenza obliczono według wzoru, $K = a/0,5$, gdzie a jest polem pomiędzy krzywą Lorenza a linią równomiernego rozmieszczenia. Przyjmuje on wartości z przedziału $[0,1]$, gdzie 1 oznacza maksymalną koncentrację (cała „wartość” cechy znajduje się w jednym regionie), a 0 maksymalne rozproszenie (wszystkie regiony posiadają jednakową wartość cechy). W literaturze przedmiotu [Grabiński 1992] za niską koncentrację uznaje się wartości $K \leq 0,2$, a za wysoką, gdy $K > 0,5$. Natomiast wartości w przedziale $0,2 < K \leq 0,5$ oznaczają przeciętny poziom koncentracji.

Do sporządzenia wykresów koncentracji liczby ciągników dla poszczególnych kategorii mocy w zależności od powierzchni UR według województw, wykorzystano wartości szeregów skumulowanych i przeskalowanych do przedziału $[0,1]$ wyrażone w procentach. Otrzymane wyniki przedstawiono oraz opisano w formie tabel i rysunków, poszukując zależności przyczynowo-skutkowych.

Wyniki i dyskusja

Dane w tabeli 1 dotyczące liczby ciągników i jej dynamiki na poziomie kraju wskazują, że w analizowanych latach zasadniczej zmiany uległa struktura wyposażenia gospodarstw w ciągniki pod względem mocy silnika (tab. 1). W 2016 roku w porównaniu do 2010 roku najbardziej zmniejszył się udział ciągników o mocy 15-25 kW (z 34,1 do 26,0%), które zarazem pod względem mocy

Tabela 1. Struktura liczby ciągników w gospodarstwach według mocy silnika w latach 2010 i 2016
Table 1. Number structure of tractors in farms according to engine power in the years 2010 and 2016

Lata/ Years	Ogółem/ Total	Ciągniki o mocy silnika/Tractors with engine power [kW]					
		< 15	15-25	25-40	40-60	60-100	≥ 100
		%					
2010	100	3,2	34,1	31,2	19,6	9,6	2,3
2016	100	2,7	26,0	23,9	27,1	14,8	5,5
Współczynniki koncentracji Lorenza/Lorenzo concentration coefficients							
2010	0,22	0,44	0,39	0,25	0,17	0,10	0,15
2016	0,22	0,54	0,37	0,20	0,13	0,13	0,28
Różnica/ Difference	+/-	+	-	-	-	+	+

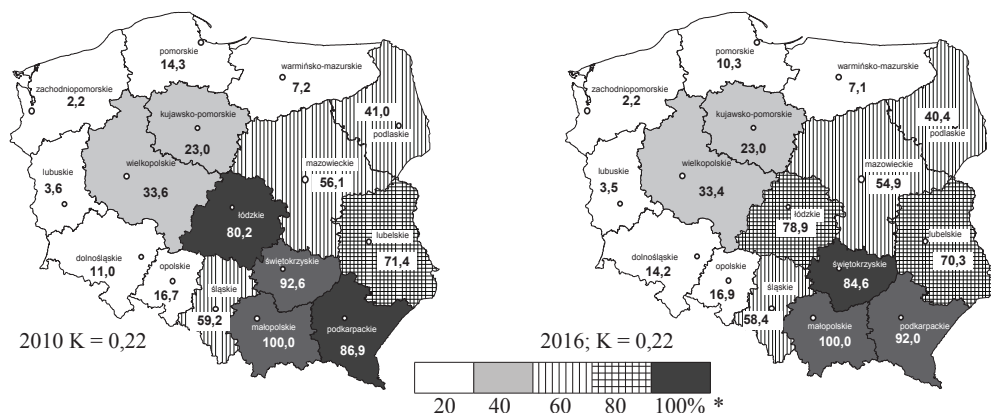
Źródło: obliczenia własne na podstawie [GUS 2011, 2017]

Source: own calculations based on [GUS 2011, 2017]

silnika stanowiły w 2010 roku największy udział. Natomiast największy wzrost odnotowano w udziale ciągników o mocy silnika w zakresie 40-60 kW (7,5 p.p.). Podobne tendencje w strukturze rejestracji nowych ciągników w okresie 2012-2016 odnotował Jacek Skudlarski [2017], wykazując że przeważały ciągniki o mocy 36-54 kW (44%). Natomiast mniejszym poziomem wzrostu (5,2 p.p.) charakteryzował się udział ciągników o mocy silnika w przedziale 60-100 kW, jednak większym niż udział ciągników największych, których moc silnika przekraczała 100 kW (3,2 p.p.). W latach 2012-2016 w Polsce, według J. Skudlarskiego [2017], udział zarejestrowanych nowych ciągników o mocy powyżej 117 kW był najmniejszy (1,45%), a po 2014 roku sprzedaż tego typu ciągników miała tendencję spadkową.

Współczynnik koncentracji Lorenza dla liczby ciągników rolniczych ogółem w zależności od powierzchni UR kształtował się w 2010 roku na stosunkowo niskim poziomie (0,22 – przeciętnym), a w 2016 roku jego wartość nie uległa zmianie (tab. 1). Świadczy to o braku większej koncentracji w wyposażeniu gospodarstw w ciągniki względem powierzchni UR w ujęciu wojewódzkim. W przypadku grup ciągników, wyodrębnionych w zależności od mocy posiadanego silnika, wartość współczynnika była zróżnicowana. Stwierdzone w badaniach wartości współczynnika Lorenza wskazują na najbardziej równomierne rozmieszczenie ciągników o większej mocy silnika (powyżej 40 kW). W 2010 roku były to ciągniki z grupy 60-100 kW, a w 2016 roku z grupy 40-100 kW. Z kolei ciągniki należące do grup o mniejszej mocy silnika, charakteryzowała większa wartość współczynnika koncentracji. Najbardziej było to widoczne w grupie ciągników najmniejszych (poniżej 15 kW). Wartość współczynnika koncentracji w obydwu analizowanych latach była w tym przedziale mocy największa – w 2010 roku wynosiła 0,44 i po sześciu latach jej wartość wzrosła do poziomu wysokiego (0,54).

Analiza przestrzennej koncentracji wyposażenia gospodarstw rolnych w ciągniki rolnicze ogółem w Polsce względem powierzchni UR w latach 2010 i 2016 wykazała niewielki i zarazem podobny stopień koncentracji (rys. 1). W obydwu porównywanych latach wyposażenie gospodarstw w ciągniki na 100 ha UR najbardziej było widoczne w południowo-wschodniej części kraju. Bardzo wysoką (ponad 80%) koncentrację wyposażenia w ciągniki rolnicze w 2010 roku odnotowano w województwach łódzkim, podkarpackim, świętokrzyskim i małopolskim. W 2016 roku były to województwa świętokrzyskie, podkarpackie i małopolskie. Wymienione wojewódz-



* skumulowany udział liczby ciągników w województwach/Cumulated share of the number of tractors in voivodeships

Rysunek 1. Koncentracja wyposażenia gospodarstw w ciągniki rolnicze względem powierzchni UR w latach 2010 i 2016

Figure 1. Concentration of farm equipment into agricultural tractors in relation to AL area in 2010 and 2016

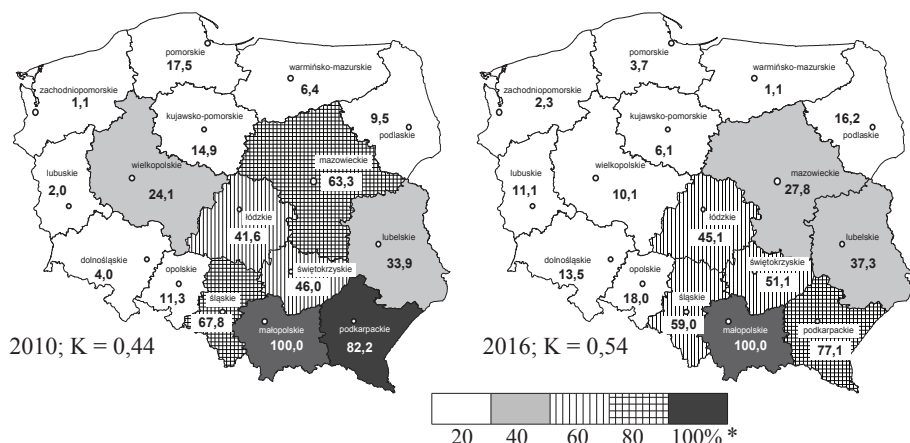
Źródło: obliczenia własne na podstawie [GUS 2011, 2012, 2017]

Source: own calculations based on [GUS 2011, 2012, 2017]

stwa cechowały się niekorzystną strukturą obszarową, co potwierdziło duży udział gospodarstw o powierzchni 1-5 ha UR. W województwach podkarpackim i małopolskim wynosił on w 2016 roku ponad 80%, a w województwie świętokrzyskim prawie 63%, podczas gdy średnio w Polsce udział tego typu gospodarstw wynosił 52%.

Analiza przestrzennej koncentracji wyposażenia gospodarstw rolnych w ciągniki o mocy poniżej 15 kW w odniesieniu do powierzchni UR wykazała, że największy poziom osiągała ona w południowo-wschodniej części kraju (rys. 2). W obydwu analizowanych latach dotyczyła ona woj. małopolskiego, w którym udział ciągników o mocy do 15 kW wzrósł z 18% w 2010 roku do 23% w roku 2016. Natomiast w sąsiadującym z nim woj. podkarpackim stopień koncentracji kształtował się na poziomie 82-77% w zależności od roku badań. Jednocześnie województwo małopolskie charakteryzowało się najgorszą strukturą obszarową gospodarstw w Polsce. Gospodarstwa o powierzchni 1-5 ha UR według danych GUS z 2016 roku stanowiły tu 81% ogółu gospodarstw rolnych, w których użytkowano aż 48% powierzchni UR. Arkadiusz Zalewski [2017] w badaniach regionalnego zróżnicowania wyposażenia gospodarstw w ciągniki rolnicze w 2016 roku zaliczył woj. małopolskie wraz z lubelskim, świętokrzyskim i podkarpackim do skupienia charakteryzującego się najniższą powierzchnią UR przypadającą na 1 ciągnik, a także najmniejszą liczbą ciągników na gospodarstwo.

Odmienne wyglądała przestrzenna koncentracja liczby ciągników o mocy 60-100 kW względem powierzchni UR (rys. 3). W 2010 roku wykazała ona najbardziej równomierne rozmieszczenie tej grupy ciągników, z nieznaczną tendencją do koncentracji w roku 2016, o czym świadczył wzrost wskaźnika koncentracji Lorenza. W 2016 roku największą (ponad 80%) koncentracją ciągników wyróżniały się województwa kujawsko-pomorskie (90%) i podlaskie (100%), a także opolskie (81%), charakteryzujące się największą liczbą ciągników o mocy 60-100 kW na jednostkę powierzchni. Natomiast w 2010 roku były to województwa kujawsko-pomorskie, łódzkie i podlaskie. W swoich badaniach Edmund Lorencowicz [2016] zauważył, że w latach 2000-2014 w polskim rolnictwie ciągniki wyższej mocy – ponad 50 kW, stają się podstawowym środkiem energetycznym, co mogło tłumaczyć ich równomierność rozmieszczenia. Natomiast Elżbieta Badach i współautorzy [2017] stwierdzili, że właściciele



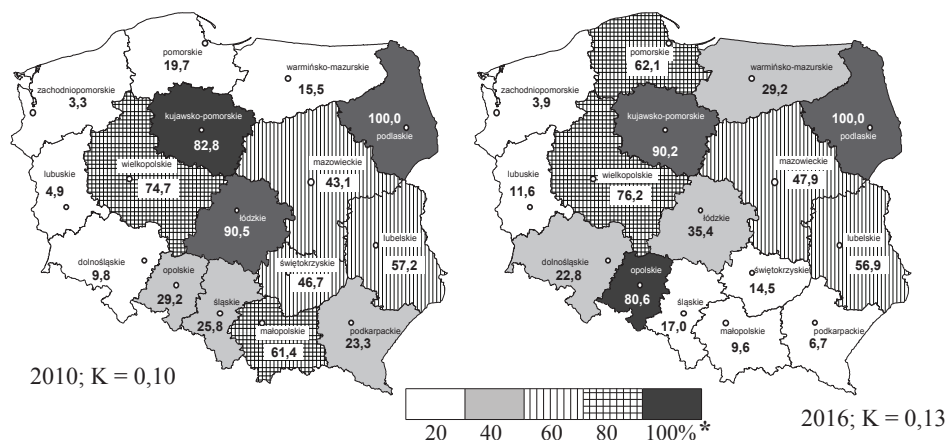
* jak na rys. 1/see fig. 1

Rysunek 2. Koncentracja wyposażenia gospodarstw w ciągniki rolnicze o mocy < 15 kW względem powierzchni UR w latach 2010 i 2016

Figure 2. Concentration of farm equipment into agricultural tractors < 15 kW in relation to AL area in 2010 and 2016

Źródło: obliczenia własne na podstawie [GUS 2011, 2012, 2017]

Source: own calculations based on [GUS 2011, 2012, 2017]



* jak na rys. 1/see fig. 1

Rysunek 3. Koncentracja wyposażenia gospodarstw w ciągniki rolnicze o mocy 60-100 kW względem powierzchni UR w latach 2010 i 2016

Figure 3. Concentration of farm equipment into agricultural tractors 60-100 kW in relation to AL area in 2010 and 2016

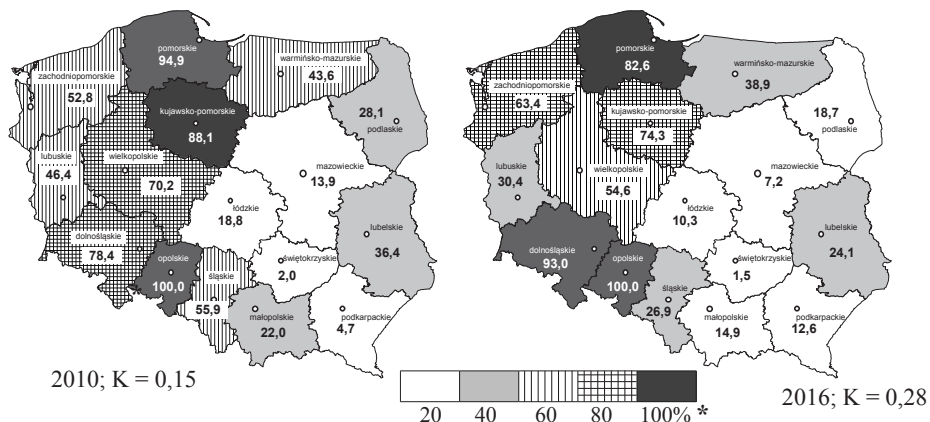
Źródło: obliczenia własne na podstawie [GUS 2011, 2012, 2017]

Source: own calculations based on [GUS 2011, 2012, 2017]

gospodarstw o powierzchni powyżej 20 ha, mając możliwość pozyskania środków z funduszy europejskich, przeznaczali je na zakup ciągników z silnikami dużej mocy. Wykazano, że 45% ciągników o mocy powyżej 80 KM (59 kW) miało do 5 lat. Istniejący w ramach WPR program dopłat do modernizacji gospodarstw rolnych (w ramach działań Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich), w tym dopłat do sprzętu rolniczego (nawet do 60% kosztów inwestycji [MRiRW, PROW 2007-2013]) powodowały, że nawet gospodarstwa mniejsze obszarowo mogły sobie pozwolić na modernizację parku maszynowego. Zakupywane ciągniki mocą silników często przewyższały potrzeby gospodarstw. Na ten fakt zwrócił uwagę również Edmund Lorencowicz [2016], który analizując zmianę cen na ciągniki rolnicze w latach 2000-2014 stwierdził, że fakt zakupu nowych ciągników wynikał często z wykorzystywania dotacji unijnych, co wiązało się z podejmowaniem przez rolników decyzji o zakupie ciągnika o mocy większej niż niezbędna w gospodarstwie.

Gospodarstwa rolne województwa podlaskiego po 1989 roku przeszły znaczące przemiany w zakresie specjalizacji i koncentracji produkcji zwierzęcej, a szczególnie w produkcji mleka. Ten kierunek produkcji przyjęty w gospodarstwie wymusił dostosowanie produkcji roślinnej wraz z produkcją pasz objętościowych (kiszonki i sianokiszonki). W produkcji tej ciągniki o mocy 60-100 kW zaspokajały potrzeby tych gospodarstw, co znalazło odzwierciedlenie w ich koncentracji. Według Edmunda Lorencowicza [2016] aktualnie w polskim rolnictwie ciągniki o mocy ponad 50 kW stają się podstawowym środkiem energetycznym.

Analiza wyposażenia gospodarstw rolnych w ciągniki o mocy powyżej 100 kW (rys. 4) w obydwu analizowanych latach wykazała dwa, różniące się rejonami ich koncentracji położone w zachodniej części Polski. W 2010 roku największa koncentracja ciągników występowała w województwie opolskim i na niższym poziomie (78%) w województwie dolnośląskim. Drugi rejon stanowiły województwa pomorskie i kujawsko-pomorskie z koncentracją ciągników wynoszącą odpowiednio 95 i 88%. Natomiast w 2016 roku województwa opolskie i dolnośląskie tworzyły jeden silny rejon z największą koncentracją ciągników o mocy powyżej 100 kW (ponad 90%), a województwo pomorskie o koncentracji wynoszącej 83% tworzyło drugi, słabszy rejon.



* jak na rys. 1/see fig. 1

Rysunek 4. Koncentracja wyposażenia gospodarstw w ciągniki rolnicze o mocy >100 kW względem powierzchni UR w latach 2010 i 2016

Figure 4. Concentration of farm equipment into agricultural tractors >100 kW in relation to AL area in 2010 and 2016

Źródło: obliczenia własne na podstawie [GUS 2011, 2012, 2017]

Source: own calculations based on [GUS 2011, 2012, 2017]

Wszystkie spośród wymienionych województw charakteryzowały się korzystną strukturą obszarową gospodarstw oraz wysoką intensywnością produkcji rolnej. Arkadiusz Zalewski [2017], badając regionalne zróżnicowanie wyposażenia gospodarstw w ciągniki rolnicze, do jednego ze skupień zaliczył województwa kujawsko-pomorskie, pomorskie, opolskie i wielkopolskie. Według tego autora województwa te wyróżniały się m.in. zdecydowanie największą liczbą ciągników w przeliczeniu na gospodarstwo. Odnotowano w nich także najwyższy poziom nawożenia mineralnego, największy udział zasiewów w powierzchni UR oraz najwyższą wartość skupu produktów rolnych z 1 ha.

Podsumowanie

Analiza przestrzenna wyposażenia gospodarstw rolnych w ciągniki rolnicze ogółem w zależności od powierzchni UR, przeprowadzona z wykorzystaniem współczynnika koncentracji Lorenza, świadczy o braku większej ich koncentracji w ujęciu wojewódzkim ($K = 0,22$). W przypadku grup ciągników wyodrębnionych w zależności od mocy posiadanego silnika, jego wartość była zróżnicowana regionalnie. Badania wskazały, że najbardziej równomierne rozmieszczenie miało miejsce w przypadku ciągników o mocy silnika 40-100 kW (wartość współczynnika w 2016 roku wynosiła 0,13). Natomiast ciągniki z grup o mniejszej mocy silnika (poniżej 40 kW) charakteryzowała większa koncentracja. Najbardziej była ona widoczna w grupie ciągników poniżej 15 kW. Wartość współczynnika koncentracji Lorenza w obydwu analizowanych latach była w tym przedziale mocy największa i w 2016 roku wynosiła 0,54, osiągając poziom wysoki. W ujęciu przestrzennym największa koncentracja wystąpiła w województwie małopolskim. Zdecydowanie mniejszą koncentracją w 2016 roku, ale większą niż w 2010 roku, charakteryzowała się grupa ciągników o mocy powyżej 100 kW ($K = 0,28$). Największą koncentracją ciągników charakteryzowały się województwa dolnośląskie i opolskie.

Literatura/Bibliography

- Badach Elżbieta, Lidia Luty, Monika Ziolo. 2017. Ciągniki rolnicze w gospodarstwach indywidualnych Małopolski w świetle badań ankietowych (Agricultural tractors in individual farms of Malopolska in the light of the survey research). *Roczniki Naukowe SERiA* XIX (2): 15-20, doi: 10.5604/01.3001.0010.1152.
- Grabiński Tadeusz 1992. Mierniki koncentracji i lokalizacji przestrzennej. [W] *Badania przestrzenne rynku i konsumpcji. Przewodnik metodyczny* (Measures of concentration and spatial location. [In] Spatial research of the market and consumption. Methodical guide), ed. Stefan Młynarski, 76-105. Warszawa: PWN.
- GUS. 2011. *Środki produkcji w rolnictwie. PSR 2010* (Means of production in agriculture). Warszawa: GUS.
- GUS. 2012. *Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2010 r. PSR 2010* (Characteristics of agricultural holdings in 2010). Warszawa: GUS.
- GUS. 2017. *Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2016 r.* (Characteristics of agricultural holdings in 2016). Warszawa: GUS.
- Kapusta Franciszek. 2015. Zmiany strukturalne środków trwałych w polskim rolnictwie i ich produktywność w okresie przedakcesyjnym i po akcesji do Unii Europejskiej (Structural changes of fixed assets in Polish agriculture and their productivity in the periods of pre-accession and after accession to the European Union). *Roczniki Naukowe SERiA* XVII (1): 100-106.
- Kossowski Tomasz, Robert Perdał. 2014. Wykorzystanie metod ekonometrii przestrzennej do analizy procesów koncentracji w rolnictwie polskim. [W] *Zróżnicowanie przestrzenne rolnictwa. PSR 2010* (The use of spatial econometrics methods to analyze concentration processes in Polish agriculture. [In] Spatial diversification of agriculture. AC 2010), ed. Benicjusz Głębocki, 466-487. Warszawa: GUS.
- Lorencowicz Edmund. 2016. Zmiany cen ciągników rolniczych w Polsce w latach 2000-2014 (Changes of agricultural tractors prices in Poland in the years 2000-2014). *Roczniki Naukowe SERiA* XVIII (4): 163-166.
- MRiRW. *Działania Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013*, <http://www.minrol.gov.pl/Wsparcie-rolnictwa/Program-Rozwoju-Obszarow-Wiejskich-2007-2013/Dzialania-PROW-2007-2013>, access: 05.03.2018.
- Pawlak Jan. 2015. Podaż krajowa środków mechanizacji rolnictwa w Polsce w latach 2004-2013 (National supply of agricultural mechanization equipment in Poland in the years 2004-2013). *Problemy Inżynierii Rolniczej* 1 (87): 41-52.
- Skudlarski Jacek. 2017. Rynek nowych i używanych ciągników rolniczych w Polsce w latach 2012-2016 (Market of new and used agricultural tractors in Poland in the years 2012-2016). *Roczniki Naukowe SERiA* XIX (1): 165-169, doi: 10.5604/01.3001.0009.8359.
- Zalewski Arkadiusz. 2017. Uwarunkowania regionalnego zróżnicowania wyposażenia gospodarstw rolnych w ciągniki rolnicze w Polsce (Determinations of regional differences of farm equipment in agricultural tractors in Poland). *Roczniki Naukowe SERiA* XIX (6): 219-224, doi: 10.5604/01.3001.0010.7935.

Summary

Coefficient of Lorenz was used to perform spatial analysis of the concentration number of agricultural tractors (depending on their engine power) depending on arable lands, in 2010 and 2016. The most even distribution was found for a group of tractors with an engine power of 40-100 kW (the value of the coefficient in 2016 was 0.13). On the other hand, tractors with an engine power below 40 kW were characterized by a higher concentration. It was the strongest in the group of tractors below 15 kW (the value of the coefficient in 2016 was 0.54). In both analyzed years, the largest concentration occurred in the Małopolskie voivodeship. The group of tractors with the power above 100 kW ($K = 0.28$) showed a significantly smaller concentration in 2016, when the largest concentration occurred in the Dolnośląskie and Opolskie voivodeships.

Adres do korespondencji

dr inż. Andrzej Madej

orcid.org/0000-0002-3369-1077

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej

ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, tel. (81) 47 86 809

e-mail: amjan@iung.pulawy.pl