

Stopa bezrobocia rejestrowanego w powiatach województwa lubelskiego w latach 2002–2009. Analiza czasowo-przestrzenna

Jarosław Bielak

Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji w Zamościu

Streszczenie: *W artykule przedstawiono analizę czasowo-przestrzenną stopy bezrobocia w powiatach województwa lubelskiego w latach 2002–2009. Do testowania hipotez dotyczących istnienia efektu aglomeracji oraz wykrywania obserwacji nietypowych względem ogólnego wzorca zastosowano wybrane metody ekonometrii przestrzennej. Zidentyfikowano istnienie w województwie dwu klastrów – niskiego oraz wysokiego bezrobocia. W pracy zastosowano pewne modyfikacje wizualizacji danych czasowo-przestrzennych w tablicach dwuwymiarowych poprawiające czytelność przedstawianych informacji.*

Wprowadzenie

Województwo lubelskie leży w środkowo-wschodniej części Polski. Naturalną zachodnią granicę regionu stanowi Wisła, wschodnią zaś – rzeka Bug. Sąsiaduje z województwami: podlaskim, mazowieckim, świętokrzyskim i podkarpackim. Jego wschodnia granica z Białorusią i Ukrainą wyznacza jednocześnie wschodnią granicę Unii Europejskiej. Województwo jest podzielone na 20 powiatów i 4 miasta na prawach powiatu: Lublin, Biała Podlaska, Chełm i Zamość. Zgodnie z wymogami statystyki regionalnej Unii Europejskiej w województwie wydzielono 4 podregiony (NTS3): bialski, puławski, lubelski i chełmsko-zamojski¹.

Powiaty województwa lubelskiego są zróżnicowane pod względem powierzchni. Średnia odległość między (wyznaczonymi sztucznie²) środkami powiatów³ w województwie lubelskim wynosi 36,4 km. W celu pokazania struktury województwa pod względem wielkości powiatów i odległości między nimi utworzono macierz sąsiadów⁴ według kryterium sąsiedztwa w promieniu $d = 37$ km⁽⁵⁾ i naniesiono ją na mapę (por. rys. 1). Powiaty sąsiadujące ze sobą, według tego kryterium, są na mapie połączone linią. Przyjęto – na potrzeby bieżącej analizy – że powiat ziemski (bialski, lubelski, chełmski, zamojski) wraz z odpowiadającym mu powiatem grodzkim stanowi jeden obszar⁶. Zauważamy, że powiaty największe – położone we wschodniej i południowej części województwa – mają najmniej sąsiadów. Powiaty włodawski, chełmski, tomaszowski i biłgorajski mają tylko jednego sąsiada, natomiast powiaty bialski i hrubieszowski nie posiadają sąsiadów w ogóle. Dodatkowo są to powiaty większe od pozostałych powiatów w województwie, co skutkuje tym, że (według zaproponowanego kryterium) nie sąsiadują

¹ Do 2007 r. były trzy podregiony: bialskopodlaski, chełmsko-zamojski i lubelski.

² Współrzędne środków obszarów nie są w tym wypadku współrzędnymi geograficznymi.

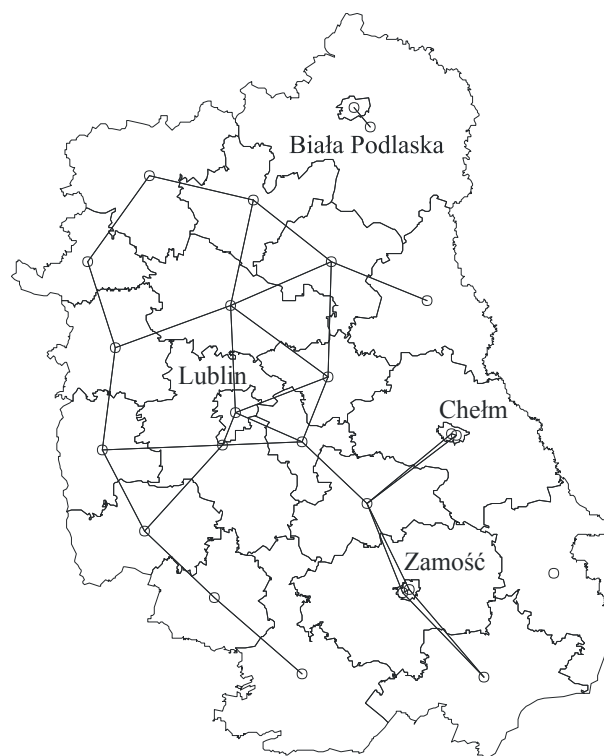
³ Łącznie z miastami na prawach powiatu.

⁴ W artykule przedstawiono w zwięzłej formie wyniki badań z wykorzystaniem wybranych metod ekonometrii przestrzennej oraz w skrócie omówiono tylko niezbędne (według autora) do zrozumienia treści pracy elementy obliczeń. Więcej informacji dotyczących, tak ogólnej problematyki ekonometrii przestrzennej, jak i pojęć pojawiających się w artykule (odległość między obiektami, efekt aglomeracji, autokorelacja przestrzenna itd.) można znaleźć w cytowanych pozycjach literatury.

⁵ Oznacza to, że za powiat sąsiedni zostanie uznany powiat, którego środek będzie oddalony od środka danego powiatu o średnią odległość w województwie, czyli o nie więcej niż 37 km. W dalszej części artykułu będziemy posługiwać się macierzą sąsiedztwa skonstruowaną na podstawie kryterium wspólnej granicy.

⁶ W dalszej części artykułu powiaty tę będą traktowane jako odrębne obszary.

również ze sobą. Na pozostałym obszarze województwa przeważają powiązania sąsiedzkie między powiatami w układzie północ–południe. A zatem, pod względem odległości między powiatami, możemy podzielić województwo lubelskie na dwie części: obszar południowo-wschodni z powiatami większymi (średnia powierzchnia około 1,7 tys. km²) niesąsiadującymi ze sobą oraz obszar środkowo-zachodni z powiatami mniejszymi (średnia powierzchnia około 1 tys. km²), gdzie występuje stosunkowo gęsta sieć powiązań.



Rys. 1. Sąsiedzi w promieniu 37 km

Oczywiście po przyjęciu innej wartości d liczba sąsiadów uległaby zmianie. Przyjęcie tej wartości na poziomie średniej odległości między obszarami pozwoliło na pokazanie struktury województwa pod względem wielkości powiatów i odległości między nimi.

1. Stopa bezrobocia rejestrowanego w województwie lubelskim

Liczba ludności województwa lubelskiego na koniec 2009 r. wynosiła 2,1 mln osób, z czego około 1 mln to mieszkańcy miast. W grudniu 2009 r. zarejestrowanych było 117,2 tys. bezrobotnych, a stopa bezrobocia wynosiła 12,8%. W województwie lubelskim stopa bezrobocia rejestrowanego prawie w całym badanym okresie była wyższa niż średnia stopa bezrobocia w Polsce. Ponadto, co wykażemy w dalszej części artykułu, występuje tu zjawisko przestrzennego zróżnicowania poziomu bezrobocia. W poszczególnych powiatach bezrobocie jest znacznie wyższe lub też znacznie niższe niż średnie bezrobocie w województwie. Ponadto powiaty o podobnej stopie bezrobocia wykazują tendencje do grupowania się, tworząc większe obszary niższego i wyższego bezrobocia.

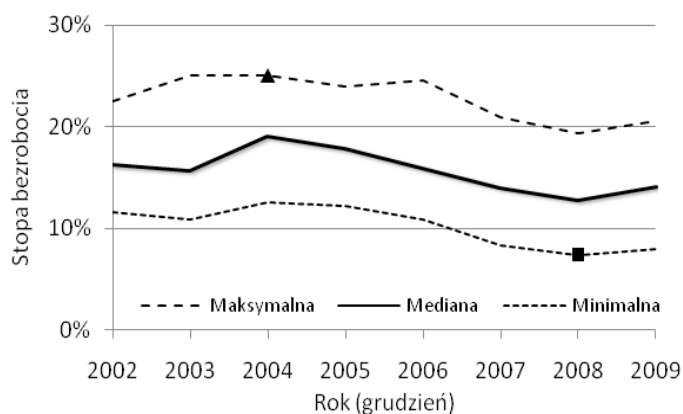
Wysokość stopy bezrobocia rejestrowanego w procentach w poszczególnych powiatach województwa w grudniu, w latach 2002–2009, przedstawiono w tab. 1. Dla lepszej czytelności tablicy poziom stopy bezrobocia oznaczono odcieniami szarości w ten sposób, że najniższe wartości są zaznaczone odcieniem najjaśniejszym, a najwyższe – najciemniejszym. Dzięki temu zabiegowi łatwiej można dostrzec powiaty z wysoką i niską stopą bezrobocia. W całym badanym okresie najwyższe bezrobocie rejestrowane było w powiatach: chełmskim (grodzkim i ziemskim), włodawskim i opolskim; natomiast najniższe było w powiatach lubelskim (grodzkim i ziemskim) oraz biłgorajskim. W latach 2007–2009 do regionów o najniższym w województwie bezrobociu dołączyły powiaty łączyński, łukowski i puławski.

Tab. 1. Stopa bezrobocia w powiatach województwa lubelskiego w grudniu, w latach 2002–2009

Powiat	Rok							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
m. Biała Podlaska	20,9	20,2	20,6	19,8	18,4	16,5	13,2	15,6
chełmski	17,4	18,8	22,4	22,2	24,5	20,9	16,3	16,3
białski	15,2	14,8	18,3	17,5	15,8	14,7	12,4	14,2
lubartowski	18,3	18,0	20,3	18,8	16,5	15,0	13,2	14,9
lubelski	13,7	13,6	12,5	13,8	12,2	10,1	8,2	9,9
łęczyński	16,3	16,1	18,8	18,2	15,8	12,0	10,3	12,1
lukowski	15,4	15,3	19,4	17,2	15,3	11,3	9,0	11,1
hrubieszowski	16,8	16,3	20,1	18,9	17,5	16,2	14,6	15,9
janowski	13,6	12,7	16,8	15,7	15,2	13,5	13,3	14,0
krasnostawski	14,0	13,8	17,6	16,9	13,9	12,8	11,7	13,6
kraśnicki	13,1	12,9	16,4	16,7	16,1	14,5	14,2	16,4
biłgorajski	13,9	13,0	15,9	14,6	12,2	10,1	7,8	8,0
m. Chełm	22,5	25,0	25,1	24,0	23,4	18,2	14,3	15,5
m. Lublin	11,6	10,9	14,4	12,2	10,8	8,3	7,4	9,3
m. Zamość	21,1	20,9	20,0	18,8	17,6	15,3	13,4	14,9
tomaszowski	17,6	16,9	19,8	18,9	18,1	16,1	13,2	14,6
włodawski	20,3	20,3	23,2	23,0	24,1	19,4	19,4	20,6
radzyński	14,9	14,1	17,3	16,6	14,1	12,7	12,0	13,4
rycki	17,4	17,0	20,2	19,6	15,8	12,3	10,0	11,7
zamojski	14,2	13,9	17,5	16,5	15,1	13,4	11,4	12,9
świdnicki	19,6	19,4	21,1	19,0	16,6	13,3	13,1	15,1
opolski	19,9	19,8	23,3	22,6	22,1	19,6	17,6	16,8
parczewski	15,5	13,8	17,0	17,5	16,0	14,7	12,3	13,5
puławski	16,2	15,3	17,2	16,6	13,6	9,9	8,6	10,3

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Średnia stopa bezrobocia w całym badanym okresie⁷ wyniosła 15,9%. Najwyższą stopę bezrobocia rejestrowanego odnotowano w Chełmie w grudniu 2004 (25,1%), zaś najniższą – w Lublinie w grudniu 2008 r. (7,4%), por. rys. 2.



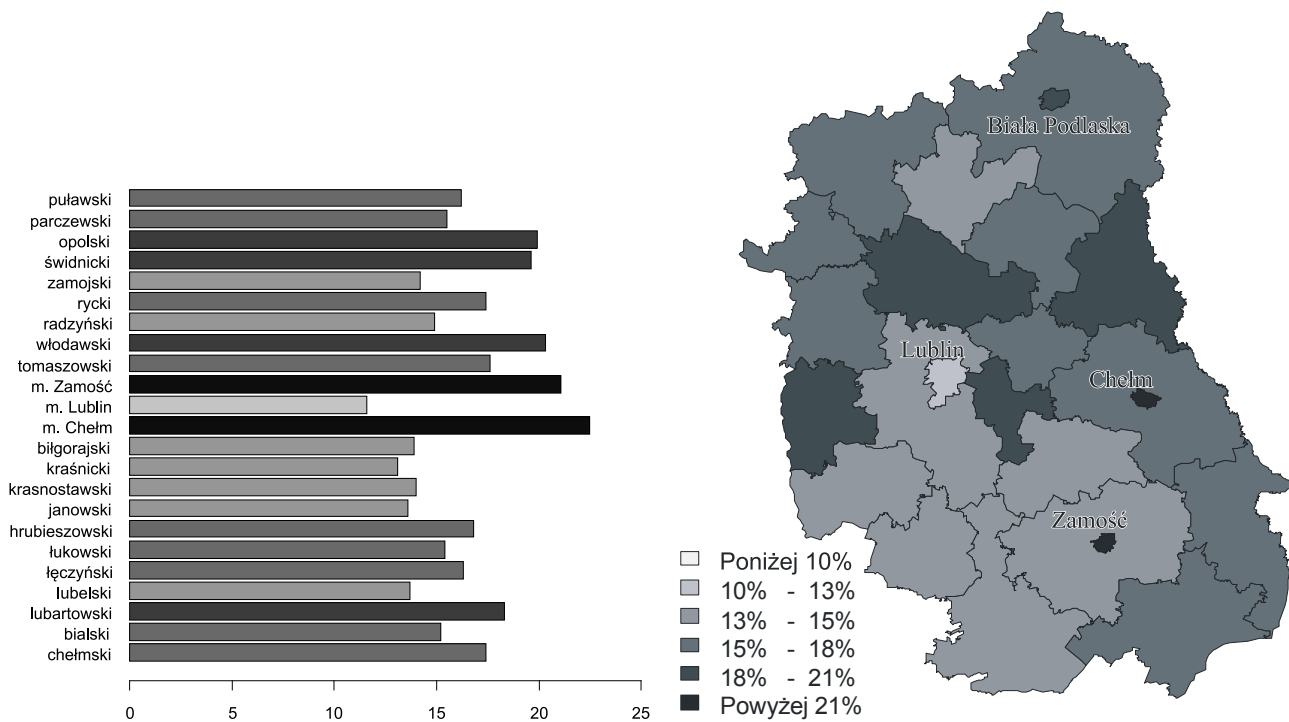
Rys. 2. Stopa bezrobocia w powiatach województwa lubelskiego w grudniu w latach 2002–2009

⁷ Średnia została obliczona ze wszystkich obserwacji.

Na rys. 3–10 przedstawiono stopę bezrobocia rejestrowanego w poszczególnych powiatach województwa lubelskiego. Dla każdego roku wygenerowano równoległe wykres słupkowy oraz mapę administracyjną województwa z oznaczeniem odcieniami szarości poziomu bezrobocia⁸. Dzięki takiemu zabiegowi można zlokalizować większe obszary o podobnym poziomie bezrobocia i równocześnie łatwo porównać wysokość stopy bezrobocia w poszczególnych powiatach na wykresie słupkowym⁹.

W grudniu 2003 r., w porównaniu z grudniem 2002 r., stopa bezrobocia zmniejszyła się we wszystkich powiatach poza powiatami chełmskim (grodzkim i ziemskim – gdzie wzrosła) oraz włodawskim – gdzie nie zmieniła się. Wzrost rejestrowanego bezrobocia w roku 2004 spowodowany był zmianą sposobu jego obliczania. W latach 2004–2008 bezrobocie w województwie powoli spadało, jednak w grudniu 2009 r., w porównaniu z grudniem roku 2008, odnotowano wzrost stopy bezrobocia we wszystkich powiatach (poza powiatem chełmskim ziemskim, gdzie nie zmieniła się). Na przedstawionych mapach można ponadto zauważyć grupowanie powiatów o zbliżonym poziomie bezrobocia.

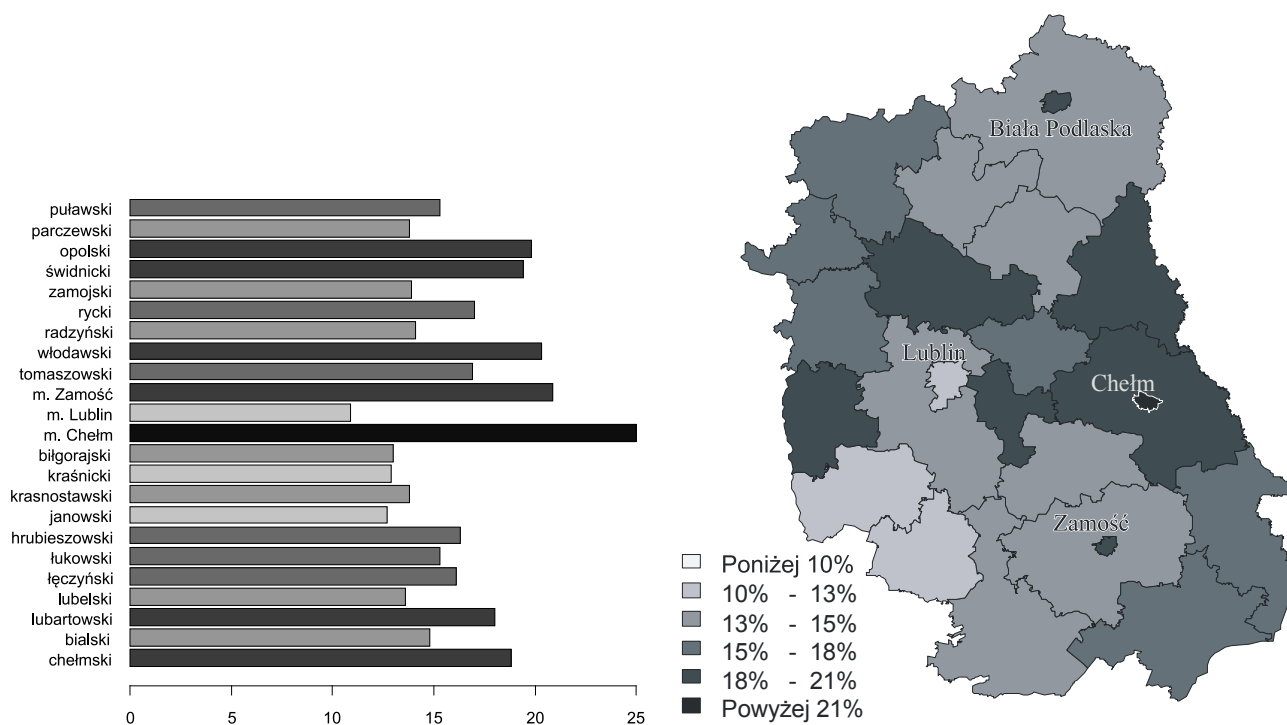
Wstępna wizualna analiza danych pozwala przypuszczać, że w województwie lubelskim istniały w badanym okresie dwie grupy powiatów: powiaty o niższej stopie bezrobocia (w osi Lublin – Biłgoraj) i powiaty o wyższej stopie bezrobocia (w osi Włodawa – Chełm). Hipoteza ta zostanie poddana weryfikacji z zastosowaniem metod ekonometrii przestrzennej w dalszej części artykułu.



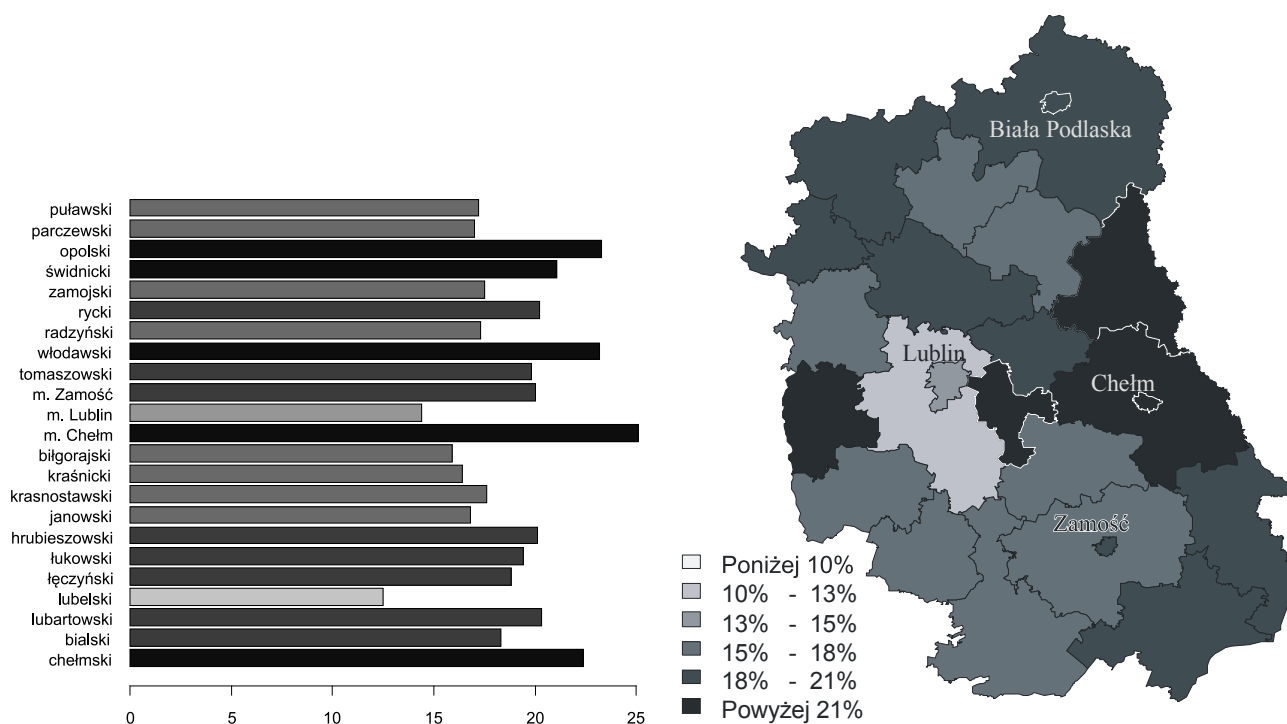
Rys. 3. Stopa bezrobocia w grudniu 2002 r. w powiatach województwa lubelskiego

⁸ Odcienie szarości na mapach i słupkach są identyczne dla tych samych regionów. Odcienie szarości zastosowane w tab. 1 nieco się od nich różnią (jest to spowodowane ograniczeniami w zastosowanym oprogramowaniu).

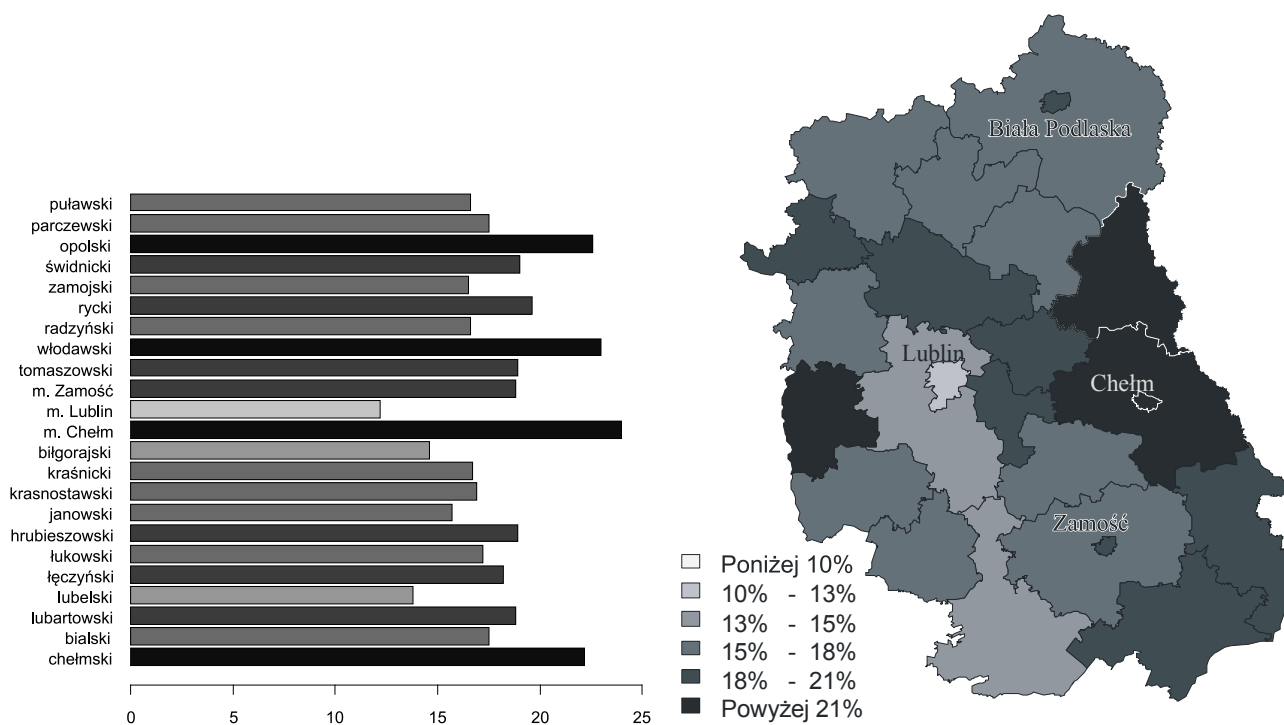
⁹ Uważamy, że dokładne opisywanie przedstawionych map mijałoby się tutaj z celem. W artykule przedstawimy zatem tylko ogólne wnioski wynikające z analizy graficznej, dokładniejsze przestudiowanie tychże rysunków pozostawiamy dociekliwemu czytelnikowi.



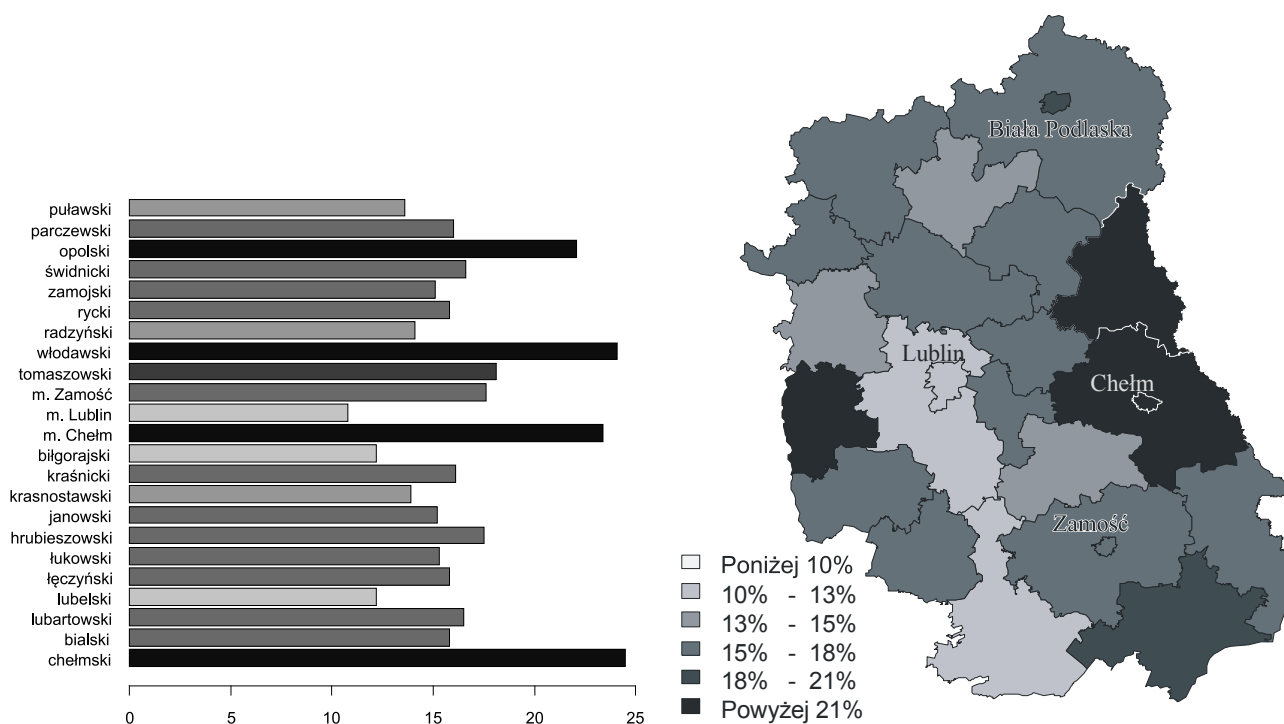
Rys. 4. Stopa bezrobocia w grudniu 2003 r. w powiatach województwa lubelskiego



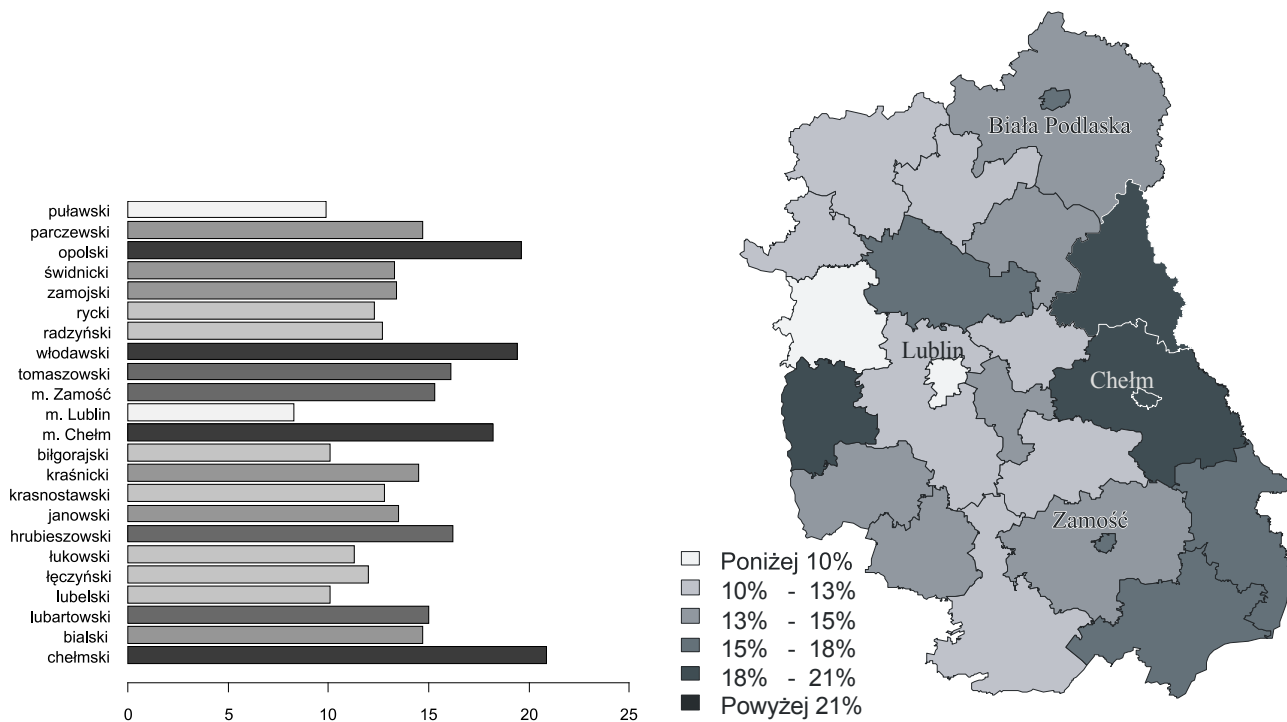
Rys. 5. Stopa bezrobocia w grudniu 2004 r. w powiatach województwa lubelskiego



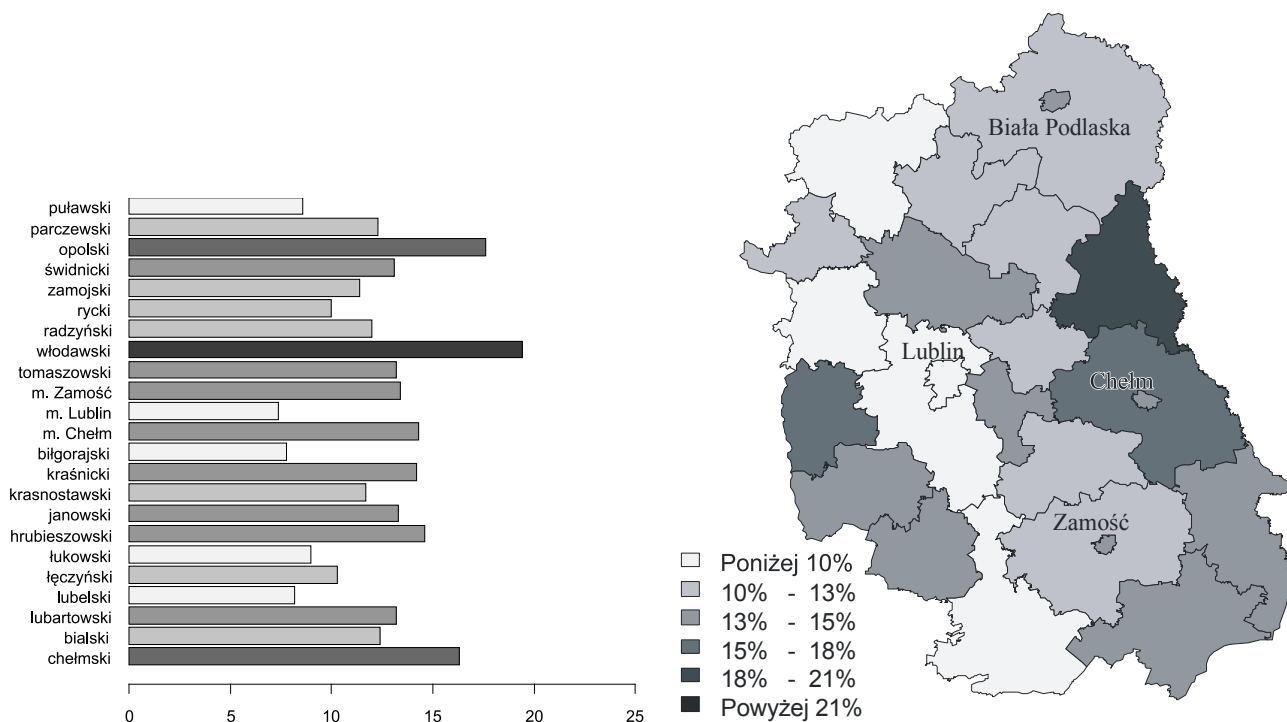
Rys. 6. Stopa bezrobocia w grudniu 2005 r. w powiatach województwa lubelskiego



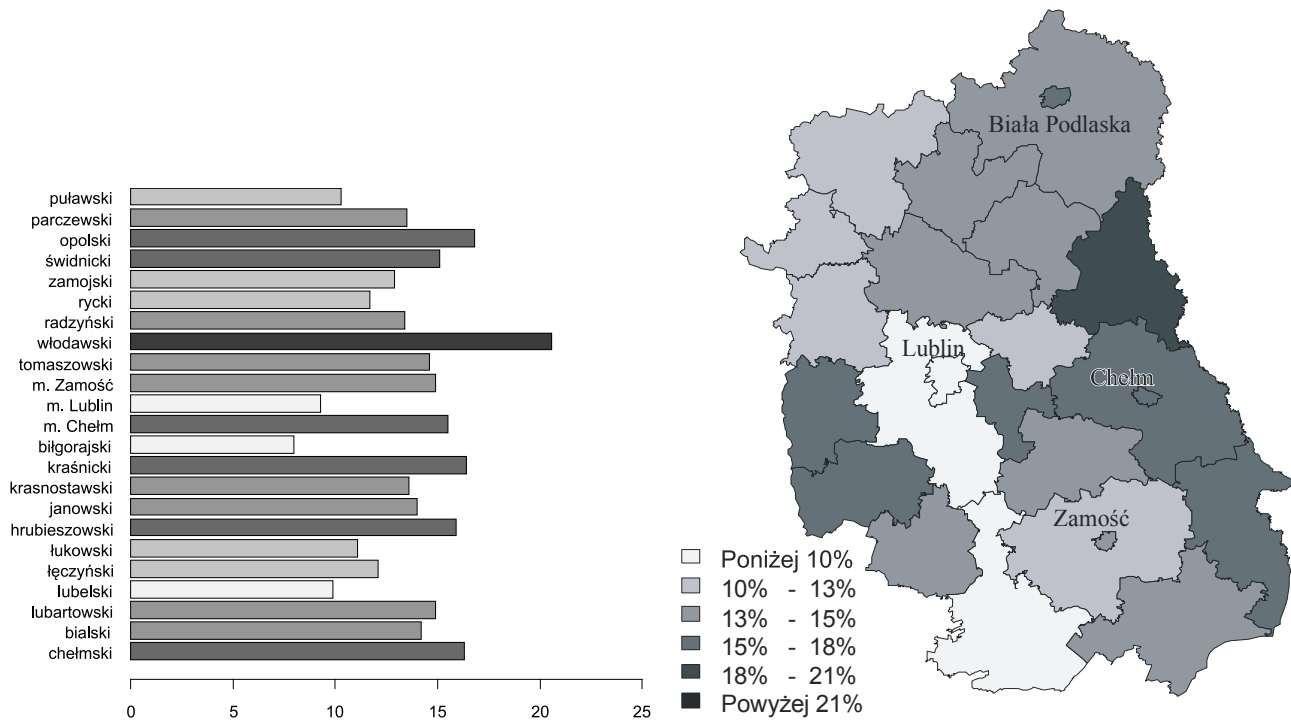
Rys. 7. Stopa bezrobocia w grudniu 2006 r. w powiatach województwa lubelskiego



Rys. 8. Stopa bezrobocia w grudniu 2007 r. w powiatach województwa lubelskiego



Rys. 9. Stopa bezrobocia w grudniu 2008 r. w powiatach województwa lubelskiego



Rys. 10. Stopa bezrobocia w grudniu 2009 r. w powiatach województwa lubelskiego

2. Zastosowane metody i wyniki badań

2.1. Przestrzenny efekt aglomeracji (statystyka globalna Morana I)

Opracowanie danych rozpoczęto od sprawdzenia, czy powiaty w województwie lubelskim rzeczywiście wykazują tendencję do tworzenia skupień, a więc czy obszary o podobnej stopie bezrobocia występują obok siebie, czy też są rozmieszczone losowo w obrębie całego województwa. Istnienie przestrzennego efektu aglomeracji badano, wykorzystując statystykę Morana I. Dodatnie i istotne wartości tej statystyki wskazują na dodatnią autokorelację przestrzenną, tj. na występowanie grup regionów o podobnych wartościach badanej cechy; istotne wartości ujemne – na ujemną korelację przestrzenną, czyli zróżnicowanie obszarów [Goodchild 1986, s. 16]. Statystyka Morana I może być również traktowana jako współczynnik korelacji¹⁰, który można interpretować w analogiczny sposób jak współczynnik korelacji liniowej r_{x_i, x_j} wraz ze współczynnikiem determinacji $R^{2(11)}$.

Statystyka Morana I jest obliczana ze wzoru:

$$[1] \quad I = \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{1/n \sum_i (x_i - \bar{x})^2 \sum_i \sum_j w_{ij}}$$

gdzie:

- x_i – wartość obserwacji zmiennej w regionie i ,
- x_j – wartość obserwacji zmiennej w regionie j ,
- \bar{x} – średnia obserwacji ze wszystkich badanych n regionów,
- w_{ij} – element z przestrzennej macierzy wag.

Macierz \mathbf{W} jest standaryzowaną rzędami do jedynki macierzą sąsiedztwa. Macierz sąsiedztwa uzyskano w oparciu o kryterium wspólnej granicy regionów jako macierz pierwszego rzędu, tzn. sąsiadami są w tym wypadku tylko powiaty graniczące bezpośrednio z danym powiatem. Macierz taka jest macierzą binarną, gdzie jej elementy są równe:

¹⁰ Przy czym nie jest ona unormowana na przedział $[-1, 1]$.

¹¹ Na przykład jeśli współczynnik korelacji przestrzennej wynosi 0,7 – lokalizacja danego obszaru tłumaczy zmienność badanej cechy w 49%.

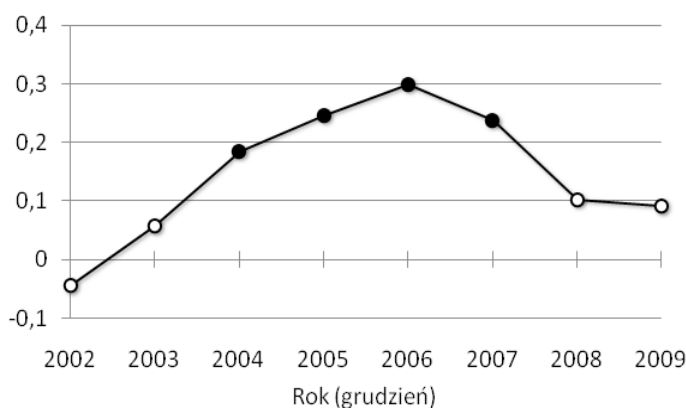
$w_{ij} = 1$, gdy region i jest sąsiadem regionu j , tj. mają wspólną granicę,
 $w_{ij} = 0$, gdy region i nie jest sąsiadem regionu j , tj. nie mają wspólnej granicy,
 $w_{ij} = 0$, gdy $i = j$, tzn. dany region nie jest swoim sąsiadem (elementy diagonalne macierzy).

Jak powiedziano wyżej, macierz W jest macierzą sąsiedztwa standaryzowaną rzędami do jedynki, czyli dla każdego wiersza i macierzy zachodzi $\sum_j w_{ij} = 1$, gdzie element $w_{ij} = 1/m$, jeśli region i posiada m sąsiadów [Kopczewska 2007, s. 55]. Hipoteza zerowa, zakładająca, że każda obserwowana wartość może pojawić się w dowolnej lokalizacji z równym prawdopodobieństwem, była weryfikowana z wykorzystaniem rozkładu permutacyjnego w oparciu o symulację Monte Carlo [Cliff i Ord 1981, s. 63].

W analizowanym okresie statystyka globalna Morana I okazała się istotna statystycznie w latach 2004–2007. Najwyższą wartość otrzymano dla grudnia 2006 r. (0,299). Uzyskane wartości statystyki Morana I są dodatnie i wskazują na grupowanie się powiatów o podobnej stopie bezrobocia w większe obszary. Zjawisko to narastało od początku badanego okresu, efekt aglomeracji był najbardziej widoczny w latach 2005–2007, po czym w latach 2008–2009 autokorelacja przestrzenna zmniejszyła się i była ponownie nieistotna statystycznie (por. tab. 2 i rys. 11).

Tab. 2. Statystyka globalna Morana I dla powiatów województwa lubelskiego w latach 2002–2009

	Rok							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Statystyka Moran I	-0,045	0,057	0,185	0,264	0,299	0,238	0,102	0,091
Poziom istotności	0,49	0,25	0,03	0,01	0,01	0,03	0,13	0,13



Rys. 11. Statystyka globalna Morana I w latach 2002–2009 dla powiatów województwa lubelskiego

Statystykę globalną Morana I można również przedstawić na tzw. wykresie punktowym Morana (por. rys. 12–19). Wykres punktowy statystyki Morana I pozwala dodatkowo na zaprezentowanie grupowania się obszarów o podobnych wartościach badanej cechy. W tym celu wykres dzieli się na cztery ćwiartki względem punktu (0,0). Jeśli punkty odpowiadające poszczególnym obszarom gromadzą się w prawej górnej lub lewej dolnej ćwiartce, mamy do czynienia z dodatnią autokorelacją przestrzenną i wskazaniem na grupowanie się regionów. Punkty gromadzące się w prawej dolnej i lewej górnej ćwiartce wykresu wskazują na ujemną autokorelację przestrzenną. Tak więc w ćwiartce I wykresu mamy powiaty o wysokiej stopie bezrobocia otoczone powiatami o wysokiej stopie bezrobocia, w ćwiartce II – niskie otoczone wysokimi, w ćwiartce III – niskie otoczone niskimi, w ćwiartce IV – wysokie otoczone niskimi [LeSage i Pace 2009, s. 11]. Nachylenie linii równania regresji estymowanego dla wszystkich punktów jest równe globalnej statystyce Morana I. Na wykresie można ponadto zaobserwować wartości nietypowe, odstające od całej zbiorowości, gdyż są tu wykorzystywane standaryzowane wartości badanej zmiennej. W tym wypadku wartości nietypowe oznaczają występowanie tzw. *hot spots*, czyli obszarów, w których wartości danej cechy są znacznie wyższe (lub niższe) niż w powiatach sąsiednich, a tym samym wyraźnie odbiegające od ogólnego wzorca przestrzennego [Kopczewska 2007, s. 79].

Wykresy punktowe Morana oraz odpowiadające im mapy, na których zaznaczono odcieniami szarości przynależność powiatów do ćwiartek tego wykresu, zostały przedstawione na rys. 12–19. Od roku 2002 istnieje

wyraźne skupienie powiatów o niższym bezrobociu składające się z sześciu powiatów: lubelskiego (ziemskiego i grodzkiego), kraśnickiego, janowskiego, biłgorajskiego i krasnostawskiego. W tymże roku najniższą stopę bezrobocia w województwie miało miasto Lublin. Ta grupa powiatów o niższym bezrobociu przetrwała do roku 2009, przy czym w latach 2006–2007 w jej skład wchodził dodatkowo powiat świdnicki, natomiast w latach 2008–2009 odłączyły się kolejno powiaty kraśnicki i janowski.

Zauważamy, że w badanym okresie postępowało grupowanie się powiatów w dwa wyraźne obszary – o niskiej oraz wysokiej stopie bezrobocia. Wynikiem tego była polaryzacja województwa w układzie wschód–zachód. Obok klastra¹² powiatów o niższym bezrobociu z centrum w Lublinie uformował się klaster powiatów o wysokim bezrobociu z centrum w Chełmie. Ten przestrzenny efekt aglomeracji był najbardziej widoczny w 2006 roku (por. rys. 15). Po roku 2006 autokorelacja przestrzenna zmniejszyła się. Obniżyła się również wariancja stopy bezrobocia w powiatach – z 13,3 w roku 2006 do 7,9 w roku 2009. Mimo stwierdzenia braku istotnej statystycznie autokorelacji przestrzennej w latach 2008–2009, polaryzacja województwa utrzymała się. Zmniejszył się zasięg terytorialny klastra niskiego bezrobocia, ale powiększył się klaster wysokiego bezrobocia, a obydwa obszary przybrały kształt wąskich pasów pionowych; widać to wyraźnie na rys. 18–19. W grudniu 2009 r. istniały dwie główne grupy powiatów:

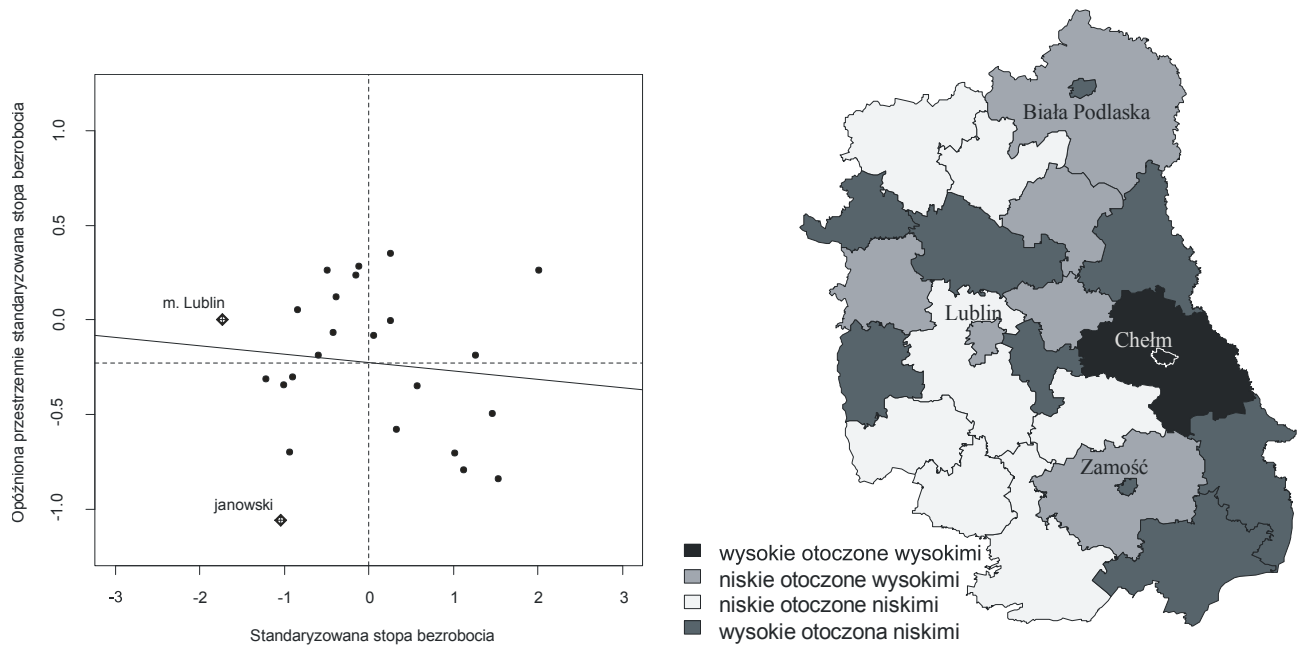
- klaster o wysokim bezrobociu („chełmski”) składający się z powiatów położonych wzdłuż granicy kraju: bialskiego (grodzkiego i ziemskiego), włodawskiego, chełmskiego (grodzkiego i ziemskiego) oraz hrubieszowskiego; średnia stopa bezrobocia w tych powiatach w grudniu 2009 roku wynosiła 16,4%,
- klaster o niskim bezrobociu („lubelski”) składający się z powiatów położonych w północnozachodniej i środkowej części województwa: radzyńskiego, łukowskiego, ryckiego, puławskiego, lubelskiego (grodzkiego i ziemskiego), krasnostawskiego oraz biłgorajskiego; średnia stopa bezrobocia w tych powiatach w grudniu 2009 r. wynosiła 10,9%.

Możemy również zaobserwować pewne interesujące zjawisko wzdłuż zachodniej granicy województwa. Mianowicie, co łatwo prześledzić na rysunkach, w kolejnych latach z północy na południe przesuwała się grupa trzech powiatów o istotnie wyższej stopie bezrobocia niż w powiatach z klastra „lubelskiego”. W 2002 r. były to powiaty rycki, puławski i opolski, w roku 2009 – opolski, kraśnicki i janowski. Być może jest to związane ze zmieniającą się sytuacją w sąsiednich województwach¹³.

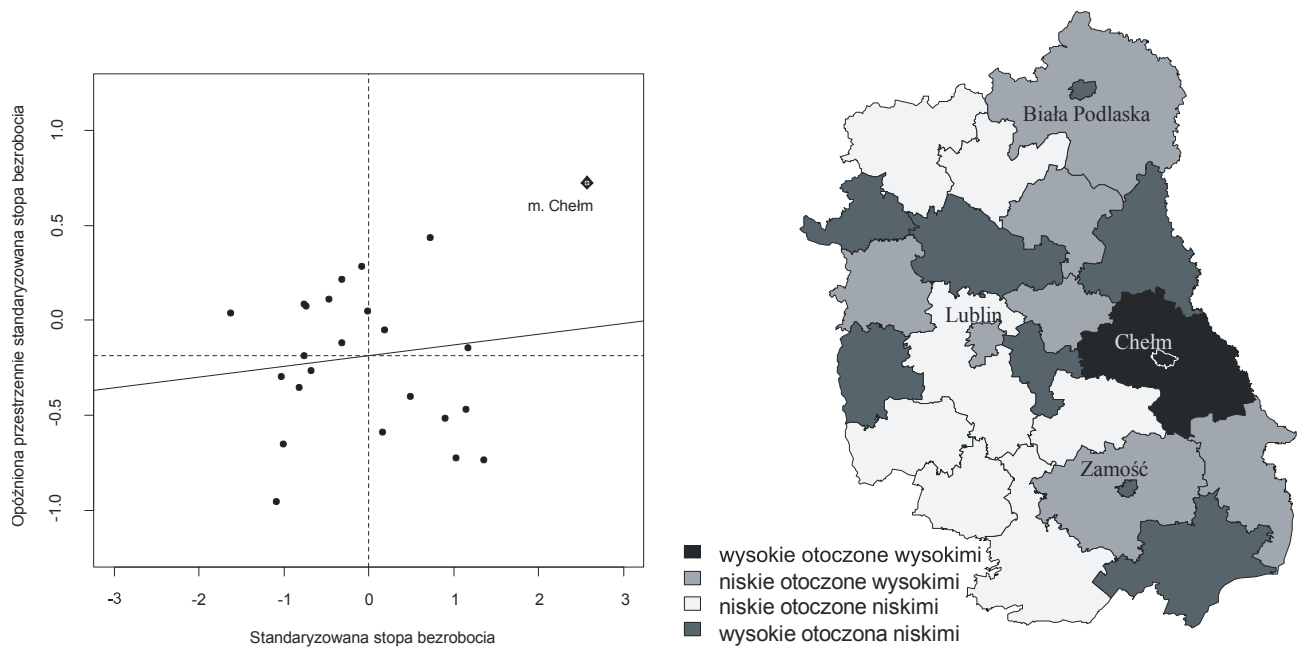
Pozostałe powiaty, niewymienione wyżej, nie tworzą charakterystycznego zwartej obszaru. Są to powiaty leżące pomiędzy klastrem „lubelskim” i „chełmskim”. W zależności od położenia, były one klasyfikowane na wykresie punktowym Morana jako „niskie otoczone wysokimi” lub „wysokie otoczone niskimi”. W roku 2009 były to powiaty: parczewski, lubartowski, łęczyński, świdnicki, zamojski (grodzki i ziemski) oraz tomaszowski. Średnia stopa bezrobocia w tych powiatach w grudniu 2009 r. wynosiła 14%, a więc była bliższa poziomowi bezrobocia w klastrze „chełmskim”.

¹² Termin „klaster” w artykule jest stosowany w szerszym znaczeniu niż jego definicja „biznesowa” według Portera (por. M.E. Porter (1998): *Clusters and the new economics of competition*. Harvard Business Review, Nov/Dec, Vol. 76 Issue 6, s. 77) czy Rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie udzielania przez polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości pomocy finansowej niezwiązanej z programami operacyjnymi (por. DzU z 11 grudnia 2006 r., § 13.) i należy go tutaj rozumieć jako pewną liczbę podobnych obszarów tworzących zwartą grupę i rozwijających/zmieniających się wspólnie.

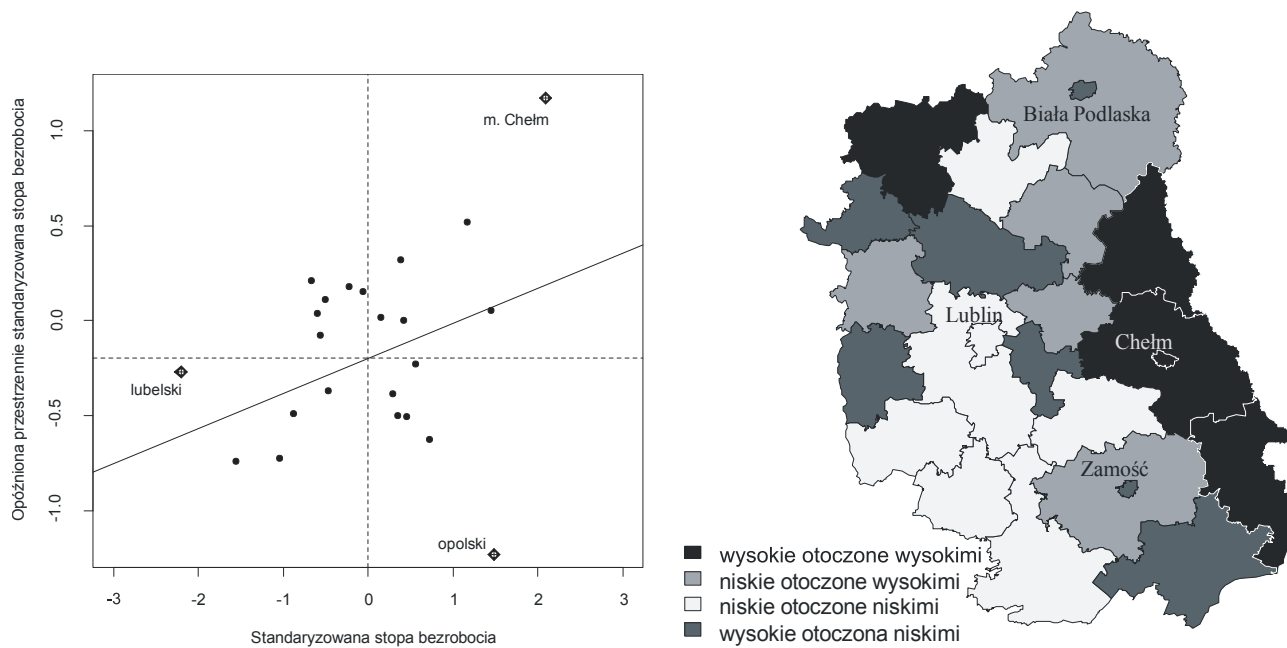
¹³ Szersze rozwinięcie tej kwestii wykracza poza ramy niniejszego opracowania.



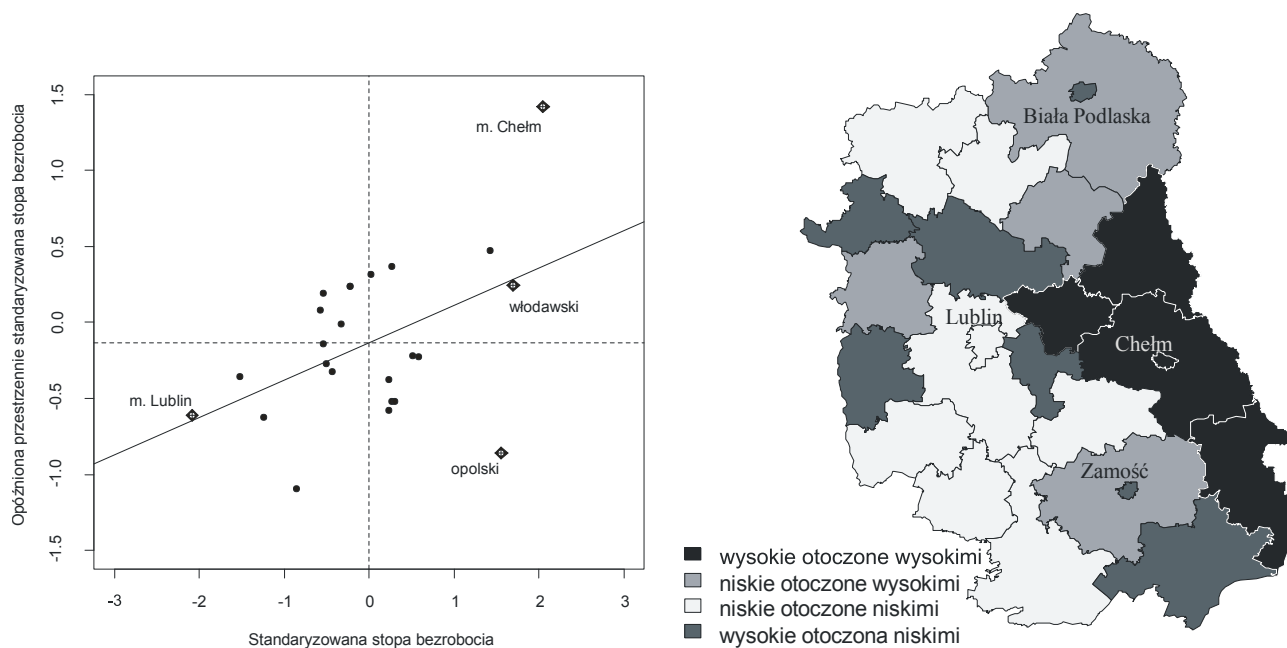
Rys. 12. Wykres punktowy Morana i przynależność powiatów do jego ćwiartek (grudzień 2002 r.)



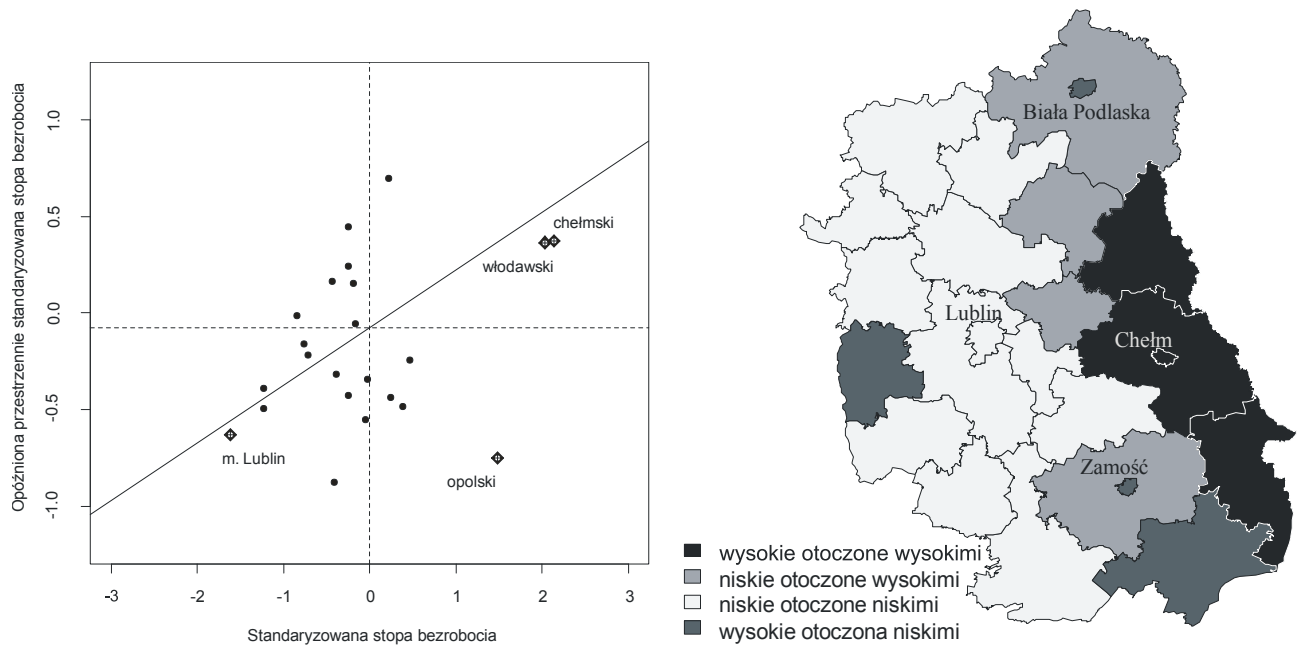
Rys. 13. Wykres punktowy Morana i przynależność powiatów do jego ćwiartek (grudzień 2003 r.)



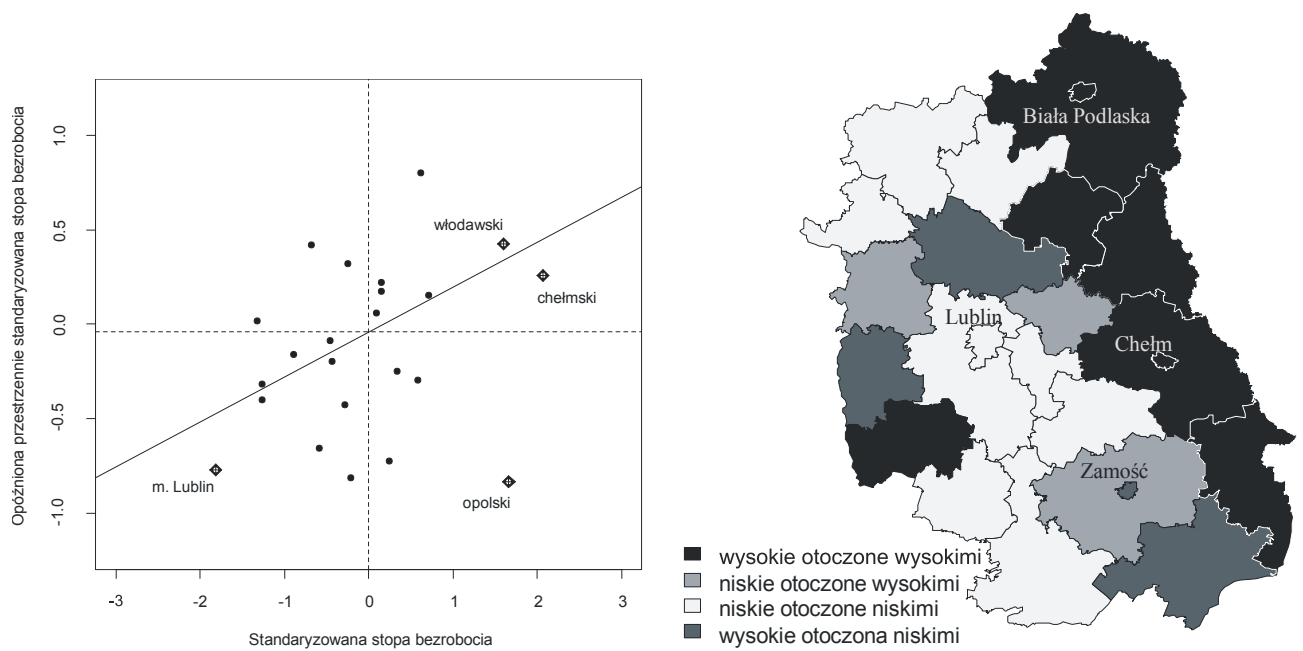
Rys. 14. Wykres punktowy Morana i przynależność powiatów do jego ćwiartek (grudzień 2004 r.)



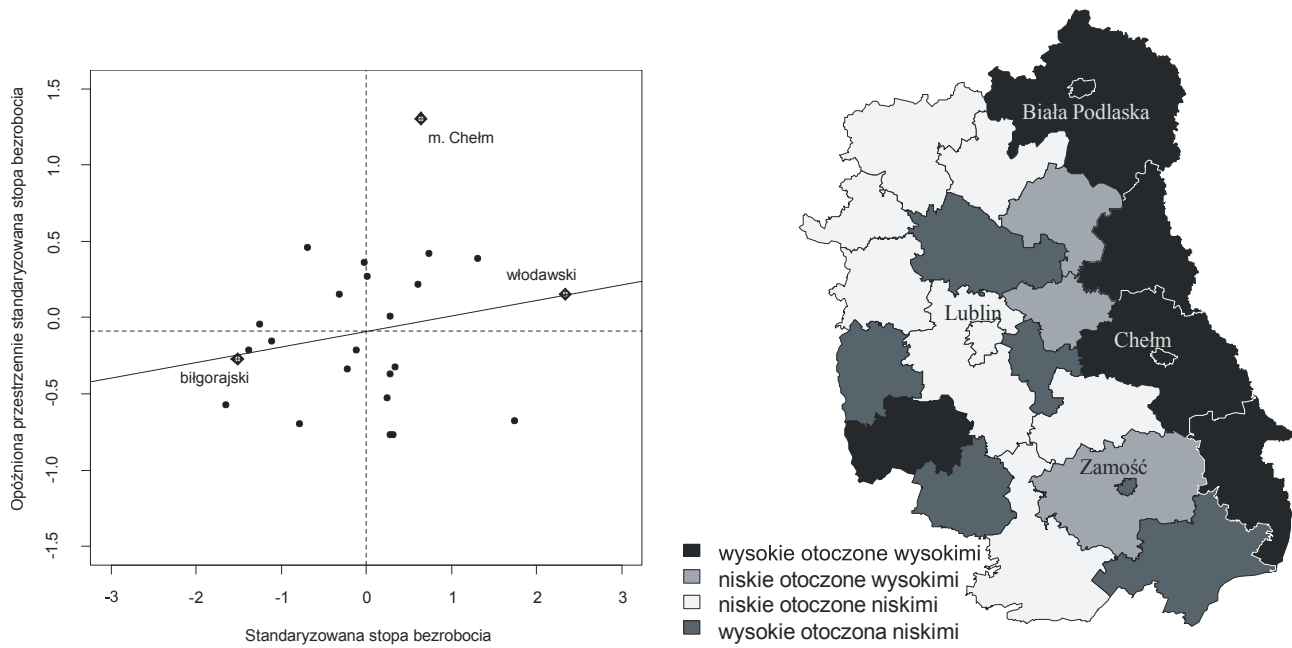
Rys. 15. Wykres punktowy Morana i przynależność powiatów do jego ćwiartek (grudzień 2005 r.)



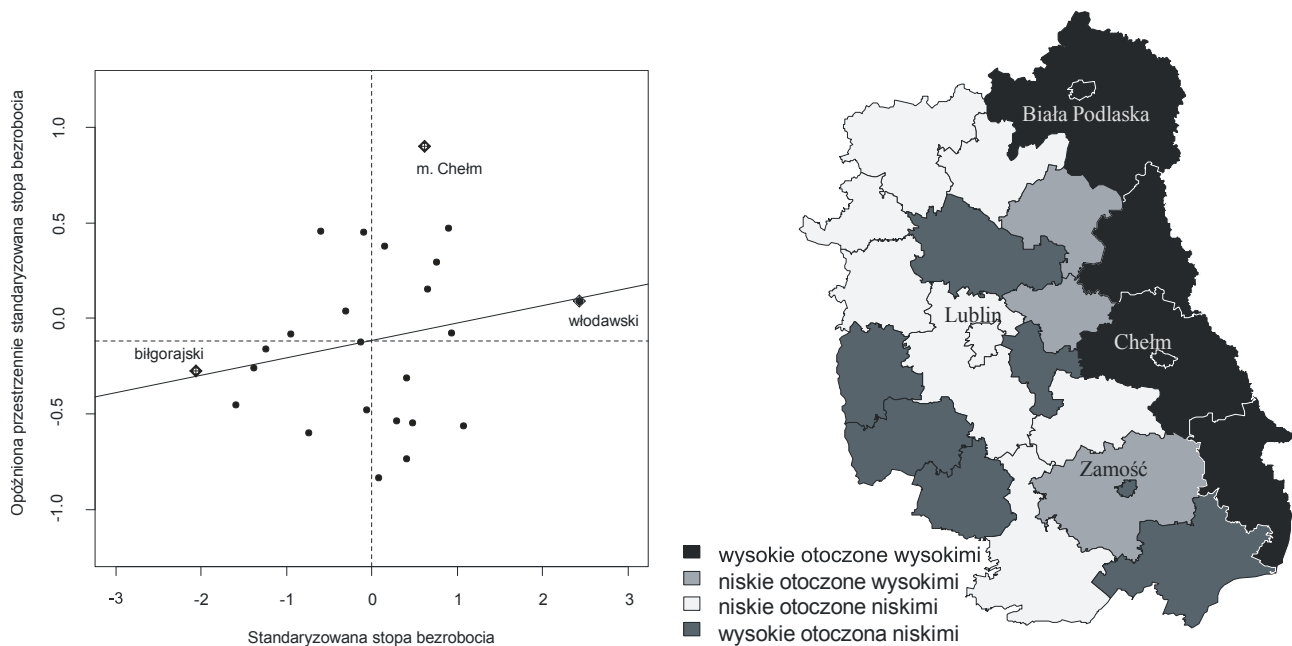
Rys. 16. Wykres punktowy Morana i przynależność powiatów do jego ćwiartek (grudzień 2006 r.)



Rys. 17. Wykres punktowy Morana i przynależność powiatów do jego ćwiartek (grudzień 2007 r.)



Rys. 18. Wykres punktowy Morana i przynależność powiatów do jego ćwiartek (grudzień 2008 r.)



Rys. 19. Wykres punktowy Morana i przynależność powiatów do jego ćwiartek (grudzień 2009 r.)

Odczytane z wykresów punktowych Morana obserwacje odbiegające w poszczególnych latach od ogólnego wzorca przestrzennego umieszczono w prostokątnej tablicy (por. tab. 3). Dzięki temu zabiegowi w prosty sposób można było zidentyfikować powiaty o znacznie wyższej/niższej stopie bezrobocia rejestrowanego niż w powiatach z nimi sąsiadujących. Widzimy, że praktycznie w całym badanym okresie były to: miasto Chełm (o znacznie wyższej stopie bezrobocia) i miasto Lublin (o znacznie niższej stopie bezrobocia). W latach 2004–2007 do regionów znacznie odbiegających od otoczenia należał powiat opolski, a w latach 2005–2009 – powiat włodawski (o bardzo wysokiej, przekraczającej 20%, stopie bezrobocia rejestrowanego).

Tab. 3. Obserwacje odstające zgodnie z wykresami punktowymi Morana w latach 2002–2009

Powiat	Rok							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
m. Biała Podlaska								
chełmski					■	■		
białski								
lubartowski								
lubelski			■					
łęczyński								
łukowski								
hrubieszowski								
janowski	■							
krasnostawski								
kraśnicki								
biłgorajski							■	■
m. Chełm		■	■	■			■	■
m. Lublin	■			■	■	■		
m. Zamość								
tomaszowski								
włodawski				■	■	■	■	■
radzyński								
rycki								
zamojski								
świdnicki								
opolski			■	■	■	■		
parczewski								
puławski								

■ oznacza obserwację odstającą w danym roku

2.2. Lokalne podobieństwo między powiatami (statystyka lokalna Morana I)

Lokalne podobieństwo pod względem badanej cechy danego powiatu z powiatami sąsiednimi było mierzone za pomocą statystyki lokalnej Morana I [Anselin 1995]. Oblicza się ją dla poszczególnych regionów ze wzoru:

$$[2] \quad I_i = \frac{(x_i - \bar{x}) \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 / n}.$$

Statystyka I_i przyjmuje wartości dodatnie, gdy dany powiat jest otoczony przez powiaty podobne. Gdy otoczenie danego powiatu jest znacząco różne pod względem badanej cechy, statystyka lokalna Morana I przyjmuje wartości ujemne, a powiat taki należy traktować jako *hot spot*. Dla istotnych wartości ujemnych tej statystyki wartości poziomu istotności są większe od 0,95, natomiast dla istotnych wartości dodatnich – mniejsze od 0,05. Wartość bezwzględna statystyki I_i może być dodatkowo interpretowana jako stopień zróżnicowania/podobieństwa danego regionu względem jego otoczenia [Kopczevska 2007, s. 90–91].

W tab. 4 umieszczono tylko te wartości statystyki lokalnej Morana I, które były istotne statystycznie. Przedstawione w tabeli wyniki potwierdzają wcześniejsze obliczenia, na podstawie których zidentyfikowano klastry niskiego i wysokiego bezrobocia, oraz przesuwającą się na południe grupę powiatów wzdłuż zachodniej granicy województwa. Zaznaczone w prostokątnej tablicy (por. tab. 5) powiaty o istotnych wartościach statystyki lokalnej Morana I ułatwiają dostrzeżenie tych wzorców przestrzennych zmieniających się w czasie.

Tak więc wyniki te potwierdzają, że zidentyfikowane w toku wcześniejszej analizy klastry zbudowane były wokół powiatów chełmskiego i lubelskiego. Autokorelacja przestrzenna była najsilniejsza w latach 2004–2007. Powiat opolski prawie w całym badanym okresie charakteryzował się odmienną (wyższą) stopą bezrobocia niż powiaty z nim sąsiadujące.

Tab. 4. Statystyki lokalne Morana I dla powiatów województwa lubelskiego w latach 2002–2009

Powiat	Statystyka lokalna Morana I	Statystyka testowa	Poziom istotności
2002			
lubelski	0,36	1,67	0,047
janowski	1,15	2,23	0,012
biłgorajski	0,68	1,84	0,033
świdnicki	–0,75	–1,77	0,962
opolski	–0,93	–1,64	0,950
2003			
janowski	1,09	2,14	0,016
biłgorajski	0,68	1,86	0,032
m. Chełm	1,94	2,08	0,019
2004			
chełmski	0,63	2,16	0,015
lubelski	0,62	2,76	0,002
janowski	1,06	2,09	0,018
biłgorajski	0,79	2,14	0,016
m. Chełm	2,56	2,72	0,003
m. Lublin	1,20	1,88	0,030
2005			
chełmski	0,70	2,37	0,009
lubelski	0,57	2,55	0,005
janowski	0,98	1,93	0,027
biłgorajski	0,81	2,19	0,014
m. Chełm	3,04	3,22	0,000
m. Lublin	1,33	2,08	0,019
opolski	–1,40	–2,56	0,990
2006			
chełmski	0,83	2,81	0,002
lubelski	0,50	2,27	0,012
biłgorajski	0,63	1,74	0,041
m. Chełm	4,10	4,36	0,000
m. Lublin	1,06	1,68	0,047
włodawski	0,77	1,83	0,034
opolski	–1,15	–2,11	0,983

2007			
chełmski	0,56	1,91	0,028
lubelski	0,53	2,38	0,009
m. Chełm	2,65	2,79	0,003
m. Lublin	1,46	2,25	0,012
włodawski	0,71	1,67	0,048
opolski	-1,44	-2,63	0,996
2008			
chełmski	0,53	1,83	0,034
opolski	-1,22	-2,23	0,987
2009			
lubelski	0,37	1,74	0,041

Tab. 5. Rozkład istotnych statystyk lokalnych Morana I dla powiatów województwa lubelskiego w latach 2002–2009

Powiat	Rok							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
m. Biała Podlaska								
chełmski			●	●	●	●	●	
białski								
lubartowski								
lubelski	●		●	●	●	●		●
łęczyński								
łukowski								
hrubieszowski								
janowski	●	●	●	●				
krasnostawski								
kraśnicki								
biłgorajski	●	●	●	●	●			
m. Chełm		●	●	●	●	●		
m. Lublin			●	●	●	●		
m. Zamość								
tomaszowski								
włodawski					●	●		
radzyński								
rycki								
zamojski								
świdnicki	○							
opolski	○		○	○	○	○	○	
parczewski								
puławski								

● – otoczony przez regiony podobne, ○ – otoczony przez regiony odmienne

Wnioski

W latach 2002–2009 postępowała polaryzacja województwa lubelskiego pod względem poziomu bezrobocia. W wyniku przeprowadzonej analizy zidentyfikowano dwa klastry. Były one zbudowane wokół powiatów chełmskiego i lubelskiego:

- klaster „chełmski” o wysokim bezrobociu składający się z powiatów położonych wzdłuż granicy kraju: bialskiego (grodzkiego i ziemskiego), włodawskiego, chełmskiego (grodzkiego i ziemskiego) oraz hrubieszowskiego (w 2009 r.),
- klaster „lubelski” o niskim bezrobociu składający się z powiatów położonych w północnozachodniej i środkowej części województwa: radzyńskiego, łukowskiego, ryckiego, puławskiego, lubelskiego (grodzkiego i ziemskiego), krasnostawskiego oraz biłgorajskiego (w 2009 r.).

Część powiatów w województwie nie należy do żadnego z tych klastrów. Są one położone pomiędzy obszarami o niższym i wyższym bezrobociu, a średnia stopa bezrobocia w tych powiatach wynosiła w grudniu 2009 r. 14%.

Praktycznie w całym badanym okresie stopa bezrobocia rejestrowanego w Chełmie była znacznie wyższa, niż wynikałoby to z ogólnego wzorca przestrzennego dla województwa, natomiast w Lublinie – znacznie niższa. W latach 2004–2007 do regionów odbiegających od otoczenia (o bardzo wysokiej, przekraczającej 20%, stopie bezrobocia rejestrowanego) należał również powiat opolski, a w latach 2005–2009 – powiat włodawski¹⁴.

Wydaje się, że przedstawione w tym opracowaniu badania należałoby poszerzyć o powiaty z sąsiednich województw bezpośrednio sąsiadujące z powiatami lubelskimi lub też o wszystkie powiaty z sąsiednich województw. Udałoby się wtedy prawdopodobnie odpowiedzieć na nierozstrzygnięte tutaj kwestie: Czy pas wysokiego bezrobocia wzdłuż wschodniej granicy Polski występuje tylko w województwie lubelskim? Czy klaster „lubelski” niskiego bezrobocia rozciąga się poza województwo lubelskie? Czy przyczyna przesuwania się z północy na południe grupy powiatów o wyższym bezrobociu wzdłuż zachodniej granicy województwa była spowodowana zmianami w strukturze bezrobocia województw sąsiednich?

Literatura

- ANSELIN L. (1995): *Local Indicators of Spatial Association – LISA*, „Geographical Analysis”, Vol. 27, No 2, s. 93–115.
- CLIFF A. D., ORD J. K. (1981): *Spatial processes: models and applications*, Pion Limited, London.
- GOODCHILD M. F. (1986): *Spatial Autocorrelation*, Catmog 47, Geo Books.
- KOPCZEWSKA K. (2007): *Ekonometria i statystyka przestrzenne z wykorzystaniem programu R CRAN*, CeDeWu, Warszawa.
- KOPCZEWSKA K. (2010): *Modele zmian stopy bezrobocia w ujęciu przestrzennym*, „Wiadomości Statystyczne”, nr 5, s. 26–40.
- LESAGE J., PACE R.K. (2009): *Introduction to Spatial Econometrics*, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton – London – New York.
- PAELINCK J.H.P., KLAASSEN L.H. (1983): *Ekonometria przestrzenna*, PWN, Warszawa.
- SCHABENBERGER O., GOTWAY C.A. (2004): *Statistical Methods for Spatial Data Analysis Texts in Statistical Science*, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton–London–NewYork–Washington, D.C.
- SUCHECKI B. (red.) (2010): *Ekonometria przestrzenna. Metody i modele analizy danych przestrzennych*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.
- ZELIĄS A. (red.) (1991): *Ekonometria przestrzenna*, PWE, Warszawa.

¹⁴ We wnioskach przedstawiono tylko wyniki badań wynikające z zastosowanych metod ekonometrycznych. Nie starano się podać przyczyn takiego a nie innego kształtowania się stopy bezrobocia w poszczególnych powiatach województwa, ani też nie przeprowadzono pogłębionej analizy pokazanych w artykule zjawisk, gdyż nie było to intencją autora.