

*dr Agata Surówka*¹ 

Zakład Metod Ilościowych
Wydział Zarządzania
Politechnika Rzeszowska

Badanie spójności przestrzennej regionalnych rynków pracy na obszarze oddziaływania Portu Lotniczego Katowice-Pyrzowice

WPROWADZENIE

W obecnym zglobalizowanym świecie, w którym postęp odbywa się coraz szybciej, technologie znajdują szerokie zastosowania niemal w każdej dziedzinie życia. Za szczególnie ważne należy uznać technologie informacyjne i innowacje technologiczne, które mają istotne znaczenie dla rozwoju społeczno-ekonomicznego. Poza powyższym we współczesnym świecie interesującym i istotnym problemem dla spójności społeczno-ekonomicznej jest rywalizacja i konkurencyjność krajów Unii Europejskiej (Wosiek, 2010; Cyrek, 2014). Cyfrowa transformacja stworzyła wiele zarówno szans, jak i zagrożeń w zakresie analizy danych statystycznych na tej płaszczyźnie. Na rynku dostępnych jest wiele programów analitycznych, wśród których możemy wyszczególnić m.in. takie jak: Statistica, PQ Stat czy Portal Geostatystyczny. Dzięki nim zaawansowane analizy wykonywane mogą być szybko i skutecznie. Narzędzia te mogą być również pomocne w badaniach dysproporcji na rynkach pracy (Surówka, 2019a). Tematyka ta spotyka się z coraz większym zainteresowaniem (Malina, 2020). Niniejszy artykuł stanowi zobrazowanie możliwości wykorzystania Portalu Geostatystycznego w badaniach nierówności na regionalnych rynkach pracy w powiatach położonych na obszarach ciężenia portów lotniczych w Polsce. Z uwagi na fakt, że dane statystyczne publikowane są z opóźnieniem jako okres badawczy przyjęto lata 2011–2015. W tekście postawiono sobie dwa cele. Pierwszym jest wykazanie użyteczności i skuteczności wybranych narzędzi

¹ Adres korespondencyjny: Politechnika Rzeszowska, Wydział Zarządzania, Zakład Metod Ilościowych, Al. Powstańców Warszawy 8, 35-959 Rzeszów; e-mail: agasur@prz.edu.pl. ORCID: 0000-0002-8089-0634.

dzi analitycznych w identyfikacji występowania lub nie autokorelacji przestrzennej jednostek statystycznych zlokalizowanych na obszarze ciężenia Portu Lotniczego Katowice-Pyrzowice ze względu na sytuację na regionalnych rynkach pracy. Jako drugi wykazanie płaszczyzn, na których występują nierówności i podobieństwa badanych obiektów. W ramach tak sformułowanego celu przyjęto dwie hipotezy badawcze testowane w toku opisywanych w pracy badań:

Hipoteza 1: powiaty zlokalizowane na obszarze ciężenia Portu Lotniczego Katowice-Pyrzowice cechuje dodatnia autokorelacja przestrzenna sytuacji na regionalnych rynkach pracy, na bazie której możemy wskazać płaszczyzny występowania nierówności przestrzennych.

Hipoteza 2: Badane obiekty wyróżniają się zróżnicowaniem statystycznie istotnym pod względem sytuacji na lokalnych rynkach pracy.

Przeprowadzone badania stanowią kontynuację badań własnych autorki w zakresie szeroko rozumianej konkurencyjności regionów (Surówka, 2007; 2014; 2019b; 2019c). Wpisują się one w całokształt badań w zakresie weryfikacji zróżnicowań rozwojowych na poziomie regionalnym i lokalnym. Wartością dodaną w tekście jest chociażby to, że otrzymane rezultaty pozwalają określić występowanie istotnych zależności przestrzennych w kształtowaniu się wyróżnionych cech, w oparciu o co możliwe jest określenie specyficznych wzorców w badanym regionie. Należy również mieć na uwadze, że niewątpliwie rynek pracy województwa śląskiego, na obszarze którego zlokalizowany jest badany port lotniczy, jak zauważyli niektórzy autorzy, znajduje się w okresie przejściowym (Jadamus-Hacura, Melich-Iwanek, 2016; Sojka, 2014). Za dodatkową wartość dodaną można uznać to, że w literaturze przedmiotu tego rodzaju badania prowadzone są zazwyczaj na poziomie regionów Polski, rzadziej spotykana jest ich weryfikacja dla obszarów oddziaływania portów lotniczych (Zeug-Żebro, Miśkiewicz-Nawrocka, 2018; Chrzanowska, Drejerska, 2016; Müller-Frączek, Pietrzak, 2012).

ZNACZENIE PORTALU GEOSTATYSTYCZNEGO

– UWAGI OGÓLNE

Niemal każdy kraj na świecie z biegiem czasu rozwija się, a rozwój ten w gospodarkach wysoko rozwiniętych odbywa się w warunkach konkurencyjności. Tempo rozwoju nie jest jednak wszędzie jednakowe. Dzieje się tak, ponieważ na rynki wprowadzane są nowe technologie, które kształtują rozwój gospodarczy i społeczny oraz odgrywają znaczącą rolę w funkcjonowaniu konkurencyjnych gospodarek. Dynamika rozwoju krajów europejskich zależy od wielu zróżnicowanych czynników. Jednym z najistotniejszych jest technologia. To dzięki niej nasze życie w pewnym stopniu staje się prostsze. Tendencje te obserwowane są również w sferze analizy danych, chociażby poprzez dostępność coraz to nowszych i obszerniejszych programów statystycznych ułatwiających pracę analitykom. Jednym z nich jest zintegrowany

pakiet oprogramowania statystyczno-analitycznego PQ Stat. Daje on szeroki wybór procedur analizy i zarządzania danymi, zapewnia wizualizację wyników oraz generowanie raportów. Ponadto zawiera zestaw własnych procedur: klasycznej statystyki, zarządzania danymi oraz wizualizacji danych. Można zaryzykować stwierdzenie, że stanowi platformę do wykonywania zaawansowanej analizy danych.

Z uwagi na ograniczone ramy opracowania poniżej scharakteryzowane zostanie krótko jedno z wyżej wyszczególnionych narzędzi – Portal Geostatystyczny. To jeden z najbardziej nowoczesnych systemów do kartograficznego prezentowania danych statystycznych umieszczonych w spisach powszechnych takich jak: Bank Danych Lokalnych, Narodowy Spis Powszechny Ludności i Mieszkań oraz Powszechny Spis Rolny. Narzędzie zostało utworzone jako reakcja na zapotrzebowanie społeczeństwa w zakresie prezentacji różnorodnych danych statystycznych w ujęciu przestrzennym. Dodatkowo należy podkreślić, że główną jego zaletą jest stosowanie nowoczesnych technologii opierających się na danych geoprzestrzeniach pozyskiwanych przez Systemy Informacji Geograficznej GIS. Wart podkreślenia jest fakt, że wszystkie dane, które zostały przetworzone, zostają odpersonalizowane z zachowaniem tajemnicy statystycznej. Rozwiązanie przedstawienia danych zostało dostosowane do europejskich standardów (Portal Geostatystyczny, 2016). Program powszechnie uznawany jest za instrument pomocny w podejmowaniu decyzji strategicznych przez przedsiębiorstwa na każdym poziomie zarządzania. Daje wsparcie dla budowania spójnego i kompletnego systemu e-Administracji, która ma za zadanie ułatwienie dostępu do aktualnych informacji na temat sytuacji społeczno-gospodarczej kraju. Udostępnione w nim dane dają wiele możliwości na dokonywanie różnego rodzaju symulacji, prognoz, analiz i szacowania różnego rodzaju ryzyka. Na rynku powszechnie uznawany jest za narzędzie pomocne w podejmowaniu decyzji strategicznych przez przedsiębiorstwa na każdym poziomie zarządzania. Narzędzie dość często wykorzystywane jest do prezentacji kartograficznej, jak również do publikacji informacji statystycznych wynikających z różnego rodzaju analiz przestrzennych, uzyskanych między innymi ze spisów powszechnych. Dodatkowo ułatwia generowanie różnego rodzaju danych zawartych w postaci tabel opracowanych w Analitycznej Bazie Mikrodanych (ABM). Za walor można uznać to, że użytkownicy mają łatwy i szybki dostęp do informacji statystycznych. Posiadają możliwości wyboru tematycznego zjawiska, a zbiór danych w sposób graficzny może być w Portalu Geostatystycznym prezentowany za pomocą różnego rodzaju kartodiagramów i kartogramów. Oba warianty posiadają możliwość dostosowywania parametrów wizualizacji indywidualnie przez każdego użytkownika. Oprócz tego możliwy jest dostęp do podstawowych narzędzi, takich jak np. selekcja, wyszukiwanie oraz identyfikacja obiektów na mapie. Wszystko to stwarza możliwość edytowania map gotowych do wydruku w celu publikacji, jak również przygotowania danych do eksportu w odpowiednim formacie służącym przypisanemu użytkownikowi. Ponadto odbiorca wykorzystujący gotowe analizy przestrzenne wewnętrzne w ramach Portalu dostaje funkcjonalność redagowania własnych map o interesującej go tematyce, na podstawie jakiegokolwiek cechy modelu. Ze względu na poziom rozwoju

techniki, jak również duże zainteresowanie użytkowników, stworzono i udostępniono aplikację mobilną, która umożliwia dostęp do pliku danych statystycznych we wskazanej lokalizacji (Portal Geostatystyczny, 2016).

AUTOKORELACJA PRZESTRZENNA – UWAGI OGÓLNE

Autokorelacja przestrzenna, to według źródeł naukowych, zależność w różnych punktach przestrzennych między różnymi wartościami tej samej cechy (Kołodziejczak, Kossowski, 2016, s. 22–32). Innym wariantem korelacji jest zależność wartości zmiennej zależnej od wcześniejszych obserwacji, inaczej nazywana autokorelacją w czasie, która charakteryzuje się jednokierunkowością. Autokorelacja przestrzenna ukierunkowana jest na wiele stron i najczęściej opisywana jako wpływ zjawiska lub zdarzenia na punkt lub punkty w przestrzeni. Według teorii głoszonych przez geografów taka zależność występowania zjawiska zmniejsza się wraz ze zmniejszającą się odległością oddzielającą dwa punkty. Prowadzi ona do wystąpienia konsekwencji w postaci korelacji między dwoma punktami w różnych lokalizacjach w wartości obserwowanych w nich zjawisk. Inna definicja wskazuje na występowanie takiej zależności w sytuacji, gdy przez zaobserwowanie zjawiska w jednym punkcie da się zauważyć zwiększone lub zmniejszone prawdopodobieństwo wystąpienia takiego zjawiska w innych sąsiadujących punktach. Autokorelacja określa stopień nasilenia zależności między wartościami dwóch sąsiadujących cech. Przeciwnością autokorelacji przestrzennej jest przestrzenność losowa. Jej występowanie jest tak samo możliwe.

Gdy wartości sąsiadujących obszarów są podobne, mamy wtedy do czynienia z autokorelacją dodatnią. Natomiast, gdy wartości są bardziej zróżnicowane niż wskazywałby na to rozkład losowy, obserwuje się wtedy zjawisko autokorelacji ujemnej. Najczęściej stosowanymi współczynnikami szacowania autokorelacji w przestrzeni jest współczynnik autokorelacji I Morana. Współczynnik I Morana w ujęciu dynamicznym wyliczany jest według wzoru (Szczuciński, 2019):

$$I_t = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{n}{s_0} \cdot \frac{z^T W z}{z^T z} \quad (1)$$

gdzie:

I_t – wartość współczynnika I Morana dla okresu t ,

x_i, x_j – wartości zmiennej dla obiektów i i j ,

\bar{x} – średnia dla zmiennej x_i ,

$w_{i,j}$ – elementy przestrzennej macierzy wag,

n – liczba obserwacji,

z – wektor kolumnowy o elementach $z_i = x_i - \bar{x}$,

s_0 – suma wszystkich elementów macierzy wag.

Macierz sąsiedztwa jest kluczowym elementem w tworzeniu analizy kształtującej się zjawiska pod względem przestrzennym. Inaczej nazywa się ją macierzą wag przestrzennych. Odzwierciedla ona relacje przestrzenne zachodzące między poszczególnymi elementami pewnego obszaru. Wskazuje także siłę i bliskość ich zależności (Woźniak, Sikora, 2007, s. 8). Macierz wag przestrzennych najczęściej definiowana jest jako macierz o wymiarach $n \times n$. Wagi przypisywane mogą być na podstawie sąsiedztwa lub odległości geograficznej (Sej-Kolasa, Sztemberg-Lewandowska, 2011). W macierzy sąsiedztwa wagi wynoszą odpowiednio 1, gdy i jest sąsiadem obiektu j oraz 0 dla pozostałych przypadków. To, czy dwa obszary ze sobą sąsiadują, da się ustalić na różne sposoby. Najczęstszym sposobem definiowania tego zagadnienia jest występowanie sytuacji, gdy dwa obszary posiadają wspólną granicę między sobą. Innym sposobem na ustalenie sąsiedztwa jest wyznaczanie odległości między punktami centralnymi obu obszarów. Jeśli zmierzona odległość jest mniejsza niż odległość z , wtedy przyjmuje się, że obszary ze sobą sąsiadują. Tak ustalone sąsiedztwo tworzy macierze. Testowanie istotności współczynnika autokorelacji przestrzennej I Morana w okresie t odbywa się za pomocą testu $Z_t(I)$. Weryfikacji podlegają hipotezy o braku autokorelacji przestrzennej i jest to hipoteza zerowa H_0 oraz o jej istnieniu, o której mówi hipoteza alternatywna H_1 (Pośpiech, Mastelerz-Kodzis, 2015). W tym celu stosuje się statystykę testową $Z_t(I)$:

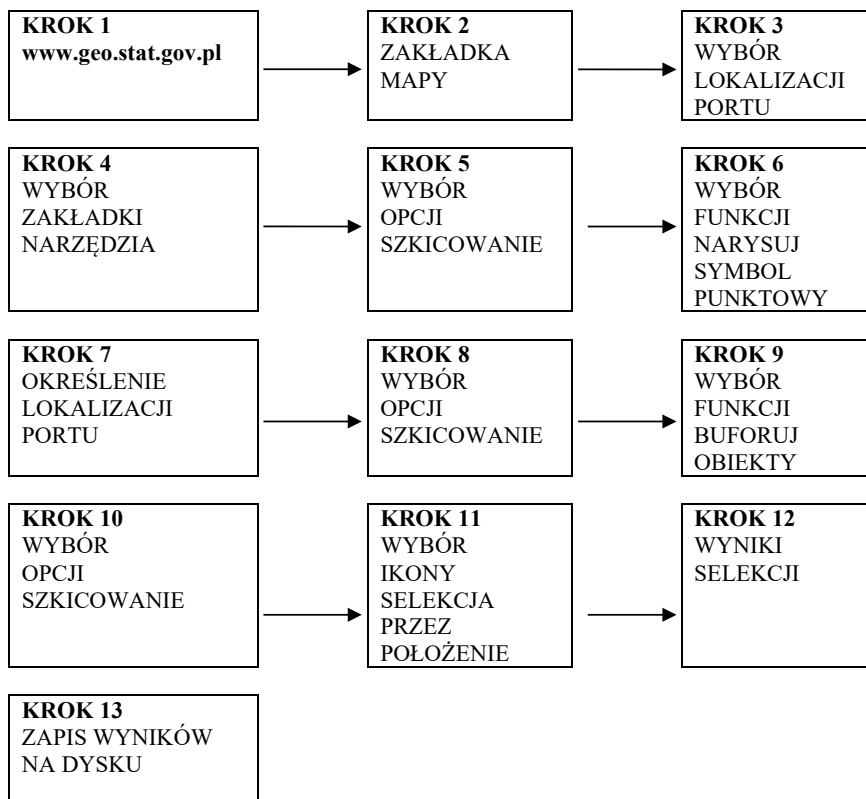
$$Z_t(I) = \frac{I - U(I)}{\sqrt{\text{Var}(I)}} \quad (2)$$

Przy założeniu prawdziwości hipotezy zerowej statystyka $Z_t(I)$ ma rozkład asymptotycznie normalny standaryzowany.

PROCEDURA GROMADZENIA MATERIAŁU BADAWCZEGO

W literaturze przedmiotu obszary oddziaływania (izochrony, obszary ciężenia) są różnie definiowane i nazywane. Najczęściej terminem tym określa się pola otaczające porty lotnicze, do których przyciągani są pasażerowie. Inaczej jest to obszar rozciągający się w promieniu 100 km lub 1–2 godz. drogi samochodem od portu lotniczego (Kujawiak, 2016, s. 112–124). To ostatnie kryterium zostało uwzględnione w badaniach własnych, których częściowe wyniki zaprezentowano w opracowaniu. Etap pierwszy polegał na identyfikacji powiatów zlokalizowanych na obszarze oddziaływania Portu Lotniczego Katowice-Pyrzowice za pomocą Portalu Geostatystycznego.

Procedura ta zaprezentowana została na rys. 1.



Rys. 1. Proces gromadzenia danych o jednostkach statystycznych przy pomocy Portalu Geostatystycznego

Źródło: (Surówka, 2019a, s. 162–172).

Dzięki niej dokonano identyfikacji powiatów i miast na prawach powiatu położonych na obszarze ciężenia Portu Lotniczego Katowice-Pyrzowice (zob. tabela 1).

Tabela 1. Powiaty i miasta na prawach powiatu należące do izochrony 100 km dla Portu Lotniczego Katowice-Pyrzowice

Obszary: pączęczański, radomszczański, wieluński, bocheński, chrzanowski, krakowski, limanowski, miechowski, myślenicki, nowotarski, olkuski, oświęcimski, proszowicki, suski, wadowicki, wielicki, Kraków, głubczycki, kędzierzyńsko-kozielski, kluczborski, krapkowicki, nyski, oleski, opolski, prudnicki, strzelecki, Opole, będziński, bielski, cieszyński, częstochowski, gliwicki, kłobucki, lubliniecki, mikołowski, myszkowski, pszczyński, raciborski, rybnicki, tarnogórski, bieruńsko-łędziński, wodzisławski, zawierciański, żywiecki, Bielsko-Biała, Bytom, Chorzów, Częstochowa, Dąbrowa Górnicza, Gliwice, Jastrzębie-Zdrój, Jaworzno, Katowice, Mysłowice, Piekary Śląskie, Ruda Śląska, Rybnik, Siemianowice Śląskie, Sosnowiec, Świętochłowice, Tychy, Zabrze, Żory, jędrzejowski, kazimierski, pińczowski, włoszczowski.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Portalu Geostatystycznego.

W kolejnym etapie do analizy wytypowano 27 następujących zmiennych charakteryzujących rynek pracy:

- X_1 – liczba zarejestrowanych bezrobotnych pozostających bez pracy dłużej niż rok,
- X_2 – odsetek zarejestrowanych bezrobotnych w wieku 25–34 lata,
- X_3 – odsetek zarejestrowanych bezrobotnych w wieku powyżej 45 lat,
- X_4 – odsetek bezrobotnych z wykształceniem wyższym,
- X_5 – odsetek bezrobotnych z wykształceniem policealnym lub średnim zawodowym,
- X_6 – odsetek bezrobotnych z wykształceniem zasadniczym zawodowym,
- X_7 – oferty pracy dla osób niepełnosprawnych na 1000 bezrobotnych niepełnosprawnych,
- X_8 – stopa bezrobocia rejestrowanego,
- X_9 – udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym (ogółem),
- X_{10} – udział bezrobotnych ogółem z wykształceniem wyższym w stosunku do liczby ludności w wieku produkcyjnym,
- X_{11} – udział zarejestrowanych bezrobotnych absolwentów wśród bezrobotnych ogółem,
- X_{12} – pracujący na 1000 ludności,
- X_{13} – liczba osób zatrudnionych w warunkach zagrożenia na 1000 osób zatrudnionych w badanej zbiorowości,
- X_{14} – poszkodowani w wypadkach przy pracy na 1000 pracujących ogółem,
- X_{15} – przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto,
- X_{16} – przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto w relacji do średniej krajowej (Polska=100),
- X_{17} – podmioty wpisane do rejestru REGON na 10 tys. ludności,
- X_{18} – jednostki nowo zarejestrowane w rejestrze REGON na 10 tys. ludności,
- X_{19} – osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą na 1000 ludności,
- X_{20} – fundacje, stowarzyszenia i organizacje społeczne na 1000 mieszkańców,
- X_{21} – nowo zarejestrowane fundacje, stowarzyszenia i organizacje społeczne na 10 000 mieszkańców,
- X_{22} – podmioty na 1000 mieszkańców w wieku produkcyjnym,
- X_{23} – kapitał zagraniczny na 1 mieszkańca w wieku produkcyjnym,
- X_{24} – ludność w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym,
- X_{25} – ludność w wieku poprodukcyjnym na 100 osób w wieku przedprodukcyjnym,
- X_{26} – ludność w wieku poprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym,
- X_{27} – saldo migracji osób w wieku produkcyjnym.

Dobór zmiennych oparty został na wynikach badań własnych (Surówka, 2019a). Podyktowany został również celem badania, możliwością zdobycia danych staty-

stycznych dla objętych badaniem obiektów, ale w głównej mierze ograniczonymi ramami opracowania a rozległymi badaniami. W kolejnym kroku zebrano materiał badawczy, który następnie poddany został obróbce. Następnie wyznaczono macierz sąsiedztwa powiatów i miast na prawach powiatu zlokalizowanych na terenie izochrony Portu Lotniczego Katowice-Pyrzowice, która stanowiła punkt wyjścia do dalszych obliczeń (załącznik).

WERYFIKACJA AUTOKORELACJI PRZESTRZENNEJ SYTUACJI NA LOKALNYCH RYNKACH PRACY NA OBSZARZE CIĄŻENIA PORTU LOTNICZEGO KATOWICE-PYRZOWICE

W literaturze rozwój społeczno-gospodarczy określany jest jako proces pozytywnych przemian (Szczeniński, 2019). W celu wykrycia charakteru i siły obserwowanych zależności przestrzennych na określonym obszarze stosuje się współczynnik autokorelacji przestrzennej I Morana (Pośpiech, Mastalerz-Kodzisz, 2016). Posiada on zasięg globalny, dzięki czemu umożliwia określenie oddziaływania na przestrzeń. Wyznaczając jego wartość możliwe jest określenie takiej zależności w następujący sposób: gdy wyznaczona wartość jest mniejsza od wyrażenia $-1/(n-1)$, to mamy do czynienia z autokorelacją przestrzenną ujemną, w przeciwnym przypadku (wartość współczynnika jest większa od tego wyrażenia) z autokorelacją dodatnią. Należy jednak mieć na uwadze, że w momencie pojawienia się wartości zbliżonych rozkład wartości x jest losowy w przestrzeni. Poza tym dla dużych wartości n (czyli liczby jednostek przestrzennych) często oznacza to brak korelacji przestrzennej. Wynika to chociażby z faktu, że wartość wyrażenia nie różni się znacznie od zera. W celu określenia istotności uzyskanych wyników można wykorzystać test istotności współczynnika autokorelacji². W toku postępowania badawczego za pomocą programów analityczno-statystycznych wyznaczono wartości miary globalnej I Morana oraz określono autokorelację. W tym celu wyznaczono wartość wyrażenia $-1/(n-1)$, które wyniosło $-0,01515$. Następnie wszystkie wyznaczone wartości współczynników I Morana porównano do tej liczby i określono autokorelację według kryterium:

- $I > -0,01515$ autokorelacja dodatnia, którą w tabeli oznaczono symbolem +.
- $I < -0,01515$ autokorelacja ujemna, którą w tabeli oznaczono symbolem -.

Otrzymane rezultaty w sposób syntetyczny zestawiono w tabeli 2.

² Oceny za pomocą testu istotności współczynnika autokorelacji dokonuje się na podstawie p -value, którą porównuje się poziomem istotności α . Dla dodatnich wartości współczynników Morana, jeśli p -value jest mniejsze od 0,05, to możemy stwierdzić, że są one istotne. W przypadku ujemnych wartości tej miary współczynniki autokorelacji przestrzennej można uznać za istotne, gdy p -value przyjmuje wartości wyższe od 0,95.

Tabela 2. Analiza autokorelacji przestrzennej regionalnych rynków pracy powiatów na obszarze izochrony Portu Lotniczego Katowice-Pyrzowice (2011–2015)

		Zmienna X_1			Zmienna X_{15}			
Lata	I	Z	p -value	Autokorelacja	I	Z	p -value	Autokorelacja
2015	0,099	1,56	0,12	+	0,040	0,78	0,43	+
2014	0,270	3,88	0,00	+	0,038	0,80	0,43	+
2013	0,334	4,77	0,00	+	0,039	0,81	0,42	+
2012	0,385	5,46	0,00	+	0,038	0,79	0,43	+
2011	0,409	5,78	0,00	+	0,014	0,44	0,65	+
		Zmienna X_2			Zmienna X_{16}			
Lata	I	Z	p -value	Autokorelacja	I	Z	p -value	Autokorelacja
2015	0,231	3,37	0,00	+	0,04	0,79	0,43	+
2014	0,227	3,30	0,00	+	0,04	0,80	0,42	+
2013	0,319	4,55	0,00	+	0,04	0,82	0,41	+
2012	0,389	5,54	0,00	+	0,04	0,79	0,43	+
2011	0,261	3,77	0,00	+	0,01	0,45	0,65	+
		Zmienna X_3			Zmienna X_{17}			
Lata	I	Z	p -value	Autokorelacja	I	Z	p -value	Autokorelacja
2015	0,355	5,55	0,00	+	0,133	2,08	0,03	+
2014	0,382	5,42	0,00	+	0,137	2,14	0,03	+
2013	0,365	5,22	0,00	+	0,139	2,16	0,03	+
2012	0,365	5,22	0,00	+	0,138	2,14	0,03	+
2011	0,393	5,57	0,00	+	0,135	2,11	0,03	+
		Zmienna X_4			Zmienna X_{18}			
Lata	I	Z	p -value	Autokorelacja	I	Z	p -value	Autokorelacja
2015	0,541	7,64	0,00	+	0,244	3,66	0,00	+
2014	0,550	7,79	0,00	+	0,323	4,68	0,00	+
2013	0,541	7,64	0,00	+	0,271	3,99	0,00	+
2012	0,559	7,92	0,00	+	0,276	4,07	0,00	+
2011	0,598	8,44	0,00	+	0,267	3,93	0,00	+
		Zmienna X_5			Zmienna X_{19}			
Lata	I	Z	p -value	Autokorelacja	I	Z	p -value	Autokorelacja
2015	0,541	7,64	0,00	+	0,237	3,48	0,00	+
2014	0,549	7,79	0,00	+	0,238	3,48	0,00	+
2013	0,584	8,30	0,00	+	0,232	3,41	0,00	+
2012	0,559	7,92	0,00	+	0,228	3,35	0,00	+
2011	0,598	8,44	0,00	+	0,217	3,20	0,00	+
		Zmienna X_6			Zmienna X_{20}			
Lata	I	Z	p -value	Autokorelacja	I	Z	p -value	Autokorelacja
2015	0,231	3,37	0,00	+	0,170	2,57	0,01	+
2014	0,240	3,51	0,00	+	0,172	2,60	0,00	+
2013	0,233	3,39	0,00	+	0,190	2,84	0,00	+
2012	0,255	3,70	0,00	+	0,198	2,94	0,00	+
2011	0,231	3,37	0,00	+	0,215	3,17	0,00	+

		Zmienna X ₇				Zmienna X ₂₁			
Lata	I	Z	p-value	Autokorelacja	I	Z	p-value	Autokorelacja	
2015	0,07	1,14	0,25	+	0,07	1,22	0,22	+	
2014	0,08	1,50	0,13	+	0,05	0,91	0,36	+	
2013	0,13	2,13	0,03	+	0,13	2,04	0,04	+	
		Zmienna X ₈				Zmienna X ₂₂			
Lata	I	Z	p-value	Autokorelacja	I	Z	p-value	Autokorelacja	
2015	0,326	4,67	0,00	+	0,126	1,98	0,04	+	
2014	0,331	4,73	0,00	+	0,129	2,02	0,04	+	
2013	0,343	4,89	0,00	+	0,129	2,02	0,04	+	
2012	0,351	4,99	0,00	+	0,128	2,00	0,04	+	
2011	0,354	5,03	0,00	+	0,124	1,94	0,05	+	
		Zmienna X ₉				Zmienna X ₂₃			
Lata	I	Z	p-value	Autokorelacja	I	Z	p-value	Autokorelacja	
2015	0,410	5,80	0,00	+	0,126	1,98	0,04	+	
2014	0,416	5,87	0,00	+	0,129	2,02	0,04	+	
2013	0,445	6,28	0,00	+	0,129	2,02	0,04	+	
2012	0,447	6,32	0,00	+	0,128	2,00	0,04	+	
2011	0,421	5,97	0,00	+	0,124	1,94	0,06	+	
		Zmienna X ₁₀				Zmienna X ₂₄			
Lata	I	Z	p-value	Autokorelacja	I	Z	p-value	Autokorelacja	
2015	0,538	7,57	0,00	+	0,361	5,15	0,00	+	
2014	0,574	8,07	0,00	+	0,385	5,46	0,00	+	
2013	0,518	7,34	0,00	+	0,401	5,67	0,00	+	
2012	0,527	7,44	0,00	+	0,439	6,18	0,00	+	
2011	0,564	7,93	0,00	+	0,446	6,30	0,00	+	
		Zmienna X ₁₁				Zmienna X ₂₅			
Lata	I	Z	p-value	Autokorelacja	I	Z	p-value	Autokorelacja	
2015	0,359	5,08	0,00	+	0,403	5,70	0,00	+	
2014	0,408	5,76	0,00	+	0,405	5,75	0,00	+	
2013	0,425	5,99	0,00	+	0,407	5,75	0,00	+	
2012	0,416	5,87	0,00	+	0,419	5,92	0,00	+	
2011	-	-	-	-	0,483	6,07	0,00	+	
		Zmienna X ₁₂				Zmienna X ₂₆			
Lata	I	Z	p-value	Autokorelacja	I	Z	p-value	Autokorelacja	
2015	0,216	3,22	0,00	+	-	-	-	-	
2014	0,216	3,22	0,00	+	0,217	3,29	0,00	+	
2013	0,248	3,66	0,00	+	0,244	3,64	0,00	+	
2012	0,266	3,91	0,00	+	0,221	3,30	0,00	+	
2011	0,275	4,03	0,00	+	0,231	3,46	0,00	+	

Lata	Zmienna X_{13}				Zmienna X_{27}			
	I	Z	p-value	Autokorelacja	I	Z	p-value	Autokorelacja
2015	0,356	5,13	0,00	+	–	–	–	–
2014	0,355	5,13	0,00	+	0,251	3,77	0,00	+
2013	0,324	4,68	0,00	+	0,251	3,77	0,00	+
2012	0,326	4,39	0,00	+	0,147	2,25	0,02	+
2011	0,310	4,47	0,00	+	0,249	3,70	0,00	+
Lata	Zmienna X_{14}							
	I	Z	p-value	Autokorelacja				
2015	–	–	–	–				
2014	0,500	7,03	0,00	+				
2013	0,479	6,72	0,00	+				
2012	0,395	5,60	0,00	+				
2011	0,490	6,90	0,00	+				

Legenda: I – statystyka I Morana, Z – statystyka Z, p – wartość p-value.

Źródło: opracowanie własne na podstawie programów analityczno-statystycznych.

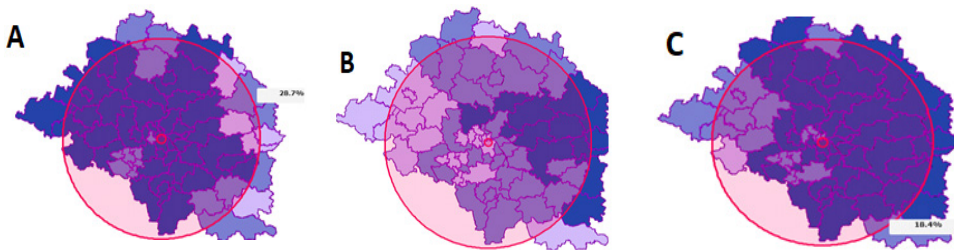
Testując istotność współczynnika I Morana zbadano losowość rozkładu poszczególnych zmiennych na badanym obszarze. Analizując wyniki zauważamy, że wszystkie mierniki charakteryzują się dodatnią autokorelacją przestrzenną, a ich wartości są mocno zróżnicowane. Cechuje je natomiast dość duża stabilność autokorelacji przestrzennej regionalnych rynków pracy w ramach poszczególnych mierników (2011–2014). Należy to uznać za zjawisko pozytywne, oznaczające tendencję do skupiania się w ramach danej lokalizacji powiatów o podobnych wartościach analizowanych cech. Istotność uzyskanych wartości oceniono za pomocą testu istotności współczynnika autokorelacji (tabela 2). W wyniku analizy otrzymanych rezultatów możemy zaobserwować, że w całym rozpatrywanym okresie niemal wszystkie charakterystyki są istotne statystycznie (wyjątkiem są cechy X_1 (2015 r.), X_7 , X_{15} , X_{16} oraz X_{21}). Pozwala to zatem uznać dodatnią autokorelację przestrzenną za istotną w przypadku większości zmiennych.

Dogłębna analiza danych dała możliwość wyciągnięcia szczegółowych wniosków istotnych z punktu widzenia zróżnicowań rozwojowych na lokalnych rynkach pracy. Analizując wskaźnik liczby osób bezrobotnych zarejestrowanych pozostających bez pracy dłużej niż rok obserwujemy tendencję do skupiania się w ramach danej lokalizacji obszarów o podobnych wartościach analizowanej zmiennej. Z jednej strony spadek wartości wskaźnika globalnej autokorelacji przestrzennej pomiędzy 2011 a 2015 rokiem informuje o zachodzącym procesie polepszania sytuacji na lokalnych rynkach pracy ze względu na badaną cechę. Uwidacznia się to chociażby poprzez znaczący spadek liczby osób długotrwale bezrobotnych w powiatach pączękańskim i włoszczowskim. Najniższy poziom badanej cechy w całym okresie badawczym obserwowany

jest w powiatach strzeleckim, Jaworznie oraz Rudzie Śląskiej. Z drugiej strony stanowi on symptom, że zależność przestrzenna zmniejszyła się. Dowodem tego jest brak istotności statystycznej badanej cechy w 2015 roku.

Badaniu poddano również taki wskaźnik jak odsetek zarejestrowanych bezrobotnych w wieku 25–34 lata. W przypadku tej cechy w okresie 2011–2015 istnieje istotna statystycznie tendencja do skupiania się jednostek o podobnej wartości tej zmiennej. Współczynniki autokorelacji przestrzennej tej cechy były istotne statystycznie (na poziomie 0,05) i miały podobną wartość. Dla 2011 r. autokorelacja przestrzenna wynosiła 0,261, natomiast dla 2015 r. 0,231.

Podobnie jak poprzednią, także kolejną cechę (odsetek zarejestrowanych bezrobotnych w wieku powyżej 45 lat) charakteryzuje dodatnia autokorelacja przestrzenna. Statystyka I Morana waha się tutaj w przedziale 0,355–0,393, a hipotezę o jej nieistotności odrzuca się przy p -value wynoszącym 0,05. Można więc przyjąć, że zjawisko to jest potwierdzone empirycznie. W świetle przeprowadzonych badań zidentyfikować można także globalne skupienia wysokich i niskich wartości tej miary (zob. rys. 2A). Istotnymi wartościami wyróżnia się większość obiektów zlokalizowanych w pobliżu Portu Lotniczego. Wyjątek stanowią powiaty: wodzisławski, Jastrzębia Góra, Żory, Rybnik oraz Ruda Śląska, dla których obserwowany jest chociażby najniższy odsetek osób młodych pozostających bez pracy.

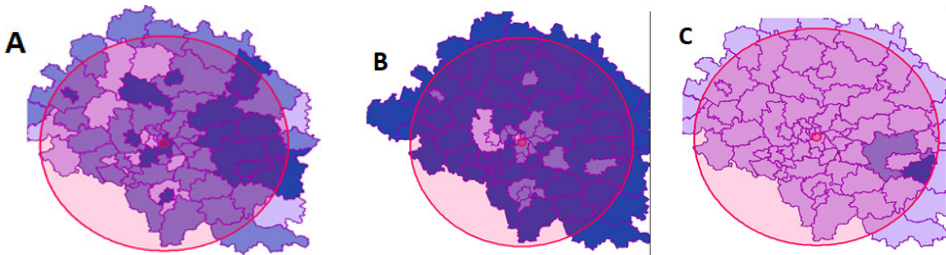


Rys. 2. Mapa zróżnicowań powiatów zlokalizowanych na obszarze oddziaływania Portu Lotniczego Katowice-Pyrzowice (część 1)

Źródło: opracowanie własne.

Rynek pracy w badaniu określony został również za pomocą mierników charakteryzujących osoby bezrobotne według poziomu wykształcenia (zmienna X_4 – X_6). Z jednej strony występowały dwa zwarte homogeniczne obszary o wysokich wartościach, zlokalizowane w powiatach położonych w północnej i wschodniej części badanego obszaru, z drugiej zaś zaobserwowano podobne skupisko w północno-zachodniej części (por. rys. 2B). W wyniku szczegółowej analizy wartości cechy odsetek bezrobotnych z wykształceniem policealnym lub średnim zawodowym możemy wyróżnić dwa klastry. Pierwszy mniej liczny obejmuje powiaty: prudnicki,

krakowski, opolski (z miastem Opole), strzelecki oraz kędzierzyńsko-kozielski. Drugi obejmujący resztę powiatów z wyjątkiem radomszczańskiego, pszczyńskiego, rybnickiego oraz Jastrzębiej Góry (por. rys. 2C). Otrzymane wyniki pokazują stabilność autokorelacji przestrzennej poziomu badanych cech w przyjętym do badania okresie. W świetle przeprowadzonych badań zauważono brak istotnej statystycznie tendencji do skupiania się powiatów dla zmiennej charakteryzującej oferty pracy dla osób niepełnosprawnych na 1000 bezrobotnych niepełnosprawnych pomiędzy sąsiadującymi powiatami (zmienna X_7). W przypadku tej zmiennej można wyróżnić niewielkie skupienia przestrzenne (klastry) jednostek o podobnych wartościach. Ich wystąpienie spowodowane jest zbliżonymi wielkościami tego wskaźnika w przypadku większości obiektów. Za wyjątek można uznać powiat lubliniecki wyróżniający się rosnącą liczbą ofert pracy dla osób niepełnosprawnych. Podobne trendy obserwowane są dla cech odnoszących się do przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto.



Rys. 3. Mapa zróżnicowań powiatów zlokalizowanych na obszarze oddziaływania Portu Lotniczego Katowice-Pyrzowice (część 2)

Źródło: opracowanie własne

W toku przeprowadzonych badań nie stwierdzono istotności zjawiska autokorelacji cechy nowo zarejestrowane fundacje, stowarzyszenia i organizacje społeczne na 10 000 mieszkańców. Na obszarze oddziaływania Portu Lotniczego Katowice-Pyrzowice najwyższy poziom tej miary dotyczy przede wszystkim grupy następujących powiatów: włoszczowskiego, zawierciańskiego, olkuskiego, miechowskiego, krakowskiego, proszowickiego, wielickiego oraz bocheńskiego (por. rys. 3A).

Za niepokojące zjawisko należy uznać utrzymujący się wysoki odsetek bezrobotnych absolwentów w prawie wszystkich badanych powiatach (por. rys. 3B). Najkorzystniejszą sytuacją pod względem tej cechy sytuacja kształtuje się w powiecie gliwickim. Analizując wyniki dla zmiennej X_{27} zauważamy, że większość badanych powiatów tworzy jedną homogenicznie zwartą grupę (por. rys. 3C). W tym miejscu warto również podkreślić, że na przeważającym obszarze województwa śląskiego mamy do czynienia z najgorszymi typami przemian demograficznych (Sitek i in., 2013, s. 61).

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Tempo rozwoju krajów europejskich zależy od wielu różnorodnych czynników. Za jeden z najistotniejszych uważana jest poprawa sytuacji na regionalnych rynkach pracy, którą można określić w toku badań i analiz danych. Pomocnymi narzędziami w tym zakresie stają się programy analityczno-statystyczne ułatwiające analizę i identyfikację zachodzących tendencji. W przeprowadzonych badaniach własnych problematyka ta podjęta została w kontekście próby oceny zróżnicowania autokorelacji przestrzennej regionalnych rynków pracy na obszarze oddziaływania Portu Lotniczego Katowice-Pyrzowice w ujęciu dynamicznym.

W toku tak przeprowadzonych badań pozytywnie zweryfikowana została dwuczłonowa hipoteza. Za uzasadnione zatem należy uznać stwierdzenie, że powiaty zlokalizowane na obszarze ciężenia Portu Lotniczego Katowice-Pyrzowice cechuje dodatnia autokorelacja przestrzenna sytuacji na regionalnych rynkach pracy. Poza tym badane obiekty wyróżniają się zróżnicowaniem statystycznie istotnym. Analiza wytypowanych do badania cech pozwalała wskazać płaszczyzny, na których te nierówności są szczególnie zauważalne. Wyciągnięte wnioski zamieszczono w treści głównej opracowania.

Ponadto można wykazać również inne spostrzeżenia, wśród których za niekorzystne zjawisko należy uznać utrzymywanie się w badanym okresie wysokiego odsetka absolwentów wśród osób bezrobotnych. Powiaty zlokalizowane w pobliżu badanego portu posiadają szczególnie wysokie wartości tej miary. Najwyższe wartości w przypadku cechy X_{12} (pracujący na 1000 ludności) dotyczą przede wszystkim powiatów sąsiadujących z Portem Lotniczym Katowice-Pyrzowice. W powiatach położonych w północno-wschodniej części badanego obszaru obserwowany jest wysoki poziom stopy bezrobocia. Specyfikacja przestrzenna tych rynków charakteryzuje się znaczącym udziałem bezrobotnych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym, który w zdecydowanej większości stanowią ludzie z wykształceniem wyższym. Po przeciwnej stronie, w południowo-wschodniej części badanego obszaru, obiekty niekorzystnie wypadają pod względem liczby zatrudnionych w warunkach zagrożenia w przeliczeniu na 1000 osób zatrudnionych. W grupie tej obserwowany jest również wysoki odsetek poszkodowanych w wypadkach przy pracy.

Analiza otrzymanych wyników pozwala zauważyć, że wszystkie powiaty zlokalizowane w południowo-wschodniej części izochrony Portu Lotniczego Katowice-Pyrzowice tworzą skupienie o najwyższym odsetku podmiotów wpisanych do rejestru REGON w przeliczeniu na 10 tys. ludności. Najwyższy udział jednostek nowo zarejestrowanych w REGON cechuje wszystkie obiekty usytuowane po wschodniej stronie (wyjątkiem są powiaty: jędrzejowski, pińczowski oraz kazimierski). Zbliżony poziom cechy kapitał zagraniczny na jednego mieszkańca w wieku produkcyjnym obserwowany jest dla większości badanych jednostek statystycznych, które tworzą jednolitą grupę. Przypadkami odstającymi od niej są miasta: Dąbrowa Górnicza, Sosnowiec oraz Bielsko-Biała.

Uzyskane w toku badań wyniki mają znaczenie praktyczne. Obiekty tworzące skupiska charakteryzują podobne problemy. Nawiązanie współpracy pomiędzy nimi w istotny sposób przyczynić może się do aktywizacji lokalnych rynków pracy. Ponadto współpraca pomiędzy sąsiadującymi powiatami to element dążenia do spójności społeczno-ekonomicznej.

BIBLIOGRAFIA

- Chrzanowska, M., Drejerska, N. (2016). Unemployment in Polish Regions from the Perspective of Spatial Autocorrelation. *Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, 103(3), 101–116.
- Cyrek, M. (2014). Sektorowe charakterystyki państw UE wobec alternatywy konkurencyjność – spójność społeczna. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 37(1), 104–122.
- Jadamus-Hacura, M., Melich-Iwanek, K. (2016). Przyszłość śląskiego rynku pracy w opinii ekspertów – badania pilotażowe. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 304, 68–83.
- Kołodziejczak, A., Kossowski, T. (2016). Wykorzystanie metody autokorelacji przestrzennej do analizy ubóstwa na obszarach wiejskich. *Wiadomości Statystyczne*, 10, 22–32.
- Malina, A. (2020). Analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego województw Polski w latach 2005–2017. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 61(1), 138–155. DOI: 10.15584/nsawg.2020.1.10.
- Müller-Frączek, I., Pietrzak, M.B. (2012). Analiza stopy bezrobocia w Polsce w ujęciu przestrzenno-czasowym. *Oeconomia Copernicana*, 2, 43–55.
- Portal Geostatystyczny (2016). Warszawa: Główny Urząd Statystyczny.
- Pośpiech, E., Mastalerz-Kodzis, A. (2016). A Spatial and Temporal analysis of Labour Market Characteristics. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 16(2), 60–71. DOI 10.1515/fofi-2016-0025.
- Pośpiech, E., Mastalerz-Kodzis, A. (2015). Autokorelacja przestrzenna wybranych charakterystyk społeczno-ekonomicznych. *Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych*, 16(4), 85–94.
- Kujawiak, M. (2016). Analiza obszaru oddziaływania portu lotniczego – przegląd metod badawczych. *Studia Oeconomica Posnaniensia*, 4, 112–124. DOI 10.18559/SOEP.2016.7.6.
- Sej-Kolasa, M., Sztemberg-Lewandowska, M. (2011). Macierze wag w analizie przestrzennej. *Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych Szkoły Głównej Handlowej*, 23, 215–233.
- Sitek, S., Runge, J., Kłosowski, S., Runge, A., Petryszyn, J., Pytel, S., Spórna, T., Kurpanik, M., Zuzañska-Zyško, E. (2013). *Społeczno-gospodarcze i przestrzenne kierunki zmian regionalnego oraz lokalnych rynków pracy województwa śląskiego*. Raport końcowy, Sosnowiec.
- Sojka, E. (2014). Analiza porównawcza powiatowych rynków pracy województwa śląskiego. *Studia Ekonomiczne*, 181, 101–113.
- Surówka, A. (2007). Badanie zróżnicowania województw pod względem konkurencyjności. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 11, 645–658.

- Surówka, A. (2014). Konkurencyjność województw Polski Wschodniej na tle regionów Unii Europejskiej w świetle badań własnych. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 39(3), 394–407.
- Surówka, A. (2019a). Portal Geostatystyczny jako narzędzie badawcze nierówności na lokalnych rynkach pracy. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 59(3), 162–172. DOI 10.15584/nsawg.2019.3.11.
- Surówka, A. (2019b). Taksonomiczna analiza zróżnicowania sytuacji na lokalnych rynkach pracy na obszarze ciężenia Lotniska Chopina w Warszawie jako metoda zarządzania rozwojem regionalnym. *Studia Ekonomiczne i Regionalne*, 12(4), 362–371. DOI:10.2478/ers-2019-0033.
- Surówka, A. (2019c). Ilościowa ocena dynamiki zmian wskaźnika PKB per capita w regionach Bułgarii i Słowacji. *Economic and Regional Studies*, 12(2), 127–135. DOI:10.2478/ers-2019-0012.
- Szczuciński, P. (2019). Autokorelacja przestrzenna wybranych cech rozwoju gmin w województwie lubuskim. *Optimum. Economic Studies*, 3(97), 164–176. DOI: 10.15290/oes.2019.03.97.11.
- Wosiek, M. (2010). Strukturalne uwarunkowania konkurencyjności regionów Polski Wschodniej w przestrzeni krajowej i europejskiej. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 16, 388–402.
- Woźniak, A., Sikora, J. (2007). Autokorelacja przestrzenna wskaźników infrastruktury wodno-ściekowej województwa małopolskiego. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 4(2), 315–329.
- Zeug-Żebro, K., Miśkiewicz-Nawrocka, M. (2018). The Demographic Situation and the Level of Unemployment in Poland in the Years 2002, 2008 and 2014. *Folia Oeconomica. Acta Universitatis Lodziensis*, 4(336), 71–85. DOI: 0.18778/0208-6018.336.05.

Streszczenie

Autokorelacja przestrzenna jest to korelacja pomiędzy wartościami tej samej zmiennej w różnych punktach przestrzeni. Metoda ta umożliwia pełniejszą analizę niż tradycyjnie stosowane. Określa struktury przestrzenne i związki między elementami sąsiadującymi ze sobą. Analiza zjawisk przy użyciu tego narzędzia pomocna jest w identyfikacji obszarów, które posiadają odmienne bądź podobne wartości. Dzięki niej możliwa jest ocena i kontrola badanego zjawiska, jak również zidentyfikowanie różnic występujących między obszarami a ich otoczeniem. Podjęta w artykule problematyka miała źródło w tym, że w ostatnim okresie duże znaczenie mają badania w zakresie wpływu transportu lotniczego na regionalne rynki pracy, natomiast w sferze literatury występuje niewielu autorów, którzy podejmują wysiłek badawczy w tym zakresie. Wśród nich pojawiają się nawet stanowiska, że badania z tej dziedziny są jednymi z najważniejszych dla rozwoju regionów.

Celem artykułu jest prezentacja metody autokorelacji przestrzennej do określenia stopnia koncentracji i powiązań przestrzennych sytuacji na lokalnych rynkach pracy w powiatach zlokalizowanych na obszarze izochrony Portu Lotniczego Katowice-Pyrzowice. Do analizy wzięto pod uwagę 27 wskaźników charakteryzujących rynek pracy. Okresem badawczym były lata 2011–2015. Źródłem pochodzenia danych są informacje GUS.

Otrzymane wyniki pozwoliły ocenić i dostrzec stopień koncentracji sąsiadujących powiatów pod względem przyjętych mierników. W toku badań pozytywnie zweryfikowana została hipoteza

badawcza o brzmieniu: powiaty zlokalizowane na obszarze ciężenia badanego obiektu cechują się autokorelacją przestrzenną sytuacji na regionalnych rynkach pracy oraz powodują występowanie nierówności przestrzennych. Charakteryzują się one istotnym statystycznie zróżnicowaniem sytuacji na lokalnych rynkach pracy ze względu na niektóre cechy.

Słowa kluczowe: autokorelacja przestrzenna, transport lotniczy, porty lotnicze, metody ilościowe, rynek pracy.

Research on spatial cohesion of regional labour markets in the area of influence of Katowice-Pyrzowice Airport

Spatial autocorrelation is the correlation between the values of the same variable at different points in space. This method enables a more complete analysis than is traditionally used as it specifies the spatial structures and relationships between adjacent elements. Analyses of phenomena using this tool is helpful in identifying areas that have different or similar values. Thanks to it, is possible to assess and control the studied phenomenon, as well as identify differences between the areas and their surroundings. The issue discussed in the article stemmed from the fact that recently research on the impact of air transport on regional labour markets has been of great importance.

The aim of the article is to present the method of spatial autocorrelation to determine the degree of concentration and spatial connections of the situation on local labour markets in poviats located within the Katowice-Pyrzowice Airport isochrone area. The analysis took into account 27 indicators characterising the labour market. The research period was 2011–2015.

In the course of the research, the goal was achieved. The obtained results made it possible to evaluate and notice the degree of concentration of the neighbouring poviats in terms of the adopted measures. In the course of the research, the research hypothesis was positively verified as follows: poviats located in the area of gravity of the examined object are characterised by a spatial autocorrelation of the situation in regional labour markets and cause spatial inequalities.

Keywords: spatial autocorrelation, air transport, airports, quantitative methods, labour market.

JEL: R11, O11.

