



Mara Kłusek

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania
501990@doktorant.umk.pl

Potencjał demograficzny a poziom rozwoju gospodarczego podregionów w Polsce w okresie 2004–2012

Streszczenie: Celem artykułu jest przestrzenna i czasowa analiza sytuacji demograficznej w Polsce w kontekście rozwoju gospodarczego kraju. W artykule przeprowadzono badanie na podstawie wyznaczonych taksonomicznych mierników rozwoju opisujących sytuację demograficzną oraz rozwój gospodarczy dla 66 podregionów (NUTS-3) na podstawie wybranych zmiennych diagnostycznych w okresie 2004–2012. W pracy dokonano analizy przestrzennych rozkładów wyznaczonych miar syntetycznych w zakresie identyfikacji trendów przestrzennych i przestrzennej autokorelacji. Porównano wyniki otrzymane dla poszczególnych lat badanego okresu, sformułowano wnioski oraz nakreślono kierunki dalszych badań.

Słowa kluczowe: demografia, taksonomiczny miernik demograficzny, zależności przestrzenne, trend przestrzenny, autokorelacja przestrzenna

JEL: C43, R23, C21

1. Wprowadzenie

Celem artykułu jest przestrzenna i czasowa analiza sytuacji demograficznej w Polsce w kontekście rozwoju gospodarczego kraju w 66 podregionach klasyfikowanych w ramach systemu NUTS-3. W pracy podjęto próbę weryfikacji następujących hipotez: Poziom potencjału demograficznego w sąsiadujących podregionach jest podobny. Ta sama prawidłowość dotyczy poziomu rozwoju gospodarczego podregionów. Analizowane zjawiska, tj. sytuacja demograficzna oraz rozwój gospodarczy, charakteryzują się występowaniem trendów przestrzennych, co oznacza tendencje do wzrostu bądź spadku charakteryzujących je mierników w określonych kierunkach geograficznych.

W analizie sytuacji demograficznej, jak również poziomu rozwoju gospodarczego wykorzystano taksonomiczny miernik rozwoju. W szczególności dokonano analizy przestrzennych rozkładów wyznaczonych miar syntetycznych w zakresie identyfikacji trendów przestrzennych i przestrzennej autokorelacji. Pozwoliło to na ocenę prawidłowości w kształtowaniu się badanych zjawisk w postaci tendencji/wzorców i zależności przestrzennych dla poszczególnych lat badanego okresu oraz porównanie badanych zjawisk z uwzględnieniem przestrzennych powiązań.

Struktura pozostałej części opracowania jest następująca: W punkcie drugim wskazano na znaczenie podjętej tematyki demografii w kontekście rozwoju gospodarczego. W szczególności przedyskutowano przesłanki wpływu sytuacji demograficznej na poziom rozwoju gospodarczego. W punkcie trzecim przedstawiono zmienne diagnostyczne użyte do konstrukcji taksonomicznych mierników rozwoju charakteryzujących analizowane zjawiska oraz podano źródło danych wykorzystanych w badaniu. Wskazano także na metody weryfikacji hipotez badawczych. Kolejny punkt przedstawia szerzej wspomniane metody. W punkcie piątym zaprezentowano wyniki przeprowadzonej analizy empirycznej. W podsumowaniu sformułowano wnioski wynikające z analizy oraz wskazano kierunki dalszych badań.

2. Sytuacja demograficzna a poziom rozwoju

W ostatnich latach coraz częstszym problemem dla gospodarek wielu krajów, w tym Polski, staje się ujemny wskaźnik przyrostu naturalnego oraz pogłębiający się proces starzenia się społeczeństwa. Na zjawisko starzenia się społeczeństwa wpływ ma wiele bodźców, przez co należy ono do procesów o charakterze wielopłaszczyznowym. Oddziałują na nie czynniki właściwe aspektom demograficznym, ale – co również należy podkreślić – odwołujące się do przestrzennego charakteru poszczególnych jednostek (Kurek, 2008: 7–13).

Z drugiej strony, państwa borykają się z problemami w zakresie finansów publicznych oraz w sferze gospodarczej. W dobie narastających problemów demo-

graficznych wielu państw, przy jednoczesnym dążeniu gospodarek światowych do dalszego wzrostu, należy głębiej przyjrzeć się obu tym zagadnieniom, zwracając jednocześnie uwagę na zależności występujące między nimi. Przykładem może być kształtowanie się wartości współczynnika dzietności w stosunku do wartości PKB czy też wskaźnika poziomu bezrobocia. Obserwacja sytuacji demograficznej ostatniej dekady wskazuje na silny związek współczynnika dzietności z sytuacją gospodarczą kraju, dodatkowo zaś związek ten obserwowany jest we wszystkich krajach rozwiniętych (Kotowska, 2014: 42). Problematyka ta nabiera większego znaczenia zarówno dla demografów, jak i ekonomistów. Andrews i Phillips (2005) w swojej pracy wskazali na wzrost zainteresowania badaczy aspektem przestrzennym sytuacji demograficznej, w tym starzeniem się społeczeństw. Wynika to w dużej mierze ze skali oraz rosnącego tempa przemian demograficznych odnotowywanych w ostatnich latach. Ponadto rośnie zainteresowanie przestrzennym wymiarem obserwowanych zjawisk, szczególnie w ujęciu społeczno-ekonomicznym. Pojawiające się badania wskazują na różne kierunki wpływu sytuacji demograficznej na rozwój gospodarczy: ograniczające, promujące, niezależne od i dla gospodarki. Każde z tych podejść posiada swoich zwolenników, jak i przeciwników i poparte jest najczęściej analizą konkretnego przypadku – kraju, regionu (Bloom, Canning, Sevilla, 2001: 6).

Wzrost i rozwój gospodarczy są jednymi z najważniejszych elementów gospodarek poszczególnych państw. Wielkość Produktu Krajowego Brutto jest natomiast wskaźnikiem wykorzystywanym powszechnie jako miernik odzwierciedlający sytuację gospodarczą danego państwa. W odniesieniu do tej wielkości makroekonomicznej istnieje wiele teorii ekonomicznych, badacze zaś podejmują liczne próby określenia przyczyn, czynników, barier i korzyści wynikających ze wzrostu gospodarczego. Wskazać w tym miejscu należy jedną z pierwszych współczesnych prac na ten temat ogłoszoną w 1972 roku w ramach Pierwszego Raportu Klubu Rzymskiego zatytułowaną *The Limits to Growth* (Meadows, Meadows, Randers, Behrens, 1973), wskazującą na granice dalszego wzrostu gospodarczego. Od tego czasu sam raport oraz jego założenia podlegały krytyce naukowców, zaś po 30 latach autorzy zaprezentowali syntezę swoich kolejnych badań w raporcie: *Limits to the growth: The 30-Years Update* (Meadows, Randers, Meadows, 2004). Jedną z ważnych barier wzrostu gospodarczego, która obecnie nabiera szczególnego znaczenia, jest bariera demograficzna, traktowana tu jednak (w kontekście obecnej sytuacji demograficznej krajów Europy) w sposób odmienny od prezentowanego w wyżej wspomnianych raportach. To zestawienie – wzrost gospodarczy a problemy demograficzne – nie pojawia się często w porównaniu z innymi czynnikami wzrostu gospodarczego, co może być wynikiem długości faz rozwoju demograficznych i złożoności problemów, jakie mogą z nich wynikać. Można zatem zadać pytanie, czy demografia jest na tyle mało znacząca dla wzrostu gospodarczego, że nie warto podejmować takiego problemu. Jak już wspomniano

wyżej, obserwowane obecnie przemiany demograficzne coraz wyraźniej wpływają na szereg obszarów współczesnej gospodarki – również w Polsce – szczególnie z uwagi na pojawiający się niż demograficzny, starzenie się społeczeństwa i liczne migracje ludności. Z drugiej strony, produkt krajowy brutto – jeden ze wskaźników rozwoju gospodarczego – tworzą nie tylko same maszyny, czy szerzej innowacje technologiczne, ale i ludzie jako ich twórcy i operatorzy. W niniejszym artykule zwrócono uwagę na związek między demografią a rozwojem gospodarczym w Polsce w układzie podregionów.

3. Przedmiot i zakres analizy

Praca jest kontynuacją wcześniejszego opracowania (Klusek, 2016), w którym przeprowadzono taksonomiczną analizę sytuacji demograficznej w podregionach w Polsce w kontekście rozwoju gospodarczego. W niniejszym artykule wykorzystano zatem wyznaczone już odpowiednie taksonomiczne mierniki rozwoju. Skonstruowane mierniki opierają się na zmiennych ilościowych opisujących z jednej strony wielkość populacji i strukturę ludnościową, z drugiej zaś poziom rozwoju gospodarczego w podregionach w okresie 2004–2012¹. Dane zaczerpnięto z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego (www.bdl.stat.gov.pl).

Obliczony taksonomiczny miernik opisujący sytuację demograficzną (określony mianem potencjału demograficznego – TMR_D) zawierał następujące zmienne: przyrost naturalny na 1000 osób, saldo migracji wewnętrznych na pobyt stały na 1000 mieszkańców, saldo migracji zagranicznych na pobyt stały ogółem, współczynnik dzietności, gęstość zaludnienia, współczynnik obciążenia demograficznego (liczony jako stosunek liczby osób w wieku poprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym) oraz liczba ludności w wieku produkcyjnym. Zbudowany taksonomiczny miernik rozwoju gospodarczego (TMR_R) opierał się natomiast na następujących zmiennych: produkt krajowy brutto per capita, nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach na 1 mieszkańca, podmioty gospodarki narodowej ogółem, stopa bezrobocia w procentach, udział bezrobotnych zarejestrowanych w ogólnej liczbie ludności w wieku produkcyjnym oraz przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto.

W ramach cytowanego opracowania wyznaczono rankingi podregionów według sytuacji demograficznej oraz poziomu rozwoju gospodarczego dla poszczególnych lat badanego okresu. Pozwoliło to na ocenę zgodności uporządkowań podregionów w czasie w obu aspektach analizy. To z kolei posłużyło do oceny zmian w zakresie zróżnicowania sytuacji demograficznej, jak również pozio-

¹ Zakres czasowy analizy został ograniczony do 2012 roku ze względu na dostępność danych liczbowych w ramach 66 podregionów wg klasyfikacji NUTS-3 w okresie badania.

mu gospodarczego w podregionach w rozważanym okresie. Stwierdzono, iż zarówno w przypadku potencjału demograficznego, jak i rozwoju gospodarczego, nie doszło do znaczących zmian nie tylko pozycji poszczególnych podregionów w wyznaczonych rankingach, ale również wartości otrzymanych mierników. Nie potwierdziła się zatem sformułowana wówczas hipoteza o zmniejszaniu się różnic pomiędzy podregionami ani w zakresie potencjału demograficznego, ani też w zakresie rozwoju gospodarczego. W opracowaniu tym zbadano także korelację między rozważanymi zjawiskami. Obliczone współczynniki korelacji pomiędzy wyznaczonymi syntetycznymi miernikami wskazały na istnienie słabej, dodatniej korelacji między potencjałem demograficznym i rozwojem gospodarczym podregionów. Na tej podstawie stwierdzono, iż sytuacja demograficzna (potencjał demograficzny) podregionów Polski ma pewien wpływ na ich rozwój gospodarczy. Stało się to inspiracją do podjęcia dalszych badań w tym zakresie, czego efektem jest niniejsze opracowanie.

Warto podkreślić, iż analizowane zjawiska mają charakter zjawisk przestrzennych w tym sensie, że dane na ich temat są zlokalizowane w określonej przestrzeni geograficznej. Tworzą one określone konfiguracje, w ramach których mogą realizować się określone zależności. W tym kontekście warto także przywołać prawo Toblera, zgodnie z którym „sąsiednie obszary są do siebie bardziej podobne pod względem badanej cechy niż obszary bardziej od siebie oddalone” (Tobler, 1970: 233–240). Również w kontekście analizy wpływu sytuacji demograficznej na rozwój gospodarczy warte zbadania i porównania wydają się zależności rozważanych zjawisk od ich kształtowania się w sąsiedzkich podregionach. Przeprowadzono zatem analizę przestrzennych rozkładów wyznaczonych miar syntetycznych w zakresie identyfikacji trendów przestrzennych i przestrzennej autokorelacji. Dla ujęcia dynamicznego porównano wyniki otrzymane dla poszczególnych lat badanego okresu.

4. Metody badania

W przeprowadzonym badaniu analizowane zjawiska potraktowano jako procesy przestrzenne $Y(s_i)$ o realizacjach $y(s_i)$, dla $s_i = [x_i, y_i]$, $i = 1, 2, \dots, N$. Założono najprostszą możliwą strukturę tych procesów, mianowicie obejmującą trend przestrzenny i autokorelację przestrzenną.

Analiza trendów przestrzennych pozwala na zaobserwowanie zmian zachodzących w kształtowaniu się badanych zjawisk w układzie ich lokalizacji w przestrzeni geograficznej. Zmiany te mogą zachodzić w różnych kierunkach, takich jak: północ – południe, wschód – zachód, północny wschód – południowy zachód itp. Analizując przestrzenne rozkłady zjawisk ekonomicznych, oprócz trendów przestrzennych warto zwrócić uwagę także na tzw. autokorelację przestrzenną,

która oznacza korelację zjawiska w odniesieniu do określonych lokalizacji w przestrzeni. Wyróżnia się korelację przestrzenną dodatnią i ujemną. Dodatnia korelacja przestrzenna oznacza, że obszary sąsiadujące charakteryzują się podobnymi wartościami analizowanego zjawiska, ujemna zaś – że na obszarach tych obserwuje się istotnie różne wartości zjawiska.

Ogólna postać trendu przestrzennego opisana jest równaniem (Schabenberger, Gotway, 2005: 235)²:

$$P(s_i) = \sum_{k=0}^p \sum_{m=0}^p \theta_{k,m} x_i^k y_i^m, \quad (1)$$

gdzie:

$s_i = [x_i, y_i]$ – współrzędne położenia na płaszczyźnie,
 $i = 1, 2, \dots, N$ – indeksy badanych jednostek przestrzennych,
 p – stopień wielomianu trendu,
 $k + m \leq p$.

W praktyce wykorzystuje się trendy stopnia pierwszego, drugiego bądź trzeciego, dlatego na potrzeby niniejszego opracowania w celu identyfikacji trendu przestrzennego zbadano istnienie każdego z nich. W pierwszej kolejności wykorzystano trend pierwszego stopnia postaci:

$$P(s_i) = \theta_{0,0} + \theta_{1,0} x_i + \theta_{0,1} y_i, \quad (2);$$

następnie trend kwadratowy postaci:

$$P(s_i) = \theta_{0,0} + \theta_{1,0} x_i + \theta_{0,1} y_i + \theta_{1,1} x_i y_i + \theta_{2,0} x_i^2 + \theta_{0,2} y_i^2 \quad (3)$$

oraz trend stopnia trzeciego według następującej formuły:

$$P(s_i) = \theta_{0,0} + \theta_{1,0} x_i + \theta_{0,1} y_i + \theta_{1,1} x_i y_i + \theta_{2,0} x_i^2 + \theta_{0,2} y_i^2 + \theta_{2,1} x_i^2 y_i + \theta_{1,2} x_i y_i^2 + \theta_{3,0} x_i^3 + \theta_{0,3} y_i^3. \quad (4).$$

W celu oszacowania parametrów powyższych modeli wykorzystuje się klasyczną metodą najmniejszych kwadratów. Weryfikacja modelu przebiega podobnie jak w przypadku modelu wielomianowego trendu czasowego, przy czym najważniejszym kryterium oceny jest istotność parametrów.

W badaniu autokorelacji przestrzennej można wyróżnić dwa rodzaje miar: miary globalne oraz lokalne. Pierwsze z nich określają podobieństwo danych obszarów geograficznych jako całości, drugie z kolei, ustalone dla każdego z te-

² Na temat trendów przestrzennych w badaniach zjawisk ekonomicznych zob. także np.: Szulc, 2008.

rytoriów osobno, pozwalają na stwierdzenie, czy dany region jest podobny pod względem badanego zjawiska do swoich sąsiadów. Najczęściej stosowaną miarą autokorelacji przestrzennej jest globalna statystyka Morana, która wyraża się wzorem (zob. np.: Moran, 1950: 17–23; Cliff, Ord, 1973; Kopczewska, 2006: 72)³:

$$I = \frac{1}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij}} \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij} [y(s_i) - \bar{y}][y(s_j) - \bar{y}]}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N [y(s_i) - \bar{y}]^2}, \quad (5)$$

gdzie:

$y(s_i)$ – obserwacja zjawiska w regionie i -tym,

\bar{y} – średnia wartość zjawiska,

N – liczba regionów,

w_{ij} – element przestrzennej macierzy wag, kwantyfikujący powiązanie (sąsiedztwo) regionu i -tego z regionem j -tym.

Oceny istotności statystyki wyrażonej wzorem (5) dokonuje się przy założeniu losowego bądź też normalnego wzorca rozkładu.

W pracy za pomocą analizy autokorelacji przestrzennej dokonano identyfikacji (auto)zależności przestrzennych zachodzących w podregionach Polski pod względem wyznaczonych taksonomicznych mierników, odpowiednio potencjału demograficznego i wzrostu gospodarczego. Wykorzystano statystykę Morana I , przy czym założono losowy wzorec rozkładu. Zgodnie z procedurą dla procesów niewykazujących trendów przestrzennych statystykę I obliczano dla danych rzeczywistych, natomiast w sytuacji obecności trendów obliczenia wykonano na resztach odpowiednich modeli.

5. Wyniki badania empirycznego

W celu zbadania trendów przestrzennych dokonano szacowania i weryfikacji wielomianowych modeli stopnia pierwszego, drugiego i trzeciego zgodnie z formułami zamieszczonymi w poprzednim punkcie niniejszego artykułu dla poszczególnych lat badanego okresu. Tabela 1 prezentuje wyniki estymacji i weryfikacji modeli trendu przestrzennego stopnia 1 dla taksonomicznych mierników, odpowiednio potencjału demograficznego i rozwoju gospodarczego. W odniesieniu do obu badanych procesów dla żadnego roku nie wykryto trendu przestrzennego stopnia pierwszego, o czym świadczy brak istotności parametrów modeli w poszczególnych latach.

³ Oznaczenia we wzorze zostały zmienione w taki sposób, aby podkreślić dwuwymiarowy charakter lokalizacji zjawiska na płaszczyźnie.

Dalsza analiza trendów przestrzennych w odniesieniu do badanych procesów wykazała, że występują one jedynie w przypadku potencjału demograficznego. Dokonując identyfikacji trendu dla każdego roku, stwierdzono istotność wielomianowego trendu przestrzennego stopnia trzeciego. Natomiast wartości taksonomicznego miernika rozwoju gospodarczego trendów przestrzennych nie wykazują.

Tabela 1. Oceny parametrów i ich istotności dla modeli trendu przestrzennego pierwszego stopnia TMR w latach 2004–2012

Rok	TMR_D			TMR_R		
	(p-value)	(p-value)	(p-value)	(p-value)	(p-value)	(p-value)
2004	-0,2572 (-0,5300)	-0,0019 (0,672)	0,0090 (0,225)	0,8442 (0,204)	-0,0067 (0,351)	-0,0088 (0,463)
2005	-0,2462 (-0,555)	-0,0020 (0,657)	0,0088 (0,243)	0,7635 (0,250)	-0,0066 (0,359)	-0,0073 (0,542)
2006	-0,2611 (0,536)	-0,0023 (0,616)	0,0092 (0,230)	0,8324 (0,211)	-0,0084 (0,245)	-0,0079 (0,508)
2007	-0,2629 (0,544)	-0,0025 (0,602)	0,0094 (0,229)	0,8053 (0,223)	-0,0094 (0,191)	-0,0071 (0,552)
2008	-0,3242 (0,457)	-0,0015 (0,756)	0,0103 (0,191)	0,7474 (0,261)	-0,0093 (0,199)	-0,0059 (0,620)
2009	-0,1775 (0,691)	-0,0008 (0,863)	0,0073 (0,368)	0,7974 (0,224)	-0,0086 (0,227)	-0,0072 (0,539)
2010	-0,1339 (0,767)	-0,0001 (0,981)	0,0062 (0,447)	0,7656 (0,239)	-0,0081 (0,253)	-0,0069 (0,557)
2011	-0,0536 (0,906)	0,0005 (0,921)	0,0046 (0,579)	0,9159 (0,166)	-0,0087 (0,224)	-0,0094 (0,428)
2012	-0,1033 (0,823)	0,0012 (0,809)	0,0052 (0,534)	0,8950 (0,180)	-0,0093 (0,202)	-0,0088 (0,464)

Źródło: opracowanie własne

Kolejnym etapem przeprowadzonej analizy była identyfikacja autokorelacji przestrzennej. Wykorzystana globalna statystyka Morana I zarówno dla taksonomicznego miernika potencjału demograficznego, jak i taksonomicznego miernika rozwoju gospodarczego okazała się statystycznie istotna dla wszystkich lat rozważanego okresu. Wartości statystyki dla TMR_D wskazują na umiarkowanie wysoką autokorelację dodatnią. Dodatnia wartość I oznacza, że wartości taksonomicznego miernika rozwoju potencjału demograficznego w podregionach sąsiedzkich są do siebie podobne. Należy zauważyć powolny spadek wartości statystyki I w badanym okresie z 0,4276 w roku 2004 do 0,3618 w roku 2012. Szczegółowe wyniki przedstawia tabela 2.

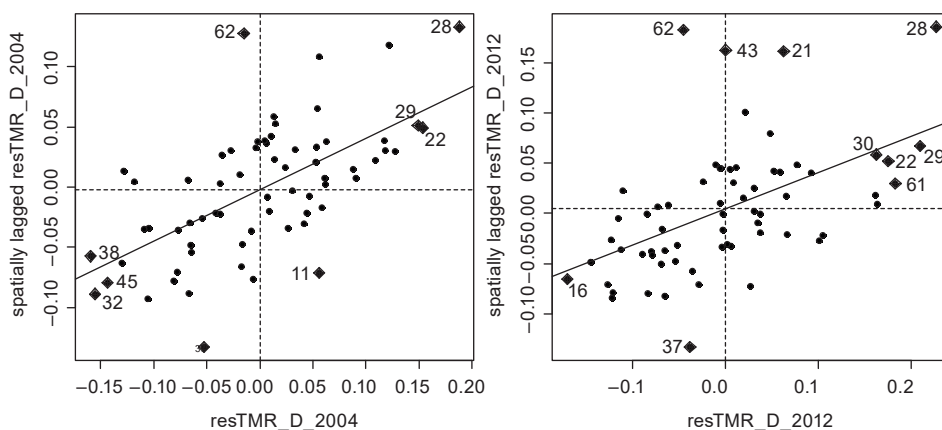
Tabela 2. Wyniki testowania autokorelacji przestrzennej TMR_D w latach 2004–2012 przy założeniu losowości dla reszt modeli trendu

Rok	I	$E(I)$	$VAR(I)$	I standaryzowana	p-value
2004	0,4276	-0,0154	0,0072	5,2263	0,0000
2005	0,4415	-0,0154	0,0072	5,4006	0,0000
2006	0,4182	-0,0154	0,0072	5,1271	0,0000
2007	0,4082	-0,0154	0,0072	5,0088	0,0000
2008	0,4091	-0,0154	0,0072	5,0125	0,0000
2009	0,4108	-0,0154	0,0072	5,0341	0,0000
2010	0,3929	-0,0154	0,0072	4,8275	0,0000
2011	0,3820	-0,0154	0,0071	4,7045	0,0000
2012	0,3618	-0,0154	0,0071	4,4639	0,0000

Źródło: opracowanie własne

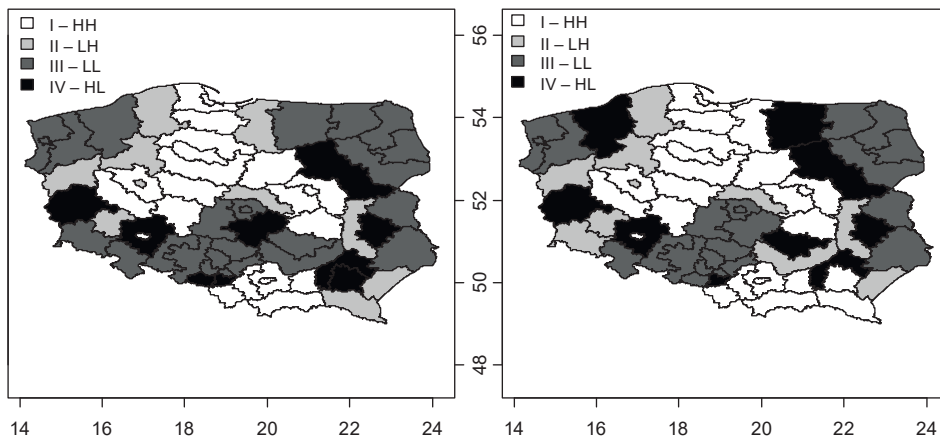
Do oceny i interpretacji autokorelacji sporządzono również odpowiednie wykresy punktowe oraz mapy prezentujące przynależność poszczególnych podregionów do ćwiartek wykresu Morana według wartości osiąganych przez taksonomiczny miernik, tj.:

- I ćwiartka – HH – wysokie otoczone wysokimi,
- II ćwiartka – LH – niskie otoczone wysokimi,
- III ćwiartka – LL – niskie otoczone niskimi,
- IV ćwiartka – HL – wysokie otoczone niskimi.



Wykres 1. Wykresy Morana dla TMR_D w latach 2004 i 2012 dla reszt modeli

Źródło: opracowanie własne



Wykres 2. Przynależność podregionów do ćwiartek wykresu Morana dla autokorelacji TMR_D w latach 2004 (lewa mapa) i 2012 (prawa mapa)

Źródło: opracowanie własne

Zaprezentowane mapy (wykres 2), prezentujące przynależność podregionów do ćwiartek wykresu Morana, dla wyszczególnionych lat analizowanej zmiennej syntetycznej przybierają bardzo podobną postać, co wskazuje na małe różnice w kształtowaniu się autokorelacji przestrzennej potencjału demograficznego w badanym okresie. Podregiony tworzące skupiska wysokich wartości, należące do I ćwiartki układu współrzędnych wykresu punktowego, znajdują się wokół największych miast Polski, w podregionach: miasto Warszawa, warszawski wschodni, warszawski zachodni, miasto Kraków, podregion poznański czy podregiony Trójmiasta.

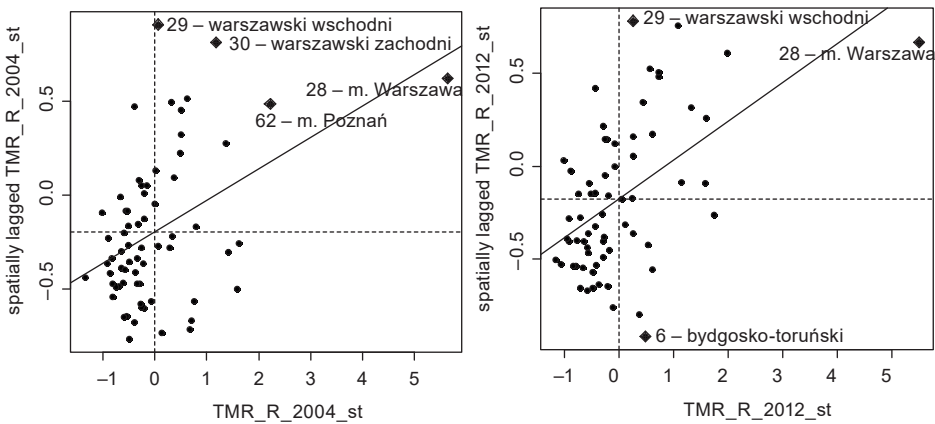
Tabela 3. Wyniki testowania autokorelacji przestrzennej TMR_R w latach 2004–2012 przy założeniu losowości dla danych rzeczywistych

Rok	I	$E(I)$	$Var(I)$	I standaryzowana	p-value
2004	0,1677	-0,0154	0,0056	2,4580	0,0070
2005	0,1695	-0,0154	0,0055	2,4946	0,0063
2006	0,1736	-0,0154	0,0056	2,5188	0,0059
2007	0,1895	-0,0154	0,0056	2,7279	0,0032
2008	0,2061	-0,0154	0,0056	2,9508	0,0016
2009	0,2132	-0,0154	0,0057	3,0357	0,0012
2010	0,1922	-0,0154	0,0054	2,8197	0,0024
2011	0,2061	-0,0154	0,0056	2,9482	0,0016
2012	0,2095	-0,0154	0,0057	2,9711	0,0015

Źródło: opracowanie własne

Podobna sytuacja w zakresie autokorelacji przestrzennej występuje w przypadku taksonomicznego miernika rozwoju gospodarczego – statystyka Morana I jest istotna statystycznie we wszystkich badanych latach. Dodatnia, choć niższa w porównaniu do potencjału demograficznego (od 0,1677 w 2004 roku do 0,2095 w 2012 roku, z niewielką tendencją rosnącą), statystyka autokorelacji przestrzennej I oznacza, że wartości taksonomicznego miernika rozwoju gospodarczego w podregionach sąsiadzkich są do siebie podobne.

Do oceny i interpretacji autokorelacji sporządzono również w tym wypadku odpowiednie graficzne ilustracje – wykresy punktowe oraz mapy. Dla celów porównawczych na wykresie 3, a następnie wykresie 4 zamieszczono wyniki dla pierwszego i ostatniego z badanych lat.



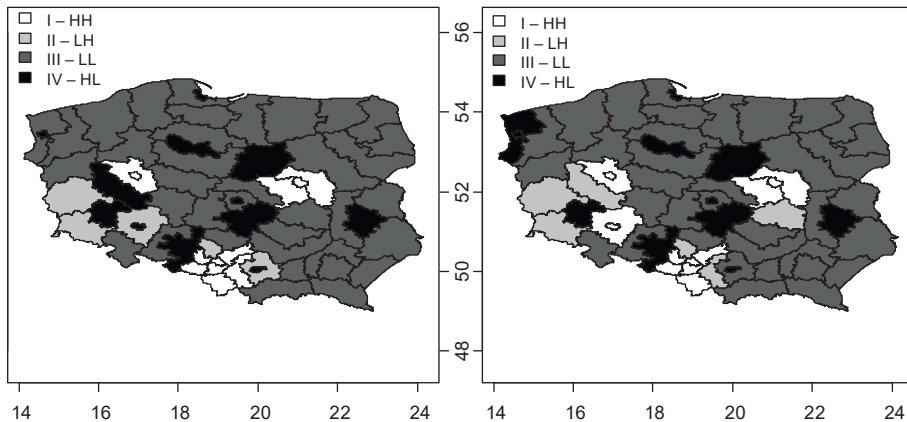
Wykres 3. Wykresy Morana dla TMR_R w latach 2004 i 2012

Źródło: opracowanie własne

Zaprezentowane wykresy oraz mapy nie różnią się od siebie znacząco i przybierają podobną postać, co wskazuje na małe różnice w autokorelacji przestrzennej dla rozwoju gospodarczego w badanym okresie (podobnie było we wszystkich latach analizy). Wykresy punktowe Morana charakteryzujące autokorelację taksonomicznego miernika rozwoju gospodarczego wskazują, iż znaczna część podregionów w analizowanym okresie znajduje się w trzeciej ćwiartce układu, natomiast linia regresji charakteryzuje się mniejszym nachyleniem do osi odciętych niż w przypadku odpowiadającej jej linii dla potencjału demograficznego.

Mapy przynależności do ćwiartek wykresu Morana dobrze ilustrują wyróżniające się powstałe niewielkie skupiska (trzy w pierwszym z badanych lat, cztery w ostatnim roku analizy) podregionów charakteryzujące się wysokimi wartościami statystyki, należące do I ćwiartki układu współrzędnych wykresu punktowego (na mapach oznaczone kolorem białym), które znajdują się wokół największych

miast Polski, w podregionach – warszawskich, miasta Poznań oraz Katowic. W czwartej ćwiartce układu współrzędnych znalazły się podregiony (oznaczone na mapie kolorem najciemniejszym) pokrywające się z takimi dużymi miastami w Polsce jak: Gdańsk, Szczecin, Łódź, podregion bydgosko-toruński. Są to obszary odnotowujące wysoki poziom rozwoju gospodarczego, których sąsiedzi charakteryzują się niskimi wartościami miernika. Można je określić mianem *hot spots*.



Wykres 4. Przynależność podregionów do ćwiartek wykresu Morana dla autokorelacji TMR_R w latach 2004 (lewa mapa) i 2012 (prawa mapa)

Źródło: opracowanie własne

6. Wnioski

Rozważania artykułu dotyczyły analizy przestrzennych i czasowych prawidłowości w kształtowaniu się potencjału demograficznego oraz rozwoju gospodarczego podregionów Polski (66 podregionów wg klasyfikacji NUTS-3). Myślą przewodnią było założenie, że pomiędzy poziomem demograficznym a rozwojem gospodarczym istnieje związek, który jest motywowany istniejącą literaturą, jak również wynikami wstępnych badań przeprowadzonych przez autora niniejszego opracowania. Obecnie skupiono się na strukturze tych dwóch procesów, zakładając, że pewne podobieństwo tych struktur byłoby symptomem wspomnianej wyżej zależności.

Przeprowadzone badanie na podstawie wyznaczonych taksonomicznych mierników rozwoju badanych procesów pozwoliło na dokonanie analizy przestrzennych rozkładów wyznaczonych miar w zakresie identyfikacji trendów przestrzennych i przestrzennej autokorelacji.

W pracy nie stwierdzono trendu przestrzennego dla rozwoju gospodarczego w całym analizowanym okresie, natomiast ustalono, że odnośnie do potencjału demograficznego można mówić o istotnym trendzie przestrzennym trzeciego stopnia w każdym roku. Przeprowadzona analiza dla badanych zjawisk potencjału demograficznego i rozwoju gospodarczego w podregionach Polski w latach 2004–2012 wskazuje na istnienie zjawiska globalnej dodatniej autokorelacji przestrzennej w obu wypadkach. Można zatem mówić o istnieniu autozależności przestrzennych czynników demograficznych na badanym obszarze oraz odpowiednio o występowaniu przestrzennych autozależności w rozwoju gospodarczym. Dla każdego z mierników taksonomicznych w badanym okresie można wskazać na tworzące się grupy podregionów odróżniające się od sąsiadów – w sposób dodatni bądź ujemny. Istotny jest fakt, iż skupiska podregionów (w przypadku obu analizowanych zjawisk) tworzą się wokół dużych miast w Polsce. W pewnym stopniu zatem ośrodki o wysokim poziomie rozwoju gospodarczego pokrywają się pod względem kierunku autokorelacji przestrzennej z podregionami o wysokim potencjale demograficznym. Takie wyniki wydają się prawidłowe z logicznego punktu widzenia, m.in. ze względu na fakt chętniejszego zamieszkiwania ludności i zakładania rodzin w pobliżu ośrodków o wysokim rozwoju.

Pomimo iż nie stwierdzono dużego podobieństwa struktur rozważanych w przeprowadzonym badaniu procesów generujących dane na temat interesujących zjawisk, mogą one stanowić punkt wyjścia do specyfikacji odpowiedniego ekonometrycznego modelu przestrzenno-czasowego opisującego wpływ potencjału demograficznego na rozwój gospodarczy ustalonych regionów. Specyfikacja takiego modelu byłaby wzbogacona elementami struktur procesów objaśnianego i objaśniającego.

Zatem omawiana problematyka wymaga kontynuowania badań w zakresie przestrzenno-czasowych zależności potencjału demograficznego oraz rozwoju gospodarczego w podregionach w Polsce. Dodatkowo należałoby określić ewentualne odstępy czasowe realizacji tych zależności. Wiedza dotycząca istnienia zależności przestrzennych i czasowych mogłaby być przydatna w praktyce – we wprowadzaniu i realizacji polityki rozwojowej w regionach wspartej odpowiednią polityką ludnościową.

Bibliografia

- Andrews G.J., Phillips D.R. (2005), *Ageing and Place. Perspectives, Policy, Practice*, Routledge, London–New York.
- Bank Danych Lokalnych GUS (2016), www.bdl.stat.gov.pl.
- Bloom D.E., Canning D., Sevilla J. (2001), *Economic Growth and the Demographic Transition*, NBER Working Papers 8685, National Bureau of Economic Research, Cambridge.
- Cliff A.D., Ord J.K. (1973), *Spatial Autocorrelation*, Pion, London.
- Kłusek M. (2016), *Taxonomic analysis of the demographic situation in Poland in the context of regional economic development in sub-regional system in the years 2004–2012*, Proceedings of the 10th the Professor Aleksander Zelias International Conference On Modelling And Fore-


- casting Of Socio-economic Phenomena, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków, www.pliki.konferencjazakopiainska.pl, s. 62–71.
- Kopczewska K. (2006), *Ekometria i statystyka przestrzenna z wykorzystaniem programu R Cran, CeDeWu*, Warszawa.
- Kotowska I. (2014), *Rynek pracy i wykluczenie społeczne w kontekście percepcji Polaków. Diagnoza społeczna 2013*, Centrum Rozwoju Zasobów Ludzkich, Ministerstwo Pracy i Polityki społecznej, Warszawa.
- Kurek S. (2008), *Typologia starzenia się ludności Polski w ujęciu przestrzennym*, „Prace Monograficzne”, nr 497, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków.
- Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J., Behrens W.W. (1973), *Granice wzrostu*, PWE, Warszawa.
- Meadows D.H., Randers J., Meadows D.L. (2004), *Limits to growth: The 30-year update*, Chelsea Green Publishing.
- Moran P.A. (1950), *Notes on continuous stochastic phenomena*, „Biometrika”, vol. 37(1/2), s. 17–23.
- Pietrzykowski R. (2011), *Wykorzystanie metod statystycznej analizy przestrzennej w badaniach ekonomicznych*, „Roczniki Ekonomiczne Kujawsko-Pomorskiej Szkoły Wyższej w Bydgoszczy”, nr 4, s. 97–112.
- Schabenberger O., Gotway C.A. (2005), *Statistical Methods for Spatial Data Analysis*, Champion & Hall/CRC, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London.
- Szulc E. (2008), *Analiza struktury ekonomicznych procesów przestrzennych na przykładzie PKB w wybranych krajach europejskich*, „Acta Universitatis Nicolai Copernici Oeconomia”, nr 38, s. 7–20.
- Tobler W.R. (1970), *A computer model simulating urban growth in Detroit region*, „Economic geography”, vol. 46(2), s. 234–240.

Demographic Potential and Level of Economic Development of Sub-Regions in Poland in the Period 2004–2012

Abstract: The aim of the paper is space and temporal analysis of the demographic situation in Poland in the context of the country's economic development. In the paper the taxonomic measure of development describing the demographic situation and the measure of economic development for the 66 sub-regions (NUTS-3) based on selected diagnostic variables in the period 2004–2012 were determined. In the paper there was made the analysis of spatial distributions of designated synthetic measures within the scope of identifying spatial trends and spatial autocorrelation. The results obtained for individual years of analyzed period were compared, conclusions were formulated and directions for further research were outlined.

Keywords: demography, taxonomic measure of development, spatial relationship, spatial trends, spatial autocorrelation

JEL: C43, R23, C21

	<p>© by the author, licensee Łódź University – Łódź University Press, Łódź, Poland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license CC-BY (http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/)</p> <hr/> <p>Received: 2016-08-31; verified: 2016-12-02. Accepted: 2016-12-15</p>
---	--