


Barbara Dańska-Borsiak

Uniwersytet Łódzki
Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny
barbara.danska@uni.lodz.pl
 <https://orcid.org/0000-0002-3264-3954>

PKB i TFP w powiatach województwa wielkopolskiego. Oszacowanie i ocena zróżnicowania

Zarys treści: W prezentowanych badaniach oszacowano poziom PKB i łączną produktywność czynników produkcji (TFP) dla powiatów województwa wielkopolskiego w latach 2008–2018 oraz dokonano analizy ich zróżnicowania pod tym względem. W szczególności zbadano występowanie zależności przestrzennych w rozkładach obu zmiennych. Na podstawie wartości globalnych i lokalnych statystyk Morana wskazano powiat miasto Poznań jako tzw. *hot-spot*, a więc region o wysokich wartościach PKB oraz TFP, pozytywnie oddziałujący na region sąsiedni. Zależności przestrzenne w skali globalnej (całego województwa) praktycznie nie występują, natomiast zauważalne są różnice w zależności od dominującego profilu gospodarczego powiatu.

Słowa kluczowe: łączna produktywność czynników produkcji (TFP), PKB, powiat, autokorelacja przestrzenna

Wprowadzenie

Postęp techniczny jest we współczesnej gospodarce coraz istotniejszym czynnikiem produkcji, ponieważ to właśnie on sprawia, że gospodarka znajduje się na ścieżce rozwoju. Efektem działania postępu technicznego jest przyrost strumienia produkcji, który nie wynika ze wzrostu zasobów czynników produkcji; prowadzi on w efekcie do wzrostu poziomu życia społeczeństw. Syntetycznym sposobem oceny zmian efektywności procesów produkcyjnych, zachodzących pod wpływem postępu technicznego, jest wzrost łącznej produktywności czynników produkcji (ang. *total factor productivity*, TFP). Badania empiryczne dotyczące problematyki wzrostu gospodarczego (np. Easterly, Levine 2000, s. 177–219, Hulten, Isaksson 2007, s. 1–46, Helpman 2010, s. 19–33) wskazują, że większość obserwowanego zróżnicowania PKB per capita krajów wynika ze zróżnicowania łącznej

produktywności czynników produkcji (TFP), określanej w literaturze jako reszta Solowa. W Polsce na przestrzeni lat 1990–2015 wzrost produktywności odpowiadał za ponad połowę naszego wzrostu gospodarczego (Łaszek 2015, s. 73).

Łączna produktywność czynników produkcji jest zmienną nieobserwowalną. W badaniach empirycznych jest ona zwykle wyznaczana jedną z dwóch alternatywnych metod: indeksową lub wykorzystującą funkcję produkcji¹. Na potrzeby prezentowanego badania wykorzystano metodę szacowania TFP na podstawie dwuczynnikowej funkcji produkcji Solowa (postaci Cobba-Douglassa) z postępem technicznym w sensie Hicksa:

$$Y = A(t) \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta} \quad (1)$$

gdzie:

Y – wielkość produkcji,

K – zasoby kapitału,

L – nakłady pracy,

$A(t)$ – czynnik opisujący technologię produkcji,

α, β – elastyczności cząstkowe.

Poziom TFP, określanej jako produkcja wytworzona z jednostki kombinacji czynników produkcji, odpowiada czynnikowi $A(t)$.

Analizy empiryczne mające na celu oszacowanie TFP są prowadzone na różnych szczeblach dezagregacji przestrzennej. Najwięcej badań dotyczy poziomu krajowego, ogółem lub według sekcji PKD (por. np. Dańska-Borsiak 2009, Świeczewska 2013, Górajski, Błażej 2020) lub porównań międzynarodowych (por. np. Dańska-Borsiak 2018, Młynarzewska-Borowiec 2018). W ostatnich latach coraz częściej pojawiają się próby oszacowania oraz wskazania determinant produktywności w województwach i powiatach (por. np. Tokarski 2010, Dańska-Borsiak 2012, Ciołek, Brodzicki 2016, Bolińska 2018, Dykas, Misiak 2018), co jest odzwierciedleniem szerszego zainteresowania analizami dotyczącymi mniejszych jednostek przestrzennych. To zainteresowanie zaowocowało powstaniem nowych teorii ekonomicznych, w szczególności Nowej Ekonomii Geograficznej (NEG) Krugmana (1991), i rozwojem metodologii badawczej, zwłaszcza statystyki przestrzennej i ekonometrii przestrzennej.

Kluczową cechą NEG jest podkreślenie roli interakcji przestrzennych w modelach wzrostu gospodarczego oraz endogenizacja lokalizacji działalności gospodarczej w przestrzeni². Interakcje pomiędzy jednostkami terytorialnymi przekładają się na zjawisko zwane w statystyce przestrzennej autokorelacją przestrzenną. Polega ona na tym, że występowanie zjawiska w danym regionie powoduje zwiększenie się (autokorelacja dodatnia) lub zmniejszanie (autokorelacja ujemna)

¹ Więcej informacji na temat metod szacowania TFP znaleźć można w pracy Świeczewskiej (2007, s. 68–71).

² Endogeniczność lokalizacji oznacza, że decyzje o wyborze lokalizacji są podejmowane świadomie, na podstawie pełnego zestawu informacji z systemu rynkowego, a celem jest maksymalizacja zysku (por. Brodzicki 2014, s. 11).

prawdopodobieństwa występowania tego zjawiska w sąsiednich regionach. Tego rodzaju zależności mogą występować na całym badanym obszarze i wówczas mówimy o autokorelacji globalnej lub mogą być ograniczone do konkretnej lokalizacji i wtedy jest to autokorelacja lokalna. Do weryfikacji hipotezy o występowaniu autokorelacji globalnej służy m.in. test Morana, a zjawiska lokalne można badać za pomocą mierników LISA (*Local Indicators of Spatial Autocorrelation*)³. Zależność lokalna typu wysoka-wysoka (*high-high*) może świadczyć o istnieniu lokalnego centrum wzrostu, pozytywnie oddziałującego na regiony sąsiadujące. Zależności przestrzenne mogą zachodzić pomiędzy dowolnymi obiektami, jednak im mniejszy region, tym bardziej uzasadniona możliwość ich występowania, co powoduje zasadność zbadania autokorelacji przestrzennej.

Celem artykułu jest oszacowanie PKB i łącznej produktywności czynników produkcji (TFP) w powiatach województwa wielkopolskiego w latach 2008–2018 oraz analiza zróżnicowania tych zmiennych między powiatami w kolejnych latach. Na podstawie zmian TFP można dokonać oceny zmian efektywności procesu produkcyjnego wywołanych postępem technologicznym. Efektywność ta jest jednym z czynników warunkujących wzrost gospodarczy, który wpływa na poziom i warunki życia.

W czterech kolejnych podrozdziałach przedstawiono: źródła i zakres czasowy danych statystycznych, charakterystyki powiatów województwa wielkopolskiego pod kątem zmiennych wykorzystanych w badaniu, metodę szacowania PKB w powiatach, uzyskane wyniki oraz przestrzenne i czasowe zróżnicowanie wartości zmiennej, sposób oszacowania łącznej produktywności produkcji oraz uzyskane wyniki, analizę rozkładu przestrzennego i zmiany w czasie wartości TFP, podsumowanie badań.

Charakterystyka danych statystycznych

Badania przeprowadzono na podstawie danych panelowych dla 35 powiatów województwa wielkopolskiego z lat 2008–2018. Wybór zakresu czasowego był dyktowany zamiarem sprawdzenia, jak zmieniła się sytuacja gospodarcza w powiatach po kryzysie finansowym z 2008 r. Dane statystyczne dla powiatów są udostępniane przez GUS ze sporym opóźnieniem i w momencie ich zbierania najbardziej aktualne informacje pochodziły z roku 2018. Na szczeblu powiatowym udostępniane są następujące dane, które wykorzystano w badaniu:

- udziały w podatkach stanowiących dochody budżetu państwa – podatek dochodowy od osób fizycznych,
- dochody podatkowe – podatek rolny,
- wartość brutto środków trwałych w przedsiębiorstwach,
- liczba pracujących.

³ Szczegółowe informacje o rodzajach autokorelacji oraz jej testowaniu znaleźć można np. w pracy Suheckiego (red. 2010, s. 10–128).

Dane dotyczące podatków, dochodowego i rolnego, posłużyły do oszacowania PKB w powiatach. Dane odnoszące się do wartości środków trwałych i liczby pracujących wykorzystano do oszacowania powiatowych wartości łącznej produktywności czynników produkcji (TFP).

Powiaty województwa wielkopolskiego są silnie zróżnicowane pod względem wartości wszystkich zmiennych. Podstawowe statystyki zmiennych dla lat: 2008, 2013 i 2018, a więc pierwszego, środkowego i ostatniego roku objętego analizą, zamieszczono w tabeli 1. Nie podano miar dla wszystkich lat ze względu na objętość artykułu.

Tabela 1. Podstawowe charakterystyki zmiennych, ceny bieżące

Zmienna	rok	Średnia	Me	S	Min.	Maks.	V (%)	Eksces	Skośność
Wartość brutto środków trwałych (mln zł)	2008	3117,62	1469,09	7188,98	559,80	42686,57	230,59	27,30	0,75
	2013	4183,90	1771,86	8945,84	621,78	50953,79	213,82	22,34	0,82
	2018	5906,90	2312,51	11355,93	1151,81	58823,68	192,25	15,71	0,91
Liczba pracujących ogółem (tys. osób)	2008	37,74	26,04	48,38	12,26	289,99	128,17	23,38	0,71
	2013	39,02	27,64	49,86	10,12	297,53	127,78	22,44	0,69
	2018	45,96	33,86	58,74	11,46	341,39	127,80	20,40	0,63
Podatek dochodowy od osób fizycznych (mln zł)	2008	59,08	72,48	117,89	13,04	710,37	199,53	27,73	0,79
	2013	68,63	74,34	128,93	17,69	762,73	187,88	24,99	0,77
	2018	111,46	74,15	194,41	28,41	1117,20	174,41	21,53	0,80
Podatek rolny (mln zł)	2008	3,18	27,88	1,93	0,08	8,43	60,58	0,28	0,45
	2013	4,34	35,65	2,67	0,11	10,91	61,48	-0,28	0,40
	2018	4,06	59,52	2,48	0,08	9,94	61,22	-0,08	0,17

Uwaga: V oznacza współczynnik zmienności; współczynnik skośności w kolumnie „skośność” jest obliczony według wzoru: $A_M = 3(\bar{x} - Me)/S$, ze względu na to, że szeregi obserwacji nie mają dominanty.

Źródło: obliczenia własne.

Największe zróżnicowanie między powiatami ma miejsce w przypadku wartości brutto środków trwałych i podatku dochodowego od osób fizycznych. Świadczą o tym wartości współczynnika zmienności V, który informuje, jakim procentem średniej wartości zmiennej jest jej odchylenie standardowe. Dla wartości środków trwałych odchylenie standardowe ponaddwukrotnie przewyższa średnią, a dla podatku PIT – niemal dwukrotnie. Warto przy tym zauważyć, że różnice między powiatami maleją w czasie, szczególnie w przypadku wartości brutto środków trwałych. Najmniejsze, choć również bardzo wyraźne, jest zróżnicowanie wartości podatku rolnego. Wartości ekscesu⁴, znacznie przekraczają-

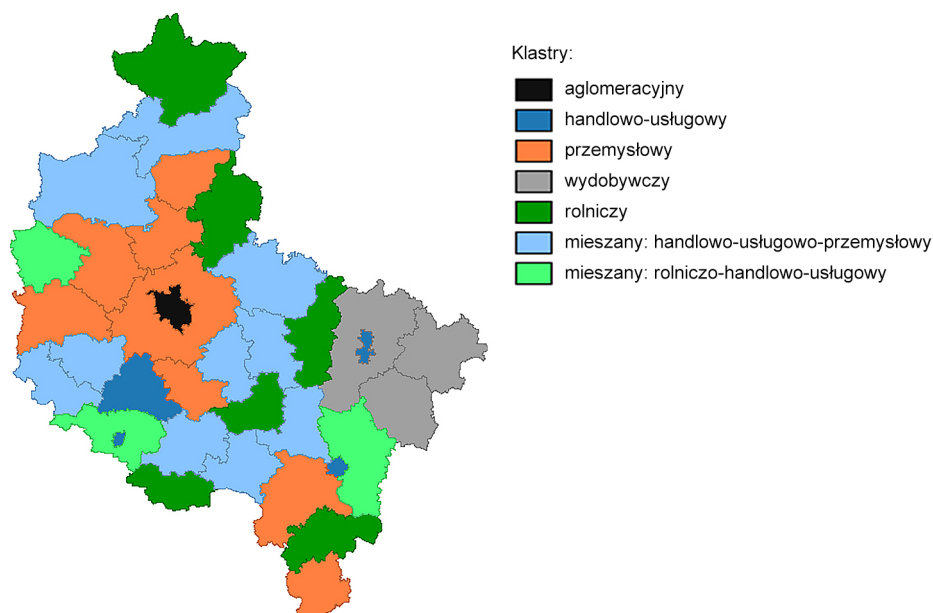
⁴ Związek między ekscesem (Ex) a kurtozą (K) wyraża się zależnością $Ex = K - 3$. Choć w licznych publikacjach z zakresu statystyki używa się określenia „kurtoza” dla miary koncentracji wliczanej ze wzoru na eksces, z formalnego punktu widzenia jest to niepoprawne i może budzić niepo-

ce zero, świadczą o wysokiej koncentracji zjawiska. Wysokie wartości wszystkich zmiennych, z wyjątkiem podatku rolnego, są zatem skupione w niewielkiej grupie powiatów. Dalsza analiza wskazała, że są to powiaty miejskie (miasta: Poznań, Kalisz, Konin, Leszno) oraz powiaty: poznański, pilski, ostrowski, gnieźnieński i szamotulski w przypadku podatku dochodowego, powiaty Poznań, Kalisz, Konin oraz: poznański, pilski, ostrowski, turecki, gnieźnieński w przypadku wartości brutto środków trwałych. W odniesieniu do podatku rolnego rozkład w powiatach jest zbliżony do rozkładu normalnego – w roku 2008 nieco bardziej wysmukły, a w dalszych okresach nieco bardziej spłaszczony. Nie wpływa to jednak na ogólną ocenę stopnia zróżnicowania między powiatami, ponieważ w województwie wielkopolskim tylko około 4% wartości dodanej brutto ogółem zostało wytworzone w sekcji A (rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo)⁵. Interpretacja wartości ekscesu idzie w parze z wnioskami, jakich dostarczają informacje o skośności rozkładu. Współczynniki skośności dla wszystkich zmiennych są większe od zera, co świadczy o tym, że wartości tych zmiennych w większości powiatów są poniżej średniej. Asymetria wynika z wysokich wartości zmiennych w powiecie miasto Poznań i w kilku innych powiatach, wskazanych powyżej, wpływających na średnią.

Województwo wielkopolskie ma charakter przemysłowo-rolniczy. Rolnictwo i przemysł przetwórczy najbardziej rozwinęły się na południu i południowym wschodzie, na wschodzie, w rejonie Konina i Turku, dominuje energetyka, górnictwo i przemysł wydobywczy, zaś w części zachodniej i północnej rozwinęły się usługi turystyczno-rekreacyjne. Powiaty województwa wielkopolskiego różnią się ze względu na profil działalności gospodarczej. Jest to istotne w kontekście głównego celu badania, jakim jest oszacowanie TFP. Liczne badania empiryczne (por. np.: Świeczewska 2013, Growiec i in. 2014, s. 30–53, Łaszek 2015, s. 78–80) dowodzą, że wysokimi wartościami TFP charakteryzuje się sektor przemysłowy oraz usługi rynkowe, a niskimi – rolnictwo i usługi nierynkowe. W opracowaniu Laskowskiej i Żółtaszek (w druku) przedstawiono wyniki grupowania powiatów w Polsce ze względu na dominujący rodzaj działalności gospodarczej. Wyróżnionych zostało osiem klastrow powiatów podobnych. Powiaty województwa wielkopolskiego należą do siedmiu z nich: przemysłowego (8 powiatów), rolniczego (6 powiatów), handlowo-usługowego (4 powiaty), mieszanego o profilu handlowo-usługowo-przemysłowym (10 powiatów), wydobywczego (3 powiaty), mieszanego o profilu rolniczo-handlowo-usługowym (3 powiaty) i aglomeracyjnego (powiat miasto Poznań). Przynależność powiatów do klastrow jest przedstawiona na mapce na rycinie 1.

rozumienia. O koncentracji silniejszej niż w przypadku rozkładu normalnego świadczą bowiem wartości $Ex > 0$, zaś wartości $K > 3$. Warto pamiętać, że wartość obliczana w Excelu za pomocą funkcji KURTOZA jest naprawdę ekscesem i powinna być interpretowana w odniesieniu do 0.

⁵ Informacje takie podaje GUS (<https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/>). W okresie analizy wartości te zmieniały się w niewielkim stopniu; najniższy udział sekcji A w wartości dodanej brutto, wynoszący 3,4%, odnotowano w roku 2015, a najwyższy, równy 4,5%, w roku 2018.



Ryc. 1. Grupy powiatów podobnych ze względu na rodzaj działalności gospodarczej
 Źródło: opracowanie własne na podstawie Laskowska, Żółtaszek (w druku).

Jednym z celów badań empirycznych prezentowanych w kolejnej części będzie sprawdzenie, czy występuje zależność między typem powiatu wyróżnionym na rycinie 1 a łączną produktywnością czynników produkcji.

Wyniki empiryczne – oszacowanie PKB w powiatach

Mimo pewnych ograniczeń produkt krajowy brutto jest uznawany za podstawowy miernik wzrostu gospodarczego. Główny Urząd Statystyczny udostępnia dane na temat wartości PKB dla całej gospodarki oraz na poziomie regionalnym NUTS 2 (w województwach), natomiast niedostępne są informacje dotyczące PKB wytwarzanego w powiatach.

Oszacowanie wartości PKB dla powiatów było pierwszym etapem badań empirycznych. Zastosowano podejście zbieżne z opisanym w pracy Zauchy i in. (2015, s. 248). Do oszacowania PKB w powiatach wykorzystano dane o ich dochodach podatkowych, przyjmując założenie, że podatki są związane z produktem wytwarzanym w danym regionie. GUS udostępnia informacje o udziałach powiatów w podatkach stanowiących dochody budżetu państwa z tytułu podatku dochodowego od osób fizycznych (PIT) oraz podatku dochodowego od osób prawnych (CIT), a także w podatku rolnym. Rozdysponowanie wojewódzkiego PKB pomiędzy powiaty proporcjonalnie do dochodów powiatów z podatku CIT mogłyby być obciążone błędami, wynikającymi z tego, że podatek odprowadzany jest

w powiecie, w którym mieści się główna siedziba firmy, ale w praktyce działalność jest prowadzona poza jego terytorium. Płatnicy CIT korzystają ponadto ze zwolnień podatkowych bądź stosują odpisy na pokrycie strat z poprzednich lat. Oszacowanie powiatowych wartości PKB w oparciu o udziały powiatów w podatku dochodowym od osób fizycznych wydaje się bardziej wiarygodne, ponieważ wysokość podatku PIT zależy od wynagrodzeń, ściśle związanych z wartością dodaną brutto, a zatem również z PKB. Rozwiązanie takie nie jest jednak pozbawione wad, a jedną z bardziej istotnych jest to, że podatek dochodowy nie jest płacony przez osoby prowadzące gospodarstwa rolne. Problem ten został rozwiązany poprzez wykorzystanie informacji o dochodach powiatów z podatku rolnego, który jest jedynym podatkiem płaconym przez prowadzących działalność rolniczą. W województwie wielkopolskim w latach 2008–2018 około 4% wartości dodanej brutto było wytworzone w sektorze rolniczym [odsetek ten dość systematycznie rósł w kolejnych latach, od 3,9% w roku 2008 do 4,5% w roku 2018, notując nieznaczne zaburzenie tendencji wzrostowej w latach 2015 (do 3,4%) i 2016 (do 3,7%)]. Taki odsetek PKB został rozdysponowany między powiaty zgodnie z ich udziałem w podatku rolnym.

Innym problemem wynikającym z wykorzystania PIT do oszacowania PKB jest proces odpływu mieszkańców z największych miast na korzyść obszarów podmiejskich i dojazdów do pracy z sąsiednich miejscowości. Podatki są wówczas odprowadzane w powiecie zamieszkania, a nie w miejscu pracy, gdzie faktycznie wytwarza się produkt. Ponieważ jednak niedostępne są dane o migracjach międzypowiatowych i dojazdach do pracy spoza powiatu, niemożliwe było uwzględnienie tego faktu w szacunkach PKB.

Ostatecznie produkt regionalny brutto wytworzony w danym powiecie w kolejnych latach został oszacowany zgodnie z formułą:

$$PKB_{powiat} = \frac{PIT_{powiat}}{PIT_{woj}} \times (1 - uWDB_{rol}) \times PKB_{woj} + \frac{PR_{powiat}}{PR_{woj}} \times uWDB_{rol} \times PKB_{woj} \quad (2)$$

gdzie:

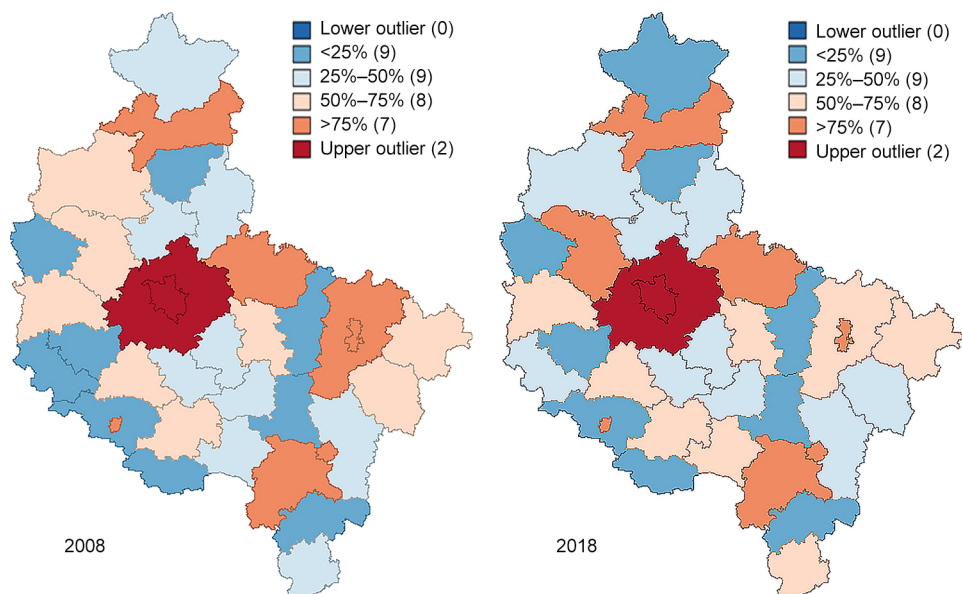
PIT_{powiat} , PIT_{woj} – wartości podatku PIT odprowadzane do budżetu powiatu i województwa,

$uWDB_{rol}$ – udział wartości dodanej brutto wytworzonej w sekcji A (rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo),

PR_{powiat} , PR_{woj} – wartości podatku rolnego odprowadzane do budżetu powiatu i województwa.

Wyliczone według wzoru (2) wartości PKB w kolejnych latach są w cenach bieżących. Zostały one następnie przeliczone na ceny stałe z 2008 r., aby usunąć efekt inflacji z porównań między różnymi latami.

Na mapkach na rycinie 2 wyodrębniono grupy powiatów według wartości PKB w pierwszym i ostatnim roku objętym analizą. Zaznaczone są na niej powiaty, w których wartości PKB należą do kolejnych kwartyli, oraz powiaty o wartościach odstających. Powiaty te, czyli *lower outlier* i *upper outlier*, charakteryzują się wartościami PKB odpowiednio: niższymi od wartości pierwszego kwartyla lub



Ryc. 2. Oszacowane wartości – grupy kwartylowe PKB w latach 2008 i 2018, ceny stałe
 Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2. Miary opisowe dla wartości PKB w latach 2008 i 2018, ceny stałe, mln zł

Rok	Średnia	Me	S	Min.	Maks.	V (%)	Eksces	Skośność
2008	3837,82	1978,58	7350,61	880,75	44369,6	191,53	27,52	0,76
2018	5539,46	3144,61	9221,22	1470,15	53053,79	166,46	21,23	0,78

Uwaga: V oznacza współczynnik zmienności; współczynnik skośności w kolumnie „skośność” jest obliczony według wzoru: $A_M = 3(\bar{x} - Me)/S$, ze względu na to, że szeregi obserwacji nie mają dominanty.

Źródło: obliczenia własne.

wyższymi od wartości trzeciego kwartyłu o ponad 3-krotność rozstępu ćwiartkowego. W tabeli 2 zestawiono podstawowe miary opisowe dla wartości PKB w latach 2008 i 2018.

Analiza mapek z ryciny 2 i miar statystycznych z tabeli 2 wskazuje na rosnący poziom PKB w powiatach, o czym świadczą zarówno średnia, jak i mediana. Nieco zmniejszyło się zróżnicowanie poziomu PKB między powiatami, na co wskazuje zarówno współczynnik zmienności V, jak i wartość ekscesu. Najwyższe poziomy PKB w obu latach (oraz w całym badanym okresie) zanotowano w powiecie miasto Poznań. Bardzo wysokim, przekraczającym wartość trzeciego kwartyłu o ponad 3-krotność rozstępu ćwiartkowego, poziomem PKB cechował się również powiat poznański.

Powiaty województwa wielkopolskiego charakteryzują się dość dużą stabilnością pod względem pozycji w „rankingu” wartości PKB. Większość pozostaje

Tabela 3. Oszacowania PKB według powiatów, ceny stałe, mln zł

Powiat	PKB 2008	Powiat	PKB 2013	Powiat	PKB 2018
m. Poznań	44369,580	m. Poznań	49311,170	m. Poznań	53053,789
poznański	15025,510	poznański	20905,030	poznański	27962,184
m. Kalisz	5456,681	m. Kalisz	6004,742	m. Kalisz	7439,148
pilski	4755,835	ostrowski	5789,674	ostrowski	7145,445
ostrowski	4608,895	pilski	5356,447	pilski	6073,329
m. Konin	4235,865	gnieźnieński	4873,309	gnieźnieński	6013,328
gnieźnieński	3830,490	m. Konin	4526,596	m. Leszno	4750,350
m. Leszno	3808,071	m. Leszno	4221,874	m. Konin	4433,494
koniński	2720,250	koniński	3561,597	szamotulski	4377,248
szamotulski	2716,333	szamotulski	3518,919	koniński	4149,749
gostyński	2366,038	gostyński	3069,646	kościański	3534,046
nowotomyski	2233,304	kościański	2842,787	gostyński	3518,651
kościański	2218,157	nowotomyski	2743,070	kępiński	3518,519
turecki	2193,243	wrzesiński	2708,476	nowotomyski	3496,481
kolski	2140,579	krotoszyński	2663,533	wrzesiński	3495,046
czarnkowsko- -trzcianecki	2051,315	kolski	2620,193	krotoszyński	3227,897
wrzesiński	2016,176	turecki	2536,188	kolski	3179,317
krotoszyński	1978,579	czarnkowsko- -trzcianecki	2477,171	kaliski	3144,610
jarociński	1889,081	jarociński	2338,096	turecki	3135,375
złotowski	1795,250	śremski	2268,776	czarnkowsko- -trzcianecki	3112,641
śremski	1790,454	kaliski	2204,268	jarociński	2854,470
kaliski	1718,260	kępiński	2180,010	śremski	2753,353
wągrowiecki	1632,891	średzki	2163,728	średzki	2683,784
kępiński	1616,063	wągrowiecki	2095,939	wągrowiecki	2636,543
średzki	1607,593	obornicki	1955,166	wolsztyński	2494,112
obornicki	1583,052	złotowski	1927,411	obornicki	2434,367
rawicki	1581,515	wolsztyński	1913,376	rawicki	2350,307
wolsztyński	1501,192	rawicki	1891,131	złotowski	2315,973
pleszewski	1436,060	śłupecki	1831,350	pleszewski	2288,742
śłupecki	1418,557	pleszewski	1804,988	leszczyński	2198,459
chodzieski	1397,163	chodzieski	1775,141	śłupecki	2182,816
grodziski	1302,584	ostrzeszowski	1720,442	chodzieski	2182,628
ostrzeszowski	1246,022	grodziski	1645,136	grodziski	2160,961
leszczyński	1202,226	leszczyński	1640,087	ostrzeszowski	2113,774
międzychodzki	880,750	międzychodzki	1233,413	międzychodzki	1470,145

Uwaga: linią poziomą oddzielono powiaty należące do kolejnych kwartyli. Czerwoną czcionką zaznaczono nazwy powiatów, które między rokiem 2008 a 2018 spadły do niższego kwartyla, a zieloną te, które awansowały do wyższego kwartyla.

Źródło: obliczenia własne.

w tym samym kwartylu przez cały badany okres (tab. 3). Powiaty, które spadły do niższego kwartyla, to: złotowski, czarnkowsko-trzcianecki, turecki i koniński, a do wyższego kwartyla zakwalifikowały się powiaty: wolsztyński, kępiński, kaliski i szamotulski. Należy jednak zaznaczyć, że na ogół są to zmiany o 2–4 miejsca w rankingu, a powiaty koniński i szamotulski zamieniły się pozycjami w rankingu. Wyjątkiem są powiaty: kępiński, który awansował o 11 pozycji, i złotowski, który odnotował spadek o 8 pozycji. Powiat kępiński charakteryzował się przez cały badany okres jedną z najniższych wartości stopy bezrobocia rejestrowanego wśród powiatów w Polsce. Dominuje w nim przemysł drzewny i meblarski i duży wzrost PKB ma ścisły związek z dynamicznym rozwojem tzw. kępińskiego zagłębia meblowego. Powiat złotowski ma charakter rolniczy, stopa bezrobocia w analizowanym okresie była powyżej mediany dla powiatów w Polsce. Wartości PKB dla wszystkich powiatów zostały oszacowane dla lat od 2008 do 2018, jednak z braku miejsca nie są prezentowane w tekście.

Na terenie województwa wielkopolskiego nie stwierdzono zależności przestrzennych w rozkładzie PKB w powiatach. Wartość globalnej statystyki Morana dla macierzy sąsiedztwa pierwszego rzędu dla wszystkich powiatów waha się od 0,21 w roku 2010 do 0,34 w roku 2018 i są to wartości statystycznie istotne na poziomie 0,001. Jednakże po wyłączeniu powiatu miasto Poznań wartości statystyk spadają znacznie, do poziomu 0,12–0,15, i stają się statystycznie nieistotne. Jest to odzwierciedleniem wpływu aglomeracji poznańskiej – lokalne statystyki LISA wskazują Poznań jako tzw. *hot-spot*, czyli powiat o wysokich wartościach zmiennej w danej lokalizacji i w lokalizacjach sąsiednich. Wpływ ten ograniczony jest jednak do powiatu poznańskiego, otaczającego powiat miasto Poznań, o czym świadczą to, że wartości statystyki Morana I oraz lokalnych statystyk LISA dla macierzy sąsiedztwa drugiego rzędu są statystycznie nieistotne. Na marginesie warto wspomnieć, że sytuacja jest bardzo podobna w przypadku wartości PKB per capita. Oznacza to, że w województwie wielkopolskim jest tylko jeden ośrodek wzrostu – miasto Poznań. Jego pozytywny wpływ na powiaty sąsiednie ogranicza się jednak do bezpośredniego sąsiedztwa. Pozostałe trzy powiaty grodzkie nie pełnią roli centrów wzrostu, mimo że same charakteryzują się relatywnie wysokimi wartościami PKB oraz PKB per capita.

Wyniki empiryczne – oszacowanie TFP w powiatach

Po oszacowaniu PKB w powiatach województwa wielkopolskiego podjęto próbę realizacji zasadniczego celu badania, czyli oszacowania wartości łącznej produktywności produkcji (TFP) i analizy jej rozkładu i zależności przestrzennych.

W opracowaniu przyjęto metodę oszacowania TFP opartą na dwuczynnikowej neoklasycznej funkcji produkcji o ogólnej postaci (1). Wyznaczona na podstawie funkcji produkcji wielkość stopy wzrostu TFP zależy od kilku czynników, przede wszystkim od: sposobu pomiaru czynników produkcji, postaci funkcji produkcji i uwzględnienia w niej dodatkowych czynników produkcji, przede wszystkim kapitału ludzkiego, a także różnicy między produkcją efektywną a produkcją

potencjalną (por. Juszczak-Szumacher 2000, Welfe 2001, s. 112–188, 2003, Florczak 2007, Świeczewska 2007, s. 74–77).

Metoda oszacowania TFP w powiatach województwa wielkopolskiego opiera się na propozycji Tokarskiego (2008), polegającej na wyznaczeniu wartości TFP na podstawie funkcji wydajności wynikającej z funkcji produkcji Cobba-Douglasa przy założeniu stałych efektów skali. Powiaty są stosunkowo małymi jednostkami przestrzennymi, których granice administracyjne nie odzwierciedlają tzw. obszarów funkcjonalnych, czyli obszarów charakteryzujących się wspólnymi cechami społeczno-gospodarczymi i przestrzennymi. Zatem wartości danej zmiennej w jednym powiecie mogą wpływać na jej wartości w powiatach sąsiednich, co oznaczałoby występowanie autokorelacji przestrzennej. Produktywność pracy w powiatach województwa wielkopolskiego wykazuje istotną autokorelację przestrzenną, co stwierdzono na podstawie testu Morana. Wartość statystyki Morana I w kolejnych latach analizy wynosiła od 0,18 do 0,35 i była statystycznie istotna na poziomie 0,001. Statystyki lokalne LISA wskazały, że powiaty: miasto Poznań, poznański, śremski i wągrowiecki tworzą skupisko typu *high-high*, a więc w tych powiatach oraz powiatach z nimi sąsiadujących notuje się wysoką produktywność pracy. Z tego powodu oszacowano model przestrzenny dla danych panelowych. Testowano model z autoregresją przestrzenną (SAR), model z autokorelacją przestrzenną składnika losowego (SEM) i przestrzenny model Durбина (SDM). Najlepsze pod względem merytorycznym i statystycznym wyniki uzyskano dla panelowego modelu SEM.

Estymowany model ma postać:

$$\ln\left(\frac{Y_{it}}{L_{it}}\right) = \mu_i + gt + \alpha \ln\left(\frac{K_{it}}{L_{it}}\right) + u_{it}, \quad u_{it} = \rho \mathbf{W}u_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (3)$$

gdzie:

Y – PKB w mln zł,

L – liczba pracujących według BAEL (w tys. osób),

K – wartość brutto środków trwałych (w mln zł),

α – elastyczność produkcji względem zmian kapitału⁶,

g – stopa postępu technicznego w sensie Hicksa,

μ_i – efekty grupowe, stałe w czasie, specyficzne dla powiatów,

\mathbf{W} – macierz wag przestrzennych (sąsiedztwo pierwszego rzędu),

ρ – współczynnik przestrzennej autokorelacji zakłóceń losowych,

ε_{it} – klasyczny składnik losowy.

Łączną produktywność czynników produkcji (TFP) w powiecie i w roku t wyznaczono, inaczej niż w pracy Tokarskiego, bezpośrednio z modelu (3) jako:

$$TFP_{it} = e^{\mu_i + gt} \quad (4)$$

⁶ Zgodnie z modelem (3) parametr α reprezentuje elastyczność przeciętnej produktywności pracy względem wartości kapitału na jednego pracującego, jednakże jest on równy parametrowi przy zmiennej K w funkcji produkcji, a zatem elastyczności produkcji względem kapitału.

Model (3) oszacowano za pomocą metody największej wiarygodności. Wyrowadzenie estymatorów i omówienie ich własności jest zawarte w pracy Elhorsta (2010, s. 389–398). Zastosowanie MNW pozwala rozwiązać problem endogeniczności zmiennych, a uwzględnienie w specyfikacji modelu zależności przestrzennych stanowi alternatywę dla prób zróżnicowania elastyczności produkcji względem kapitału między powiatami. Podjęta została próba zróżnicowania tej elastyczności według grup powiatów wyróżnionych ze względu na dominujący rodzaj działalności gospodarczej (por. ryc. 1). Wprowadzane były zmienne interakcyjne, skonstruowane jako iloczyn zmiennej K/L i zmiennych zero-jedynkowych identyfikujących typ powiatu⁷, jednak zmienne takie nie były istotne w modelach przestrzennych SAR, SEM i SDM w żadnej konfiguracji. Zdecydowano się zatem na oszacowanie modelu przestrzennego, traktując ocenę parametru przy zmiennej K/L jako średnią elastyczność produkcji względem kapitału we wszystkich powiatach. Ocena tego parametru nie wpływa bezpośrednio na oszacowania TFP w powiatach na podstawie wzoru (4).

Równanie (5) pokazuje wyniki estymacji modelu produktywności pracy postaci (3). W nawiasach pod ocenami parametrów podano wartości statystyk t-Studenta, świadczące o statystycznej istotności zmiennych przy wartości $p = 0,0000$:

$$\ln\left(\frac{\hat{Y}_{it}}{L_{it}}\right) = \hat{\mu}_i + 0,026t + 0,418 \ln\left(\frac{K_{it}}{L_{it}}\right), \quad (5)$$

(19,15) (33,96)

$$\hat{\rho} = 0,11$$

Test Walda istotności współczynnika p : $\chi = 24,2$ (wartość $p = 0,0000$)

Pseudo $R^2 = 0,635$

Wartości $\hat{\nu}$ ($i = 1, \dots, 35$) w równaniu (5) są ocenami efektów grupowych. W panelowym modelu z efektami ustalonymi (*fixed effects*, FE) są one estymowane jako stałe w czasie i specyficzne dla każdego obiektu wyraży wolne modelu. Wartości te, inne dla każdego z 35 powiatów województwa wielkopolskiego, posłużyły do wyznaczenia TFP na podstawie wzoru (4). Oszacowana stopa postępu technicznego w sensie Hicksa wynosi około 2,6%, a przeciętna elastyczność produktywności pracy względem wartości kapitału na jednego pracującego jest równa 0,42. Takie wartości wydają się akceptowalne. W literaturze przedmiotu przyjmuje się zazwyczaj stopę postępu technicznego na poziomie 2% (por. np. Świczewska 2013), a elastyczność produkcji względem kapitału od 0,3 do 0,6 (por. np. Mankiw i in. 1992, Gosińska, Ulrichs 2020), w zależności od tego jak traktowany jest kapitał ludzki. Ponadto wszystkie zmienne są statystycznie istotne, a dobre dopasowanie modelu, mierzone współczynnikiem *pseudo* R^2 ,

⁷ Taką metodę dla wyodrębnionych autorsko grup powiatów na terytorium Polski zastosowano w pracy Ciołek i Brodzickiego (2016).

pozwała uznać, że wartości TFP wyznaczone na podstawie oszacowań parametrów modelu (3) według wzoru (4) będą wiarygodne.

Na mapce na rycinie 3 zaznaczono grupy powiatów, w których wartości TFP należą do kolejnych kwartyli, oraz powiaty o wartościach odstających od zmiennej (niższych od wartości pierwszego kwartyla lub wyższych od wartości trzeciego kwartyla o ponad 3-krotność rozstępu ćwiartkowego). W tabeli 4 zestawiono podstawowe miary opisowe dla wartości TFP w latach 2008 i 2018.

Tabela 4. Miary opisowe dla wartości TFP w latach 2008–2018

Rok	Średnia	Me	S	Min.	Maks.	V(%)	Eksces	Skośność
2008	12,08	7,88	17,75	4,13	104,85	146,94	14,39	0,71
2009	12,43	8,18	18,40	4,29	108,74	148,05	13,80	0,69
2010	13,14	8,48	19,09	4,44	112,77	145,24	15,76	0,73
2011	13,65	8,79	19,79	4,61	116,95	144,98	15,34	0,74
2012	13,74	9,12	20,53	4,78	121,29	149,42	12,77	0,67
2013	14,39	9,46	21,29	4,96	125,79	147,97	13,92	0,69
2014	14,76	9,81	22,08	5,14	130,46	149,59	12,51	0,67
2015	15,23	10,17	22,90	5,33	135,30	150,36	12,37	0,66
2016	15,90	10,55	23,75	5,53	140,31	149,35	13,12	0,68
2017	16,57	10,94	24,63	5,74	145,52	148,61	12,78	0,69
2018	17,06	11,35	25,54	5,95	150,91	149,70	12,88	0,67

Uwaga: V oznacza współczynnik zmienności i jest wyrażony w %; współczynnik skośności jest obliczony według wzoru: $A_M = 3(\bar{x} - Me)/S$, ze względu na to, że szeregi obserwacji nie mają dominanty. Źródło: obliczenia własne.

TFP jest niekiedy traktowany jako parametr technologiczny, stały w czasie (por. np. Ascari, Di Cosmo 2005). Dominuje jednak przekonanie, że wartości TFP odzwierciedlają wpływ postępu technicznego na produkcję i powinny wykazywać wzrost. Takie założenie przyjęto w prezentowanym badaniu i zostało ono pozytywnie zweryfikowane wynikami estymacji.

Wyniki w tabeli 4 wskazują na stabilny, choć niezbyt szybki wzrost łącznej produktywności czynników produkcji, o czym świadczą wartości średniej i mediany. Średniookresowe tempo wzrostu było równe około 4%. Praktycznie stałe pozostaje natomiast zróżnicowanie między powiatami mierzone współczynnikiem zmienności V. Stabilna jest też asymetria rozkładu – zdecydowana większość powiatów ma wartości TFP poniżej średniej.

Dodatkowych informacji dostarcza porównanie oszacowanych wartości TFP w powiatach województwa wielkopolskiego z wynikami ich klastrowania, pokazanymi na rycinie 1. Oszacowania średniej łącznej produktywności czynników produkcji w 2018 r. w klastrach powiatów podobnych ze względu na dominujący typ działalności gospodarczej w stosunku do średniej dla wszystkich powiatów i dla średniej bez powiatu miasto Poznań przedstawiono w tabeli 5. Zdecydowanie

Tabela 5. Oszacowania średniej łącznej produktywności czynników produkcji w 2018 r. w klastrach, odsetek średniej dla województwa

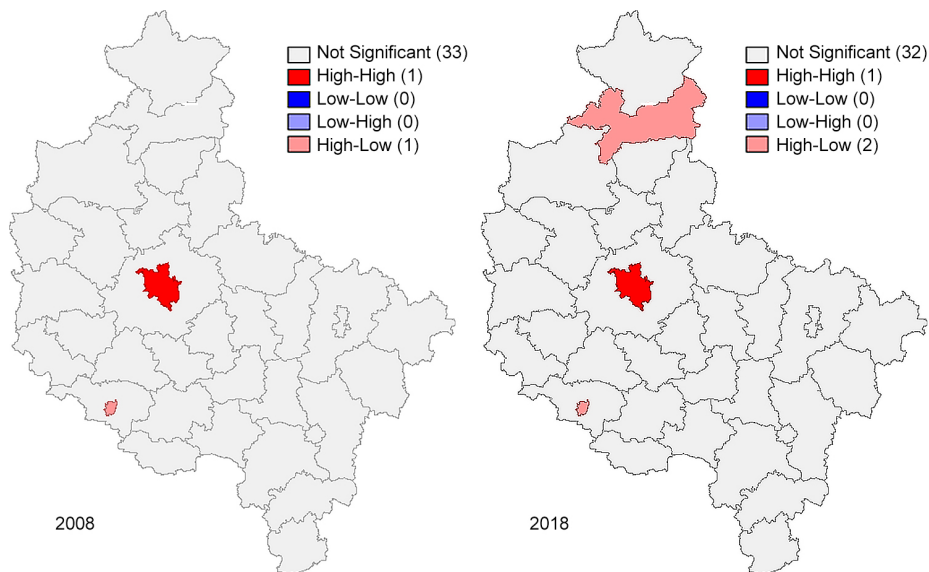
Średnie TFP dla klastra	Klaster						
	A	H	P	W	M_hp	R	M1
odsetek średniej dla 35 powiatów	821,98	105,84	111,26	70,15	69,98	52,81	45,85
odsetek średniej bez powiatu m. Poznań		134,37	141,25	89,06	88,84	67,05	58,21

Uwaga: oznaczenia w nagłówku są następujące: A – klaster aglomeracyjny, H – handlowo-usługowy, P – przemysłowy, W – wydobywczy, M_hp – mieszany o profilu handlowo-usługowo-przemysłowym, R – rolniczy, M_rh – mieszany o profilu rolniczo-handlowo-usługowym.

Źródło: obliczenia własne.

najwyższą wartością TFP w całym analizowanym okresie charakteryzował się powiat miasto Poznań, będący jedynym w województwie powiatem typu aglomeracyjnego. Bardzo wysokie wartości TFP występują w powiatach grodzkich (miasta: Kalisz, Konin, Leszno), powiatach należących do klastra handlowo-usługowego, a także w większości powiatów z klastra przemysłowego i wydobywczego. Najniższymi wartościami łącznej produktywności czynników produkcji charakteryzują się natomiast powiaty zaklasyfikowane do klastra rolniczego i mieszanego o profilu rolniczo-handlowo-usługowym. Współczynnik korelacji Spearmana między wartościami TFP dla kolejnych lat a zmienną identyfikującą przynależność do klastra wynosi około 0,6 i jest statystycznie istotny. Średnie wartości TFP dla klastrów przedstawione w tabeli 5 potwierdzają tezę o znacznej przewadze powiatów grodzkich nad powiatami z przewagą działalności rolniczej i wskazują na zdecydowaną dominację stolicy województwa nad innymi powiatami. Warto przy tym zauważyć, że w województwie wielkopolskim do klastra handlowo-usługowego należy, oprócz trzech powiatów grodzkich, jedynie powiat kościański. Średnia wartość TFP dla tego klastra bez powiatu kościańskiego jest wyższa niż w tabeli 5 i wynosi 105,84% średniej dla 35 powiatów i 134,37% średniej bez powiatu miasto Poznań. Można zatem stwierdzić, że miasta na prawach powiatu oraz powiaty, w których dominuje konkretny typ działalności gospodarczej, mają wyższą łączną produktywność czynników produkcji niż powiaty o mieszanym charakterze działalności. Jest to spowodowane korzyściami płynącymi ze specjalizacji regionalnej, m.in. zwiększoną zdolnością absorpcji innowacji w przypadku większej skali działalności.

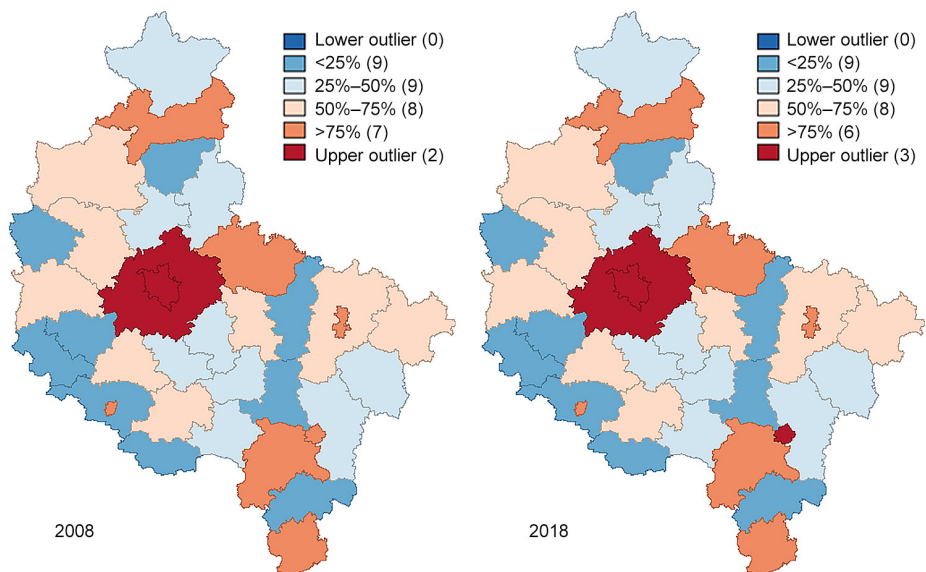
Istnienie zależności przestrzennych w kształtowaniu się łącznej produktywności czynników produkcji w powiatach w skali globalnej jest dyskusyjne. Co prawda, wartości statystyki Morana wskazują na występowanie takich zależności (ok. 0,35–0,38, z wartością $p=0,000$, w różnych latach), jednak wynika to wyłącznie z istnienia ośrodka wzrostu w Poznaniu i lokalnych zależności typu *high-low* w Lesznie i powiecie pilskim (ten ostatni w końcowym okresie analizy), które widać na rycinie 3. Wyłączenie z próby powiatu miasto Poznań i otaczającego go powiatu poznańskiego powoduje, że test Morana wskazuje jednoznacznie na brak globalnej autokorelacji przestrzennej.



Ryc. 3. Korelogram przestrzenny TFP – statystyki LISA w latach 2008 i 2018

Uwaga: kolorem różowym zaznaczone są lokalne skupienia typu „wysokie-niskie”, a czerwonym – typu „wysokie-wysokie”. Brak koloru oznacza brak istotnej lokalnej zależności przestrzennej.

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 4. Oszacowane wartości TFP – grupy kwartylowe w latach 2008 i 2018

Uwaga: wartości odstające dla roku 2008 – ponad 3-krotność odstępu ćwiartkowego, dla roku 2018 – ponad 1,5 odstępu ćwiartkowego

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie mapek z rycin 3 i 4 należy zatem wnioskować, że na terenie województwa istnieją ośrodki charakteryzujące się bardzo wysoką produktywnością (przede wszystkim powiaty: miasto Poznań i poznański, gdzie wartości TFP są wyższe od wartości trzeciego kwartyla o ponad 3-krotność rozstępu ćwiartkowego, powiat m. Kalisz z wartościami wyższymi o ponad 1,5 rozstępu ćwiartkowego), jednak na ogół nie występują efekty rozlewania się tej produktywności na powiaty sąsiednie. Miasta na prawach powiatów: Leszno i Konin, choć same charakteryzują się wysoką produktywnością, nie pełnią roli ośrodków wzrostu. Co więcej, na przestrzeni 11 analizowanych lat nie wystąpiły praktycznie zmiany w rankingu powiatów według produktywności.

Zakończenie

Badania miały na celu oszacowanie PKB i TFP w powiatach województwa wielkopolskiego oraz analizę zróżnicowania tych zmiennych w przestrzeni i czasie. Wartości TFP oszacowano bezpośrednio na podstawie modelu produktywności uwzględniającego autokorelację przestrzenną składnika losowego (postaci SEM), co jest nowością w stosunku do dotychczas stosowanych podejść. W ten sposób oszacowania TFP nie zależą bezpośrednio od ocen elastyczności produkcji względem kapitału uzyskanych z modelu oraz unika się konieczności wyodrębniania a priori grup powiatów o jednorodnych elastycznościach.

Analiza SWOT przeprowadzona w ramach tworzenia „Strategii rozwoju województwa wielkopolskiego do 2020 r.” wskazuje wśród słabych stron ograniczone oddziaływanie aglomeracji poznańskiej na pozostałą część regionu oraz niski poziom i tempo wzrostu PKB (poza aglomeracją poznańską), a także dysproporcje efektywności gospodarki wewnątrz województwa. Dokument został przyjęty w 2005 r., zaś analizy zaprezentowane w artykule potwierdzają, że taki stan rzeczy nadal się utrzymuje. Zarówno jeśli chodzi o PKB, jak i o TFP nie stwierdzono oddziaływania powiatu miasto Poznań na dalsze powiaty – wpływ taki ogranicza się do powiatu poznańskiego, otaczającego miasto. Na terytorium województwa nie istnieje też żaden inny powiat, który pełniłby rolę ośrodka wzrostu.

Największy potencjał, aby stać się takim ośrodkiem, ma aglomeracja poznańska. W każdym roku objętym analizą powiat miasto Poznań i otaczający go powiat poznański miały zdecydowanie najwyższe poziomy PKB i TFP, przekraczające wartości trzeciego kwartyla o ponad 3-krotność rozstępu ćwiartkowego, a oszacowana wartość TFP w powiecie miasto Poznań w 2018 r. wynosiła ponad 800% średniej wartości dla województwa. Poziom PKB w powiatach województwa wielkopolskiego w okresie analizy systematycznie rósł, przy zmniejszającym się zróżnicowaniu. Zanotowano też systematyczny wzrost łącznej produktywności czynników produkcji, jednakże zróżnicowanie międzypowiatowe pozostało względnie stałe.

Literatura

- Ascari G., Di Cosmo V. 2005. Determinants of Total Factor Productivity in the Italian Regions. *Italian Journal of Regional Science*, 4: 27–49.
- Bolińska M. 2018. Zróżnicowanie łącznej produktywności czynników produkcji w powiatach województwa podkarpackiego. *Humanities and Social Sciences*, 25(2): 49–63.
- Brodzicki T. 2014. Przestrzenne aspekty wzrostu gospodarczego. *Przegląd literatury teoretycznej. Working Papers*, 004/2014, Instytut Rozwoju, Sopot.
- Ciołek D., Brodzicki T. 2016. Determinanty produktywności polskich powiatów. *Bank i Kredyt*, 47(5): 463–494.
- Dańska-Borsiak B. 2009. Szacowanie i modelowanie TFP w przemyśle polskim na podstawie danych panelowych. *Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych*, 10(1): 58–66.
- Dańska-Borsiak B. 2012. Konwergencja wojewódzkich wartości TFP. Zastosowanie panelowych testów pierwiastków jednostkowych. *Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych SGH*, 26: 73–85.
- Dańska-Borsiak B. 2018. Determinants of total factor productivity in Visegrad Group Nuts-2 regions. *Acta Oeconomica*, 68(1): 31–50, DOI: 10.1556/032.2018.68.1.2.
- Dykas P., Misiak T. 2018. Przestrzenne zróżnicowanie łącznej produktywności czynników produkcji w grupach powiatów. *Studia Prawno-Ekonomiczne*, 109: 205–223, DOI:10.26485/SPE/2018/109/13.
- Easterly W., Levine R. 2000. It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models. *The World Bank Economic Review*, 15(2): 177–219.
- Elhorst J.P. 2010. Spatial Panel Data Models. [W:] M.M. Fischer, A. Getis (red.), *Handbook of Applied Spatial Analysis*. Wyd. Springer, s. 377–407.
- Florczak W. 2007. Kapitał ludzki a rozwój gospodarczy. [W:] W. Welfe (red.), *Gospodarka oparta na wiedzy*. PWE, Warszawa, s. 112–172.
- Górajski M., Błażej M. 2020. A control function approach to measuring the total factor productivity of enterprises in Poland. *Bank i Kredyt*, 51(3): 293–316.
- Gosińska E., Ulrichs M. 2020. Sektorowe funkcje produkcji – wnioski z modeli panelowych dla Polski. *Gospodarka Narodowa*, 2(302): 71–94, DOI: 10.33119/GN/116617.
- Growiec J., Gradzewicz M., Hagemeyer J., Jankiewicz Z., Popowski P., Puchalska K., Strzelecki P., Tyrowicz J. 2014. Rola usług rynkowych w procesach rozwojowych gospodarki Polski. *Materiały i Studia*, 308.
- Helpman E. 2010. *The Mystery of Economic Growth*. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge.
- Hulten C.R., Isaksson A. 2007. Why Development Levels Differ: The Sources of Differential Economic Growth in a Panel of High and Low Income Countries. NBER Working Paper, 13469: 1–46 (<https://doi.org/10.3386/w13469>).
- Juszczak-Szumacher G. 1996. *Makroekonomiczna analiza procesu produkcyjnego*. Wydawnictwo UŁ, Łódź.
- Laskowska I., Żółtaszek A. (w druku). Analizy i prognozy polskiego rynku pracy. Przekrój powiatowy. Łaszek A. 2015. Następne 25 lat. Jakie reformy musimy przeprowadzić, by dogonić Zachód? *Forum Obywatelskiego Rozwoju, FOR* (<https://for.org.pl/pl/a/3559,raport-nastepne-25-lat-jakie-reformy-musimy-przeprowadzic-by-dogonic-zachod>).
- Mankiw N., Romer D., Weil D.N. 1992. A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107: 407–437.
- Młynarzewska-Borowiec I.E. 2018. Łączna produktywność czynników produkcji (TFP) i jej zróżnicowanie w krajach Unii Europejskiej. *Acta Universitatis Lodzensis, Folia Oeconomica*, 3(335): 109–122, DOI: 10.18778/02086018.335.08.
- Strategia rozwoju województwa wielkopolskiego do 2020 roku. Dokument przyjęty przez Sejmik Województwa Wielkopolskiego dn. 19.12.2005 r. (http://www.wrot.umww.pl/wp-content/uploads/2014/07/Strategia-rozwoju-wojew%C3%B3dztwa-wielkopolskiego-do-2020-r_2005.pdf).
- Suchecky B. (red.) 2010. *Ekonometria przestrzenna*. Wydawnictwo CH Beck, Warszawa.
- Świczewska I. 2007. Łączna produktywność czynników produkcji. Ucieleśniony kapitał wiedzy. [W:] W. Welfe (red.), *Gospodarka oparta na wiedzy*. PWE, Warszawa, s. 58–111.
- Świczewska I. 2013. Modele sektorów przemysłu według stopnia zaawansowania techniki. *Acta Universitatis Lodzensis, Folia Oeconomica*, 294: 371–405.

- Tokarski T. 2008. Oszacowanie regionalnych funkcji produkcji. *Wiadomości Statystyczne*, 10: 38–53.
- Tokarski T. 2010. Przestrzenne zróżnicowanie łącznej produktywności czynników produkcji w Polsce. *Gospodarka Narodowa*, 3: 23–39.
- Welfe W. (red.) 2001. *Ekonometryczny model wzrostu gospodarczego*. Wydawnictwo UŁ, Łódź.
- Welfe W. 2003. Łączna produktywność czynników produkcji a postęp techniczny. *Studia Ekonomiczne*, 36–37(1–2): 94–115.
- Zauch J., Brodzicki T., Ciołek D., Komornicki T., Szlachta J., Zaleski J., Mogiła Z. 2015. *Terytorialny wymiar wzrostu i rozwoju*. Wyd. Difin.

Territorial differentiation of GDP and TFP in poviats of the wielkopolskie voivodeship

Abstract: The aim of the article is to estimate the level of GDP and total factor productivity (TFP) for poviats of the wielkopolskie voivodeship in the years 2008–2018 and to analyse their differentiation in this respect. Based on changes in TFP, it is possible to evaluate changes in the efficiency of the production process caused by technological progress. This efficiency is one of the factors conditioning economic growth that affects the standard and living conditions.

Data on GDP by poviats are not available in official statistics. Thus, the first specific goal of the research was to estimate them. The second specific goal was to investigate whether there are spatial relationships in the distribution of this variable. Based on the values of global and local Moran statistics, Poznań (being the city with poviat status) was identified as the so-called hot-spot, i.e. a region with a high GDP value, positively influencing the neighbouring region. TFP is an immeasurable variable; estimating its value in poviats is the third specific objective.

TFP was assumed to be a function of time and technological progress. Its values were estimated on the basis of the Cobb-Douglas function, taking into account regional differentiation of productivity. The parameters of the productivity function were estimated on the basis of the panel data spatial model. The results indicate, that the highest TFP values are characteristic of urban poviats. A hot-spot was identified in Poznań (being the city with poviat status). Two other cities with poviat status: Leszno and Konin, although they themselves are characterized by high productivity, do not act as growth centers. Spatial dependencies on a global scale (of the entire voivodeship) are practically non-existent, but there are noticeable differences between poviats depending on their dominant economic profile.

Key words: total factor productivity (TFP), GDP, Polish NUTS-4 region (poviat), spatial autocorrelation