

GOSPODARKA NARODOWA

3
(289)
Rok LXXXVII/XXVIII
maj-czerwiec
2017
s. 55–87

Dorota CIOŁEK*

Oszacowanie wartości produktu krajowego brutto w polskich powiatach¹

Streszczenie: Analizy empiryczne, przede wszystkim wzrostu gospodarczego, ale i innych procesów ekonomicznych, prowadzone są często przy wykorzystaniu produktu krajowego brutto (PKB). Jednak w badaniach na poziomie regionalnym, gdzie dla Polski jednostkami mogą być powiaty, które w najlepszy sposób odzwierciedlają obszary funkcjonalne, musimy się zmierzyć z brakiem oficjalnych danych o PKB. Głównym celem artykułu było zaproponowanie optymalnej metody oszacowania PKB w powiatach. Zaprezentowano wyniki uzyskane za pomocą trzech alternatywnych podejść, które polegały na rozszacowaniu PKB z poziomu podregionów na poziom powiatów, przy wykorzystaniu różnych zbiorów zmiennych skojarzonych. Przeprowadzono walidację tych metod, porównując rezultaty uzyskane dla wyższego poziomu agregacji. Okazało się, że najlepszą metodą dezagregacji PKB było zastosowanie udziałów przychodów podatkowych gmin z podatku PIT i z podatku rolnego. Oszacowane wartości PKB w powiatach w latach 2003–2013 posłużyły do oceny tempa wzrostu gospodarczego zarówno w całym okresie, jak i w latach przed ogólnosiwiatowym kryzysem gospodarczym oraz po rozpoczęciu kryzysu. Ponadto zbadano również przestrzenną koncentrację i przestrzenną autokorelację PKB per capita w roku 2013. Uzyskane wyniki poddano wstępnej interpretacji w kontekście modeli nowej geografii ekonomicznej (NEG). Szeregi czasowe PKB w powiatach zarówno w cenach stałych, jak i cenach bieżących wygenerowane w rezultacie zaprezentowanego badania, mogą być wykorzystane w innych analizach.

Słowa kluczowe: szacowanie PKB, regionalny wzrost gospodarczy, zróżnicowanie PKB, autokorelacja przestrzenna

* Uniwersytet Gdański, Wydział Zarządzania, Katedra Ekonometrii; e-mail: dorota.ciolek@ug.edu.pl

¹ Artykuł jest rozwinięciem wstępnych badań prowadzonych w ramach realizacji projektu badawczego kierowanego przez prof. UG, dra hab. Jacka Zauchę, finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki (nr 2012/05/B/HS4/04212) pt. *Kategoria spójność terytorialna w polityce spójności. Implikacje dla wzrostu gospodarczego*. Wyniki realizacji projektu opublikowane zostały w książce Zaucha i in. [2015]. Autorka dziękuje za cenne uwagi i wskazówki, które otrzymała od ekspertów wchodzących w skład zespołu projektowego.

Kody klasyfikacji JEL: E01, R11, R12

Artykuł nadesłany 5 października 2016 r., zaakceptowany 7 czerwca 2017 r.

Wprowadzenie

Produkt krajowy brutto (PKB) wykorzystywany jest nie tylko do mierzenia wzrostu gospodarczego. Należy zauważyć, że wiele mierników rozwoju, czy też kryteriów ekonomicznych, ustalanych jest na podstawie zmiennych wyrażonych jako udział w PKB. Dotyczy to na przykład udziału deficytu budżetowego, długu publicznego, nakładów na działalność B+R, a także innych wydatków poszczególnych krajów w PKB (cele militarne, energię odnawialną itp.). Dzieje się tak pomimo wielu mankamentów tej miary, które są coraz częściej identyfikowane i dyskutowane. Zauważa się między innymi, że PKB pomija wiele zjawisk gospodarczych, takich jak np. produkcja nierejestrowana powstająca w szarej strefie², ale także produkcja rolna wytwarzana na potrzeby własne, działalność w ramach wolontariatu, czy wysoce niedoceniana praca w gospodarstwach domowych i praca związana z wychowaniem dzieci. Nie są uwzględniane w wystarczającym stopniu również transakcje czysto finansowe, np. sprzedaż i kupno papierów wartościowych, czy transfery rządowe – bezzwrotne wypłaty pieniędzy na rzecz obywateli. Ponadto coraz częściej mówi się, że sfera ekonomiczna nie powinna być jedyną dziedziną budzącą zainteresowanie zarówno naukowców, jak i polityków, gdyż na poziom życia wpływa znacznie więcej czynników niż sama tylko wielkość produkcji i tempo jej przyrostu. Należałoby uwzględnić również wartość czasu wolnego i wypoczynku oraz koszty zewnętrzne produkcji i rozwoju, np. zanieczyszczenie środowiska. Dotyczy to sytuacji, w której PKB może wzrastać nawet w szybkim tempie, podczas gdy jednocześnie stan środowiska znacznie się pogarsza. Przykładem mogą być Chiny, gdzie dynamiczny wzrost produktu krajowego okupiony jest ogromną ekologiczną dewastacją kraju.

Właśnie na opisane wyżej aspekty zwrócono szczególną uwagę w strategii Unii Europejskiej „Europa 2020”, której celem jest inteligentny i zrównoważony rozwój sprzyjający włączeniu społecznemu [KE, 2010]. W szerszym zakresie uwzględniono znaczenie zarówno środowiska naturalnego, jak i społeczeństwa w ogólnym rozwoju gospodarek. W tym dokumencie sugeruje się wykorzystywanie nowych, bardziej wszechstronnych miar rozwoju. Warto przypomnieć, że już w roku 1972 z inicjatywy króla Bhutanu powstał światowy indeks szczęścia HPI (Happy Planet Index), który wyznaczany jest przy wykorzystaniu wskaźników spodziewanej długości życia i sytuacji ekologicznej, ale przede wszystkim opiera się na opiniach mieszkańców poszczególnych krajów na temat własnej sytuacji życiowej. Obecnie indeks ten

² Obecnie wypracowane zostały procedury przybliżonego oszacowania produkcji powstającej w szarej strefie [GUS, 2016; KE, 2013].

w zmodyfikowanej formie, zgodnej z implikacjami współczesnej ekonomii, wyznaczany jest przez New Economics Foundation [Jackson i in., 2008] i coraz częściej jest podstawą analizy zróżnicowania rozwoju na świecie. Wyliczony został między innymi dla Belgii [Bleys, 2006], czy też Włoch [Chelli i in., 2013]. Przy tej okazji można wspomnieć o wyznaczanym przez ONZ wskaźniku HDI (Human Development Index)³, który jest syntetycznym miernikiem społeczno-ekonomicznego rozwoju poszczególnych krajów [UNDP, 2015] i jako miara rozwoju jest bardziej uniwersalny niż PKB.

Coraz częściej zwraca się również uwagę na to, że PKB, jako strumień wielkości ekonomicznej, nie jest miarą poziomu bogactwa, ale jego zmiany. W tym kontekście warto przytoczyć prowadzone od 2010 roku badania Instytutu Badawczego Credit Suisse [CS, 2014], który podjął próbę oceny zasobów, czyli majątku będącego w posiadaniu gospodarstw domowych w kilkudziesięciu krajach. Majątek gospodarstw domowych zdefiniowany został jako wartość posiadanych aktywów finansowych powiększona o wartość zasadniczych aktywów niefinansowych (przede wszystkim domów i gruntów) i pomniejszona o zadłużenie. Należy zaznaczyć, że z powodu braku dostępu do dokładnych danych statystycznych, wiele z wykorzystanych do obliczeń wartości było wartościami szacunkowymi. Uzyskane wyniki wskazują, że mimo istotnej korelacji pomiędzy strumieniem PKB a zasobami majątku, obserwuje się znaczące rozbieżności w przestrzennym rozłożeniu obu mierników.

Jednak, jak zaznaczono na wstępie, pomimo wszystkich swych wad i niedociągnięć PKB jest nadal najczęściej wykorzystywaną miarą wielkości gospodarki oraz jej wzrostu. Wiąże się to zapewne ze względną prostotą tego wskaźnika oraz z dotychczas wypracowanymi metodami zbierania i opracowywania danych statystycznych, których ujednolicenie w skali całego świata wymagało wprowadzenia wielu regulacji prawnych i znacznych kosztów. Niebagatelną przyczyną przywiązania do PKB jest zapewne również możliwość prowadzenia analiz ekonomiczno-statystycznych na wystarczająco długich szeregach czasowych historycznych obserwacji, które są udostępniane w statystyce publicznej zarówno krajowej, jak i międzynarodowej.

W polskiej statystyce publicznej wartość PKB szacowana jest dla całej gospodarki, a także na poziomie regionalnym NUTS 2 (w województwach) i NUTS 3 (w podregionach). Niedostępne są natomiast informacje o strumieniu PKB wytwarzanego na poziomie powiatów, chociaż z badań wynika, że to właśnie powiaty mogą być traktowane jako gospodarki lokalne utożsamiane z danym rynkiem pracy, czy też obszarem funkcjonalnym [Brodzicki, Kuczevska, 2012]. Ponadto, jeżeli jakiegokolwiek badanie dotyczy polskich gospodarek regionalnych, to analiza prowadzona na poziomie województw prowadzi do zbyt daleko idących uogólnień. Każde z polskich województw jest wewnętrznie zróżnicowane na tyle, że trudno mówić o prawidłowościach mających miejsce jednocześnie w całym regionie. Inne procesy gospodarczo-społeczne

³ Indeks HDI wyznaczany jest również na poziomie regionalnym (Local Human Development Index). W roku 2012 został wyliczony na poziomie polskich powiatów [UNDP, MRR, 2012].

obserwujemy w metropoliach, inne w pozostałych miastach na prawach powiatu, a zupełnie odmienne w powiatach ziemskich. Dlatego wydaje się, że analiza mechanizmów wzrostu gospodarczego i determinant tego wzrostu w wielu przypadkach powinna być prowadzona na poziomie powiatów, zwłaszcza wówczas, gdy jesteśmy zainteresowani oceną wpływu endogenicznych, związanych z danym terytorium, cech danego regionu. Należy zauważyć, że powiaty są dużo bardziej jednorodne wewnętrznie w porównaniu z województwami, a jednocześnie, w przeciwieństwie do podregionów, stanowią odrębne jednostki administracyjne podlegające właściwym samorządom lokalnym mającym pewien wpływ na kształtowanie sytuacji społeczno-gospodarczej danego terytorium.

Ze względu na to, że jak dotąd nie są znane wartości PKB per capita dla polskich powiatów, jako mierniki poziomu rozwoju gospodarczego w powiatach wykorzystuje się inne zmienne ekonomiczne, takie dla których wartości są publikowane przez statystykę publiczną. Spośród nowszych opracowań przykładem tego typu analizy może być badanie Churskiego i Perdała [2016], gdzie w celu identyfikacji rozkładu obszarów polaryzacji rozwoju i peryferii rozwojowych w układzie powiatów wykorzystano miernik syntetyczny (Z-score indeks) uwzględniający równocześnie takie aspekty jak: ludność i osadnictwo, rynek pracy i strukturę gospodarki, infrastrukturę techniczną i dostępność przestrzenną, sytuację finansową i poziom zamożności oraz innowacyjną gospodarkę i otoczenie biznesu.

Rozpoznanie poziomu rozwoju i tempa wzrostu reprezentowanego poziomem i zmianami PKB w powiatach może być ważną przesłanką do podejmowania wielu decyzji gospodarczych, także z zakresu polityki społecznej, zarówno na poziomie ogólnokrajowym, jak i regionalnym. Jest to również istotne z punktu widzenia nowego podejścia do polityki spójności UE. Obecnie celem polityki spójności nie jest doprowadzenie do wyrównania poziomu rozwoju wszystkich regionów, jak zakładano przy koncepcji konwergencji, ale dążenie do zagwarantowania pewnego społecznie i politycznie akceptowalnego poziomu zróżnicowania [Faludi, 2006; Molle, 2007]. Chodzi o efektywne wykorzystanie posiadanych zasobów, przy czym zakłada się, że pełne wykorzystanie endogenicznych zasobów i poprawa dostępności powinny ograniczyć ryzyko stagnacji i efektów odpływu ludności.

Dlatego, jeżeli chcemy prowadzić badania na poziomie powiatów, pojawia się potrzeba wyznaczenia szeregów, które w jak najlepszy sposób mogłyby odzwierciedlać wartość PKB wytworzoną w tych jednostkach terytorialnych. Głównym celem artykułu było zaproponowanie optymalnej metody oszacowania PKB w powiatach. Oczywiście należy zdawać sobie sprawę, że z powodu braku dostępu do szczegółowych danych o wartości dodanej brutto poszczególnych podmiotów gospodarczych, które to dane dostępne są tylko dla organów statystyki publicznej i objęte tajemnicą statystyczną, nie jesteśmy w stanie wyznaczyć dokładnego strumienia PKB. Chodzi raczej o jak najdokładniejsze przybliżenie tej wartości, które można uzyskać przy wykorzystaniu oficjalnie dostępnych danych.

Celem kolejnych etapów prezentowanego badania była wstępna analiza szeregów czasowych PKB dla powiatów wygenerowanych za pomocą metody uznanej za najlepszą z przedstawionych. Najpierw oszacowane wartości PKB w powiatach w latach 2003–2013 posłużyły do oceny tempa wzrostu gospodarczego zarówno w całym okresie, jak i w latach przed ogólnoswiatowym kryzysem gospodarczym oraz po rozpoczęciu kryzysu. Podjęto również próbę oceny przestrzennej koncentracji PKB w powiatach w kontekście implikacji modeli nowej geografii ekonomicznej (NEG). Podstawowa koncepcja NEG zaproponowana przez Krugmana [2009] opiera się na modelu konkurencji monopolistycznej Dixita-Stiglitz [1977] i wyjaśnia między innymi mechanizmy determinujące lokalizację działalności gospodarczej. Jak pokazują opracowania teoretyczne łączące modele NEG z endogenicznymi modelami wzrostu [Baldwin i in., 2003; Fujita, Thisse, 2002; Martin, Ottaviano, 2001], bezpośrednią konsekwencją koncentracji aktywności ekonomicznej w konkretnych regionach danego kraju jest przyśpieszenie ich stopy wzrostu gospodarczego, co z czasem prowadzi do narastania zróżnicowania regionalnego w poziomie produkcji, ale jednocześnie może korzystnie wpływać na tempo wzrostu całego kraju. W prezentowanym artykule podjęto próbę udzielenia odpowiedzi na pytanie, na ile obserwowana w Polsce przestrzenna koncentracja PKB w powiatach potwierdza główne implikacje modeli NEG.

Ostatni etap analizy polegał na wstępnym zbadaniu charakteru przestrzennych współzależności PKB w powiatach. W tym celu wykorzystano podstawowe narzędzia ekonometrii przestrzennej, jakimi są macierz wag przestrzennych oraz lokalna statystyka I Morana⁴. Dla macierzy wag kontyngencji I i II stopnia wyznaczono wartość statystyki I Morana mierzącej siłę przestrzennej autokorelacji PKB per capita w powiatach w roku 2013. Pod pojęciem przestrzennej autokorelacji rozumiemy prawidłowość polegającą na występowaniu istotnej korelacji pomiędzy PKB jednego powiatu a PKB powiatów zdefiniowanych jako sąsiedzi.

W dalszej części artykułu najpierw przedstawiono przykłady badań, których celem była dekompozycja danych na niższe poziomy agregacji przestrzennej i opisano stosowane w takich przypadkach metody. Następnie pokrótce omówiono reguły, według których Główny Urząd Statystyczny wyznacza wartość PKB w polskiej gospodarce. Są one spójne z regulacjami obligatoryjnymi dla wszystkich krajów Unii Europejskiej i zbliżone do procedur stosowanych w większości krajów na świecie. Dalej przedstawiono trzy alternatywne procedury szacowania PKB na poziomie powiatów, które wykorzystano w prezentowanym badaniu. Zaprezentowano i porównano wartości PKB w powiatach (w przeliczeniu na mieszkańca i na pracującego) uzyskane różnymi metodami. Porównanie wyników i procedur doprowadziło do wyboru jednej metody, której wyniki wykorzystano do oceny poziomu PKB zarówno w cenach

⁴ Szczegółowe informacje na temat narzędzi ekonometrii przestrzennej można znaleźć m.in. w książkach Sucheckiego (red.) [2010] lub Arbii [2006].

bieżących, jak i w cenach stałych roku 2005 oraz wzrostu gospodarczego w polskich powiatach w latach 2003–2013. Ograniczenie okresu analizy wynikało z dostępności porównywalnych danych o PKB dla podregionów według nowego podziału na 72 jednostki terytorialne. Należy też zaznaczyć, że w badaniu wykorzystano publikowane przez GUS dane o PKB wyznaczone z uwzględnieniem nowych metod szacowania zgodnych z Europejskim Systemem Rachunków Narodowych i Regionalnych (ESA 2010). W kolejnych dwóch rozdziałach zaprezentowano wyniki analiz przestrzennej koncentracji i przestrzennych współzależności. Artykuł zakończono syntetycznym podsumowaniem uzyskanych wyników.

Przegląd metod dekompozycji danych w wymiarze przestrzennym

Prezentowany artykuł dotyczy oszacowania wartości PKB na poziomie powiatów, dla których dane o tej kategorii ekonomicznej nie są dostępne w statystyce publicznej. W wielu badaniach zarówno ekonomicznych, społecznych, jak i dotyczących np. ochrony środowiska, zachodzi potrzeba dokonania dekompozycji obserwowanych zmiennych ekonomicznych na niższy poziom agregacji przestrzennej. Na przykład GUS dokonuje rozszacowania danych pochodzących z Badania aktywności ekonomicznej ludności (BAEL) z poziomu województw na poziom powiatów. Potrzeba takich kalkulacji wynika z faktu, że liczebność próby poddanej badaniu w wielu powiatach jest bardzo mała lub zerowa, co uniemożliwia zastosowanie klasycznych metod estymacji. Z tego typu analizami mamy do czynienia również w przypadku oszacowania wielkości emisji gazów cieplarnianych do powietrza w różnych jednostkach podziału terytorialnego.

Podstawowym narzędziem wykorzystywanym do szacowania wartości zmiennych dla mniejszych jednostek terytorialnych są narzędzia statystyki małych obszarów (SMO), czyli metody pozwalające na wiarygodną estymację na podstawie nielicznej próby przy wykorzystaniu dostępnych informacji dodatkowych [Rao, 2003]. SMO zaczyna odgrywać coraz większą rolę w działalności krajowych urzędów statystycznych i wielu instytucji międzynarodowych. Na przykład Bank Światowy wykorzystuje metodę estymacji pośredniej do mapowania ubóstwa na niskich poziomach agregacji przestrzennej w wielu krajach. Stosuje w tym celu estymatory bazujące na modelu Fay'a-Herriota i wyznacza oceny, w zależności od stopnia dostępności danych albo dla jednostek podziału terytorialnego, albo dla określonego obszaru [Małasiewicz, 2014]. Narzędzia SMO stosowane są w badaniach dotyczących ochrony zdrowia, demografii i statystyki ludności, rynku pracy i bezrobocia, statystyki przedsiębiorstw oraz rolnictwa. W Polsce w badaniu BAEL powiaty traktowane są jako „małe obszary” i przy estymacji parametrów dla tych jednostek wykorzystane są estymatory syntetyczne [GUS, 2003]. Dla powiatów, z których pochodziła wystarczająca liczba jednostek objętych badaniem reprezentacyjnym

wykorzystano estymatory klasyczne⁵, natomiast dla powiatów bez zadowalającej reprezentacji w wylosowanym zbiorze, do roszacowania posłużono się dodatkowymi cechami zebranymi w ramach ostatniego Narodowego Spisu Powszechnego. Szacowana jest wówczas odpowiednia regresja ze zmiennymi objaśniającymi pochodzącymi z NSP, a wyniki oszacowania służą do wyznaczenia poszukiwanych wartości dla powiatów. Podobna metoda wykorzystywana jest do estymacji wskaźnika zagrożenia ubóstwem, czy też wskaźników z obszaru badań i rozwoju (B+R) oraz innowacyjności w przekroju polskich podregionów [GUS, 2015].

Natomiast przy oszacowaniu wielkości emisji gazów cieplarnianych do powietrza poszukuje się charakterystycznych wielkości, które pozwalają na odwzorowanie ilości emitowanych na danym terenie substancji zanieczyszczających powietrze. Do tego celu wykorzystuje się możliwe do uzyskania informacje pochodzące z badań statystycznych oraz dane z innych źródeł, nieujętych w opracowaniach statystycznych. W ten sposób określa się kryterium na postawie którego np. wielkość emisji gazów cieplarnianych może zostać przypisana do obszarów poszczególnych województw [IE, 2015].

W przypadku PKB, którego wartości dla niższych poziomów przestrzennej agregacji nie są wyliczane przez statystykę publiczną bezpośrednio z danych źródłowych, zachodzi również potrzeba dokonania kalkulacji jego przybliżonej wartości. Instytucje Unii Europejskiej do skutecznej realizacji polityki spójności potrzebują danych o wartości PKB na poziomie regionalnym (NUTS 2) oraz na poziomie podregionów (NUTS 3) we wszystkich krajach Unii. Dlatego krajowe urzędy statystyczne zobligowane są do wyliczenia i publikowania PKB w obu tych przekrojach przestrzennych z uwzględnieniem zharmonizowanych dla całej Europy definicji dotyczących regionalnych typologii. Głównym celem klasyfikacji NUTS 3 jest rozróżnienie: regionów metropolitalnych, regionów niemetropolitalnych i obszarów rolniczych. Jest to podział istotny z punktu widzenia polityki spójności UE⁶. Większość urzędów statystycznych wylicza PKB z danych źródłowych, ale są też kraje, dla których do oszacowania PKB wykorzystywana jest SMO. Dla krajów, które nie wyliczają PKB na poziomie NUTS 3 bezpośrednio z danych mikro, EUROSTAT wykorzystuje informacje z poziomu NUTS 2 jako benchmark. Stosuje się odpowiednie wagi relatywne opracowane na podstawie danych z innych krajów członkowskich [EUROSTAT, 2016]. Warto przy tym zauważyć, że zróżnicowanie narzędzi polityki spójności UE jak dotąd nie dotyczy niższego poziomu podziału terytorialnego jakim są powiaty, co jest zasadniczym powodem braku oficjalnych danych statystycznych na tym poziomie w Polsce, jak i w innych krajach Unii. Według informacji autora artykułu, PKB na poziomie powiatów w Polsce nie jest jak

⁵ Takiego estymatora nie powinno się stosować, jeśli liczba jednostek wylosowanych z danego powiatu jest mniejsza od pięćdziesięciu, gdyż względny błąd szacunku byłby zbyt wysoki.

⁶ Dostępność oficjalnych danych statystycznych o PKB na poziomie podregionów powoduje, że wiele badań naukowych zarówno dla Polski, jaki i dla całej UE, prowadzonych jest właśnie na tym poziomie agregacji.

dotąd szacowane, poza jednym badaniem opisanym przez Tokarskiego [2013]. Metoda wykorzystana przez Tokarskiego zostanie dokładniej omówiona w dalszej części artykułu.

Centralny urząd statystyczny Stanów Zjednoczonych FEDSTATS od roku 2007 szacuje wartości PKB dla obszarów metropolitalnych i niemietropolitalnych. Metodyka stosowana przez Bureau of Economic Analysis [BEA, 2015] opiera się na PKB dla gospodarek stanowych i na informacji o dochodach ludności. W związku z tym, że dochody ludności stanowią ponad 60% wartości PKB przyjęto, iż jest to właściwy wskaźnik względnego poziomu aktywności gospodarczej dla większości branż w poszczególnych regionach kraju [Panek, Hinson, Baumgardner, 2014]. Dla każdego hrabstwa (*county*) wyliczono udział dochodów ludności zamieszkującej to hrabstwo w łącznej wartości dochodów w całym stanie, do którego to hrabstwo należy. Uzyskane wskaźniki struktury wykorzystywane są następnie do podziału PKB stanowego na poszczególne hrabstwa. Taka kalkulacja przeprowadzana jest oddzielnie dla każdego sektora gospodarki i sumowana do ogólnej wartości PKB w hrabstwach i dalej w obszarach metropolitalnych i niemietropolitalnych. Szacowanie PKB w polskich powiatach zaprezentowane w tym artykule przeprowadzone zostało za pomocą podobnych metod: dekompozycja oparta jest na rozkładzie zmiennej stowarzyszonej, co zasadniczo jest tożsame z zastosowaniem regresji z odpowiednio skalibrowanymi parametrami.

Rachunki PKB

Należy przypomnieć, że PKB dla danej gospodarki (najczęściej gospodarki narodowej) wyznacza się od trzech różnych stron. Cytując opis metodyczny podejścia stosowanego przez Główny Urząd Statystyczny możemy powiedzieć, że „PKB wyznaczone jest następującymi sposobami:

- a. **podejście od strony produkcji:** PKB stanowi sumę wartości dodanej brutto poszczególnych sektorów instytucjonalnych lub poszczególnych gałęzi powiększoną o podatki od produktów pomniejszone o dotacje do produktów (które nie są przydzielone do sektorów czy gałęzi). Jest on też pozycją bilansującą rachunku produkcji gospodarki ogółem;
- b. **podejście od strony rozdysponowania:** PKB stanowi sumę końcowego wykorzystania wyrobów i usług przez jednostki instytucjonalne będące rezydentami (spożycia i akumulacji brutto), powiększonego o eksport i pomniejszonego o import towarów i usług;
- c. **podejście od strony dochodów:** PKB stanowi sumę rozchodów na rachunku tworzenia dochodów gospodarki ogółem (kosztów związanych z zatrudnieniem, podatków związane z produkcją i importem pomniejszonych o dotacje, nadwyżki operacyjnej brutto oraz dochodu mieszanego gospodarki ogółem)” [GUS, Metainformacje].

Zgodnie z prawem ekonomii wartości PKB wyznaczone z zastosowaniem każdej z tych metod powinny być sobie równe. Ale zasada ta może być

prawdziwa tylko w przypadku zamkniętej gospodarki (ewentualnie gospodarki narodowej po dokonaniu korekty związanej z wymianą zagraniczną). Wydaje się jednak, że w przypadku powiatów, jednostek niebędących gospodarkami zamkniętymi, dopuszczalne są znaczne rozbieżności pomiędzy poszczególnymi kalkulacjami. Po części wynikać to może z tego, że niektórzy pracownicy zamieszkują i wydatkują zarobione środki w innych powiatach niż pracują i przyczyniają się do powstawania produkcji. Podobnie podmioty gospodarcze uzyskują przychody w innych miejscach niż generują produkcję, a jeszcze w innych prowadzą inwestycje, wykorzystują nadwyżkę operacyjną, czy też opłacają podatki. Zatem w powiatach PKB kalkulowane w trzech różnych podejściach nie będzie miało tej samej wartości. Stąd wniosek, że podejmując się wyznaczenia przybliżonych wartości PKB w powiatach, nie możemy jednoznacznie określić, którą z kalkulacji jego wartości odtwarzamy. Wiele zależy od wskaźników wykorzystanych w obliczeniach.

Proponowane metody szacowania PKB na poziomie powiatów

W prezentowanym artykule, dla uzyskania jak największej wiarygodności wyników, oszacowania PKB w powiatach dokonano niezależnie trzema metodami. Procedura pierwsza polegała na zastosowaniu metody zaproponowanej przez Tokarskiego [2013], który wyznaczył szeregi PKB per capita w powiatach dla lat 2002–2009. W drugim podejściu dokonano podziału PKB w podregionach według udziału poszczególnych powiatów w łącznym przeciętnym funduszu płac. Natomiast trzecia metoda oparta została na przychodach podatkowych budżetów gmin i powiatów. Dokonano porównania wyników trzech metod i przeprowadzono dyskusję, której celem było wskazanie metody pozwalającej wygenerować zmienną w jak najlepszy sposób przybliżającą wartość PKB w powiatach. Wszystkie podejścia polegały na dezagregacji publikowanych przez GUS danych statystycznych dokonanej z poziomu podregionów na poziom powiatów. Okres analizy ograniczony został do lat 2003–2013 ze względu na to, że tylko dla tego okresu opublikowane zostały dane o PKB w cenach bieżących i w cenach stałych w podregionach.

Procedura Tokarskiego

Pierwszy sposób podziału PKB z poziomu podregionów na powiaty, to procedura zastosowana po raz pierwszy przez Tokarskiego [2013]. Wykorzystując dane z lat 2003–2013 oszacowano trzy niezależne regresje, w których logarytm wartości PKB na poziomie podregionów wyjaśniany był przez:

- 1) logarytm wartości produkcji sprzedanej przemysłu dla podmiotów o liczbie pracujących większej niż 9,
- 2) logarytm wartości brutto środków trwałych w przedsiębiorstwach,
- 3) logarytm nakładów inwestycyjnych w przedsiębiorstwach.

Każda z tych regresji szacowana była jako regresja panelowa bez uwzględnienia efektów indywidualnych i efektów czasowych, czyli jako restrykcyjny

model regresji łącznej nazywany *pooled regression*. Taki model zastosowany został oryginalnie przez autora metody. W prezentowanym badaniu podjęto próbę wykorzystania modeli z efektami zarówno stałymi (*fixed effects*, FE), jak i losowymi (*random effects*, RE). Wykazano statystyczną istotność efektów indywidualnych w obu typach modeli i ich lepsze dopasowanie do rzeczywistych danych o podregionach. Jednak wykorzystanie oszacowania modeli FE i RE w dalszym etapie do dezagregacji PKB z poziomu podregionów na poziom powiatów przyniosło rezultaty znacznie gorzej dopasowane do publikowanych przez statystykę publiczną niż te wykorzystujące wyniki estymacji modelu *pooled*. Wynika to z faktu, że efekty indywidualne reprezentują w modelu indywidualną specyfikę poszczególnych jednostek, w tym przypadku podregionów, czyli wiele dodatkowych zmiennych mających wpływ na PKB. Nieuwzględnienie tych zmiennych przy szacowaniu teoretycznych wartości PKB w powiatach (a wartość ich dla powiatów nie była znana) prowadziło do obciążonych wyników. Dlatego w prezentowanej analizie zdecydowano się na wykorzystanie modeli *pooled*, tak jak zaproponował to autor metody. W tabeli 1 zamieszczono rezultaty oszacowania trzech regresji prostych dla podregionów, w których zmienną objaśnianą był \ln PKB w podregionach.

W zawiązku z tym, że w latach 2003–2013 polska gospodarka podlegała znaczącym przemianom strukturalnym związanym zarówno z trwającą wciąż transformacją, jak i z wejściem Polski do UE, czy też ze światowym kryzysem gospodarczym, uzasadnione było zbadanie stabilności uzyskanych wyników estymacji. W tabeli 1 zaprezentowane zostały statystyki testu stabilności Chowa, które wskazują, że w analizowanym okresie nie zidentyfikowano statystycznie istotnych zmian parametrów w żadnej z trzech szacowanych regresji.

Uzyskane oceny parametrów regresji posłużyły do wyliczenia wartości teoretycznych PKB na poziomie powiatów poprzez podstawienie do oszacowanych funkcji regresji odpowiednio: logarytmu wartości produkcji sprzedanej, logarytmu wartości brutto środków trwałych i logarytmu nakładów inwestycyjnych w powiatach. W ten sposób dla każdego powiatu i każdego okresu otrzymano trzy różne wartości teoretyczne PKB, z których następnie wyznaczono średnie geometryczne. Wyliczone w ten sposób wartości wykorzystano do określenia udziału procentowego każdego powiatu w wartości PKB podregionu, do którego należy. W ostatnim kroku procedury wyliczone powyżej udziały przemnożono przez nominalne wartości PKB w województwach opublikowane przez GUS. Wyznaczone w ten sposób wartości PKB w powiatach dla lat 2003–2013 urealniono za pomocą deflatorów PKB w województwach. W ten sposób otrzymano szeregi realnego PKB w cenach stałych z roku 2005.

Odnosząc się do wymienionych wcześniej trzech procedur kalkulacji PKB, wydaje się, że opisane podejście pozwala wygenerować wartości PKB uśredniające podejście od strony produkcji (poprzez uwzględnienie produkcji sprzedanej przemysłu) i podejście od strony rozdysponowania (poprzez wykorzystanie danych o inwestycjach).

Tabela 1. Wyniki oszacowania regresji ln PKB w podregionach względem produkcji sprzedanej, wartości majątku i inwestycji w latach 2003–2013

Zmienna objaśniana: ln PKB w podregionach w latach 2003–2013			
Zmienna objaśniająca	regresja 1	regresja 2	regresja 3
Stała	3,470*** (0,532)	2,619*** (0,256)	4,415*** (0,234)
ln (wartości produkcji sprzedanej w sektorze przedsiębiorstw w podregionie)	0,673*** (0,059)	–	–
ln (wartości brutto środków trwałych w przedsiębiorstwach w podregionie)	–	0,7410*** (0,027)	–
ln (nakładów inwestycyjnych w przedsiębiorstwach w podregionie)	–	–	0,737*** (0,034)
Normalność: test J-B	16,01 [0,000]	15,37 [0,000]	57,27 [0,000]
Heteroscedastyczność: test White'a	156,6 [0,000]	11,76 [0,003]	33,90 [0,000]
Autokorelacja zakłóceń: test DW	0,04 [0,000]	0,11 [0,000]	0,568 [0,000]
Stabilność param. w czasie: test Chowa	0,003 [0,000]	0,007 [0,000]	0,007 [0,000]
Skorygowany R ²	0,767	0,911	0,859
Liczba obserwacji	679	720	720

Uwagi:

- 1) Modele szacowane jako panelowe regresje łączne (*pooled model*) bez uwzględnienia efektów indywidualnych.
- 2) W nawiasach pod ocenami parametrów podano błędy szacunku odporne na heteroscedastyczność w modelu (korekta Arellano).
- 3) *** przy ocenach parametrów odzwierciedlają statystyczną istotność parametrów na poziomie istotności równym 0,01.
- 4) Mniejsze liczba obserwacji w pierwszej regresji wynika z tajemnicy statystycznej dotyczącej wartości produkcji sprzedanej przemysłu stosowanej przez GUS.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych BDL GUS (wrzesień 2016).

Dezagregacja PKB na podstawie przeciętnego funduszu płac

Ze względu na to, że wartość wytworzonej produkcji powinna być powiązana z wynagrodzeniem czynników ją tworzących można złożyć, że wartość PKB jest rozłożona po powiatach adekwatnie do funduszu płac pracowników. Stąd w drugim podejściu podjęto próbę rozdzielenia PKB podregionów na powiaty wykorzystując informacje o przeciętnym wynagrodzeniu brutto w danym powiecie oraz liczbie osób tam pracujących. Iloczyn tych wielkości można zinterpretować jako przeciętny fundusz płac w tym regionie. Dla wyznaczonych w ten sposób wartości, analogicznie do poprzedniej metody, wyliczony został stosunek funduszu w danym powiecie do funduszu w całym podregionie. Obliczone udziały wykorzystano do podzielnia PKB w podregionie na powiaty należące do tego podregionu. Należy jednak zaznaczyć, że ta metoda dezagregacji obciążona jest pewnym błędem wynikającym z faktu, że wykorzystywane dane pochodzące z Banku Danych Lokalnych dotyczą wynagrodzeń osób pracujących w firmach zatrudniających powyżej 9 osób.

Natomiast według danych GUS np. w województwach Polski wschodniej odsetek pracujących w mikroprzedsiębiorstwach stanowi ponad 40%. Ponadto w niektórych powiatach odsetek osób pracujących w sektorze rolniczym (w którym większość pracujących uzyskuje dochody z produkcji rolnej a nie wynagrodzenia z pracy) przekracza 70% pracujących (dane z BDL GUS). Oznacza to, że pominięcie dużej części pracujących może w niektórych powiatach dawać wyniki istotnie różniące się od faktycznych wartości.

Dezagregacja PKB na podstawie przychodów podatkowych

Trzeci zaproponowany w niniejszej analizie sposób oszacowania wartości PKB w powiatach polegał na wykorzystaniu danych o dochodach podatkowych gmin. Podejście to opiera się na założeniu, że ogólnie rzecz biorąc, podatki związane są z produkcją powstającą w danym regionie. Z tego punktu widzenia najwłaściwsze byłoby wykorzystanie podatku dochodowego od osób prawnych (CIT) płaconego w danym powiecie. Jednak przede wszystkim z powodu złożoności systemu podatkowego okazuje się, że nie jest to najlepsze narzędzie. Chodzi tu między innymi o różnego rodzaju zwolnienia z podatku (np. specjalne strefy ekonomiczne), bądź też możliwość pokrywania strat z jednego roku podatkami z lat kolejnych. Najprawdopodobniej jednak największym obciążeniem jest to, że w wielu przypadkach główna siedziba przedsiębiorstwa, a zatem miejsce płacenia większości podatków, znajduje się w innej lokalizacji niż miejsce powstawania produktu lub usługi. Jak pokazane to zostanie w dalszej części artykułu, wykorzystanie przychodów z podatku CIT, jako podstawy do dezagregacji, daje znacznie gorsze wyniki rozszacowania w porównaniu ze wszystkimi pozostałymi metodami.

Ze względu na powyższe w procedurze dezagregacji PKB wykorzystano dochody z podatku dochodowego od osób fizycznych (PIT). Należy oczywiście podkreślić, że również tutaj w niektórych przypadkach mamy do czynienia z sytuacjami odprowadzania podatku w innych powiatach niż miejsce pracy (miejsce powstawania produkcji). Można wszelako założyć, że zakłócenie to jest znacznie mniejsze niż w przypadku zastosowania informacji o dochodach z podatku CIT. Wydaje się, że podatek PIT może być odpowiednim wskaźnikiem rozszacowania, jeżeli bierzemy pod uwagę kalkulację PKB od strony dochodów, ponieważ jest związany z wynagrodzeniami, które w dużej mierze odzwierciedlają koszty związane z zatrudnieniem. Jednocześnie wysokość wynagrodzeń, a co za tym idzie i podatków PIT, zależy od generowanej w tym regionie wartości dodanej brutto zarówno w przemyśle, jak i w szeroko definiowanych usługach. Tym samym przestrzenne zróżnicowanie podatków PIT w powiatach może właściwie odzwierciedlać powstającą w tych regionach wartość dodaną brutto, a co za tym idzie wartość PKB. Mankamentem podatku PIT w tym kontekście jest to, że nie jest on płacony przez gospodarstwa rolnicze, zatem możliwe jest niedoszacowanie powiatów z istotnym udziałem rolnictwa w tworzeniu PKB. Z tego też względu dodatkowo wykorzystane

zostały informacje o podatku rolnym płaconym od działalności rolniczej⁷. W Banku Danych Lokalnych GUS publikowane są informacje o udziale procentowym rolnictwa w generowaniu wartości dodanej brutto w poszczególnych województwach. Ta część PKB w każdym województwie (od około 3% w województwie podkarpackim do około 11% w województwie podlaskim) rozdzielona została na powiaty danego województwa zgodnie z udziałem poszczególnych powiatów w podatku rolnym. Pozostała część PKB rozdzielona została według udziału poszczególnych powiatów w dochodach z podatku PIT odpowiedniego podregionu.

Oczywiście nierozstrzygnięta pozostaje kwestia szarej strefy, czyli między innymi sztucznego zaniżania wynagrodzeń i innych kosztów związanych z zatrudnieniem oraz nielegalnych sektorów działalności, a co za tym idzie zaniżone wpływy z PIT⁸. Można jednak przyjąć, że nasilenie tego procederu jest porównywalne we wszystkich powiatach poszczególnych podregionów, a zatem PIT, jako wskaźnik podziału PKB na powiaty, nie jest znacznie obciążony tym procederem.

Wartość podatków PIT płaconych w poszczególnych powiatach wyznaczona została na podstawie informacji publikowanych przez GUS o udziałach gmin w dochodach podatkowych budżetu państwa. Należy przy tym zaznaczyć, że prezentowane tam dane dla powiatów ziemskich zawierają informacje tylko o dochodach gmin z PIT, natomiast dla miast na prawach powiatu zarówno o dochodach gmin, jak i o dochodach powiatów. Udział gmin w podatku PIT został określony przez ustawę odpowiednio na poziomie 39,34%, natomiast udział powiatów w PIT na 10,25% całkowitych wpływów podatkowych z PIT w danym regionie⁹. W celu uzyskania szeregów dochodów z PIT porównywalnych zarówno dla powiatów ziemskich, jak i miast na prawach powiatu, konieczne było wprowadzenie korekty uwzględniającej te różnice. Zastosowanie korekty pozwoliło uniknąć przeszacowania udziału miast w tworzeniu PKB.

⁷ Działalność rolnicza, czyli uzyskiwanie produktów w stanie nieprzetworzonym, pochodzących z uprawy (produkty roślinne), chowu lub hodowli (produkty zwierzęce) opodatkowana jest wyłącznie podatkiem rolnym i nie podlega opodatkowaniu podatkiem dochodowym [art. 2 ust. 1 pkt 1 ustawy o PIT].

⁸ Według GUS, szara strefa w Polsce to około 13% PKB. Według raportu IBnGR z kwietnia 2014 [Łapiński i in., 2014], przyjmującego szerszą definicję, szara strefa stanowi w Polsce 19,5% PKB.

⁹ Szczegóły dotyczące podziału pomiędzy powiaty dochodów z tytułu podatku PIT opisane zostały w ustawie z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz.U. 2013, poz. 885 z późn. zm.). Udział gmin we wpływach z PIT został określony w ustawie na poziomie 39,34%. Jednak w rzeczywistości udział ten przez wiele lat jest mniejszy ze względu na fakt, iż jest on pomniejszany o liczbę punktów procentowych odpowiadających iloczynowi 3,81 punktu procentowego i wskaźnika obliczanego na poziomie całego kraju. Wskaźnik ten jest wyznaczany, jako iloraz liczby mieszkańców przyjętych przed 1 stycznia 2004 r. do domów opieki społecznej według stanu na 30 czerwca roku bazowego i liczby mieszkańców przyjętych przed 1 stycznia 2004 r. do domów opieki społecznej według stanu na 31 grudnia 2003 r. Oznacza to, iż udział gmin osiągnie ustawowo przyjęty poziom dopiero wówczas, gdy w domach opieki społecznej nie będzie już ani jednego mieszkańca przyjętego przed końcem 2003 roku [Jastrzębska, 2012].

Na podstawie uzyskanych szeregów wyznaczono udziały dochodów podatkowych z PIT powiatów w dochodach z PIT poszczególnych podregionów. Obliczone w ten sposób udziały posłużyły do wyznaczenia nominalnej wartości PKB w powiatach dla lat 2003–2013, które następnie urealniono wykorzystując deflator PKB w województwach.

Tabela 2. Opis danych statystycznych wykorzystywanych do obliczania PKB różnymi metodami

Zmienna	Liczba jednostek	Jednostka miary	Średnia	Min	Max	Współczynnik zmienności (w %)
PKB w podregionach	72 podregiony	mln zł	23 012	5 980	218 224	110,6
Wartość produkcji sprzedanej przemysłu (dla podmiotów o liczbie pracujących większej niż 9)	379 powiatów	mln zł	2 744,5	40,9	110047,4	260,2
Wartość brutto środków trwałych w przedsiębiorstwach (dla podmiotów o liczbie pracujących większej niż 9)	379 powiatów	mln zł	4247,7	102,8	262985,1	345,6
Nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach (dla podmiotów o liczbie pracujących większej niż 9)	379 powiatów	mln zł	349,9	2,2	18312,6	294,8
Przeciętne wynagrodzenie brutto (dla podmiotów o liczbie pracujących większej niż 9)	379 powiatów	zł	3 298,5	2 456,4	6641,4	14,3
Liczba pracujących (dla podmiotów o liczbie pracujących większej niż 9)	379 powiatów	osoba	29 019,9	4290,0	828319,0	175,7
Dochody powiatów z podatku dochodowego od osób fizycznych (PIT)	379 powiatów	tys. zł	65047,7	6779,9	2887284,0	254,6
Dochody powiatów z podatku rolnego	379 powiatów	tys. zł	4403,4	1,7	18373,8	78,1

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych BDL GUS.

W tabeli 2 zaprezentowano szczegółowy opis danych statystycznych wykorzystywanych do obliczania PKB różnymi metodami.

Oszacowane wartości PKB per capita i PKB na pracującego

W następnym kroku analizy policzono PKB per capita i PKB przypadające na jednego pracującego w poszczególnych powiatach. PKB per capita zgodnie z literaturą przedmiotu można traktować, jako aproksymację przeciętnego

poziomu życia, natomiast PKB na zatrudnionego, jako przybliżenie przeciętnego poziomu produktywności [Barro, Sala-i-Martin, 2003]. W tabeli 3 zaprezentowano cząstkowe rankingi powiatów (pierwsze 10 i ostatnie 10) wyznaczone dla PKB per capita i PKB na pracującego w roku 2013 dla seregów uzyskanych za pomocą trzech opisanych procedur. Podano również miary dyspersji: współczynnik zmienności i stosunek wartości minimalnej do wartości maksymalnej, pozwalające porównać przestrzenne zróżnicowanie PKB wyznaczonego różnymi metodami.

Tabela 3. Cząstkowe rankingi powiatów pod względem PKB per capita i PKB na pracującego średniego w latach 2003–2013

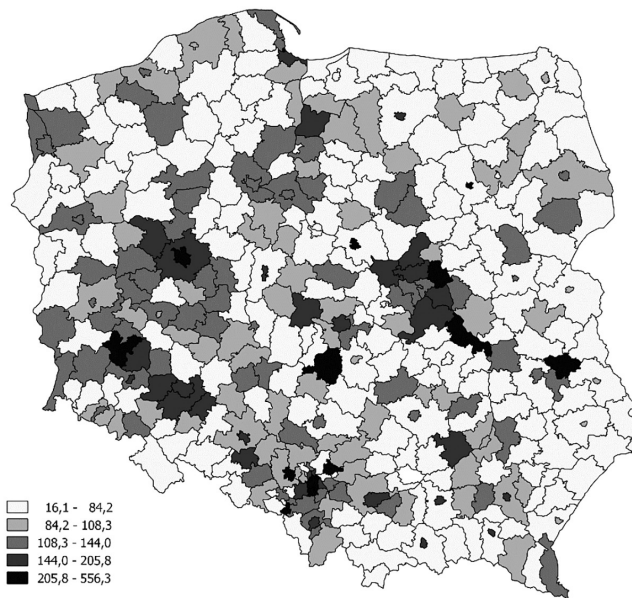
Lp.	Metoda Tokarskiego	Podział wg wynagrodzeń	Podział wg podatków
PKB per capita			
1	powiat polkowicki	powiat m. st. Warszawa	powiat m. st. Warszawa
2	powiat m. st. Warszawa	powiat m. Płock	powiat lubiński
3	powiat m. Płock	powiat polkowicki	powiat m. Płock
4	powiat bełchatowski	powiat lubiński	powiat m. Sopot
5	powiat łęczyński	powiat m. Katowice	powiat m. Poznań
6	powiat kozienicki	powiat m. Jastrzębie-Zdrój	powiat głogowski
7	powiat m. Tychy	powiat bełchatowski	powiat m. Katowice
8	powiat m. Poznań	powiat m. Poznań	powiat piaseczyński
9	powiat m. Ostrołęka	powiat m. Opole	powiat polkowicki
10	powiat m. Dąbrowa Górnicza	powiat m. Rzeszów	powiat m. Tychy
...
370	powiat piotrkowski	powiat łomżyński	powiat zamojski
371	powiat węgorszewski	powiat nizański	powiat moniecki
372	powiat nizański	powiat tarnowski	powiat chełmski
373	powiat brzozowski	powiat krośnieński	powiat przemyski
374	powiat chełmski	powiat przemyski	powiat janowski
375	powiat przemyski	powiat suwalski	powiat kolbuszowski
376	powiat lipnowski	powiat strzyżowski	powiat łomżyński
377	powiat kolneński	powiat zamojski	powiat lubaczowski
378	powiat sejneński	powiat chełmski	powiat dąbrowski
379	powiat kazimierski	powiat lubelski	powiat kolneński
Wsp. zm. (w %)	51,8	50,7	36,4
Max/Min	26,86	9,86	7,38
PKB na pracującego			
1	powiat polkowicki	powiat lubiński	powiat lubiński
2	powiat kozienicki	powiat m. Płock	powiat głogowski
3	powiat m. Płock	powiat pruszkowski	powiat rybnicki

Lp.	Metoda Tokarskiego	Podział wg wynagrodzeń	Podział wg podatków
4	powiat łęczyński	powiat m. Jastrzębie-Zdrój	powiat legionowski
5	powiat m. Siemianowice Śląskie	powiat m. st. Warszawa	powiat m. Sopot
6	powiat bełchatowski	powiat m. Ostrołęka	powiat m. Siemianowice Śląskie
7	powiat m. Ostrołęka	powiat policki	powiat m. Świętochłowice
8	powiat policki	powiat bełchatowski	powiat piaseczyński
9	powiat piaseczyński	powiat polkowicki	powiat legnicki
10	powiat m. Dąbrowa Górnicza	powiat m. Jaworzno	powiat m. st. Warszawa
...
370	powiat brzozowski	powiat kaliski	powiat opolski
371	powiat piotrkowski	powiat kolneński	powiat dąbrowski
372	powiat lipnowski	powiat moniecki	powiat zamojski
373	powiat przemyski	powiat skierniewicki	powiat proszowicki
374	powiat proszowicki	powiat łomżyński	powiat biłgorajski
375	powiat chełmski	powiat lubelski	powiat lubaczowski
376	powiat buski	powiat chełmski	powiat kazimierski
377	powiat kolneński	powiat zamojski	powiat łomżyński
378	powiat sejneński	powiat suwalski	powiat kolneński
379	powiat kazimierski	powiat kazimierski	powiat janowski
Wsp. zm. (w %)	39,2	37,0	32,8
Max/Min	21,00	10,05	6,38

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL GUS (wrzesień 2016).

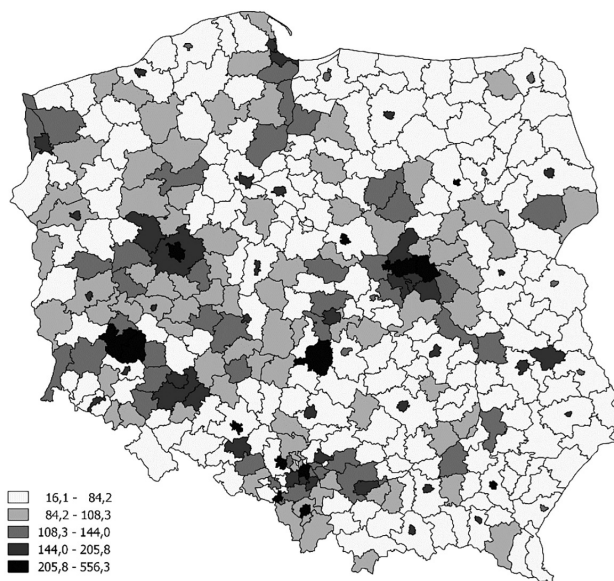
Okazuje się, że najwyższą dyspersją przekrojową powiatów charakteryzuje się PKB wyznaczone metodą Tokarskiego, zaś najniższą PKB rozłożone zgodnie z przypadkami związanymi z podatkami gmin. Na rycinach 1–6 przedstawiono przestrzenne zróżnicowanie oszacowanych wartości PKB per capita i PKB na pracującego w powiatach w roku 2011 dla szeregów uzyskanych przy wykorzystaniu dwóch opisanych metod. Klasyfikacji powiatów do pięciu klas dokonano zgodnie z metodą naturalnych podziałów Jenksa, uśredniając granice przedziałów dla zmiennych wygenerowanych za pomocą trzech metod.

Rycina 1. PKB per capita w powiatach w roku 2013 (średnia dla Polski = 100) wyznaczony metodą Tokarskiego



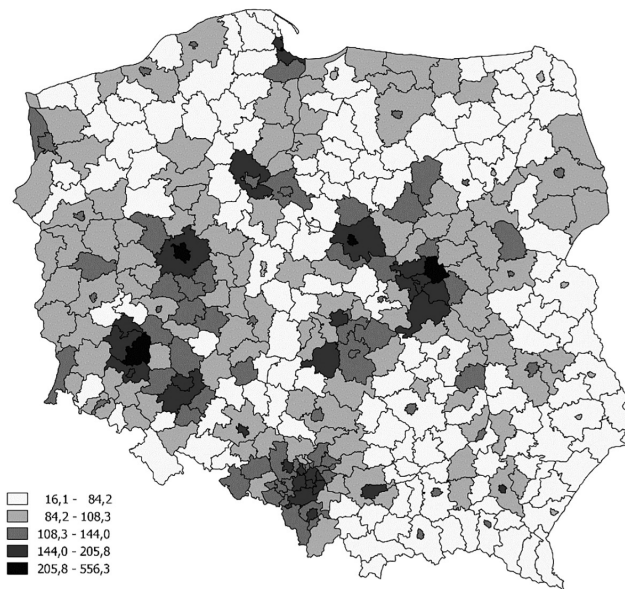
Źródło: opracowanie własne.

Rycina 2. PKB per capita w powiatach w roku 2013 (średnia dla Polski = 100) wyznaczony na podstawie funduszu płac



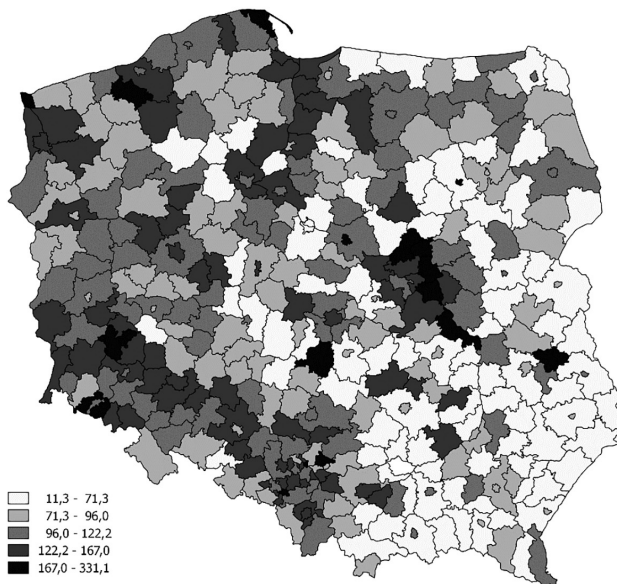
Źródło: opracowanie własne.

Rycina 3. PKB per capita w powiatach w roku 2013 (średnia dla Polski = 100) wyznaczony na podstawie przychodów podatkowych



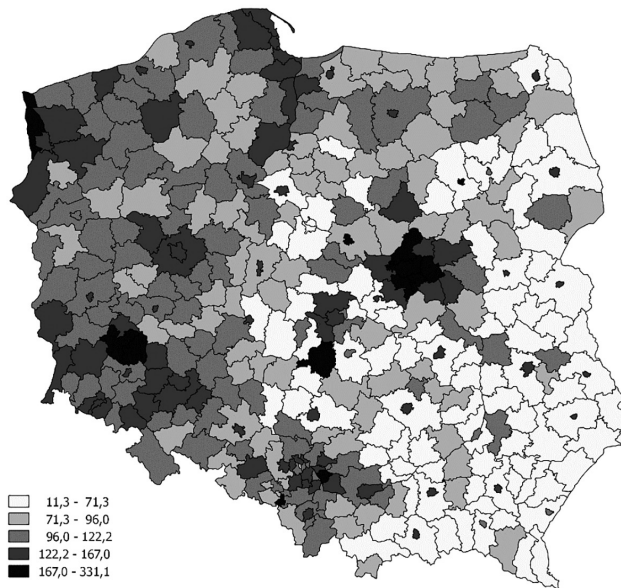
Źródło: opracowanie własne.

Rycina 4. PKB na pracującego w powiatach w roku 2013 (średnia dla Polski = 100) wyznaczony metodą Tokarskiego



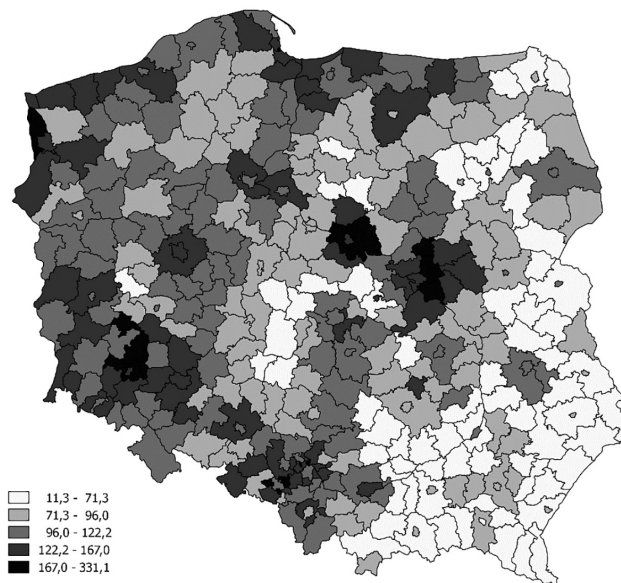
Źródło: opracowanie własne.

Rycina 5. PKB na pracującego w powiatach w roku 2013 (średnia dla Polski = 100) wyznaczony na podstawie funduszu płac



Źródło: opracowanie własne.

Rycina 6. PKB na pracującego w powiatach w roku 2013 (średnia dla Polski = 100) wyznaczony na podstawie przychodów podatkowych



Źródło: opracowanie własne.

Nawet proste optyczne porównanie zamieszczonych map pozwala stwierdzić, że wyniki dezagregacji PKB uzyskane trzema różnymi metodami znacząco się różnią. Ponadto daje się zauważyć znaczące różnice między oszacowanymi wartościami PKB per capita, a oszacowanymi wartościami PKB na pracującego uzyskanymi za pomocą tych samych metod dekompozycji. Analiza tego zróżnicowania pozwala wnioskować, że zaobserwowane różnice wynikają przede wszystkim z przestrzennego zróżnicowanie aktywności zawodowej ludności w powiatach. Pojawia się jednak kluczowe pytanie: która z metod dezagregacji w najlepszy sposób przybliży rzeczywiste wartości PKB w powiatach.

Walidacja zaproponowanych metod

Należy zauważyć, że metoda Tokarskiego istotnie faworyzuje wkład produkcji przemysłowej w generowanie PKB, nie uwzględniając produkcji rolniczej i przede wszystkim wkładu usług, zarówno rynkowych, jak i nierynkowych. Gospodarka polska ma natomiast wyraźny charakter postindustrialny z malejącym znaczeniem przemysłu wydobywczego, jak i przetwórczego. W metodzie Tokarskiego w regresjach pomocniczych wykorzystywane są dane o produkcji sprzedanej przemysłu, wartości majątku i inwestycjach w przedsiębiorstwach o liczbie zatrudnionych 9 i więcej osób. Stąd znacznie wyższe pozycje w rankingu zajmują powiaty, w których zlokalizowane są duże zakłady przemysłowe (Płock, Polkowice, Bełchatów, Tychy, Ostrołęka), podczas gdy na przykład Sopot, którego rozwój opiera się przede wszystkim na turystyce i usługach, sklasyfikowany jest na znacznie niższej pozycji. Również pozostałe regiony Wybrzeża i inne regiony (np. Zakopane), gdzie największe znaczenie ma sektor turystyczny, są znacznie niedoszacowane.

W podejściu Tokarskiego nie uwzględniono również udziału sektora tzw. mikroprzedsiębiorstw, czyli firm zatrudniających mniej niż 9 osób, które w Polsce działają głównie w handlu i usługach. Zgodnie z analizami PARP [2011] najmniejsze przedsiębiorstwa generują prawie jedną trzecią polskiego PKB, a zatem pominięcie tego sektora w rozszacowaniu PKB na powiaty może być istotnym mankamentem. Znaczenie mikrofirm istotnie różni się w zależności od regionu Polski. Mniejszy udział w całkowitej liczbie przedsiębiorstw firmy te mają np. w regionie Górnego Śląska oraz w województwach podlaskim, lubelskim, ale znacznie większy w województwach mazowieckim, zachodniopomorskim, czy wielkopolskim. Z tego punktu widzenia wykorzystanie podatków, jako wskaźnika podziału PKB na powiaty, wydaje się bardziej uzasadnione, gdyż nie pomija sektora mikroprzedsiębiorstw, a także nie faworyzuje udziału przemysłu w tworzeniu PKB.

Z kolei metoda dezagregacji wykorzystująca uśredniony fundusz płac wydaje się być zbyt daleko idącym uproszczeniem. Biorąc pod uwagę trzy różne kalkulacje PKB stosowane przez GUS, należy stwierdzić, że metoda ta nie odzwierciedla procesu tworzenia produkcji, a także nie uwzględnia

rachunku rozdysponowania. Uwzględnione tu zostało tylko wynagrodzenie czynnika pracy, a zupełnie pominięto wynagrodzenie kapitału. Nie można zatem stwierdzić, że metoda jest adekwatna do kalkulacji dochodowej PKB, ponieważ nie uwzględnia wszystkich typów dochodów. W tym kontekście metoda wykorzystująca podatki PIT i podatki rolne, płacone zarówno przez pracujących, jak i przez właścicieli kapitału, wydaje się bardziej wskazana.

W celu dokonania jak najbardziej obiektywnego sprawdzenia, która spośród zaproponowanych metod daje najbardziej wiarygodne rozszacowanie PKB z poziomu podregionów na poziom powiatów, wyznaczono szacunkowe wartości PKB w podregionach na podstawie informacji o PKB województw, wykorzystując każdą z tych metod. W przypadku zastosowania dochodów podatkowych wyznaczono zarówno ocenę dokładności metody opartej na podatku CIT, jak i oddzielnie metody bazującej na podatku PIT łącznie z podatkiem rolnym. Następnie uzyskane szeregi oszacowanego PKB w podregionach porównano z wartościami publikowanymi przez GUS. W każdym przypadku wyznaczono odchylenia szacunków od oficjalnych wartości, a następnie policzono pierwiastek ze średniego błędu kwadratowego tych odchyleń (RMSE) według następującej formuły:

$$RMSE_t = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^{72} (PKB_{it} - PKB_{it}^*)^2\right) / 72}, \quad (1)$$

gdzie 72 to liczba wszystkich podregionów, PKB_{it} to opublikowane przez GUS wartości PKB w podregionach, natomiast PKB_{it}^* to oszacowania uzyskane za pomocą wybranej metody. Udział wyznaczonego błędu w średniej wartości PKB w podregionach w danym roku (względny RMSE) wykorzystano jako miarę dokładności poszczególnych metod. W tabeli 4 zaprezentowano zarówno RMSE, jak i względne RMSE uśrednione dla lat 2003–2013.

Tabela 4. Miarę dokładności analizowanych metod rozszacowanie PKB z poziomu województw na poziom podregionów

Metoda szacowania PKB	Pierwiastek ze średniego kwadratowego błędu (mln zł)	Udział pierwiastka ze średniego kwadratowego błędu w przeciętnej wartości PKB w podregionach (w %)
	średnie dla lat 2003–2013	
Metoda zaproponowana przez Tokarskiego	6313,28	28,8
Metoda wg funduszu płac	3098,53	16,7
Metoda wg podatków CIT	7251,63	45,9
Metoda wg podatków PIT + podatek rolny	1844,17	10,4

Źródło: opracowanie własne.

Interpretując oceny dokładności poszczególnych metod przedstawione w tabeli 4 zauważamy, że najmniejsze przeciętne odchylenia od wartości publikowanych uzyskano stosując metodę wykorzystującą informacje

o przychodach gmin z podatku PIT i podatku rolnego. Natomiast najmniej dokładnym sposobem okazała się procedura opierająca się na podatku CIT. Również metoda zaproponowana przez Tokarskiego dała dwukrotnie większy błąd w porównaniu z metodą wykorzystującą PIT. Błąd przy zastosowaniu przeciętnego funduszu płac był także znacznie wyższy. Oznacza to, że spośród trzech (a w zasadzie czterech) zaprezentowanych metod, dezagracja PKB za pomocą podatków PIT i rolnego może w najlepszy sposób odzwierciedlać rzeczywisty rozkład tej zmiennej w polskich powiatach. Należy jednak zaznaczyć, że metoda ta charakteryzuje się, podobnie jak pozostałe metody, określonymi wadami i uproszczeniami, o których należy pamiętać w kolejnych etapach analizy. Oczywiście istotna jest świadomość, że wygenerowane szeregi PKB dla powiatów są wielkościami szacunkowymi i mogą być traktowane tylko jako przybliżone, a nie rzeczywiste wartości produkcji wytworzonej w danym regionie. W kolejnych częściach artykułu przeprowadzono analizę wartości PKB na poziomie powiatów wygenerowanych przy wykorzystaniu podatków PIT i rolnego.

Przestrzenna koncentracja PKB

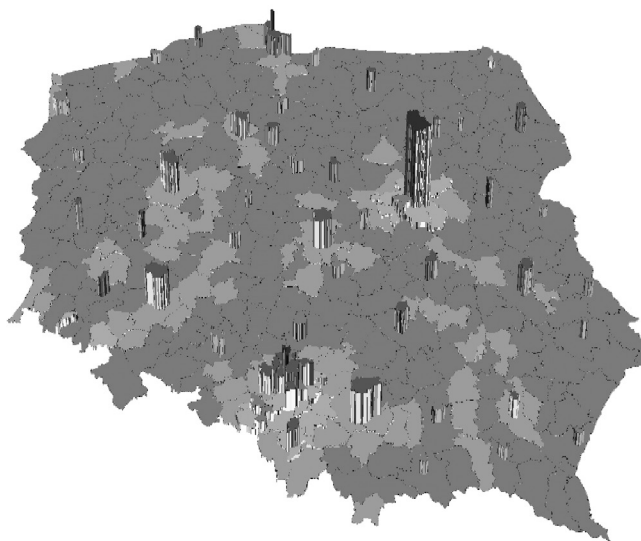
Obecnie jedną z ważniejszych teorii w ekonomii jest tzw. nowa geografia ekonomiczna, w której główną implikacją jest nierównomierne rozłożenie działalności gospodarczej w przestrzeni. Na początku drugiego dziesięciolecia XXI wieku znaczne poruszenie wśród ekonomistów wywołał prosty wykres prezentujący przestrzenne rozmieszczenie wartości PKB w przeliczeniu na kilometr kwadratowy, czyli przestrzenną koncentrację produkcji [Gill, 2010]. Zaobserwowano bowiem, że przeważająca większość PKB powstaje na terenach metropolii i dużych miast, natomiast pozostałe obszary charakteryzują się niskimi wartościami PKB. Co więcej, różnice między obszarami zurbanizowanymi a terenami w przeważającej części rolniczymi zwiększają się z czasem. Stoi to w pewnej opozycji do wielu strategii wdrażanych przez instytucje międzynarodowe mające na celu stymulowania zrównoważonego i zbilansowanego rozwoju w gospodarce światowej.

Dysponując danymi o PKB na poziomie powiatów można sprawdzić, jak ta prawidłowość wygląda w przypadku Polski. Dla zobrazowania przestrzennego zróżnicowania produkcji w Polsce na rycinie 7 zaprezentowana została gęstość PKB, czyli wartość PKB w przeliczeniu na kilometr kwadratowy, która odzwierciedla koncentrację potencjału produkcyjnego, a wysokość słupka reprezentuje natężenie analizowanej cechy.

Okazuje się, że podobnie jak w gospodarce światowej, w Polsce mamy znaczną koncentrację potencjału produkcyjnego przede wszystkim w dużych aglomeracjach i konurbacji śląskiej. Oczywiście najwyższa wielkość PKB w przeliczeniu na km² odnotowywana jest w Warszawie i jego wartość jest ponad dwukrotnie wyższa niż w Poznaniu, powiecie na kolejnej pozycji w rankingu. W ciągu 11 lat, dla których wyznaczone zostały szeregi PKB

w powiatach, nie zauważono wyraźnych zmian, które mogłyby prowadzić do zmniejszenia się tego zróżnicowania. W tabeli 5 przedstawiono ranking 20 powiatów z najwyższą koncentracją PKB.

Rycina 7. Koncentracja PKB w polskich powiatach w roku 2013 (mln zł na km²)



Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5. Ranking powiatów pod względem koncentracji PKB w roku 2013 (mln zł na km²) 20 pierwszych pozycji

Pozycja	Powiat	PKB/km ²	Pozycja	Powiat	PKB/km ²
1	powiat m. st. Warszawa	422,1	11	powiat m. Białystok	112,9
2	powiat m. Poznań	181,2	12	powiat m. Gdynia	112,5
3	powiat m. Sopot	177,8	13	powiat m. Płock	112,2
4	powiat m. Świętochłowice	169,4	14	powiat m. Lublin	112,0
5	powiat m. Chorzów	161,3	15	powiat m. Legnica	110,3
6	powiat m. Kraków	160,3	16	powiat m. Gdańsk	106,6
7	powiat m. Wrocław	149,1	17	powiat m. Siedlce	105,7
8	powiat m. Siemianowice Śląskie	136,0	18	powiat m. Zielona Góra	101,5
9	powiat m. Katowice	133,3	19	powiat m. Zabrze	100,9
10	powiat m. Łódź	129,5	20	powiat m. Tychy	96,9

Źródło: opracowanie własne.

Jak sugerują Zaucha i Ciołek [2014: 144], koncentracja produkcji jest nieunikniona i nasila się wraz z osiągnięciem coraz wyższego poziomu produkcji i włączeniem się w procesy globalizacji. Wzrost gospodarczy kraju oznacza

znaczną koncentrację ludności w miastach, które stają się motorami, czy też biegunami dalszego rozwoju. Pojawiają się również aglomeracje lub megamiasta, których siłą napędową jest wielkość rynku wewnętrznego i silny poziom zróżnicowania. Warto w tym miejscu podkreślić, iż modele nowej geografii ekonomicznej postulują bardziej skomplikowaną, niemonotoniczną zależność między poziomem koncentracji produkcji a wysokością kosztów transportu (zależność odwróconej litery U). Przy wysokich kosztach transportu preferowana jest dyspersja. Wraz ze spadkiem kosztów transportu do poziomu przeciętnego rośnie ogólny poziom koncentracji, który następnie maleje wraz z obniżeniem się kosztów transportu do poziomu niskiego. Bardziej szczegółowe analizy dotyczące przestrzennej koncentracji PKB per capita w polskich powiatach w kontekście modeli nowej geografii ekonomicznej zaprezentowano w artykule Ciołek [2016].

Wzrost gospodarczy w powiatach

Z punktu widzenia analizy rozwoju powiatów istotna jest nie tylko ocena wartości PKB przypadającej na mieszkańca lub na pracującego, ale również zmiana tej kategorii w analizowanych latach. Dlatego dalej, na rycinie 8 zaprezentowano, jak kształtowała się stopa wzrostu w latach 2003–2013 wartości PKB per capita wyznaczonego na podstawie przychodów podatkowych w cenach stałych roku 2005. Przeciętna stopa wzrostu PKB w analizowanym okresie wyznaczona została zgodnie z powszechnym podejściem w literaturze przedmiotu, jako:

$$\gamma_i = \ln \left(\frac{PKB_{pc2013}}{PKB_{pc2003}} \right) \quad (2)$$

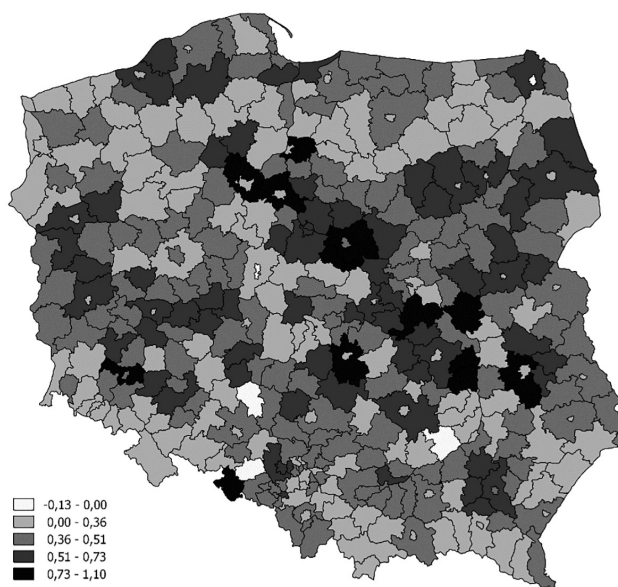
gdzie PKB_{pc} to wartość PKB w cenach roku 2005 przypadającego na jednego mieszkańca w danym roku.

Zidentyfikowane zostały powiaty, które w analizowanym okresie doświadczyły spadku PKB per capita: staszowski, kluczborski, kędzierzyńsko-kozielski oraz miasta Konin i Suwałki. Najwyższymi stopami wzrostu charakteryzowały się powiaty: płocki, grójecki, głubczycki, gostyński, grudziądzki, lubelski i piotrkowski. Ogólnie rzecz biorąc, rozwój gospodarczy mierzony zmianą PKB na mieszkańca był najniższy w południowo-wschodniej części Polski, ale także na obszarze Pomorza Zachodniego oraz Warmii i Mazur. Natomiast Polska centralna oraz część Pomorza Środkowego, a także część Górnego i Dolnego Śląska odnotowały wzrost produktywności.

Interpretując uzyskane zróżnicowanie zmian PKB w polskich powiatach należy zauważyć, że szczególnie wysokie przyrosty na tle kraju uzyskały powiaty zlokalizowane wokół ośrodka stołecznego Warszawy i w całym województwie mazowieckim. Na tym etapie rozwoju wydaje się być to jedyny polski obszar metropolitalny generujący tak istotne efekty dyfuzji czy rozlewania się wzrostu na swoje bezpośrednie otoczenie. Należy jednocześnie podkreślić, że

w ramach prac ESPON [2004] zidentyfikowano w Europie zurbanizowane obszary funkcjonalne oraz wyróżniono i poddano klasyfikacji tzw. europejskie metropolitalne obszary wzrostu (*Metropolitan European Growth Areas*, MEGA). Warszawa w tym ujęciu została zaliczona do klasy potencjalnych metropolii europejskich klasy MEGA III, podczas gdy pozostałe znaczące obszary metropolitalne do grupy słabo wykształconych metropolii europejskich klasy IV (słabych MEGA). Do klasy tej zaliczono: Trójmiasto, Kraków, konurbację górnośląską z Katowicami, Poznań, Wrocław, Łódź i Szczecin. Mniejsze ośrodki metropolitalne wydają się na tym etapie generują słabsze efekty dyfuzji. Należy jednocześnie pamiętać o potencjalnym zaburzeniu związanym z zachodzącym procesem niekontrolowanej suburbanizacji wokół większych miast i rdzeni istotnych obszarów metropolitalnych.

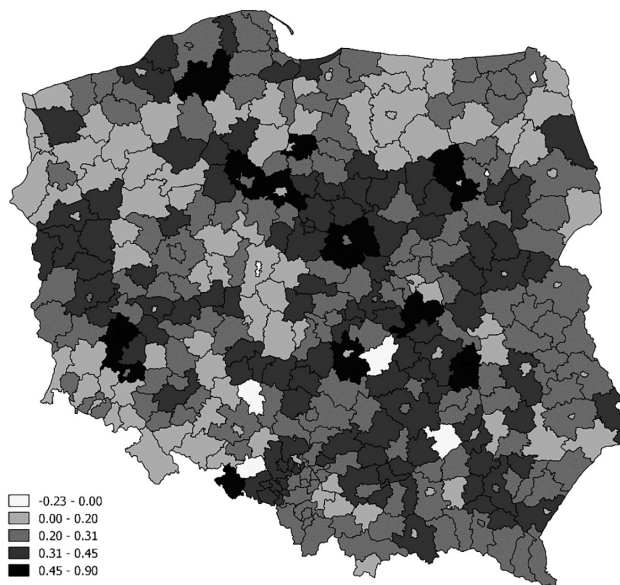
Rycina 8. Logarytmiczna stopa wzrostu PKB per capita w powiatach w latach 2003–2013



Źródło: opracowanie własne.

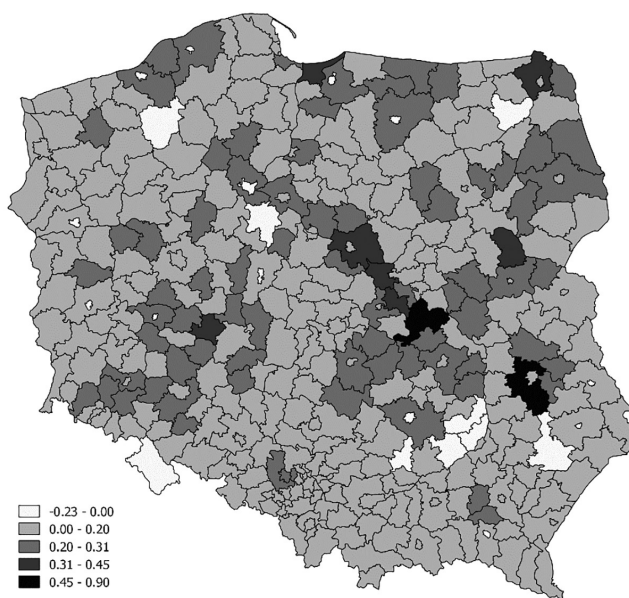
W ciągu analizowanych 11 lat mieliśmy do czynienia z ogólnoswiatowym kryzysem gospodarczym. Stąd pojawić się może pytanie o to, jak kształtował się wzrost gospodarczy mierzony zmianą PKB w poszczególnych powiatach w okresie przed i po rozpoczęciu kryzysu. Na rycinach 9 i 10 przedstawione zostały stopy zmian PKB w obu okresach. W celu umożliwienia porównywalności obrazów wykorzystano takie same granice przedziałów, według których powiaty przyporządkowywane były do poszczególnych klas.

Rycina 9. Logarytmiczna stopa wzrostu PKB per capita w polskich powiatach w latach 2003–2008 (przed kryzysem)



Źródło: opracowanie własne.

Rycina 10. Logarytmiczna stopa wzrostu PKB per capita w polskich powiatach w latach 2008–2013 (po rozpoczęciu kryzysu)



Źródło: opracowanie własne.

Na pierwszy rzut oka wyraźnie widać zmianę natężenia odcieni szarości reprezentujących wysokość stóp wzrostu PKB per capita. Przed rozpoczęciem kryzysu, w ciągu pięciu lat 2003–2008, większość powiatów (72,3% spośród wszystkich powiatów) doświadczyła wzrostu PKB per capita o logarytmicznej stopie wzrostu większej niż 0,2, co oznacza przyrost PKB na mieszkańca w cenach stałych o ponad 23%. Natomiast w drugim podokresie, również pięciu lat 2008–2013, już tylko 22,9% powiatów odnotowało przyrost PKB per capita w cenach stałych większy niż 23%. W ciągu pięciu lat przed kryzysem 15 polskich powiatów powiększyło swój PKB per capita o ponad 56% (logarytmiczna stopa wzrostu większa niż 0,45), podczas gdy w drugim podokresie, okresie kryzysowym i po kryzysowym, taki wzrost odnotowały tylko dwa powiaty: grójecki i lubelski. Można zatem wnioskować, że ogólnopolski kryzys gospodarczy znacząco wpłynął na rozwój polskich powiatów spowalniając ich wzrost gospodarczy mierzony zmianami PKB na mieszkańca.

Przestrzenne współzależności PKB w powiatach

Kolejny etap analizy, której poddano szeregi oszacowanego PKB w polskich powiatach, polegał na zbadaniu charakteru przestrzennych współzależności, jakie mogą występować pomiędzy tymi jednostkami podziału terytorialnego. W tym celu wykorzystano podstawowe narzędzia ekonometrii przestrzennej. Kluczową rolę w badaniu odgrywa macierz wag przestrzennych, która odzwierciedla geograficzną lokalizację badanych jednostek, a dokładniej ich położenie względem siebie. Określona macierz wag identyfikuje poszczególne jednostki jako sąsiadów lub nie sąsiadów zgodnie z założonym w danym przypadku kryterium. W prezentowanym badaniu macierz wag przestrzennych zdefiniowana została jako macierz sąsiedztwa pierwszego i drugiego stopnia dla konfiguracji królowej¹⁰. Oznacza to, że za sąsiadów uznawana są powiaty graniczące bezpośrednio i powiaty odległe o dwie granice, nawet wówczas, gdy granica to tylko jeden punkt. Potrzeba wykorzystania macierzy łącznie I i II stopnia wynika z faktu, że część polskich powiatów to miasta na prawach powiatu często otoczone przez jeden powiat ziemski (tzw. problem „obwarzanków”). Wykorzystanie macierzy tylko I rzędu zakładałoby, że miasta będące często najważniejszym ośrodkiem w danym rejonie oddziałują tylko na powiaty je otaczające. Aby uwzględnić oddziaływanie również na dalsze powiaty przyjęto również sąsiadów II rzędu. Następnie dla zdefiniowanej macierzy wag wyznaczono wartość statystyki I Morana mierzącą siłę przestrzennej autokorelacji PKB per capita w powiatach w roku 2013. Pod pojęciem przestrzennej autokorelacji rozumiemy prawidłowość polegającą na występowaniu istotnej korelacji pomiędzy PKB jednego powiatu a PKB powiatów zdefiniowanych jako sąsiedzi. Dodatnia autokorelacja oznacza, że

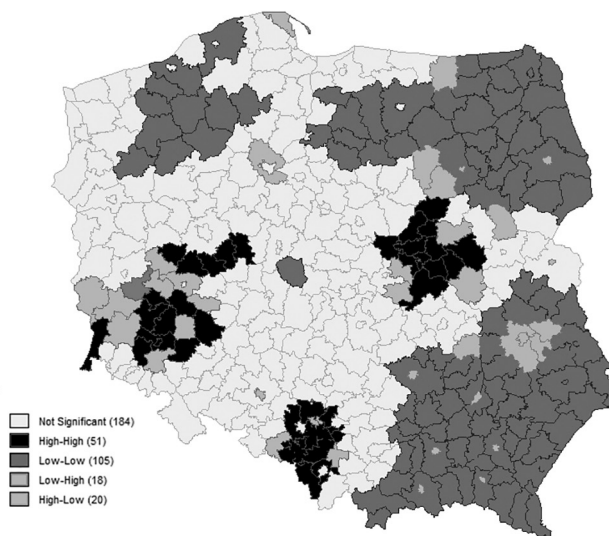
¹⁰ Przegląd i definicje różnych macierzy wag przestrzennych można znaleźć np. w książce pod redakcją Sucheckiego [2010].

wyższa wartość PKB per capita w danym powiecie współwystępuje z wyższą wartością PKB powiatów zdefiniowanych jako sąsiedzi i podobnie z niższymi poziomami PKB. Natomiast ujemna autokorelacja mówi o tym, że obserwujemy wyższą wartość PKB jednego powiatu, podczas gdy powiaty sąsiednie charakteryzują się niższymi wartościami PKB. Statystyka I Morana mierzy przeciętną siłę takiej zależności dla wszystkich regionów. Formuła wyliczania wartości tej statystyki dla PKB per capita w roku 2013 jest następująca:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^{379} \sum_{j=1}^{379} w_{ij} (\overline{PKBpc2013}_i - \overline{PKBpc2013})(\overline{PKBpc2013}_j - \overline{PKBpc2013})}{\sum_{i=1}^{379} (\overline{PKBpc2013}_i - \overline{PKBpc2013})^2} \quad (3)$$

gdzie: $\overline{PKBpc2013}_i$ to analizowana zmienna ekonomiczna w powiatach, $\overline{PKBpc2013}$ – wartość średnia dla wszystkich powiatów, w_{ij} to element macierzy wag przestrzennych definiujący, czy jednostki i oraz j są sąsiadami, czy nie. Wyznaczona w ten sposób wartość statystyki I Morana wyniosła 0,2334 i świadczy o dodatniej statystycznie istotnej (na poziomie istotności równym 0,05) przestrzennej autokorelacji. Ocena współczynnika autokorelacji przestrzennej świadczy o tym, że ogólny charakter tej zależności jest dodatni, czyli przeciętnie rzecz biorąc wyższe wartości PKB per capita w danym powiecie odpowiadają wyższym poziomom PKB w powiatach sąsiednich. Jednak jednocześnie niższa wartość PKB w danym powiecie współwystępuje z niższymi poziomami PKB w sąsiednich powiatach. Zliczono również liczbę statystycznie istotnych przestrzennych współzależności, która wyniosła 193. Na rycinie 11 zaprezentowano korelogram wyznaczony przy wykorzystaniu przestrzennej statystyki LISA, który obrazuje, jakie oddziaływanie zachodzi pomiędzy poszczególnymi powiatami.

Przestrzenne oddziaływania pomiędzy powiatami zaprezentowane na rycinie 11 pozwalają zidentyfikować zasadniczo trzy obszary, na których nastąpił proces pozytywnego rozlewania się PKB per capita, tzn. wyższe PKB istotnie wpływało na podwyższenie PKB per capita w powiatach sąsiednich. Taką prawidłowość zaobserwowano w otoczeniu metropolii stołecznej, na obszarze konurbacji górnośląskiej i w sąsiedztwie powiatu lubińskiego, związanego z KGHM Polska Miedź. Natomiast daje się wyraźnie zauważyć, że w południowo-wschodniej i północno-wschodniej Polsce oraz w części województwa zachodniopomorskiego występuje dodatnia autokorelacja przestrzenna PKB per capita, ale o charakterze negatywnym: niskie wartości PKB przyczyniają się do powstawania również niskich wartości PKB w powiatach sąsiednich. Zaobserwowane zależności zasadniczo potwierdzają procesy gospodarcze obserwowane w wymienionych regionach.

Rycina 11. Korelogram przestrzenny PKB per capita w roku 2013 przy wykorzystaniu statystyki LISA

Źródło: opracowanie własne.

Zakończenie

Mimo pewnych mankamentów produkt krajowy brutto, jako wartość produkcji wypracowana w określonym czasie w danym kraju lub regionie, jest nadal jedną z podstawowych miar wykorzystywanych we współczesnej ekonomii zarówno w analizach naukowych, jak i do celów szeroko definio- wanej polityki gospodarczej. W polskiej statystyce publicznej wartość PKB szacowana jest dla całej gospodarki, a także na poziomie regionalnym NUTS 2 (w województwach) i NUTS 3 (w podregionach). Niedostępne są natomiast informacje o strumieniu PKB wytwarzanego na poziomie powiatów (NUTS 4). Jednak z punktu widzenia analizy wzrostu gospodarczego i endogenicz- nego potencjału rozwojowego, to właśnie powiaty mogą być traktowane jako domykające się gospodarki lokalne utożsamiane z tradycyjnie rozumianym rynkiem pracy, czy też obszarem funkcjonalnym. Stąd przy wielu analizach empirycznych pojawia się zapotrzebowanie na miarę, jaką jest PKB na po- ziomie powiatów.

Głównym celem badania przedstawionego w niniejszym artykule było znalezienie metody, która w najlepszy sposób pozwoliłaby oszacować war- tość PKB w powiatach. Ze względu na brak dostępu do szczegółowych da- nych o wartości dodanej brutto wypracowanej w powiatach, punktem wyjścia były publikowane przez GUS dane o PKB na wyższym poziomie agregacji: w podregionach i w województwach. Każda z rozpatrywanych metod polegała na dezagregacji PKB z poziomu podregionów na poziom powiatów według

określonego kryteriów. Przedstawiono trzy metody: z zastosowaniem regresji panelowych wyjaśniających zmienność PKB, opierającą się na przeciętnym funduszu płac i wykorzystującą przychody podatkowe gmin (PIT i podatek rolny). Wyniki oszacowania uzyskane za pomocą każdej z tych metod w postaci PKB per capita i PKB na pracującego zaprezentowano na mapach. Ocena metod i wybór najlepszej spośród nich dokonane zostały zarówno na podstawie dyskusji o ich adekwatności, jak i poprzez porównanie trafności wyników rozszacowania PKB uzyskanych na wyższym poziomie agregacji: z województw na podregiony. Okazało się, że najdokładniejsze wyniki uzyskano stosując metodę, w której wykorzystano przychody podatkowe gmin.

W kolejnej fazie badania dla szeregów czasowych PKB w powiatach, wygenerowanych za pomocą metody uznanej za najlepszą, zbadano wzrost w powiatach w latach 2003–2013. Z przeprowadzonej analizy wnioskujemy, że wzrost gospodarczy mierzony zmianą PKB na mieszkańca był najsłabszy w południowo-wschodniej części Polski, ale także na obszarze Pomorza Zachodniego oraz Warmii i Mazur. Natomiast Polska centralna i część Pomorza Środkowego, a także część Górnego i Dolnego Śląska odnotowały znaczny wzrost produktywności. Dokonano również porównania zmian PKB per capita w okresie przed początkiem kryzysu gospodarczego (2003–2008) z jego zmianami w okresie po rozpoczęciu kryzysu (2008–2013). Okazało się, że ogólnosiwiatowy kryzys gospodarczy znacząco wpłynął na rozwój polskich powiatów spowalniając ich wzrost gospodarczy mierzony zmianami PKB na mieszkańca.

Ostatni etap analizy polegał na zbadaniu przestrzennych współzależności zachodzących między powiatami. Za pomocą statystyki I Morana i odpowiednio zdefiniowanej macierzy wag przestrzennych wykazano statystycznie istotną dodatnią przestrzenną autokorelację PKB per capita w powiatach. Oznacza to, że przeciętnie rzecz biorąc wyższa wartość PKB per capita w danym powiecie współwystępuje z wyższymi PKB w powiatach sąsiednich, ale jednocześnie niższymi wartościami PKB w danym powiecie towarzyszą niższe wartości PKB w sąsiednich powiatach.

Szeregi czasowe PKB w powiatach zarówno w cenach stałych, jak i cenach bieżących wygenerowane w rezultacie pracy zaprezentowanej w artykule, mogą być wykorzystane w dalszych analizach empirycznych. Mogłyby one dotyczyć na przykład poszukiwania determinant wzrostu gospodarczego na poziomie regionalnym, endogenicznego potencjału rozwojowego, w badaniu skuteczności polityki gospodarczej w ujęciu lokalnym, ale także w wielu innych obszarach badawczych na poziomie regionalnym.

Bibliografia

- Arbia G. [2006], *Spatial Econometrics*, Berlin Heidelberg, Springer-Verlag.
- Baldwin R., Forslid R., Martin P., Ottaviano G., Robert-Nicoud F. [2003], *Economic geography and public policy*, Princeton University Press, Princeton.
- Barro R.J., Sala-i-Martin X. [2003], *Economic growth*, 2 ed., MIT Press, Cambridge.

- Bleys B. [2006], *The index of sustainable economic welfare for Belgium*, Vrije Universiteit Brussel, report MOSI 27., *Review of Economics and Statistics for Regional Studies*, vol. 3, Franco Angeli, 2009: 27–52.
- Brodzicki T., Kuczevska J. [2012], *Klastry i polityka klastrowa w Polsce. Konkurencyjność przedsiębiorstw, sektorów i regionów*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Chelli F.M., Ciommi M., Gagliarano C. [2013], The index of sustainable economic welfare: a comparison of two Italian regions, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, vol. 81: 443–448.
- Churski P., Perdał R. [2016], Where do cohesion policy funds flow and do they have any impact? – the Polish lesson, *Barometr Regionalny. Analizy i Prognozy*, vol. 14, nr 3, WSZiA w Zamościu: 7–24.
- Ciołek D. [2016], Rozwój gospodarczy polskich powiatów w kontekście implikacji nowej geografii ekonomicznej, *Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych*, nr 41: 221–238.
- Dixit A.K., Stiglitz J.E. [1977], Monopolistic competition and optimum product diversity, *American Economic Review*, vol. 3: 297–308.
- ESPON [2004], *Interim territorial cohesion report*, Office for official publications of the European Communities, Luxembourg.
- Faludi A. [2006], From European Spatial Development to Territorial Cohesion Policy, *Regional Studies*, vol. 40, no. 6: 667–678.
- Fujita M., Thisse J.F. [2002], *Economics of agglomeration. Cities, industrial location, and regional growth*, Cambridge University Press, Cambridge.
- IE [2015], *Metodyka oceny poziomu emisji gazów cieplarnianych w wybranych powiatach dla lat 2005, 2010 i 2013 z podziałem na sektory*, Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa.
- Jackson T., McBride N., Abdallah S., Marks N. [2008], *Measuring regional progress: regional index of sustainable economic well-being (R-ISEW) for all the English regions the new economics foundation*, Centre for well-being, The New Economics Foundation.
- Jastrzębska M. [2012], *Finanse jednostek samorządu terytorialnego*, Wolters Kluwer, Warszawa.
- KE [2010], *Komunikat Komisji: Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*, Komisja Europejska, Bruksela.
- Krugman P. [2009], The increasing returns revolution in trade and geography, *American Economic Review*, vol. 99(3): 561–571.
- Łapiński K., Peterlik M., Wyżnikiewicz B. [2014], *Szara strefa w polskiej gospodarce*, IBNGR, Warszawa.
- Małasiewicz A. [2014], Teoria i praktyka statystyki małych obszarów, *Wiadomości Statystyczne*, nr 8: 40–53.
- Martin P., Ottaviano G. [2001], Growth and agglomeration, *International Economic Review*, vol. 42(4): 947–968.
- Molle W. [2007], *European cohesion policy*, Routledge, London.
- Panek S.D., Hinson J.R., Baumgardner F.T. [2014], *Comprehensive revision of gross domestic product by metropolitan area: advance statistics for 2013 and revised statistics for 2001–2012*, Survey of Current Business.
- PARP [2011], *Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa.

- Rao J.N.K. [2003], *Small area estimation*, Wiley and Sons.
- Suchecki B. (red.) [2010], *Ekonometria przestrzenna. Metody i modele analizy danych przestrzennych*, C.H. Beck, Warszawa.
- Tokarski T. [2013], Zróżnicowanie podstawowych zmiennych makroekonomicznych w powiatach, w: *Statystyczna analiza przestrzennego zróżnicowania rozwoju ekonomicznego i społecznego Polski*, red. M. Trojak, T. Tokarski, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- Zaucha J., Brodzicki T., Ciołek D., Komornicki T., Mogiła Z., Szlachta J., Zalewski J. [2015], *Terytorialny wymiar wzrostu i rozwoju*, Difin, Warszawa.
- Zaucha J., Ciołek D. [2014], *Potencjał konkurencyjny, lokalnie i terytorialnie uwarunkowane czynniki rozwoju*, w: *Wrażliwość polskich regionów na wyzwania współczesnej gospodarki*, red. K. Gawlikowska-Hueckel, J. Szlachta, Wolters Kluwer, Warszawa.

Źródła internetowe

- BEA [2015], *GDP by metropolitan area methodology*, <https://www.bea.gov/regional/pdf/GDPMetro2015.pdf> (17.12.2016).
- CS [2014], *Global wealth databook 2014*, Credit Suisse, Research Institute, http://economics.uwo.ca/people/davies_docs/global-wealth-databook-2014-v2.pdf (3.07.2015).
- EUROSTAT [2016], *Regional statistics by typology*, METADATA, http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/reg_typ_esms.htm#stat_process1482253658319 (25.02.2017).
- Gill I. [2010], *Regional development policies: place-based or people-centred?*, The World Bank, Waszyngton, <http://voxeu.org/article/regional-development-policies-place-based-or-people-centred> (20.09.2016).
- GUS [2003], *Estymacja danych z badania aktywności ekonomicznej ludności na poziomie powiatów dla lat 1995–2002*, opracowanie pod kierunkiem Cz. Brachy, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, http://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/estymacja_danych_z_bad_na_poziomie_pow_dla_lat_1995_2002.pdf (10.01.2017).
- GUS [2015], *Statystyka dla polityki spójności*, Główny Urząd Statystyczny, http://stat.gov.pl/files/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultstronaopisowa/5802/1/1/statystyka_dla_polityki_spojnosci.pdf (25.01.2017).
- GUS [2016], Praca nierejestrowana w Polsce w roku 2014, *Informacje i Opracowania Statystyczne*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/opracowania/praca-nierejestrowana-w-polsce-w-2014-roku,4,4.html> (30.08.2016).
- GUS, Metainformacje, *Szacunek wartości produktu krajowego brutto (PKB)*, Główny Urząd Statystyczny, <http://stat.gov.pl/metainformacje> (12.01.2015).
- KE [2013], *Podręcznik dotyczący różnic pomiędzy ESA 95 a ESA 2010*, Komisja Europejska, EUROSTAT, <http://stat.gov.pl> (10.01.2015).
- UNDP [2015], *Raport o rozwoju społecznym 2014. Utrwalenie rozwoju społecznego: zmniejszanie wrażliwości grup społecznych i budowa odporności*, United Nations Development Programme, <http://hdr.undp.org> (14.03.2016).
- UNDP, MRR [2012], *Krajowy raport o rozwoju społecznym, Polska 2012. Rozwój regionalny i lokalny*, United Nations Development Programme, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, http://www.mir.gov.pl/aktualnosci/polityka_rozwoju/Documents/raport_undp_2012_www.pdf (12.10.2015).

ESTIMATION OF GROSS DOMESTIC PRODUCT IN POLISH COUNTIES

Abstract

The aim of this article is to identify an optimal method for estimating gross domestic product at the regional level in Poland, specifically at level of counties.

While various studies offer empirical analyses of the country's economic growth and other economic processes, no official data is available on GDP at the level of counties in Poland. The article presents the results of research based on three alternative approaches that rely on GDP disaggregation from the level of sub-regions (NUTS-3) to the level of counties (NUTS-4). These methods have been validated by comparing the results obtained for the higher level of aggregation. It turned out that the best method of disaggregating GDP was to use the shares of municipality tax revenues from income tax and agricultural tax. The estimated values of GDP in the counties in 2003–2013 were used to calculate the rate of economic growth in the entire period as well as in the period before and after the global economic crisis. We also examined the spatial autocorrelation of GDP per capita in 2013. The time series of GDP at the county level in both constant and current prices generated as a result of the presented research can be used in other empirical analyses.

Keywords: GDP, national income, regional economic activity, growth, spatial correlation

JEL classification codes: E01, R11, R12
