

STUDIA METODOLOGICZNE

Dariusz KOTLEWSKI

Problem cen w regionalnym rachunku produktywności

Streszczenie. *Celem artykułu jest zaprezentowanie metody przeliczania danych dostępnych w różnych cenach, nie zawsze odpowiednich dla potrzeb dekompozycji wzrostu gospodarczego w ujęciu regionalnym. Podstawą analiz i rozważań są dane GUS. W artykule pokazano, w jaki sposób można przeliczyć dane dotyczące stanu środków trwałych dostępne tylko w cenach ewidencyjnych dla województw na dane w cenach bieżących oraz dane dotyczące wartości dodanej brutto (WDB), wynagrodzenia pracy (WP) i wynagrodzenia kapitału (WK) dostępne tylko w cenach bieżących dla województw na dane w cenach stałych. Wykonanie tych operacji, po przyjęciu pewnych założeń upraszczających, umożliwia przeprowadzenie dekompozycji wzrostu gospodarczego na poziomie województw.*

Słowa kluczowe: ceny ewidencyjne, ceny bieżące, ceny stałe, przeliczenia danych, dekompozycja wzrostu gospodarczego, dekompozycja WDB.

JEL: C40, C43, C46, C49.

Neoklasyczna teoria wzrostu gospodarczego wywodząca się od Roberta Solowa, pomimo swoich ograniczeń i krytyki m.in. ze strony przedstawicieli szkoły keynesowskiej, pozostała niezastąpionym źródłem inspiracji dla bazujących na niej rachunków produktywności gospodarki, takich jak KLEMS¹, rachunek produktywności OECD i innych wykorzystujących metodę dekompozycji wzro-

¹ Skrótowiec od: Capital (K), Labour, Energy, Materials, Services.

stu gospodarczego, które umożliwiają wgląd w procesy gospodarcze. Wynika to przede wszystkim z matematycznej elegancji podstawowego modelu oraz bezspornej obiektywności wyników uzyskiwanych *ex post*, opartych na danych empirycznych. Ta ostatnia zaleta jest jednak również słabością wymienionych rachunków, gdyż wymagają one dostępu do zasobów danych o znacznej szczegółowości, która nie zawsze może być zapewniona. Ograniczenia te bardzo często wynikają z dostępności danych w nieodpowiednich (z punktu widzenia potrzeb rachunku dekompozycji) cenach. Zdarza się też, że dane o odpowiedniej szczegółowości są dostępne dla innych wielkości ekonomicznych niż te wymagane w rachunku, choć są podobne lub z nimi powiązane. Stosując właściwe metody, można niekiedy dokonać przeliczeń lub oszacowań umożliwiających przygotowanie danych do rachunku dekompozycji.

Dane ekonomiczne w statystyce występują najczęściej jako wartości pieniężne. Oznacza to, że dotyczą obiektów, które mają ceny — te jednak zmieniają się zarówno pod wpływem inflacji pieniężnej, jak i realnie, czyli na skutek zmiany relacji cen pomiędzy towarami, są zatem zróżnicowane. W artykule przedstawiono kolejno ceny: ewidencyjne, bieżące brutto i netto, stałe brutto i netto z roku ubiegłego oraz stałe brutto i netto z wybranego roku bazowego. Opisano także niektóre aspekty przeliczania danych wyrażonych w jednych cenach na drugie. Położono nacisk na wyjaśnienie uwarunkowań zróżnicowania cen i funkcji informacyjnej danych w różnych cenach.

Najistotniejsza część artykułu dotyczy nowych metod, które zastosowano przy przeliczaniu danych dostępnych w różnych cenach, wykorzystanych następnie w dekompozycji wartości dodanej brutto (WDB) na wkłady wynagrodzeń pracy (WP) i kapitału (WK), w podziale na sekcje PKD oraz województwa, i które można wykorzystać także do innych obliczeń bazujących na metodzie dekompozycji.

W literaturze dużo uwagi poświęca się podziałowi agregatów rocznych na subagregaty kwartalne lub miesięczne, który metodologicznie nawiązuje przede wszystkim do Chow i Lin (1971). Rzadko natomiast dyskutowane są metody rozdzielania agregatów krajowych na regionalne w odniesieniu do samej metody dokonywania tego podziału, nie zaś zbierania i analizy merytorycznej danych regionalnych (np. u Bordignona i Di Fonzo, 1992). Odrębne metodologie są opracowywane sektorowo, szczególnie często dla rolnictwa, oraz z wykorzystaniem obserwacji satelitarnej do zbierania danych². Metody te — poza ostatnią, związaną z postępowaniem technicznym — często są przystosowywane przez statystyków do konkretnego praktycznego celu. Także metoda tutaj przedstawiona została opracowana na nowo dla potrzeb rachunku.

² Chodzi o fizyczną obserwację planety Ziemia i szukanie powiązań pomiędzy niektórymi obserwacjami a wartościami ekonomicznymi.

UZYSKANIE DANYCH I CENY EWIDENCYJNE

Urzędy statystyczne uzyskują dane dzięki programowi badań statystycznych statystyki publicznej (PBSSP), ustalanemu corocznie przez Radę Ministrów w drodze rozporządzenia, w którym m.in. wskazuje się zakres zbieranych danych oraz podmioty zobowiązane do ich przekazania. PBSSP jest wykazem wszystkich badań statystycznych statystyki publicznej prowadzonych w danym roku, w tym badań mających na celu pozyskanie danych ekonomicznych. Specyfiką tych danych jest bardzo częste wyrażanie ich w jednostkach pieniężnych. Do wyjątków należą niektóre dane z badania rynku pracy dotyczące zatrudnienia (np. liczby pracujących lub liczby godzin przepracowanych), ale i one w wyniku przemnażania przez takie wielkości, jak np. stawka płac, ostatecznie przyjmują postać wartości wyrażonych w jednostkach pieniężnych. Bardziej oczywiste jest to w przypadku badań statystycznych dotyczących towarów, w których ilości zwykle przemnaża się przez ceny, ponieważ dopiero takie przeliczenie pozwala uzyskać porównywalne wartości pieniężne. Nie oznacza to, że w nieekonomicznych badaniach statystycznych nie używa się jednostek pieniężnych, niemniej jednak w największym stopniu jest to charakterystyczne dla badań mających na celu określenie pewnych wielkości ekonomicznych. W ekonomii „wszystko ma swoją cenę” — wszystkie wielkości fizyczne i inne można dzięki przypisanym im cenom jednostkowym zamienić na wielkości wyrażone w jednostkach pieniężnych, w związku z czym stosowanie odpowiednich cen jest kluczowym problemem związanym z uzyskiwaniem danych o gospodarce.

Wskazane w rozporządzeniu o programie badań statystycznych statystyki publicznej podmioty ekonomiczne, np. firmy, są zobowiązane do wypełniania specjalnie przygotowanych formularzy statystycznych (często bardzo szczegółowych)³; sprawozdania te są przekazywane w sposób określony w PBSSP i przetwarzane w urzędach statystycznych oraz GUS. Ponadto wykorzystuje się dane administracyjne oraz dane z badań reprezentacyjnych, prowadzonych na dobranej celowo próbie zbiorowości podmiotów ekonomicznych (jest to niewielka część wszystkich podmiotów, ale dobrana tak, aby z możliwie najlepszym przybliżeniem odzwierciedlała strukturalnie całą zbiorowość). W przypadku badań dotyczących wartości pieniężnych dane są wyrażone w cenach ewidencyjnych, niezależnie od techniki ich uzyskania. Dane te są empirycznie obiektywne — bezpośrednio zebrane z otoczenia gospodarczego przy pomocy środków dostępnych w statystyce publicznej i nie podlegają jakiegokolwiek manipulacji. Pomimo ich obiektywizmu nie spełniają jednak wszystkich wymagań analiz ekonomicznych i dlatego zwykle wymagają dalszego opracowania.

³ Obecnie odchodzi się od tradycyjnych formularzy; w ramach polityki informatyzacji państwa wdrażany jest System Informacyjny Statystyki Publicznej (SISP). Ta zmiana ma charakter czysto techniczny.

CENY EWIDENCYJNE A CENY BIEŻĄCE

W wielu wypadkach ceny ewidencyjne są zasadniczo równe cenom bieżącym, np. gdy dane dotyczą tylko jednego okresu. Założenie to wynika z zaufania do zebranych danych empirycznych — przyjmuje się, że badania przeprowadzono rzetelnie. Wartości w cenach bieżących mogą jednak zawierać korekty i doszacowania, czyli wykraczać poza zakres danych ewidencyjnych.

Wyraźniejsza różnica zaznacza się w przypadku danych skumulowanych z wielu okresów. Dotyczy to szczególnie określenia wielkości kapitału produkcyjnego w gospodarce, czyli (ściślej) stanu środków trwałych. Dane ich dotyczące wyrażone w cenach ewidencyjnych mają charakter danych w cenach mieszanych (*mixed prices*), tj. w cenach z różnych lat. Skoro bowiem nie jest możliwe określenie wielkości kapitału w gospodarce w danej chwili poprzez bieżącą obserwację rynku, czyni się to z wykorzystaniem metody ciągłej inwentaryzacji (Perpetual Inventory Method), wywodzącej się z neoklasycznej teorii kapitału⁴. Polega to na tym, że po przyjęciu pewnych inicjalnych wartości dla roku bazowego, np. 1995⁵, dodaje się kolejne inwestycje z każdego kolejnego roku. W przypadku mierzenia wielkości kapitału w cenach operuje się cenami z owych kolejnych lat. Na przykład do inicjalnej wartości kapitału produkcyjnego⁶ z 1995 r. w cenach z 1995 r. dodaje się kolejno inwestycje z 1996 r. w cenach z 1996 r., inwestycje z 1997 r. w cenach z 1997 r. itd.⁷ W ten sposób powstaje suma wyrażona w cenach mieszanych. Walorem tak uzyskanych danych jest ich empiryczna obiektywność, gdyż tylko inicjalna wartość kapitału (tu: w 1995 r.) jest sztucznie wygenerowana na skutek przyjęcia pewnych założeń⁸.

Wartości kapitału wyrażone w cenach ewidencyjnych znacznie różnią się jednak od wartości kapitału w cenach bieżących. Jeżeli chcemy otrzymać informację o wartości kapitału w gospodarce np. w 2015 r., to musimy wykonać skomplikowane przeliczenia danych z cen ewidencyjnych na ceny bieżące. Pozostając przy podanym wyżej przykładzie, stan kapitału zarejestrowany w 1995 r. w cenach z 1995 r. oraz kolejne inwestycje (zarejestrowane w cenach z 1996 r., z 1997 r. itd.) należy przeliczyć indywidualnie na wartości w cenach z 2015 r. i dopiero

⁴ Oprócz metody ciągłej inwentaryzacji są jeszcze dwie, ale mniej dokładne, metody mierzenia wielkości kapitału. Jedna opiera się na danych od ubezpieczycieli, przy czym problemem jest tu zjawisko zaniżania wartości podlegających ubezpieczeniu. W drugiej metodzie wykorzystuje się dane dotyczące akcji emitowanych przez firmy; mogą one posłużyć do oceny wartości firm (odejmuje się od niej wartość aktywów finansowych i innych aktywów niestanowiących środków trwałych). Nie wszystkie firmy jednak emitują akcje. Ponadto ceny akcji są związane ze zmiennymi oczekiwaniami dotyczącymi przyszłych zysków. Więcej szczegółów na temat metody ciągłej inwentaryzacji Czytelnik znajdzie w OECD, 2001.

⁵ Bardzo często przyjmowany jako rok bazowy, np. w Eurostacie.

⁶ W dalszej części artykułu wielkość kapitału będzie utożsamiana ze stanem środków trwałych.

⁷ Oprócz sumowania inwestycji z każdego roku w metodzie ciągłej inwentaryzacji odejmuje się każdego roku pewną wartość związaną z deprecjacją kapitału, czyli dokonuje się amortyzacji.

⁸ Przyjęcie inicjalnej wartości kapitału jest podstawowym problemem w metodzie ciągłej inwentaryzacji. Istnieją trzy sposoby jej określania w ramach tej metody, a obecnie proponowany jest czwarty (Berlemann i Wesselhöft, 2014).

wtedy do siebie dodać, aby otrzymać wartość skumulowaną w cenach bieżących z 2015 r. Następnie należy ją zamortyzować, co również wymaga przyjęcia pewnych założeń.

Oznacza to, że dane dotyczące wielkości kapitału w cenach bieżących nie mają waloru bezpośredniej obiektywności empirycznej, lecz zostały wygenerowane w drodze operacji rachunkowych, które siłą rzeczy są obarczone błędami przybliżenia związanymi z kontrowersyjnymi do pewnego stopnia metodami uwzględniania inflacji cenowej. Inflacja dla dóbr kapitałowych jest inna niż inflacja CPI (Consumer Price Index), która z kolei różni się od zharmonizowanego wskaźnika inflacji HICP (Harmonized Index of Consumer Prices). Dla każdej dziedziny gospodarki te wskaźniki inflacji są inne. Zróznicowanie inflacji występuje także w przypadku różnych odmian kapitału. Problem ten daje się w znacznym stopniu przezwyciężyć dzięki dezagregacji gospodarki na sekcje i działy, dokonywanej w tablicach przepływów międzygałęziowych (Input-Output Tables — IOT) oraz tablicach podaży i wykorzystania (Supply and Use Tables — SUT), a także dzięki podzieleniu kapitału na poszczególnych poziomach agregacji na różne jego rodzaje. Na przykład dla potrzeb rachunku produktywności gospodarki KLEMS dzieli się kapitał na dziewięć rodzajów i ewentualnie łączy w grupy składające się z kilku rodzajów (Kotlewski i Błażej, 2016).

Aby rachunki inflacji były bezwzględnie ściśle, reprezentacyjne koszyki dóbr wchodzących do rachunku muszą być zawsze jednakowe w ujęciu względnym, czyli udziały dóbr w całych koszykach muszą być identyczne. Dla przykładu, porównanie inflacji w Niemczech z inflacją w Polsce byłoby dokładne tylko wtedy, gdyby w obu krajach przyjęto identyczny reprezentatywny koszyk dóbr — a przecież tak nie jest. Statystycy niemieccy przyjmują inny koszyk dóbr do obliczania inflacji w Niemczech niż statystycy polscy do obliczania inflacji w Polsce. Stosowanie wspólnego koszyka dóbr też nie przynosi dobrego rozwiązania, bo gdy porównujemy inflację w dwóch krajach różnej wielkości, to wspólny koszyk dóbr jest *de facto* koszykiem dóbr większego kraju i tak obliczona inflacja może bardzo odbiegać od rzeczywistej inflacji w mniejszym kraju.

Problem ten występuje także międzyokresowo w danym kraju. Koszyki dóbr (a szczególnie wagi reprezentantów dóbr w koszykach) zmieniają się z okresu na okres i w dłuższym czasie stają się trudno porównywalne. Z tego powodu dane dotyczące wielkości kapitału w cenach bieżących wciąż są pozbawione waloru bezwzględnej obiektywności empirycznej, będąc rezultatem przyjętych przez praktyków przybliżonych metod (metod przybliżania), które dodatkowo mogą się różnić w poszczególnych krajach. Aby choć częściowo zaradzić problemowi, w Eurostacie, OECD i innych organizacjach międzynarodowych parających się statystyką dokonuje się harmonizacji metod obliczeniowych (przykładem takiej harmonizacji jest HICP)⁹.

⁹ Stworzenie jednakowej klasyfikacji we wszystkich krajach zapewnia porównywalność danych na poziomie grup towarów i usług konsumpcyjnych. Przyjęto też te same techniki i założenia teoretyczne do przeliczeń.

CENY BIEŻĄCE A CENY STAŁE

Problem dotyczy także przeliczania cen bieżących na ceny stałe. Przelicza się przynajmniej dane zebrane z ostatniego roku w cenach bieżących na dane wyrażone w cenach z roku poprzedniego. Dla wartości skumulowanych, tak jak w przypadku kapitału, dodaje się je do całkowitej wartości bieżącej obliczonej dla roku poprzedniego. Dla wartości nieskumulowanych z wielu lat, czyli np. dla PKB, przelicza się całą wartość bieżącą na wartość wyrażoną w cenach z poprzedniego roku.

Przy porównywaniu np. udziałów określonych produktów w gospodarce czy rodzajów kapitału w całym kapitale wystarczy zastosować ceny bieżące. Przeliczenie ich na ceny stałe nie jest potrzebne, a może nawet nieodpowiednio zmienić wyniki, gdyż jeśli ceny pewnych dóbr wzrosły relatywnie szybciej od innych, to po przeliczeniu na ceny stałe otrzymamy nie odpowiadające stanowi faktycznemu udziały w bieżących agregatach gospodarczych. Jest to szczególnie istotne w przypadku dóbr kapitałowych, ponieważ cechują się one dużą zmiennością pod wpływem cyklu koniunkturalnego, jak również zmiennością popytu na różne rodzaje kapitału wraz z ewolucją gospodarki; zmienność ta jest większa niż w przypadku dóbr konsumpcyjnych. Podobnie ma się rzecz z dobrami inwestycyjnymi, czyli nowymi dobrami kapitałowymi¹⁰.

Stosowanie samych cen bieżących nie pozwala jednak na odróżnienie rzeczywistych przyrostów rocznych produkcji dóbr od inflacji cenowej tych dóbr. Zagadnienie to jest ważne dla strumieni takich jak PKB, a jeszcze ważniejsze dla takiego zasobu jak stan środków trwałych. Dla przykładu, inflacja roczna w całej gospodarce może wynosić 3%, a dla określonych dóbr kapitałowych i inwestycyjnych — np. 10%. Wzrost inwestycji w zakresie tych dóbr o 7% w cenach bieżących może zatem oznaczać realny spadek. Tak bywa w przypadku podrożenia dóbr inwestycyjnych z powodu mniejszej dostępności ich komponentów. Częściej jednak to zjawisko jest generowane przez popyt. W warunkach dobrej koniunktury zapotrzebowanie na dobra kapitałowe i inwestycyjne może wzrosnąć tak bardzo, że oprócz ich powiększania się o nowe realne inwestycje następuje wzrost ich ceny, często znacznie szybszy niż średni wzrost cen w całej gospodarce. Jeżeli przyjąć, że realna wartość dóbr kapitałowych i inwestycyjnych odzwierciedla ich zdolność produkcyjną teraz i w przyszłości, to staje się jasne, że ich ceny bieżące nie będą poprawnie odzwierciedlać przyrostu realnej wartości, gdyż obejmują także inflacyjny wzrost cen, który łączy w sobie efekty pieniężne związane z całą gospodarką, efekty koniunkturalne związane z zapotrzebowaniem na dane dobro kapitałowe lub inwestycyjne oraz efekty kosztowe właściwe dla danego dobra inwestycyjnego związane z jego wytwarzaniem. Przy obliczaniu przyrostów i dynamiki¹¹ konieczne staje się zatem przeliczenie

¹⁰ Wchodzą one do bieżącego PKB. Stare dobra kapitałowe to np. budynki i pomieszczenia obracane na rynku wtórnym.

¹¹ Przyrosty względne zwykle oblicza się w procentach lub punktach procentowych. Dynamikę zwykle oblicza się, przyjmując inicjalną wartość jako 100.

wygenerowanych rachunkowo cen bieżących na ceny stałe (także wygenerowane rachunkowo) — jest to nieodzowne zarówno w przypadku PKB, jak i stanu środków trwałych.

Ceny stałe są rozumiane jako wartości wyrażone w cenach z roku ubiegłego. Przy porównywaniu danych z okresów wieloletnich stosowanie cen stałych z roku ubiegłego staje się jednak niewystarczające. Jeżeli np. zamiast cen z kolejnych lat okresu 2010—2015 zastosujemy ceny z lat 2009—2014 odpowiednio dla wartości z lat 2010—2015, to problem nieporównywalności danych z lat kolejnych pozostanie, a może nawet się pogłębi. Dlatego konieczne jest przeliczenie danych na ceny stałe z wybranego roku bazowego, np. z roku 2005, 2010 itd.¹².

W celu zminimalizowania błędów stosuje się przeliczenia łańcuchowe (Schreyer, 2004, s. 7). W ich wyniku jednak dane dla mniejszych agregacji nie sumują się dokładnie na wartość zagregowaną¹³. Oznacza to, że po przeliczeniu danych dla poszczególnych dziedzin gospodarki oraz danych dla całej gospodarki nowe wartości danych dla dziedzin nie sumują się ściśle na nową wartość obliczoną w ten sam sposób dla całej gospodarki, choć przed przeliczeniami sumowały się. Nie opracowano do tej pory metody matematycznej, która umożliwiłaby ostateczne pokonanie tego problemu, dlatego dane tak przeliczone są obciążone odchyleniem od nieznannej rzeczywistej wartości, tym większym, im dłuższy jest łańcuch przeliczeń. Z tego powodu zachodzi konieczność okresowego przesuwania roku bazowego, np. z roku 2005 na 2010.

CENY BRUTTO A CENY NETTO

W odniesieniu do wartości skumulowanych z wielu lat mogą występować jeszcze inne różnicowania. W przypadku dóbr kapitałowych występuje zjawisko deprecjacji kapitału, dlatego wartości brutto dla kapitału muszą być zamortyzowane w celu otrzymania odpowiednich wartości netto¹⁴. Obliczone wartości w cenach bieżących oraz stałych należy przeliczyć według metody ciągłej inwentaryzacji na wartości zamortyzowane, tj. trzeba je pomniejszyć, gdyż stary kapitał traci z czasem na wartości. Można przyjąć, że dzieje się tak z powodu zmniejszania się zdyskontowanej stopą procentową skumulowanej wartości przyszłych dochodów z tego kapitału, tak że ostatecznie dane urządzenie czy element kapitałowy staje się nieproduktywne lub nawet jego obecność zaczyna przynosić straty (co narzuca konieczność jego likwidacji). Dokonuje się tego poprzez odejmowanie — każdego roku — pewnej części kapitału od całej jego wartości wyrażonej w cenach bieżących lub stałych. Operację tę należy wykonać

¹² Takie lata bazowe przyjmuje się w Eurostacie.

¹³ Literatura przedmiotu jest obszerna, ale na potrzeby niniejszych rozważań wystarczy zwrócić do Schreyera (2004), IMF (2004), Diewerta (2004) i Milany (2009). Badania poświęcone temu zagadnieniu podjął jeszcze Fisher (1922).

¹⁴ W statystyce przyjęto określanie wartości niezamortyzowanych jako brutto, a zamortyzowanych jako netto.

niezależnie od konwersji cen ewidencyjnych na ceny bieżące i następnie na ceny stałe.

Najłatwiej dokonuje się tego poprzez amortyzację księgową o przebiegu liniowym. Polega ona na tym, że np. od inicjalnej wartości 100 w pewnych jednostkach odejmuje się każdego roku np. 10 jednostek wartości, tak że w kolejnych latach zostaje 90, 80 itd. Teoria ekonomii (neoklasyczna metoda ciągłej inwentaryzacji) w zasadzie wymaga jednak, aby deprecjację kapitału modelować geometrycznie, a nie liniowo¹⁵. Odpisy amortyzacyjne powinny być ustaloną częścią aktualnej wartości tego kapitału, nie zaś ustaloną częścią jego inicjalnej wartości. Wszystkie pokolenia kapitału (*vintages of capital*) powinny być zatem każdego roku kolejno amortyzowane na podstawie ich aktualnej wartości. Okazuje się, że amortyzacja geometryczna na poziomie sekcji i działów gospodarki oraz innych grupowań, a także dla określonych pokoleń kapitału daje zgodne wyniki z amortyzacją geometryczną całego kapitału łącznie, o ile dla tej ostatniej przyjmie się właściwą stopę amortyzacji.

PRZYROSTY I STRUKTURY

Określenie inicjalnej całkowitej wartości ekonomicznej (np. inicjalny stan środków trwałych przed rozpoczęciem procedury ciągłej inwentaryzacji) może być obarczone znacznym odchyleniem od rzeczywistej, ale nieznannej wartości, szczególnie jeśli mamy do czynienia z zasobem, takim jak stan środków trwałych¹⁶. Te odchylenia mogą być znaczne także dla strumieni. Na przykład wartość ewidencyjna PKB dla całej gospodarki nie obejmuje tzw. szarej strefy (i, rzecz jasna, czarnego rynku).

Oczywiście są jeszcze inne powody, dla których wartość ewidencyjna PKB może zawierać odchylenie od wartości rzeczywistej. To odchylenie niweluje się bowiem poprzez odpowiednie doszacowanie, które także nie jest doskonałe, gdyż często opiera się na subiektywnej opinii ekspertów. Stąd tzw. poziomy, czyli obliczone wielkości absolutne zasobów i niektórych strumieni, mogą niekiedy zawierać dość poważne odchylenia od nieznanych wartości rzeczywistych, zwykle relatywnie większe, gdy poziomy są zasobami (np. dla zasobu kapitału), a mniejsze w przypadku strumieni (np. dla PKB).

Często interesujemy się wyłącznie badaniem przyrostów określonych wartości. Obserwacja wskazuje, że dla tego rodzaju wartości odchylenia od wartości rzeczywistych są często znacznie mniejsze, także w ujęciu względnym. Na przykład, jeżeli uzyskano dane dotyczące poziomu o wartości 60, a rzeczywista nieznaną wartość wynosi 80, to często stwierdza się np. przyrosty do wartości 63,9, podczas gdy rzeczywisty przyrost wzrósł do wartości 84. Obciążenie przyrostu mniejszym błędem niż poziom, również względnym, dotyczy także sytuacji wyrażania przyrostu w procentach lub w punktach procentowych. Ob-

¹⁵ O czym szczegółowo pisze np. Blades (1998).

¹⁶ Patrz: Berlemaun i Wesselhöft (2014).

serwuje się to szczególnie często i wyraźnie, gdy dla danej wielkości poziom jest zasobem, a przyrost — strumieniem, np. gdy poziom to bieżąca wielkość kapitału, a strumień to bieżące inwestycje (także dla przyrostu zasobu kapitału równego różnicy pomiędzy inwestycjami a amortyzacją). W tym wypadku bieżącą wielkość kapitału (a także stan środków trwałych¹⁷) należy wyszacować za pomocą skomplikowanych rachunków, zaś bieżące inwestycje — tylko zaobserwować. Zwykle odnosi się to również do sytuacji, gdy poziom jest strumieniem, podobnie jak przyrost (np. wielkość inwestycji jest zwykle mierzona w ujęciu względnym, mniej dokładnie niż ich przyrost). Błąd systematyczny w pomiarze inwestycji jest zazwyczaj powielany i dlatego niemal znika przy pomiarze przyrostu; konieczna jest jednak pewna ostrożność, gdyż z kolei przypadkowy błąd może wpłynąć w niewielkim stopniu na poziom, ale bardzo znacznie na przyrost.

Z doświadczenia wiadomo, że odchylenia od nieznanych wartości rzeczywistych w przypadku tzw. struktur mogą być także znacznie mniejsze niż w przypadku poziomów. Załóżmy, że wartość agregatu 60 podzielona jest na udziały A, B, C, D i E, w tym komponent A stanowi 6, czyli względnie 10%, komponent B stanowi 12, czyli względnie 20% itd. Przyjęcie dla rzeczywistej, ale nieznaney nam wartości 80 takich samych udziałów w procentach będzie zwykle skutkowało obciążeniem bardzo niewielkim odchyleniem od wartości rzeczywistych, gdyż struktury są na ogół trwalsze i pewniejsze niż poziomy. Przy założeniu, że wartość 80 jest nam znana, ale tylko w postaci zagregowanej, a wartość 60 — jest nam znane także w rozbiciu na udziały, można z dość dużą pewnością przenieść znaną strukturę dla wartości 60 proporcjonalnie na wartość 80, czyli dokonać doszacowania komponentu A z 6 do 8, komponentu B z 12 do 16 itd. Takie przeniesienie struktury często jest obciążone mniejszym odchyleniem od wartości rzeczywistych niż wyniki dodatkowego bezpośredniego empirycznego badania indywidualnych poziomów w celu ustalenia struktury. Ze względu na to, że dane dotyczące poziomów zagregowanych (dla całej gospodarki) są często lepszej jakości niż dane dotyczące niższych poziomów agregacji, metody rozszacowania danych zagregowanych na niższe agregacje mogą często dawać lepsze wyniki niż niektóre bezpośrednie badania ankietowe i inne obserwacje.

Operacje, o których była mowa powyżej, można także stosować do przenoszenia struktur dostępnych dla danych w jednych cenach na dane w innych cenach. Na przykład dane dotyczące wielkości kapitału według sekcji PKD i województw są dostępne tylko w cenach ewidencyjnych, a dane w pozostałych cenach są w Polsce dostępne tylko dla całego kraju. Można zatem wykorzystać strukturę znaną w cenach ewidencyjnych do rozszacowania danych zagregowanych w innych cenach na poszczególne województwa. Jeżeli dane podlegające rozszacowaniu dotyczą przyrostów, a nie poziomów, to odchylenia względne od wartości rzeczywistych są jeszcze mniejsze.

¹⁷ Przyjęto, że stan środków trwałych to inaczej kapitał rzeczowy.

**PRZYKŁAD WYKORZYSTANIA STRUKTURY DANYCH
W RÓŻNYCH CENACH**

W GUS przeprowadzono badanie¹⁸ (patrz dyskusja w: Kotlewski, 2017), w którym na etapie przygotowywania danych wejściowych do rachunku dekompozycji w nowy sposób wykorzystano różne struktury dostępne w innych cenach niż wymagane w tym rachunku. Konieczne było określenie wielkości kapitału w cenach bieżących według województw. Tymczasem dane Banku Danych Lokalnych (BDL) dotyczące wielkości kapitału są podane w cenach ewidencyjnych (cenach nominalnych z okresu poniesienia wydatków inwestycyjnych na środki trwałe brutto), czyli cenach z różnych okresów, a ponadto bez uwzględnienia deprecjacji kapitału (zwykle utożsamianej z amortyzacją). To oznacza, że należałoby przeliczyć wartości nominalne dawnych inwestycji na ich ekwiwalentne wartości w cenach bieżących z danego roku oraz je zamortyzować. Z uwagi na dostępność danych GUS dotyczących stanu środków trwałych netto w cenach bieżących według sekcji, ale bez podziału na województwa (np. z tablic transmisyjnych do Eurostatu — TT), dane z BDL posłużyły jako struktura do wyznaczania danych w cenach bieżących dla województw, według wzoru:

$$KN_{bsw} = \frac{KB_{esw}}{KB_{es}} KN_{bs} \quad (1)$$

gdzie:

- KN_{bsw} — obliczone środki trwałe netto w cenach bieżących według sekcji PKD i województw,
- KB_{esw} — środki trwałe brutto w cenach ewidencyjnych według sekcji PKD i województw (dane z BDL),
- KB_{es} — środki trwałe brutto w cenach ewidencyjnych według sekcji PKD dla Polski (dane z BDL),
- KN_{bs} — środki trwałe netto w cenach bieżących według sekcji PKD dla Polski (dane z TT).

We wzorze (1) subskrypt b oznacza wartość w cenach bieżących, e — wartość w cenach ewidencyjnych, s — sekcję PKD, a w — województwo.

Rachunek można przeprowadzić także dla cen stałych, ale jak już wspomniano, przy porównywaniu udziałów w okresie bieżącym lepiej jest posługiwać się cenami bieżącymi.

Przy analizie przyrostów i dynamik zmienna inflacja w czasie wysoce zaburza informację, której nośnikiem są te zmienne, konieczne jest zatem przeliczenie wartości nominalnych na realne. Na etapie przygotowywania danych na potrze-

¹⁸ Badaniu temu poświęcono część B obszernej pracy badawczej (Lewandowski i in., 2015).

by badania (Kotlewski, 2017) wykonano tę operację dla wartości dodanej brutto (WDB), wynagrodzenia czynnika praca (WP) oraz wynagrodzenia czynnika kapitał (WK). W TT podane są dane dla tych wartości w podziale na sekcje i działy PKD¹⁹ dla całej gospodarki, w cenach bieżących i stałych. Ze względu jednak na niedostępność w rozbiciu na województwa posłużyły one tylko jako struktura do wyznaczania WDB w cenach stałych według wzoru:

$$WDB_{ssw} = \frac{WDB_{ss}}{WDB_{bs}} WDB_{bsw} \quad (2)$$

gdzie:

WDB_{ssw} — obliczona WDB w cenach stałych według sekcji PKD i województw,

WDB_{ss} — WDB w cenach stałych według sekcji PKD dla Polski (dane z TT),

WDB_{bs} — WDB w cenach bieżących według sekcji PKD dla Polski (dane z TT),

WDB_{bsw} — WDB w cenach bieżących według sekcji PKD i województw (dane z BDL).

We wzorze (2) subskrypt s oznacza ceny stałe, zaś pozostałe subskrypty mają takie samo znaczenie jak w poprzednim wzorze. Analizując wzór (2), należy zwrócić uwagę na to, że choć inflacja w poszczególnych województwach może się różnić, tak jak różni się np. inflacja w krajach strefy euro pomimo wspólnej waluty, to inflacja wewnątrz sekcji i działów PKD jest zwykle bardziej jednolita.

W TT podane są ceny stałe i bieżące dla WDB, z tym że dane dotyczące WP dostępne są tylko w cenach bieżących. Przyjmuje się, że w odróżnieniu od WDB, dla której inflacja jest różna w zależności od sekcji PKD (poziom produkcji w ujęciu wartościowym dla danej sekcji jest związany także z inflacją w danej sekcji), inflacja dla rynku pracy powinna być traktowana jako średnia ważona (zatrudnieni są odbiorcami szerokiego koszyka towarów z wielu sekcji)²⁰. Przy obliczaniu WP zastosowano zatem wzór, w którym proporcja pomiędzy WDB w cenach stałych a WDB w cenach bieżących jest taka jak dla całej gospodarki:

$$WP_{ssw} = \frac{WDB_s}{WDB_b} WP_{bsw} \quad (3)$$

¹⁹ Właściwie NACE 2 (także w podziale na działy), który jest ścisłym europejskim odpowiednikiem PKD 2007 oraz odpowiednikiem ONZ-owskiego ISIC 4.

²⁰ Właściwie powinno się obliczać inflację dla rynku pracy w zależności od grup zatrudnionych według ich zamożności, zamieszkania, wieku i tym podobnych podziałów, czyli stosować odrębne koszyki dóbr dla różnych grup społecznych przy obliczaniu inflacji. Obecnie jednak nie jest to możliwe z uwagi na brak odpowiednich danych.

gdzie:

WP_{ssw} — obliczone WP w cenach stałych według sekcji PKD i województw,
 WDB_s — WDB w cenach stałych dla Polski (dane z TT),
 WDB_b — WDB z cenach bieżących dla Polski (dane z TT),
 WP_{bsw} — WDB w cenach bieżących według sekcji PKD i województw (dane z BDL).

W rachunkach narodowych przyjmuje się, że WP i WK sumują się na WDB²¹. WK w cenach stałych według sekcji PKD i według województw można zatem wyliczyć rezydualnie ze wzoru:

$$WK_{ssw} = WDB_{ssw} - WP_{ssw} \quad (4)$$

W ten sposób przygotowano dane, które umożliwiły wykonanie dekompozycji przyrostu WDB według sekcji PKD oraz według województw na kontrybucje wynagrodzeń pracy i kapitału (Kotlewski, 2017), co jest unikalne, gdyż dotychczas nie wykonano takiego rachunku dla Polski według regionów. Jest to dekompozycja uproszczona w stosunku do dekompozycji typu KLEMS²², ale może stanowić ważny etap w drodze do ostatecznego celu, jakim jest wykonanie rachunku produktywności gospodarki KLEMS dla Polski w rozbięciu na regiony, co dotychczas zrealizowano tylko w niektórych krajach na świecie²³.

Warto zastanowić się jeszcze nad kwestią wprowadzenia do rachunku dekompozycji analizy wrażliwości (rachunku błędów). Dotąd nie było to praktykowane przez analityków wykorzystujących neoklasyczną dekompozycję wzrostu gospodarczego. Rachunki dekompozycji wzrostu gospodarczego są z założenia deterministyczne, tj. tradycyjnie nie stosuje się w nich analizy wrażliwości. Ewentualne indywidualne błędy w danych jednostkowych rozpraszają się dzięki agregacji w skali makroekonomicznej i mezoekonomicznej. Zakłada się, że dane nie bazują na koszykach reprezentatywnych (choć z konieczności wykorzystuje się i takie), tylko na agregatach zupełnych. Błędy są kompensowane w tzw. reszcie Solowa (TFP — Total Factor Productivity), obliczanej rezydualnie, a ponieważ dane wynikowe podawane są jako przyrosty, przyjmuje się, że błędy w zasadzie można pominąć, gdyż są systematyczne i nie dotyczą przyrostów. Ponadto analitycy zajmujący się dekompozycją wzrostu gospodarczego korzystają z danych już przetworzonych przez rachunki narodowe i traktują je jako ostateczne, sukcesywnie je aktualizując, gdy się zmieniają. Te założenia nie są

²¹ Przy założeniu stałych przychodów skali i w warunkach doskonałej konkurencji, za neoklasycznym założeniem Solowa (1956, 1957).

²² Według metodologii bazującej na pracach Solowa (1956, 1957) oraz ich rozwinięć (Jorgenson, 1963; Jorgenson i Griliches, 1967; Jorgenson, Gollop i Fraumeni, 1987; Jorgenson, 1989 oraz Jorgenson, Ho i Stiroh, 2005). Metodologia KLEMS, jako odmiana EU KLEMS, została podsumowana w pracach: Timmer i in. (2007a, 2007b) oraz O'Mahony i Timmer (2009).

²³ Na przykład dla Chin (Kang i Peng, 2013), a w Europie tylko dla Hiszpanii.

być może w pełni słuszne z ekonometrycznego punktu widzenia, jednak wprowadzenie analizy wrażliwości do dekompozycji wzrostu gospodarczego wiązałoby się z otwarciem zupełnie nowego obszaru badawczego.

Podsumowanie

Przygotowanie danych potrzebnych do dekompozycji wzrostu gospodarczego w ujęciu regionalnym (tutaj: według województw) jest wykonalne. Dzięki przeliczeniom danych została przeprowadzona dekompozycja WDB na wkłady WP i WK (Kotlewski, 2017). Przybliżyła to możliwość wykonania pełnego rachunku produktywności gospodarki KLEMS według województw²⁴.

Zrealizowanie powyższych zamierzeń, choćby częściowe, ułatwiłoby obserwowanie zmian w rozwoju gospodarczym kraju na poziomie regionalnym oraz pomiar wielkości odchyłeń od średniej dla całego kraju. Umożliwiłoby także wskazanie sekcji i działów najbardziej przyczyniających się do wzrostu gospodarczego w regionach (tutaj: województwach). Możliwe stałoby się ponadto weryfikowanie regionalnej polityki gospodarczej państwa z punktu widzenia jej skuteczności.

dr Dariusz Kotlewski — Wydział Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego, GUS

LITERATURA

- Berlemann, M., Wesselhöft, J. E. (2014). Estimating Aggregate Capital Stocks Using the Perpetual Inventory Method — A Survey of Previous Implementations and New Empirical Evidence for 103 Countries. *Review of Economics*, 65.
- Blades, D. (1998), *Measuring Depreciation*. OECD.
- Bordignon, S., Di Fonzo, T. (1992). Disaggregazione spaziale e temporale di aggregati economici: problemi metodologici e aspetti operativi. W: *Atti della XXXVI Riunione Scientifica*, t. 1 (s. 353—364). Roma: Società Italiana di Statistica.
- Chow, G. C., Lin A. (1971). Best Linear Unbiased Interpolation, Distribution, and Extrapolation of Time Series by Related Series. *The Review of Economics and Statistics*, 53(4), 372—375.
- Diewert, E. W. (2004). Basic Index Number Theory. W: *Consumer Price Index Manual: Theory and Practice*, Chapter 15. IMF.
- Fisher, I. (1922). *The making of Index Numbers. A Study of Their Varieties, Tests, and Reliability*. Boston, New York: Houghton Mifflin Company.
- IMF. (2004). *Producer price index manual — theory and practice*. Washington D.C.: IMF.
- Jorgenson, D. W. (1963). Capital Theory and Investment Behavior. *American Economic Review*, 53(2), 247—259.
- Jorgenson, D. W. (1989). Productivity and Economic Growth. W: E. R. Berndt, J. E. Triplett (red.), *Fifty Years of Economic Measurement*. Chicago: University of Chicago Press.
- Jorgenson, D. W., Gollop, F. M., Fraumeni, B. M. (1987). *Productivity and US Economic Growth*. Cambridge MA: Harvard University Press.

²⁴ Prace są w toku.

- Jorgenson, D. W., Griliches, Z. (1967). The explanation of Productivity Change. *Review of Economic Studies*, 34, 249—283.
- Jorgenson, D. W., Ho, M., Stiroh, K. (2005). *Information Technology and the American Growth Resurgence*. Cambridge MA: MIT Press.
- Kang, L., Peng, F. (2013). Growth Accounting in China 1978—2009. *MPRA Paper*, (50827).
- Kotlewski, D., Błażej, M. (2016). Metodologia rachunku produktywności KLEMS i jego implementacja w warunkach polskich. *Wiadomości Statystyczne*, (9), 86—108.
- Kotlewski, D. (2017). Dekompozycje wartości dodanej brutto na wkłady wynagrodzeń czynników praca i kapitał. *Wiadomości Statystyczne*, (2), 31—51.
- Lewandowski, M., Banaś, M., Kotlewski, D., Kulczycka, J., Doniec, D., Witkowski, G. i in. (2015). *Metoda dekompozycji produktu krajowego brutto (PKB) oraz wartości dodanej brutto (WDB) w zastosowaniu do analizy struktury różnic regionalnych*. Pobrane z: <http://stat.gov.pl/statystyka-regionalna/statystyka-dla-polityki-spojnosci/realizacja-prac-metodologicznych-analiz-ekspertyz-oraz-prac-badawczych-na-potrzeby-polityki-spojnosci/dezagregacja-wskaznikow-z-obszaru-rachunkow-narodowych-i-regionalnych>.
- Milana, C. (2009). Solving the Index-Number Problem in a Historical Perspective. *Working Paper*, (43), *EU KLEMS Project*.
- OECD. (2001). *Measuring Capital — OECD Manual*.
- O'Mahony, M., Timmer, M. (2009). Output, Input and Productivity Measures at the Industry Level: The EU KLEMS Database. *The Economic Journal*, (119), 374—403.
- Schreyer, P. (2004). *Chain Index Number Formulae in the National Accounts*. OECD.
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65—70.
- Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312—320.
- Timmer, M., van Moergastel, T., Stuijvenwold, E., Ypma, G., O'Mahony, M., Kangasniemi, M. (2007a). *EU KLEMS Growth and Productivity Accounts — Methodology*. EU KLEMS Consortium.
- Timmer, M., van Moergastel, T., Stuijvenwold, E., Ypma, G., O'Mahony, M., Kangasniemi, M. (2007b). *EU KLEMS Growth and Productivity Accounts — Sources by country*. EU KLEMS Consortium.

Summary. *The aim of the article is to present the method of data conversion available at different prices, not always suitable for decomposition of economic growth at regional level. The analyses and considerations in the article are based on the CSO data. The article shows how it is possible to convert data on the state of fixed assets available only in book-keeping prices for voivodships into data in current prices as well as on gross value added, both labour and capital compensation concerning voivodships, available only in current prices into data in constant prices. By performing such operations, with certain simplifying assumptions, it is possible to decompose economic growth at the level of voivodships.*

Keywords: book-keeping prices, current prices, constant prices, data conversions, economic growth decomposition, GVA decomposition.