

STATYSTYKA W PRAKTYCE

Dariusz KOTLEWSKI

Dekompozycje wartości dodanej brutto na wkłady wynagrodzeń czynników praca i kapitał

Streszczenie. *Artykuł dotyczy dekompozycji wartości dodanej brutto na kontrybucje wynagrodzeń czynników pierwotnych. Zaprezentowana metodologia — dzięki przyjęciu założeń wynikających z dostępności danych GUS — umożliwiła zrealizowanie szerokich przeliczeń danych dla lat 2001—2012 nie tylko dla zagregowanej polskiej gospodarki, ale także według sekcji PKD, województw oraz jednocześnie sekcji i województw. Dekompozycję wykonano na podstawie danych z Banku Danych Lokalnych (BDL) oraz z rachunków narodowych GUS wykorzystanych w badaniu dotyczącym rachunku produktywności KLEMS. Na koniec zaproponowano kontynuację badań mającą na celu pełniejsze dekompozycje, umożliwiające m.in. wyznaczenie TFP (total factor productivity).*

Słowa kluczowe: czynniki produkcji, czynnik praca, czynnik kapitał, wynagrodzenie czynników, dekompozycje wartości dodanej brutto, zatrudnieni, sekcje PKD, województwa.

JEL: O47, E22, E23, E24

W warstwie teoretycznej artykuł wykorzystuje znane narzędzia dekompozycji wartości dodanej brutto (*WDB*) na składowe związane z czynnikami produkcji. Nowym elementem jest natomiast wykonanie tych dekompozycji dla województw i sektorów gospodarki polskiej (sekcje PKD). Określona dostępność danych wymagała również rozwinięcia technik statystycznych, w celu odpowiedniego przeliczenia danych do postaci nadających się do zastosowania w rachunku dekompozycji. Prezentowane rachunki wykonano jako wkład wła-

sny autora do opracowania Lewandowski i in. (2015) pt. *Dekompozycja czynnikowa*¹.

CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

W najprostszym ujęciu „dekompozycja czynnikowa” (w artykule przyjęto jedno z możliwych określeń) polega na rozdzieleniu, czyli dekompozycji wzrostu gospodarczego na przyczyniające się doń czynniki produkcji. Zwykle ów wzrost gospodarczy jest reprezentowany przez takie miary, jak produkcja globalna, PKB lub wartość dodana brutto (*WDB*)². Z kolei wspomniane czynniki produkcji to zwykle tzw. czynniki pierwotne, czyli praca i kapitał. Z uwagi na stosowanie w rachunkach narodowych równości³:

$$WDB = WP + WK \quad (1)$$

gdzie *WP* to całkowite wynagrodzenie czynnika praca (dla kraju, województw, sekcji PKD i innych agregacji, a także przedsiębiorstw), a *WK* — także wynagrodzenie czynnika kapitał, będziemy w dekompozycji posługiwać się *WDB* jako miarą rozmiaru działalności gospodarczej (czyli łącznego dochodu czynników produkcji), gdyż zapewni to formalną ścisłość realizowanych obliczeń i ich zgodność z rachunkami narodowymi. Dla uproszczenia dalej w artykule będziemy się posługiwać określeniami „wynagrodzenie pracy” oraz „wynagrodzenie kapitału”. Przyjmuje się, zgodnie z założeniem bardzo często obecnym w teorii ekonomii za Solowem (1956, 1957), że w gospodarce występują doskonała konkurencja oraz stałe przychody skali, jak również, iż czynniki produkcji są wynagradzane według ich krańcowej produktywności⁴. W związku z tym analiza przyrostu ich wynagrodzeń (*WP* i *WK*) zasadniczo stanowi również, w świetle tego założenia, analizę przyrostu ich produktywności.

Aby równość (1) była zawsze formalnie spełniona, jedna z trzech użytych w niej zmiennych musi być obliczana rezydualnie z dwóch pozostałych. Najczęściej w rachunkowości wzrostu gospodarczego (np. w dekompozycjach typu

¹ Wszystkie wyniki badań przeprowadzonych w ramach projektu unijnego POPT (Program Operacyjny Pomoc Techniczna) są dostępne na stronie GUS <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/>.

² Produkcja globalna jest obliczana w rachunkach narodowych jako suma zużycia pośredniego i *WDB*. Aby otrzymać PKB z *WDB*, należy do *WDB* dodać podatki od produktów i odjąć subsydia do produktów.

³ Rachunki narodowe oparte są na systemach SNA (*System of National Accounts*) oraz ESA (*European System of Accounts*). Równanie (1) jest spełnione, jeżeli się założy, że w gospodarce panuje doskonała konkurencja oraz stałe przychody skali.

⁴ O funkcji produkcji i jej własnościach szerzej np. w opracowaniu Growca (2012).

KLEMS⁵) oblicza się rezydualnie wynagrodzenie kapitału, gdyż dane dotyczące tej zmiennej są trudniejsze do zmierzenia i wyszacowania. W pracy metodologicznej nad rachunkiem dekompozycji zastosowano „metodę rezydualnie obliczanych zmiennych dotyczących wynagrodzenia kapitału” jako lepszą od ewentualnie możliwej „metody rezydualnie obliczanych zmiennych dotyczących wynagrodzenia pracy”, choć wyniki obydwu powinny być do siebie zbliżone przynajmniej w zakresie wyższych agregacji.

Podstawowym źródłem danych do rachunku dekompozycji jest BDL. Otrzymano z tego źródła dane dotyczące regionów NTS 2 (czyli województw⁶) w podziale na sekcje PKD. Dane uzyskane z BDL według sekcji PKD i województw to:

- koszty związane z zatrudnieniem, czyli ta część *WDB*, która jest przeznaczona na wynagrodzenia brutto dla pracowników formalnie zatrudnionych⁷;
- zatrudnieni, czyli liczba pracowników legalnie zatrudnionych;
- środki trwałe brutto w cenach ewidencyjnych.

W związku z tym, że dane BDL dotyczące środków trwałych są w cenach ewidencyjnych, należało sięgnąć również do danych z rachunków narodowych dotyczących środków trwałych w cenach bieżących oraz stałych. Wykorzystano też tzw. deflatory, które obliczono przy pomocy tablic transmisyjnych do Eurostatu, wykorzystując zmienne dotyczące *WDB* w cenach bieżących i stałych oraz *WP* w cenach bieżących (bez cen stałych⁸). Dane w tablicach transmisyjnych do Eurostatu występują w podziale na sekcje, ale nie na województwa⁹.

Z uwagi na charakterystykę dostępnych danych w dekompozycji w równaniu (1) przyjmuje się definicję wynagrodzenia pracy (*WP*) jako całkowite wynagrodzenie osób legalnie zatrudnionych, bez tzw. samozatrudnienia. Wynagrodzenie kapitału (*WK*) obejmuje zatem w tym wypadku wynagrodzenie tzw. samozatrudnionych, tj. głównie osób będących właścicielami środków wy-

⁵ Opartych na opracowaniach Solowa (1956, 1957) oraz stanowiących ich rozwinięcie: Jorgenson (1963, 1989); Jorgenson i Griliches (1967); Jorgenson, Gollop i Fraumeni (1987); Jorgenson, Ho i Stiroh (2005). Metodologia KLEMS (K — *Capital*, L — *Labour*, E — *Energy*, M — *Materials*, S — *Services*), jako jej odmiana EU KLEMS, została podsumowana w opracowaniach — Timmer i in. (2007) oraz O'Mahony i Timmer (2009).

⁶ Nomenklatura Jednostek Terytorialnych do Celów Statystycznych (NTS) została opracowana na podstawie stosowanej w krajach Unii Europejskiej Klasyfikacji Jednostek Terytorialnych do Celów Statystycznych (NUTS) oraz polskiego Krajowego Rejestru Urzędowego Podziału Terytorialnego Kraju (TERYT).

⁷ Na podstawie różnego rodzaju formalnych umów, czyli bez tzw. szarej strefy, a przede wszystkim bez tzw. samozatrudnienia, jednak łącznie ze wszystkimi kosztami pracy, także ze składkami socjalnymi.

⁸ Wiąże się to z koniecznością dokonania obliczeń na podstawie założenia, że w przypadku wynagrodzenia pracy można wykorzystać deflatory obliczone dla *WDB*.

⁹ Występują one także w podziale na działy PKD 2007, a właściwie NACE Rev. 2, który teoretycznie jest ścisłym odpowiednikiem systemu PKD 2007. Tablice transmisyjne to tablice, przy pomocy których GUS przesyła do Eurostatu wymagane dane dotyczące Polski.

twórczych (właściciele firm, rolnicy)¹⁰, którzy za pracę na własny rachunek wypłacają sobie wynagrodzenie w postaci zysku. Jest ono zatem formalnie nieodróżnialne od czystego wynagrodzenia kapitału, czyli wynagrodzenia za samo posiadanie środków wytwórczych. Trzy metody oszacowania tego samozatrudnienia¹¹, w celu przeniesienia go do czynnika praca, realizowane w rachunkach wzrostu gospodarczego dla agregatów całej gospodarki, nie są skuteczne w przypadku sekcji i województw i dają bardzo rozbieżne wyniki, dlatego metody doszacowania czynnika praca o samozatrudnienie nie mogły być wykorzystane¹². Jednak dekompozycja całości dochodu czynników produkcji (który sumuje się do *WDB*) na składowe w postaci „wynagrodzenia rejestrowanej pracy najemnej” i „rezydualnie obliczonego wynagrodzenia właścicieli kapitału” stanowi dobre przybliżenie dekompozycji na wkłady czynników „praca” i „kapitał”, szczególnie w zakresie badania ich dynamiki i różnic względnych. Ponadto analiza wkładu „pracy najemnej” *versus* wkład „właścicieli środków wytwórczych” w *WDB* ma swój walor odrębny. Rozwinięciem jest wykonanie tej dekompozycji także na jednego zatrudnionego, co umożliwia dodatkowe obserwacje i wnioski.

CHARAKTERYSTYKA FORMALNA

W celu wykonania dekompozycji przyrostu *WDB* na wkłady (czyli tzw. kontrybucje) wynagrodzeń czynników produkcji należy posłużyć się procedurą zgodną z założeniami neoklasycznej teorii wzrostu gospodarczego¹³. W rachunkach nie zastosowano procedury Törnqvista, tylko wykonano poniższe rachunki na każdym poziomie agregacji¹⁴. Zamiast równania (1) należy wykorzystać do tego celu następujące równanie¹⁵:

$$\Delta WDB/WDB_{(-1)} = \alpha \Delta WP/WP_{(-1)} + \beta \Delta WK/WK_{(-1)} \quad (2)$$

gdzie $\alpha = (WP/WDB + WP_{(-1)}/WDB_{(-1)})/2$ oraz $\beta = (WK/WDB + WK_{(-1)}/WDB_{(-1)})/2$.

Jeżeli obowiązuje równość (1), to przyrost względny (procentowy) wartości dodanej brutto $\Delta WDB/WDB_{(-1)} = (WDB - WDB_{(-1)})/WDB_{(-1)}$ jest równy sumie przyrostów względnych (procentowych) wynagrodzenia pracy $\Delta WP/WP_{(-1)} = (WP - WP_{(-1)})/WP_{(-1)}$ oraz wynagrodzenia kapitału $\Delta WK/WK_{(-1)} = (WK - WK_{(-1)})/WK_{(-1)}$

¹⁰ Dochodzi do tego „niewidzialne” wynagrodzenie członków rodzin właścicieli (zwykle) małych firm, wynagrodzenie osób pracujących nielegalnie i każde inne wynagrodzenie nierejestrowane.

¹¹ Patrz np. ILO (2014), s. 173.

¹² Trwają jednak prace nad znalezieniem ewentualnego rozwiązania tego problemu.

¹³ W ujęciu wspomnianych opracowań — Solow (1956, 1957) oraz rozwinięć: Jorgenson (1963, 1989); Jorgenson i Griliches (1967); Jorgenson i in. (1987) oraz Jorgenson i in. (2005).

¹⁴ Procedura agregacji Törnqvista wymaga stosowania wyrażeń logarytmicznych dla przyrostów względnych, o czym dalej.

¹⁵ Posługujemy się symbolami zastosowanymi w zrealizowanym projekcie POPT.

$/WK_{(-1)}$, zważonych (pomnożonych przez) ich udziałami w WDB^{16} . Tak jest, jeżeli przyrosty te są infinitezymalnie małe, czyli w czasie ciągłym. Jeżeli czas jest dyskretny, tzn. gdy występują mierzalne interwały czasowe, wówczas należy stosować przybliżone wagi α i β w postaci podanych wyżej wzorów jako średnie międzyokresowe udziały wynagrodzeń czynników produkcji w WDB (czyli dokonuje się interpolacji liniowej). Subskrypt (-1) oznacza przy tym okres uprzedni. Wzór (2) zawiera niewielki błąd, ponieważ dotyczy czasu dyskretnego. Aby ten błąd nie narastał przy dalszych obliczeniach, przyjmuje się dla kontrybucji WK , zamiast wyrażenia $\beta\Delta WK/WK_{(-1)}$, wartość rezydualną według wzoru:

$$\text{kontrybucja } WK \text{ do } \Delta WDB/WDB_{(-1)} = \Delta WDB/WDB_{(-1)} - \alpha \Delta WP/WP_{(-1)} \quad (3)$$

Dla przyrostów na zatrudnionego równanie (2) należy przekształcić do postaci:

$$\frac{\Delta(WDB/Z)}{WDB_{(-1)}/Z_{(-1)}} = \alpha \frac{\Delta(WP/Z)}{WP_{(-1)}/Z_{(-1)}} + \beta \frac{\Delta(WK/Z)}{WK_{(-1)}/Z_{(-1)}} \quad (4)$$

gdzie Z to liczba zatrudnionych w okresie bieżącym, a $Z_{(-1)}$ — liczba zatrudnionych w okresie uprzednim. W równaniu (4) obowiązują wzory: $\Delta(WDB/Z) = WDB/Z - WDB_{(-1)}/Z_{(-1)}$, $\Delta(WP/Z) = WP/Z - WP_{(-1)}/Z_{(-1)}$ oraz $\Delta(WK/Z) = WK/Z - WK_{(-1)}/Z_{(-1)}$. Jednak w praktyce, kontrybucję kapitału do przyrostu WDB na zatrudnionego, zamiast z wyrażenia $\beta\Delta(WK/Z)/(WK_{(-1)}/Z_{(-1)})$, wyznacza się rezydualnie zgodnie z równaniem:

$$\text{kontrybucja } WK \text{ do } \frac{\Delta(WDB/Z)}{WDB_{(-1)}/Z_{(-1)}} = \frac{\Delta(WDB/Z)}{WDB_{(-1)}/Z_{(-1)}} - \alpha \frac{\Delta(WP/Z)}{WP_{(-1)}/Z_{(-1)}} \quad (5)$$

czyli poprzez odjęcie kontrybucji WP na zatrudnionego od przyrostu WDB na zatrudnionego.

We wszystkich powyższych wzorach, dla uproszczenia, pominięto subskrypty odnoszące się do regionów i sektorów gospodarki (wykorzystanych w rachunku województw i sekcji). Ze względu na problem zaburzającego wpływu inflacji na pomiary przyrostów w czasie należy je liczyć realnie.

Z kolei odchylenia WDB na zatrudnionego dla danego województwa w stosunku do średniej krajowej i kontrybucje czynników do tego odchylenia teoretycznie spełnia równanie:

¹⁶ W zasadzie jest to elastyczność zmiennej objaśnianej w stosunku do zmiennych objaśniających, ale przy dość powszechnie przyjmowanych założeniach (o stałych przychodach skali i doskonałej konkurencji) przyjmuje się, że są one równe udziałom, o których mowa w tekście.

$$\frac{WDB_j / Z_j - WDB / Z}{WDB / Z} = \alpha \frac{WP_j / Z_j - WP / Z}{WP / Z} + \beta \frac{WK_j / Z_j - WK / Z}{WK / Z} \quad (6)$$

gdzie subskrypt j określa wartości dla danego województwa, podczas gdy pozostałe wartości są wartościami dotyczącymi całego kraju¹⁷. Także tutaj w praktyce kontrybucję kapitału do odchylenia WDB na zatrudnionego oblicza się rezydualnie ze wzoru:

$$\begin{aligned} \text{kontrybucja } WK \text{ do } \frac{WDB_j / Z_j - WDB / Z}{WDB / Z} &= \\ &= \frac{WDB_j / Z_j - WDB / Z}{WDB / Z} - \alpha \frac{WP_j / Z_j - WP / Z}{WP / Z} \end{aligned} \quad (7)$$

zamiast z wyrażenia $\beta(WK_j/Z_j - WK/Z)/(WK/Z)$, podobnie jak poprzednio. Parametry α i β we wzorach (6) i (7) są obliczane z wzorów $\alpha = WP/WDB$ oraz $\beta = WK/WDB$, czyli w tym wypadku nie oblicza się ich w drodze interpolacji liniowej, jak w pozostałych przypadkach, gdyż w równaniu (7) używa się danych tylko z jednego okresu. Ponadto dla wzorów (6) i (7) przyjęto pryncypialnie parametry średnie dla całego kraju. Poniżej zaprezentowano listę 24 wykonanych obliczeń:

udział pracy

- 1) udział wynagrodzenia pracy w WDB — $UWP = WP/WDB$,
- 2) zmiana udziału wynagrodzenia pracy w WDB — $\Delta UWP = WP/WDB - WP_{(-1)}/WDB_{(-1)}$;

rezydualna rentowność kapitału brutto (RK)¹⁸

- 3) rezydualna rentowność kapitału brutto (stosunek WK do kapitału) — $RK = WK/K$,
- 4) zmiana rezyduальной rentowności kapitału brutto — $\Delta RK = WK/K - WK_{(-1)}/K_{(-1)}$;

dekompozycja realnych przyrostów względnych WDB

- 5) realny przyrost względny WDB ¹⁹ — $\delta wdb = \Delta WDB / WDB_{(-1)}$, gdzie: $\Delta WDB = WDB - WDB_{(-1)}$, WDB w cenach stałych, $WDB_{(-1)}$ w cenach bieżących,

¹⁷ Dekompozycja (6) daje wyniki zbliżone do wyników dekompozycji opartej na funkcji produkcji Cobba-Douglasa (Caselli, 2005; Hall i Jones, 1999), jeżeli w gospodarce występują stałe przychody skali (gdy $\alpha + \beta = 1$) oraz odchylenia województw od średniej krajowej są niewielkie.

¹⁸ Nie należy mylić tak obliczonej rezyduальной rentowności kapitału z innymi koncepcjami rentowności kapitału.

¹⁹ Zachowano oryginalne oznaczenia zastosowane przy realizacji rachunku; patrz Lewandowski i in. (2015).

- 6) realny przyrost względny WP — $\delta wp = \Delta WP / WP_{(-1)}$, gdzie: $\Delta WP = WP - WP_{(-1)}$, WP w cenach stałych, $WP_{(-1)}$ w cenach bieżących,
- 7) realny przyrost względny WK — $\delta wk = \Delta WK / WK_{(-1)}$, gdzie: $\Delta WK = WK - WK_{(-1)}$, WK w cenach stałych, $WK_{(-1)}$ w cenach bieżących,
- 8) kontrybucja WP w przyroście WDB — $\alpha \cdot \delta wp = \delta wp \cdot (UWP + UWP_{(-1)})/2$,
- 9) kontrybucja WK w przyroście WDB — $\beta \cdot \delta wk = \delta wk \cdot [(1 - UWP) + (1 - UWP_{(-1)})]/2$, w praktyce liczona rezydualnie jako: *kontrybucja WK do $\delta wdb = \delta wdb - \alpha \cdot \delta wp$* ;

dekompozycja realnych przyrostów WDB na zatrudnionego Z

- 10) realny przyrost względny WDB na Z — $\delta wdb/z = \Delta(WDB/Z) / (WDB_{(-1)}/Z_{(-1)})$, $\Delta(WDB/Z) = WDB/Z - WDB_{(-1)}/Z_{(-1)}$, WDB w cenach stałych, $WDB_{(-1)}$ w cenach bieżących,
- 11) realny przyrost WP na Z — $\delta wp/z = \Delta(WP/Z) / (WP_{(-1)}/Z_{(-1)})$, $\Delta(WP/Z) = WP/Z - WP_{(-1)}/Z_{(-1)}$, WP w cenach stałych, $WP_{(-1)}$ w cenach bieżących,
- 12) realny przyrost względny WK na Z — $\delta wk/z = \Delta(WK/Z) / (WK_{(-1)}/Z_{(-1)})$, $\Delta(WK/Z) = WK/Z - WK_{(-1)}/Z_{(-1)}$, WK w cenach stałych, $WK_{(-1)}$ w cenach bieżących,
- 13) kontrybucja WP w przyroście WDB na Z — $\alpha \cdot \delta wp/z = (\delta wp/z) \cdot (UWP + UWP_{(-1)})/2$,
- 14) kontrybucja WK w przyroście WDB na Z — $\beta \cdot \delta wk/z = (\delta wk/z) \cdot [(1 - UWP) + (1 - UWP_{(-1)})]/2$, w praktyce liczona rezydualnie jako: *kontrybucja WK do $\delta wdb/z = \delta wdb/z - \alpha \cdot \delta wp/z$* ;

dekompozycja odchylenia WDB na zatrudnionego Z

- 15) odchylenie od średniej WDB na Z — $O(WDB/Z) = (WDB_i/Z_i - WDB/Z) / (WDB/Z)$, gdzie i to oznaczenie danego województwa, danej sekcji lub jednocześnie województwa i sekcji,
- 16) odchylenie od średniego WP na Z — $O(WP/Z) = (WP_i/Z_i - WP/Z) / (WP/Z)$,
- 17) odchylenie od średniego WK na Z — $O(WK/Z) = (WK_i/Z_i - WK/Z) / (WK/Z)$,
- 18) kontrybucja WP w odchyleniu od średniej WDB na zatrudnionego Z — $\alpha \cdot O(WP/Z) = O(WP/Z) \cdot UWP$; udział α nie jest liczony międzyokresowo,
- 19) kontrybucja WK w odchyleniu od średniej WDB na zatrudnionego Z — $\beta \cdot O(WK/Z) = O(WK/Z) \cdot (1 - UWP)$; udział β nie jest liczony międzyokresowo; w praktyce liczona rezydualnie jako: *kontrybucja WK do $O(WDB/Z) = O(WDB/Z) - \alpha \cdot O(WP/Z)$* ;

zmiany w odchyleniach WDB na zatrudnionego Z

- 20) zmiana odchylenia od średniej WDB na Z — $\Delta O(WDB/Z) = O(WDB/Z) - O(WDB/Z)_{(-1)}$,
- 21) zmiana odchylenia od średniego WP na Z — $\Delta O(WP) = O(WP) - O(WP)_{(-1)}$,
- 22) zmiana odchylenia od średniego WK na Z — $\Delta O(WK) = O(WK) - O(WK)_{(-1)}$,

- 23) kontrybucja WP w zmianie odchylenia od średniej WDB na Z —
 $\alpha \cdot \Delta O(WP) = \Delta O(WP) \cdot (UWP + UWP_{(-1)})/2$,
- 24) kontrybucja WK w zmianie odchylenia od średniej WDB na Z —
 $\beta \cdot \Delta O(WK) = \Delta O(WK) \cdot [(1 - UWP) + (1 - UWP_{(-1)})]/2$, w praktyce liczona rezy-
dualnie jako: *kontrybucja WK do $\Delta O(WDB) = \Delta O(WDB) - \alpha \cdot \Delta O(WP)$.*

WYNIKI I ICH INTERPRETACJA

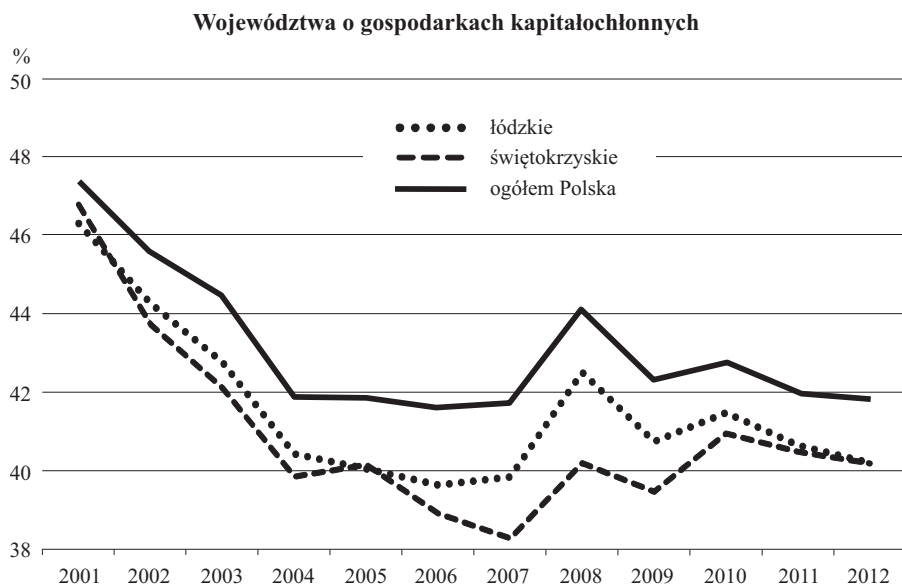
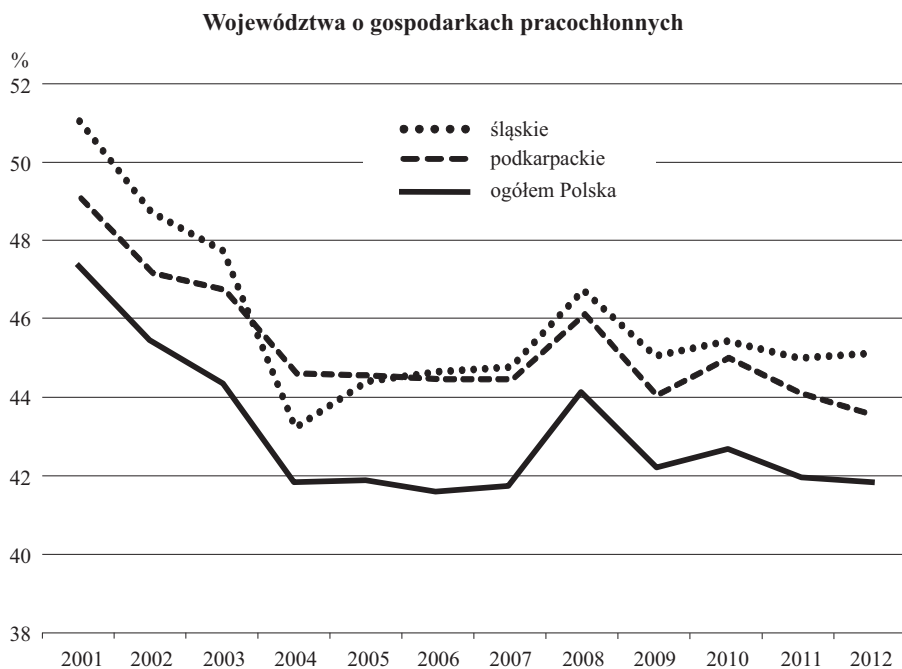
Analiza wyników z dokonanej obserwacji zachowania się czynników produkcji pozwala na wyciągnięcie wniosków. We wszystkich województwach w analizowanym okresie zaobserwowano spadek udziału wynagrodzeń osób zatrudnionych (czyli WP według przyjętej definicji) w WDB . Niemal we wszystkich województwach zaobserwowano charakterystyczny „pik” dla udziału wynagrodzenia pracy w 2008 r. Z pewnymi wyjątkami, z całego analizowanego okresu, udział wynagrodzenia pracy rósł tylko w tym roku, lecz ten wzrost udziału pracy został prawie w każdym województwie zniwelowany w następnych latach. Można wyróżnić województwa, które mają gospodarkę relatywnie pracochłonną (wykr. 1). Najbardziej charakterystyczne wśród nich są województwa podkarpackie oraz śląskie.

Pracochłonność jest tutaj rozumiana kosztowo, tzn. że gospodarka cechuje się dużym udziałem kosztów pracy (wynagrodzenia zatrudnionych)²⁰. Przyczyny tego stanu rzeczy mogą być różne. W województwie śląskim chodzi najprawdopodobniej o to, że występują tam pracochłonny przemysł ciężki i górnictwo.

Podobnie można wskazać na województwa posiadające gospodarkę relatywnie kapitałochłonną, tj. o dużym udziale kosztów kapitałowych (przy czym WK jest rozumiane jako rezydualnie obliczone wynagrodzenie kapitału). Do takich województw można zaliczyć łódzkie i świętokrzyskie (wykr. 1), a także np. wielkopolskie i zachodniopomorskie. W województwach tych relatywnie mniejsze jest występowanie pracochłonnej działalności gospodarczej. Przyczyny tego stanu rzeczy mogą być różne, na co wskazuje heterogeniczność tej grupy województw. Może to być zarówno efekt niedawnych inwestycji modernizujących przemysł, czego skutkiem jest wzrost wynagrodzenia kapitału, jak również wynikać z przewagi gospodarki rolnej, w której pracownicy w bardzo dużym zakresie nie są wliczani do zatrudnionych.

²⁰ Podejście kosztowe nie tylko w stosunku do czynnika praca, ale także w stosunku do czynnika kapitał jest wykorzystywane np. w rachunkach produktywności gospodarki OECD; patrz OECD (2001) oraz Wöfl i Hajkova (2007). W innych rachunkach (np. EU KLEMS) podejście kosztowe także jest stosowane w sytuacji dość częstego braku danych statystycznych dla podejścia nakładowego (w praktyce realizowane są rozmaite techniki mieszane i to w różny sposób w poszczególnych krajach). Na poziomie zagregowanym wyniki obu podejść powinny być identyczne, gdy w gospodarce występują stałe przychody skali oraz panuje doskonała konkurencja, w praktyce zaś są zwykle bardzo zbliżone.

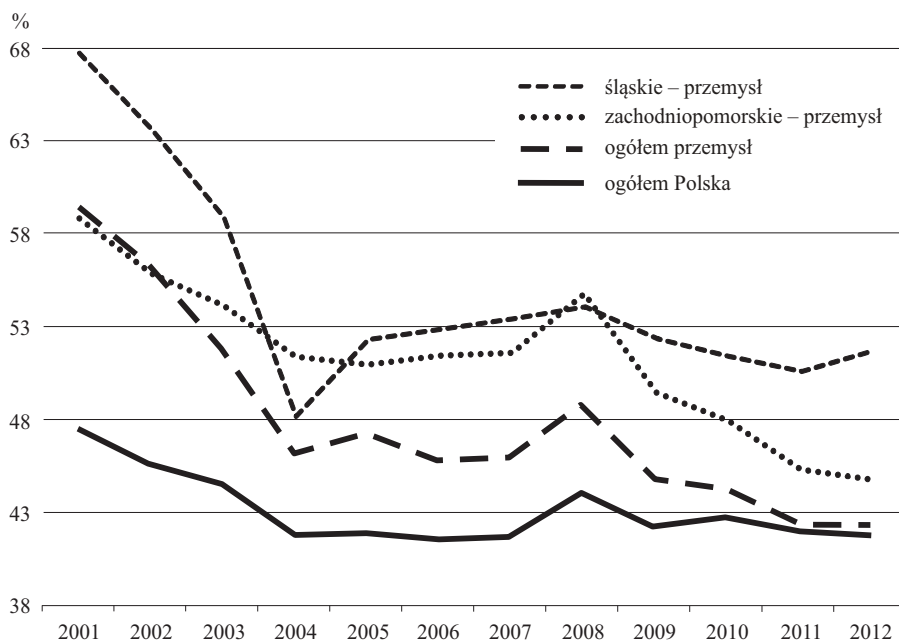
Wykr. 1. RELACJA WYNAGRODZENIA PRACY (ZATRUDNIONYCH) DO WDB



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Analizę można przeprowadzić także dla wybranych sekcji PKD. W jednym przypadku jest to możliwe dla dużego sektora, czyli przemysłu, gdyż sekcje przemysłowe w danych BDL są połączone. Można przy tym wyróżnić województwa o dużym udziale *WP* w tej dziedzinie działalności gospodarczej, co wskazuje na relatywnie większą obecność pracochłonnych rodzajów przemysłu. Można także dokonywać porównań ewolucji różnych sektorów gospodarki w stosunku do całej gospodarki z punktu widzenia pracochłonności. Takie porównanie wskazujące na konwergencję pracochłonności (rozumianej kosztowo) w przemyśle w stosunku do pracochłonności w całej gospodarce pokazują dwie dolne krzywe na wyk. 2. Wynika z niego, że przemysł (jako całość), niegdyś bardzo pracochłonny, stał się obecnie działalnością o typowej, średniej pracochłonności, jak dla całej gospodarki narodowej. Oprócz badania poziomu *WP* można także badać dynamikę. Zgromadzone i obliczone dane umożliwiają przeprowadzenie dużej liczby takich analiz na mniejszych agregacjach, tj. dla każdej sekcji lub dostępnej statystycznie grupy sekcji (jak dla przemysłu) i dla każdego województwa oraz według obu tych przekrojów jednocześnie. Sekcje i województwa można przy tym łączyć w większe agregacje częściowe (np. w przypadku sektora usług), lecz wymaga to dokonania dodatkowych obliczeń.

Wykr. 2. WOJEWÓDZTWA O DUŻYM UDZIALE WYNAGRODZENIA PRACY (ZATRUDNIONYCH) W PRZEMYŚLE ORAZ TEMPO PRZEMIAN NA RYNKU PRACY – PRZEMYSŁ (SEKCJE B—E) WŚ POLSKA OGÓŁEM



Źródło: jak przy wyk. 1.

WK zachowuje się podobnie, tylko odwrotnie (punkty procentowe z przeciwnym znakiem dla zmian). Jest to oczywiście analiza wartości przybliżonych, gdyż *WK* jest obliczane rezydualnie, co zostało opisane wyżej i zawiera w sobie także tzw. samozatrudnienie, czyli porównuje się tutaj udziały pracy najmniejszej w gospodarce w stosunku do udziału wynagrodzenia właścicieli środków produkcji.

Generalnie można zaobserwować, że pozycja płac (wynagrodzenia zatrudnionych) w gospodarce spada, co jest zgodne (w przybliżeniu) z wynikami prezentowanymi w opracowaniu Growca (2009), tylko dla innego okresu (okresy tej analizy i w pracy Growca są identyczne dla lat 2002—2008). Jest to związane z poprawą pozycji wynagrodzenia kapitału w gospodarce. Można to wyjaśnić analizując ewolucję rentowności kapitału, która rośnie zasadniczo zgodnie ze wzrostem wynagrodzenia kapitału, jednak z uwzględnieniem okoliczności zaprezentowanej w następnym akapicie.

Ewentualny wzrost kapitałochłonności (w aspekcie kosztowym) może się wiązać z wyższym tempem gromadzenia kapitału rzeczowego, czyli środków trwałych, w stosunku do wzrostu zatrudnienia, dlatego przydatna jest dodatkowa informacja o „rezydualnej rentowności kapitału brutto” (*RK*), pojmowanej jako stosunek *WK* do stanu środków trwałych (*K*). Można wyróżnić województwa atrakcyjne dla kapitału (właściwie dla właścicieli środków produkcji) z uwagi na jego relatywnie wysoką rentowność (właściwie rezydualną rentowność kapitału brutto obejmującą samozatrudnienie) oraz mniej atrakcyjne. Interesujące jest także porównanie *RK* w przemyśle do *RK* w całej gospodarce. Sytuacje te przedstawia wyk. 3²¹.

Jeszcze bardziej pogłębioną analizę można wykonać dzięki dekompozycji przyrostów *WDB* na kontrybucje wynagrodzeń czynników (wykr. 4). Dekompozycję tę można zaprezentować dla wszystkich województw oraz sekcji lub dostępnych statystycznie grup sekcji. Te działania można także wykonać na jednego zatrudnionego (wykr. 4).

Dekompozycja na zatrudnionego informuje bardziej o intensywności rozwoju gospodarczego (z punktu widzenia wydajności pracy), podczas gdy dekompozycja agregatu całej gospodarki i agregatów wojewódzkich łączy wzrost intensywny z ekstensywnym w sposób nieodróżnialny. Charakterystyczna rozbieżność (na wyk. 4) pomiędzy wartościami przyrostu *WDB* dla całej gospodarki i na zatrudnionego w latach 2005—2008 świadczy o tym, że w tym okresie gospodarka rozwijała się w dużym stopniu ekstensywnie (czyli raczej ilościowo niż jakościowo), z czym związany był jednak istotny spadek bezrobocia. Także dostęp do funduszy unijnych po akcesji w 2004 r. mógł wpłynąć na ekstensywną ekspansję inwestycji. Te dwa procesy (tak pojęta ekstensywna ekspansja czyn-

²¹ Wykr. 3 nie jest lustrzanym odbiciem wyk. 1 i 2, gdyż chodzi o rentowność kapitału pojmowaną jako stosunek wynagrodzenia kapitału do wartości tego kapitału (czyli *WK/K*), a nie o wynagrodzenie kapitału rozumiane jako różnicę pomiędzy wartością dodaną brutto i wynagrodzeniem pracy (czyli *WDB - WP*).

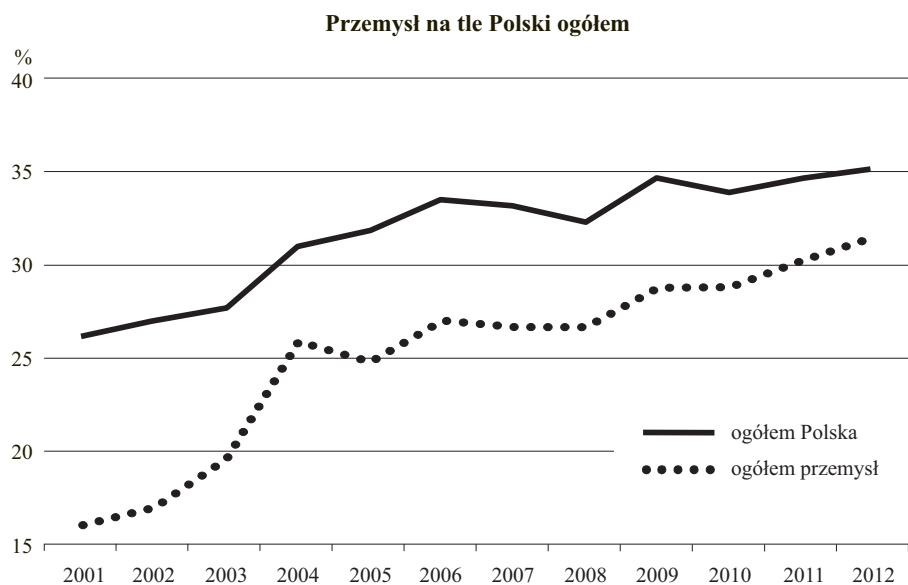
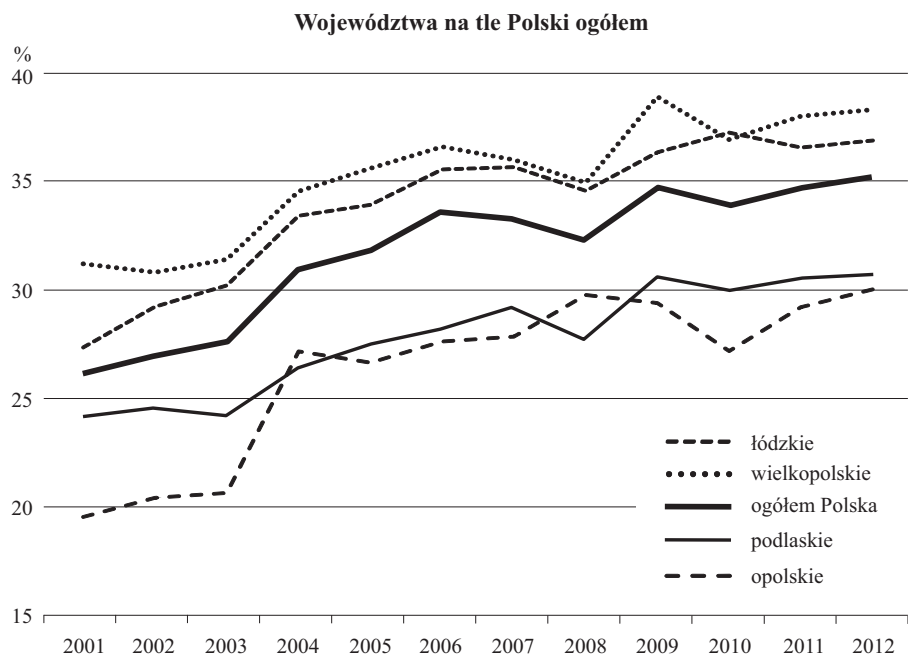
nika praca oraz czynnika kapitał) mogły być także stymulowane przez dobrą koniunkturę w gospodarce światowej przed kryzysem finansowym. Wyniki te są jakościowo zgodne z wnioskami przedstawionymi w pracy Gradzewicza, Growca, Kolasy, Postka i Strzeleckiego (2014) analizującej przyczyny niewystąpienia recesji w polskiej gospodarce w trakcie światowego kryzysu finansowego. Po tym kryzysie dane dotyczące *WDB* dla całej gospodarki nie odbiegają już tak istotnie od danych na zatrudnionego. Obliczone dane umożliwiają wykonanie tych analiz w ujęciu sekcji i województw oraz jednocześnie według obu tych przekrojów.

Obserwacje te można uzupełnić jeszcze dekompozycją odchyłeń od średniej *WDB* na zatrudnionego według województw, co umożliwia zaobserwowanie, czy różnice pomiędzy województwami się pogłębiają, czy raczej występuje konwergencja, i jaka jest kontrybucja pracy (dochodu zatrudnionych), a jaka kapitału (dochodu właścicieli kapitału) w tym procesie. Podobnie można postąpić w odniesieniu do sekcji PKD, co umożliwia wyciąganie wniosków dotyczących ewolucji produktywności różnych sektorów gospodarki i kontrybucji wynagrodzeń czynników. Także tutaj wykresy analityczne można sporządzić według obu tych przekrojów jednocześnie. Liczba możliwych kombinacji jest bardzo duża, lecz niektóre wymagają przeprowadzenia dodatkowych obliczeń (które są planowane w następnej edycji rachunku).

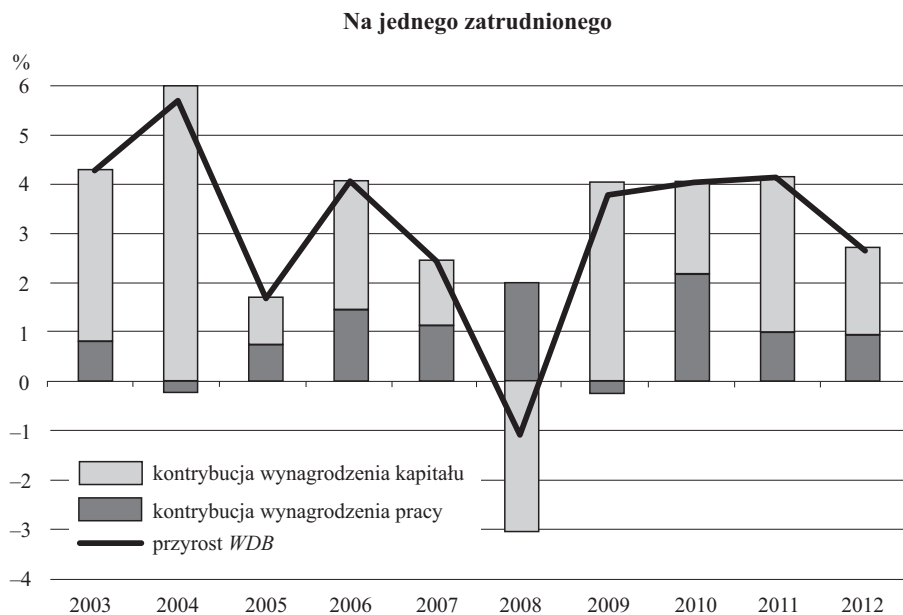
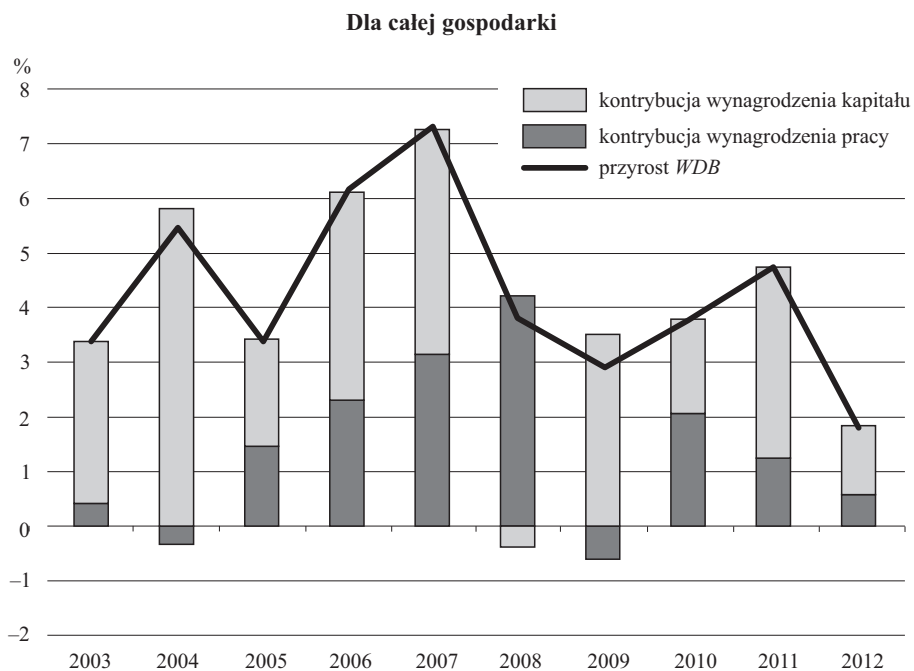
Można także przeprowadzić porównania różnych sekcji i województw dla konkretnego momentu w czasie, tj. zaobserwować zmienność dekompozycji w przestrzeni. Te możliwości pokazano na wyk. 5, można zatem stwierdzić, które województwa są najatrakcyjniejsze z punktu widzenia rentowności kapitału (*RK*) w przemyśle oraz jakie zmiany zaszły w tym zakresie w 2012 r. Dane dla Polski ogółem pokazują, że generalnie w 2012 r. *RK* w przemyśle rosła (dane na wyk. 3, które również dotyczą *RK* wskazują, że było tak w całym okresie analizy).

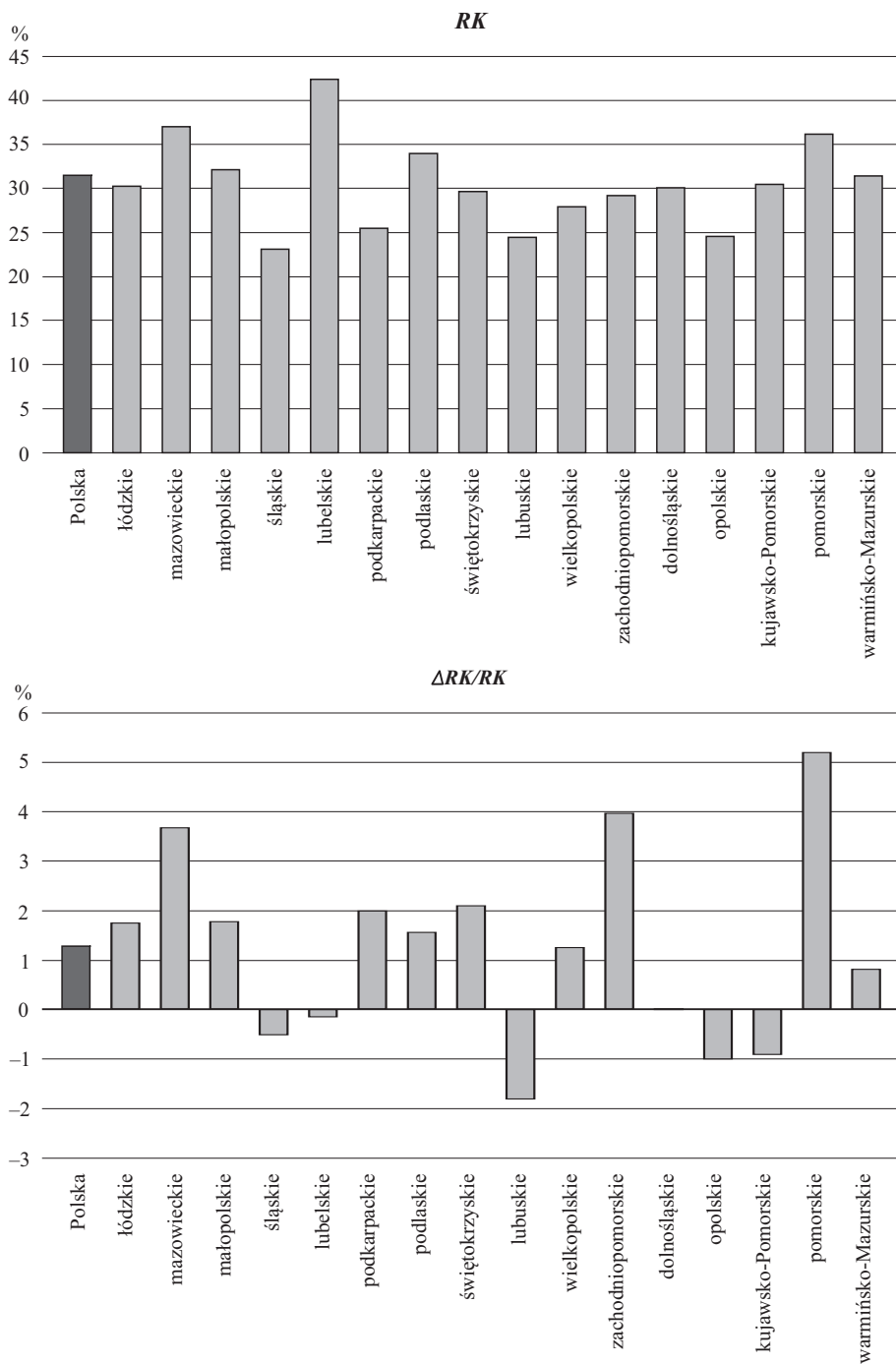
Z kolei wyk. 6 (część A) prezentuje, w jakich województwach w 2012 r. przemysł się rozwija, a w jakich nie (w sensie przyrostu *WDB*). Można także zaobserwować, jaka była kontrybucja wynagrodzenia czynników praca i kapitał w tym rozwoju. Podobną analizę można wykonać na zatrudnionego (część B), co dodatkowo umożliwia określenie względnej jakości (pojmowanej jako wydajność na zatrudnionego) tego rozwoju. Wykres ten (w części C) umożliwia też określenie produktywności przemysłu według województw w relacji do średniej ogólnokrajowej, a także kontrybucję, czyli wkład czynników do tej różnicy. W tym wypadku słupek dla Polski ogółem oznacza, że generalnie przemysł był mniej produktywny na zatrudnionego od pozostałej gospodarki jako całości. Można także zaobserwować, że tylko dla województw: mazowieckiego, dolnośląskiego, opolskiego i pomorskiego przemysł (sekcje B—E) był bardziej wydajny na zatrudnionego niż w całej gospodarce. Kontrybucja wynagrodzenia pracy informuje, jaki był stopień opłacania wydajności pracy.

Wykr. 3. RENTOWNOŚĆ KAPITAŁU BRUTTO



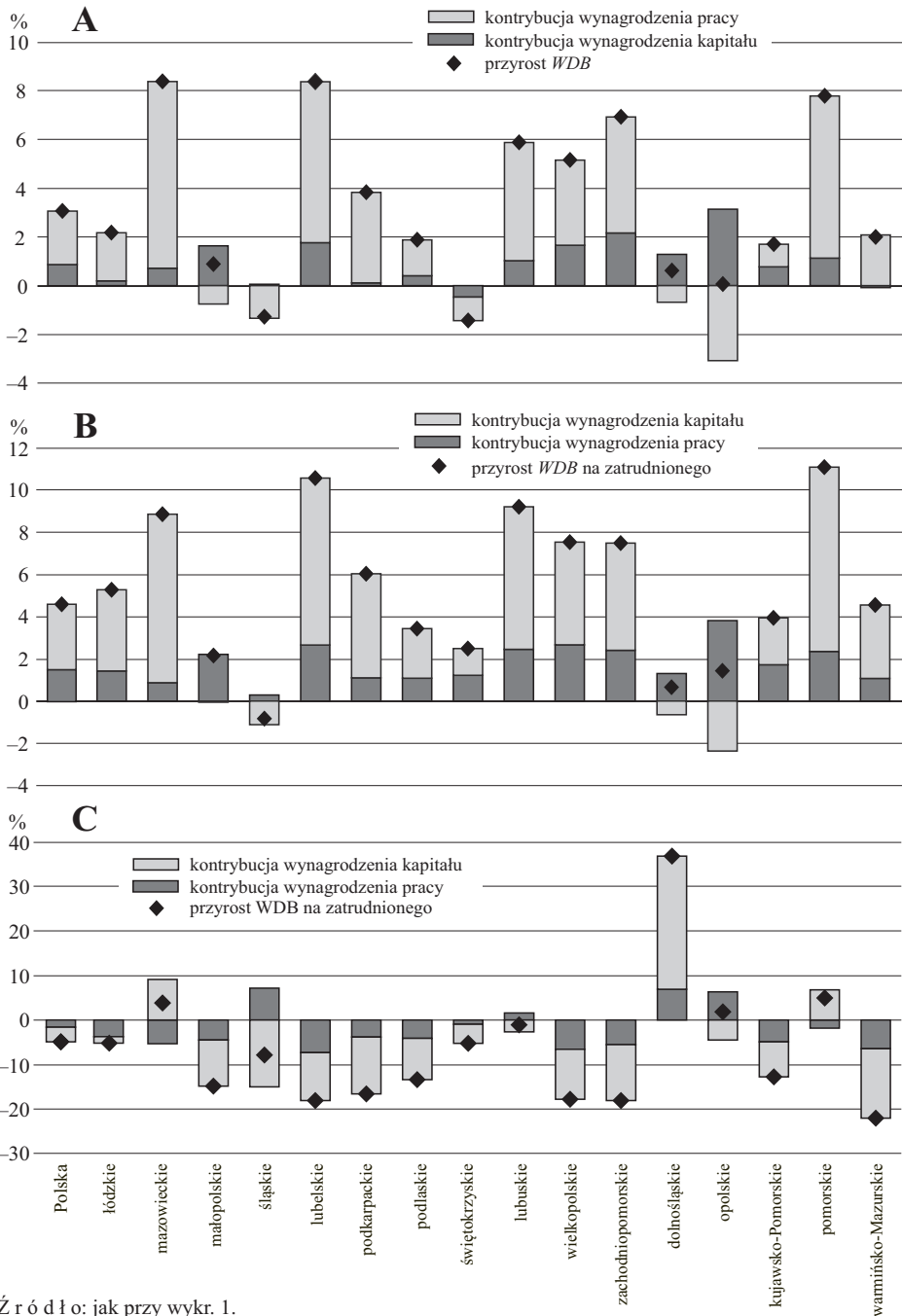
Źródło: jak przy wyk. 1.

Wykr. 4. DEKOMPOZYCJA PRZYROSTU *WDB* W POLSCE

Wykr. 5. RENTOWNOŚĆ KAPITAŁU BRUTTO (RK) W PRZEMYSŁE I JEGO ZMIANA ($\Delta RK/RK$) W 2012 R.

Źródło: jak przy wykr. 1.

Wykr. 6. DEKOMPOZYCJA PRZYROSTU *WDB* (A), PRZYROSTU *WDB* NA ZATRUDNIIONEGO (B) ORAZ ODCHYLENIA *WDB* OD ŚREDNIEJ KRAJOWEJ NA ZATRUDNIIONEGO (C) W PRZEMYSŁE (SEKCJE B—E) WEDŁUG WOJEWÓDZTW W 2012 R.



Poprzez podstawienie obliczonych danych do wykresów, możliwa jest obserwacja przestrzennego rozwoju danej działalności gospodarczej (danej sekcji lub dostępnej statystycznie grupy sekcji) w kraju, wraz z kontrybucją dwóch czynników pierwotnych (według ich definicji podyktowanej taką, a nie inną dostępnością danych). Są to tylko pewne wskazówki dotyczące obszernych analiz, które umożliwiają ich wykonanie.

KIERUNKI DALSZYCH BADAŃ

Jak opisano wcześniej, do wykonania dekompozycji przyrostu *WDB* na wkłady (czyli tzw. kontrybucje) *WP* i *WK* należy posłużyć się procedurą zgodną z założeniami neoklasycznej teorii wzrostu gospodarczego (równanie (2)). Obliczenia dokonano indywidualnie dla każdej agregacji oraz zarówno w ujęciu sektorowym gospodarki, jak i według województw, a także w „rozbięciu” według obu tych przekrojów. Można jednak wykonać te rachunki tylko dla najniższych, wybranych agregacji i sumować uzyskane wyniki (zważone) do wyższych agregacji. Stosuje się przy tym tzw. procedurę Törnqvista, która wymaga zastosowania wyrażen logarytmicznych dla przyrostów względnych, czyli zastąpienia równania (2) następującym:

$$\Delta \ln WDB_i = \alpha_i \Delta \ln WP_i + \beta_i \Delta \ln WK_i \quad (8)$$

w którym subskrypt *i* oznacza, że rachunki na podstawie równania (8) wykonuje się tylko dla najniższych wybranych agregacji i dalej agreguje według tej procedury.

Brak istotnych różnic w stosunku do metody bez logarytmów i bez agregacji w procedurze Törnqvista oznaczałby, że jakość zbieranych danych jest wysoka, a roczne interwały czasowe nie są za duże, czego nie można łatwo wykryć inaczej, niż wykonując odrębnie rachunek z wykorzystaniem obu tych metod. GUS dysponuje danymi potrzebnymi do rachunku na każdym wymaganym poziomie agregacji, zatem stosowanie tej procedury nie jest niezbędne, lecz pozwala na upewnienie się co do jakości danych wprowadzanych do rachunku. Jest to istotne, gdyż ewentualne rozbieżności pomiędzy obiema metodami ujawnią się w relatywnie większym stopniu przy rezydualnym obliczaniu TFP (*Total Factor Productivity*). Można także zastosować metodę pośrednią, czyli użyć wyrażen logarytmicznych dla przyrostów względnych w dekompozycji wykonywanej na każdym poziomie agregacji, ale bez procedury Törnqvista. Walorem takiego postępowania jest to, że wzory dekompozycji są wówczas ściśle zgodne z pierwotną funkcją produkcji, która ma postać multiplikatywną. To ostatnie działanie można także potraktować jako sposób wykrywania niskiej jakości danych i jest również stosowane jako „wykrywacz błędów” popełnionych w trakcie realizacji rachunku. Pozwala to również wyjaśnić ewentualne rozbieżności w stosunku do innych badań tego rodzaju. Szczególnie interesujące będzie porównanie tych badań na poziomie zagregowanym z badaniem przeprowadzonym przez Gradzewicza i in. (2014). Dla rozwoju rachunku najważniejsze jest jednak to, że

przygotowanie danych z zastosowaniem wyrażeń logarytmicznych pozwoli na realizację dekompozycji typu KLEMS i Solowa.

Wykonanie dekompozycji typu KLEMS

W celu wykonania dekompozycji typu KLEMS (w zakresie uproszczonym)²² należy wykonać dwie dodatkowe operacje. Pierwszą jest rozdzielenie czynnika praca na jego dwie składowe — godziny przepracowane (*GP*) oraz jakość pracy (*JP*). Działanie to opiera się na założeniu, że jeśli od tempa przyrostu *WP* odejmiemy tempo przyrostu *GP*, to rezydualnie uzyska się wkład zmiany *JP*, gdyż tempo przyrostu pierwszej zmiennej może być większe (lub niekiedy mniejsze) od tempa przyrostu drugiej zmiennej²³. Równanie (8) przybiera zatem postać:

$$\Delta \ln WDB_i = \alpha_i \Delta \ln JP_i + \alpha_i \Delta \ln GP_i + \beta_i \Delta \ln WK_i \quad (9)$$

gdzie $JP_i = WP_i / GP_i$. Współczynnik α pozostaje wspólny dla obu podczynników pracy. Nie ulega wątpliwości, że wykonanie tych obliczeń niesie ze sobą możliwość wglądu w dodatkowy aspekt gospodarki, polegający na możliwości uchwycenia zmian w tzw. kapitale ludzkim, i to według wszystkich już obliczonych przekrojów. Obliczeń tych można dokonać bez procedury Törnqvista, w celu sprawdzenia jakości wyników.

Druga operacja dotyczy czynnika kapitał. Zamiast *WK* czynnik kapitał można rozumieć jako stan środków trwałych, tj. kapitał rzeczowy *K*. Jego tempo przyrostu jest inne niż tempo przyrostu *WK*. W rezultacie otrzymujemy następujące równanie:

$$\Delta \ln WDB_i = \alpha_i \Delta \ln JP_i + \alpha_i \Delta \ln GP_i + \beta_i \Delta \ln K_i + \Delta \ln A_i \quad (10)$$

w którym pojawia się rezydualna wartość związana z nieznanym czynnikiem *A* (TFP). Warto przypomnieć, że elastyczność β nadal teoretycznie obliczana jest

²² Rachunek KLEMS rozwinięto w pracach: Jorgenson (1963, 1989); Jorgenson i Griliches (1967); Jorgenson i in. (1987); Jorgenson i in. (2005). Metodologia KLEMS została podsumowana w pracach — Timmer i in. (2007) oraz O'Mahony i Timmer (2009).

²³ Tę zmianę jakości można także rozumieć jako zmianę kompozycji pracy, czyli zmianę wkładów (ważonych) rozmaitych rodzajów pracy o różnym poziomie wynagradzania zagregowanych w procedurze Törnqvista. To zasygnalizowane tutaj podejście, zgodne z opracowaniami Jorgensona i współpracowników (1987) oraz O'Mahony i Timmera (2009), daje nieco inny wynik — obejmuje jedynie zmiany w zróżnicowaniu rodzajów pracy (w aspekcie płacowym!) z punktu widzenia płci, wieku i wykształcenia, jak w rachunku EU KLEMS opisanym przez Timmera i in. (2007). Nie obejmuje ono zmian w zróżnicowaniu rodzajów pracy (w aspekcie płacowym) z innych przesłanek (np. z powodu zmian strukturalnych w gospodarce) oraz ogólnego realnego wzrostu płac, jak to jest w naszym przypadku.

z użyciem wynagrodzenia kapitału WK według wzoru podanego wcześniej²⁴. Czynniki A w rachunku produktywności gospodarki KLEMS jest interpretowany jako nieodzwoiercedlony w czynnikach praca lub kapitał postęp techniczny i organizacyjny, ale zawiera w sobie także wszelkie nieściśności rachunkowe, gdyż jest obliczany rezydualnie, tak że równanie (10) pozostaje zawsze spełnione. Przy założeniu, że różnice wynikające z jakości danych wprowadzanych do rachunku i stosowania czasu dyskretnego okażą się niewielkie w porównaniach rachunku opisanego w artykule do rachunku wykonanego z wykorzystaniem procedury Törnqvista, wykonanie tych obliczeń pozwala uzyskać wgląd w naturę postępu cywilizacyjnego w gospodarce, a także zaobserwować efekty cykliczne ujawniające się także w TFP (w samym rachunku KLEMS używa się raczej określenia MFP — *Multifactor Productivity*). Dekompozycja ta pozostaje uproszczona, gdyż w pełnym rachunku produktywności KLEMS występuje podział czynnika praca na 18 rodzajów według płci, wieku i wykształcenia ($2 \times 3 \times 3 = 18$), co pozwala obliczyć tzw. kompozycję pracy, czynnik kapitał zaś jest dodatkowo rozdzielany na kapitał ICT i kapitał non-ICT²⁵, jednak dane w GUS są w tym wypadku dostępne tylko dla całej gospodarki, a nie w rozbięciu na województwa.

Wykonanie dekompozycji typu Solowa

Kolejną możliwością (istotną z punktu widzenia porównywalności z wykonującymi rachunek produktywności w ten właśnie sposób) jest wykonanie dekompozycji typu Solowa, z jednoczesnym zachowaniem procedury Törnqvista (czyli także wyrażeń logarytmicznych). Do tego celu wystarczy równanie (10) przekształcić do postaci:

$$\Delta \ln WDB_i = \alpha_i \Delta \ln GP_i + \beta_i \Delta \ln K_i + \Delta \ln A_i \quad (11)$$

w której usunięto wkład jakości pracy (JP). W ten sposób tzw. reszta Solowa zasadniczo zawiera z siebie wkład przyrostu wartości kapitału ludzkiego i często jest większa od TFP obliczanego w rachunku produktywności KLEMS. W ten sposób wszystkie wkłady o charakterze jakościowym (kapitał ludzki, postęp techniczny nieodzwoiercedlony w czynnikach i ewentualnie inne) zostają wyodrębnione z wkładów tzw. czynników pierwotnych, tj. pracy i kapitału. Te dodat-

²⁴ W praktyce, z uwagi na słabą dostępność danych empirycznych dotyczących WK lub ich niskiej jakości, β oblicza się w sposób rezydualny, wykorzystując do tego celu wzór $\beta = 1 - \alpha$, na podstawie założenia stałych przychodów skali, gdyż z punktu widzenia statystyki założenie to jest obarczone mniejszym błędem niż słabej jakości dane empiryczne dotyczące WK . Jeżeli WK jest obliczane także rezydualnie, jak w opisywanym tutaj rachunku, wówczas wynik jest zbliżony z przytoczonym tutaj wzorem na β i też wymaga założenia o stałych przychodach skali, o czym wspomniano w artykule.

²⁵ W rachunku KLEMS przyjmuje się, że kapitał ICT obejmuje komputery, sprzęt telekomunikacyjny oraz oprogramowanie, zaś kapitał non-ICT cały pozostały kapitał (Timmer i in., 2007).

kowe rachunki związane z resztą Solowa można już przeprowadzić przy relatywnie mniejszym nakładzie pracy w stosunku do poprzednich. Można kontrolnie wykonać ten rachunek bez procedury Törnqvista, czyli na wszystkich agregacjach, w celu potwierdzenia dobrej jakości wyników (a nawet bez logarytmów, dla łatwiejszego spostrzeżenia błędów w danych wejściowych i powstałych w trakcie wykonywania rachunku). Dla porządku wskażemy tu, że zastąpienie *WDB* przez *PKB*, jak w pierwotnym wzorze Solowa w praktyce oznacza, że pierwotna reszta Solowa zawiera także różnicę pomiędzy *PKB* i *WDB* według ich definicji stosowanych w krajowych urzędach statystycznych (Solow nie używał także logarytmów wprowadzonych do rachunkowości wzrostu gospodarczego później).

Wszystkie te obliczenia można także ewentualnie wykonać w jeszcze innych przekrojach i dla innych agregatów, np. dla agregatu całych usług lub dla średnich z wielu okresów, o ile okaże się, że ma to wartość analityczną (czyli o ile jest nośnikiem istotnej informacji o gospodarce). Zrealizowanie powyższych propozycji w następnej edycji rachunku umożliwi sfinalizowanie implementacji neoklasycznej teorii wzrostu gospodarczego i pełne wykorzystanie praktyczne jej zasobu konceptualnego, w zakresie dostępnych danych GUS.

dr Dariusz Kotlewski — Uniwersytet Warszawski — Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, GUS

LITERATURA

- Caselli, F. (2005). Accounting for Cross-Country Income Differences. W: P. Aghion, S. Durlauf (red.), *Handbook of Economic Growth, ed. 1, vol. 1*, Elsevier, s. 679—741.
- Gradzewicz, M., Growiec, J., Kolasa, M., Postek, L., Strzelecki, P. (2014). Poland's Exceptional Growth Performance During the World Economic Crisis: New Growth Accounting Evidence. *Working Paper, no. 186*, NBP.
- Growiec, J. (2009). Relacja płac do wydajności pracy w Polsce: ujęcie sektorowe. *Bank i Kredyt, 40 (5)*, s. 61—88.
- Growiec, J. (2012). *Zagregowana funkcja produkcji w ekonomii wzrostu gospodarczego i konwergencji*. Oficyna Wydawnicza SGH.
- Hall, R.E., Jones, C.I. (1999). Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others? *Quarterly Journal of Economics, vol. 114, no. 1*, s. 83—116.
- ILO (2014). *World of Work Report 2014*. International Labour Organization.
- Jorgenson, D.W. (1963). Capital Theory and Investment Behavior. *American Economic Review, 53 (2)*, s. 247—259.
- Jorgenson, D.W., Griliches, Z. (1967). The explanation of Productivity Change. *Review of Economic Studies, 34*, s. 249—83.
- Jorgenson, D.W. (1989). Productivity and Economic Growth. W: R.E. Berndt, E.J. Triplett (red.), *Fifty Years of Economic Measurement*, University of Chicago Press.
- Jorgenson, D.W., Gollop, F.M., Fraumeni, B.M. (1987). *Productivity and US Economic Growth*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Jorgenson, D.W., Ho, M., Stiroh, K. (2005). *Information Technology and the American Growth Resurgence*. MIT.

- 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*. GUS, <http://stat.gov.pl/statystyka-regionalna/statystyka-dla-polityki-spojnosci/realizacja-prac-metodologicznych-analiz-eksperytz-oraz-prac-badawczych-na-potrzeby-polityki-spojnosci/dezagregacja-wskaznikow-z-obszaru-rachunkow-narodowych-i-regionalnych/>.
- OECD (2001). *Measuring Productivity*. OECD Manual.
- O'Mahony, M., Timmer, M. (2009). Output, Input and Productivity Measures at the Industry Level: The EU KLEMS Database. *The Economic Journal*, vol. 119, s. F374—F403.
- Solow, R.M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, no. 1, s. 65—70.
- Solow, R.M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, vol. 39, no. 3, s. 312—320.
- Timmer, M., van Moergastel, T., Stuijvenwold, E., Ypma, G., O'Mahony, M., Kangasniemi, M. (2007). *EU KLEMS Growth and Productivity Accounts — Methodology*. EU KLEMS Consortium.
- Wölfl, A., Hajkova, D. (2007). Measuring Multifactor Productivity Growth. *STI Working Paper, 2007/5*, OECD.

Summary. *The article is about gross value added (GVA) decompositions into contributions of labour and capital compensations. Owing to the CSO's data availability some simplifying assumptions were made in the research methodology. It allowed to perform massive data computations for the years 2001—2012 not only at the aggregate level of the Polish economy, but also at particular NACE-section and voivodship levels. Decomposition was based on data from the Local Data Bank and the CSO's national accounts, which were used in the research concerning the KLEMS Productivity Accounts. Finally, a continuation of this research is suggested towards carrying out decompositions that would allow to extract Total Factor Productivity (TFP).*

Keywords: production factors, labour factor, capital factor, factor remunerations, gross value added decompositions, paid employees, NACE section, voivodships.