http://dx.doi.org/10.18778/7525-689-5

MICHAŁ PRZYBYLIŃSKI

Metody i tablice przepływów międzygałęziowych w analizach handlu zagranicznego Polski

WYDAWNICTWO
UNIWERSYTETU
ŁÓDZKIEGO

ŁÓDŹ 2012

RECENZENT
Elżbieta Czarny

REDAKTOR WYDAWNICTWA
Ewa Siwińska

SKŁAD I ŁAMANIE
ESUS – Agnieszka Buszewska

OKŁADKĘ PROJEKTOWAŁA
Barbara Grzejszczak

© Copyright by Uniwersytet Łódzki – Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2012

ISBN 978-83-7525-689-5

Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego
90-131 Łódź, ul. Lindleya 8

Wydanie I. Nakład 140 egz. Ark. druk. 17,125
Zam. 4975/2012. Cena zł 28,– + VAT

Druk: ESUS Tomasz Przybylak
62-064 Plewiska, ul. Południowa 54

SPIS TREŚCI

1 Wprowadzenie ... 7
1.1 Podstawowe obszary zastosowań metod *input-output* w badaniach efektów handlu zagranicznego ... 7
1.2 Zalety tablic *input-output* ... 9
1.3 Cel pracy i układ treści ... 11

2 Rodzaje tablic przepływów międzygałęziowych i ich miejsce w systemie rachunków narodowych ... 15
2.1 Systematyzacja pojęć ... 15
2.2 Tablica przepływów międzygałęziowych przedstawiająca zamkniętą gospodarkę ... 18
2.3 Tablice przepływów międzygałęziowych przedstawiające otwartą gospodarkę ... 22
2.3.1 Sposoby ujęcia handlu zagranicznego w tablicach *input-output* ... 22
2.3.2 Tablica bez wydzielenia importu ... 22
2.3.3 Tablice z wydzieleniem importu ... 24
2.4 Tablice *input-output* w systemie rachunków narodowych ... 27
2.5 Grupowanie ... 29
2.6 Sposób wyceny ... 31
2.7 Rodzaje tablic przepływów międzygałęziowych ... 33
2.8 Bilanse opisujące polską gospodarkę ... 36
2.9 Bilanse przepływów międzygałęziowych a inne krajowe źródła danych o handlu zagranicznym ... 39
2.10 Podsumowanie ... 42

3 Zastosowania tablic przepływów międzygałęziowych GUS we wskaźnikowych analizach handlu zagranicznego ... 43
3.1 Analiza struktury produktowej handlu zagranicznego ... 43
3.2 Pomiar intensywności handlu ... 44
3.3 Importochłonność produkcji i *offshoring* ... 49
3.4 Pomiar intensywności handlu wewnątrzgałęziowego ... 60
3.5 Podsumowanie ... 63

4 Pomiar zawartości nakładów czynników produkcji w handlu zagranicznym – analiza mnożnikowa *input-output* ... 65
4.1 Zakres pojęcia „czynnik produkcji” ... 65
4.2 Problemy szacowania nakładów czynników produkcji związanych z handlem zagranicznym ... 66

4.3 Problem produkcji drugorzędnej ... 67
4.3.1 Skala problemu produkcji drugorzędnej ... 67
4.3.2 Zastosowanie tablicy podaży do zmiany sposobu grupowania danych ... 70
4.4 Dekompozycja nakładów czynników produkcji jako sposób oszacowania ich zawartości ... 72
4.5 Modele *input-output* dla zamkniętej gospodarki ... 74
4.5.1 Współczynniki *input-output* ... 74
4.5.2 Otwarty model Leontiefa ... 77
4.5.3 Model Ghosha ... 78
4.6 Pojęcie mnożnika i rodzaje mnożników *input-output* ... 79
4.7 Mnożniki produkcji *input-output* w otwartej gospodarce ... 81
4.7.1 Tablica z wydzieleniem importu ... 81
4.7.2 Tablica bez wydzielenia importu ... 85
4.8 Szacowanie nakładów czynników produkcji z wykorzystaniem mnożników *input-output* ... 86
4.8.1 Mnożniki *input-output* w przypadku nakładów związanych z produkcją ... 86
4.8.2 Dekompozycja nakładów zawartych w popycie finalnym ... 87
4.8.3 Udział importu w kosztach wytworzenia eksportu ... 88
4.8.4 Założenia dotyczące szacowania nakładów zawartych w imporcie ... 90
4.8.5 Przypisanie wartości dodanej elementom popytu finalnego ... 91
4.8.6 Wskaźnik Leontiefa ... 92
4.9 Podsumowanie ... 93

5 Analiza nakładów pracy ... 95
5.1 Oszacowanie zawartości nakładów pracy w handlu zagranicznym ... 95
5.1.1 Mnożniki nakładów pracy ... 95
5.1.2 Dekompozycja nakładów pracy względem popytu finalnego ... 98
5.1.3 Nakłady pracy zawarte w eksporcie ... 99
5.2 Analiza wybranych rodzajów nakładów pracy ... 103
5.2.1 Nakłady pracy w ujęciu przekrojowym ... 103
5.2.2 Praca kobiet i mężczyzn ... 103
5.2.3 Sektor publiczny i prywatny ... 106
5.2.4 Bilans nakładów pracy w handlu zagranicznym ... 109
5.3 Koszty prowadzenia wymiany handlowej: wypadkowość ... 111
5.4 Podsumowanie ... 114

6 Zastosowanie mnożnika *input-output* i metody dekompozycji strukturalnej do badania wpływu eksportu na wydajność pracy ... 115
6.1 Wydajność pracy ... 115
6.2 Mnożniki wielkości względnych: zróżnicowanie wydajności pracy ... 116
6.2.1 Analiza wydajności pracy w oparciu o bezpośrednie nakłady ... 116
6.2.2 Wydajność pracy przy uwzględnieniu pełnych nakładów ... 118
6.3 Zmiany w handlu zagranicznym a wydajność pracy ... 119
6.4 Podstawowe metody dekompozycji ... 120
6.4.1 Metoda stałych udziałów w rynku ... 120
6.4.2 Dekompozycja strukturalna w modelach *input-output* ... 122
6.5 Intensywność handlu a wydajność pracy ... 125
6.5.1 Badanie wpływu zmiany intensywności eksportu na wydajność pracy ... 127
6.5.2 Wpływ zmian w strukturze produktowej eksportu na zmiany wydajności pracy ... 130
6.6 Podsumowanie ... 131

7 Zastosowanie modelu cen *input-output* w analizie konkurencyjności gospodarki 133
7.1 Problemy definicji i pomiaru konkurencyjności 133
7.1.1 Kooperacja i konkurencja (konflikt) 133
7.1.2 Podstawowe rodzaje definicji w aspekcie pomiaru konkurencyjności 135
7.2 Mierniki konkurencyjności na szczeblu makroekonomicznym 136
7.3 Badanie konkurencyjności cenowej polskiej gospodarki na podstawie modelu *input-output* 138
7.3.1 Zmiana krótkookresowej pozycji konkurencyjnej 138
7.3.2 Model cen *input-output* 139
7.3.3 Model cen dla otwartej gospodarki z wyróżnieniem cen importu 140
7.4 Mnożniki cen eksportu 145
7.5 Ceny eksportu a ceny krajowych czynników produkcji 149
7.6 Podsumowanie 153

8 Wpływ handlu zagranicznego na stan środowiska – emisja zanieczyszczeń powietrza 155
8.1 Wymiana produktowa a stan środowiska naturalnego – wprowadzenie 155
8.2 Zanieczyszczenia powietrza w wymianie międzynarodowej 156
8.2.1 Środowisko jako czynnik produkcji 156
8.2.2 Próby oszacowań emisji zanieczyszczeń związanych z eksportem i importem 160
8.3 Mnożniki emisji zanieczyszczeń 163
8.3.1 Definicje współczynników emisji 163
8.3.2 Wartości współczynników emisji dla Polski 164
8.4 Oszacowania emisji związanych z handlem zagranicznym 168
8.4.1 Wyniki dla 2005 r. 168
8.4.2 Zmiany w czasie 171
8.5 Podsumowanie 174

9 Modele wymiany międzynarodowej oparte na tablicach *input-output* 175
9.1 Modele globalnej gospodarki 175
9.2 Modelowanie udziałów w handlu 176
9.3 Zastosowanie tablic przepływów międzygałęziowych w submodelach krajowych 179
9.3.1 Dwa podejścia wykorzystujące model *input-output* 179
9.3.2 Modele zintegrowane jako modyfikacja modeli *input-output* 180
9.3.3 Modele równowagi ogólnej i GTAP 181
9.4 Modele regionalne w analizach handlu zagranicznego 181
9.5 Model cen *input-output* z efektem substytucji 184
9.5.1 Zmodyfikowany model cen *input-output* 184
9.5.2 Oszacowania elastyczności cenowych 186
9.5.3 Zastosowanie modelu 188
9.6 Podsumowanie 190

10 Zakończenie 193

11 Literatura 197

12 Źródła danych statystycznych 209

13 Aneksy 211
13.1 Wykaz skróconych nazw gałęzi, używanych w bilansach publikowanych przez GUS ... 211
13.2 Udziały importu w popycie pośrednim. Współczynniki OI w %. 217

13.3 Wskaźniki handlu wewnątrzgałęziowego 228
13.4 Mnożniki produkcji i importu 230
13.5 Nakłady pracy w wybranych przekrojach 233
13.6 Wypadki przy pracy 248
13.7 Emisja zanieczyszczeń 258
13.8 Mnożniki cen importu dla 2005 roku 264

14 Od Redakcji 273

1. WPROWADZENIE

1.1. Podstawowe obszary zastosowań metod *input-output* w badaniach efektów handlu zagranicznego

Rozwój zastosowań tablic przepływów międzygałęziowych i zwiększająca się dostępność odpowiedniego materiału statystycznego skłania do poświęcenia metodom *input-output* większej niż dotychczas uwagi. Rozważania na ten temat muszą być, ze względu na rozmiary niniejszej rozprawy, skoncentrowane na pewnym wycinku tego obszaru badań. Wybór problematyki powiązań handlu zagranicznego z gospodarką kraju pozwala podkreślić praktyczną przydatność tych metod. Analiza wymiany międzynarodowej jest przy tym polem badawczym, którego znaczenie nieustannie rośnie ze względu na coraz ściślejsze powiązania pomiędzy gospodarkami.

Właściwa ocena roli, jaką handel zagraniczny odgrywa w kształtowaniu rozwoju gospodarczego kraju, jest decydująca dla prowadzenia polityki handlowej. Ten praktyczny aspekt stał się bodźcem do rozwoju wielu nowożytnych nurtów w ekonomii, począwszy od merkantylistycznych zaleceń o charakterze protekcjonistycznym i ich krytyki, dobitnie sformułowanej przez Adama Smitha. Proces globalizacji, a zwłaszcza rosnąca swoboda przepływów czynników produkcji, rozszerza zakres dociekań i stawia nowe wyzwania przed twórcami polityki ekonomicznej. Pobudza to rozwój metod empirycznego pomiaru zjawisk towarzyszących wymianie międzynarodowej.

Długookresowy związek pomiędzy handlem zagranicznym a rozwojem gospodarki potwierdzają liczne badania empiryczne i teoretyczne, przy czym kierunek tej zależności nie jest jednoznacznie określony (przegląd badań znaleźć można m. in. w pracach Fagerberga 1996, Dowricka 1997). Badania dotyczą więc z jednej strony wielkości i struktury handlu zagranicznego, dążąc do wskazania przyczyn ich kształtowania się, a z drugiej strony efektów, jakie dla gospodarki przynosi jej zaangażowanie się w światową wymianę towarów i usług, a także bezpośrednio czynników produkcji.

Tablice przepływów międzygałęziowych stanowią wyjątkowo dogodne narzędzie analiz związków pomiędzy handlem zagranicznym a gospodarką, gdyż

zapewniają spójność danych i, co za tym idzie, wyników. Zazwyczaj informacje na temat obrotów handlu zagranicznego gromadzone są w układach klasyfikacyjnych różniących się od klasyfikacji stosowanych w krajowej sprawozdawczości statystycznej. Problem ten nie występuje na szczeblu makroekonomicznym, jednak badania empiryczne na szczeblu gałęziowym są przez to niezwykle trudne i mało precyzyjne. Zestaw tablic *input-output* publikowany przez Główny Urząd Statystyczny, wedle zaleceń Eurostatu, rozwiązuje większość problemów klasyfikacyjnych. Dodatkową zaletą tablic przepływów międzygałęziowych jest fakt, że przyjmują one formę bilansów, co daje możliwość łatwej kontroli prawidłowości obliczeń.

Jednak ich podstawowy atut to opis powiązań surowcowo-materiałowych w gospodarce. Dzięki zawartym w tablicach informacjom ustalić można, jak zmiany popytu finalnego na produkty konkretnej gałęzi przenoszą się na pozostałe gałęzie gospodarki. O przydatności tablic przepływów do analiz handlu zagranicznego świadczy fakt, że jednym z pierwszych zastosowań metod *input-output* było oszacowanie nakładów czynników produkcji w amerykańskim handlu zagranicznym. Dzięki tej pracy, nazwisko twórcy modelu *input-output* pojawia się w większości podręczników handlu zagranicznego, gdzie omawia się paradoks Leontiefa.

Procesy standaryzacji systemu sprawozdawczości statystycznej powodują, że wzrasta dostępność i szczegółowość danych w ramach systemu rachunków narodowych. Rozpoczął się już proces regularnej publikacji bilansów przepływów międzygałęziowych. Standaryzacja oznacza, że bilanse stają się porównywalne w czasie, co z jednej strony umożliwi ich wykorzystanie do dynamicznych analiz gospodarki, a z drugiej strony zmniejsza nakłady pracy związane z ich stosowaniem. Do niedawna bowiem publikacje GUS miały niepowtarzalny układ i korzystanie z każdej nowej tablicy wiązało się z koniecznością opracowania odpowiednich metod. Tą przyczyną należy przede wszystkim tłumaczyć niezbyt szerokie wykorzystanie tablic i modeli *input-output*. W obecnej sytuacji należy się spodziewać zwiększenia zainteresowania tą klasą metod.

Postępujący proces globalizacji powoduje, że intensywność oddziaływania zagranicy na krajową gospodarkę wzrasta. Jednym ze sposobów oceny tego zjawiska jest pomiar zawartości importu w eksportowanych produktach. Badania takie możliwe są w zasadzie tylko przy wykorzystaniu tablic przepływów międzygałęziowych (por. np. Ludwig i Brautzsch 2008).

Wśród różnorodnych obszarów badawczych dotyczących handlu zagranicznego można wyróżnić kilka, w odniesieniu do których zastosowanie metod i tablic *input-output* jest szczególnie przydatne. Są to:

- szeroko pojęta analiza struktury produktowej handlu zagranicznego: badanie intensywności handlu poszczególnymi rodzajami produktów, intensywności handlu wewnątrzgałęziowego, a przede wszystkim importochłonności produkcji i, pośrednio, badanie zjawiska *offshoringu*;

• określenie zawartości czynników produkcji w handlu;
• badanie wpływu wymiany produktowej na stan środowiska naturalnego;
• ocena wrażliwości pozycji konkurencyjnej krajowych firm względem zagranicy na zmiany cen.

Tablice *input-output* stanowią coraz częściej nieodłączny element modeli symulacyjnych służących do oceny efektów prowadzenia polityki państwa, również w odniesieniu do handlu zagranicznego. Konstruowane są modele zarówno koncentrujące się na gospodarce konkretnego kraju, jak i systemy opisujące przepływy w ramach gospodarki światowej. Te, często niezwykle złożone, konstrukcje matematyczne stosowane są zwłaszcza do analizy skutków likwidacji barier dla wymiany towarów, usług i czynników produkcji.

Obecnie funkcjonuje wiele ośrodków zajmujących się modelowaniem gospodarki światowej. Szczególnie popularnym i potrzebnym nurtem badań jest analiza wpływu instrumentów polityki gospodarczej, w tym także porozumień i regulacji międzynarodowych na rozwój gospodarczy, stan środowiska i poziom nierówności społecznych. Tworzenie systemów wspomagających te analizy wymaga szerokiej współpracy międzynarodowej.

1.2. Zalety tablic *input-output*

Wraz ze standaryzacją systemu rachunków narodowych bilanse przepływów (będące elementem tego systemu), publikowane praktycznie na całym świecie, nabierają jednolitego charakteru. Szczególnej unifikacji podlega system rachunków narodowych w ramach Unii Europejskiej, co powoduje, że bilanse przepływów publikowane przez GUS praktycznie już w tej chwili nie różnią się znacząco od bilansów innych krajów europejskich. Otwiera to szerokie możliwości w zakresie porównań międzynarodowych (por. np. Inklaar i Timmer 2007).

Dodatkowym argumentem przemawiającym za popularyzacją bilansów jest fakt, że system rachunków narodowych odgrywa szczególną rolę w procedurach administracyjnych UE. Stanowi on podstawę dla planowania budżetu, służy do obliczania zobowiązań finansowych krajów członkowskich, jest wykorzystywany przy zarządzaniu funduszami regionalnymi i strukturalnymi, a także dostarcza kryterium dla oceny wysokości deficytu budżetowego oraz realizacji strategii stabilizacji i wzrostu.

Tablice *input-output* stanowią podstawę modeli gospodarek narodowych, które służą do analiz polityki handlu zagranicznego. Wyróżniane są na ogół dwie klasy takich modeli – modele zintegrowane i modele równowagi ogólnej (*Computable General Equilibrium* – CGE). Klasycznym modelem zintegrowanym jest model LIFT (por. Almon 1991), omówiony pokrótce w rozdziale dziewiątym. Jako przykład najnowszego studium przeprowadzonego za pomocą

modelu CGE można przytoczyć badanie Bittencourta i in. (2010), określające regionalne efekty liberalizacji handlu w Brazylii.

Niewiele krajów może poszczycić się długimi szeregami tablic *input-output*, stąd większość analiz empirycznych opiera się na wykorzystaniu tablicy dla jednego roku. Tablica jest więc wygodnym narzędziem obliczeń o charakterze statycznym, gdzie nie uwzględnia się zmian technologii wytwarzania. Struktury wytwarzania odzwierciedlone w tablicy wynikają w pewnym stopniu z uwarunkowań ekonomicznych charakterystycznych dla danego roku (np. faza cyklu koniunkturalnego) oraz działania czynników o charakterze losowym (np. powódź, por. Lenzen 2001, Peters 2007). Mimo to, jak wskazują m. in. wyniki przedstawione w rozdziale czwartym, struktury te są dość stabilne. Poza tym stosowane są różnorakie metody szacowania i prognozowania współczynników opisujących te struktury.

Najnowszy przegląd polskiego dorobku naukowego z zakresu metod *input-output* zawiera artykuł Tomaszewicz (2005). W ostatnim dwudziestoleciu krajowa literatura dotycząca tego zagadnienia ma na ogół charakter głównie teoretyczny (np. Tomaszewicz 1994, Ćmiel i Gurgul 1996, Gurgul 1998). Badania empiryczne (np. Lipiński 1997, także Gurgul 1998) odnoszą się do rozwiązań stosowanych w starszych wersjach publikowanych bilansów i nie są kontynuowane. Wyjątkiem są prace prowadzone w Katedrze Teorii i Analiz Systemów Ekonomicznych UŁ (np. Plich 2002, Boratyński 2004, Przybyliński 2004) oraz Zakładzie Badań Statystyczno-Ekonomicznych GUS i PAN (Zienkowski i Żółkiewski 2001). Elementy modelowania *input-output* odnaleźć można także w empirycznych zastosowaniach modeli zintegrowanych (Balcerak i in. 1997, Boratyński i in. 2010) i CGE (Gradzewicz i in. 2008).

Podstawowym zastosowaniem metod *input-output* w analizach handlu zagranicznego jest szacowanie nakładów czynników produkcji. Oszacowania takie, ograniczone do nakładów kapitału i pracy, sporządzane były głównie przez autorów związanych z Instytutem Koniunktur i Cen Handlu Zagranicznego już od lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku. Listę publikacji zawierających oszacowania wskaźnika Leontiefa sprzed 1990 r. znaleźć można w pracy Wyżnikiewicza (1990). Najszersze i najnowsze studium prowadzące do oszacowania nakładów pracy i kapitału w polskim imporcie i eksporcie przeprowadzili Marczewski i Wysocka (2000). Na uwagę zasługują też wcześniejsze prace Marczewskiego (1990) oraz Błaszczuka i Piotrowskiego (1990).

Zainteresowanie możliwościami wykorzystania metod *input-output* na szczeblu regionalnym (lokalnym) rośnie, jednak brak odpowiednich danych stoi na przeszkodzie ich zastosowaniu w Polsce. Próby rozwiązania tego problemu, jak na razie, zaowocowały jedynie studiami empirycznymi o charakterze bardziej przykładów ilustrujących teoretyczne rozwiązania niż w miarę dokładnych oszacowań (np. Tomaszewicz i Trębska 2006, Przybyliński 2006b, Rusak 2008, Świeczewska 2008). Analiza *input-output* jest postrzegana jako ważne narzędzie badań ekonomiczno-ekologicznych (Fiedor 2002: 17–18).

1.3. Cel pracy i układ treści

Zasadniczym celem pracy jest przedstawienie i rozwinięcie narzędzi analitycznych przydatnych przede wszystkim z punktu widzenia badania polskiego handlu zagranicznego. Poniższe rozważania dotyczą zatem małej, otwartej gospodarki, która nie ma wpływu na kształtowanie się światowych rynków. Unifikacja bazy statystycznej pozwala obecnie na przeprowadzenie podobnych badań praktycznie dla każdego kraju Unii Europejskiej i wielu pozostałych krajów świata. Przedstawione metody badawcze, mimo iż odniesione do polskich realiów mają więc charakter uniwersalny.

Z celu pracy wynika jej układ. Położenie nacisku na prezentację możliwości empirycznych zastosowań powoduje, że w poszczególnych rozdziałach zostały przedstawione najważniejsze obszary tych zastosowań oraz zawarto także niezbędne wprowadzenie teoretyczne i omówienie użytych metod. Wyjątek stanowi rozdział drugi, który uzupełnia niniejszy wstęp o dokładny opis tablic przepływów międzygałęziowych oraz konwencji stosowanych przez GUS i Eurostat podczas grupowania materiału statystycznego.

W rozdziale trzecim wskazano najprostsze, z punktu widzenia stosowanych metod, aplikacje tablic przepływów międzygałęziowych w analizach handlu zagranicznego. Zastosowania te polegają na obliczeniu wskaźników opisujących intensywność handlu, importochłonność oraz intensywność handlu wewnątrzgałęziowego. Badania importochłonności mogą być przy tym wykorzystane do oceny skali i dynamiki *offshoringu*. Zaprezentowane metody wskaźnikowe ograniczają się do traktowania tablic przepływów jako źródła danych statystycznych, nie wykorzystując ich jako modelu gospodarki.

Rozdział czwarty zawiera opis metod analiz mnożnikowych *input-output*, włączając w to problemy związane z uzgodnieniem danych statystycznych. Model Leontiefa został tutaj zapisany w postaci odpowiadającej układowi tablic publikowanych przez GUS i Eurostat. Mnożniki *input-output* przedstawione zostały w kontekście analizy zawartości nakładów czynników produkcji, gdyż taki jest ich tradycyjny sposób wykorzystania (Leontief 1953, 1956). Rozdział ten stanowi także punkt wyjścia do omówienia bardziej zaawansowanych zastosowań tych tablic. Jednym z istotnych warunków prawidłowego stosowania przedstawionych dalej metod jest uzgodnienie danych z punktu widzenia sposobu ich grupowania. Jest ono niezbędne przy zestawieniu zmiennych wyrażających obroty handlu zagranicznego, przedstawianych w układzie produktowym, z innymi zmiennymi ekonomicznymi, przedstawianymi najczęściej w ujęciu gałęziowym (np. liczba pracujących, nakłady majątku trwałego itd.). Z tego też powodu rozdział czwarty zawiera krótkie omówienie problemu produkcji drugorzędnej i sposobu przezwyciężenia tego problemu za pomocą tablic podaży i wykorzystania.

W rozdziale piątym podano wyniki oszacowań nakładów pracy w polskim eksporcie i imporcie w porównaniu z nakładami pracy związanymi z pozostałymi kategoriami popytu finalnego. Oszacowania przeprowadzono także w podziale na pracę kobiet i mężczyzn oraz pracujących w sektorze publicznym i prywatnym. Analizą objęto także wypadki przy pracy. Przedstawiona metoda może zostać użyta do pomiaru zawartości kapitału lub też dowolnego innego czynnika produkcji (w rozdziale ósmym podobne oszacowania przeprowadzono dla określenia emisji zanieczyszczeń powietrza związanych z handlem zagranicznym). Badania te, dzięki zastosowaniu mnożników produkcji *input-output*, prowadzą do oszacowania pełnych nakładów pracy, reprezentując metodę stosowaną dotychczas w badaniach polskiego handlu zagranicznego jedynie przez IKiCHZ (Marczewski i Wysocka 2000) oraz Przybylińskiego (2006a).

Porównanie nakładów na wytworzenie produkcji eksportowej z nakładami zaoszczędzonymi dzięki importowi nie prowadzi do odtworzenia autarkicznego stanu równowagi. Zwiększenie krajowych zasobów czynników produkcji o wielkości, które zostały zaimportowane, i zmniejszenie tych, które zostały wyeksportowane, spowoduje, że produkcja dóbr w kraju zrówna się z ich zużyciem bez potrzeby zmian relacji cenowych. Ceny zarówno dóbr, jak i czynników produkcji stają się w takiej sytuacji równe cenom w warunkach autarkii (Deardorff 2000). Należy jednak podkreślić, że jest to jedynie próba porównania wielkości przepływów nakładów czynników produkcji, a nie symulacja stanu autarkii. Faktyczna rezygnacja z wymiany handlowej wywołałaby dużo bardziej drastyczne efekty, kłopotliwe jest bowiem zastąpienie np. importowanej ropy naftowej krajowym węglem, przynajmniej bez ogromnych nakładów kapitałowych.

Rozdział szósty stanowi rozwinięcie rozważań na temat nakładów pracy i pracochłonności zawartych w poprzednim rozdziale. Poświęcony został analizie wpływu handlu zagranicznego na zmiany efektywności polskiej gospodarki. Efektywność polskiej gospodarki rozpatrywana jest tutaj przez pryzmat wydajności pracy. Ocena wpływu zmian intensywności i struktury produktowej eksportu na wydajność pracy dokonana została za pomocą kontrfaktycznych symulacji na modelu mnożnikowym *input-output*, wywodzących się z metody dekompozycji strukturalnej. Metoda ta została dokładnie opisana także w rozdziale szóstym.

Problem możliwości zastosowania bilansów przepływów międzygałęziowych do badania konkurencyjności gospodarki omówiono w rozdziale siódmym. Jak dotąd, metody *input-output* nie były stosowane do analizy konkurencyjności, choć niektóre prace w zakresie badania postępu technicznego i jego źródeł można zaklasyfikować do neoklasycznego nurtu badań nad tą cechą gospodarki (w Polsce tego typu badania nie były dotąd prowadzone). Rozdział ten zawiera przykład zastosowania modelu cen Leontiefa do analizy wrażliwości polskiej gospodarki na zmiany cen światowych (także spowodowanych zmianami kursu walutowego). Ocenie poddana została siła, z jaką zmiany te wpływają na konkurencyjność cenową w krótkim okresie. Na podstawie studiów literaturowych

uznano, że jest to obecnie jedyna metoda analizy konkurencyjności *stricte* oparta na modelu *input-output*. W rozdziale siódmym przedstawiono pokrótce także zagadnienia związane z pojęciem konkurencyjności i problemy towarzyszące próbom jej pomiaru.

Jak wspomniano, metody analiz mnożnikowych wykorzystano także w rozdziale ósmym, który zawiera wyniki oszacowania emisji wybranych kategorii zanieczyszczeń powietrza związanych z polskim handlem zagranicznym. Opierając się na przedstawionym tam przykładzie, można pokusić się o nakreślenie pełnego obrazu efektów środowiskowych wymiany towarów i usług, jednak biorąc pod uwagę różnorodność zasobów naturalnych, jest to zadanie wymagające oddzielnej rozprawy. Rozdział ósmy stanowi próbę oceny ekologicznej efektywności handlu zagranicznego z punktu widzenia wybranych zanieczyszczeń powietrza. Ponieważ, w przeciwieństwie do nakładów pracy, zagadnienia związane ze środowiskiem naturalnym w kontekście handlu zagranicznego rzadko pojawiają się w polskiej literaturze, autor poprzedził wyniki obliczeń krótkim przeglądem podstawowych pojęć z tego zakresu.

W rozdziale dziewiątym przedstawiono najważniejsze systemy opisujące światową gospodarkę, wykorzystujące metody *input-output*. Zaprezentowano także rozszerzenie modelu cen opisanego w rozdziale siódmym. Rozszerzenie polegało na włączeniu efektu substytucji importu pod wpływem zmian relacji cenowych.

Z powodu dość głębokiej dezagregacji stosowanych modeli, wyniki przeprowadzonych obliczeń obejmowały często rozbudowane tabele, których umieszczenie i omówienie w treści pracy spowodowałyby jej nadmierną rozwlekłość. Aby nie zakłócać toku wywodu, autor zrezygnował ze szczegółowej analizy wyników na szczeblu gałęziowym, ograniczając się najczęściej do ich omówienia z makroekonomicznego punktu widzenia. Jeżeli zainteresowanie Czytelnika skieruje się ku informacjom, dotyczącym poszczególnych grup produktów i działów gospodarki narodowej, najważniejsze wyniki obliczeń znajdzie w aneksie.

Autor już od ponad 20 lat jest pracownikiem Katedry Teorii i Analiz Systemów Ekonomicznych Uniwersytetu Łódzkiego, jedynego w Polsce ośrodka, który konsekwentnie zajmuje się problematyką modeli *input-output*. Dzięki temu miał wyjątkową okazję rozwijać swoją wiedzę pod życzliwym okiem prof. dr hab. Łucji Tomaszewicz, a także zdobywać doświadczenie poprzez aktywny udział w badaniach prowadzonych przez zespół pracowników Katedry.

Prace nad powstaniem tej rozprawy wspierane były przez Ministerstwo Nauki i Informatyzacji w ramach projektu badawczego N 111 018 32/1739.

2. RODZAJE TABLIC PRZEPŁYWÓW MIĘDZYGAŁĘZIOWYCH I ICH MIEJSCE W SYSTEMIE RACHUNKÓW NARODOWYCH

2.1. Systematyzacja pojęć

Tablice *input-output* (nakładów i wyników), określane w polskiej literaturze najczęściej jako tablice przepływów międzygałęziowych, pokazują wartość lub wielkość transakcji, które dokonały się w pewnym układzie gospodarczym w pewnym okresie. Elementy zawarte w tablicach są więc strumieniami. Istotą tych tablic jest pogrupowanie pojedynczych transakcji zgodnie z rodzajem produktów, których dotyczą, lub gałęzi gospodarki, do których zaliczone są podmioty dokonujące tych transakcji. Poniżej słowo „gałąź" stosowane będzie także dla ogólnego określenia jednostki agregacji, czyli w sytuacji, kiedy rozważania dotyczyć będą zarówno układu gałęziowego, jak i produktowego[1].

Historię tablic *input-output* wywodzi się z Tablicy ekonomicznej (*Tableau economique*) skonstruowanej przez Francoisa Quesnaya, wybitnego osiemnastowiecznego przedstawiciela szkoły fizjokratycznej. Tablicę we współcześnie używanej formie i fundamenty metod jej wykorzystania opracował w latach trzydziestych XX w. Wassily Leontief (1941). Pomimo rozwoju teorii ekonomii jak dotąd nie została opracowana metoda, która mogłaby być uznawana za podobnego rodzaju przełom w opisie cyrkulacji produktów.

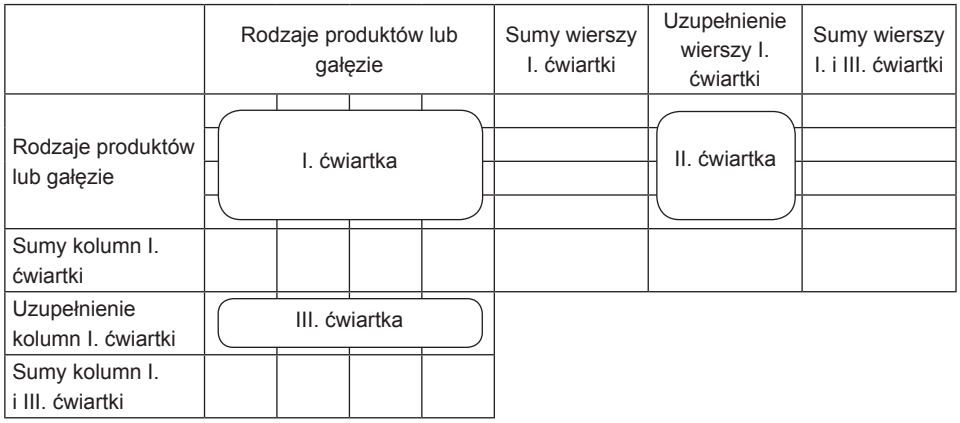
W schemacie ogólnej postaci tablicy *input-output* przedstawionym na rys. 2.1 wyróżniono trzy części, tzw. ćwiartki. Wiersze pierwszej ćwiartki wskazują pochodzenie (rodzaj) produktu, natomiast kolumny – jego przeznaczenie, np. element znajdujący się w drugim wierszu i pierwszej kolumnie informuje o wartości (ilości) produktu drugiej gałęzi zakupionego przez pierwszą gałąź.

Elementy w wierszach przedstawiają transakcje dotyczące produktów pochodzących z tej samej gałęzi, co daje możliwość ich sumowania praktycznie

---

[1] Jest to konwencja szeroko rozpowszechniona w literaturze, np. w pracach Tomaszewicz (1994), Lipińskiego (1997), Gurgula (1998) i Plicha (2002), choć niektórzy z autorów posługują się także sformułowaniem „sektor".

w każdych warunkach. Sumowanie elementów w kolumnach możliwe jest na ogół tylko wtedy, gdy wyrażone są w ujęciu pieniężnym, gdyż zróżnicowanie jednostek w ujęciu ilościowym wyklucza takie sumowanie. W tablicach wyrażonych ilościowo nie występuje trzecia ćwiartka. Wyjątkami od tej zasady są tablice opisujące przemiany materii i energii w procesach produkcyjnych, wykorzystujące prawo zachowania masy (tak zwane PIOT – *Physical Input-Output Table*).



Rys. 2.1. Ogólna postać tablicy przepływów międzygałęziowych (*input-output*)

Ź r ó d ł o: opracowanie własne.

W swojej pierwotnej i najbardziej rozpowszechnionej postaci tablica *input--output* opisuje gospodarkę narodową. W tej postaci pierwsza ćwiartka przedstawia przepływy dóbr pośrednich pomiędzy producentami i dlatego nazywana jest macierzą przepływów międzygałęziowych a cała tablica – tablicą przepływów międzygałęziowych. W drugiej ćwiartce znajdują się informacje o przepływach dóbr finalnych, a w trzeciej – o wartości dodanej. Jeszcze bardziej ogólny schemat tablicy zawiera także czwartą ćwiartkę (por. np. Gurgul 1998: 14), przedstawiającą wtórny podział dochodów, jednak modele wykorzystywane w praktycznych zastosowaniach zawierają tylko trzy ćwiartki.

Tablice przepływów międzygałęziowych można stosować na szczeblu mikroekonomicznym jako element modelu opisującego działanie firmy, jednak jest to postępowanie zdecydowanie mniej powszechne. Interesujące wydaje się połączenie tablic mikro- i makroekonomicznych w modelach służących do symulacji wpływu zmian popytu w gospodarce na działalność konkretnego podmiotu gospodarczego (np. Lenzen i in. 2010).

W uogólnionym sensie tablica *input-output* może być stosowana jako model dowolnego układu, opisujący wzajemne powiązania pomiędzy jego elementami. Mogą to być np. przepływy pomiędzy funduszami emerytalnymi

(Gurgul i Majdosz 2006) lub procesy przemiany materii w przyrodzie (Maier 2007), a nawet transfer wiedzy pomiędzy dyscyplinami naukowymi mierzony liczbą cytowań (Leontief 1996). Stosowane w praktyce tablice *input-output* są więc bardzo różnorodne. Niektóre kryteria ich klasyfikacji przedstawił Gurgul (1998: 17).

Niniejsza praca skoncentrowana jest na możliwościach wykorzystania tablic publikowanych przez GUS (i Eurostat), stąd zastosowania mikroekonomiczne i regionalne nie będą w niej poruszane. W publikacjach GUS tablice przepływów zwane są rachunkami[2]. W odniesieniu do tablic, których sumy wierszy równe są sumom odpowiadających im kolumn, używa się określenia „bilans". Obecnie tablice przepływów międzygałęziowych stanowią element systemu rachunków narodowych, którego celem jest przedstawienie jak najbardziej kompletnego i spójnego obrazu działalności gospodarczej kraju, a w szczególności pomiar dochodu narodowego.

Warto w tym miejscu wyjaśnić, że w literaturze przedmiotu używa się wielu określeń jako synonimów, co może być mylące i sprawiać wrażenie niespójności pojęciowej. Pojęcia, takie jak „produkcja", „popyt" i „podaż", rozpatrywane z punktu widzenia tablic przepływów międzygałęziowych, zawierających wyniki empirycznych pomiarów, są *de facto* synonimami, choć z punktu widzenia teorii ekonomii można wskazać istotne różnice pomiędzy nimi.

Dzieje się tak dlatego, że liczby znajdujące się w tablicy przedstawiają wartości transakcji pomiędzy podmiotami gospodarczymi, są więc zaobserwowanymi realizacjami popytu i jednocześnie podaży. Odnosząc się do podstawowych pojęć ekonomii, można powiedzieć, że aparat statystyczny rejestruje wartość popytu i podaży przy cenie (cenach) równowagi, czyli wtedy, kiedy obie te wielkości są sobie równe, a więc w warunkach równoważenia rynku (Barro 1997: 49). Wartość występująca w tablicy może być więc określona jako popyt lub podaż lub też produkcja.

W gospodarce występują oczywiście sytuacje, gdy produkcja (a więc podaż) przewyższa popyt lub też nie zaspokaja go w pełni. W obowiązującym systemie statystycznym różnice te są jednak niemożliwe do zmierzenia. Niezrównoważenie rynku znajduje swój „bufor" w postaci przyrostu środków obrotowych i rezerw, który jest elementem popytu finalnego (produkcji finalnej).

Używanie różnorodnych określeń w literaturze *input-output* podyktowane jest chęcią precyzyjnego określenia rozważanego w konkretnym przypadku mechanizmu ekonomicznego. Keynesista, posługując się terminem „popyt finalny" (lub „popyt końcowy"), podkreśla zasadę funkcjonowania gospodarki. Omawiając teorię neoklasyczną, wygodniej jest z kolei posłużyć się pojęciem produkcji finalnej lub finalnego zużycia (tu również przymiotnik „finalny" bywa

---

[2] Wyjątkiem jest publikowana powszechnie tablica podaży opisana dokładniej w punkcie 2.7.1, której elementy nie przedstawiają przepływów produktów, ale często określana jest jako szczególny rodzaj tablicy *input-output*.

zastępowane przez „końcowy”). Oba określenia dotyczą tej samej wartości. Ich używanie w charakterze synonimów w przypadku bardziej szczegółowej terminologii wymaga jednak dużej ostrożności. Na przykład, określenie „podaż krajowa” jest równoznaczne z pojęciem produkcji globalnej i oznacza wartość produktów wytworzonych w kraju. Sformułowanie „popyt krajowy” oznacza natomiast produkcję globalną powiększoną o import i pomniejszoną o eksport. Podobnie rozróżnić należy popyt finalny na krajowe produkty (czyli krajową produkcję finalną) i krajowy popyt finalny.

Problemy pojęciowe potęguje specyfika rozważań na szczeblu gałęziowym, na którym konieczne jest wyraźne rozróżnienie pojęć produkcji globalnej i finalnej, podczas gdy do prowadzenia wywodu makroekonomicznego wystarcza najczęściej ogólne określenie „produkcja”.

Inną, ważną specyfiką analizy ekonomicznej na szczeblu gałęziowym jest określenie pojęcia PKB. W systemie rachunków narodowych PKB definiowany jest jako wartość dodana powiększona o podatki od produktów i pomniejszona o dotacje do produktów. Na szczeblu makroekonomicznym wartość dodana równa jest popytowi finalnemu (z dokładnością do salda handlu zagranicznego), stąd podstawowe równania definiujące PKB opisują tę kategorię jako krajową produkcją finalną czy też popyt finalny na produkty krajowe. Na szczeblu gałęziowym równość ta nie jest zachowana i PKB należy definiować wyłącznie wychodząc od wartości dodanej.

2.2. Tablica przepływów międzygałęziowych przedstawiająca zamkniętą gospodarkę

Ogólną ideę tablicy przepływów międzygałęziowych i modelu *input-output* przedstawić można na prostym przykładzie gospodarki zamkniętej, oznaczając liczbę gałęzi jako n, a wartość produkcji (produkcji globalnej) każdej gałęzi jako X_i. Zastosowany podział gałęziowy jest wyczerpujący, czyli:

$$\sum_{i=1}^{n} X_i = X \tag{2.1}$$

gdzie X oznacza wartość globalnej produkcji całej gospodarki.

Wytworzone produkty mogą zostać przeznaczone do dalszego przetwarzania (jako surowce i materiały) lub zakupione przez finalnych odbiorców. Podział produkcji globalnej obrazuje tzw. układ równań bilansowych produkcji:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + \ldots + x_{1n} + Y_1 = X_1 \\ x_{21} + x_{22} + \ldots + x_{2n} + Y_2 = X_2 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ x_{n1} + x_{n2} + \ldots + x_{nn} + Y_n = X_n \end{cases} \tag{2.2}$$

gdzie:

x_{ij} – wartość produktów gałęzi *i* zużytych do wytworzenia produktów gałęzi *j*, elementy te nazywane są przepływami międzygałęziowymi;

Y_i – wartość popytu finalnego na produkty gałęzi *i*.

Zapisany powyżej układ *n* równań (2.2) jest wielorównaniowym, liniowym, statycznym modelem deterministycznym, przedstawionym w formie strukturalnej. Każde z równań bilansowych objaśnia wartość produkcji globalnej konkretnej gałęzi, zmienne po lewej stronie pełnią rolę zmiennych objaśniających (egzogenicznych).

W notacji macierzowej układ równań 2.2 można zapisać jako:

$$\mathbf{Xi} + \mathbf{y} = \mathbf{x} \tag{2.3}$$

gdzie:

X – macierz przepływów międzygałęziowych o elementach x_{ij};

i – wektor o wymiarach *n* x1 zawierający jedynki, wektor służy do sumowania wierszy macierzy przepływów międzygałęziowych **X**;

y – wektor popytu finalnego o wymiarach *n* x 1 i o elementach Y_i;

x – wektor produkcji globalnej o wymiarach *n* x 1 i o elementach X_i.

W podobny sposób można wyrazić wartość produkcji globalnej z punktu widzenia jej tworzenia, formułując układ równań kosztów (jest to możliwe w przypadku, gdy zmienne występujące w modelu wyrażone są w jednostkach pieniężnych):

$$\begin{cases} x_{11} + x_{21} + \ldots + x_{n1} + D_1 = X_1 \\ x_{12} + x_{22} + \ldots + x_{n2} + D_2 = X_2 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ x_{1n} + x_{2n} + \ldots + x_{nn} + D_n = X_n \end{cases} \tag{2.4}$$

gdzie D_i to wartość dodana w *i*-tej gałęzi.

Każde z równań układu 2.4 pokazuje, że wartość produkcji pewnej gałęzi stanowi sumę kosztów poniesionych do jej wytworzenia, czyli sumę kosztów materiałów i surowców powiększoną o wartość dodaną. Zapis macierzowy układu 2.4 zwanego równaniem kosztów jest następujący:

$$\mathbf{X'i} + \mathbf{d} = \mathbf{x} \tag{2.5}$$

gdzie ***d*** jest wektorem wartości dodanej o elementach D_i.

Modele 2.2 i 2.4 można połączyć ze sobą, przedstawiając je w postaci tablicy przepływów międzygałęziowych (por. rys. 2.2). Zgodnie z zasadami przedstawionymi na rys. 2.1, w omawianej tablicy wyróżnić można trzy ćwiartki. Pierwsza ćwiartka obejmuje macierz przepływów międzygałęziowych, czyli elementy x_{ij}. Druga ćwiartka to wektor popytu finalnego (***y***), a trzecią stanowi

wektor wartości dodanej (***d***). Wielkością bilansującą tablicę jest produkcja globalna.

Wyszczególnienie		Gałęzie				Zużycie pośrednie $Z_i = \sum_{j=1}^{n} x_{ij}$	Popyt finalny	Produkcja globalna
		1	2	...	*n*			
Gałęzie	1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}	Z_1	Y_1	X_1
	2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2n}	Z_2	Y_2	X_2
	...	...	...	...	...	...		...
	n	x_{n1}	x_{n2}	...	x_{nn}	Z_n	Y_n	X_2
Koszty materiałowe $K_j = \sum_{i=1}^{n} x_{ij}$		K_1	K_2	...	K_n	$Z = \sum_{i=1}^{n} Z_j = K \sum_{j=1}^{n} K_j$	$Y = \sum_{i=1}^{n} Y_i$	$X = \sum_{i=1}^{n} X_i = Y + Z$
Wartość dodana		D_1	D_2	...	D_n	$D = \sum_{j=1}^{n} D_j$		
Produkcja globalna		X_1	X_2	...	X_n	$X = \sum_{j=1}^{n} X_j = K + D$		

Rys. 2.2. Ogólna postać tablicy przepływów międzygałęziowych (*input-output*)

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie: Tomaszewicz 1994: 36, Plich 2002: 110 oraz *Bilans*... 2009.

Suma wartości znajdujących się w pierwszej ćwiartce oznaczona jest w tablicy symbolami *K* i *Z*, gdyż można ją liczyć jako sumę kosztów materiałowych lub zużycia pośredniego. Suma elementów drugiej ćwiartki to *Y*, a trzeciej *D*. Skoro:

$$Z + Y = X \tag{2.6}$$

i

$$K + D = X \tag{2.7}$$

a *Z* oznacza to samo co *K*, więc:

$$D = Y \tag{2.8}$$

czyli suma elementów drugiej ćwiartki jest równa sumie elementów trzeciej ćwiartki. Równanie 2.8 wyraża podstawowy mechanizm produkcji z makroekonomicznego punktu widzenia: nakłady czynników produkcji przekształcają się w produkt finalny.

Wartości ujęte w tablicy przepływów międzygałęziowych można przedstawić, w postaci teoretycznego modelu jako iloczyny ilości i cen. W takim zapisie *i*-te równanie układu 2.2 przyjmuje postać:

$$\sum_{j=1}^{n} q_{ij} p_{ij} + F_i p_{iF} = Q_i p_i \tag{2.9}$$

gdzie symbole q, F i Q są ilościowymi odpowiednikami x, Y i X, a p oznacza cenę. Przy założeniu, że produkty są jednorodne, ceny można wyrazić w jednostkach pieniężnych (lub dla innego *numeraire*). Tablica przepływów daje się wtedy zapisać w ujęciu ilościowym przy wykluczeniu możliwości sumowania elementów w kolumnach.

W rzeczywistości wartości przedstawione w bilansach są tak mocno zagregowane, że trudno jest nawet ocenić skalę tej agregacji. Wyklucza to możliwość wyrażenia przepływów w jednostkach fizycznych, dlatego też tablice w ujęciu *stricte* ilościowym, generalnie rzecz biorąc, nie są wykorzystywane.

Modyfikując założenie o jednorodności produktów i przyjmując, że, co prawda, produkty wytwarzane przez gałąź są różnorodne, ale ich struktura jest stała, można dokonywać analiz ilościowych, a tablice przepływów wyrażać w cenach stałych. Wartość produkcji w roku bazowym jest wtedy traktowana jako ilość wyrażona w umownych jednostkach przy założeniu, że cena umownej jednostki produktu w roku bazowym wynosi 1. Ceny są wówczas agregatowymi indeksami Laspeyresa.

Takie postępowanie w przypadku zastosowania modelu 2.9 do bilansów przepływów międzygałęziowych wymaga przyjęcia jeszcze jednego założenia: cena i-tego rodzaju produktu jest taka sama dla wszystkich kategorii znajdujących się po lewej stronie. Tymczasem struktura produktowa elementów q_{ij} nie musi być i najprawdopodobniej nie jest jednakowa dla wszystkich j. Na przykład, produkty rolnictwa i łowiectwa to m. in. len i ziemniaki. Zużycie produktów rolnictwa i łowiectwa do wytworzenia produktów spożywczych i napojów będzie więc miało inną strukturę produktową (głównie ziemniaki) niż do wytworzenia wyrobów włókienniczych (głównie len). Aby można było w praktyce stosować model 2.9, unikając wspomnianego uproszczenia, ceny (indeksy cen) powinny być zróżnicowane ze względu na ich przeznaczenie, a sam model należałoby zapisać:

$$\sum_{j=1}^{n} q_{ij} p_{ij} + F_i p_{iF} = Q_i p_i \tag{2.10}$$

gdzie p_{ij} oznacza cenę i-tego rodzaju produktów zużywanych w j-tej gałęzi, przy czym subskrypt F oznacza produkty zużywane na cele finalne. Niestety, publikowane dane nie są na tyle szczegółowe.

Konstruowane są także tablice hybrydowe, stanowiące rozszerzenia klasycznej tablicy przepływów przedstawionej wartościowo o elementy wyrażone w jednostkach fizycznych. Tablice hybrydowe stosowane są najczęściej w analizach procesów wytwarzania energii i do szacowania zanieczyszczeń środowiska naturalnego. Rozwój badań nad zrównoważonym rozwojem zaowocował z kolei pojawieniem się wspominanych już tablic w jednostkach fizycznych (PIOT).

2.3. Tablice przepływów międzygałęziowych przedstawiające otwartą gospodarkę

2.3.1. Sposoby ujęcia handlu zagranicznego w tablicach *input-output*

Publikowane tablice przepływów międzygałęziowych z oczywistych względów przedstawiają otwartą gospodarkę, tzn. uwzględniają wymianę produktową z zagranicą. Wprowadzenie informacji o eksporcie nie wymaga zmiany ogólnej postaci tablicy przedstawionej na rys. 2.2. Wystarczy oddzielenie tej kategorii popytu finalnego od pozostałych, tworzących krajowy popyt finalny (produkcję finalną na potrzeby krajowe).

Dużo głębszej modyfikacji wymaga uwzględnienie importu. Z tego powodu tablice przepływów międzygałęziowych publikowane są w dwóch wariantach – z wydzieleniem i bez wydzielenia importu. Sposoby ujmowania importu w tablicach przepływów międzygałęziowych uregulowane przez ONZ (por. *Input-Output Tables*… 1973) przedstawili Lipiński (1997: 27–31) i Gurgul (1998: 20–22). Stosując się do zaleceń ONZ, Eurostat i GUS publikują tablice w wariantach wymienionych tam jako A2 (poniżej opisana jako tablica bez wydzielenia importu) i B (tablica z wydzieleniem importu), dołączając osobną tablicę wykorzystania wyrobów i usług pochodzących z importu, co umożliwia rozwinięcie tablicy przedstawionej w wariancie B do wariantu D.

Oprócz wprowadzenia importu, empiryczne tablice publikowane w ramach rachunków narodowych różnią się od modelu przedstawionego w punkcie 2.2 uwzględnieniem wiersza zawierającego podatki od produktów (najważniejsze to VAT do zapłacenia, cła i inne opłaty importowe) pomniejszone o dotacje do produktów. Ta właśnie kategoria uzupełnia wartość dodaną, tworząc PKB. Dla uproszczenia wiersz ten został pominięty przy omawianiu układu tablic dla otwartej gospodarki.

2.3.2. Tablica bez wydzielenia importu

Jak sugeruje nazwa, elementy tablic bez wydzielenia importu przedstawiają przepływy produktów krajowych i importowanych łącznie. Podział produktów można wtedy opisać, wykorzystując równanie bilansowe produkcji dla gospodarki zamkniętej o postaci 2.2 lub 2.3 precyzując jedynie definicje jego składowych. Symbole użyte we wspomnianych równaniach i występujące także na rys. 2.3 będą tutaj, a także w następnych rozdziałach oznaczać:

x_{ij} – przepływy międzygałęziowe produktów krajowych i importowanych,

Y_i – wartość popytu finalnego na produkty gałęzi i, krajowe i importowane,

X_i – podaż (zużycie) ogółem czyli produkcja globalna i-tej gałęzi (X_i^K) powiększona o import produktów tej gałęzi (M_i).

Wyszczególnienie		Gałęzie				Zużycie pośrednie $Z_i = \sum_{j=1}^{n} x_{ij}$	Popyt finalny	Zużycie (podaż) ogółem
		1	2	...	n			
Gałęzie	1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}	Z_1	Y_1	X_1
	2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2n}	Z_2	Y_2	X_2
	...	...	...	...	...	...		...
	n	x_{n1}	x_{n2}	...	x_{nn}	Z_n	Y_n	X_2
Koszty materiałowe		K_1	K_2	...	K_n	$Z = \sum_{i=1}^{n} Z_j = K \sum_{j=1}^{n} K_j$	$Y = \sum_{i=1}^{n} Y_i$	$X = \sum_{i=1}^{n} X_i = Z + Y$
Wartość dodana		D_1	D_2	...	D_n	$D = \sum_{i=1}^{n} D_j$		
Produkcja globalna		X_1^K	X_2^K	...	X_n^K	$X^K = \sum_{j=1}^{n} X_j^K = K + D$		
Import		M_1	M_2	...	M_n	$M = \sum_{j=1}^{n} M_j$		
Podaż ogółem		X_1	X_2	...	X_n	$X = \sum_{j=1}^{n} X_j = X^K + M$		

Rys. 2.3. Schemat tablicy przepływów międzygałęziowych (*input-output*) bez wydzielenia importu

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie: Tomaszewicz 1994: 36, Plich 2002: 110 oraz *Bilans przepływów*... 2009.

Na koszt wytworzenia krajowych produktów składają się wartości przepływów produktów krajowych i importowanych, a także wartość dodana, co znajduje wyraz w układzie równań kosztów:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{21} + \ldots + x_{n1} + D_1 = X_1^K \\ x_{12} + x_{22} + \ldots + x_{n2} + D_2 = X_2^K \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ x_{1n} + x_{2n} + \ldots + x_{nn} + D_n = X_n^K \end{cases} \tag{2.11}$$

gdzie X_i^K to produkcja globalna i-tej gałęzi. Aby zbilansować tablicę, do wiersza produkcji globalnej należy dodać import, uzyskując podaż (zużycie) ogółem. Zapis macierzowy powiązań przedstawionych na rys. 2.3 jest następujący:

$$\mathbf{Xi} + \mathbf{y} = \mathbf{x} \tag{2.12}$$

$$\mathbf{X'i} + \mathbf{d} + \mathbf{m} = \mathbf{x}^K + \mathbf{m} = \mathbf{x} \tag{2.13}$$

gdzie **m** jest wektorem importu o elementach M_i.

Odpowiednikami makroekonomicznych równań 2.6 i 2.7 są w przypadku tablicy bez wydzielenia importu równania:

$$Z + Y = X \tag{2.14}$$

i

$$K + M + D = X \tag{2.15}$$

które, ze względu fakt, że w skali całej gospodarki koszty materiałowe (K) można utożsamiać ze zużyciem pośrednim (Z), prowadzą do:

$$M + D = Y \tag{2.16}$$

Popyt finalny jest więc równy sumie importu i wartości dodanej.

Tablicę bez wydzielenia importu można przedstawić w wariancie, w którym import odejmowany jest od drugiej ćwiartki. W tym wariancie tablica zaprezentowana na rys. 2.3 jest rozszerzona o kolumnę importu, która z ujemnymi wartościami dołączana jest do drugiej ćwiartki jako przedostatnia, za kolumną popytu finalnego. Po tej operacji sumy wierszy, zapisane w ostatniej kolumnie tablicy, stają się wartościami produkcji globalnej. Tablica zostaje zbilansowana przez usunięcie dwóch ostatnich wierszy. W zapisie macierzowym równanie bilansowe prezentuje się w tym przypadku następująco:

$$\mathbf{X'i} + \mathbf{y} - \mathbf{m} = \mathbf{x}^K \tag{2.17}$$

natomiast równanie kosztów przyjmuje postać:

$$\mathbf{X'i} + \mathbf{d} = \mathbf{x}^K \tag{2.18}$$

Taki układ tablicy przepływów międzygałęziowych pojawia się zwłaszcza w literaturze amerykańskiej. Zalecenia ONZ (por. *Input-Output*… 1973) określają ten wariant tablicy jako A1.

2.3.3. Tablice z wydzieleniem importu

Wydzielenie importu polega na pomniejszeniu elementów pierwszej i drugiej ćwiartki o wartości produktów pochodzących z importu:

$$x_{ij}^K = x_{ij} - x_{ij}^M \tag{2.19}$$

$$y_i^K = y_i - y_i^M \tag{2.20}$$

W powyższym zapisie superskrypt K oznacza produkty pochodzenia krajowego a M produkty pochodzące z importu. W ten sposób powstaje tablica opisująca wyłącznie przepływy dóbr krajowych. Koszty materiałów pochodzących

z importu uwzględnione są w postaci dodatkowego wiersza[3]. W modelach opartych na omawianym wariancie tablicy wiersz ten, czyli import zaopatrzeniowy, zalicza się na ogół do trzeciej ćwiartki. Koszty produkcji uzupełnia wiersz „wartość dodana". Schemat tablicy z wydzieleniem importu, zwanej także tablicą przepływów krajowych lub bilansem przepływów dla produkcji krajowej, przedstawia rys. 2.4.

Wyszczególnienie		Gałęzie				Zużycie pośrednie krajowych produktów $Z_i^K = \sum_{j=1}^{n} x_{ij}^K$	Popyt finalny na krajowe produkty	Produkcja globalna
		1	2	...	n			
Gałęzie	1	x_{11}^K	x_{12}^K	...	x_{1n}^K	Z_1^K	Y_1^K	X_1^K
	2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2n}^K	Z_2^K	Y_2^K	X_2^K
	...	...	...	...	...	...		...
	n	x_{n1}^K	x_{n2}^K	...	x_{nn}^K	Z_n^K	Y_n^K	X_2^K
Koszty krajowych materiałów $K_i^K = \sum_{i=1}^{n} x_{ij}^K$		K_1^K	K_2^K	...	K_n^K	$Z^K = \sum_{i=1}^{n} Z_i^K = = K^K = \sum_{j=1}^{n} K_j^K$	$Y^K = \sum_{i=1}^{n} y_i^K$	$X^K = \sum_{i=1}^{n} X_i^K = Z^K + Y^K$
Koszty materiałów pochodzących z importu $K_j^M = \sum_{i=1}^{n} x_{ij}^M$		K_1^M	K_2^M	...	K_n^M	$K^M = \sum_{j=1}^{n} K_j^M$		
Wartość dodana		D_1	D_2	...	D_n	$D = \sum_{j=1}^{n} D_j$		
Produkcja globalna		X_1^K	X_2^K	...	X_n^K	$X^K = \sum_{j=1}^{n} X_j^K = = K^K + K^M + D$		

Rys. 2.4. Schemat tablicy przepływów międzygałęziowych (*input-output*) dla produkcji krajowej

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie: Tomaszewicz 1994: 36; Plich 2002: 110 oraz *Bilans przepływów*... 2009.

Wielkością bilansującą tablicę przepływów krajowych jest produkcja globalna:

$$\mathbf{X}^K\mathbf{i} + \mathbf{y}^K = \mathbf{x}^K \tag{2.21}$$

[3] W tablicach publikowanych przez GUS wiersz „koszty materiałów pochodzących z importu" jest przedłużony o informacje na temat finalnego importu. Informacja ta ma w zasadzie charakter uzupełniający, ponieważ wielkością bilansującą tablicę jest produkcja globalna.

$$\mathbf{X}^{K\prime}\,\mathbf{i} + \mathbf{x}^{M\prime}\,\mathbf{i} + \mathbf{d} = \mathbf{x}^{K} \tag{2.22}$$

gdzie $\mathbf{X}^M$ jest macierzą przepływów produktów pośrednich pochodzących z importu. Na rys. 2.4 macierz ta zagregowana jest do jednego wiersza, oznaczonego jako K^M.

Przy korzystaniu z tablicy przedstawionej na rys. 2.4 należy zauważyć, że w przypadku importu zaopatrzeniowego K^M subskrypt j oznacza gałąź, w której nastąpiło zużycie, w odróżnieniu od importu ogółem z tablicy na rys. 2.3, gdzie element M_j oznacza wartość importowanych produktów j-tej gałęzi. Na przykład wartość K^M w kolumnie „rolnictwo i łowiectwo" dotyczy produktów importowanych zużytych w gałęzi rolnictwo i łowiectwo (np. nawozy sztuczne). Element M w kolumnie „rolnictwo i łowiectwo" przedstawia wartość wszystkich importowanych produktów należących do tej gałęzi (np. bananów).

Wyszczególnienie		Gałęzie				Zużycie pośrednie importowanych produktów $Z_i^M = \sum_{j=1}^{n} x_{ij}^M$	Popyt finalny na importowane produkty	Produkcja globalna
		1	2	...	n			
Gałęzie	1	x_{11}^M	x_{12}^M	...	x_{1n}^M	Z_1^M	Y_1^M	M_1
	2	x_{21}^M	x_{22}^M	...	x_{2n}^M	Z_2^M	Y_2^M	M_2
	...	...	...	...	...	...	...	...
	n	x_{n1}^M	x_{n2}^M	...	x_{nn}^M	Z_n^M	Y_n^M	M_n
Koszty importowanych materiałów $K_j^M = \sum_{j=1}^{n} x_{ij}^M$		K_1^M	K_2^M	...	K_{nn}^M	$Z^M = \sum_{i=1}^{n} Z_i^M = K^M = \sum_{j=1}^{n} K_j^M$	$Y^M = \sum_{i=1}^{n} Y_i^M$	$M = \sum_{i=1}^{n} M_i = Z^M + Y^M$

Rys. 2.5. Schemat tablicy przepływów międzygałęziowych (*input-output*) dla produktów pochodzących z importu

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie: *Bilans przepływów*... 2009.

Skoro:

$$Z^K + Y^K = X^K \tag{2.23}$$

i

$$K^K + K^M + D = X^K \tag{2.24}$$

a Z oznacza to samo co K, więc:

$$K^M + D = Y^K \tag{2.25}$$

Jednoczesne dodanie importu finalnego (Y^M) do obu stron równania 2.25 prowadzi do otrzymania zależności 2.16.

Uzupełnieniem tablicy z wydzieleniem importu jest bilans podziału produktów pochodzących z importu, przedstawiony na rys. 2.5. Pierwszą ćwiartkę stanowi macierz przepływów pośrednich dóbr importowanych ($\mathbf{X}^M$), a drugą wektor popytu finalnego na produkty importowane ($\mathbf{y}^M$). Tablica przepływów z importu nie zawiera trzeciej ćwiartki.

Tablica dla przepływów krajowych wraz z uzupełnieniem w postaci tablicy przepływów z importu przedstawia gospodarkę w dużo dokładniejszy sposób niż tablica bez wydzielenia importu. Dlatego ten właśnie wariant stanowi podstawę większości obliczeń przedstawionych w dalszej części rozprawy.

2.4. Tablice *input-output* w systemie rachunków narodowych

Mniej lub bardziej sformalizowane próby pomiaru dochodu narodowego pojawiały się w historii wielokrotnie. Za pierwszą próbę stworzenia systemu rachunków służących do tego celu uznaje się pracę Williama Petty opublikowaną w 1665 r. pod nazwą *Verbum Sapienta*. Podobną próbę, jeszcze w XVII w. poczynili Charles Davegnant i Gregory King, a na początku XVIII w. Sebastian le Pestre de Vauban opublikował szacunki dochodu narodowego Francji (Lequiller i Blades 2006: 400).

Obecny kształt systemu rachunków narodowych opiera się na pracach dwóch emigrantów z porewolucyjnej Rosji – Simona Kuznetsa i Wassilego Leontiefa. Simon Kuznets działał na zlecenie amerykańskiego rządu (dokładniej *Department of Commerce*), dla którego bodźcem do zainteresowania się pomiarem podstawowych kategorii ekonomicznych była wielka depresja lat trzydziestych XX w. Efektem tego zlecenia stało się opracowanie zestawu tablic, który przekształcił się w obecnie funkcjonujący system o nazwie *National Income and Product Accounts* (NIPA). W Wielkiej Brytanii prace o podobnym charakterze podjął Richard Stone i właśnie system utworzony przez niego został przyjęty przez OECD, a następnie przez ONZ, stając się obowiązującym na świecie standardem. Wassily Leontief, równolegle z pracami Kuznetsa, rozwijał koncepcję tablic *input-output*, które stanowią jeden z zasadniczych elementów tego systemu. Wszyscy trzej badacze zostali laureatami Nagrody Nobla.

Zupełnie inny sposób szacowania dochodu narodowego rozwinięty został w Związku Radzieckim. Stworzony tam system oparty był na założeniu, że dochód narodowy powstaje wyłącznie w tzw. materialnej sferze produkcji (stąd

nazwa *Material Product System* – MPS). Ten system, narzucony także krajom bloku socjalistycznego, obowiązywał do 1989 r.

System rachunków narodowych, jak wskazuje nazwa, wzorowany jest na systemie rachunkowości przedsiębiorstw, jednak skojarzenie to w praktyce okazuje się być dość odległe. Jedną z podstawowych różnic jest jakość informacji. Rachunkowość na szczeblu przedsiębiorstwa oparta jest na dokładnych informacjach i ściśle określonym obiegu dokumentów. W tak precyzyjnie działającym systemie rozliczony jest każdy grosz. Dane pochodzące z przedsiębiorstw stanowią jednak tylko część informacji wykorzystywanych w systemie rachunków narodowych. Pozostałe źródła są daleko mniej precyzyjne. Większość kategorii publikowanych w ramach rachunków narodowych, łącznie z PKB, stanowią szacunki, będące kompilacją bardzo wielu źródeł statystycznych o różnej dokładności i wiarygodności.

Standardy, określające rachunki narodowe, zapisane są w dwóch podstawowych dokumentach. Pierwszy to *System of National Accounts* (SNA) 1993[4], uzgodniony i podpisany przez najważniejsze światowe organizacje decydujące o sprawach gospodarczych: ONZ, Międzynarodowy Fundusz Walutowy, OECD, Bank Światowy i Komisję Europejską. Drugim dokumentem jest *European System of Accounts* (ESA) 1995[5], w pełni zgodny z poprzednio wymienionym i stanowiący podstawę prawną systemu sprawozdawczości statystycznej obowiązującego w Unii Europejskiej. Polski system rachunków narodowych został oparty na ESA, a jego zasady opisano w dwutomowej publikacji GUS *System Rachunków Narodowych* (SRN, 1996 i 1997)[6].

Pierwsze rachunki narodowe (opublikowane w 1953 r.) nie zawierały tablic przepływów międzygałęziowych, co sam Stone uznał za poważny mankament (Stone 1954). Włączenie tablic przepływów do SNA odbyło się dopiero w 1968 r., przy pierwszej poważnej rewizji tego systemu. Był to istotny przełom w pracach nad metodami i zastosowaniami tablic przepływów. Wielkości zawarte w tablicach stały się zgodne z danymi makroekonomicznymi. Określony został sposób wyodrębniania tablic podaży i wykorzystania, a także zasady tworzenia tablic w cenach stałych.

Następny krok w kierunku integracji tablic z rachunkami narodowymi to rewizja SNA z 1993 r. W tym kształcie występuje jednolity zestaw tablic podaży i wykorzystania (*supply and use tables* – SUT) oraz symetryczne[7] tablice przepływów (s*ymmetric input-output table* – SIOT).

---

[4] Publikacja wraz z aktualizacjami jest dostępna w wydaniu internetowym pod adresem: http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/sna.asp [22.12.2011]. Najnowsza wersja to *System of National Accounts* 2008, która ukazała się w 2009 r.

[5] http://circa.europa.eu/irc/dsis/nfaccount/info/data/esa95/en/esa95en.htm [22.12.2011].

[6] Jako uzupełnienie wymienionych powyżej dokumentów warto wymienić podręcznik Lequillera i Bladesa (2006), a także pracę Zienkowskiego (2001).

[7] Określenie „symetryczne" oznacza zastosowanie jednolitego układu agregacji i nie należy go rozumieć w sensie matematycznym.

W 2003 r. Komisja Statystyczna ONZ rozpoczęła prace nad aktualizacją wersji SNA z 1993 r. Nowa wersja, SNA 2008, ukazała się z rocznym opóźnieniem w stosunku do pierwotnie planowanego terminu, czyli latem 2009 r. Wśród 44 istotnych kwestii przewidzianych do aktualizacji w ramach nowego SNA nie znalazły się propozycje korekty układu tablic, jednak niektóre ze zmian wpływają na wartości publikowane w ramach SUT i SIOT. Najbardziej istotną wydaje się zmiana sposobu naliczania wartości dóbr przesyłanych za granicę w celu przetworzenia.

Tablice przepływów odnaleźć można w SRN przede wszystkim na rachunkach produkcji, gdzie zagregowane są do poziomu sekcji. Niektóre informacje ujęte w tablicach dotyczą także innych rachunków. Należy jednak podkreślić, że tablice *input-output* w pełnej wersji publikowane są niezależnie od rachunków narodowych. Co więcej, niektóre kategorie publikowane w tablicach nie są zgodne z odpowiadającymi im danymi w rachunkach narodowych według sektorów instytucjonalnych. Dotyczy to takich podstawowych kategorii ekonomicznych, jak produkcja globalna i elementy popytu finalnego (bez eksportu).

Polski Główny Urząd Statystyczny publikuje SUT pod nazwą *Rachunek podaży i wykorzystania wyrobów i usług* oraz SIOT jako *Bilans przepływów międzygałęziowych*. Publikacje są dostępne w wersji papierowej i elektronicznej. W nieco zmodyfikowanej postaci pojawiają się także na stronie Eurostatu.

Będąc elementem rachunków narodowych, tablice *input-output* posiadają podstawowe zalety tego systemu, tzn. zapewniają spójność pojęć i klasyfikacji zarówno w analizie gospodarki kraju, jak i przy porównaniach międzynarodowych. Różnice pomiędzy poszczególnymi typami tablic wynikają ze sposobu grupowania i wyceny produktów.

2.5. Grupowanie

Podstawową właściwością tablic przepływów międzygałęziowych jest to, że transakcje w nich przedstawione pogrupowane są zgodnie z klasyfikacją produktową lub gałęziową. Grupowanie zgodne z klasyfikacją produktową (układ produktowy, zwany dawniej metodą produktów) polega na zsumowaniu wartości transakcji zgodnie z rodzajami produktów, jakich dotyczą. Grupowanie zgodne z klasyfikacją gałęziową (układ gałęziowy, zwany dawniej metodą przedsiębiorstw) polega natomiast na zsumowaniu wartości transakcji zgodnie z podstawowym rodzajem działalności podmiotów w nich uczestniczących. W zależności od stosowanego układu można więc mówić np. o produkcji produktów rolnych (ziemniaków, zbóż itd.) lub o produkcji rolnictwa (czyli podmiotów zaklasyfikowanych jako rolnicze). Różnica pomiędzy wartościami transakcji zagregowanymi według tych dwóch zasad pojawia się, gdy firmy rolnicze zajmują się wytwarzaniem innych produktów lub gdy firmy zaliczone do innych gałęzi wytwarzają produkty rolne.

Podstawą układu gałęziowego stosowanego w omawianych poniżej tablicach jest Polska Klasyfikacja Działalności (PKD), będąca pochodną Statystycznej Klasyfikacji Działalności Gospodarczych w Unii Europejskiej (*Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne* – NACE). Wersja PKD-2007 obejmuje pięć poziomów i w obrębie czterech z nich jest w pełni spójna z obowiązującym uaktualnieniem NACE (NACE Revision 2). Na pierwszym, najwyższym poziomie agregacji gospodarka podzielona jest na 21 sekcji. Drugi poziom wyróżnia 88 działów, następny 272 grup, poziom czwarty 615 klas. Piąty poziom (654 podklasy) został wprowadzony do PKD jako krajowe rozszerzenie klasyfikacji NACE.

Podstawą grupowania podmiotów gospodarczych są zakłady, czyli tzw. jednostki lokalne rodzaju działalności. Ponieważ w wielu przypadkach te same podmioty prowadzą jednocześnie działalność należącą do różnych klas, grup czy nawet sekcji, ich przynależność określana jest poprzez ustalenie działalności przeważającej (podstawowej, *primary, principal*). Jest ona zdefiniowana jako „działalność posiadająca największy udział wskaźnika (np. wartość dodana, produkcja brutto, wartość sprzedaży, wielkość zatrudnienia lub wynagrodzeń) charakteryzującego działalność jednostki. W badaniach statystycznych zalecanym wskaźnikiem służącym do określenia przeważającej działalności jest wartość dodana”[8].

Oprócz działalności przeważającej jednostka może prowadzić działalności drugorzędne (uboczne, *secondary*) lub pomocnicze (*ancillary*). Te pierwsze polegają na wytwarzaniu wyrobów lub usług stanowiących z punktu widzenia zakładu produkt końcowy, trafiający bezpośrednio do strony trzeciej. Działalności pomocnicze „są wykonywane wyłącznie po to by wesprzeć działalność przeważającą lub drugorzędną jednostki, poprzez dostarczanie wyrobów lub usług na potrzeby wyłącznie tej jednostki”[9], i nie są brane pod uwagę przy ustalaniu jej przynależności. Działalnością pomocniczą jest na przykład sprzątanie i ochrona obiektów a także usługi z zakresu księgowości i finansów, czyli te rodzaje działalności, które przedsiębiorstwa coraz częściej zlecają wyspecjalizowanym firmom. Przeniesienie działalności pomocniczej na zewnątrz firmy, czyli *outsourcing*, powoduje, że w systemie sprawozdawczości statystycznej pojawiają się nowe transakcje, co w skali kraju daje wzrost produkcji globalnej przy niezmienionej produkcji finalnej.

Odpowiednikiem PKD w układzie produktowym jest Polska Klasyfikacja Wyrobów i Usług (PKWiU). Oprócz PKD i PKWiU obowiązujący system gospodarczych klasyfikacji statystycznych obejmuje także Nomenklaturę Scaloną (*Combined Nomenclature* – CN), wprowadzaną rozporządzeniem Komisji Europejskiej.

Tablice publikowane przez GUS wyróżniają 55 gałęzi zgodnie z klasyfikacją na poziomie sekcji i działów PKD oraz odpowiadające im kategorie produktów wg PKWiU. Pełne nazwy gałęzi wraz z ich numeracją wyszczególnione są

---

[8] Polska Klasyfikacja Działalności 2007, s. 8.

[9] *Ibidem.*

w aneksie 13.1. Poniżej stosowane będą skrócone nazwy. Ponieważ tablice omawiane w dalszej części pracy dotyczą przede wszystkim lat 2000 i 2005, za podstawowe układy klasyfikacyjne uznano wersje PKD i PKWiU z 1997 r.[10], pomimo że obecnie obowiązują wersje PKD 2007[11] i PKWiU 2008[12].

Zgodnie z zaleceniem Eurostatu liczba gałęzi ujętych w tablicach powinna wynosić 59, jednak konieczność zachowania tajemnicy statystycznej spowodowała, że w polskich publikacjach działy o symbolach PKD 11-14 zostały przedstawione łącznie, podobnie jak działy 61 i 62. W oznaczeniach przyjętych poniżej superskrypt P wskazuje, że wartość zmiennej wyrażona jest w klasyfikacji produktowej, a superskrypt G – gałęziowej.

2.6. Sposób wyceny

W systemie rachunków narodowych stosowane są trzy rodzaje wyceny produktów. Cena bazowa (*basic price*) to „kwota pieniędzy otrzymywana przez producenta (w tym także przez jednostkę handlową) od nabywcy za jednostkę produktu (wyrobu lub usługi), pomniejszona o podatki od produktu oraz o ewentualne rabaty i opusty, powiększona o dotacje otrzymywane do produktu”[13].

Tablice publikowane przez GUS wyrażone są w cenach bazowych i cenach nabywcy, przy czym szerzej stosowaną konwencją jest ta pierwsza. Korzystając z tablic, można także dokonywać przeliczeń wartości poszczególnych ich elementów.

Przy sumowaniu wartości produktów w celu uzyskania kategorii w skali makro marże wliczane są w obu przypadkach. Różnice pomiędzy wielkościami makroekonomicznymi wyrażonymi w obu konwencjach cenowych redukują się do podatków od produktów (pomniejszonych o dotacje do produktów). W dalszej części opracowania, wówczas gdy istotne jest rozróżnienie pomiędzy wartościami wyrażonymi w cenach bazowych a wartościami wyrażonymi w cenach nabywcy, dla zaznaczenia sposobu wyrażania cen przyjęto odpowiednio superskrypty *B* i *N*.

W przypadku importu elementów wpływających na ostateczną cenę nabywcy jest więcej. W handlu zagranicznym używane są zazwyczaj dwie konwencje cenowe: *free on board* (rzadziej *freight on board* – f.o.b.) i *cost, insurance, freight* (c.i.f.). Zależność pomiędzy tymi rodzajami wyceny produktów przedstawia rys. 2.7.

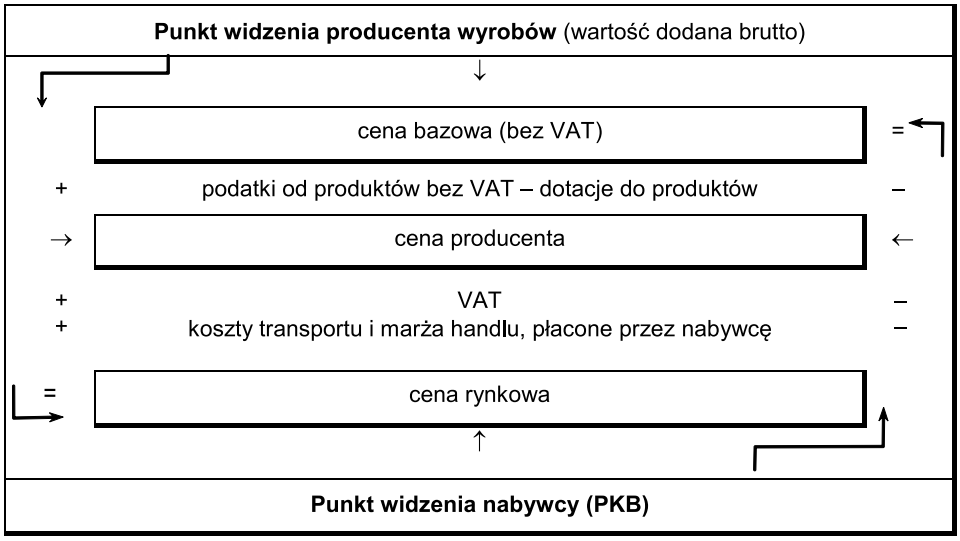
---

[10] Wersje te zostały zmodyfikowane w 2004 r.

[11] Wprowadzona rozporządzeniem Rady Ministrów z 24.12.2007, por. http://www.stat.gov.pl/klasyfikacje/pkd_07/pkd_07.htm [22.12.2011].

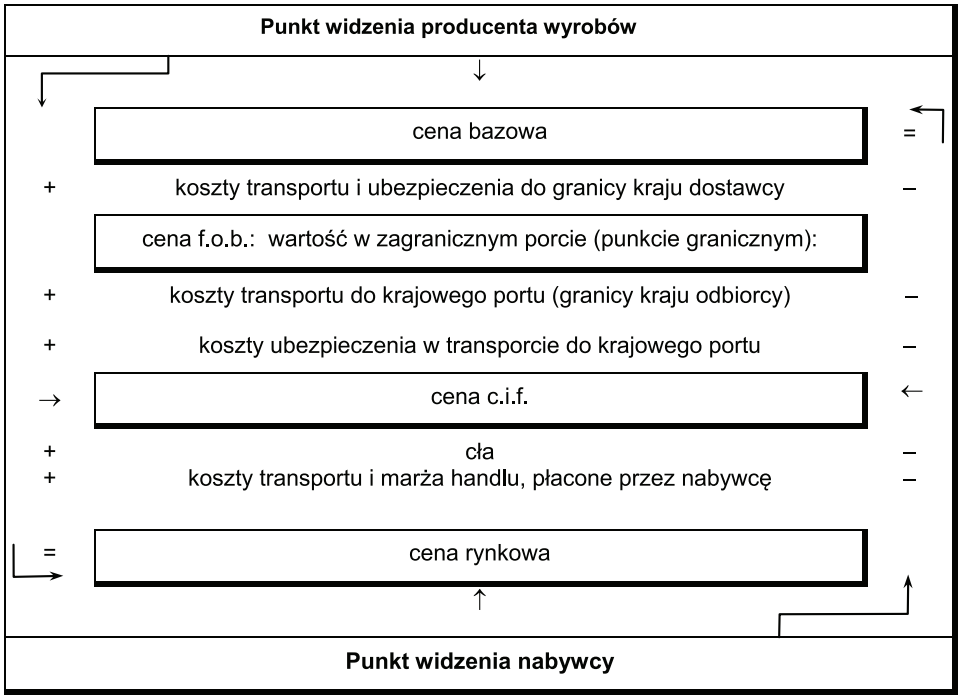
[12] Wprowadzona rozporządzeniem Rady Ministrów z 29.10.2008, por. http://www.stat.gov.pl/klasyfikacje/pkwiu_08/ [22.12.2011].

[13] Definicja pochodzi z Rocznika Statystycznego Rzeczypospolitej Polskiej 2008: 33.



Rys. 2.6. Zależności pomiędzy ceną bazową, ceną producenta i ceną nabywcy (rynkową)

Ź r ó d ł o: Zienkowski 2001: 22.



Rys. 2.7. Zależności pomiędzy cenami f.o.b., c.i.f. i ceną nabywcy

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie *Handbook*… 1999: 157.

Zasada wyceny f.o.b. zakłada, w przeciwieństwie do c.i.f., że koszty transportu pomiędzy granicami krajów nie powiększają wartości produktów, lecz ewidencjonowane są oddzielnie jako import (eksport) usług. Bardziej szczegółowe zasady szacowania indeksów cen opisuje *Handbook*… (2001).

2.7. Rodzaje tablic przepływów międzygałęziowych

Zestaw tablic obowiązujący obecnie w systemie rachunków narodowych składa się z trzech elementów: tablicy podaży wyrobów i usług (*supply table*), tablicy wykorzystania wyrobów i usług (*use table*) i symetrycznej tablicy *input-output* (*symmetric input-output table* – SIOT). Dwie pierwsze publikowane są łącznie.

Najbardziej naturalnym sposobem przedstawiania tablicy jest układ produktowo-gałęziowy, który opisuje zużycie produktów na cele produkcyjne w gałęziach gospodarki. Wynika to ze sposobu gromadzenia informacji statystycznej. Przedsiębiorstwo wykazuje wartość swej produkcji, która jest następnie grupowana razem z produkcją innych przedsiębiorstw zaliczonych do tej samej gałęzi. Koszty produktów pośrednich podawane są przez przedsiębiorstwo w podziale na rodzaje materiałów i surowców. Dlatego taki właśnie układ mają tablice podaży i wykorzystania. Na ich podstawie konstruowana jest symetryczna tablica przepływów.

Tablica podaży wyrobów i usług (tablica podaży) ma układ produktowo-gałęziowy. Jej schemat przedstawia rys. 2.8. Wiersz tablicy podaży zawiera informacje o wartości wytworzonych produktów i-tego rodzaju, w podziale na miejsca jej powstania. I tak: element s_{ij} znajdujący się w pierwszej ćwiartce informuje o wartości produktów i-tego rodzaju wytworzonych przez j-ty dział gospodarki (bez podziału na produkty pośrednie i finalne). Nie jest to więc typowa tablica *input-output*, gdyż nie opisuje przepływów produktów.

Ponieważ każdej kolejnej kategorii produktów wg PKWiU podanej w wierszu odpowiada dział PKD o tym samym numerze kolumny, na głównej przekątnej pierwszej ćwiartki odczytać można wartość produkcji przeważającej każdego działu, podczas gdy pozostałe komórki podają wartość produkcji drugorzędnej. Wartości te wyrażone są w cenach bazowych. Sumy kolumn pierwszej ćwiartki różnią się od odpowiadających im sum wierszy, co wynika z istnienia produkcji drugorzędnej.

W drugiej ćwiartce wyszczególnione są pozostałe elementy podaży, czyli wartość produktów pochodzących z importu (M_i), oraz elementy pozwalające wyrazić produkcję w cenach nabycia (por. rys. 2.8). Są to marże (H_i) i podatki od produktów pomniejszone o dotacje do produktów (T_i). Warto zwrócić uwagę,

że suma kolumny zawierającej marże transportowe i handlowe (*H*) jest równa zeru. Marże są produktami transportowymi i handlowymi i jako takie zostały już uwzględnione w pierwszej ćwiartce. Aby uniknąć dwukrotnego naliczania marż, ich dodaniu do wartości produktów w cenach bazowych musi towarzyszyć ich jednoczesne odjęcie od wartości produktów transportowych i handlowych.

Wyszczególnienie		Produkcja globalna w cenach bazowych PKD				Podaż produktów krajowych (produkcja globalna) w cenach bazowych $X_i^{KP} = \sum_{j=1}^{n} s_{ij}$	Import c.i.f.	Marża handlowa i transportowa	Podatki od produktów pomniejszone o dotacje do produktów	Podaż ogółem w cenach nabycia
		1	2	...	*n*					
Podaż produktów PKWiU	1	s_{11}	s_{12}	...	s_{1n}	X_1^{KP}	M_1	H_1	T_1	X_1^{PN}
	2	s_{21}	s_{22}	...	s_{2n}	X_2^{KP}	M_2	H_2	T_2	X_2^{PN}
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	n	s_{n1}	s_{n2}	...	s_{nn}	X_n^{KP}	M_n	H_n	T_n	X_n^{PN}
Razem produkty $X_j^{KG} = \sum_{i=1}^{n} s_{ij}$		X_1^{KG}	X_2^{KG}	...	X_n^{KG}	$X^K = \sum_{i=1}^{n} X_i^{KP} = \sum_{j=1}^{n} X_j^{KG}$	M	H=0	T	X^N
Doszacowania c.i.f./f.o.b.										
Zakupy rezydentów za granicą										
Razem produkcja globalna										

Rys. 2.8. Schemat tablicy podazy wyrobów i usług (*supply table*)

Ź r ó d ło: opracowanie własne na podstawie: *Rachunek*... 2009.

Ostatecznie, zsumowanie pierwszej i drugiej ćwiartki daje kategorię zwaną podażą w cenach nabycia:

$$\mathbf{x}^{KPB} + \mathbf{m} + \mathbf{h} + \mathbf{t} = \mathbf{x}^{PN} \tag{2.26}$$

Trzecia ćwiartka tablicy podaży nie jest wypełniana. Niejako w czwartej ćwiartce umieszczono wartości pozwalające skorygować import z tytułu doszacowań

c.i.f./f.o.b.[14] i zakupów rezydentów za granicą. Dodatkowo, w tablicy podany jest podział produkcji globalnej na produkcję rynkową, na własne cele finalne i nierynkową.

W literaturze amerykańskiej (np. Miller i Blair 2009: 138) zamiast tablicy podaży pojawia się macierz tworzenia (*make matrix*). Macierz ta ma układ gałęziowo-produktowy. Element (*i,j*) stanowi wartość produktów *j*-tej grupy wytworzonych przez *i*-tą gałąź. Wiersz charakteryzuje więc strukturę produktową gałęzi. Macierz tworzenia może służyć jako podstawa do wyliczenia współczynników wyrażających udział produkcji *j*-tej gałęzi w produkcji dóbr *i*-tej kategorii (*output coefficient*, Meyer 1989: 4). Macierz tworzenia nie jest obecnie publikowana w ramach systemu rachunków narodowych.

Tablica wykorzystania (*use*) jest klasyczną tablicą *input-output*, składającą się z trzech ćwiartek, pokazującą przepływy produktów i koszty ich wytworzenia. Przedstawiana jest w układzie produktowo-gałęziowym. Element pierwszej ćwiartki pokazuje wartość produktów *i*-tej grupy zużytych do wytworzenia produktów *j*-tej gałęzi. Druga ćwiartka jest przedłużeniem wierszy pierwszej ćwiartki i zawiera informacje o produkcji finalnej produktów poszczególnych kategorii. Wartości przedstawione w dwóch pierwszych ćwiartkach wyrażone są w cenach nabycia i obejmują zarówno produkty krajowe, jak i importowane. Sumy wierszy tablicy wykorzystania stanowią wartość podaży produktów poszczególnych kategorii w cenach nabycia, są więc równe sumom wierszy tablicy podaży.

Trzecia ćwiartka zawiera informacje o elementach wartości dodanej. Stanowią one dopełnienie kosztów ponoszonych w gałęziach, podanych w kolumnach pierwszej ćwiartki. Sumy kolumn tablicy wykorzystania są równe sumom odpowiednich kolumn macierzy podaży, przedstawiają bowiem wartość produkcji poszczególnych gałęzi wyrażoną w cenach bazowych.

Tablice podaży i wykorzystania stanowią spójny zestaw danych opisujących wzajemne związki pomiędzy rodzajami produktów, gałęziami i sektorami ekonomicznymi. Ukazują miejsca wytwarzania produktów z wyróżnieniem nakładów czynnikowych i pozwalają śledzić ich zużycie.

Określenie „symetryczna tablica przepływów" (*Symmetric Input-Output Table* – SIOT) oznacza bilans wyrażony w układzie produktowo-produktowym lub gałęziowo-gałęziowym. Bardziej powszechnym standardem jest ten pierwszy, zalecany między innymi przez Eurostat[15]. Symetryczne tablice są konstruowane na bazie tablic podaży i wykorzystania i dlatego publikowane są nieco później[16].

---

[14] Zgodnie z SNA 1993: 15.68 i 15.69 import poszczególnych grup produktów podawany jest w wersji c.i.f., natomiast całkowita wartość importu wyceniana jest jako f.o.b.

[15] Tablice w układzie gałęziowym zestawiane są w Kanadzie, Holandii, Danii, Finlandii i Norwegii. Opracowywane są także na potrzeby bazy danych OECD.

[16] Jest to zazwyczaj kilka miesięcy. *Rachunek*… (2009) ukazał się w czerwcu, a *Bilans*… (2009) – w listopadzie tego samego roku.

Kompilacja tych dwóch tablic polega na przyporządkowaniu produkcji ubocznej uwidocznionej w macierzy podaży komórkom tablicy wykorzystania, dla których jest to produkcja podstawowa. W ten sposób tworzona jest symetryczna tablica w cenach nabywcy. Przyporządkowanie to można przeprowadzić przy założeniu produktowej lub gałęziowej technologii produkcji.

Stosując pierwsze założenie, przyjmuje się, że produkty mają tę samą strukturę nakładów, niezależnie od gałęzi, w której powstają, natomiast założenie o gałęziowej technologii produkcji oznacza, że produkty wytwarzane w gałęzi mają jednolitą strukturę nakładów, niezależnie, czy są to produkty podstawowe, czy uboczne. Założenie o produktowej technologii wytwarzania wydaje się być bliższe rzeczywistości, jednak jego użycie prowadzić może czasami do pojawienia się niemożliwych do zaakceptowania wartości[17].

Kolejnym etapem kompilacji jest wyrażenie bilansu w cenach bazowych. Operacja ta wymaga w przypadku polskiej tablicy wykorzystania 11 macierzy opisujących różnego rodzaju opłaty, marże i import (por. *Bilans*… 2009: 11–12).

Bilanse przepływów publikowane są w dwóch postaciach różniących się od siebie sposobem ujęcia produktów pochodzących z importu. Tablica zgodna z wariantem przedstawionym w punkcie 2.3.2 nosi nazwę *Bilans przepływów międzygałęziowych w bieżących cenach bazowych*, a para tablic omówiona w punkcie 2.3.3 to *Bilans przepływów międzygałęziowych w bieżących cenach bazowych dla produkcji krajowej* i *Wykorzystanie wyrobów i usług pochodzących z importu*.

2.8. Bilanse opisujące polską gospodarkę

Tablice przepływów międzygałęziowych publikowane były w Polsce już w drugiej połowie lat pięćdziesiątych. W systemach centralnie sterowanych, gdzie państwo było w stanie bezpośrednio narzucić wykonanie planu podmiotom gospodarczym, z rozwojem metod *input-output* wiązano początkowo ogromne nadzieje. Nadzieje te podsycane były przez rozwój matematycznych metod optymalizacyjnych. Model Leontiefa przekształcić bowiem można do postaci zagadnienia programowania liniowego. Pierwsze prace wskazujące na przydatność tablic do konstruowania zbilansowanych planów rozwoju gospodarki opublikowali w Polsce Lange (1958) i Sulmicki (1959).

Pomimo ciągłych prac nad rozwojem odpowiedniej klasy metod, praktyczne zastosowanie formalnych metod modelowania *input-output* było w krajach socjalistycznych bardzo ograniczone. Metody optymalizacyjne nie były stosowane, a planowane wielkości przepływów w tablicach przepływów międzygałęziowych

[17] Problemy związane z budową symetrycznych tablic na podstawie tablic podaży i wykorzystania nie zostały jeszcze jednoznacznie rozwiązane i są przedmiotem ożywionej dyskusji (np. Jansen i ten Raa 1990, Almon 1999, ten Raa 2005: 88–93).

ustalanie były na drodze negocjacji przedstawicieli poszczególnych branż (Augusztinovics 1995).

Bilanse przepływów międzygałęziowych publikowane były w rocznikach statystycznych od początku lat sześćdziesiątych XX w. Oprócz tego GUS opracowywał tablice o większym stopniu szczegółowości, które nie były publikowane, a niektóre z nich stanowiły wręcz materiał poufny (por. Lipiński 1997: 227). Trudno jest ocenić zarówno potencjał, jak i faktyczną przydatność tablic oraz metod *input-output* w gospodarce planowej, gdyż sam system gospodarczy nie sprostał wyzwaniom rzeczywistości.

Do końca lat osiemdziesiątych XX w. układ tablic oparty był na MPS (*Material Product System*), sposobie ujmowania gospodarki charakterystycznym dla państw socjalistycznych. Polegał on m. in. na odmiennym niż w SNA traktowaniu niektórych usług, tzw. usług niematerialnych. Klasyfikacja gałęziowa i produktowa także istotnie różniły się od obecnie przyjętych. Poza tym w tablicach znajdowały odbicie ograniczenia mechanizmów rynkowych, typowe dla systemu nakazowo-rozdzielczego. Tablice te posiadają obecnie jedynie wartość historyczną i nie mogą być używane do bardziej niż pobieżnej obserwacji procesów zachodzących w strukturze polskiej gospodarki.

Pierwsza tablica zestawiona w układzie SNA dotyczyła 1990 r. i powstała już w 1992 r. (*Bilans nakładów*… 1992) w wyniku przeszacowania tablicy zestawionej zgodnie z MPS. Oparta była na Klasyfikacji Gospodarki Narodowej (KGN) obowiązującej w Polsce do 1993 r. Tablica ta wyróżniała 27 gałęzi wytwarzających towary, 11 gałęzi usług materialnych oraz 5 gałęzi usług niematerialnych (te ostatnie zostały dołączone w wersji SNA).

Pierwszy zestaw tablic oparty na zaleceniach Eurostatu przedstawiał polską gospodarkę w 1995 r., a został opublikowany cztery lata później. Zawierał on tablice podaży i wykorzystania, przy czym ta ostatnia przedstawiona była w symetrycznym układzie produktowym, a poniżej wiersza produkcji globalnej umieszczono dodatkowo wiersze importu i podaży pozostałej (marże i podatki od produktów minus dotacje). Dzięki tym modyfikacjom sumy kolumn wyrażały podaż ogółem w cenach nabycia i były równe sumom odpowiednich wierszy, a tablicę można było określić mianem bilansu.

Tablica dotycząca 1995 r. przedstawiona była w agregacji najbardziej zbliżonej do wzorca Eurostatu, gdyż dzieliła gospodarkę na 57 gałęzi. W tym podziale nie uwzględniono górnictwa uranu i toru, które w Polsce nie występuje oraz usług świadczonych przez gospodarstwa domowe.

Niestety, wspomniany zestaw tablic nie został wykorzystany do opracowania symetrycznego bilansu (SIOT). Co prawda, ukazała się publikacja pod obiecującym tytułem (*Bilans*… 1999), jednak prace w kierunku uzyskania SIOT praktycznie ograniczyły się do przedstawienia tablicy wykorzystania w symetrycznym układzie produktowo-produktowym (przy zachowaniu wyrażenia w cenach nabycia i braku wyróżnienia importu).

Pierwszy bilans zgodny z układem SIOT pojawił się dopiero w 2004 r. i opisywał przepływy z 2000 r. Zestaw tablic dotyczący 2000 r. można uznać za publikację spełniającą założenia Eurostatu i pierwszą z serii tablic porównywalnych z danymi odnoszącymi się do innych krajów UE[18] (*Rachunek*… 2004, *Bilans*… 2004).

Publikacja dla 2005 r. potwierdziła nadzieje co do porównywalności tablic w czasie, pomimo wprowadzenia pewnych różnic w stosunku do tablic za rok 2000 (*Rachunek*… 2009, *Bilans*… 2009). W zakresie handlu zagranicznego modyfikacja dotyczyła importu i wynikała ze zmian w metodzie szacunku wynagrodzeń i zarobków Polaków pracujących za granicą (por. *Rachunek*… 2009: 7).

Tablice podaży i wykorzystania opracowywane są przez GUS corocznie, jednak publikuje się je co pięć lat. Tablice symetryczne opracowywane są i publikowane w odstępach pięcioletnich pod nazwą *Bilans przepływów międzygałęziowych*. Niestety, jak dotąd, GUS nie dostarcza tablic wyrażonych w cenach stałych.

Rozwój metod, a zwłaszcza ram instytucjonalnych, spowodował, że pojawiła się już baza danych pozwalająca na prowadzenie wysoce wiarygodnych badań na podstawie tablic *input-output*. W szczególności godna podkreślenia jest możliwość studiów porównawczych na podstawie tablic publikowanych przez Eurostat.

Inną międzynarodową bazę danych zawierającą tablice przepływów międzygałęziowych, w tym polskie, rozwija OECD (*STAN Input-Output database*). Są to wyłącznie symetryczne tablice skonstruowane w oparciu o nieco inne i mniej szczegółowe grupowanie[19]. Z tego powodu nie stanowią one interesującej alternatywy dla tablic Eurostatu i nie będą omawiane ani wykorzystywane w dalszej części pracy. Ich podstawowy potencjał leży w możliwości prowadzenia analiz porównawczych dla krajów pozaeuropejskich. Znajdujące się w bazie OECD tablice dla Polski dla lat 1995, 2000 i 2004 nie były oficjalnie publikowane przez GUS.

Zgodnie z wytycznymi Eurostatu, w rachunkach narodowych (a co za tym idzie także w tablicach przepływów międzygałęziowych) uwzględniona jest tzw. szara strefa, czyli działalność nienaruszająca prawa, która nie jest ujawniana organom państwowym, zazwyczaj z powodu chęci uniknięcia płacenia różnego rodzaju podatków. W niektórych innych publikacjach GUS podaje dane, obejmujące

---

[18] Porównywalność tablic dla różnych krajów UE nie jest doskonała. Układ tablic jest w każdym przypadku zgodny ze wzorcem, ale niektóre wartości w nich zawarte mogą przedstawiać coś innego w zależności od kraju. Praktycznie każde państwo członkowskie posiada swoją specyfikę gromadzenia danych, wynikającą z tradycji lub regionalnego charakteru pewnych rodzajów działalności. Skala niespójności danych nie jest na ogół duża.

[19] Tablice publikowane przez Eurostat wyróżniają najczęściej ok. 55 gałęzi w układzie produktowo-produktowym, podczas gdy tablice OECD – ok. 40 gałęzi w układzie działowym. Te ostatnie znaleźć można pod adresem http://www.oecd.org/document/3/0,3746,en_2649_34445_38071427_1_1_1_1,00.html [22.12.2011].

wyłącznie strefę „białą”, np. liczba pracujących obejmuje wyłącznie osoby wykonujące pracę na udokumentowanej podstawie (umowa o pracę, zarejestrowana działalność gospodarcza itp.). Zestawienie takich dwóch źródeł, np. w celu oszacowania wydajności pracy, daje nieprecyzyjne wyniki.

Wątpliwości są tym większe, im głębsza jest dezagregacja gałęziowa, gdyż rozmiar szarej strefy jest zróżnicowany – można się spodziewać, że odgrywa ona większą rolę w podmiotach wytwarzających usługi gastronomiczne niż w urzędach administracji publicznej. Problem ten uwidacznia się szczególnie w przypadku działu „gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników”, który zgodnie z informacją zawartą w tablicach przepływów międzygałęziowych wytwarza produkcję, natomiast nie jest uwzględniony w ogólnej liczbie pracujących.

2.9. Bilanse przepływów międzygałęziowych a inne krajowe źródła danych o handlu zagranicznym

W Unii Europejskiej istnieją dwa podstawowe źródła danych o handlu zagranicznym. Pierwsze źródło stanowi statystyka handlu zagranicznego, obejmująca wyłącznie towary, oparta na systemie celnym i deklaracjach VAT. Jest ona bardzo szczegółowa, a przepływy dóbr wyrażone są zarówno wartościowo, jak i w jednostkach fizycznych. Drugim źródłem jest bilans płatniczy, w którym rejestrowane są wszelkie transakcje krajowych podmiotów z zagranicą. Bilans płatniczy składa się z dwóch części: rachunku obrotów bieżących i rachunku obrotów kapitałowych. Obejmuje on nie tylko towary, ale także usługi oraz dochody i bieżące transfery.

Od 1992 r. podstawowym źródłem statystyki handlu zagranicznego są karty zgłoszenia celnego w ramach Jednolitego Dokumentu Administracyjnego (*Single Administrative Document* – SAD). Zniesienie granic pomiędzy państwami członkowskimi UE spowodowało konieczność utworzenia nowego wspólnego systemu statystyki obrotu towarowego pomiędzy tymi państwami.

W państwach należących do Unii Europejskiej dane o handlu zagranicznym gromadzone są na podstawie dwóch systemów sprawozdawczości statystycznej. System INTRASTAT obejmuje handel pomiędzy państwami członkowskimi UE, natomiast system EKSTRASTAT – obrót towarowy państw członkowskich z krajami trzecimi. Wraz z przystąpieniem do UE Polska została włączona do obu tych systemów[20].

---

[20] Program Badań Statystycznych Statystyki Publicznej określa, że organem odpowiedzialnym za tworzenie bazy danych z deklaracji INTRASTAT jest Ministerstwo Finansów, które przekazuje tę bazę Głównemu Urzędowi Statystycznemu. Obowiązek składania zbiorczej, miesięcznej informacji o dokonanych przywozach i wywozach ciąży na podmiotach będących płatnikami VAT, przekraczających progi obrotów ustalane przez Prezesa GUS. Obsługę zgłoszeń celnych i deklaracji

Zarówno wartości importu c.i.f., jak i eksportu f.o.b. opublikowane w tablicach przepływów są zgodnie z odpowiednimi danymi w rachunkach narodowych wg sektorów instytucjonalnych. Dane dotyczące importu opublikowane w tablicach przepływów międzygałęziowych zostały opracowane na podstawie (*Bilans*… 2009: 12):

• informacji o strukturze zużycia wyrobów i usług pochodzących z importu, za pomocą sprawozdania o wartości zużytych materiałów, energii i usług obcych oraz zapasów za rok 2005 na formularzu G-05;

• informacji o reeksporcie i obrocie uszlachetniającym z systemu informatycznego handlu zagranicznego (CELINA);

• wykorzystania.

Dane o eksporcie opracowano natomiast na podstawie dwóch źródeł informacji (*Rachunek*… 2009: 24), tzn. systemu CELINA i bilansu płatniczego.

W eksporcie usług uwzględniono usługi pośrednictwa finansowego mierzone pośrednio (*Financial Intermediation Services Indirectly Measured* – FISIM), które wynikają z bilansu odsetek otrzymanych i wypłaconych przez banki. W tablicy ujęty jest także reeksport, czyli eksport produktów importowanych. Tego rodzaju działalność nie powoduje wzrostu produkcji w gospodarce krajowej, stąd kategoria ta w niektórych dalszych rozważaniach zostanie pominięta[21].

Tabela 3.1 zawiera zestawienie danych dotyczących polskiego eksportu i importu pochodzących z trzech podstawowych rodzajów publikacji dostępnych w kraju. Rozbieżność pomiędzy wynikami handlu zagranicznego publikowanymi przez NBP i GUS występująca w 1995 r. wynikała z odrębnego sposobu gromadzenia informacji przez obie instytucje. W 2000 r. problem ten praktycznie przestał istnieć. Można jednak zauważyć, że wartości eksportu, publikowane w tablicach przepływów międzygałęziowych, różnią się od odpowiednich wartości publikowanych w Rachunkach narodowych i przez NBP. Różnica ta jest widoczna w 2005 r.

W dalszych rozważaniach jako wartość importu i eksportu przyjmowane będą wartości bez doszacowań, pomimo że różnią się one od wartości publikowanych w innych źródłach. Te wartości są bowiem bliższe pojęciu eksportu f.o.b. i importu c.i.f. Tak też wyrażone są wartości obrotów na szczeblu gałęziowym. Przeliczanie tych wartości w celu uzgodnienia ich na szczeblu makroekonomicznym z Rachunkami narodowymi i Bilansem płatniczym NBP nie jest celowe. W razie potrzeby uzgodnienia wyników w skali makroekonomicznej można korygować sumy wartości uzyskanych na szczeblu gałęziowym.

INTRASTAT wspomaga system CELINA, który działa we wszystkich placówkach celnych (urzędach i oddziałach celnych).

[21] Zaangażowanie krajowych firm w reeksport polega na świadczeniu usług handlowych i transportowych. Ponieważ tablice przepływów wyrażane są w cenach bazowych, wartość tych usług ujęta jest jako eksport dóbr krajowych.

Tabela 2.1. Zestawienie danych dotyczących polskiego handlu zagranicznego według źródeł, w mln zł, ceny bieżące

Źródło danych	1995	2000	2005
Eksport f.o.b.			
NBP	86 589	201 585	364 671
Rachunki narodowe	78 234	201 908	364 658
Tablice *input-output* (zawiera wykorzystanie produktów importowanych i podatki od produktów pomniejszone o dotacje do produktów)	78 172	201 548	349 239
Tablice *input-output*	b.d.	192 632	326 727
Import c.i.f.			
NBP	82 005	248 888	371 327
Rachunki narodowe	70 975	249 712	371 946
Tablice *input-output* (zawiera doszacowanie c.i.f./ f.o.b. i zakupy rezydentów za granicą)	70 935	248 867	371 945
Tablice *input-output*	b.d.	246 785	358 825

Ź r ó d ł o: *Bilans Płatniczy NBP*; *Rocznik Statystyczny* 2007 i 2008, *Bilans*… 1999, 2004, *Rachunek*… 2004, *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009.

Praktycznie wszystkie źródła danych opisujące wymianę towarową wykorzystują grupowanie produktowe. Tablice przepływów międzygałęziowych nie są wyjątkiem. Tablica podaży pozwala na przejście z klasyfikacji produktowej (PKWiU) na gałęziową (PKD), co umożliwia powiązanie informacji na temat handlu zagranicznego z bez mała wszystkimi dostępnymi danymi dotyczącymi gospodarki. Oprócz PKWiU, Główny Urząd Statystyczny dostarcza informacje zgodne z Nomenklaturą Scaloną (*Combined Nomenclature* – CN) i Międzynarodową Standardową Klasyfikacją Handlu (*Standard International Trade Classification* – SITC), a także według głównych kategorii ekonomicznych (*Broad Economic Categories* – BEC, klasyfikacja oparta na SITC), która wskazuje przeznaczenie produktów. Są to jednak układy specyficzne dla statystyki handlu zagranicznego i trudno zestawiać tego typu dane z informacjami dotyczącymi innych wielkości ekonomicznych.

Kolejną niewątpliwą przewagą tablic *input-output* nad innymi, popularnymi źródłami danych jest zawarta w nich informacja na temat obrotów w sferze usług. Tablica podaży podaje także informacje (niestety ogólne) na temat wartości zakupów rezydentów polskich za granicą. Tablice podaży i wykorzystania publikowane są corocznie, zaś eksport wyrażony jest w tych tablicach w cenach nabycia.

2.10. Podsumowanie

Tablice przepływów międzygałęziowych są dobrze zakorzenionym elementem systemu sprawozdawczości statystycznej. Będąc składową systemu rachunków narodowych, są jednak, przynajmniej na razie, publikowane jako odrębne zestawienia. Zestaw tablic jest tworem dość złożonym, co wynika z faktu, że przedstawienie procesów ekonomicznych na szczeblu gałęziowym związane jest z problemami, które nie występują na szczeblu makroekonomicznym. W polskiej literaturze nie pojawił się dotąd całościowy, dokładny opis zasad konstrukcji publikowanych obecnie tablic.

Układ tablic przepływów publikowanych w Polsce ulegał zmianom, których największa intensywność związana była z transformacją ustrojową na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych XX w. Obecnie, na początku XXI w., system sprawozdawczości statystycznej obowiązujący w naszym kraju został w dużym stopniu dostosowany do rozwiązań obowiązujących w Unii Europejskiej, co daje gwarancję stabilności. Co kilka lat w ramach UE dokonywane są jednak modyfikacje klasyfikacji gałęziowych i produktowych, które zmuszają do bacznego śledzenia uwag metodycznych zawartych w kolejnych edycjach tablic.

Badania związków pomiędzy handlem zagranicznym a pozostałymi aspektami funkcjonowania gospodarki na poziomie gałęziowym napotykają na problem niezgodności klasyfikacji stosowanych w statystykach handlu zagranicznego (np. SITC) z szeroko stosowaną klasyfikacją PKWiU. Tablice przepływów międzygałęziowych zapewniają spójność danych pod tym względem, co więcej, zawierają niedostępną nigdzie indziej szczegółową informację o przepływach produktów pochodzących z importu. Te zalety wyeksponowane zostały w następnym rozdziale.

3. ZASTOSOWANIA TABLIC PRZEPŁYWÓW MIĘDZYGAŁĘZIOWYCH GUS WE WSKAŹNIKOWYCH ANALIZACH HANDLU ZAGRANICZNEGO

3.1. Analiza struktury produktowej handlu zagranicznego

Drogą do wyjaśnienia przyczyn zróżnicowania wielkości i struktury wymiany handlowej jest analiza podobieństw i różnic gospodarek państw prowadzących wymianę. Do połowy XX w. za podstawowe determinanty handlu zagranicznego uznawano zróżnicowanie wyposażenia krajów w zasoby czynników produkcji (z uwzględnieniem występowania surowców naturalnych). Jest to oczywista konsekwencja spostrzeżenia, że wymiana towarów jest w istocie wymianą nakładów czynników produkcji w nich zawartych. Po II wojnie światowej pojawiły się jednak zjawiska, których nie udało się wyjaśnić za pomocą tradycyjnych teorii. Są to przede wszystkim (Meliciani 2001: 17):

1) fakt, że większość handlu odbywa się między krajami o raczej podobnej niż różnej gospodarce;

2) wzajemna wymiana dóbr o podobnej intensywności nakładów czynników produkcji;

3) handel zagraniczny wewnątrz firm i bezpośrednie inwestycje zagraniczne.

Spotęgowało to zainteresowanie ekonomistów śledzeniem zmian struktury wymiany towarowej. W zakresie badań pojawiła się także wymiana usług. Obok mierników intensywności handlu w ogóle i handlu wewnątrzgałęziowego w szczególności, w literaturze przedmiotu pojawiły się próby empirycznej analizy procesu wzrostu międzynarodowej fragmentaryzacji procesów wytwórczych i związanego z tym rozwoju *offshoringu*. Obiektywna i całościowa ocena efektów tego zjawiska jest bardzo istotna z punktu widzenia polityki państwa, szczególnie dla sfery zatrudnienia.

Dążenie do wyjaśnienia wspomnianych zjawisk doprowadziło z jednej strony do zaproponowania alternatywnych modeli opisujących przyczyny występowania handlu zagranicznego, a z drugiej – do rozszerzenia pojęcia „czynnik produkcji" w ramach klasycznego modelu Heckschera-Ohlina.

3.2. Pomiar intensywności handlu

Jednym z podstawowych wątków odnoszących się do wpływu handlu zagranicznego na gospodarkę jest badanie związku pomiędzy otwartością gospodarki a wzrostem gospodarczym[1]. Pojęcie otwartości (*openness*) gospodarki doczekało się w literaturze wielu definicji (por. np. Yanikkaya 2003), coraz częściej wykraczających poza samą wymianę towarów i usług, obejmujących różnorodne aspekty współpracy międzynarodowej, przede wszystkim przepływy czynników produkcji. W wymiarze społecznym miernikiem otwartości może być np. udział imigrantów w populacji kraju (Ferrieri 2006).

Mierniki otwartości ograniczone do handlu zagranicznego podzielić można na dwie podstawowe kategorie: mierniki *a posteriori* obrotów handlowych (intensywności handlu, *trade intensity*[2]) i mierniki *a priori*, określające wielkość restrykcji w handlu zagranicznym. Dowrick i Golley (2004) używają do ich określenia pojęć *revealed openness* i *policy openness*. Tablica przepływów międzygałęziowych jest odpowiednim źródłem danych dla oszacowań wskaźników, należących do pierwszej kategorii, natomiast nie dostarcza informacji potrzebnych do obliczenia mierników restrykcji.

Przed 1990 r. polska gospodarka prowadziła niezbyt intensywną wymianę handlową z zagranicą. Oprócz instytucjonalnych ograniczeń handlu przyczyniła się do tego także niska konkurencyjność polskich produktów, mająca swoje źródło w niskiej efektywności procesów wytwórczych. Podstawowym towarem eksportowym był węgiel. Alokacja uzyskanych z eksportu dewiz nie wynikała z działania praw rynku, lecz decyzji politycznych, co nie zachęcało eksporterów. Wkrótce po upadku gospodarki centralnie sterowanej i rozwiązaniu Rady Wzajemnej Pomocy Gospodarczej polski handel zagraniczny rozpoczął okres szybkiego wzrostu, powiązanego z jednoczesną zmianą struktury geograficznej, a także produktowej.

Proces ten można prześledzić, obserwując podstawowy miernik intensywności handlu na szczeblu makroekonomicznym, jakim jest relacja wartości obrotów handlowych (import plus eksport) do wartości Produktu Krajowego Brutto (rys. 3.1). Pomimo różnic w sposobie gromadzenia danych, niezależne źródła jednoznacznie wskazują na wyraźny, długookresowy wzrost tego wskaźnika dla Polski, począwszy od połowy lat dziewięćdziesiątych XX w.

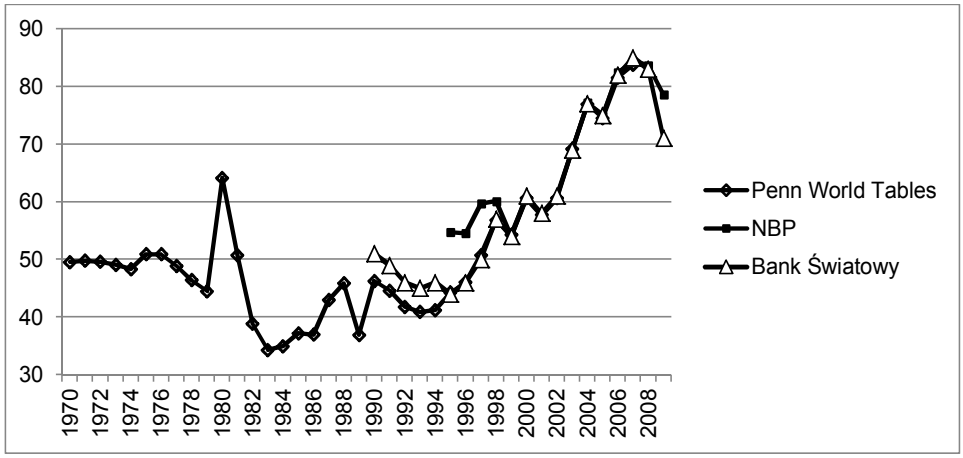
Podobne procesy obserwować można także w przypadku innych krajów postsocjalistycznych (por. rys. 3.2). Porównanie wartości na obu wykresach

---

[1] Przegląd literatury znaleźć można np. w artykule Dowricka i Golley (2004) lub Dollara i Kraaya (2004).

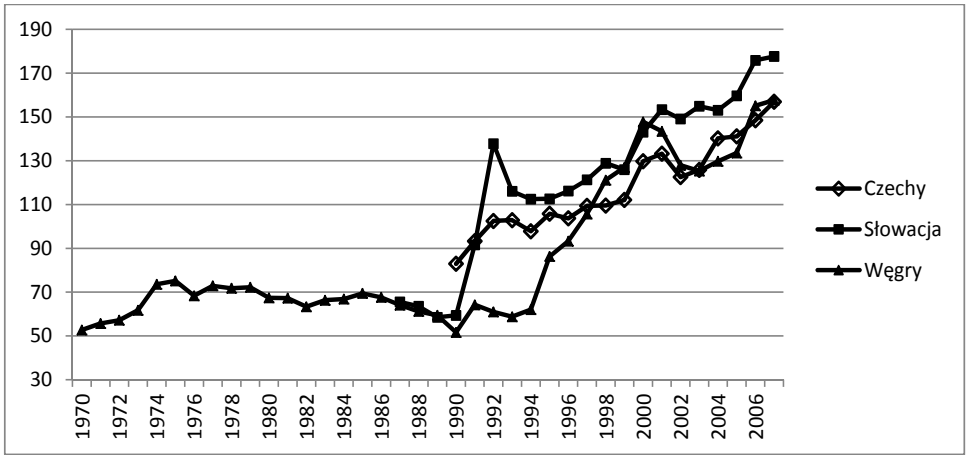
[2] Termin ten może pojawiać się także w innych znaczeniach, np. jako miara powiązań handlowych pomiędzy regionami świata, por. http://www.unescap.org/tid/aptiad/trade%20intensity.pdf [22.12.2011].

potwierdza prawidłowość, zgodnie z którą intensywność wymiany handlowej kraju jest odwrotnie proporcjonalna do jego wielkości.



Rys. 3.1. Wskaźnik intensywności handlu Polski – relacja obrotów handlowych do PKB w %, ceny bieżące

Ź r ó d ł o: Heston, Summers, Aten 2009, *Bilans Płatniczy NBP*, *The World Bank Group* 2010.



Rys. 3.2. Wskaźnik intensywności handlu Czech, Słowacji i Węgier – relacja obrotów handlowych do PKB w %, ceny bieżące

Ź r ó d ł o: Heston, Summers, Aten 2009.

Wzrost intensywności handlu rozpoczęty na początku lat dziewięćdziesiątych XX w. wynika z trzech głównych przyczyn:

1) wprowadzenia gospodarki wolnorynkowej;

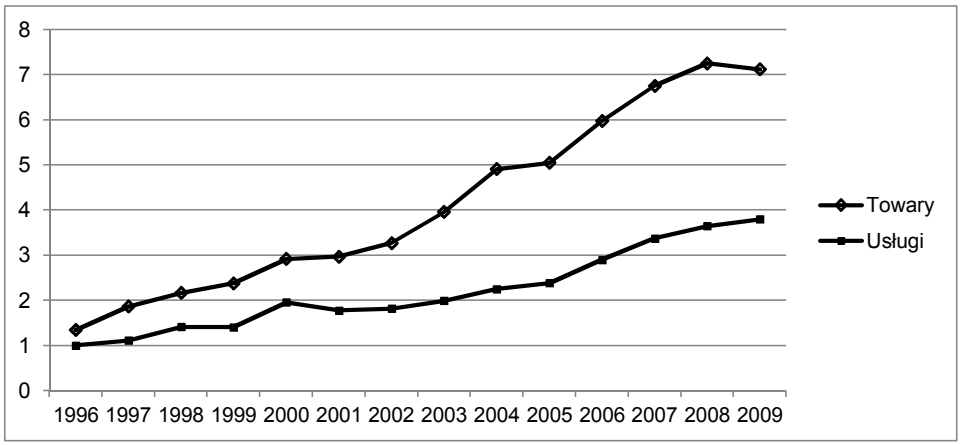
2) przygotowań do akcesji, a później samej akcesji do Unii Europejskiej;

3) ogólnoświatowej tendencji do wzrostu obrotów towarowych, wynikającej ze wzrostu efektywności środków transportu i komunikacji, wzrostu zamożności itp. W przypadku Polski czynniki tego typu mogą oddziaływać wyjątkowo silnie, ze względu na nadrabianie zaległości w dziedzinie infrastruktury (ze wsparciem UE) i szybki wzrost PKB.

Jednoznaczne określenie siły oddziaływania poszczególnych czynników na wzrost intensywności polskiego handlu jest zadaniem niezwykle trudnym i dlatego nie pojawiły się jeszcze odpowiednie szacunki. Podjęto natomiast liczne studia zarówno teoretyczne, jak i empiryczne, dotyczące drugiej grupy czynników, tzn. efektów przystąpienia Polski do UE (np. Wysokińska i Witkowska 2004).

Wskaźnik widoczny na rys. 3.1 kształtowany jest przez dwa podstawowe procesy zachodzące w strukturze wytwarzania. Po pierwsze, następuje intensywny wzrost obrotów towarami, co jest najbardziej spektakularnym efektem przemian systemowych w gospodarce. Po drugie, w polskim PKB rośnie udział usług, które z natury rzeczy są dobrami o ograniczonych możliwościach handlu.

Procesy globalizacji powodują, że w ostatnich latach istnieją coraz większe możliwości wymiany usług, co związane jest, między innymi, z łatwiejszym przepływem osób (układ z Schengen) i rozwojem sektora obsługi firm (*Business Process Outsourcing* – BPO). Mimo to, wzrost obrotów usługami jest prawie dwukrotnie wolniejszy niż handlu towarami (por. rys. 3.3). Rosnący udział usług w PKB obniża więc ogólny wskaźnik intensywności handlu.



Rys. 3.3. Dynamika obrotów handlowych Polski w cenach bieżących, 1995 = 1

Ź r ó d ł o: *Bilans Płatniczy NBP*.

Pomiar intensywności handlu na szczeblu gałęziowym wymaga zestawienia danych dotyczących handlu i PKB przedstawionych w tej samej klasyfikacji. Tablica przepływów międzygałęziowych jest więc wyjątkowo wygodnym źródłem danych dla tego typu analiz. Podstawowym miernikiem intensywności handlu jest, prezentowana powyżej na szczeblu makroekonomicznym, relacja obrotów handlu zagranicznego do PKB[3]. Na szczeblu gałęziowym miernik ten liczony jest następująco:

$$IT_i = \frac{E_i + M_i}{PKB_i} 100\% \tag{3.1}$$

gdzie:

E_i – eksport produktów *i*-tej gałęzi,

M_i – import produktów *i*-tej gałęzi,

PKB_i – produkt krajowy brutto *i*-tej gałęzi, stanowiący wartość dodaną tej gałęzi powiększoną o podatki od produktów i pomniejszona o dotacje do produktów[4]. Istotne jest, aby licznik i mianownik formuły 3.1 wyrażone były w tym samym układzie agregacji. W omawianym poniżej przypadku jest to układ produktowy.

Wskaźniki 3.1 policzone dla lat 1995, 2000 i 2005 podano w tab. 3.2. Porównanie wyników w poszczególnych latach jest utrudnione z powodu zmian w sposobach gromadzenia i prezentacji danych stosowanych przez GUS. O ile tablice za lata 2000 i 2005 są pod tym względem do siebie zbliżone, o tyle tablica za 1995 r. różni się od nich w sposób znaczący. Została ona wyrażona w cenach nabycia (stąd zerowa wartość usług handlu detalicznego), bez wydzielenia importu. Informacje w takim układzie znaleźć można także w opracowywanych corocznie rachunkach podaży i wykorzystania.

Wyniki obliczeń zaprezentowane w tab. 3.2 potwierdzają ogólny obraz przedstawiony na rys. 3.1. Wskaźniki obliczone dla towarów, czyli gałęzi o numerach do 27 włącznie, wykazują wyraźny wzrost pomiędzy 2000 i 2005 r.. Wyjątkami są produkty rolnictwa i łowiectwa (poz. 1), wyroby tytoniowe (poz. 7), a także masa włóknista, papier i wyroby z papieru (poz. 12). Obrót tymi drugimi jest zresztą bardzo niski. Szczególnie wysokimi wartościami wskaźników cechuje się elektronika (poz. 21 i 23) i środki transportu (poz. 25 i 26).

Zachowanie wskaźników dla gałęzi usługowych jest wyraźnie zróżnicowane. Szczególnie zwraca uwagę gwałtowny spadek intensywności handlu w zakresie usług pośrednictwa finansowego i ubezpieczeniowych. Wyniki przedstawione w tab. 3.2 potwierdzają zdecydowanie mniejszą intensywność handlu usługami niż towarami, z wyjątkiem usług transportowych.

---

[3] W literaturze pojawiają się propozycje bardziej złożonych mierników intensywności (np. Ruiz Estrada i Yap 2006), ale na ogół ich przewagi nad klasycznym miernikiem są podważane (por. np. De Lombaerde 2009).

[4] Wartość dodaną znaleźć można w bilansie przepływów, natomiast podatki – w tablicy podaży. Kategoria „podatki od produktów pomniejszone o dotacje do produktów" znajduje się także w bilansie przepływów, ale wartości tam podane dotyczą podatków płaconych przez nabywców.

Tabela 3.1. Intensywność handlu poszczególnych grup produktów (w %)

Nr	Nazwa skrócona	1995	2000	2005
1	2	3	4	5
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	26,7	36,8	32,8
02	Produkty gospodarki leśnej	11,7	21,8	30,1
03	Produkty rybactwa	46,6	101,7	327,7
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	40,2	31,0	35,5
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa pozost.	482,4	615,7	621,9
06	Artykuły spożywcze i napoje	53,4	48,0	80,4
07	Wyroby tytoniowe	25,0	4,1	3,4
08	Wyroby włókiennicze	116,2	388,4	454,8
09	Odzież i wyroby futrzarskie	128,6	122,7	140,7
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	122,2	164,0	216,9
11	Drewno i wyroby z drewna	116,7	146,4	187,0
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	184,6	373,6	300,9
13	Druki i zapisane nośniki informacji	35,1	18,2	29,3
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	57,3	32,2	68,1
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	226,2	278,4	391,5
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	106,6	177,6	255,4
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	87,7	86,3	94,9
18	Metale	207,8	381,3	418,3
19	Wyroby metalowe gotowe	86,3	142,3	175,4
20	Maszyny i urządzenia	174,8	332,6	349,9
21	Maszyny biurowe i komputery	461,2	442,1	579,5
22	Maszyny i aparatura elektryczna	151,8	270,5	394,8
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	194,5	471,7	839,7
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	190,5	193,4	210,9
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	228,1	289,5	516,9
26	Sprzęt transportowy pozostały	203,3	324,0	425,6
27	Meble i wyroby pozostałe	107,1	171,6	197,2
28	Surowce wtórne	0,0	0,0	0,0
29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	3,1	4,4	6,7
30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	0,0	0,0	0,0
31	Roboty budowlane	31,3	18,7	11,7
32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	3,0	29,6	26,3
33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	1,7	14,4	45,0
34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	0,0	30,4	30,6
35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	24,5	10,4	0,1
36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	26,1	33,8	49,3

Tab. 3.1 cd.

1	2	3	4	5
37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	328,9	1180,1	751,2
38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	78,0	189,6	49,4
39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	25,9	30,5	8,4
40	Usługi pośrednictwa finansowego	603,2	87,9	13,4
41	Usługi ubezpieczeniowe	318,1	143,8	17,4
42	Usługi pomocnicze finansowe	0,0	0,0	1,1
43	Usługi związane z nieruchomościami	0,0	0,0	1,8
44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	19,2	14,8	9,3
45	Usługi informatyczne	43,9	41,7	49,1
46	Usługi badawczo-rozwojowe	6,0	13,8	22,7
47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	34,5	17,0	22,9
48	Usługi administracji publicznej	0,0	0,0	0,0
49	Usługi edukacji	0,7	0,0	0,3
50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	0,4	0,3	0,4
51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	0,0	0,0	0,0
52	Usługi organizacji członkowskich	0,0	0,0	0,0
53	Usł. związane z kulturą, rekreacją i sportem	4,6	10,4	13,3
54	Usługi pozostałe	1,9	3,0	0,0
55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,0	0,0	0,0
	Przeciętnie	47,6	60,8	69,7

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie *Bilans*… 1999, 2004, 2009.

Podobne porównanie intensywności handlu dla lat 1990 i 2000 przedstawił Przybyliński (2006a). Zgodnie z rezultatami tych badań przeciętny wskaźnik intensywności wzrósł w tym okresie o ok. 50%. Wykorzystanie tablic *input-output* za oba wspomniane lata wymagało zastosowania nieco innego podziału gałęziowego i użycia samej wartości dodanej w miejsce PKB. Dane ze wszystkich przedstawionych źródeł potwierdzają tezę, że w Polsce w latach dziewięćdziesiątych XX w. i na początku XXI nastąpił dość szybki wzrost intensywności handlu.

3.3. Importochłonność produkcji i *offshoring*

Jednym z aspektów rosnącej intensywności handlu jest wzrost roli, jaką import odgrywa w procesie produkcji. Nie ogranicza się ona do wykorzystywania surowców niewystępujących w kraju, lecz rozwija się wraz z postępującym międzynarodowym podziałem pracy. Importochłonność produkcji oznacza udział pośrednich produktów

importowanych w kosztach wytworzenia krajowych produktów. Przez analogię można także operować pojęciami importochłonności inwestycji lub konsumpcji.

W skali makroekonomicznej wyróżnia się pojęcie importochłonności gospodarki, które oznacza najczęściej relację importu do PKB, jest więc pokrewne intensywności handlu. Wskaźnik penetracji importu jest z kolei relacją importu do krajowego popytu finalnego. Porównanie Polski z wybranymi krajami OECD pod względem wielkości penetracji handlu znaleźć można w pracy Radły i Kowalewskiego (2008). Obliczenia wspomnianych autorów wskazują na wyraźną tendencję wzrostową tego wskaźnika w latach 1990–2005, przy czym dotyczy ona głównie dóbr, a w dużo mniejszym zakresie – usług. Te podstawowe współczynniki makroekonomiczne nie wyróżniają kierunków wykorzystania importu.

Istnienie tablic przepływów międzygałęziowych z wydzieleniem importu pozwala na oszacowanie bardziej szczegółowych współczynników importochłonności, przede wszystkim dokładne określenie importochłonności produkcji. Zgodnie z układem tablic jest to możliwe w podziale na 55 grup produktów przy jednoczesnym wyróżnieniu 55 grup produktów importowanych. Współczynniki bezpośredniej importochłonności produkcji zapisać można przy wykorzystaniu oznaczeń wprowadzonych w rozdziale 2 jako:

$$a_{ij}^{M} = \frac{x_{ij}^{M}}{X_{j}^{K}} \tag{3.2}$$

Wyrażają one wartość importowanych produktów *i*-tej grupy zużytych do wytworzenia krajowych produktów *j*-tej grupy o jednostkowej wartości. Wartości wszystkich 3025 współczynników znaleźć można w *Bilansie*… (2004 i 2009). Ponieważ elementy x_{ij}^{M} wycenione są w konwencji c.i.f., współczynniki te nie uwzględniają ceł. W tab. 3.3 przedstawione zostały współczynniki przeciętnej importochłonności w gałęziach, czyli sumy:

$$a_{j}^{M} = \sum_{i=1}^{55} a_{ij}^{M} \tag{3.3}$$

będące całkowitymi udziałami kosztów importowanych produktów pośrednich w kosztach produkcji *j*-tej gałęzi. Jak widać, przeciętna importochłonność produkcji wzrosła w polskiej gospodarce z 9,7% w 2000 r. do 11,5% w roku 2005. Wzrost ten wystąpił głównie w przemyśle przetwórczym. Udział kosztów importowanych produktów pośrednich jest najwyższy w przypadku produkcji koksu i produktów rafinacji ropy naftowej (poz. 14), co jest oczywiste ze względu na konieczność sprowadzania ropy naftowej z zagranicy. Niewiele niższą wartość (ponad 60%) omawiany współczynnik przyjął w 2005 dla grupy „Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekomunikacyjne" (poz. 23).

Tablice przepływów międzygałęziowych są szczególnie przydatne w szacowaniu współczynników pełnej importochłonności produkcji, uwzględniających

wartość zużycia pośredniego w kosztach wytworzenia produktów finalnych. GUS publikuje takie współczynniki. Zasady ich konstrukcji omówione są w punkcie 4.8.3, a także w rozdziale siódmym, gdzie użyte są w charakterze mnożników cen.

Tabela 3.2. Importochłonność produkcji w Polsce (w %)

Nr	Nazwa skrócona	2000	2005	Nr	Nazwa skrócona	2000	2005
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	4,0	4,3	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	13,0	11,6
02	Produkty gospodarki leśnej	0,8	1,0	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	2,1	1,8
03	Produkty rybactwa	5,5	5,1	31	Roboty budowlane	9,9	9,2
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	2,5	2,7	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	6,4	4,4
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	3,3	3,1	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	4,9	7,3
06	Artykuły spożywcze i napoje	8,0	9,5	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	2,9	3,2
07	Wyroby tytoniowe	15,2	25,2	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	1,0	1,2
08	Wyroby włókiennicze	28,4	31,1	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	4,9	8,5
09	Odzież i wyroby futrzarskie	25,2	25,0	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	22,6	10,8
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	28,4	33,2	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	10,1	6,6
11	Drewno i wyroby z drewna	15,2	15,8	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	6,4	9,8
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	28,5	25,7	40	Usługi pośrednictwa finansowego	7,2	4,4
13	Druki i zapisane nośniki informacji	17,1	18,1	41	Usługi ubezpieczeniowe	1,3	0,7
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	60,8	67,5	42	Usługi pomocnicze finansowe	1,2	0,8
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	26,6	30,0	43	Usługi związane z nieruchomościami	0,8	0,5
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	24,0	28,0	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	3,3	4,1
17	Wyroby z pozostałych surowców niemetalicznych	10,6	11,0	45	Usługi informatyczne	5,9	4,9
18	Metale	20,1	25,3	46	Usługi badawczo- rozwojowe	4,5	3,5

Tab. 3.2 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
19	Wyroby metalowe gotowe	15,3	19,5	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	4,3	5,5
20	Maszyny i urządzenia	17,3	21,0	48	Usługi administracji publicznej	1,1	2,7
21	Maszyny biurowe i komputery	31,0	31,0	49	Usługi edukacji	1,2	0,7
22	Maszyny i aparatura elektryczna	19,7	28,4	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	2,2	3,6
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	46,8	62,0	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	0,4	0,2
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	13,4	16,6	52	Usługi organizacji członkowskich	2,5	1,4
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	34,4	43,3	53	Usł. związane z kulturą, rekreacją i sportem	3,7	4,1
26	Sprzęt transportowy pozostały	13,3	20,1	54	Usługi pozostałe	1,9	2,3
27	Meble i wyroby pozostałe	17,0	19,7	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,0	0,0
28	Surowce wtórne	4,7	3,4		Przeciętnie	9,7	11,5

Ź r ó d ł o: *Bilans*… 2004, 2009.

Istotną przyczyną wzrostu importochłonności może być rozwój *offshoringu*, czyli zjawiska polegającego na przenoszeniu przez firmy procesów gospodarczych za granicę. Istota tego zjawiska leży w przestrzennym rozdzieleniu etapów (czyli fragmentaryzacji) procesu produkcji. Podział zadań przy produkcji szpilek, opisywany przez Adama Smitha, pozwalał firmie podnieść wydajność pracy. Koordynacja tego procesu możliwa była jedynie wtedy, gdy przebiegał on w jednym miejscu. Rozwój środków komunikacji, a także technik organizacji produkcji, umożliwia obecnie przestrzenne rozdzielenie poszczególnych zadań. Przekazanie fragmentu procesu produkcyjnego innemu podmiotowi określane jest jako *outsourcing*. Przeciwnym zjawiskiem jest pionowa integracja procesu produkcyjnego, oznaczająca przejęcie zadań (etapów produkcji) od innych firm.

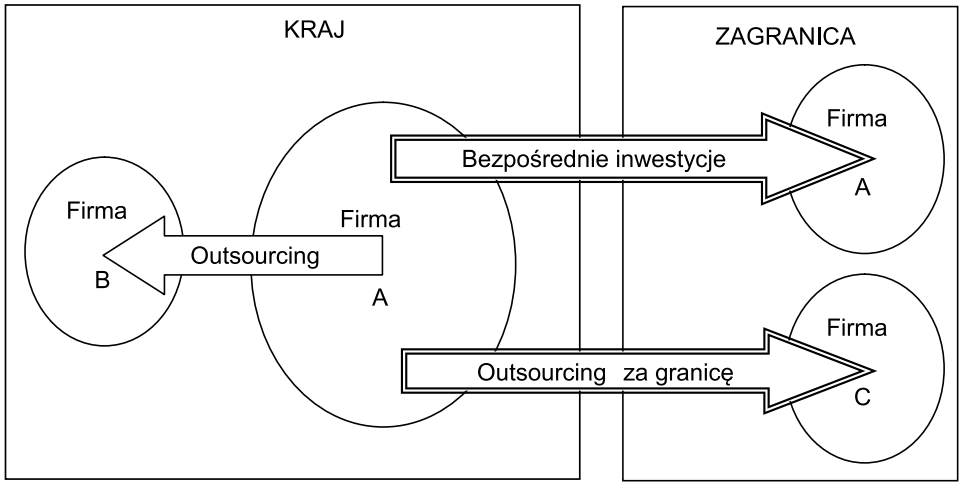
Fragmentaryzacja w skali międzynarodowej pozwala lepiej wykorzystać przewagi komparatywne poszczególnych krajów[5]. *Offshoring* wynika więc głów-

[5] „Fragmentaryzacja dokonywana w skali międzynarodowej polega na rozbiciu pionowo zintegrowanego procesu produkcji na poszczególne stadia, różniące się pod względem wykorzystania czynników produkcji i umieszczeniu ich w różnych krajach zgodnie z posiadaną przez nie przewagą komparatywną" (Cieślik 2008: 729).

nie z przyczyn ekonomicznych. Może mieć charakter bezpośrednich inwestycji zagranicznych (*offshore in-house sourcing*) lub ograniczać się do zlecania wykonania pewnych zadań zagranicznemu wykonawcy (*offshore outsourcing*, por. OECD 2007: 17–19). Część autorów zawęża pojęcie *offshoringu* do bezpośrednich inwestycji zagranicznych, wyraźnie wyłączając z niego *outsourcing* za granicę. Czynią tak np. Miroudot i in. (2009: 8–9), którzy zamiast *offshore outsourcing* używają określenia *international outsourcing*.

Warto zaznaczyć, że bezpośrednich inwestycji zagranicznych nie można zaliczyć do *outsourcingu*, gdyż nie prowadzą one do przekazywania zadań produkcyjnych obcym podmiotom, wręcz przeciwnie, często ich wynikiem jest pionowa integracja procesu produkcji. Pojęcia te, mające swoje korzenie w mikroekonomii, są stosowane w analizach procesów zachodzących w skali makro.

Pomiar skali o*ffshoringu* w postaci bezpośrednich inwestycji zagranicznych wymaga bardzo dokładnego przyjrzenia się obrotom firm zagranicznych. Problem ten dotyczy zarówno badania inwestycji zagranicznych w Polsce, jak i inwestycji polskich za granicą. Tablice *input-output* nie zawierają potrzebnych do tego informacji, jednak stanowią doskonałe źródło danych o przepływach produktów pośrednich. Import pośrednich produktów obejmuje zarówno produkty zagranicznych firm, jak i zagranicznych oddziałów firm krajowych. Z tego względu definicja *offshoringu* rozumiana będzie poniżej w szerszym zakresie, jako przekazywanie zadań produkcyjnych za granicę w postaci bezpośrednich inwestycji zagranicznych i klasycznego *outsourcingu*. Jest to podejście stosowane m. in. przez OECD (2007). Różnice pomiędzy omawianymi pojęciami ilustruje rys. 3.4. Podwójnie obwiedzione zostały pola oznaczające *offshoring*.



Rys. 3.4. Przenoszenie zadań procesu produkcyjnego: *outsourcing* i *offshoring*

Ź r ó d ł o : opracowanie własne na podstawie Comittee… 2006: 9.

Początkowo zjawiska *outsourcingu* i *offshoringu* ograniczały się do procesów wytwarzania towarów, jednak w miarę rozwoju telekomunikacji i informatyki objęły także procesy usługowe. Rozwój *offshoringu* jest przejawem globalizacji gospodarki, która prowadzi do zmiany charakteru międzynarodowego podziału pracy z produktowego na zadaniowy (procesowy). O ile dziewiętnastowieczni ekonomiści analizowali przyczyny specjalizacji krajów w wytwarzaniu różnych produktów (przykładowe wino i płótno), o tyle u progu XXI w. rozważania coraz częściej dotyczą specjalizacji w realizacji konkretnych etapów procesu produkcji. Upowszechnia się model, w którym wino i płótno wytwarzają korporacje międzynarodowe, lokując poszczególne etapy produkcji w różnych krajach. Dotyczy to nie tylko samego procesu wytwarzania, ale także marketingu, projektowania i obsługi finansowo-księgowej.

Pojęcia *outsourcingu* i *offshoringu* używane są w rozumieniu statycznym, jako fakt wykorzystywania przez firmę produktów powstałych poza macierzystą jednostką, a także dynamicznym, jako proces przekazywania zadań.

Przenoszenie procesu produkcji za granicę powoduje w sposób bezpośredni zmniejszenie nakładów (a więc i liczby miejsc) pracy w kraju. Jest to najbardziej widoczny i oczywisty efekt *offshoringu*, stąd zainteresowanie tym zjawiskiem dotyczy przede wszystkim jego wpływu na sferę zatrudnienia (por. np. OECD 2007). Podkreśla się jednocześnie pozytywne aspekty tego procesu, ale są one mniej widoczne i trudniejsze do skwantyfikowania.

Skala międzynarodowej fragmentaryzacji procesów wytwórczych jest trudna do skwantyfikowania. Badania empiryczne wykorzystują w tym celu rozmaite metody i źródła danych. Amador i Cabral (2009: 269) wskazują trzy podstawowe źródła danych na szczeblu sektorowym. Jednym z nich są statystyki celne, zawierające informacje na temat krajowej zawartości importowanych produktów. Badania oparte na tego typu źródłach ograniczają się do wychwycenia przypadków, gdy półprodukty są importowane w celu przetworzenia w eksportowany następnie produkt (lub są wysyłane za granicę w celu przetworzenia, a następnie wracają do kraju). Inne podejście wykorzystuje statystyki handlu zagranicznego, porównując dynamikę wzrostu handlu produktami pośrednimi i finalnymi. Istnienie procesu wzrostu fragmentaryzacji procesów wytwórczych uzasadnia się tutaj wzmożoną dynamiką handlu półproduktami.

Tablice *input-output* wymienione są jako trzecie źródło danych, będące podstawą konstrukcji miar opartych na udziale importowanych dóbr w całkowitych kosztach produkcji (importochłonność produkcji), w kosztach pośrednich czy kosztach wytworzenia eksportu. Szczególnie ważną zaletą tablic przepływów międzygałęziowych jest możliwość uwzględnienia pełnych kosztów wytworzenia finalnych produktów, w szczególności surowców i półproduktów pochodzących z importu. Wykorzystuje się je do oszacowania pełnego udziału importu w kosztach produkcji eksportowej. Wysokość (zmiana) tego udziału świadczy o stopniu (rozwoju) międzynarodowej fragmentaryzacji procesów produkcyjnych. Metoda

szacowania tego typu udziałów przedstawiona jest w rozdziale czwartym, a wyniki obliczeń w punkcie 4.8.3.

Tablice przepływów międzygałęziowych nie dają możliwości zmierzenia *offshoringu* zagranicznych firm do Polski. O skali tego zjawiska wnioskować można znając wielkość eksportu polskich produktów pośrednich. Niestety, rozróżnienie eksportowanych produktów z punktu widzenia ich dalszego wykorzystania jest zadaniem wykraczającym poza możliwości krajowego systemu sprawozdawczości statystycznej.

Jako miernik *offshoringu* polskich firm może być użyty udział importu w zużyciu pośrednim. W ujęciu gałęziowym miernik ten daje się zapisać jako udział importu w kosztach materiałowych *j*-tej gałęzi:

$$OI_j = \frac{K_j^M}{K_j} \tag{3.4}$$

Jest to podejście zakładające, że każdy zakup produktów pośrednich jest *outsourcingiem* lub *offshoringiem*, a współczynnik 3.4 mierzy skalę *offshoringu*[6]. Miernik ten ma charakter statyczny. Ocenę *offshoringu* w aspekcie dynamicznym umożliwia analiza jego zmian.

Pomiar może zostać zawężony w zależności od definicji badanego zjawiska. Zakup pewnych kategorii produktów bywa czasami wyłączany z zakresu pojęcia *outsourcing* (np. energia i jej nośniki, por. Feenstra i Hanson 1996). Współczynnik 3.4 może odnosić się do konkretnych produktów bądź grup produktów, np. wyróżniać import wyłącznie dóbr lub wyłącznie usług. Stopień agregacji bilansów jest na ogół wystarczający dla tego typu badań. W bardziej szczegółowej wersji współczynnik *offshoringu* można więc zapisać jako:

$$OI_{ij} = \frac{x_{ij}^M}{x_{ij}} \tag{3.5}$$

Trzecia możliwość polega na zdefiniowaniu współczynnika jako udziału importowanych produktów *i*-tej gałęzi w całkowitym zużyciu pośrednim produktów tej gałęzi:

$$OI_i = \frac{Z_i^M}{Z_i} \tag{3.6}$$

Współczynniki w wersji 3.4 pozwalają ocenić intensywność stosowania *offshoringu* przy produkcji poszczególnych rodzajów produktów, natomiast

---

[6] W publikacji OECD (2007) współczynnik ten określony jest jako *index of outsorcing abroad*. Znaleźć tam można jego przybliżoną postać, sugerowaną w sytuacji braku bezpośrednich informacji na temat wielkości przepływów pośrednich z importu. Prawidłowa wersja tej formuły znajduje się na s. 97. W formułach znajdujących się na s. 51 i 61 niewłaściwie został podany licznik operatora sumy.

w wersji 3.6 wskazują które produkty (procesy produkcyjne) są poddawane temu zjawisku.

Współczynniki 3.5 można obliczyć, dzieląc elementy pierwszej ćwiartki tablicy przepływów z importu przez odpowiednie elementy tablicy przepływów międzygałęziowych w wariancie bez wydzielenia importu. Szczegółowe wyniki dla 2005 r. podane są w tab. 13.2 w aneksie 13.2. Szesnaście współczynników przekroczyło wartość 0,95. Wśród nich znaleźć można zarówno opisujące import surowców, niemożliwych do wytworzenia w kraju, jak i produktów o wysokim stopniu przetworzenia. Najwyższą wartość przyjął udział importu w zużyciu produktów rolniczych na potrzeby produkcji wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych (0,9989). Podobne wartości przyjęły współczynniki liczone dla zużycia skór w przemyśle meblarskim, urządzeń medycznych i precyzyjnych w produkcji pozostałego sprzętu transportowego, maszyn i urządzeń w produkcji druków i zapisanych nośników informacji (ponad 0,99). Nie są to przepływy o dużej skali, gdyż zużycie pośrednie nie przekraczało w żadnym z tych przypadków kwoty 0,5 mld zł.

Tabela 3.4 pozwala porównać wyniki zbiorcze w wersji określonej równaniem 3.4 dla lat 2000 i 2005. Wartości współczynników 3.4 są wyższe niż wartości współczynników importochłonności, co wynika z definicji[7]. Przeciętny udział importu w całym popycie pośrednim wzrósł w okresie 2000–2005 o ok. 3 punkty procentowe i wynosił w 2005 r. ponad jedną piątą. Przemysł przetwórczy wyraźnie dominuje w tym zestawieniu. Najwyższy udział, podobnie jak w tab. 3.3, zaobserwować można w przypadku koksu i produktów rafinacji ropy naftowej (poz. 14). Udział ten, przeciwnie niż we wspomnianej tabeli, zmalał z 78% w 2000 do niespełna 75% w 2005 r., co w sumie świadczy o relatywnym spadku wartości dodanej w tej gałęzi.

Prawie 3/4 produktów pośrednich, zużywanych do produkcji sprzętu i wyposażenia radiowego i telewizyjnego (poz. 23) pochodzi z importu. W przypadku pojazdów samochodowych, przyczep i naczep (poz. 25) udział ten przekracza 50%. Wysokie udziały znaleźć można także w przypadku produktów przemysłu lekkiego (poz. 8–10).

Tabela 13.3 w aneksie 13.2 zawiera wyniki obliczeń dla wariantów współczynnika 3.4 ograniczających pojęcie *outsourcingu*. Mniej zawężony zakres reprezentuje współczynnik udziału importu w wartości zużycia pośredniego z wyłączeniem surowców naturalnych, nośników energii i surowców wtórnych (grupy produktów o numerach 6–13, 15–27 i 31–54). W węższym ujęciu współczynnik obejmuje produkty przetwórstwa przemysłowego bez nośników energii[8] i usłu-

---

[7] Współczynnik przeciętnej importochłonności gałęzi opisany równaniem 3.3 można zapisać jako $\frac{K_j^M}{X_j^K}$, przy czym $X_j^K = K_j + D_j$, więc mianownik w przypadku 3.4 jest mniejszy o wartość dodaną.

[8] Czyli bez koksu i produktów rafinacji ropy naftowej, dodatkowo wyłączono surowce wtórne.

gi biznesowe (grupy produktów o numerach 6–13, 15–27 i 44–47). Wyłączenie z analizy surowców i nośników energii nie powoduje zauważalnej zmiany wielkości w skali makroekonomicznej (przeciętnych). Zdecydowane obniżenie wartości współczynników liczonych dla gałęzi energetycznych (a także tytoniowej i transportu) jest kompensowane przez niewielki wzrost w przypadku większości pozostałych gałęzi. Dalsze zawężenie obszaru analizy powoduje wyraźne zwiększenie się współczynników liczonych w skali makro. W najbardziej ograniczonej wersji w 2005 r. wyniósł on ponad 33%. Wynika to głównie z wysokich wartości zanotowanych w przypadku produktów przetwórstwa przemysłowego. Współczynnik dla sprzętu i wyposażenia radiowego i telewizyjnego przekroczył w tej wersji 88%. W okresie 2000–2005 relacje pomiędzy współczynnikami liczonymi dla różnych zakresów pojęcia *outsourcingu* nie zmieniły się w widoczny sposób.

Tabela 3.3. Udziały importu w popycie pośrednim (współczynniki OI_j w %)

Nr	Nazwa skrócona	2000	2005	Nr	Nazwa skrócona	2000	2005
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	6,33	8,19	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	19,96	18,57
02	Produkty gospodarki leśnej	1,57	1,78	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	4,51	5,72
03	Produkty rybactwa	8,32	9,97	31	Roboty budowlane	15,67	14,68
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	6,75	7,87	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzedaż paliw	13,33	13,58
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	7,57	8,13	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	14,27	14,55
06	Artykuły spożywcze i napoje	10,20	11,86	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	8,29	8,72
07	Wyroby tytoniowe	27,65	40,38	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	2,18	2,51
08	Wyroby włókiennicze	45,22	46,48	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	10,66	15,84
09	Odzież i wyroby futrzarskie	41,46	41,96	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	27,10	14,00
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	45,77	49,67	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	17,11	10,05
11	Drewno i wyroby z drewna	21,39	22,15	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	11,68	20,24
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	36,83	34,96	40	Usługi pośrednictwa finansowego	9,31	11,37

Tab. 3.3 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
13	Druki i zapisane nośniki informacji	29,10	29,20	41	Usługi ubezpieczeniowe	5,15	1,82
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	78,00	74,80	42	Usługi pomocnicze finansowe	2,05	2,35
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	39,24	39,87	43	Usługi związane z nieruchomościami	1,78	1,45
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	37,73	39,72	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	14,85	10,57
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	16,50	17,13	45	Usługi informatyczne	13,34	12,27
18	Metale	25,24	34,38	46	Usługi badawczo- rozwojowe	11,88	8,96
19	Wyroby metalowe gotowe	24,48	29,33	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. Gospodarczej	8,69	11,06
20	Maszyny i urządzenia	26,71	30,94	48	Usługi administracji publicznej	4,96	11,83
21	Maszyny biurowe i komputery	42,88	40,85	49	Usługi edukacji	7,26	4,03
22	Maszyny i aparatura elektryczna	30,50	39,64	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	8,34	11,46
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	65,11	72,49	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	1,05	0,48
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	22,46	30,45	52	Usługi organizacji członkowskich	7,95	3,08
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	44,13	52,53	53	Usł. związane z kulturą, rekreacją i sportem	7,47	9,00
26	Sprzęt transportowy pozostały	18,93	27,71	54	Usługi pozostałe	5,84	10,02
27	Meble i wyroby pozostałe	25,59	27,57		Przeciętnie	18,28	21,21
28	Surowce wtórne	7,57	4,59				

Ź r ó d ł o: *Bilans*… 2004, 2009.

W tab. 3.5 przedstawiono 10 najwyższych w 2005 r. współczynników obliczonych na podstawie formuły 3.6 oraz te same współczynniki obliczone dla wybranych grup produktów. Na pierwszym miejscu znaleźć można sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekomunikacyjne. Ponad 85% produktów pośrednich tej grupy pochodziło w 2005 r. z importu. Udział ten był wyższy o 3 punkty procentowe w stosunku do 2000 r. W podobny sposób wzrósł współczynnik

w przypadku usług transportu wodnego i lotniczego (do 79%). Udział importu spadł dość wyraźnie w przypadku skór i wyrobów, a przede wszystkim maszyn biurowych i komputerów.

Tabela 3.4. Udziały importu w popycie pośrednim dla wybranych grup produktów (współczynniki OI_i w %)

Nr	Grupa produktów	2000	2005
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	82,86	85,66
5	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa pozostałe	80,11	81,03
37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	76,84	79,36
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	81,57	76,16
21	Maszyny biurowe i komputery	88,41	75,39
3	Produkty rybactwa	22,32	69,90
8	Wyroby włókiennicze	68,27	65,46
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	60,23	62,41
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	64,32	55,92
18	Metale	37,93	54,16
6– 28	Produkty przemysłu przetwórczego	33,64	39,62
6– 13, 14– 27	Produkty przemysłu przetwórczego bez koksu, produktów rafinacji ropy naftowej i surowców wtórnych	35,18	40,82
31– 54	Usługi	7,68	8,79
44– 47	Usługi biznesowe	4,82	6,91

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie *Bilans*… 1999, 2004, 2009.

Współczynnik liczony dla produktów przetwórstwa przemysłowego wyniósł w 2005 r. ok. 40%, nie różniąc się wiele od wariantu z wyłączeniem nośników energii i surowców wtórnych. Zdecydowanie niższy, lecz także rosnący, okazał się współczynnik liczony dla usług. *Outsourcing* usług biznesowych za granicę okazał się niezbyt znaczący.

Współczynniki nie uwzględniają faktu, że do wytworzenia importowanych produktów zużyto pewną ilość produktów krajowych (wyeksportowanych wcześniej za granicę). Oszacowanie zawartości polskich produktów w polskim imporcie nie jest możliwe. Aby oszacować skalę tego zjawiska, należałoby dysponować tablicami przepływów dla krajów – importerów polskich produktów. Innym problemem byłaby wspomniana już konieczność odróżnienia produktów finalnych od pośrednich w polskim eksporcie.

Zjawisko *offshoringu* usług biznesowych do Polski analizują Radło i Kowalewski (2008: 80–88), opierając się głównie na danych dotyczących na-

pływu inwestycji zagranicznych. Autorzy oszacowali także, bazując na danych Eurostatu, wartości polskiego eksportu i importu usług.

Cieślik (2008) starał się określić, jaką rolę w polskim handlu zagranicznym odgrywają międzynarodowe przedsiębiorstwa, lokujące wybrane stadia procesu produkcyjnego w naszym kraju. Wychodząc od modelu pionowo zintegrowanego przedsiębiorstwa międzynarodowego, autor opracował model grawitacyjny opisujący wielkość bilateralnej wymiany handlowej Polski i oszacował jego parametry wykorzystując dane panelowe. Związek między wielkością wymiany a liczbą przedsiębiorstw międzynarodowych działających w Polsce nie został w pełni potwierdzony, co wskazuje na występowanie także innych motywów inwestowania w Polsce niż chęć redukcji kosztów produkcji.

3.4. Pomiar intensywności handlu wewnątrzgałęziowego

Handel wewnątrzgałęziowy to zjawisko polegające na jednoczesnym imporcie i eksporcie produktów zaliczonych do tej samej gałęzi. Zjawisko to zostało wyraźnie zidentyfikowane już w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku, stąd teorie wyjaśniające jego przyczyny i mechanizmy działania są stosunkowo liczne i dobrze ugruntowane. Wyczerpujący przegląd tych badań znaleźć można w monografii Czarny (2002). Rozwojowi teorii handlu wewnątrzgałęziowego towarzyszyły i towarzyszą liczne studia o charakterze empirycznym, mające dwojaki charakter. Część z nich skoncentrowana jest na pomiarze intensywności zjawiska, natomiast druga część, ogólnie mówiąc, poświęcona jest weryfikacji hipotez o wpływie wybranych czynników na wielkość i strukturę handlu wewnątrzgałęziowego[9].

Badania empiryczne[10] wykazały, że handel wewnątrzgałęziowy jest szczególnie nasilony pomiędzy krajami:

- o wysokich dochodach *per capita*,
- o podobnych dochodach *per capita*,
- dużymi,
- o podobnych rozmiarach,
- pomiędzy którymi występują niskie koszty transportu i słabe bariery handlowe.

Bardzo ważną rolę w rozwoju handlu wewnątrzgałęziowego odgrywają korporacje międzynarodowe, na co wskazują m. in. Markusen i Venables (2000).

---

[9] Liczba badań empirycznych rośnie wraz z rozwojem technik komputerowych, stąd też w ostatnich latach powstała bardzo duża liczba publikacji na ten temat. Fundamentalne prace w zakresie pomiaru intensywności i struktury handlu wewnątrzgałęziowego opublikowali Grubel i Lloyd (1971 i 1975) oraz Tharakan (1983), natomiast w zakresie pomiaru wpływu czynników – Balassa i Bauwens (1988).

[10] Por. Balassa i Bauwens (1988), Parjanne (1992), Hughes (1993), Stone i Lee (1995).

Grubel i Lloyd (1971, 1975) zaproponowali metodę pomiaru tego zjawiska w ujęciu wartościowym:

$$IIT_i = (E_i + M_i) - |E_i - M_i| \tag{3.7}$$

a także w postaci wskaźnika:

$$I_i = 1 - \frac{|E_i - M_i|}{(E_i + M)} \tag{3.8}$$

gdzie:

IIT – wartość handlu wewnątrzgałęziowego,

E – wartość eksportu,

M – wartość importu.

W powyższych wzorach i oznacza gałąź (grupę produktów). W przypadku bardziej szczegółowych analiz we wzorach 3.7 i 3.8 pojawia się także subskrypt *j*, oznaczający partnera handlowego. Wyrażenie 3.8 zwane jest wskaźnikiem (indeksem) intensywności handlu wewnątrzgałęziowego. Wskaźniki makroekonomiczne liczone są jako ważone średnie indeksy 3.8.

Podstawowym problemem związanym z analizą handlu wewnątrzgałęziowego jest definicja gałęzi. Może ona grupować produkty będące bliskimi substytutami, czyli podobne pod względem przeznaczenia lub produkowane w podobny sposób (co na ogół oznacza podobną intensywność nakładów czynników produkcji zużytych do ich powstania). Z oczywistych względów w badaniach empirycznych wykorzystywane są dane zagregowane zgodnie z istniejącymi klasyfikacjami, np. SITC lub CN. Najczęściej wyróżnia się od 150 do 400 gałęzi (np. trzycyfrowa klasyfikacja SITC).

Przyjęty poziom agregacji bezpośrednio rzutuje na wielkość wskaźnika. Im bardziej szczegółowy podział, tym niższa ocena intensywności handlu wewnątrzgałęziowego. Ustalaniu zakresu podobieństwa produktów zaliczanych do tej samej gałęzi towarzyszy ożywiona dyskusja, której interesujące podsumowanie przedstawiła Czarny (2003). Innym problemem związanym z zastosowaniem formuł 3.7 i 3.8 jest występowanie nierównowagi w bilansie handlowym.

Pomiar intensywności handlu wewnątrzgałęziowego dla Polski prowadził m. in. Misala (1985), a w ostatnich latach Borowski (2001), Cieślik (2003), Misala (2006a), Pugacewicz i Wincenciak (2007), Olczyk (2008), Maciejewski (2008). Najnowszą i najbardziej dogłębną analizę tego zjawiska przedstawiły Czarny i Śledziewska (2009: 211–263). Wyniki tych badań jednoznacznie wskazują, że udział handlu wewnątrzgałęziowego w obrotach Polski z krajami rozwiniętymi, a zwłaszcza UE, rósł zarówno w latach dziewięćdziesiątych XX w., jak i na początku XXI w.

Niestety, tablicy przepływów międzygałęziowych nie można uznać za dogodne narzędzie do prowadzenia analiz handlu wewnątrzgałęziowego, gdyż poziom

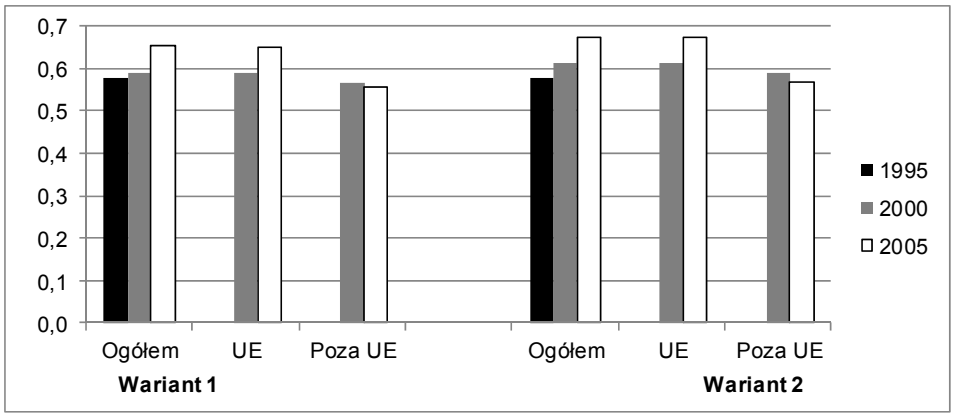
szczegółowości jest tu niewystarczający (29 kategorii towarowych). Zaleta tablic polega na możliwości rozszerzenia analizy o wymianę usług.

W aneksie 13.2 zaprezentowano wskaźniki polskiego handlu wewnątrzgałęziowego, obliczone zgodnie ze wzorem 3.8 na podstawie tablic publikowanych przez GUS. Uzyskane wyniki potwierdzają generalnie wzrost intensywności wymiany wewnątrzgałęziowej, choć można wskazać grupy produktów, w przypadku których nastąpił spadek wskaźnika. Wzrost ten jest szczególnie widoczny w handlu z krajami należącymi do Unii Europejskiej.

Zagregowane wskaźniki (charakteryzujące całą gospodarkę) obliczono zgodnie z formułą:

$$I = 1 - \frac{\sum \left| E_i - M_i \right|}{\sum \left(E_i - M_i \right)} \tag{3.9}$$

Dokonano tego w dwóch wariantach. Pierwszy obejmował wszystkie dostępne informacje; w drugim, w celu zapewnienia porównywalności obliczeń w czasie, wykluczono grupy produktów, w przypadku których w przynajmniej jednym roku nie zanotowano wymiany z zagranicą (zabieg ten nieznacznie podniósł wartości wskaźnika). Wyniki zostały zaprezentowane na rys. 3.5.



Rys. 3.5. Wskaźniki handlu wewnątrzgałęziowego Polski

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie *Bilans*… 1999, 2004, 2009.

Wnioski z analizy wyników obu wariantów niezbyt się od siebie różnią. W latach 1995–2005 nastąpił wyraźny wzrost wymiany wewnątrzgałęziowej. Co warto podkreślić, wzrost ten wystąpił w przypadku obrotów z Unią Europejską. W handlu z pozostałymi krajami wskaźnik *I* nieznacznie się obniżył (w latach 2000–2005). Obraz przedstawiony na rys. 3.5 może więc świadczyć o wpływie integracji na polski handel zagraniczny. Wariant 1 wskazuje, że efekt ten wystąpił

przede wszystkim w latach 2000–2005, natomiast wariant drugi sugeruje, że był to proces rozłożony w czasie bardziej równomiernie.

Ze względu na niezbyt głęboką dezagregację przedstawionych wyników nie można bezpośrednio porównać z wynikami autorów wymienionych powyżej. Prowadzą one jednak do bardzo podobnych wniosków.

3.5. Podsumowanie

Bilanse przepływów międzygałęziowych stanowią wygodne źródło danych do obliczania wskaźników charakteryzujących strukturę handlu zagranicznego w przypadku konieczności zestawiania wielkości obrotów handlowych z wielkością produkcji. Elementarnym przykładem takich badań jest ocena intensywności handlu. Bilanse, jako jedyne źródło szczegółowych informacji na temat wielkości przepływów pośrednich, również z importu, odgrywają podstawową rolę w analizie zjawiska *offshoringu* z perspektywy kraju wyprowadzającego zadania produkcyjne za granicę. Ponieważ Polska jest raczej krajem, do którego te zadania trafiają, zaprezentowana powyżej analiza wyprzedza niejako rzeczywiste potrzeby i stanowi przykład metody badawczej, która nabierze praktycznego znaczenia wraz z rozwojem *offshoringu* z Polski.

Do badań opierających się wyłącznie na analizie obrotów handlu zagranicznego wykorzystać można źródła danych o znacznie głębszej dezagregacji produktowej niż tablice przepływów międzygałęziowych. Przykładem jest analiza natężenia handlu wewnątrzgałęziowego. Poważnym ograniczeniem w zakresie zastosowań bilansów przepływów jest brak informacji o strukturze geograficznej handlu (dostępny jest tylko podział na UE i pozostałe kraje). Z drugiej strony umożliwiają one włączenie usług w zakres prowadzonych badań.

Przedstawione powyżej mierniki, tzn. wskaźniki intensywności, importochłonności, *offshoringu* i handlu wewnątrzgałęziowego, są uważane powszechnie za wskaźniki globalizacji. Ich rosnące wartości potwierdzają, że polska gospodarka w pełni włącza się w ten proces.

4. POMIAR ZAWARTOŚCI NAKŁADÓW CZYNNIKÓW PRODUKCJI W HANDLU ZAGRANICZNYM – ANALIZA MNOŻNIKOWA *INPUT-OUTPUT*

4.1. Zakres pojęcia „czynnik produkcji"

Tradycyjnie w ekonomii wyróżnia się trzy podstawowe czynniki produkcji: ziemię, pracę i kapitał. Spadek roli sektora rolniczego w gospodarce spowodował, że ekonomia neoklasyczna często rezygnowała z wyróżnienia pierwszego z tych czynników. Dostrzeżenie ograniczoności zasobów naturalnych skłania jednak ekonomistów do ponownego zainteresowania się zasobami ziemi (Hubacek i van den Bergh 2006).

Pojęcie czynnika produkcji rozumiane jest obecnie coraz szerzej. Wynika to przede wszystkim z rozwoju neoklasycznych teorii wzrostu i ekonomii środowiska. Poszukiwanie determinant wymiany handlowej kieruje się w stronę analizy szerszej gamy czynników produkcji, spośród których szczególnie wyróżniają się dwa obszary badawcze. Jeden z nich określić można jako szeroko pojętą analizę konkurencyjności gospodarki wynikającej z jej innowacyjności. U podstaw drugiego nurtu leży dostrzeżenie środowiska naturalnego jako istotnego czynnika produkcji. Nurty badawcze pierwszego obszaru korzystają szeroko z nowoczesnej teorii wzrostu akcentującej rolę nakładów na badania i rozwój, a także znaczenie kapitału ludzkiego we wzroście łącznej produktywności czynników produkcji (*Total Factor Productivity* – TFP). Dostrzeżenie kapitału ludzkiego jako czynnika wzrostu doprowadziło do bardziej szczegółowej analizy zawartości nakładów pracy w handlu zagranicznym (Engelbrecht 1996, Lee i Schluter 1999, Greszta i in. 2001, Gu i Renninson 2005).

Zasoby środowiska przez długi czas postrzegane były jako nieograniczone, jednak wraz ze wzrostem produkcji przemysłowej uboczne, negatywne skutki działalności człowieka stały się coraz bardziej odczuwalne. Pierwsze sygnały zainteresowania się ekonomii problemami ekologicznymi pojawiły się już w XVII w., lecz dopiero w latach sześćdziesiątych XX w. skala ingerencji człowieka w środowisko wzrosła do tego stopnia, że wkrótce problemy te zajęły jedno z centralnych miejsc wśród zainteresowań ekonomistów. Zasoby środowiska jako czynnik produkcji istotny z punktu widzenia wymiany międzynarodowej zostały zauważone przez

Vanka (1963). Rozwój poszczególnych nurtów badawczych opisany został w pracy Fiedora i in. (2002). Przegląd teoretycznych podejść do problemu związku handlu zagranicznego i zasobów naturalnych opracował także Long (2002).

Badania dotyczą bardzo różnorodnych aspektów środowiska, gdyż pojęcie zasobów naturalnych jest bardzo szerokie. Są to: „bogactwa naturalne (minerały, gleby, wody, powietrze, flora czy fauna), siły przyrody oraz walory środowiskowe decydujące o jakości życia człowieka (przestrzeń geograficzna, piękno krajobrazu, mikroklimat itp.)" (Fiedor i in. 2002: 121)

Oprócz podejścia akcentującego wpływ tych czynników na handel zagraniczny pojawiają się liczne badania odwrotnej strony tej zależności. Ekonomiści neoklasyczni tradycyjnie nie dostrzegali handlu zagranicznego jako istotnego czynnika wpływającego na wzrost gospodarczy. Wraz z rozwojem nowoczesnych teorii wzrostu prowadzących do endogenizacji postępu technicznego zauważono jednak, m. in., że postęp techniczny w gospodarce ma swoje korzenie nie tylko w krajowych nakładach na badania i rozwój, ale stymulowany jest także przez import (np. Coe i Helpman 1995). Jednym z oczywistych kierunków badań stała się w tej sytuacji analiza rozprzestrzeniania się postępu technicznego poprzez międzynarodową wymianę handlową i bezpośrednie inwestycje zagraniczne. To źródło wzrostu gospodarczego zyskuje na znaczeniu wraz z postępującą globalizacją procesów wytwórczych.

4.2. Problemy szacowania nakładów czynników produkcji związanych z handlem zagranicznym

Próby szacowania zawartości czynników produkcji w handlu zagranicznym (*factor content of trade*) mają długą tradycję sięgającą prac Leontiefa (1953, 1956). Przegląd badań znaleźć można m. in. w pracy Leamera (2000). Ponieważ dokładne obliczenia w tym zakresie są praktycznie niemożliwe, badania te polegają na przypisaniu eksportowi pewnej części nakładów proporcjonalnie do ich udziału w produkcji lub popycie finalnym. Podobna procedura zastosowana w przypadku importu prowadzi do uzyskania oszacowań o charakterze wysoce hipotetycznym, stąd też badania na ogół koncentrują się na eksporcie. Takie podejście zaprezentowane zostało w rozdziale piątym, gdzie oszacowane zostały nakłady pracy związane z polskim handlem zagranicznym.

Poniższy rozdział ma charakter wprowadzenia do obliczeń przedstawionych w następnych rozdziałach, koncentrując się na prezentacji zastosowanych metod. Eksponuje on dwa zasadnicze problemy związane z szacowaniem pełnej zawartości nakładów czynników produkcji w handlu zagranicznym, których rozwiązanie możliwe jest praktycznie wyłącznie dzięki zastosowaniu tablic przepływów międzygałęziowych.

Podstawowym problemem związanym z szacowaniem pełnej zawartości nakładów czynników produkcji w eksporcie jest uwzględnienie nakładów czynników

przeniesionych pod postacią produktów pośrednich. Najbardziej znaną i powszechnie używaną metodą pozwalającą rozwiązać ten problem jest analiza mnożnikowa *input-output*, wykorzystująca ideę tzw. macierzy odwrotnej Leontiefa.

Następny problem, o charakterze bardziej praktycznym, polega na niezgodności klasyfikacji stosowanych w handlu zagranicznym z klasyfikacjami stosowanymi w sprawozdawczości krajowej. W szczególności wynika to z faktu, że statystyki handlu zagranicznego w sposób naturalny przedstawiane są w układzie produktowym (gdyż dotyczą importu i eksportu produktów), natomiast informacje o nakładach czynników produkcji najczęściej podawane są w układzie gałęziowym. Pomimo faktu, że klasyfikacje PKWiU i PKD są ze sobą zgodne, przypisanie nakładów poniesionych w gałęzi według PKD produktom odpowiadającej tej gałęzi kategorii PKWiU może wiązać się z błędem wynikającym z istnienia produkcji drugorzędnej (por. punkt 2.5).

Narzędziem, które pozwala uporać się z tym problemem, jest tablica podaży. Tablice podaży stosuje się przede wszystkim do przeliczania kategorii ekonomicznych z układu gałęziowego na produktowy lub odwrotnie, a także wyrażonych w cenach bazowych na ceny nabycia lub odwrotnie.

4.3. Problem produkcji drugorzędnej

4.3.1. Skala problemu produkcji drugorzędnej

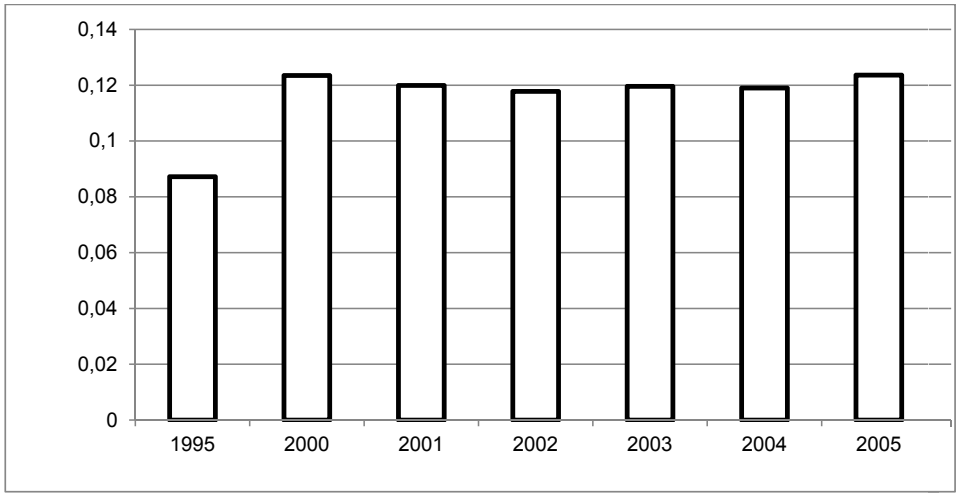
Skalę problemu produkcji drugorzędnej w Polskiej gospodarce przedstawiają rys. 4.1 i 4.2. Pomijając rok 1995, rys. 4.1 wskazuje, że udział produkcji drugorzędnej w polskiej gospodarce jest dość stabilny, szczególnie jeśli ograniczyć się do tablic, które zostały opublikowane. Wynosi on ok. 12%, co stanowi wielkość, którą trudno zignorować. Co więcej, w przypadku niektórych produktów zjawisko produkcji drugorzędnej przybiera bardzo poważną skalę.

Na rys. 4.2 wskazano 12 działów o największym udziale produkcji drugorzędnej. Na pierwszym miejscu znajduje się działalność organizacji członkowskich, które zajmują się różnoraką działalnością komercyjną. Udział wynosi tutaj powyżej 80%, co oznacza, że działalność właściwa dla tej gałęzi stanowi margines jej aktywności gospodarczej.

Dominującym rodzajem produktów wytwarzanych przez znajdujący się na drugim miejscu dział „górnictwo…" są metale[1]. Produkcja metali jest dwukrotnie większa niż podstawowa działalność tego działu, co bierze się z istnienia kombinatów górniczo- hutniczych. Dział „pobór, uzdatnianie i rozprowadzanie wody" zajmuje się także usługami w zakresie gospodarki ściekami. Zwraca uwagę bardzo wyraźny spadek wskaźnika produkcji drugorzędnej dla pomocniczej działalności finansowej w 2005 r.

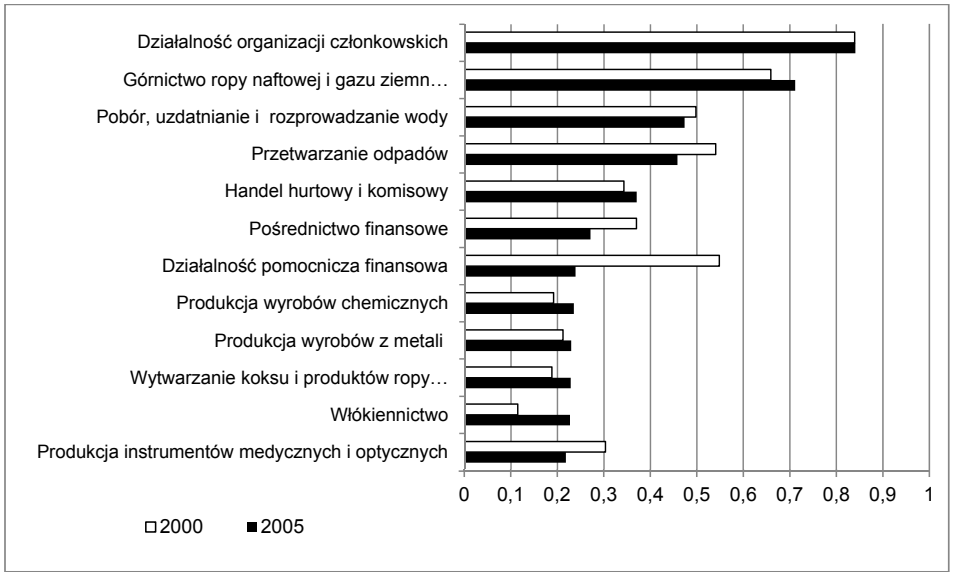
---

[1] Do tego działu zaliczone jest także wydobywanie rud metali.



Rys. 4.1. Udział produkcji drugorzędnej w polskiej gospodarce (55 gałęzi)

Ź r ó d ł o: *Bilans*… 1999, *Rachunek*… 2004, 2009, niepublikowane rachunki podaży dla lat 2001–2004 (GUS).



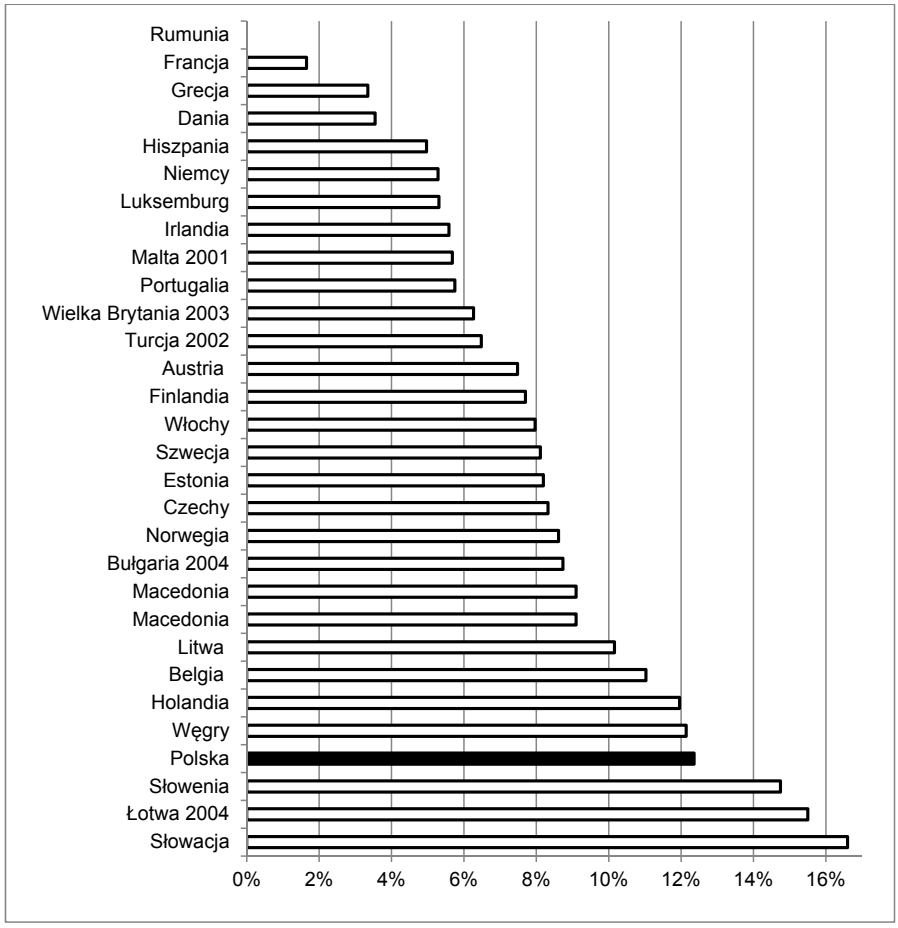
Rys. 4.2. Działy o największym udziale produkcji drugorzędnej w Polsce w 2005 r.

Ź r ó d ł o: *Rachunek*… 2004, 2009.

Standaryzacja tablic w ramach Eurostatu umożliwia porównanie skali produkcji drugorzędnej w Polsce i innych krajach europejskich (por. rys. 4.3). Trudno

dopatrzeć się tutaj oczywistych prawidłowości. Udział w przypadku największej gospodarki europejskiej (Niemiec) jest praktycznie taki sam jak w Luksemburgu. Zamożna Norwegia sąsiaduje z ubogą Bułgarią. Udział w przypadku Polski wynoszący ponad 12% jest jednym z najwyższych.

Wydaje się niemożliwe, aby w Rumunii wszystkie podmioty produkowały wyłącznie produkty zgodne z ich pierwszorzędnym rodzajem działalności, należy więc uznać, że wynik ten jest efektem mankamentu w systemie sprawozdawczości statystycznej. Innym przykładem problemów z określeniem skali zjawiska jest przypadek Francji, gdzie udział produkcji drugorzędnej liczony na podstawie wersji tablicy opublikowanej w sierpniu 2008 r. wynosił 10,3%, podczas gdy zaktualizowana wersja tej samej tablicy (sierpień 2009) wskazuje, że udział ten wynosi jedynie 1,65%.



Rys. 4.3. Udział produkcji drugorzędnej w krajach europejskich w 2005 r.

Ź r ó d ł o: EUROSTAT: ESA 1995, Input-Output Tables.

Jak widać, pominięcie problemu produkcji drugorzędnej może prowadzić do istotnych błędów, stąd konieczność doprowadzenia do porównywalności danych w ujęciu produktowym i gałęziowym. Jak wspomniano, informacje na ten temat znajdują się w tablicach podaży i to one stanowią oczywistą podstawę do rozwiązania omawianego problemu.

4.3.2. Zastosowanie tablicy podaży do zmiany sposobu grupowania danych

Prostym i skutecznym zabiegiem umożliwiający przeliczenie danych z układu gałęziowego na produktowy jest zastosowanie współczynników:

$$b_{ij}^{G} = \frac{s_{ij}}{X_{j}^{G}} \tag{4.1}$$

gdzie:

S_{ij} – jest elementem macierzy podaży, wyrażającym wartość produktów i-tej grupy wytworzonych w j-tej gałęzi;

X_{ij}^{G} – produkcja globalna j-tej gałęzi.

Wtedy spełniona jest równość:

$$\mathbf{x}^{G} = \mathbf{B}^{G}\mathbf{x}^{P} \tag{4.2}$$

Korzystając z 4.2 można więc pomnożyć wektor produkcji globalnej w ujęciu produktowym $\mathbf{x}^{P}$ przez macierz współczynników $\mathbf{B}^{G}$, uzyskując wektor produkcji globalnej w ujęciu gałęziowym $\mathbf{x}^{G}$. Metodę tę można wykorzystać do przeliczania dowolnego zjawiska ekonomicznego związanego z produkcją, przyjmując założenie, że wielkość tego zjawiska jest wprost proporcjonalna do wielkości produkcji. W ten sposób uzyskano podaną w tab. 4.1 liczbę pracujących w układzie produktowym[2].

Ponieważ w dalszej części pracy wykorzystane są informacje o nakładach pracy poniesionych w ciągu roku (strumień), wyniki obliczeń przedstawione w tab. 4.1 dotyczą średniej ze stanów na koniec 2004 i 2005, która będzie dalej traktowana jako oszacowanie przeciętnej liczby pracujących w 2005 r. Zawartość tab. 4.1 wskazuje, że zestawianie danych w dwóch różnych układach może prowadzić do istotnych błędów. W szczególności oszacowanie zawartości czynników produkcji w handlu zagranicznym wymaga przeliczenia nakładów czynników z układu gałęziowego na produktowy. Co prawda, największe odchylenia występują w przypadku działalności usługowej, która w analizach handlu zagranicznego ma mniejsze znaczenie, ale można wskazać przynajmniej

[2] W tab. 4.1 pominięto dział „gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników" z powodu braku danych dotyczących liczby pracujących.

kilka działów produkujących towary, w przypadku których różnice są wyraźne. Wyniki przedstawione w tab. 4.1 wskazują np., że liczba pracujących w dziale „produkcja metali" jest o 37 tys. osób (czyli 36%) niższa niż liczba pracujących wytwarzających metale.

Tabela 4.1. Pracujący w gospodarce narodowej w 2005 w tys. Średnia ze stanów na 31 grudnia 2004 i 31 grudnia 2005 r.

Lp.	Nazwa skrócona	Układ gałęziowy	Układ produktowy	Różnica w %
1	2	3	4	5
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	2 094	2 052	2,1
02	Produkty gospodarki leśnej	45	41	9,3
03	Produkty rybactwa	5	5	10,8
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	150	141	6,6
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	38	24	55,8
06	Artykuły spożywcze i napoje	461	521	–11,4
07	Wyroby tytoniowe	7	6	11,5
08	Wyroby włókiennicze	87	76	13,6
09	Odzież i wyroby futrzarskie	176	173	2,1
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	38	38	0,9
11	Drewno i wyroby z drewna	136	132	3,7
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	43	57	–24,4
13	Druki i zapisane nośniki informacji	98	95	3,2
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	16	17	–7,0
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	102	99	3,2
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	140	135	4,0
17	Wyroby z pozostałych surowców niemetalicznych	136	132	3,3
18	Metale	67	104	–36,0
19	Wyroby metalowe gotowe	239	230	3,6
20	Maszyny i urządzenia	192	203	–5,6
21	Maszyny biurowe i komputery	6	8	–20,8
22	Maszyny i aparatura elektryczna	94	95	–1,1
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	31	32	–0,8
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	48	44	9,5
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	107	122	–12,8
26	Sprzęt transportowy pozostały	70	68	2,9
27	Meble i wyroby pozostałe	205	206	–0,5
28	Surowce wtórne	11	8	25,3
29	Energia elektryczna, gaz, para wodna i gorąca woda	164	155	5,9
30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	58	36	61,3

Tab. 4.1 cd.

1	2	3	4	5
31	Roboty budowlane	606	647	–6,4
32	Usługi w zakresie handlu pojazdami i ich naprawa, sprzedaż paliw	235	204	15,2
33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	687	532	29,0
34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	1 099	1 089	1,0
35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	218	224	–2,9
36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	445	470	–5,4
37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	8	7	13,3
38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	85	96	–11,9
39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	165	162	1,6
40	Usługi pośrednictwa finansowego	200	150	33,2
41	Usługi ubezpieczeniowe	33	33	–0,1
42	Usługi pomocnicze finansowe	53	90	–41,5
43	Usługi związane z nieruchomościami	185	243	–23,7
44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	10	52	–80,1
45	Usługi informatyczne	67	75	–10,1
46	Usługi badawczo– rozwojowe	50	43	15,9
47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	633	683	–7,3
48	Usługi administracji publicznej	862	871	–1,0
49	Usługi edukacji	1 013	1 015	–0,2
50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	706	709	–0,4
51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	56	79	–28,8
52	Usługi organizacji członkowskich	72	11	530,6
53	Usł. związane z kulturą, rekreacją i sportem	159	168	–5,6
54	Usługi pozostałe	94	97	–3,1

U w a g a: niezgodności w tabeli wynikają z zaokrągleń.

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie *Pracujący*… 2005, 2006; *Rachunek*… 2009.

4.4. Dekompozycja nakładów czynników produkcji jako sposób oszacowania ich zawartości

Często stosowanym sposobem szacowania zawartości nakładów czynników produkcji w handlu zagranicznym jest wydzielenie nakładów przypadających na eksport proporcjonalnie do udziału eksportu w produkcji globalnej poszczególnych gałęzi. W procedurze tej podstawową rolę odgrywa współczynnik bezpośrednich nakładów zdefiniowany jako:

$$n_j = \frac{N_j}{X_j^K}, \; j = 1, ..., n \tag{4.3}$$

gdzie N_j oznacza wielkość wybranego czynnika związanego z produkcją globalną j-tego działu (np. liczbę pracujących w tym dziale), a X_j^K wielkość produkcji tego działu. Wartość współczynnika bezpośrednich nakładów n_j informuje o przeciętnej wielkości nakładów przypadającej na jednostkę produkcji j-tego działu (w przypadku nakładów pracy byłaby to np. liczba pracujących na 1 mln zł). Równanie 4.3 po prostym przekształceniu można wyrazić w postaci macierzowej jako:

$$\mathbf{N} = \hat{\mathbf{n}}\mathbf{X}^K \tag{4.4}$$

lub też jako:

$$N = \sum_{j=1}^{n} N_j = \sum_{j=1}^{n} n_j X_j^K = \mathbf{n}'\mathbf{x}^K \tag{4.5}$$

gdzie:

$\mathbf{N}$ – wektor o elementach N_j,

$\hat{\mathbf{n}}$– macierz diagonalna powstała z wektora $\mathbf{n}$ o elementach n_j,

N – całkowita wielkość badanych nakładów w gospodarce.

Zazwyczaj ocena zawartości czynnika produkcji liczona jest jako suma bezpośrednich współczynników nakładów pracy pomnożonych przez wartość eksportu:

$$N^E = \sum_{j=1}^{n} n_j E_j \tag{4.6}$$

gdzie:

N^E – zawartość czynnika produkcji w eksporcie,

E_j– wartość eksportu produktów j-tej gałęzi.

Powyższą formułę można traktować jako element dekompozycji całkowitej ilości nakładów na nakłady przyporządkowane różnym składowym produkcji globalnej. Dzieląc produkcję globalną na S składowych, dekompozycję taką można zapisać:

$$N = \sum_{s=1}^{S} N^{(s)} = \sum_{s=1}^{S} \sum_{j=1}^{n} n_j X_j^{K(s)} \tag{4.7}$$

gdzie: superskrypt (s) oznacza składową produkcji globalnej, a $N^{(S)}$ – nakłady (zawartość) czynnika w tej składowej.

Wyróżniając eksport, wśród pozostałych składowych produkcji globalnej, pozostawiamy krajowy popyt finalny i zużycie pośrednie[3]. Istnienie tej ostatniej składowej powoduje, że zawartość czynnika produkcji liczona na podstawie równania 4.7 jest niedoszacowana, gdyż nie uwzględnia czynnika zawartego

[3] Omawiana dekompozycja dotyczy wyłącznie produktów wytwarzanych w kraju, co oznacza, że wymienione składowe produkcji globalnej nie zawierają importu.

w produktach pośrednich, zużytych do wytworzenia eksportowanych produktów. Nakłady czynnika produkcji powinny być przyporządkowane wyłącznie elementom popytu finalnego.

Dekompozycję taką, przez analogię do równania 4.7 można zapisać jako:

$$N = \sum_{s=1}^{S} N^{(s)} = \sum_{s=1}^{S} \sum_{j=1}^{n} \nu_j Y_j^{K(s)} \tag{4.8}$$

gdzie: s oznacza składową popytu finalnego (s = 1, 2, … S), a $N^{(S)}$ – nakłady (zawartość) czynnika w tej składowej.

Współczynniki ν_j spełniają zależność:

$$N = \sum_{j=1}^{n} N_j = \sum_{j=1}^{n} \nu_j Y_j^K = \mathbf{í}'\mathbf{y}^K \tag{4.9}$$

Jednak do ich obliczenia nie można wykorzystać analogii do równania 4.3 i dzielić wielkości nakładów poniesionych w gałęzi przez wartość jej produkcji finalnej, gdyż chodzi o uwzględnienie także nakładów poniesionych w innych gałęziach, przeniesionych za pośrednictwem surowców i materiałów (produktów pośrednich). Przyporządkowanie zużycia pośredniego poszczególnym elementom popytu finalnego jest możliwe dzięki mnożnikom *input-output* omówionym poniżej. Metodą tą po raz pierwszy posłużył się Leontief (1953).

4.5. Modele *input-output* dla zamkniętej gospodarki

4.5.1. Współczynniki *input-output*

Na podstawie bilansu można obliczyć wiele wskaźników służących do analizy struktury produkcji. Najważniejsze z nich są współczynniki bezpośrednich nakładów materiałowych, zwane także współczynnikami *input-output* (*input-output coefficients*)[4]:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \tag{4.10}$$

które można zapisać w macierzy oznaczanej jako **A**.

Określają one udział kosztów produktów i-tej gałęzi w wartości produkcji wyrobów j-tej gałęzi. Ponieważ zarówno licznik, jak i mianownik we wzorze 4.10 w praktyce nie mogą przyjmować wartości ujemnych, można stwierdzić, że współczynniki a_{ij} są dodatnie lub równe zeru. Nie rozpatruje się gałęzi o zerowej produkcji[5].

---

[4] Jest to szczególny przypadek wzoru 4.3.

[5] Teoretycznie jest możliwa sytuacja, gdy wartość produkcji równa jest zeru, a ponoszone są koszty. Oznacza to, że dotacje państwowe pokrywają wszystkie koszty produkcji, łącznie

W praktyce nie zdarza się także, aby sumy kolumn macierzy **A** były większe lub równe 1, gdyż oznaczałoby to ujemną lub zerową wartość dodaną. Tego typu przypadek mógłby pojawić się w gałęzi silnie dotowanej przez państwo. Dlatego też stosując metody *input-output* na ogół przyjmuje się założenie: $0 \le a_{ij} < 1$, i dodatkowo: $0 \le \sum_{i=1} a_{ij} < 1$.

Współczynniki bezpośrednich nakładów wyliczone na podstawie tablicy wyrażonej w ujęciu fizycznym:

$$\tilde{a}_{ij} = \frac{q_{ij}}{Q_j} \tag{4.11}$$

nazywane są współczynnikami technicznymi[6]. Dla odróżnienia współczynniki bezpośrednich nakładów obliczone na podstawie tablicy w ujęciu wartościowym nazywane są współczynnikami kosztów (materiałowych). Zależność pomiędzy nimi wynika z relacji cen:

$$\tilde{a}_{ij} = a_{ij} \frac{p_j}{p_i} \tag{4.12}$$

Współczynników technicznych nie można oczywiście interpretować jako udziału w kosztach produkcji, a ich wartości nie podlegają ograniczeniom z góry. Bardziej uniwersalna jest interpretacja, pasująca do obu typów współczynników: do wytworzenia jednostki produktu *j*-tej gałęzi zużywa się przeciętnie a_{ij} jednostek produktu *i*-tej gałęzi.

Trzeci wariant interpretacji współczynników bezpośrednich nakładów ma charakter krańcowy: jeżeli produkcja *j*-tej gałęzi wzrośnie o jednostkę, to zużycie produktów *i*-tej gałęzi wzrośnie o a_{ij} jednostek. Zastosowanie tego wariantu wymaga przyjęcia pewnych założeń, związanych z zastosowaniem funkcji produkcji Leontiefa. Zagadnienia te omówione są m. in. w monografii Tomaszewicz (1994: 53–68).

W zmianach współczynników kosztów znajdują odbicie zmiany technologii produkcji, polegające na zmianach fizycznej wielkości nakładów na jednostkę produkcji, ale także zmiany relacji pomiędzy ceną surowców i materiałów a ceną produktu, do którego wytworzenia zostały zużyte. Ponieważ produkty wytwarzane w gałęziach w praktyce nie są jednorodne, współczynniki zmieniają się także na skutek zmian struktur produktowych wewnątrz gałęzi[7].

---

z nadwyżką operacyjną brutto. W takiej sytuacji albo gałąź nic nie produkuje, marnotrawiąc surowce, materiały i nakłady czynników produkcji, albo rozdaje swoje produkty za darmo.

[6] Ponieważ równanie 4.11 wykazuje podobieństwo do modelu Walrasa, należy zwrócić uwagę, że współczynniki techniczne dotyczą nakładów produktów pośrednich, a nie pierwotnych czynników produkcji.

[7] Na przykład, zwiększenie udziału produkcji konserw rybnych w produkcji gałęzi „wyroby spożywcze" spowoduje, że na jednostkę produkcji „wyrobów spożywczych" będzie zużywanych

Przyjęcie założenia o stałości współczynników kosztów w przypadku analiz symulacyjnych oznacza przyjęcie założenia o braku efektu skali produkcji lub (w przypadku prognoz) o stałości technologii wytwarzania w czasie. Założenia te wydają się dość silne[8], stąd w praktycznych zastosowaniach pojawiają się próby modelowania i prognozowania współczynników kosztów lub ich modyfikacje na podstawie opinii ekspertów. Czynniki decydujące o mocy założeń w obu przypadkach zestawione zostały w tab. 4.2.

Tabela 4.2. Właściwości założeń o stałości współczynników kosztów

Założenie o stałości:	Brak efektu skali	Stałość w czasie
1. Fizycznej wielkości nakładów na jednostkę produkcji	Założenie realistyczne, gdyż dotyczy głównie surowców i materiałów, a więc kosztów zmiennych. Jednakże część nakładów materiałowych ma charakter quasi stały, np. koszty obsługi finansowo- księgowej	Istnienie postępu technicznego czyni to założenie mało realistycznym
2. Relacji cen	Wzrost popytu przełoży się na cenę w zależności od możliwości zwiększenia podaży, siły przetargowej producentów itd. Wraz ze wzrostem produkcji zwiększy się popyt na surowce, który na podobnej zasadzie spowoduje wzrost ich cen	Różnice w tempie i charakterze postępu technicznego są główną przyczyną zmiany relacji cenowych w czasie
3. Wewnątrzgałęziowej struktury wytwarzania	Podobnie jak w przypadku założenia 1 o mocy założenia 3. decyduje głównie udział kosztów stałych lub quasi stałych w strukturze produktowej, tym razem wewnątrz gałęzi	Postęp techniczny i zmiany preferencji konsumentów powodują zmiany struktury prowadząc często wręcz do zanikania starych i pojawiania się nowych produktów w obrębie gałęzi

Ź r ó d ł o: opracowanie własne.

Stosowanie tablic wyrażonych w cenach stałych pozwala wyeliminować problem związany z założeniem numer 2. Tablice takie dla polskiej gospodarki nie są jednak publikowane.

---

więcej produktów rybołówstwa niż dotychczas, mimo że nie zmieni się ani technologia produkcji konserw rybnych, ani innych produktów należących do gałęzi „wyroby spożywcze".

[8] Efekt (korzyść) skali jest zjawiskiem leżącym u podstaw upowszechnienia się masowej produkcji. Polega on na zmniejszaniu się kosztów jednostkowych wraz ze wzrostem produkcji. Wynika głównie ze zwiększenia specjalizacji, istnienia kosztów stałych lub *quasi*-stałych i zwiększenia siły przetargowej firmy. Zwiększenie wolumenu produkcji może prowadzić do zmian technologicznych, niezależnie od istnienia postępu technicznego wynikającego z innowacji.

4.5.2. Otwarty model Leontiefa

Macierz współczynników bezpośrednich nakładów materiałowych wykorzystuje się do zmodyfikowania równania bilansowego produkcji. Wiedząc, że iloczyn macierzy **A** i wektora produkcji globalnej **x** jest wektorem zużycia pośredniego, równanie bilansowe produkcji w notacji macierzowej (por. równanie 2.3) zapisuje się w następujący sposób (symbol **y** oznacza popyt finalny):

$$\mathbf{Ax} + \mathbf{y} = \mathbf{x} \tag{4.13}$$

Zapis ten można uporządkować przenosząc **x** na lewą stronę i wyłączając poza nawias, pozostawiając po prawej stronie wektor popytu finalnego **y**:

$$(\mathbf{I} - \mathbf{A})\mathbf{x} = \mathbf{y} \tag{4.14}$$

Macierz (**I** – **A**) nazywana jest macierzą Leontiefa lub macierzą struktury produkcji. Mnożąc równanie 4.14 stronami przez $(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$, otrzymujemy:

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{y} = \mathbf{Ly} \tag{4.15}$$

Model Leontiefa, przedstawiony w postaci równania 4.15, opisuje popytowy mechanizm działania gospodarki. Wartość produkcji kształtuje się pod wpływem wartości popytu finalnego. Zapisane w macierzy $\mathbf{L} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$, zwanej odwrotną macierzą Leontiefa (*Leontief inverse*), parametry α_{ij} wyrażają wielkość produkcji globalnej *i*-tej gałęzi potrzebną do zaspokojenia jednostkowego popytu finalnego na produkty *j*-tej gałęzi. Elementy te zwane są współczynnikami pełnej produktochłonności produkcji (*Bilans*… 2004: 13) lub współczynnikami pełnych nakładów materiałowych.

Podobnie jak w przypadku współczynników bezpośrednich nakładów materiałowych można posłużyć się także przyrostową (krańcową) interpretacją: wzrost popytu finalnego na produkty *j*-tego rodzaju o jednostkę powoduje wzrost produkcji wyrobów *i*-tego rodzaju o α_{ij}. Wynika z tego, że elementy leżące na głównej przekątnej tej macierzy mają wartości nie mniejsze od jedności, bo zaspokojenie popytu finalnego na określone dobro oznacza, że trzeba to dobro wyprodukować. Na ogół elementy głównej przekątnej są większe od 1, ponieważ część produkcji zostaje zużyta jako produkty pośrednie.

Sumy kolumn macierzy $(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ nazywane są mnożnikami produkcji, mnożnikami *input-output* lub prostymi mnożnikami *input-output* (*input-output multipliers, simple output multipliers* (Miller i Blair 2009: 245):

$$\alpha_j = \sum_{i=1}^{j} \alpha_{ij} \tag{4.16}$$

i informują, o ile wzrośnie produkcja w całym układzie gospodarczym, jeżeli popyt finalny na produkty *j*-tego rodzaju wzrośnie o jednostkę. Mnożniki produkcji

przyjmują wartości większe niż 1. Ta nadwyżka ponad liczbę 1 oznacza wartość zużytych produktów pośrednich.

Idea mnożnika *input-output* może być rozumiana w dużo szerszym pojęciu jako mnożnik międzygałęziowy. Ogólnie rzecz biorąc, opisuje on wpływ zmiany konkretnej kategorii ekonomicznej w jednej z gałęzi na inne gałęzie. Rozumowanie oparte na tej idei często pojawia w rozważaniach na temat polityki ekonomicznej państwa, stanowiąc argument za wspieraniem konkretnych gałęzi czy wręcz konkretnych inwestycji (np. wybudowanie nowej fabryki zwiększy liczbę miejsc pracy także w jej otoczeniu, usługach itd.). Wieloaspektowość i różnorodność tego typu analiz sprawia, że pomimo upływu 70 lat od sformułowania równania 4.15 wciąż pojawiają się jego modyfikacje, a możliwości zastosowania i interpretacji mnożników *input-output* są przedmiotem ożywionej dyskusji.

Uzupełniając rozważania na temat związków opisanych w tablicach *input--output,* należy wspomnieć o równaniu kosztów, które po uwzględnieniu współczynników przyjmuje następującą postać:

$$\hat{\mathbf{x}}\mathbf{A}'\mathbf{i} + \mathbf{d} = \mathbf{x} \tag{4.17}$$

Jest ona punktem wyjścia dla równania cen, przedstawionego w dalszej części pracy (por. rozdział siódmy).

Włączenie do pierwszej ćwiartki spożycia gospodarstw domowych i ich dochodów nazywane jest zamknięciem modelu Leontiefa (por. np. Tomaszewicz 1994: 69–72, Miller i Blair 2009: 34–41). Powstaje w ten sposób sprzężenie zwrotne pomiędzy popytem gospodarstw domowych a ich dochodami. Rozwiązanie to nie znajduje obecnie szerszego zastosowania, ponieważ pętla dochodowa modelowana jest zazwyczaj w bardziej wyrafinowany sposób.

Zamknięcie modelu Leontiefa można uogólnić, wskazując na możliwość włączenia do pierwszej ćwiartki dowolnego elementu (lub elementów) popytu finalnego wraz z odpowiadającymi mu elementami wartości dodanej. Zamknięcie modelu poprzez handel polegałoby na włączeniu do pierwszej ćwiartki wartości importu i eksportu.

Oprócz zamknięcia modelu w literaturze przedmiotu rozwijane są różnorodne modyfikacje i rozwinięcia klasycznego modelu Leontiefa. Wśród głównych nurtów teoretycznych należy wymienić dynamizację, przede wszystkim uwzględniającą akumulację kapitału rzeczowego, a także wprowadzenie elementów stochastycznych. Oba te nurty opisuje Gurgul (1998: 37–51 i 79–120). Model *input-output* jest zaliczany do systemów równowagi ogólnej (Hansen 1976).

4.5.3. Model Ghosha

Dokonując podobnych przekształceń równania kosztów (2.5), Ghosh (1958) zaproponował model zorientowany podażowo:

$$(\mathbf{I} - \mathbf{S}')\mathbf{x} = \mathbf{d} \tag{4.18}$$

$$(\mathbf{I} - \mathbf{S}')^{-1}\mathbf{d} = \mathbf{x} \tag{4.19}$$

gdzie: **S** jest macierzą współczynników struktury podziału (alokacji) $s_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_i}$ określających, jaka część wartości produkcji *j*-tej gałęzi została zużyta przez *i*-tą gałąź.

Model ten, w swojej klasycznej wersji, służy do wyznaczania (potencjalnej) wielkości produkcji przy danych nakładach pierwotnych czynników produkcji. Ghosh upatrywał zastosowań swojego modelu głównie w gospodarkach centralnie sterowanych, zakładając, że planiści nie są skłonni do zmiany proporcji w przydziale zasobów czynników produkcji poszczególnym gałęziom. Zmiana struktury wektora wartości dodanej, przy założeniu o stałości współczynników podziału, powoduje zmianę współczynników kosztów, a więc także technologii produkcji.

Można się zgodzić z twierdzeniem, że w gospodarce centralnie sterowanej przedsiębiorstwa będą skłonne dostosować technologię wytwarzania do otrzymanych przydziałów, jednak w warunkach gospodarki rynkowej trudno sobie taki mechanizm wyobrazić. Mimo to, model Ghosha nie został zapomniany. Jego zastosowania dotyczą m. in. badań nad dyfuzją innowacji.

4.6. Pojęcie mnożnika i rodzaje mnożników *inpu-output*

Mnożnik jest pochodną zmiennej endogenicznej względem zmiennej egzogenicznej. W przypadku modeli liniowych mnożnikami są stałe – parametry postaci końcowej. Wyrażają one zmiany wartości zmiennych endogenicznych spowodowane jednostkowymi wzrostami wartości zmiennych egzogenicznych. W przypadku modeli nieliniowych pochodne są mniej lub bardziej złożonymi wyrażeniami matematycznymi, a ich wartość zależy od wartości zmiennej egzogenicznej. Ponieważ wyznaczanie pochodnych w przypadku bardziej złożonych modeli nieliniowych jest dość skomplikowane, w praktyce analiza mnożnikowa często sprowadza się do badania reakcji zmiennych endogenicznych na wprowadzone zaburzenie (tzw. mnożniki uogólnione). Najbardziej czytelny rodzaj mnożnika uzyskuje się wtedy, gdy zaburzenie to polega na zmianie wartości wybranej zmiennej egzogenicznej o jednostkę.

W modelach makroekonomicznych pojęcie mnożnika stosuje się przede wszystkim do określenia mechanizmu wpływu zmian zagregowanego popytu na wielkość produkcji. Zasada działania mnożnika jest następująca: wzrost popytu powoduje wzrost produkcji, co prowadzi do wzrostu realnego dochodu; wzrost dochodu prowadzi do wzrostu popytu, czego konsekwencją jest wzrost produkcji itd. W klasycznym modelu keynesowskim, gdzie szczególną rolę odgrywa teoria

akceleratora, bada się przede wszystkim mnożnik inwestycyjny, dla którego początkowym impulsem jest zmiana popytu inwestycyjnego[9]. Ten rodzaj mnożnika jest najbardziej znany, jednak samo określenie „mnożnik" używane jest w ekonomii dużo szerzej[10]. Rozważanym impulsem może być także wzrost eksportu (Misala 2005: 250–252).

Analiza mnożnikowa jest jednym z fundamentów metod *input-output*. Służy ona przede wszystkim badaniu wpływu zmian poszczególnych elementów popytu finalnego na wielkość produkcji globalnej, co stanowi punkt wyjścia do oceny zmian różnorodnych aspektów działalności gospodarczej[11].

Klasyczny mnożnik produkcji *input-output* sam w sobie nie posiada interesujących walorów informacyjnych. Wynika to z faktu, że produkcja globalna jest kategorią w pewnym sensie umowną. Jej wartość zależy od sposobu gromadzenia informacji przez aparat statystyczny i podlega wahaniom na skutek zmian w organizacji procesu produkcji, także przy niezmienionym jej wolumenie. W szczególności, wzrost produkcji globalnej może być wywołany rozwojem *outsourcingu*. Dzieje się tak, ponieważ koszty surowców i materiałów naliczane są wielokrotnie, w zależności od ilości firm uczestniczących w procesie ich przetwarzania. Na przykład, jeżeli firma produkcyjna zatrudnia własną ekipę sprzątającą, koszty sprzątania wliczone są w koszty działalności tej firmy[12]. W przypadku zatrudnienia zewnętrznej firmy sprzątającej, koszty te w dalszym ciągu stanowią element produkcji globalnej firmy produkcyjnej, jednak w systemie statystycznym pojawia się dodatkowo wartość produkcji firmy sprzątającej. Z tego powodu mnożniki określone wzorem 4.15 nie służą do wyciągania praktycznych wniosków przydatnych chociażby do prowadzenia polityki gospodarczej. Jednak w połączeniu z innymi współczynnikami tworzą proste i łatwe w interpretacji narzędzia analityczne.

W rozważaniach makroekonomicznych klasyczny mnożnik *input-output* nie znajduje zastosowania, gdyż pokazuje związek pomiędzy popytem finalnym a produkcją globalną, które są kategoriami nierozróżnialnymi z makroekonomicznego punktu widzenia. Mechanizm opisany mnożnikiem makroekonomicznym zawarty jest w mnożniku *input-output* zbudowanym na podstawie zamkniętego modelu Leontiefa (*total output multiplier*, Miller i Blair 2009: 247). W modelu

---

[9] Np. Barro (1997: 642) podaje, że mnożnik to „zmiana zagregowanego produktu przypadająca na jednostkę autonomicznego wzrostu zagregowanego popytu; w prostych modelach keynesowskich przyjmuje się, że mnożnik jest dodatni i większy od jedności." W podręczniku Begga i in. (1993: 60) mnożnik określony jest jako „stosunek zmiany produkcji zapewniającej utrzymanie równowagi do powodującej ją zmiany w wydatkach autonomicznych".

[10] Np. „Mnożnik kreacji pieniądza obrazuje wielkość zmiany w ilości pieniądza wywołanej zmianą bazy monetarnej o jednostkę" (Begg i in. 1993: 113).

[11] Podstawowe warianty mnożnika *input-output* znaleźć można w podręczniku Millera i Blaira (2009: 243–302)

[12] Jest to działalność pomocnicza (por. punkt 2.5).

tym sektor gospodarstw domowych rozpatrywany jest jako dodatkowy dział gospodarki i zależności pomiędzy dochodami a popytem gospodarstw domowych ujęte są w rozszerzonej macierzy odwrotnej Leontiefa. Bardzo popularną alternatywą dla zamknięcia zaproponowanego przez Leontiefa jest model Miyazawy i Masegiego (1963).

Każde rozwinięcie podstawowego modelu Leontiefa niesie ze sobą sformułowanie nowego mnożnika. Oprócz zamknięcia, najpoważniejszym takim rozwinięciem jest dynamizacja modelu, która prowadzi do bardzo złożonych mnożników (np. Liew 2005).

Pojęcie mnożnika w sensie 4.15 znalazło nowe zastosowanie wraz z rozwojem systemu rachunków narodowych i konstruowanych na ich podstawie macierzy rachunków społecznych tzw. SAM – *Social Accounting Matrix* (Pyatt, Round 1985). Modele SAM obejmują szerszy zakres transakcji pomiędzy sektorami instytucjonalnymi niż tablica przepływów międzygałęziowych, która jest zresztą najczęściej składową SAM. W modelach tych wyodrębnia się rachunki egzo- i endogeniczne (najczęściej jako egzogeniczne przyjmuje się rachunki zagranicy i rządu), co umożliwia obliczenie mnożników na podstawie równania 4.15, w którym wektor **x** zawiera sumy przychodów na poszczególnych rachunkach, **y** egzogeniczne wydatki, a macierz **A** określa strukturę wydatków. Modele wykorzystujące SAM stosowane są także w Polsce (np. Zienkowski i Żółkiewski 2001, Tomaszewicz i Boratyński 2004). Innym, ważnym rozwinięciem idei mnożnika *input-output* są metody dekompozycji strukturalnej opisane w rozdziale siódmym.

Mnożnik produkcji *input-output* w klasycznej postaci nadal wykorzystywany jest szeroko w badaniach empirycznych, a jego aspekty interpretacyjne są przedmiotem ożywionej dyskusji (de Mesnard 2007, Oosterhaven 2007).

4.7. Mnożniki produkcji *input-output* w otwartej gospodarce

4.7.1. Tablica z wydzieleniem importu

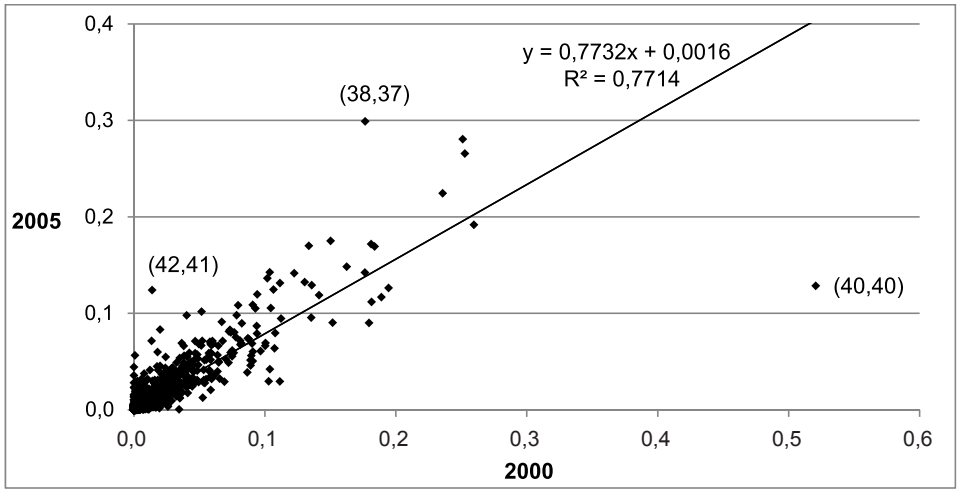
Tablica z wydzieleniem importu, a właściwie jej część, czyli tablica przepływów krajowych daje możliwość obliczenia współczynników kosztów materiałowych wyrażających udział kosztów krajowych surowców i materiałów w kosztach produkcji produktów wytwarzanych w kraju:

$$a_{ij}^{K} = \frac{x_{ij}^{K}}{X_{ij}^{K}} \tag{4.20}$$

Współczynniki te można zapisać w macierzy oznaczanej jako $\mathbf{A}^{K}$. Są one publikowane w bilansach przepływów międzygałęziowych GUS pod nazwą współczynników bezpośredniej produktochłonności produkcji (*Bilans*… 2004, 2009).

Zwięzłe porównanie współczynników w obu latach przedstawione jest na rys. 4.4. Na poziomej osi zaznaczone są wartości współczynników w 2000 r., a na osi pionowej ich odpowiedniki z roku 2005.

Najbardziej nietypową wartością na wykresie jest punkt reprezentujący zużycie własne usług pośrednictwa finansowego (element 40,40). Jego wartość, przekraczająca w 2000 r. 0,5, wynika przede wszystkim z ujemnej nadwyżki operacyjnej brutto, która wystąpiła w tej gałęzi[13].



Rys. 4.4. Porównanie współczynników kosztów materiałowych dla Polski w latach 2000 i 2005

Ź r ó d ł o: *Bilans*… 2004, 2009.

Linia regresji, zaznaczona na wykresie, pomaga w ocenie stabilności współczynników kosztów w czasie. Współczynnika determinacji wynoszącego 0,77 nie można uznać za szczególnie wysoki, ale po usunięciu jednej, najbardziej nietypowej, obserwacji (zaznaczony na rys. 4.4 punkt 40,40) rośnie on do poziomu 0,85, a po usunięciu dwóch następnych (również zaznaczonych na rysunku 4.4) przekracza 0,86. Stabilność współczynników powinna być oceniana z punktu widzenia konkretnych analiz, do których są wykorzystywane, gdyż wpływ zmian współczynników na wyniki obliczeń zależy od roli, jaką dany przepływ odgrywa w gospodarce. Metody oceny stopnia ważności współczynników przedstawione są w pracy Lipińskiego (1997).

Równanie bilansowe produkcji sformułowane dla gospodarki zamkniętej jako 4.13 w przypadku omawianej tablicy z wydzieleniem importu zapisać można jako:

[13] Ta dość zaskakująca wartość bierze się stąd, że dochody wynikające z różnic między odsetkami z udzielonych kredytów i lokat, stanowiące jedno z istotnych źródeł dochodów sektora finansowego, nie są wliczane do nadwyżki operacyjnej brutto.

$$\mathbf{A}_K^K \mathbf{x}^K + \mathbf{y}^K = \mathbf{x}^K \tag{4.21}$$

a po przekształceniach:

$$\mathbf{x}^K = (\mathbf{I} - \mathbf{A}_K^K)^{-1} \mathbf{y}^K = \mathbf{L}_K^K \mathbf{y}^K \tag{4.22}$$

Oznaczenia macierzy współczynników bezpośrednich nakładów materiałowych **A** (i konsekwentnie macierzy odwrotnej Leontiefa **L**) informują, że jej elementy obliczone są poprzez podzielenie przepływów krajowych (superskrypt K) przez produkcję globalną (czyli krajową – także subskrypt K).

Rozwiązując powyższy model, trzeba pamiętać, że popyt finalny, zapisany jako zmienna egzogeniczna, obejmuje jedynie produkty krajowe. Chcąc symulować reakcję gospodarki na wzrost całkowitego popytu finalnego, należy odliczyć od niego popyt finalny na produkty importowane i dopiero wtedy skorzystać ze wzoru 4.22.

Współczynniki pełnej produktochłonności produkcji, będące elementami macierzy $\mathbf{L}_K^K$, są publikowane przez GUS jako uzupełnienia bilansów, podobnie jak współczynniki bezpośredniej produktochłonności. W tab. 4.3 przedstawiono mnożniki produkcji (czyli sumy kolumn macierzy $\mathbf{L}_K^K$) obliczone dla lat 2000 i 2005.

Tabela 4.3. Mnożniki produkcji obliczone na podstawie bilansu przepływów międzygałęziowych dla przepływów krajowych

Lp.	Nazwa skrócona	2000	2005	Lp.	Nazwa skrócona	2000	2005
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	2,1738	1,9115	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	1,9066	1,8790
02	Produkty gospodarki leśnej	1,9500	2,0418	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	1,8113	1,5204
03	Produkty rybactwa	2,1245	1,8336	31	Roboty budowlane	1,9700	1,9909
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	1,6077	1,5548	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	1,7418	1,4634
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	1,7022	1,6016	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	1,5373	1,7611
06	Artykuły spożywcze i napoje	2,4299	2,3789	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	1,5887	1,5993
07	Wyroby tytoniowe	1,6731	1,6562	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	1,8851	1,8969
08	Wyroby włókiennicze	1,5846	1,6232	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	1,6874	1,7384
09	Odzież i wyroby futrzarskie	1,5929	1,5876	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	2,0353	2,2561

Tab. 4.3 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	1,5698	1,5912	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	1,8793	2,0810
11	Drewno i wyroby z drewna	2,0232	2,0318	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	1,8642	1,6590
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	1,8642	1,8607	40	Usługi pośrednictwa finansowego	2,7489	1,5568
13	Druki i zapisane nośniki informacji	1,7302	1,7662	41	Usługi ubezpieczeniowe	1,4136	1,6424
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	1,2937	1,3695	42	Usługi pomocnicze finansowe	2,0830	1,5101
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	1,7108	1,7906	43	Usługi związane z nieruchomościami	1,7950	1,6598
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	1,6788	1,7471	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	1,3081	1,5816
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	1,9419	1,9462	45	Usługi informatyczne	1,6709	1,5842
18	Metale	2,1088	1,8462	46	Usługi badawczo- rozwojowe	1,5745	1,6059
19	Wyroby metalowe gotowe	1,8714	1,8525	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	1,8115	1,7779
20	Maszyny i urządzenia	1,8695	1,8381	48	Usługi administracji publicznej	1,3636	1,3467
21	Maszyny biurowe i komputery	1,7315	1,7745	49	Usługi edukacji	1,2682	1,2681
22	Maszyny i aparatura elektryczna	1,8150	1,7684	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	1,4158	1,4631
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	1,4236	1,4067	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	1,5928	1,8050
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	1,8310	1,6626	52	Usługi organizacji członkowskich	1,5217	1,8063
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	1,7769	1,6574	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	1,8368	1,7322
26	Sprzęt transportowy pozostały	2,0709	1,9540	54	Usługi pozostałe	1,5278	1,3586
27	Meble i wyroby pozostałe	1,8984	1,9419	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	1,0000	1,2746
28	Surowce wtórne	2,1274	2,3294				

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie *Bilans*… 2004, 2009.

Mnożniki okazały się zaskakująco stabilne, jeżeli wziąć pod uwagę fakt, że przedstawiają polską gospodarkę w dwóch różnych fazach cyklu koniunkturalnego. Efekty zmian koniunktury skupiły się w sektorze finansowym (gałęzie 40 i 42). Taka stabilność współczynników również świadczy o przydatności tablic *input-output* do analiz ekonomicznych, gdyż zachowują one aktualność pomimo kilkuletniego opóźnienia w ich publikacji.

4.7.2. Tablica bez wydzielenia importu

Przyjęcie modelu przedstawionego równaniem 2.3, opisującego gospodarkę zamkniętą, w przypadku tablicy bez wydzielenia importu wymaga jedynie redefinicji oznaczeń, zgodnie z przyjętymi w punkcie 2.3.1. Współczynniki kosztów a_{ij} (zapisane w macierzy **A**) oznaczają w tym przypadku udział całkowitych kosztów pośrednich (krajowych i importowanych) *i*-tego rodzaju w podaży produktów *j*-tej gałęzi (krajowych i importowanych). Tak sformułowany model jest wygodny w użyciu, jednak interpretacja współczynników kosztów może budzić zastrzeżenia z ekonomicznego punktu widzenia. Przypisuje on bowiem koszty ponoszone w kraju nie tylko produkcji krajowej, ale także importowi.

Bardziej zasadne z punktu widzenia interpretacji wydaje się być umieszczenie w mianowniku produkcji globalnej:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j^K} \tag{4.23}$$

gdyż koszty podane w liczniku służą wytworzeniu wyłącznie produkcji krajowej, a nie produktów importowanych. Spełniona jest przy tym zależność:

$$a_{ij} = a_{ij}^K + a_{ij}^M \tag{4.24}$$

Użycie współczynników 4.24, zapisanych poniżej w macierzy $\mathbf{A}^K$, w równaniu bilansowym produkcji:

$$\mathbf{A}_K\mathbf{x}^K + \mathbf{y} = \mathbf{x} \tag{4.25}$$

uniemożliwia jego przekształcenie zgodnie z równaniem 4.14, ponieważ po lewej stronie równania 4.25 występuje produkcja globalna, a po prawej podaż ogółem. Rozwiązanie tego problemu wymaga albo wyłączenia importu z podaży:

$$\mathbf{A}_K\mathbf{x}^K + \mathbf{y} = \mathbf{x}^K + \mathbf{m} \tag{4.26}$$

co prowadzi do:

$$(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}(\mathbf{y} - \mathbf{m}) = \mathbf{x}^K \tag{4.27}$$

albo zastosowania diagonalnej macierzy F o elementach:

$$f_{ii} = \frac{x_i}{x_i^K} \tag{4.28}$$

Równanie bilansowe produkcji można wówczas zapisać jako:

$$\mathbf{A}_K \mathbf{x}^K + \mathbf{y} = \widehat{\mathbf{F}} \mathbf{x}^K \tag{4.29}$$

otrzymując ostatecznie:

$$(\hat{\mathbf{F}} - \mathbf{A}_K)^{-1} \mathbf{y} = \mathbf{x}^K \tag{4.30}$$

W tab. 13.5 w aneksie przedstawiono wartości mnożników obliczone na podstawie tablic bez wydzielenia importu, przy zastosowaniu formuły 4.30. W równaniu bilansowym zmienną egzogeniczną jest tutaj popyt finalny ogółem (produkty krajowe i import), natomiast endogeniczną – produkcja globalna. Takie mnożniki mogą przybierać wartości mniejsze od 1 w sytuacji, gdy import stanowi bardzo istotną część podaży ogółem. Na przykład, import ropy naftowej i in. (gałąź nr 5) w latach 2000 i 2005 był prawie czterokrotnie większy niż krajowa produkcja tych produktów. W tej sytuacji oczywiste jest, że zgodnie z założeniami modelu Leontiefa wzrost popytu finalnego na produkty tej gałęzi spowoduje przede wszystkim wzrost importu, natomiast wzrost produkcji krajowej będzie odpowiednio mniejszy.

W tab. 13.5 umieszczono także wartości mnożników obliczone na podstawie bilansu z 1995 r. Niestety, wyniki nie są porównywalne z wynikami z lat 2000 i 2005, gdyż bilans ten wyrażony został w cenach nabycia, co oznacza, że elementy macierzy $\hat{\mathbf{F}}$ zawierają także korekty z tytułu różnic w wycenie produktów. Powoduje to, że mnożniki dla gałęzi tworzących marże są przeszacowane (widać to wyraźnie w przypadku gałęzi 33), a pozostałe – niedoszacowane.

Zastosowanie systemu równań Leontiefa dla otwartej gospodarki, a więc włączenie informacji o imporcie i eksporcie, stanowi poważny problem numeryczny w dużych, wielosektorowych modelach makroekonomicznych. Ciekawe podejście do tego problemu stosuje grupa Inforum (por. Almon 1991). Polega ono na wyliczaniu produkcji globalnej i importu w sposób iteracyjny.

4.8. Szacowanie nakładów czynników produkcji z wykorzystaniem mnożników *input-output*

4.8.1. Mnożniki *input-output* w przypadku nakładów związanych z produkcją

Jak wspomniano, mnożniki produkcji mogą stanowić punkt wyjścia do obliczenia mnożników, opisujących wpływ popytu finalnego na bardzo konkretne i jednoznacznie interpretowalne wielkości ekonomiczne i pozaekonomiczne. Mowa tu o współczynnikach v_j wprowadzonych w punkcie 4.4.

Szczególnie godna podkreślenia jest uniwersalność tej metody, polegająca na tym, że analizie mogą być poddane dowolne zjawiska wynikające z prowadzenia działalności gospodarczej zarówno o charakterze *stricte* ekonomicznym, tj. import, zatrudnienie czy wydajność pracy, jak i zjawiska o wymiarze społecznym i ekologicznym.

Ponieważ nakłady czynników dotyczą wyłącznie krajowej produkcji, w celu ich dekompozycji należy użyć tablicy przepływów międzygałęziowych z wydzieleniem importu. Aby wykorzystać mnożniki *input-output* do analizy wybranego zjawiska, trzeba zestawić je ze współczynnikami bezpośrednich nakładów (por. równanie 4.3). Punktem wyjścia jest połączenie formuł 4.4 i 4.9:

$$\mathbf{í}'\mathbf{y}^K = \mathbf{n}'\mathbf{x}^K \tag{4.31}$$

Korzystając z równania 4.22, otrzymujemy dalej:

$$\mathbf{í}'\mathbf{y}^K = \mathbf{n}'\mathbf{L}_K^K\mathbf{y}^K \tag{4.32}$$

co prowadzi do ostatecznej formuły pozwalającej wyliczyć mnożniki w postaci wektora:

$$\mathbf{í}' = \mathbf{n}'\mathbf{L}_K^K \tag{4.33}$$

o elementach:

$$v_j = \sum_{i=1}^{n} n_i \alpha_{ij}^K \tag{4.34}$$

które wyrażają pełne nakłady czynnika produkcji przypadające na jednostkę produkcji finalnej produktów *j*-tej gałęzi.

4.8.2. Dekompozycja nakładów zawartych w popycie finalnym

Jak wynika z równania 4.8, mnożniki mogą zostać wykorzystane do dekompozycji nakładów badanego czynnika na składowe odpowiadające odpowiednim elementom popytu finalnego. Mnożąc obliczony wektor mnożników kolejno przez wektory poszczególnych elementów popytu finalnego, wyliczyć można nakład czynnika wymagany do zaspokojenia popytu finalnego określonego rodzaju:

$$N^{(s)} = \mathbf{n}'\mathbf{L}_K^K\mathbf{y}^{K(s)} \tag{4.35}$$

gdzie: *s* określa kategorię popytu finalnego, np. spożycie, akumulację lub (w otwartej gospodarce) eksport.

Zachowane jest przy tym sumowanie:

$$\sum_s N^{(s)} = N, \text{ jeżeli } \sum_s \mathbf{y}^{K(s)} = \mathbf{y}^{K(s)} \tag{4.36}$$

Następnym etapem obliczeń może być podzielenie wartości uzyskanych na podstawie równania 4.35 przez odpowiednie elementy popytu finalnego, co daje mnożniki specyficzne dla każdego elementu popytu finalnego.

Bardziej szczegółowe wyniki uzyskać można zastępując wektor **n** we wzorze 4.32 macierzą diagonalną $\hat{\mathbf{n}}$ (por. wzór 4.4). Elementy znajdującego się wówczas po lewej stronie wektora wskazywać będą pełne nakłady badanego czynnika ponoszone w odpowiednich gałęziach, zużyte do zaspokojenia *s*-tej kategorii popytu finalnego.

$$\mathbf{N}^{(s)} = \hat{\mathbf{n}}\mathbf{L}_K^K\mathbf{y}^{K(s)} \tag{4.37}$$

W szczególnych przypadkach, gdy odbiorcy finalni bezpośrednio wykorzystują badany czynnik produkcji, równanie 4.32 należy rozszerzyć:

$$\mathbf{i}'\mathbf{y} = \mathbf{n}'\mathbf{L}_K^K\mathbf{y}^K + \mathbf{n}'_y\mathbf{y}^K \tag{4.38}$$

gdzie: $\mathbf{n}_y$ jest wektorem współczynników, wyrażającym bezpośrednie nakłady czynnika na jednostkę popytu finalnego.

Przykładem sytuacji wymagającej użycia wzoru 4.38 jest próba modelowania całkowitej emisji zanieczyszczeń powietrza. Gospodarstwa domowe, spalając węgiel, powodują emisją zanieczyszczeń, tak więc wzrost popytu finalnego na węgiel zwiększa całkowitą emisję (nie dotyczy to natomiast eksportu węgla).

W równaniach 4.32–4.38 zastosowano macierz współczynników pełnych nakładów, odzwierciedlającą powiązania surowcowo-materiałowe charakterystyczne dla popytu finalnego jako całości. W rzeczywistości zużycie materiałów i surowców może być różne dla różnych elementów popytu finalnego, w szczególności dla produkcji eksportowej[14]. Różnice te mogą wynikać z innej struktury produkcji wewnątrz gałęzi, jak i odmienności technologii.

Niestety, przezwyciężenie tego problemu nie jest i najprawdopodobniej nie będzie w dającej się przewidzieć przyszłości możliwe, gdyż standardowa tablica *input-output* nie zawiera informacji o przepływach produktów pośrednich w podziale wyróżniającym finalne przeznaczenie dóbr, do produkcji których zostały zużyte. Zwiększenie precyzji oszacowań można uzyskać poprzez wyróżnienie większej ilości kategorii produktów (lub gałęzi). Zmniejszy się wówczas błąd wynikający ze zróżnicowanej struktury produktowej poszczególnych kategorii popytu finalnego.

4.8.3. Udział importu w kosztach wytworzenia eksportu

Jednym z zastosowań metody dekompozycyjnej przedstawionej w poprzednim podpunkcie jest oszacowanie zawartości importu w eksporcie. Wielkość udziału

[14] Wymiana z zagranicą obejmuje zarówno wyroby pośrednie, jak i finalne, przy czym z punktu widzenia krajowej gospodarki eksport jest w całości traktowany jak popyt finalny, gdyż eksportowane produkty nie są dalej przetwarzane w kraju.

importu w kosztach wytworzenia eksportowanej produkcji wskazuje na stopień zaawansowania procesu fragmentaryzacji procesu produkcji (por. punkt 3.3).

Współczynniki bezpośredniej importochłonności opisane formułą 3.2, stanowią odpowiedniki współczynników kosztów. Na ich podstawie wyliczyć można współczynniki pełnej importochłonności produkcji ujęte w postaci macierzy:

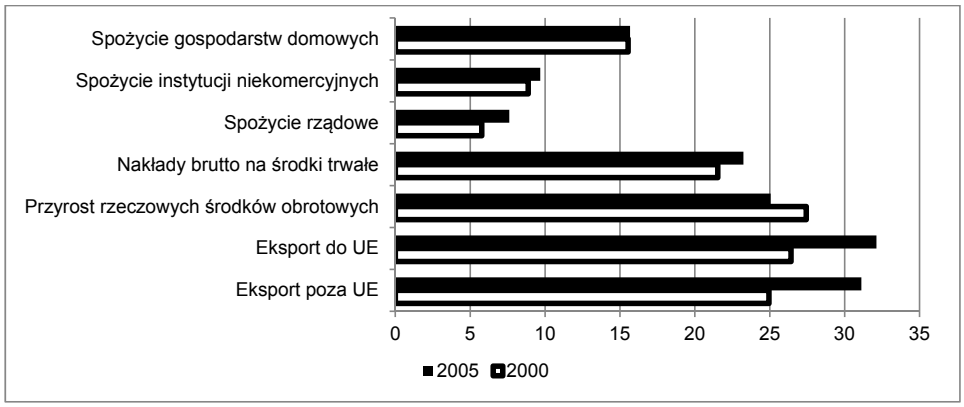
$$\mathbf{L}_K^M = \mathbf{A}_K^M \mathbf{L}_K^K \tag{4.39}$$

Jak wspomniano w punkcie 3.3, wartości obu rodzajów współczynników importochłonności znaleźć można w publikowanych przez GUS w bilansach przepływów międzygałęziowych. Interpretacja elementu (i,j) macierzy współczynników pełnej importochłonności brzmi następująco: jest to wartość importu produktów i-tej gałęzi zużyta do wytworzenia jednostki produktu finalnego j-tej gałęzi. Sumy kolumn tej macierzy, przez analogię do mnożnika produkcji, określa się mianem mnożnika importu. Wartości mnożników importu dla lat 2000 i 2005 zamieszczone są w tab. 13.6 w aneksie. W przypadku prawie wszystkich grup produktów wartość tego mnożnika w roku 2005 jest wyższa niż w roku 2000.

Zawartość importu w eksporcie oszacować można opierając się na równaniu 4.35 zapisanym jako:

$$\mathbf{m}^{(s)} = \mathbf{L}_K^M \mathbf{y}^{K(s)} \tag{4.40}$$

gdzie: $\mathbf{m}^{(s)}$ jest wektorem importu na potrzeby s-tej kategorii popytu finalnego. Suma elementów tego wektora oznacza całkowitą wartość importu potrzebną do wytworzenia określonej kategorii produktów finalnych.



Rys. 4.5. Importochłonność produkcji finalnej w latach 2000 i 2005, w %

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie *Bilans*… 2004, 2009.

Aby lepiej ocenić skalę zjawiska, wartości wyliczone na podstawie równania 4.40 należy odnieść do wartości samego popytu finalnego. Pełną importochłonność

poszczególnych kategorii popytu finalnego w wyrażeniu procentowym przedstawia rys. 4.5.

Wyniki korespondują z wnioskami o wzroście importochłonności produkcji, przedstawionymi w rozdziale trzecim. Jak widać, najwyższą pełną importochłonnością w 2005 r. cechuje się eksport, przede wszystkim do UE. Koszty pośrednich dóbr importowanych stanowiły ponad 30% wartości kosztów produkcji eksportowej. Współczynnik ten zwiększył się wyraźnie od 2000 r., co wydaje się świadczyć o zaangażowaniu Polski w proces postępującego wzrostu fragmentaryzacji procesu produkcji. Tezę tę potwierdzają wyniki uzyskane przez Marczewskiego i Wysocką (2000: 112), którzy także ocenili eksport jako najbardziej importochłonny element popytu finalnego, jednak importochłonność eksportu oszacowali w 1995 r. na ok. 28,5%, co jest wartością wyższą niż wartości dla 2000 r. przedstawione na rys. 4.5[15].

4.8.4. Założenia dotyczące szacowania nakładów zawartych w imporcie

Zastąpienie we wzorze 4.35 wektora popytu finalnego wektorem importu (**m**) prowadzi do obliczenia wielkości nakładów czynnika produkcji związanych z importem:

$$N^m = \mathbf{n}'\mathbf{L}_K^K\mathbf{m} \tag{4.41}$$

Nie są to faktycznie poniesione nakłady, gdyż te powstają u producentów zagranicznych, którzy dysponują zazwyczaj inną technologią produkcji niż krajowi producenci. Można je traktować jako oszacowania wielkości nakładów czynnika, których uniknięto w kraju, zaspokajając jednocześnie popyt produktami pochodzącymi z importu. Są to oszacowania w wysokim stopniu hipotetyczne, gdyż w przypadku wielu produktów (przede wszystkim surowców naturalnych i produktów rolnych) substytucja taka nie jest możliwa lub też powodowałaby drastyczne zmiany technologiczne. Porównanie nakładów związanych z eksportem i importem przy pewnych założeniach pozwala wnioskować o relatywnym wyposażeniu danego kraju w badany czynnik produkcji, a także o korzyściach i niekorzyściach z handlu, co z kolei może służyć do oceny stopnia internalizacji tego czynnika w kosztach produkcji.

Aby prawidłowo interpretować wartości przedstawione w następnych rozdziałach, należy określić podstawowe założenia przyjęte dla celów badania. Są one następujące:

---

[15] Wspomniani autorzy podają kilka wariantów tego współczynnika. Cytowana wartość jest najwyższa, lecz jednocześnie najbardziej zbliżona, pod względem zastosowanej metody, do oszacowań na rys. 4.5.

• produkty importowane charakteryzują się taką samą strukturą kosztów jak produkty krajowe[16],

• istniejące w kraju rezerwy mocy wytwórczych pozwalają na odpowiednie zwiększenie produkcji bez zmian technologicznych. Założenie to można uznać, choć nie bez pewnych wątpliwości, za możliwe do spełnienia w długim okresie[17].

Nieistotne jest przy tym, jaką technologią produkcji posługuje się zagranica. Dyskusję na temat sensowności obliczeń tego typu przedstawił Szczygielski (2001).

4.8.5. Przypisanie wartości dodanej elementom popytu finalnego

Najprostszym sposobem oszacowania nakładów pracy i kapitału na podstawie formuły 4.35 jest przypisanie poszczególnym elementom popytu finalnego elementów wartości dodanej. Taką właśnie metodą posłużyli się m. in. Marczewski i Wysocka (2000). Można ją w zwartej formie przedstawić jako równanie:

$$\mathbf{R} = \hat{\mathbf{d}}^{-1}\mathbf{D}\mathbf{L}_K^K\mathbf{C}\widehat{\mathbf{f}} \tag{4.42}$$

gdzie:

$\hat{\mathbf{d}}$ – macierz diagonalna o wymiarze m, zawierająca na głównej przekątnej składowe wartości dodanej (koszty związane z zatrudnieniem, podatki od producentów minus dotacje, nadwyżka operacyjna brutto);

D – macierz o wymiarach m x n składników wartości dodanej na jednostkę produkcji w gałęziach;

C – macierz o wymiarach n x k struktury gałęziowej poszczególnych składników popytu finalnego;

$\widehat{\mathbf{f}}$ – macierz diagonalna o wymiarze k, zawierająca na głównej przekątnej wartości składników popytu finalnego.

Elementy tak powstałej macierzy **R** są udziałami w odpowiednim (i-tym) składniku wartości dodanej, wartości dodanej przypisanej konkretnej (j-tej)

---

[16] To, czy założenie to jest spełnione, w mniejszym lub większym stopniu zależy od stopnia (głębokości) agregacji gałęziowej. Problem można przedstawić posługując się przykładem jabłek i bananów, ujmowanych w jednej grupie produktowej (produkty rolnictwa i łowiectwa). Omawiane założenie dotyczące hipotetycznej ilości nakładów sprowadza się w tym przypadku do przyjęcia, że importowane banany zastępowane są krajową produkcją jabłek.

[17] Zwykle konieczność zwiększenia produkcji w krótkim okresie powoduje, że uruchamiane są mniej wydajne czynniki produkcji, a więc starsze maszyny, technologie, mniej sprawna siła robocza itp. Jeśli wzrost popytu jest niewielki, efekt ten jest nieznaczny, tym bardziej że wzrost skali produkcji może zniwelować ten spadek produktywności.

składowej popytu finalnego. Na przykład, element r_{13} = 0,2 oznacza, że trzecia składowa popytu finalnego (np. spożycie rządowe) wykorzystuje 20% nakładów pierwszego składnika wartości dodanej (np. kosztów pracy).

Ten sposób szacowania pełnych nakładów czynnikowych jest bardzo wygodny, gdyż wykorzystuje wyłącznie informacje zawarte w bilansie. Wycena nakładów pracy poprzez koszty związane z zatrudnieniem budzi jednak zastrzeżenia. Najważniejsze z nich to brak rynkowej wyceny pracy w gałęziach zmonopolizowanych przez państwo. Tak liczona wartość nakładów pracy zależy od aktualnie obowiązujących rozporządzeń regulujących płace w administracji, edukacji itd. Z tych względów w literaturze przedmiotu dominuje podejście poparte na wyrażeniu pracy w jednostkach fizycznych.

4.8.6. Wskaźnik Leontiefa

Oszacowanie nakładów pracy i kapitału w handlu zagranicznym pozwala na ocenę względnej specjalizacji kraju w produkcji praco- lub kapitałochłonnej, a w konsekwencji ocenę wyposażenia kraju te czynniki. Służy do tego wskaźnik Leontiefa, zapisywany w dwóch równoważnych postaciach:

$$LL = \frac{K^m / P^m}{K^e / P^e} = \frac{K^m / K^e}{P^m / P^e} \tag{4.43}$$

gdzie: K oznacza nakłady kapitału, a P nakłady pracy. Superskrypt m oznacza nakłady czynnika związane z importem, a e – nakłady przypisane eksportowi. Wartość wskaźnika mniejsza od 1 oznacza, że kraj specjalizuje się w eksporcie względnie kapitałochłonnym, większa od 1 oznacza, że kraj specjalizuje się w eksporcie względnie pracochłonnym.

Uogólniając to podejście dla większej ilości czynników produkcji, można malejąco uporządkować relacje nakładów w imporcie do nakładów w eksporcie[18]:

$$\frac{N_1^m}{N_1^e} < \frac{N_2^m}{N_2^e} < \ldots < \frac{N_m^m}{N_m^e} \tag{4.44}$$

Litera N oznacza tutaj nakład czynnika produkcji o numerze podanym w subskrypcie. Czynników jest m, przy czym są one ponumerowane tak, aby spełniony został warunek 4.44. Kraj specjalizuje się w produkcji wymagającej szczególnie wysokich nakładów czynnika numer 1, inaczej mówiąc kraj jest względnie najobficiej wyposażony w ten czynnik, mniej w czynnik numer 2 itd.

---

[18] W praktyce nie zdarza się, aby relacje te były sobie równe, jeśli tak, na ogół wystarczy wtedy zwiększyć precyzję obliczeń.

4.9. Podsumowanie

Metody *input-output* pozwalają oszacować pełne nakłady czynników produkcji zawarte w eksporcie (i innych produktach finalnych) poprzez wykorzystanie informacji o powiązaniach surowcowo-materiałowych pomiędzy gałęziami gospodarki. Precyzja obliczeń zależy od stopnia agregacji gałęziowej. Obecnie możliwe jest przeprowadzenie takiej analizy w podziale na 55 grup produktów. Publikowany materiał statystyczny pozwala również na korektę wartości wyrażonych w układzie gałęziowym tak, aby możliwe było ich zestawienie z danymi dotyczącymi handlu zagranicznego, podawanymi w układzie produktowym. Korekta ta wydaje się dość wyraźnie zwiększać precyzję obliczeń.

Zastosowanie podobnej metody do oszacowania nakładów czynników produkcji zawartych w imporcie jest niemożliwe, bez znajomości technologii wytwarzania krajów- dostawców. Przyjmując pewne założenia, można oszacować wielkość nakładów czynników produkcji zaoszczędzonych w kraju dzięki importowi. Można więc pokusić się o sporządzenie bilansu czynnika produkcji z punktu widzenia kraju, porównując nakłady zawarte w eksporcie z nakładami zaoszczędzonymi dzięki importowi.

Uwzględnienie powiązań surowcowo-materiałowych umożliwia oszacowanie wielkości nakładów pochodzących z importu w produkcji kierowanej na eksport. Stanowi to podstawę do oceny stopnia zintegrowania polski ze światową gospodarką, a także skali zjawiska międzynarodowej fragmentaryzacji procesu produkcji. Jak wykazały obliczenia, eksport jest najbardziej importochłonnym elementem popytu finalnego na polskie produkty.

Powiązania międzygałęziowe wyrażone za pomocą mnożników są dość stabilne w czasie, co pozwala na stosowanie przedstawionych metod pomimo faktu, że tablice przepływów publikowane są z dość znacznym opóźnieniem. Uwaga ta nie dotyczy rosnącej w większości gałęzi importochłonności. Skłania to do bardziej szczegółowej analizy tendencji rozwojowych w celu uwzględnienia zmian udziału handlu zagranicznego w gospodarce.

5. ANALIZA NAKŁADÓW PRACY

5.1. Oszacowanie zawartości nakładów pracy w handlu zagranicznym

5.1.1. Mnożniki nakładów pracy

Rozważania przedstawione w poprzednim rozdziale znajdują poniżej swoje zastosowanie. Czynnikiem wybranym do przeprowadzenia analizy mnożnikowej *input-output* są nakłady pracy. Warto podkreślić, że metoda ta może służyć do badania nakładów dowolnego czynnika produkcji, lub zjawiska bezpośrednio związanego z produkcją.

Analizę zawartości czynników produkcji w polskim handlu zagranicznym opartą na tym podejściu przeprowadzili Marczewski i Wysocka (2000). Próby nie uwzględniające nakładów czynników produkcji zawartych w produktach pośrednich, użytych do wytworzenia eksportu, przeprowadzili Ziemecki (1999), Greszta i in. (2001), Pugacewicz (2003), Pugacewicz i Wincenciak (2007).

W studium Marczewskiego i Wysockiej (2000) wykorzystana była tablica przepływów międzygałęziowych za 1995 r., której układ daleki był od doskonałości, co spowodowało konieczność dodatkowych szacunków dotyczących importu. Nakłady pracy i kapitału zostały przez autorów zdefiniowane dwojako. W pierwszej wersji były to elementy wartości dodanej, czyli ogólnie mówiąc koszty pracy i nadwyżka operacyjna brutto powiększona o saldo podatków i dotacji do przedsiębiorstw. W drugiej wersji były to fizyczne nakłady pracy mierzone liczbą etatów oraz wartość środków trwałych. Poniżej zaprezentowano oszacowania nakładów pracy w handlu zagranicznym odpowiadające tej drugiej wersji.

Jako oszacowanie nakładów pracy w 2005 r. przyjęto średnie ze stanów liczby pracujących na koniec 2004 i 2005 r., stąd bardziej precyzyjna wydaje się być tutaj nazwa „mnożniki liczby pracujących". Wielkości zamieszczone w tab. 5.1 wyliczono na podstawie formuł 4.3 (bezpośrednie współczynniki liczby pracujących) i 4.33 (mnożniki liczby pracujących), korzystając ze średnich liczby pracujących w latach 2004 i 2005 przeliczonych na układ produktowy (por. tab. 4.1).

Z powodu braku informacji przyjęto, że liczba pracujących w dziale „Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe” jest równa 0. Pozwala to zachować zgodność obliczeń w kategorii „ogółem” z oryginalnymi danymi GUS, nie powodując przy tym istotnych nieścisłości, gdyż dział ten dostarcza zaledwie ok. 0,002% podaży ogółem.

Tabela 5.1. Bezpośrednie współczynniki liczby pracujących i mnożniki liczby pracujących dla 2005 r.

Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)	Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	25,44	35,42	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	2,44	7,10
02	Produkty gospodarki leśnej	7,21	13,50	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	7,35	9,91
03	Produkty rybactwa	13,03	18,87	31	Roboty budowlane	4,29	9,07
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	6,49	9,27	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	4,14	6,41
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	3,13	6,04	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	4,80	8,88
06	Artykuły spożywcze i napoje	4,01	17,91	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	9,79	13,21
07	Wyroby tytoniowe	1,73	7,01	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	9,34	15,20
08	Wyroby włókiennicze	7,82	11,45	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	6,12	9,36
09	Odzież i wyroby futrzarskie	16,23	19,80	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	1,50	7,42
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	11,81	15,13	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	3,53	9,16
11	Drewno i wyroby z drewna	6,41	12,23	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	3,45	6,83
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	3,26	7,56	40	Usługi pośrednictwa finansowego	4,59	7,33
13	Druki i zapisane nośniki informacji	4,53	8,63	41	Usługi ubezpieczeniowe	2,02	5,27
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	0,54	2,54	42	Usługi pomocnicze finansowe	6,47	9,25
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	2,41	6,30	43	Usługi związane z nieruchomościami	2,28	5,30
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	3,93	7,54	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	4,55	7,43

Tab. 5.1 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	4,64	9,22	45	Usługi informatyczne	4,82	8,03
18	Metale	2,85	6,53	46	Usługi badawczo- rozwojowe	6,48	9,96
19	Wyroby metalowe gotowe	5,15	9,17	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	6,66	10,93
20	Maszyny i urządzenia	4,75	8,85	48	Usługi administracji publicznej	11,70	13,52
21	Maszyny biurowe i komputery	2,85	6,78	49	Usługi edukacji	17,53	19,11
22	Maszyny i aparatura elektryczna	4,06	7,83	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	13,90	16,98
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	2,49	4,68	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	5,93	9,77
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	6,44	9,95	52	Usługi organizacji członkowskich	3,40	7,90
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	2,00	4,98	53	Usł. związane z kulturą, rekreacją i sportem	7,25	11,31
26	Sprzęt transportowy pozostały	5,58	10,61	54	Usługi pozostałe	13,05	15,04
27	Meble i wyroby pozostałe	7,06	12,17	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,00	2,03
28	Surowce wtórne	3,91	9,52		Ogółem	6,55	11,41

(1) Pracujący na 1 mln zł produkcji globalnej (2) Pracujący na 1 mln zł popytu finalnego.

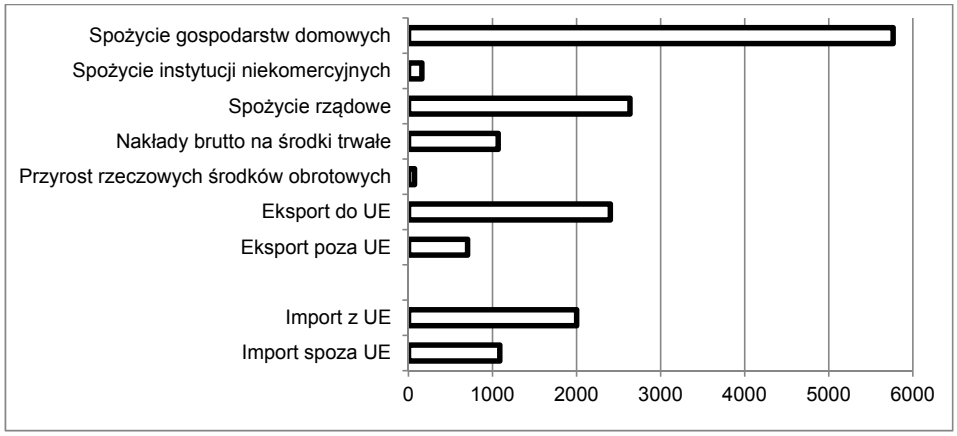
Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Jak wynika z tab. 5.1, zdecydowanie najbardziej pracochłonne jest wytwarzanie produktów rolnictwa. Współczynnik wynoszący powyżej 25 pracujących na 1 mln zł oznacza, że przeciętna osoba pracująca w rolnictwie wytworzyła produkty o wartości poniżej 40 tys. zł. Wysokie bezpośrednie współczynniki pracochłonności można zauważyć także w przypadku usług edukacyjnych oraz odzieży i wyrobów futrzarskich. Najniższa pracochłonność dotyczy koksu i produktów rafinacji ropy naftowej oraz wyrobów tytoniowych co wynika, między innymi, z wysokiej akcyzy na te produkty, zwiększającej ich wartość.

Efekty pośrednie uwidaczniają się najlepiej na przykładzie usług świadczonych przez gospodarstwa domowe. Pomimo tego, że liczba pracujących w tej gałęzi jest (nominalnie) równa 0, do zaspokojenia popytu finalnego na te usługi potrzeba przeciętnie 2,03 pracującego na 1 mln zł. Są to oczywiście pracujący w innych gałęziach, wytwarzających produkty pośrednie.

5.1.2. Dekompozycja nakładów pracy względem popytu finalnego

Rysunek 5.1 przedstawia liczbę pracujących potrzebną do zaspokojenia poszczególnych składników popytu finalnego. Wartości te zostały obliczone na podstawie formuły 4.34, czyli uwzględniają pośrednie efekty występowania powiązań materiałowych. Oznacza to, że do liczby pracujących bezpośrednio przy wytwarzaniu produktów finalnych dodano także liczbę pracujących przy wytwarzaniu zużytych w tym celu surowców i materiałów pochodzenia krajowego.



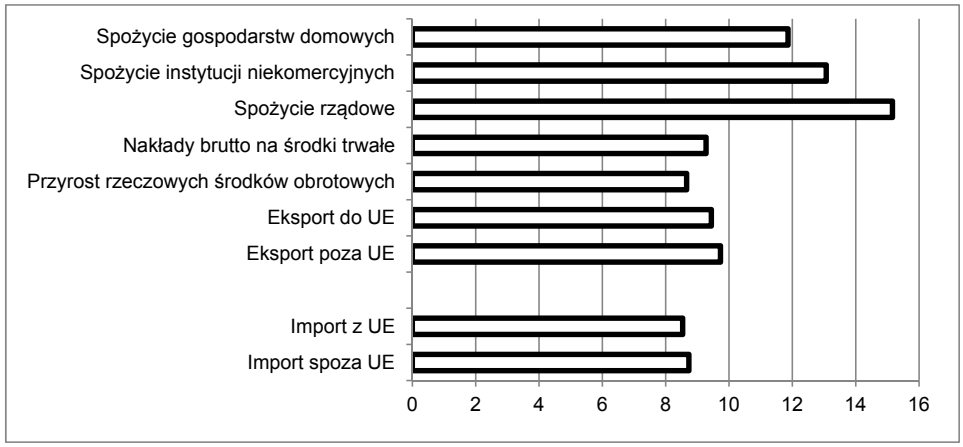
Rys. 5.1. Dekompozycja liczby pracujących (w tys.) względem poszczególnych składników popytu finalnego w 2005 r.

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Jak widać, aby zaspokoić popyt gospodarstw domowych, pracowało w 2005 r. prawie 6 mln osób, a na potrzeby eksportu ponad 3 mln. Na rys. 5.1 podano też oszacowania importu pracy (por. uwagi w punkcie 4.8.4). Z porównania tych wielkości wynikałoby, że Polska eksportuje netto pracę do krajów Unii Europejskiej, jednocześnie importując pracę spoza Unii. Łącznie, saldo wymiany tego czynnika produkcji jest prawie zerowe. Wartości umieszczone na rys. 5.1 można podzielić przez wartości poszczególnych składników popytu finalnego, uzyskując mnożniki specyficzne dla tych składników (rys. 5.2).

Najwyższy mnożnik uzyskano dla spożycia rządowego. Oznacza on, że dla zaspokojenia popytu instytucji rządowych i samorządowych o wartości 1 mln zł pracowało w 2005 r. przeciętnie ok. 15 osób. Ogólnie, spożycie, zwłaszcza rządowe jest najbardziej pracochłonnym składnikiem popytu finalnego[1].

[1] Podobny wniosek sformułowali Marczewski i Wysocka (2000) dla 1995 r.



Rys. 5.2. Mnożniki nakładów pracy dla składników popytu finalnego (liczba pracujących na 1 mln zł) dla 2005 r.

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Eksport okazał się dużo mniej pracochłonny. Wytworzenie produkcji eksportowej przeznaczonej dla UE wymaga nieco mniejszych jednostkowych nakładów pracy niż w przypadku produktów wysyłanych do pozostałych krajów, ale różnica ta jest nieznaczna. Niższa jest oszacowana hipotetyczna pracochłonność importu, co może sugerować, że Polska gospodarka jest relatywnie obficie wyposażona w ten czynnik produkcji, jednak także w tym przypadku różnica jest zbyt mała, aby formułować wnioski o istnieniu specjalizacji. *Terms of trade* pracy, czyli relacja pomiędzy jednostkowymi nakładami pracy w eksporcie i imporcie pomnożona przez 100, wynosi w przypadku handlu z krajami UE 110,6, a w przypadku handlu z krajami spoza UE 111,4.

5.1.3. Nakłady pracy zawarte w eksporcie

Bardziej szczegółowe oceny oddziaływania eksportu na gospodarkę otrzymać można stosując formułę 4.37. Elementy wektora $\mathbf{N}^{(s)}$ przedstawiają oszacowania liczby pracujących w układzie produktowym, przypisanych do *s*-tego składnika popytu finalnego. W tab. 5.2 podano wartości tych oszacowań osobno dla eksportu do UE i poza UE. Zwraca uwagę fakt, że eksport wymaga dość dużych nakładów pracy w sektorach usługowych.

Największe nakłady pracy związane z eksportem ponoszone są, oprócz rolnictwa, przy produkcji usług handlu hurtowego i detalicznego (poz. 33 i 34) i usług związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej. Po zsumowaniu

pozycji 31–55 okazuje się, że usługi wytwarzane na potrzeby produkcji eksportowej (łącznie do UE i poza nią) wymagają nakładów pracy 1,311 mln pracujących, czyli ok. 42% ogólnej liczby pracujących przypisanych eksportowi, mimo że eksport usług stanowi zaledwie ok. 28% ogółu eksportu.

Tabela 5.2. Oszacowanie zawartości nakładów pracy w eksporcie w 2005 r., pracujący w układzie produktowym w tys.

Lp.	Nazwa skrócona	Do UE	Poza UE	Lp.	Nazwa skrócona	Do UE	Poza UE
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	259,1	88,5	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	26,5	6,8
02	Produkty gospodarki leśnej	12,8	3,0	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	4,6	1,4
03	Produkty rybactwa	0,8	0,2	31	Roboty budowlane	52,3	14,5
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	49,2	8,4	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	66,0	12,5
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	7,4	2,9	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	158,2	47,1
06	Artykuły spożywcze i napoje	85,3	27,9	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	238,1	70,8
07	Wyroby tytoniowe	0,3	0,2	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	14,3	4,4
08	Wyroby włókiennicze	39,5	18,0	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	146,8	30,6
09	Odzież i wyroby futrzarskie	96,7	11,7	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	4,6	1,9
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	11,1	4,4	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	28,6	9,2
11	Drewno i wyroby z drewna	68,7	15,8	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	22,9	6,4
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	22,9	10,6	40	Usługi pośrednictwa finansowego	17,9	5,0
13	Druki i zapisane nośniki informacji	15,6	4,8	41	Usługi ubezpieczeniowe	1,8	0,5
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	5,7	1,5	42	Usługi pomocnicze finansowe	5,2	1,5
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	35,2	15,9	43	Usługi związane z nieruchomościami	11,3	3,4

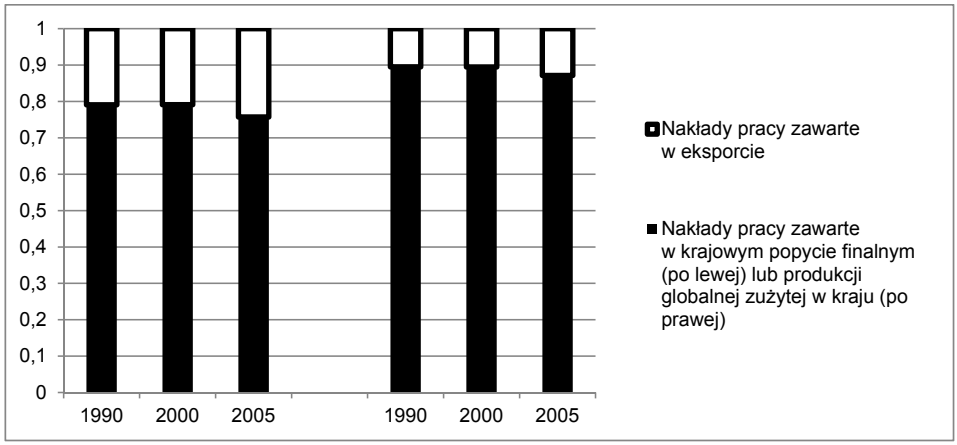
Tab. 5.2 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	52,1	17,7	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	14,7	4,4
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	36,6	14,7	45	Usługi informatyczne	16,1	4,9
18	Metale	61,5	18,7	46	Usługi badawczo-rozwojowe	11,0	3,5
19	Wyroby metalowe gotowe	98,1	27,3	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	154,9	48,1
20	Maszyny i urządzenia	81,2	39,1	48	Usługi administracji publicznej	20,1	5,8
21	Maszyny biurowe i komputery	2,2	0,5	49	Usługi edukacji	5,6	1,6
22	Maszyny i aparatura elektryczna	56,9	13,2	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	5,1	1,9
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	19,8	4,0	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	8,0	2,4
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	10,4	3,9	52	Usługi organizacji członkowskich	0,2	0,1
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	80,6	12,2	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	12,1	3,8
26	Sprzęt transportowy pozostały	29,8	19,5	54	Usługi pozostałe	8,5	2,5
27	Meble i wyroby pozostałe	104,1	22,4	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,0	0,0
28	Surowce wtórne	3,2	1,0		Ogółem	2402	703,1

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Podobne badania dla lat 1990 i 2000 przeprowadził Przybyliński (2006a), jednak ich wyniki trudno porównać z oszacowaniami dla 2005 r., gdyż zmiany w metodzie liczenia pracujących w rolnictwie spowodowały przeszacowanie liczby pracujących w tej sekcji o ponad 2 mln osób. Mimo to warto w tym miejscu zaprezentować pewne wielkości względne.

Rysunek 5.3 przedstawia zestawienie oszacowań zawartości nakładów pracy w eksporcie i produkcji na potrzeby krajowe dokonanych za pomocą dekompozycji z zastosowaniem mnożników *input-output* (formuła 4.37, lewa część wykresu) i bez (formuła 4.6, prawa część wykres). Jak widać, oszacowania nakładów pracy zawartych w eksporcie przy pomocy formuł 4.6 są o połowę niższe niż w przypadku zastosowania mnożników *input-output*. Co więcej, różnice te okazały się stabilne w czasie.



Rys. 5.3. Nakłady pracy w podziale na produkcję krajową i eksport

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009; *Pracujący*… 2005, 2006; Przybyliński 2006a.

W tab. 5.3 przedstawiono porównanie wyników uzyskanych przez Marczewskiego i Wysocką (2000), Pugacewicz (2003), Przybylińskiego (2006a) z wynikami przedstawionymi na rys. 5.1. Pierwsze i trzecie z wymienionych badań opierało się na analizie pełnych nakładów pracy obliczonych przy użyciu tablicy przepływów międzygałęziowych. Wyniki tam uzyskane są więc wyraźnie wyższe od oszacowań Pugacewicz (2003), nieuwzględniających nakładów pracy ponoszonych przy produkcji pośredniej[2], co koresponduje z rys. 5.3. Różnice ujawniają się też w saldach nakładów pracy w wymianie z UE.

Tabela 5.3. Wyniki oszacowań nakładów pracy w handlu zagranicznym w tys. osób

Kierunek wymiany	1990		1995		2000		2005
	2)	3)	2)	1)	2)	3)	4)
Eksport ogółem	b.d.	3 405	b.d.	1 507	b.d.	3 166	3 105
Import ogółem	b.d.	b.d.	b.d.	1 603	b.d.	b.d.	3 087
Saldo	b.d.	b.d.	b.d.	–96	b.d.	b.d.	18
Eksport do UE	195	b.d.	465	1 072	550	b.d.	2 402
Import z UE	152	b.d.	525	976	796	b.d.	2 001
Saldo z UE	43	b.d.	–61	97	–246	b.d.	401

Ź r ó d ł o: 1) Marczewski i Wysocka 2000: 122; 2) Pugacewicz 2003; 3) Przybyliński 2006a; 4) obliczenia własne.

[2] Autorka zastosowała współczynniki pracochłonności opisujące amerykańską gospodarkę z 1989 r., wyniki mają więc charakter wysoce hipotetyczny.

Zastanawiająca jest natomiast różnica pomiędzy wynikami badań opartych na podobnej metodzie (1, 3 i 4). Oszacowania nakładów pracy w imporcie i eksporcie uzyskane przez Marczewskiego i Wysocką (2000) dla 1995 r. są o mniej więcej o połowę niższe niż odpowiadające im oszacowania dla lat 1990, 2000 i 2005. Co prawda, nie można porównać wyników dla tego samego roku, ale skala rozbieżności wskazuje na istotne różnice, tkwiące w przyjętej metodzie. Biorąc pod uwagę fakt, że ogólna liczba pracujących wynosiła w 1995 r. 14,73 mln, a wartość eksportu stanowiła ok. 20% wartości popytu finalnego, należałoby się spodziewać oszacowań nakładów pracy w eksporcie zbliżonych do liczby 3 mln pracujących[3].

5.2. Analiza wybranych rodzajów nakładów pracy

5.2.1. Nakłady pracy w ujęciu przekrojowym

Przedstawioną powyżej metodę można wykorzystać do bardziej szczegółowych analiz, obejmujących dekompozycję nakładów pracy w rozmaitych przekrojach. Spośród wielu rodzajów nakładów pracy zaprezentowano dwa, które w najbardziej syntetyczny sposób charakteryzują rynek pracy. Są to: płeć pracujących oraz sektor według własności (publiczny i prywatny).

Bardzo ważny, z punktu widzenia struktury wymiany towarowej i analizy wzrostu gospodarczego, jest przekrój charakteryzujący nakłady pracy według wykształcenia. Analiza tego aspektu pracy mogłaby stanowić punkt wyjścia do oceny roli kapitału ludzkiego jako czynnika produkcji. Niestety, autorowi nie udało się dotrzeć do danych o stopniu szczegółowości wystarczającym do przeprowadzenia wiarygodnych obliczeń. Opracowanie takich danych staje się jednym z podstawowych zadań stojących przed GUS jeśli chodzi o badania dotyczące wzrostu gospodarczego i międzynarodowej wymiany handlowej.

W aneksie, w tab. 13.7–13.16, przedstawiono szczegółowe informacje na temat struktury pracujących w analizowanych przekrojach. Wykorzystano także współczynnik korelacji liniowej Pearsona w celu oceny, czy płeć pracujących lub rodzaj własności jest skorelowany z pracochłonnością produkcji.

5.2.2. Praca kobiet i mężczyzn

W tab. 13.7 i 13.8 przedstawiono współczynniki liczby pracujących kobiet i mężczyzn. Na podstawie tych właśnie współczynników wyliczono podane

---

[3] Cytowane wielkości pochodzą z *Bilansu…* (1999), który był podstawą dla obliczeń. Rzeczywisty udział eksportu w popycie finalnym jest jeszcze wyższy, gdyż cytowane źródło nie wydziela importu z popytu finalnego.

w tab. 13.9 udziały kobiet w ogólnej liczbie pracujących, posługując się wzorem:

$$u_i = \frac{n_i^F}{n_i^F + n_i^M} \tag{5.1}$$

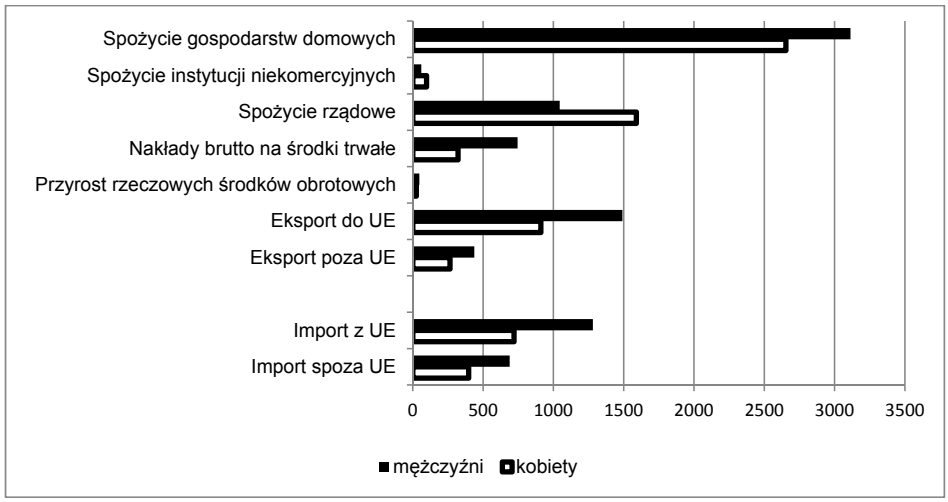
gdzie:

n_i^F – współczynnik liczby pracujących kobiet,

n_i^M – współczynnik liczby pracujących mężczyzn.

W przypadku bezpośrednich współczynników (por. wzór 4.3) zastosowanie powyższego wzoru prowadzi do wyliczenia wskaźnika udziału kobiet w ogólnej liczbie pracujących. W przypadku mnożników nakładów pracy (wzór 4.34) wskaźnik udziału kobiet odnosi się do produktów finalnych i zawiera pełne nakłady pracy, łącznie z pracą przekazaną produktom finalnym za pośrednictwem produktów pośrednich.

Jak widać z tab. 13.5, w 2005 r. kobiety stanowiły ok. 46% ogółu pracujących, co inaczej ujmując oznacza, że liczba pracujących mężczyzn była o ok. 18% wyższa niż liczba pracujących kobiet. Największy udział pracy kobiet występował w przypadku produkcji odzieży i wyrobów futrzarskich, a także ochrony zdrowia i opieki społecznej. Wynosił on ok. 80%. Feminizacja liczby pracujących przekraczająca 70% cechowała usługi edukacyjne, usługi pozostałe i usługi pośrednictwa finansowego. Są to najbardziej pracochłonne produkty, poza produktami rolnictwa. Przez mężczyzn zdominowane jest wytwarzanie węgla, rybactwo, produkcja pozostałego sprzętu transportowego i usługi budowlane. Warto zauważyć, że stopień feminizacji wytwarzania produktów jest dodatnio skorelowany z pracochłonnością (współczynnik Pearsona powyżej 0,4).



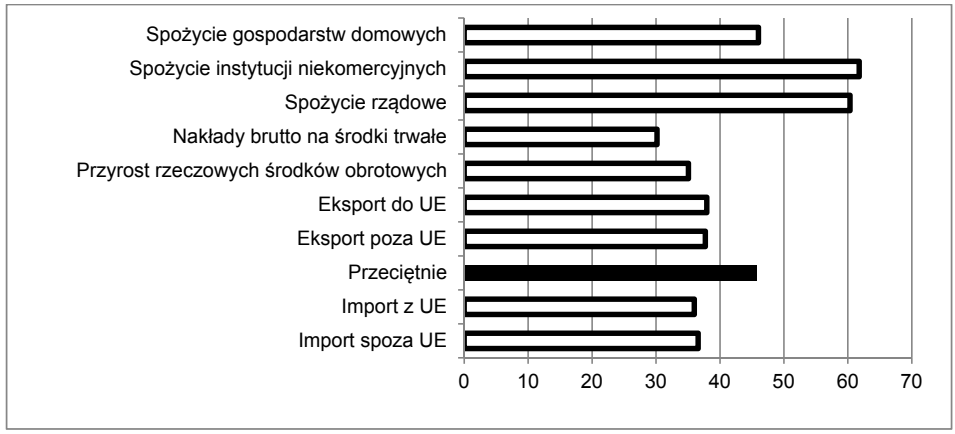
Rys. 5.4. Dekompozycja liczby pracujących (w tys.) względem popytu finalnego w 2005 r., w podziale na kobiety i mężczyzn

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Pracujący*…2005, 2006.

Wskaźniki obliczone na podstawie mnożników nakładów pracy wykazują mniejszy rozstęp. Ich wartości mieszczą się pomiędzy 18,0 i 75,5%, podczas gdy bezpośrednie wskaźniki przyjmują wartości pomiędzy 10,9 i 80,1%. Lista najbardziej sfeminizowanych i najbardziej zmaskulinizowanych gałęzi wygląda podobnie jak w przypadku bezpośrednich współczynników. Mniejsza, lecz nadal wyraźna jest korelacja pomiędzy udziałem kobiet a pracochłonnością, tym razem liczoną w odniesieniu do popytu finalnego (współczynnik Pearsona 0,35).

Rysunek 5.4 przedstawia liczbę kobiet i mężczyzn pracujących dla zaspokojenia poszczególnych składników popytu finalnego. Jak widać, liczba kobiet przekracza liczbę mężczyzn w przypadku spożycia rządowego i spożycia instytucji niekomercyjnych.

Relatywny udział pracy kobiet w porównaniu z przeciętnym udziałem dogodnie jest odczytać z rys. 5.5. Najmniejszy udział liczby pracujących kobiet zaobserwować można w przypadku nakładów brutto na środki trwałe, jest to ok. 30%. Niski jest też udział dla przyrostu rzeczowych środków obrotowych. Jak widać z rys. 5.4, jest to składnik popytu finalnego o marginalnym znaczeniu. Udziały w przypadku eksportu i importu niewiele się od siebie różnią, znajdując się poniżej przeciętnej. Wynika z tego, że wymianie międzynarodowej podlegają produkty o relatywnie większym nakładzie pracy mężczyzn niż kobiet.



Rys. 5.5. Udział kobiet w ogólnej liczbie pracujących według składników popytu finalnego w 2005 r.

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Nakłady pracy w podziale na pracujące kobiety i mężczyzn przypisane produkcji eksportowej podane są w aneksie w tab. 13.10 i 13.11. Szczególnie duże nakłady pracy kobiet w eksporcie związane są z usługami w zakresie handlu detalicznego, są to 153 tys. pracujących w przypadku eksportu do UE i 45,5 tys.

w przypadku eksportu poza UE. Bardzo duże są też nakłady pracy kobiet związane z eksportem produktów rolnictwa i łowiectwa. Wśród wyróżniających się grup produktowych należy wymienić także odzież i wyroby futrzarskie oraz usługi związane z prowadzeniem działalności gospodarczej.

Największych nakładów pracy mężczyzn wymaga eksport produktów rolnictwa i łowiectwa (144,4 tys. pracujących dla UE i 49,4 tys. dla krajów poza UE). Powyżej 100 tys. mężczyzn pracuje na potrzeby eksportu usług transportu lądowego i rurociągowego, usług handlowych, usług związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej a także wyrobów metalowych.

5.2.3. Sektor publiczny i prywatny

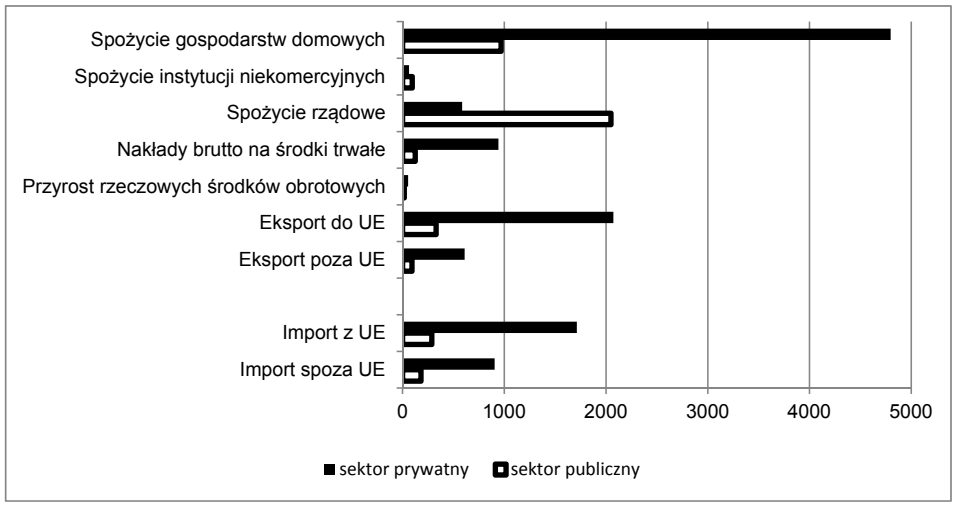
Podobną procedurę obliczeniową zastosowano w przypadku liczby pracujących w sektorach publicznym i prywatnym. Ze względu na konieczność zachowania tajemnicy statystycznej GUS nie podał w swojej podstawowej publikacji (*Pracujący*… 2005, 2006) liczby pracujących w podziale na sektor publiczny i prywatny dla następujących gałęzi: produkcja masy włóknistej i papieru, produkcja maszyn biurowych i komputerów, transport wodny i lotniczy, wynajem maszyn i urządzeń i informatyka. Brakujące dane uzupełniono szacunkami dokonanymi na podstawie innych publikacji np. Rocznika statystycznego 2006. Nieznana liczba pracujących wyniosła w 2005 r. łącznie 7169 osób, czyli mniej niż 0,06% ogółu pracujących. W tej sytuacji można przyjąć, że ewentualne nieścisłości w szacunkach nie będą w istotny sposób zniekształcały wyników obliczeń.

Z tab. 13.14 w aneksie wynika, że w sektorze prywatnym pracowało w 2005 r. ok. 71% liczby pracujących. Prawie całkowicie prywatne było rolnictwo (ponad 99%) oraz wytwarzanie produktów przetwórstwa przemysłowego (pozycje 6 do 28), gdzie w zdecydowanej większości przypadków udział pracujących w sektorze prywatnym przekraczał 90%, nie spadając przy tym poniżej 63%. Sektor prywatny dominował także w wytwarzaniu usług budowlanych, handlowych, hotelarskich, informatycznych, organizacji członkowskich i pozostałych (także ponad 90%).

Praktycznie wszyscy wytwarzający usługi administracji publicznej i obrony narodowej pracowali w sektorze publicznym. Sektor publiczny dominował w produkcji węgla i torfu, wytwarzaniu usług edukacji, poborze, uzdatnianiu i rozprowadzaniu wody oraz działalności badawczo-rozwojowej. Nasuwa się więc spostrzeżenie, że sektor publiczny generalnie zajmuje się działalnością w niewielkim stopniu podlegającą wymianie handlowej z zagranicą.

Pracochłonność w sektorze prywatnym była na ogół niższa niż w sektorze publicznym. Korelacja pomiędzy wskaźnikiem udziału pracujących sektora prywatnego w ogólnej liczbie pracujących a bezpośrednim współczynnikiem liczby pracujących okazała się nieznacznie ujemna (wartość współczynnika Pearsona wyniosła – 0,12).

Najwyższe udziały w przypadku pełnych współczynników liczby pracujących znaleźć można dla tych samych gałęzi, co w przypadku bezpośrednich współczynników, są one jednak nieco niższe. Oba rodzaje wskaźników udziałów różnią się najbardziej w przypadku produktów zdominowanych przez sektor publiczny. Po uwzględnieniu nakładów pracy zawartych w surowcach i materiałach udział pracujących w sektorze prywatnym wzrósł w usługach administracji z 0,8 do 11,2%, a w przypadku węgla i torfu z 2,7 do 24,5%. Wyraźnie wzrosły także wskaźniki liczone dla poboru, uzdatniania i rozprowadzania wody, usług badawczo-rozwojowych, nieco mniej dla usług edukacji a także ochrony zdrowia i opieki społecznej. Wartość współczynnika korelacji Pearsona praktycznie nie zmieniła się.



Rys. 5.6. Dekompozycja liczby pracujących (w tys.) względem popytu finalnego w 2005 r., w podziale na sektor publiczny i prywatny

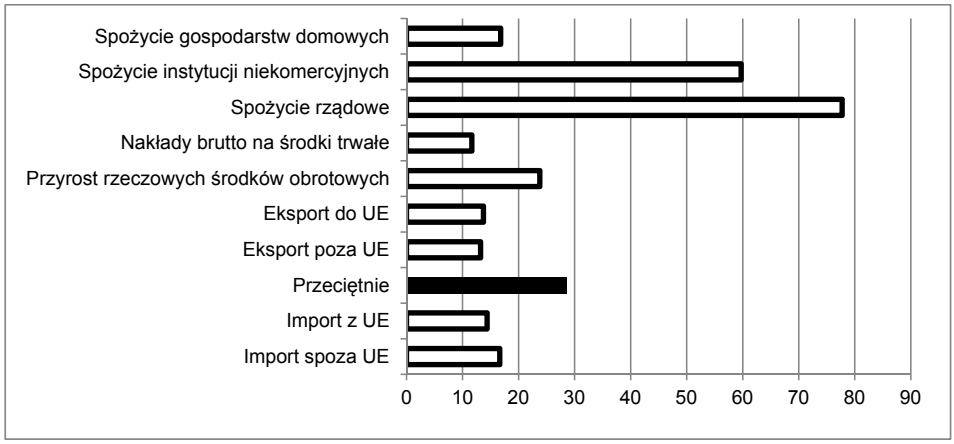
Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Rysunek 5.6 przedstawia liczbę osób pracujących w sektorze publicznym i prywatnym dla zaspokojenia poszczególnych składników popytu finalnego. Obraz ten jest wyraźnie spolaryzowany. Jak widać, liczba pracujących w sektorze publicznym zdecydowanie przekracza liczbę pracujących w sektorze prywatnym w przypadku spożycia rządowego i spożycia instytucji niekomercyjnych. W pozostałych przypadkach przytłaczający jest udział sektora prywatnego. Jest to wynik podobny do uzyskanego dla przekroju według płci.

Relatywny udział pracujących w sektorze prywatnym dla poszczególnych składników popytu finalnego, w porównaniu z przeciętnym udziałem, przedstawia

rys. 5.7. Zdecydowanie największy udział liczby pracujących w sektorze publicznym zaobserwować można w przypadku spożycia rządowego, jest to prawie 80%. Sześćdziesięcioprocentowy udział odczytać można dla spożycia instytucji niekomercyjnych.

Udziały w przypadku eksportu i importu niewiele się od siebie różnią, znajdując się zdecydowanie poniżej przeciętnej. Wynika z tego, że wymianie międzynarodowej podlegają produkty o relatywnie większym nakładzie pracy ponoszonym w sektorze prywatnym.



Rys. 5.7. Udział pracujących w sektorze publicznym w ogólnej liczbie pracujących według składników popytu finalnego w 2005 r., w %

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Nakłady pracy w podziale na pracujących w sektorze publicznym i prywatnym przypisane produkcji eksportowej podane są w aneksie w tab. 13.15 i 13.16. Szczególnie duże nakłady pracy sektora publicznego w eksporcie związane są z usługami w zakresie transportu lądowego i rurociągowego, jest to 59,6 tys. pracujących w przypadku eksportu do UE i 12,4 tys. w przypadku eksportu poza UE. Duże są też nakłady pracy sektora publicznego związane z eksportem węgla kamiennego i torfu. Wśród wyróżniających się grup produktowych należy wymienić energię elektryczną, a także usługi administracji publicznej.

Największych nakładów pracy sektora prywatnego wymaga eksport produktów rolnictwa i łowiectwa (257,2 tys. pracujących dla UE i 87,9 tys. dla krajów poza UE). Powyżej 300 tys. osób pracuje w sektorze prywatnym na potrzeby eksportu usług handlu detalicznego, do 200 tys. zbliża się liczba pracujących w sektorze prywatnym na potrzeby eksportu usług w zakresie handlu hurtowego i komisowego oraz usług związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej.

5.2.4. Bilans nakładów pracy w handlu zagranicznym

Podsumowaniem powyższych obliczeń jest bilans nakładów pracy przedstawiony w tab. 5.4. Wynika z niego, że w 2005 r. na potrzeby produkcji eksportowej pracowało ogółem 3,105 mln osób, z czego 1,176 mln stanowiły kobiety (czyli mniej niż by to wynikało z przeciętnego udziału kobiet w liczbie pracujących). Nakłady pracy na rzecz eksportu zdominowane są przez pracujących w sektorze prywatnym (2,682 mln osób) bardziej niż produkcja zaspokajająca krajowy popyt finalny.

Tabela 5.4. Nakłady pracy w handlu zagranicznym Polski w 2005 r., pracujący w tys.

Kierunek wymiany	Pracujący ogółem	Kobiety	Mężczyźni	Sektor publiczny	Sektor prywatny
Eksport do UE	2 402,0	911,2	1 490,8	330,2	2 071,8
Eksport poza UE	703,1	265,2	437,9	93,0	610,0
Eksport ogółem	3 105,1	1 176,4	1 928,7	423,2	2 681,9
Import z UE	2 000,7	720,0	1 280,7	287,8	1 712,8
Import spoza UE	1 086,6	397,4	689,1	180,8	905,7
Import ogółem	3 087,2	1 117,4	1 969,8	468,7	2 618,6
Saldo z UE	401,4	191,3	210,1	42,4	359,0
Saldo z krajami poza UE	–383,5	–132,3	–251,2	–87,8	–295,7
Saldo ogółem	17,9	59,0	–41,1	–45,5	63,3

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Przyjmując zastrzeżenia dotyczące hipotetycznego charakteru oszacowań importu nakładów pracy (por. punkt 4.7.4) można stwierdzić, że Polska jest eksporterem netto nakładów pracy, jednak saldo to wynosi niespełna 18 tys. pracujących. W wymianie z krajami UE ta nadwyżka jest znaczna i przekracza liczbę 400 tys. pracujących, podczas gdy w wymianie z krajami spoza UE Polska odgrywa rolę importera pracy. Podobny wniosek sformułować można w odniesieniu do nakładów pracy w rozważanych przekrojach. Jednak ogólne salda wykazują zróżnicowanie. Dodatnie saldo w przypadku pracy kobiet i ujemne w przypadku pracy mężczyzn może świadczyć o tym, że praca kobiet w Polsce występuje relatywnie w większej obfitości niż praca mężczyzn (np. z powodu wyższej aktywności zawodowej kobiet w Polsce niż za granicą). Podobne zróżnicowanie występuje w przekroju sektorowym, przy czym tutaj relatywną nadwyżkę wykazuje praca sektora prywatnego.

Warto w tym miejscu przypomnieć, że saldo wymiany towarów i usług z UE było w 2005 r. dodatnie, a z krajami poza UE ujemne, tak więc stwierdzenie dodatniego salda nakładów pracy dla krajów UE i ujemnego dla pozostałych nie jest wystarczające dla określenia charakteru wymiany. W tab. 5.5 przedstawiono nakłady pracy w przeliczeniu na jednostkę eksportu (importu). I tak, eksport

produktów o wartości miliona zł wymagał przeciętnie nakładów pracy 9,5 osoby, przy czym w przypadku eksportu do UE nakłady te były nieco niższe. Import produktów o wartości miliona złotych pozwalał zaoszczędzić pracę ok. 8,6 osoby. Import z UE, podobnie jak eksport cechował się niższą pracochłonnością.

Tabela 5.5. Przeciętne nakłady pracy w handlu zagranicznym Polski w 2005 r., pracujący, mln zł

Kierunek wymiany	Pracujący ogółem	Kobiety	Mężczyźni	Sektor publiczny	Sektor prywatny
Eksport do UE	9,440	3,581	5,859	1,298	8,142
Eksport poza UE	9,728	3,669	6,059	1,287	8,440
Eksport ogółem	9,504	3,601	5,903	1,295	8,208
Import z UE	8,536	3,072	5,464	1,228	7,308
Import spoza UE	8,731	3,194	5,537	1,453	7,278
Import ogółem	8,604	3,114	5,490	1,306	7,298
Saldo z UE	0,904	0,509	0,395	0,070	0,834
Saldo z krajami poza UE	0,996	0,475	0,521	–0,166	1,163
Saldo ogółem	0,900	0,486	0,413	–0,011	0,911

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Salda w tab. 5.5 obliczone zostały jako różnice w jednostkowych pracochłonnościach. Można z nich odczytać, że wymiana produktów o wartości miliona zł powodowała przeciętnie eksport nakładów pracy w wysokości 0,9 pracującego. W przypadku krajów poza UE saldo jest jeszcze wyższe i sięga prawie 1 pracującego. Ten wynik jest więc odmienny od wyniku przedstawionego w tab. 5.4. Okazuje się, że import pracy z krajów poza UE wynika z ujemnego salda wymiany handlowej.

Dodatnie różnice w pracochłonnościach eksportu i importu występują zarówno dla nakładów pracy kobiet, jak i mężczyzn. Różnica ta liczona dla krajów UE jest wyraźnie większa w przypadku kobiet, natomiast liczona dla krajów poza UE jest większa w przypadku mężczyzn.

Ujemne jednostkowe saldo pojawiło się dla sektora publicznego, w wymianie z krajami poza UE. Saldo ogółem jest bardzo bliskie zeru. Za wysokie natomiast należy uznać saldo liczone dla sektora prywatnego.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że polski handel zagraniczny prowadzi do wymiany produktów bardziej pracochłonnych na mniej pracochłonne. Praca jest więc czynnikiem produkcji występującym w Polsce w nadmiarze. Jedynym wyjątkiem są tutaj nakłady pracy ponoszone w sektorze publicznym. Biorąc pod uwagę zastrzeżenia dotyczące szacowania nakładów pracy związanych z importem, przeciętne saldo wynoszące 0,9 pracującego na milion złotych wydaje się zbyt niskie[4], aby wynik badania można było uznać za jednoznacznie potwierdzający ten wniosek.

[4] W porównaniu z faktem, że do wytworzenia produkcji eksportowej o wartości 1 mln zł potrzebnych jest prawie 10 pracujących (por. tab. 5.5).

5.3. Koszty prowadzenia wymiany handlowej: wypadkowość

Istotnym zjawiskiem związanym bezpośrednio z procesem wytwarzania dóbr i usług są wypadki przy pracy i choroby zawodowe. Oprócz oczywistych konsekwencji fizycznych, ograniczających podaż pracy, powodują one także spadek zamożności poszkodowanych i ich rodzin, ograniczając konsumpcję i wpływając w ten sposób na wzrost gospodarczy (por. np. Galizzi i Zagorsky 2009). W literaturze przedmiotu proponowanych jest wiele sposobów oszacowania ekonomicznych i społecznych kosztów wypadków i chorób zawodowych[5]. Jest to zadanie kontrowersyjne, gdyż wiąże się z problemem wyceny ludzkiego życia.

Ponieważ powstawanie chorób zawodowych jest procesem o wieloletnim charakterze, określanie wpływu poszczególnych składników popytu finalnego na ich wielkość na podstawie analizy procesu produkcyjnego w obrębie jednego roku byłoby wysoce nieprecyzyjne. Z tego względu zaprezentowane poniżej badanie empiryczne ograniczone zostało do wypadków.

Posługując się współczynnikami pełnej wypadkowości, zdefiniowanymi podobnie jak współczynniki pełnych nakładów pracy, można określić liczbę wypadków przy pracy związanych z wytwarzaniem poszczególnych składników popytu finalnego ($W^{(s)}$):

$$W^{(s)} = \mathbf{\grave{u}}'\mathbf{y}^{K(s)} \tag{5.2}$$

gdzie:

$\mathbf{\grave{u}}' = \mathbf{w}'\mathbf{L}_K^K$ – wektor współczynników pełnej wypadkowości liczony jako iloczyn wektora współczynników bezpośredniej wypadkowości i odwrotnej macierzy Leontiefa,

s – określa składnik popytu finalnego.

Definicje pojęcia i rodzajów wypadków przy pracy używane przez GUS wynikają z art. 3 ustawy z 30 października 2002 r. o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych. Wypadek przy pracy jest to „nagłe zdarzenie wywołane przyczyną zewnętrzną powodujące uraz lub śmierć, które nastąpiło w związku z pracą:

1) podczas lub w związku z wykonywaniem przez pracownika zwykłych czynności lub poleceń przełożonych oraz czynności na rzecz pracodawcy, nawet bez polecenia;

2) w czasie pozostawania pracownika w dyspozycji pracodawcy w drodze między siedzibą pracodawcy a miejscem wykonywania obowiązku wynikającego ze stosunku pracy" (*Wypadki*… 2006: 8).

Wspomniana ustawa wyróżnia wypadki śmiertelne, czyli takie, w wyniku których „nastąpiła śmierć osoby poszkodowanej na miejscu wypadku lub w okresie 6 miesięcy od chwili wypadku" (*Wypadki*… 2006: 9).

---

[5] Ich omówienie znaleźć można np. w Weil 2001 i Boden i in. 2001.

Innym rodzajem wypadku jest wypadek ciężki, „w wyniku którego nastąpiło ciężkie uszkodzenie ciała, a mianowicie: utrata wzroku, słuchu, mowy, zdolności płodzenia lub inne uszkodzenie ciała albo rozstrój zdrowia, naruszające podstawowe funkcje organizmu, a także choroba nieuleczalna lub zagrażająca życiu, trwała choroba psychiczna, trwała, całkowita lub znaczna niezdolność do pracy w zawodzie, albo trwałe poważne zeszpecenie lub zniekształcenie ciała" (*Wypadki*… 2006: 9).

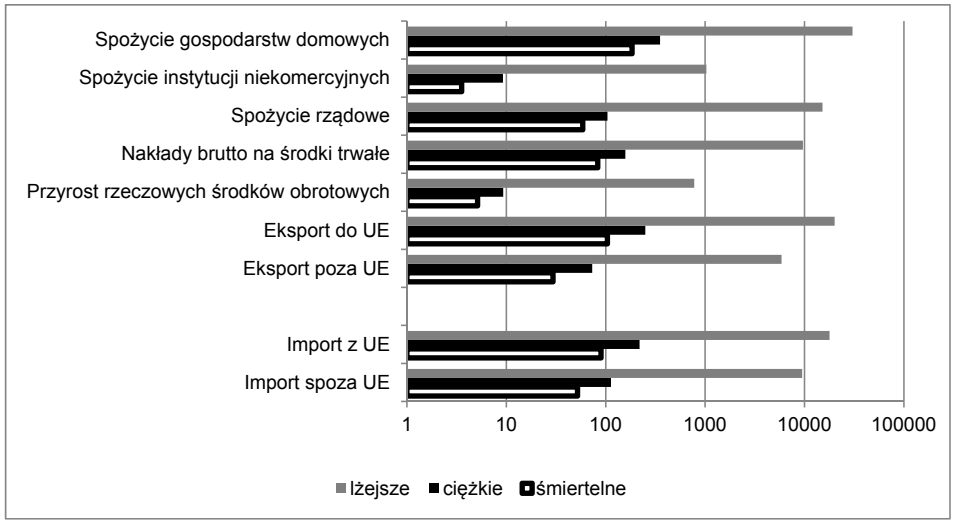
Tabele 13.17–13.19 w aneksie zestawiają współczynniki bezpośredniej i pełnej wypadkowości, obliczone dla 2005 r. Ponieważ publikacja źródłowa na temat liczby wypadków (*Wypadki*… 2006: 21–23) zawierała dane w układzie o nieco wyższym stopniu agregacji niż stosowany w tablicy przepływów, niektóre kategorie oszacowano, przyjmując, że liczba wypadków jest proporcjonalna do liczby pracujących.

Relatywnie najwięcej poszkodowanych w wypadkach lekkich w 2005 r. odnotowano podczas świadczenia wytwarzania usług ochrony zdrowia i opieki społecznej, wytwarzania produktów rybactwa, pozostałego sprzętu transportowego, drewna i wyrobów z drewna (powyżej 100 poszkodowanych na 1 mld zł produkcji globalnej). Po uwzględnieniu pełnych powiązań materiałowych lista najbardziej wypadkochłonnych produktów nie zmienia się.

Najwięcej poszkodowanych w ciężkich wypadkach (więcej niż jeden na 1 mld zł produkcji globalnej) ma miejsce przy produkcji drewna i wyrobów z drewna (aż 2,7), skór i wyrobów ze skór, mebli i pozostałych wyrobów, wyrobów metalowych gotowych, produktów gospodarki leśnej, robót budowlanych i pozostałych usług.

Najwięcej ofiar śmiertelnych pociąga za sobą wytwarzanie produktów rybactwa, prawie 2,5 na 1 mld zł produkcji globalnej. W tab. 13.19 wyróżniają się także produkty gospodarki leśnej (1,75 na 1 mld zł produkcji globalnej). O ponad połowę niższa jest wypadkochłonność związana z prowadzeniem robót budowlanych, wydobyciem węgla kamiennego i torfu, a także usługami transportu lądowego i rurociągowego. W pozostałych przypadkach współczynniki bezpośredniej wypadkowości są niższe od 0,4. Wytworzenie finalnych produktów o wartości 1 mld zł generowało przeciętnie ok. 74 poszkodowanych w wypadkach lżejszych, 0,85 ciężkich i ok. 0,42 ofiary śmiertelnej.

Wyniki dekompozycji przeprowadzonej zgodnie z formułą 5.7 zawiera rys. 5.8. Oszacowania liczby wypadków przy pracy przy produkcji poszczególnych grup produktowych na eksport podane są w tab. 13.16–13.18. Z obliczeń wynika, że ogólnie, w związku z produkcją na eksport w Polsce 133 osoby straciły życie, 323 zostały poszkodowane w ciężkich, a prawie 26 tys. w lżejszych wypadkach. Import pozwolił uniknąć 142 ofiar śmiertelnych, 332 ciężkich i ok. 27,3 tys. lżejszych. Najwięcej poszkodowanych związanych było z produkcją na potrzeby gospodarstw domowych, najmniej na potrzeby instytucji niekomercyjnych i przyrost rzeczowych środków obrotowych co wynika oczywiście z rozmiarów produkcji.



Rys. 5.8. Dekompozycja liczby poszkodowanych w wypadkach przy pracy względem popytu finalnego w 2005 r., w podziale na lekkie, ciężkie i śmiertelne, skala logarytmiczna

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Wypadki*… 2006.

Wyniki zawarte w tab. 5.6 wskazują, że spożycie gospodarstw domowych wywołuje stosunkowo niewiele wypadków (na 1 mld zł). Niską wypadkowością cechuje się też spożycie instytucji niekomercyjnych i rządowych, choć w przypadku lżejszych wypadków mnożniki dla tych kategorii są dość wysokie. Najwięcej wypadków na 1 mld zł, zwłaszcza tych najpoważniejszych, powoduje akumulacja, czyli nakłady brutto na środki trwałe i przyrost rzeczowych środków obrotowych.

Tabela 5.6. Mnożniki wypadkowości dla składników popytu finalnego (wypadki na mld zł) dla 2005 r w podziale na lżejsze, ciężkie i śmiertelne

Kategoria ekonomiczna	Lżejsze	Ciężkie	Śmiertelne
Spożycie gospodarstw domowych	62,5313	0,7242	0,3786
Spożycie instytucji niekomercyjnych	84,4383	0,7590	0,2919
Spożycie rządowe	87,2953	0,5996	0,3376
Nakłady brutto na środki trwałe	83,7079	1,3714	0,7233
Przyrost rzeczowych środków obrotowych	92,9147	1,1153	0,6146
Eksport do UE	78,9731	0,9837	0,4082
Eksport poza UE	81,2570	1,0108	0,4077
Import z UE	76,1259	0,9356	0,3831
Import spoza UE	76,0957	0,9075	0,4177

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Wypadki*… 2006.

Mnożniki wypadkowości dla eksportu mieszczą się w strefie średniej, przy czym zastosowany podział geograficzny nie ma tu wielkiego znaczenia. Przeciętnie, eksport produktów o wartości 1 mld zł spowodował w 2005 r. prawie 0,41 wypadku śmiertelnego, ok. 1 wypadku ciężkiego i 80 wypadków lekkich. Nieco niższe są oszacowania jednostkowej wypadkochłonności importu z wyjątkiem wypadków śmiertelnych w imporcie poza UE. Różnice w wypadkochłonnościach importu i eksportu są na tyle niewielkie, że z punktu widzenia wypadków przy pracy wymiana z zagranicą może być oceniona jako neutralna.

5.4. Podsumowanie

Struktura handlu zagranicznego wskazuje na istnienie relatywnej nadwyżki pracy w polskiej gospodarce, gdyż mamy do czynienia z wymianą produktów bardziej pracochłonnych na mniej pracochłonne. Wyników nie można jednak uznać za oczywiste, tym bardziej że dotyczą one tylko jednego roku. Podobnie podsumować można niekorzystne wyniki uzyskane w przypadku wypadków przy pracy.

Zaprezentowane obliczenia stanowią przykład wykorzystania tablic przepływów do analizy efektów handlu zagranicznego, prowadząc jednocześnie do oszacowania zawartości czynnika produkcji. Analizę można rozszerzyć uwzględniając dowolne kategorie kapitału ludzkiego i rzeczowego. Jeśli chodzi o rodzaj badanego zjawiska, ograniczeniem stosowania mnożnika *input-output* jest jedynie sensowność ekonomiczna powiązań tego zjawiska z procesem produkcji. W Polsce analiza mnożnikowa wykorzystywana była m. in. do badania efektów środowiskowych (Przybyliński 2004). O ile analiza nakładów pracy i kapitału jest typowym zastosowaniem mnożników *input-output*, o tyle oszacowanie liczby wypadków związanych z eksportem i importem nie pojawiło się jeszcze w polskiej i (zgodnie ze stanem wiedzy autora) zagranicznej literaturze.

Liniowa postać modelu *inpu-output* stanowi z jednej strony dość daleko idące uproszczenie rzeczywistości, z drugiej jednak strony zapewnia łatwość obliczeń i klarowność interpretacji wyników. Wspomniane uproszczenie polega przede wszystkim na zrównaniu wielkości przeciętnych i krańcowych, co wydaje się dość kłopotliwe przy prognozowaniu, jednak nie stanowi istotnej przeszkody dla szacunków przedstawionych w tym rozdziale.

Z uwagi na publikowany układ bilansów przedstawiona metoda i przykład dotyczą mnożników opartych na modelu otwartym. Na podstawie danych dostępnych w ramach rachunków narodowych można pokusić się o skonstruowanie zamkniętego modelu Leontiefa, tzn. obliczyć mnożniki uwzględniające także pętlę dochodową.

6. ZASTOSOWANIE MNOŻNIKA *INPUT-OUTPUT* I METODY DEKOMPOZYCJI STRUKTURALNEJ DO BADANIA WPŁYWU EKSPORTU NA WYDAJNOŚĆ PRACY

6.1. Wydajność pracy

Wydajność (produktywność) pracy jest jedną z najczęściej stosowanych miar efektywności gospodarki. Oznacza wielkość (lub wartość) wytworzonej produkcji przypadającą na jednostkę pracy. Tradycyjnie, szczególnie w badaniach makroekonomicznych, jako miernik wydajności pracy przyjmuje się produkcję globalną lub częściej wartość dodaną na pracującego w okresie roku[1]. Praca wyrażana bywa także w godzinach. Wydajność pracy stanowi więc odwrotność pracochłonności. W szczególności jako miary wydajności pracy uznać można odwrotności bezpośrednich współczynników liczby pracujących (n) podanych w tab. 5.1. Teoria ekonomii głosi, że firmy produkujące na eksport cechują się wyższą produktywnością niż firmy produkujące na rynek krajowy (por. np. model Melitza 2003).

Poniżej przeprowadzono dwustopniową analizę wydajności pracy w handlu zagranicznym. Pierwszy etap polegał na oszacowaniu różnic pomiędzy wydajnością pracy w eksporcie a wydajnością pracy na potrzeby krajowych odbiorców. Oszacowano także hipotetyczne wartości wydajności pracy w imporcie. W dalszej części rozdziału zbadano wzrost wydajności pracy w aspekcie dynamicznym.

Osobnym zadaniem badawczym było wyodrębnienie przyczyn wzrostu wydajności pracy za pomocą metod opartych na dekompozycji strukturalnej. Skoncentrowano się na przyczynach bezpośrednio wynikających ze zmian w eksporcie – wzroście udziału eksportu w popycie finalnym i zmian struktury produktowej.

Analiza dotyczy trzech lat, dla których opublikowano tablice przepływów międzygałęziowych. Rok 1990 to okres przełomu gospodarczego, w którym

---

[1] Nakłady pracy wyrażone bywają także w postaci liczby przepracowanych godzin, co wydaje się być bardziej dokładnym podejściem. Niestety, na ogół dane w tym ujęciu są trudno dostępne i oparte na szacunkach o różnej precyzji.

struktury produkcji określone były jeszcze w dużej mierze przez zlikwidowany właśnie system nakazowo-rozdzielczy. W roku 2000 w wielu sferach gospodarki transformacja została zakończona, był to jednak rok słabej koniunktury. W 2005 r. Polska była już członkiem Unii Europejskiej, a gospodarka znajdowała się w fazie wzrostu.

6.2. Mnożniki wielkości względnych: zróżnicowanie wydajności pracy

6.2.1. Analiza wydajności pracy na podstawie bezpośrednich nakładów

Różnice w wydajności pracy produkcji dla odbiorców krajowych i na eksport oszacowano na podstawie dwóch podejść. Pierwsze wykorzystuje strukturę produkcji, czyli uwzględnia wartości produktów na ostatnim stadium wytwarzania. Drugi sposób uwzględnia powiązania surowcowo-materiałowe opisane odwrotną macierzą Leontiefa.

Oszacowane wartości wyrażone są w cenach bieżących, ich porównanie w czasie jest więc niecelowe (wartości dla 1990 r. zostały zdenominowane). Warto natomiast omówić relacje pomiędzy oszacowanymi wartościami w trakcie jednego roku. Chodzi o porównanie wydajności pracy dla produkcji na potrzeby krajowych odbiorców z wydajnością pracy dla eksportu, z drugiej strony wydajności dla krajowej produkcji z hipotetyczną wydajnością dla importu. Poniżej zdefiniowano wskaźniki wydajności pracy dla czterech kategorii ekonomicznych:

1) produkcji na rynek krajowy (produkcja globalna pomniejszona o eksport):

$$\frac{\sum_i (X_i - E_i)}{\sum_i n_i (X_i - E_i)} \tag{6.1}$$

2) eksportu:

$$\frac{\sum_i E_i}{\sum_i n_i E_i} \tag{6.2}$$

3) produkcji krajowej:

$$\frac{\sum_i X_i}{\sum_i n_i X_i} \tag{6.3}$$

4) importu (hipotetyczna):

$$\frac{\sum_i M_i}{\sum_i n_i M_i} \tag{6.4}$$

Wydajności pracy, obliczone zgodnie z powyższymi wzorami, przedstawia tab. 6.1. Przyjęto dwa warianty definicji wskaźników. W pierwszym wariancie n_i oznacza liczbę pracujących na jednostkę produkcji globalnej, w drugim pracującego na jednostkę wartości dodanej. W badaniach makroekonomicznych na ogół wydajność pracy definiuje się w oparciu o wartość dodaną, co wynika z wrażliwości produkcji globalnej na zmiany w sposobie gromadzenia danych.

Tabela 6.1. Przeciętna wydajność pracy w polskiej gospodarce

Przeciętna wydajność pracy	Nr wzoru	Produkcja globalna w tys. zł na pracującego			Wartość dodana w tys. zł na pracującego		
		1990	2000	2005	1990	2000	2005
Produkcji na rynek krajowy	6.1	7,457	90,25	145,81	3,614	41,34	66,76
Produkcji na eksport	6.2	9,246	120,90	198,52	3,798	45,04	65,47
do UE		b.d.	118,90	198,71	b.d.	44,95	65,54
poza UE		b.d.	125,80	197,88	b.d.	46,56	65,21
Produkcji krajowej	6.3	7,644	93,48	152,58	3,633	41,77	66,54
Importu	6.4	11,642	131,77	227,16	5,092	43,88	68,43
z UE		b.d.	138,15	234,18	b.d.	44,91	67,89
spoza UE		b.d.	122,86	215,00	b.d.	42,36	69,48

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009; *Pracujący*… 2005, 2006; Przybyliński 2006a.

Obserwując zmiany wydajności pracy liczonej w kategoriach produkcji globalnej, można zauważyć, że produkcja eksportowa cechuje się wyraźnie wyższą wydajnością pracy niż produkcja na potrzeby krajowe. Różnica ta wynosiła ok. 24% w 1990 r., a w 2005 r. wzrosła do ok. 36%. W 2005 r. nie widać istotnej różnicy pomiędzy eksportem do Unii Europejskiej i poza nią.

Większe różnice występują przy porównaniu produkcji wytwarzanej w kraju i importu. Hipotetyczna wydajność pracy importowanych produktów była o ponad 50% wyższa niż krajowych w 1990 r., w 2000 r. ta różnica zmalała do ok. 41%, aby w 2005 r. zbliżyć się do 50%. Import z UE cechuje się przy tym większą wydajnością pracy niż pozostały import.

Fakt, że najwyższe wartości uzyskano dla importu, świadczy o tym, że produkty importowane do Polski są bardziej technologicznie zaawansowane (w sensie

wydajności pracy) niż produkty wytwarzane w kraju, w tym także eksportowane, choć w tym ostatnim przypadku różnica jest wyraźnie mniejsza. W okresie 1990–2000 rozbieżności uległy wyraźnemu zmniejszeniu, jednak w 2005 r. nieco wzrosły.

W przypadku miar opartych na wartości dodanej wydajności pracy dla poszczególnych kategorii produktów niewiele się od siebie różnią. Jedyny wyjątek to import w 1990 r., dla którego wydajność pracy była wyższa o ponad 40% od pozostałych kategorii produktów.

6.2.2. Wydajność pracy przy uwzględnieniu pełnych nakładów

W podanych w tab. 6.2 oszacowaniach pełnej wydajności pracy, jako mianowniki zostały użyte pełne nakłady pracy, oszacowane w punkcie 5.1.2 (rys. 5.1).

Tabela 6.2. Przeciętna wydajność pracy z uwzględnieniem pełnych nakładów, w tys. zł na pracującego

Przeciętna wydajność pracy	1990	2000	2005
Krajowego popytu finalnego	3,904	50,59	82,02
Eksportu	4,633	60,85	105,22
do UE	b.d.	61,80	105,93
poza UE	b.d.	58,73	102,80
Popytu finalnego na krajowe wyroby	4,056	52,73	87,64
Importu	6,04	65,85	116,23
z UE	b.d.	69,04	117,15
spoza UE	b.d.	61,40	114,53

Ź r ó d ł o: Przybyliński 2006a, *Bilans*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Zarówno analiza oparta na bezpośrednich, jak i na pełnych współczynnikach pracochłonności wykazała, że wydajność pracy jest wyższa w przypadku produktów wytwarzanych na eksport niż dla krajowych odbiorców. Różnica ta wzrasta, startując z ok. 18% w 1990 r. przekroczyła 28% w 2005 r. Oznacza to, że wydajność pracy eksporterów rośnie szybciej niż producentów wytwarzających na krajowy rynek. Potwierdza to pogląd, że eksporterzy poddani są większej presji konkurencyjnej niż producenci wytwarzający produkty przeznaczone dla krajowych odbiorców. Wielu spośród tych ostatnich korzysta z przywilejów monopolisty, co nie sprzyja dążeniu do ciągłego zwiększania efektywności gospodarowania i podnoszenia wydajności pracy. Należy zwrócić uwagę, że wskaźniki w tab. 6.1 i 6.2 liczone są w cenach bieżących. Ponieważ ceny eksportu rosną generalnie wolniej niż ceny produktów wytwarzanych na krajowy rynek można przypuszczać,

że wspomniana różnica pomiędzy tempami wzrostu wydajności pracy liczona w cenach stałych byłaby jeszcze większa. Wydajność pracy w eksporcie do Unii Europejskiej jest nieznacznie wyższa niż w pozostałym eksporcie.

Najwyższa wydajność pracy związana jest z importem. Była ona wyższa od wydajności pracy liczonej dla krajowych produktów finalnych o ok. 50% w 1990 r., w 2000 r. nadwyżka ta spadła o połowę, a w 2005 r. wzrosła, osiągając poziom ok. 32%.

Spośród trzech rodzajów wskaźników wydajności pracy zaprezentowanych powyżej za najbardziej dokładne należy uznać wskaźniki uwzględniające pełne nakłady pracy. Posługiwanie się wskaźnikami opartymi na wartości dodanej prowadzi do zupełnie innych wniosków, gdyż wskaźniki te uwzględniają jedynie nakłady czynników produkcji poniesione na ostatnim etapie produkcji. Jak widać, rozbieżności te są dość wyraźne, co oznacza, że wskaźniki oparte na wartości dodanej mogą być dobrymi oszacowaniami wydajności pracy tylko, przynajmniej w przypadku polskiej gospodarki, dla potrzeb analiz konkretnej gałęzi. Wbrew pozorom, lepszymi oszacowaniami przeciętnej wydajności pracy w handlu zagranicznym są wskaźniki oparte na produkcji globalnej. Ich wartości są bliższe wskaźnikom uwzględniającym pełne nakłady, ponieważ zawierają w pewnym stopniu informację o nakładach czynników przeniesionych pod postacią dóbr pośrednich.

6.3. Zmiany w handlu zagranicznym a wydajność pracy

W poprzednim punkcie wykazano, że produkcja towarów i usług wytwarzanych na eksport cechuje się większą wydajnością pracy niż produkcja na potrzeby krajowe, co najprawdopodobniej wynika z większej konkurencyjności światowego rynku. Wzrost intensywności wymiany handlowej powinien mieć więc pozytywny wpływ na ogólną wydajność pracy krajowych producentów[2]. Dodatkowo, w samym eksporcie nastąpiły istotne zmiany strukturalne, obejmujące nie tylko strukturę produktową, lecz także geograficzną.

Podstawowym celem poniżej zaprezentowanych badań była odpowiedź na pytanie: Czy na podstawie dostępnych danych statystycznych można oszacować wpływ zmian w strukturze handlu zagranicznego Polski, które nastąpiły w latach 1990–2005, na efektywność gospodarki? Wyróżniono dwa typy zmian:

1) wzrost intensywności handlu omówiony w rozdziale 3,
2) zmiany w strukturze towarowej handlu zagranicznego.

Jako miara efektywności gospodarki przyjęta została wydajność pracy.

---

[2] Zgodnie z modelem Melitza (2003) proces otwierania się gospodarki powoduje, że najbardziej wydajne firmy podejmują produkcję na eksport, mniej wydajne kontynuują produkcję na rynek krajowy, a najmniej efektywne zostają wyeliminowane.

Odpowiedź na powyżej postawione pytanie polega na wyodrębnieniu udziału zmian strukturalnych we wzroście wydajności pracy, jaki nastąpił w badanym okresie. Chodzi tu więc o dekompozycję wzrostu wydajności pracy na czynniki, ze szczególnym uwzględnieniem dwóch wspomnianych typów zmian w handlu zagranicznym. Dodatkowo dokonano analizy dynamiki zmian wydajności pracy w eksporcie i popycie krajowym. Podejście oparte na analizie mnożnikowej *input-output*, zaprezentowane w poprzednich rozdziałach, wymagałoby zastosowania danych, w tym także tablic przepływów wyrażonych w cenach stałych. Pomimo braku takich tablic dokonanie analizy zmian w czasie jest jednak możliwe. W tym celu należy posłużyć się symulacją opartą na metodach dekompozycyjnych.

Metody dekompozycji, generalnie rzecz biorąc, polegają na sformułowaniu równania określającego przyrost wartości badanej zmiennej jako sumę (dekompozycja addytywna) lub iloczyn (dekompozycja multiplikatywna) zmian poszczególnych składowych określających tę zmienną. Równanie ma charakter tożsamości. Przeprowadzenie dekompozycji polega na wykonaniu kontrfaktycznej symulacji, zakładającej, że wybrane składowe przyjmą wartości z okresu bazowego, a inne – badanego. Metody dekompozycji stosowane są w skali makro np. do badania wpływu zmian czynników produkcji na zmiany PKB i wyodrębniania TFP, a także do wskazywania źródeł zmian tej ostatniej. W tych badaniach modele dekompozycyjne przybierają często formę modeli ekonometrycznych, których parametry szacowane są na podstawie prób czasowych.

Wśród metod dekompozycji można wskazać trzy najpopularniejsze. Na początku lat sześćdziesiątych XX w. pojawiła się metoda *shift share*, stosowana głównie w regionalnych badaniach rynku pracy (np. Oosterhaven 1981 powiązał tę metodę z regionalnymi metodami *input-output*, por. także Fagerberg 2000). Druga z szeroko stosowanych metod – metoda stałych udziałów w rynku (*constant market shares* – CMS*)*, służy do oceny konkurencyjności, natomiast metoda dekompozycji strukturalnej (s*tructural decomposition analysis* – SDA) stanowi jedno z podstawowych narzędzi badawczych *input-output*.

6.4. Podstawowe metody dekompozycji

6.4.1. Metoda stałych udziałów w rynku

Metoda stałych udziałów w rynku (CMS) jest metodą dekompozycyjną stosowaną do analizy zmian konkurencyjności[3]. Bilans przepływów międzygałęziowych nie jest wystarczającym źródłem danych, do zastosowania tej metody, jednak ze względu na jej znaczenie dla badań nad handlem zagranicznego warto w tym miejscu pokrótce ją przedstawić.

---

[3] Pojęcie konkurencyjności i sposoby jej pomiaru są pokrótce omówione w następnym rozdziale.

Analiza *constant market shares* polega na dekompozycji zmian w udziale w rynku na efekt strukturalny (wynikający ze zmiany struktury produktowej) i konkurencyjny. Zmianę udziału kraju i w światowym eksporcie wyraża się jako:

$$\frac{\sum_{j=1}^{M} s_{ij1} n_{j1}}{n_1} - \frac{\sum_{j=1}^{M} s_{ij0} n_{j0}}{n_0} \tag{6.5}$$

gdzie:

s_{ij} – udział eksportu *i*-tego kraju w światowym eksporcie *j*-tej kategorii produktów (*j*=1, …, *M*), subskrypt 0 oznacza okres bazowy, 1 – okres badany;

n_j – światowy eksport j– tej kategorii produktów;

n – światowy eksport ogółem.

Efekt strukturalny wynika z różnicy pomiędzy hipotetycznym udziałem wyliczonym dla przypadku, gdyby udziały poszczególnych kategorii produktów pozostały na poziomie okresu bazowego, a udziałem w okresie bazowym:

$$\frac{\sum_{j=1}^{M} s_{ij0} n_{j1}}{n_1} - \frac{\sum_{j=1}^{M} s_{ij0} n_{j0}}{n_0} \tag{6.6}$$

Efekt konkurencyjności stanowi natomiast różnicę pomiędzy udziałem w okresie badanym a hipotetycznym udziałem obliczonym dla przypadku, gdyby eksport światowy w okresie bazowym był taki sam jak w okresie badanym:

$$\frac{\sum_{j=1}^{M} s_{ij1} n_{j1}}{n_1} - \frac{\sum_{j=1}^{M} s_{ij0} n_{j1}}{n_1} \tag{6.7}$$

Wyrażenia 6.6 i 6.7 można traktować jako składowe równania 6.5, gdyż sumują się do całkowitego przyrostu udziału[4]. Oczywiście, można przeprowadzić dekompozycję odwrotną, przyjmując eksport światowy na poziomie z okresu bazowego i udziały *s* na poziomie okresu badanego:

$$\frac{\sum_{j=1}^{M} s_{ij1} n_{j0}}{n_0} - \frac{\sum_{j=1}^{M} s_{ij0} n_{j0}}{n_0} \tag{6.8}$$

$$\frac{\sum_{j=1}^{M} s_{ij1} n_{j1}}{n_1} - \frac{\sum_{j=1}^{M} s_{ij1} n_{j0}}{n_0} \tag{6.9}$$

Efekt przystosowania (*adaptation effect*) określa zdolność gospodarki kraju do zmiany specjalizacji w kierunku produktów, których udział w światowym handlu rośnie (Fagerberg i Sollie 1987):

---

[4] Pierwsza składowa w 6.6 jest równa drugiej składowej w 6.7 z przeciwnym znakiem. Po uproszczeniu tych wyrażeń suma 6.6 i 6.7 sprowadza się do 6.5.

$$\frac{\sum_{j=1}^{M} s_{ij1} n_{j1}}{n_1} - \frac{\sum_{j=1}^{M} s_{ij0} n_{j1}}{n_1} - \left(\frac{\sum_{j=1}^{M} s_{ij1} n_{j0}}{n_0} - \frac{\sum_{j=1}^{M} s_{ij0} n_{j0}}{n_0} \right) \tag{6.10}$$

Metoda CMS jest jedną z metod matematyczno– statystycznych najczęściej stosowanych do analizy konkurencyjności, a w połączeniu z klasycznymi modelami ekonometrycznymi służy także do analizy źródeł konkurencyjności (np. Laursen 1999, Fagerberg i Srholec 2004, Montobbio i Rampa 2005), pomimo ograniczeń, które wymienia np. Misala (2005).

6.4.2. Dekompozycja strukturalna w modelach *input-output*

Przegląd zastosowań metody dekompozycji strukturalnej zawierają m. in. artykuły Rose'a i Caslera (1996) oraz Hoekstry (2005). Wśród najnowszych publikacji poświęconych zastosowaniom SDA należy wymienić artykuły, których autorami byli: Sanchez-Choliz i Duarte (2006), Hoekstra i van den Bergh (2006), Wolff (2006), Roca i Serrano (2007), Fernandez-Vazquez i in. (2008) oraz Kagawa i in. (2008). Szerokie omówienie SDA wraz z przykładami numerycznymi i przeglądem badań empirycznych znaleźć można w podręczniku Millera i Blaira (2009: 593–668). W Polsce metodę tę zastosował Boratyński (2009), badając źródła zmian dochodów sektorów instytucjonalnych oraz nierówności dochodowe.

Punktem wyjścia metody SDA jest dekompozycja zmian produkcji globalnej opartej na klasycznym modelu *input-output* w zamkniętej gospodarce. Zmiany te są definiowane jako różnica pomiędzy wartością w okresie badanym (oznaczony superskryptem 1) a wartością w okresie bazowym (superskrypt 0):

$$\Delta \mathbf{x} = \mathbf{x}^1 - \mathbf{x}^0 = \mathbf{L}^0 \mathbf{y}^0 \tag{6.11}$$

W powyższym równaniu wyróżniono dwie składowe, będące źródłem zmian: strukturę powiązań międzygałęziowych, określającą technologię wytwarzania, wyrażoną odwrotną macierzą Leontiefa i wektor popytu finalnego. Dekompozycja polega na wyrażeniu zmian produkcji globalnej jako efektu zmian poszczególnych składowych, czyli $\Delta \mathbf{L} = \mathbf{L}^1 - \mathbf{L}^0$ oraz $\Delta \mathbf{y} = \mathbf{y}^1 - \mathbf{y}^0$ Można to zrobić na dwa sposoby:

$$\Delta \mathbf{x} = \mathbf{L}^1 (\mathbf{y}^0 + \Delta \mathbf{y}) - (\mathbf{L}^1 - \Delta \mathbf{L})\, \mathbf{y}^0 = \mathbf{L}^1 \Delta \mathbf{y} + \mathbf{L} \Delta \mathbf{y}^0 \tag{6.12}$$

$$\Delta \mathbf{x} = (\mathbf{L}^0 + \Delta \mathbf{L})\, \mathbf{y}^1 - \mathbf{L}^0 (\mathbf{y}^1 - \Delta \mathbf{y}) = \mathbf{L} \Delta \mathbf{y}^1 + \mathbf{L}^0 \Delta \mathbf{y} \tag{6.13}$$

W pierwszym przypadku zmiany technologii produkcji $\Delta \mathbf{L}$ ważone są wartościami popytu finalnego w roku bazowym, a zmiany popytu finalnego $\Delta \mathbf{y}$ – technologią produkcji w roku badanym. Druga formuła waży zmiany technologii

produkcji popytem finalnym z roku badanego a zmiany popytu finalnego technologią produkcji z roku bazowego.

Obie formuły są równoważne zarówno w sensie matematycznej poprawności, jak i interpretowalności wyników. Dostarczone przez nie wyniki będą się jednak od siebie różnić, wyjąwszy oczywisty przypadek, gdy $\Delta\mathbf{x} = 0$. Podstawowym problemem związanym ze stosowaniem podejścia opartego na formułach 6.12 i 6.13 jest fakt, że wagi pochodzą z dwóch różnych okresów i trudno jest rozstrzygnąć, która dekompozycja lepiej oddaje istotę rzeczy[5].

Innym sposobem rozwinięcia formuły 6.12 jest zastąpienie wartości z okresu badanego ich wartościami z okresu bazowego powiększonymi o przyrost:

$$\Delta\mathbf{x} = (\mathbf{L}^0 + \Delta\mathbf{L})\,(\mathbf{y}^0 - \Delta\mathbf{y}) - \mathbf{L}^0\,\mathbf{y}^0 = \Delta\mathbf{L}\mathbf{y}^0 + \mathbf{L}^0\Delta\mathbf{y} + \Delta\mathbf{L}\Delta\mathbf{y} \tag{6.14}$$

lub też zastąpienie wartości z okresu bazowego wartościami z okresu badanego pomniejszonymi o przyrost:

$$\Delta\mathbf{x} = \mathbf{L}^1\,\mathbf{y}^1 - (\mathbf{L}^1 + \Delta\mathbf{L})(\mathbf{y}^1 - \Delta\mathbf{y}) = \Delta\mathbf{L}\mathbf{y}^1 + \mathbf{L}^1\Delta\mathbf{y} + \Delta\mathbf{L}\Delta\mathbf{y} \tag{6.15}$$

W ostatnich dwóch wariantach wagi pochodzą z tego samego okresu, trudno jest natomiast zinterpretować trzeci element sumy czy iloczyn przyrostów.

Ten sposób dekompozycji można obrazowo przedstawić na wykresie. W przykładzie przedstawionym na rys. 6.1 zmienna z przyjmuje wartości będące iloczynem dwóch składowych, u_1 i u_2. Wartość zmiennej z w okresie bazowym wyraża pole prostokąta ograniczonego punktami (0,0) i (u_1^0, u_2^0). Wzrost wartości składowych powoduje, że w okresie badanym pole to zwiększa się do prostokąta ograniczonego przez (0,0) i (u_1^1, u_2^1).

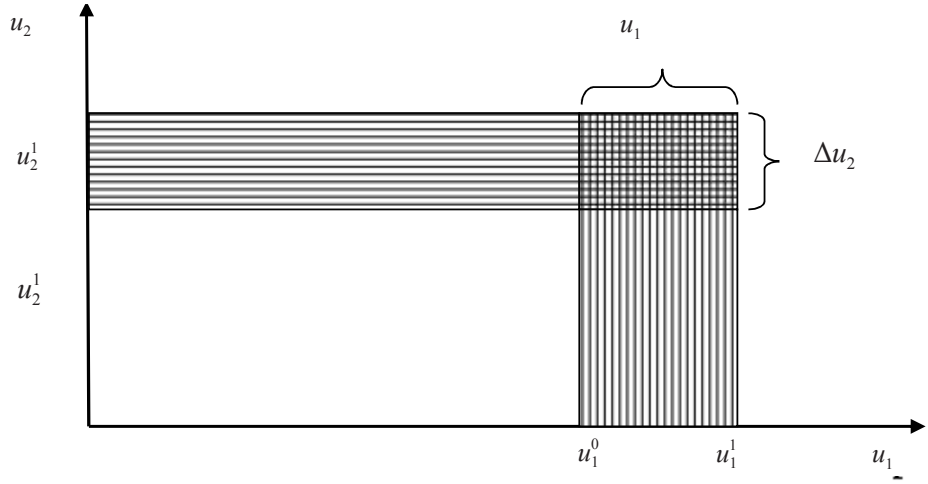
Przyrost zmiennej z, czyli różnicę pomiędzy polami tych dwóch prostokątów można przedstawić na kilka sposobów. Jeden z nich to suma pola zaznaczonego przynajmniej poziomymi liniami (czyli prostokąta ograniczonego przez $(0, u_2^0)$ i (u_1^1, u_2^1)) i obszaru zaznaczonego wyłącznie pionowymi liniami (czyli prostokąta ograniczonego przez $(u_1^0, 0)$ i (u_1^1, u_2^0). Inaczej, może to być suma obszaru zaznaczonego przynajmniej pionowymi liniami i obszaru oznaczonego wyłącznie poziomymi liniami. Ten sposób prezentacji graficznej odpowiada formułom 6.12 i 6.13.

W myśl wzoru 6.14 przyrost z składa z trzech elementów; jest to suma obszaru oznaczonego liniami wyłącznie poziomymi, obszaru oznaczonego liniami wyłącznie pionowymi i obszaru w kratkę:

$$\Delta z = u_1^0\Delta u_2 + u_2^0\Delta u_1 + \Delta u_1\Delta u_2 \tag{6.16}$$

---

[5] Przypomina to problem agregatowych indeksów Laspeyresa i Paaschego.



Rys. 6.1. Dekompozycja przyrostu wartości zmiennej w przypadku dwóch składowych

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie Fernandez-Vazquez i in. 2008.

Z kolei wyrażenie 6.15 to suma obszaru oznaczonego co najmniej liniami poziomymi i obszaru oznaczonego co najmniej liniami pionowymi, od której odjęto obszar pokratkowany:

$$\Delta z = u_1^1 \Delta u_2 + u_2^1 \Delta u_1 + \Delta u_1 \Delta u_2 \tag{6.17}$$

Popularnym rozwiązaniem problemu niejednoznaczności dekompozycji jest przyjęcie średniej z wyrażeń 6.12 i 6.13:

$$\Delta \mathbf{x} = \Delta \mathbf{L} \frac{1}{2}(\mathbf{y}^0 + \mathbf{y}^1) + \Delta \mathbf{y} \frac{1}{2}(\mathbf{L}^0 + \mathbf{L}^1) \tag{6.18}$$

Postępowanie takie jest jednak kłopotliwe przy większej liczbie składowych. W ogólnym przypadku, jeżeli wartość zmiennej z wyrażona jest jako iloczyn n składowych u:

$$z = u_1 u_2 \ldots u_{\mathrm{n}} \tag{6.19}$$

otrzymuje się n! różnych dekompozycji przyrostu zmiennej z. Tak więc już w przypadku pięciu składowych wyróżnić można 120 wariantów, a 6 składowych – 720. Stanowi to swoiste przekleństwo obfitości. Co więcej, jak wykazali Dietzenbacher i Los (1998), wyniki poszczególnych dekompozycji mogą znacznie się od siebie różnić. Pewnym kompromisem jest obliczenie średniej geometrycznej wyników. Dobre przybliżenie średniej ze wszystkich n! wariantów dekompozycyjnych można uzyskać licząc średnią dla pary tzw. biegunowych (*polar*, Dietzenbacher i Los 1998: 310) wariantów, zdefiniowanych jako:

$$\Delta z = \Delta u_1 u_2^0 ... u_n^0 + u_1^1 \Delta u_2 u_3^0 ... u_n^0 + ... + u_1^1 u_0^1 ... u_{n-1}^1 \Delta u_n \tag{6.20}$$

$$\Delta z = \Delta u_1 u_2^1 ... u_n^1 + u_1^0 \Delta u_2 u_3^1 ... u_n^1 + ... + u_1^0 u_2^0 ... u_{n-1}^0 \Delta u_n \tag{6.21}$$

Fernandez-Vazquez i in. (2008) zaproponowali metodę pozwalającą na wyróżnienie wybranych wariantów dekompozycyjnych na podstawie dodatkowej informacji. De Boer (2009) wykazał natomiast, że metoda obliczania średniej geometrycznej wyników wszystkich dekompozycji daje podobne wyniki jak indeks Sato-Vartia, posiadający co prawda skomplikowaną formę logarytmiczno-potęgową, ale za to jednoznaczny. Wskazał także, że metoda średniej z biegunowych dekompozycji nie jest doskonała (*ideal*), gdyż nie spełnia warunku przemienności czynników. Jako podstawową zaletę metody SDA wskazuje się fakt, że badane zjawisko dekomponowane jest na wzajemnie dopełniające się i wyczerpujące składowe (*mutually exclusive and completely exhaustive,* Rose i Casler, 1996).

6.5. Intensywność handlu a wydajność pracy

Metody *input-output* umożliwiają badanie intensywności handlu i jego wpływu na efektywność gospodarki. Efekty otwierania się gospodarki analizowane były przede wszystkim na gruncie makroekonomicznym pod kątem weryfikacji hipotez o pozytywnym wpływie otwartości gospodarki na wzrost PKB (por. np. Harrison 1996, Vamvakidis 2002, El Khoury i Savvides 2006). Stwierdzono także, że większa otwartość zmniejsza siłę oddziaływania ekspansji monetarnej na aktywność gospodarczą (Karras 2001). Pojawiły się także badania dotyczące wpływu zmian w intensywności handlu na zjawiska o charakterze społecznym (np. Bussmann 2009).

Punktem wyjścia do badania wydajności pracy było przedstawienie liczby pracujących jako iloczynu czterech składowych:

$$N = \mathbf{n}' \mathbf{L}_K^K \mathbf{s} \mathrm{Y} \tag{6.22}$$

gdzie: **s** jest wektorem określającym strukturę produktową popytu finalnego, a y wartością popytu finalnego. Składowe te określają kolejno: bezpośrednią wydajność pracy, technologię wytwarzania w sensie powiązań materiałowo-surowcowych, strukturę produktową popytu finalnego i wreszcie wielkość tego popytu w skali makro.

Poniższe badania można przedstawić w kontekście metod dekompozycji strukturalnej, przedstawiając 24 warianty dekompozycji zmiany liczby pracujących. Ze względów merytorycznych przeprowadzenie pełnej tego typu analizy nie jest jednak konieczne. Odpowiedź na postawione w punkcie 6.3 pytania uzyskać można, wybierając konkretne warianty dekompozycyjne. Dlatego też bardziej

zasadne wydaje się określenie poniżej przedstawionej procedury jako kontrfaktycznych symulacji na liniowym, statycznym modelu deterministycznym.

Pierwsza z przeprowadzonych symulacji ma na celu określenie dynamiki zmian wydajności pracy w eksporcie w porównaniu z dynamiką produkcji na potrzeby krajowe. W pierwszym kroku prowadzi do określenia hipotetycznej liczby pracujących potrzebnych do wytworzenia krajowej produkcji finalnej na poziomie badanego roku (w skali makro) w warunkach roku bazowego.

$$N_{y1}^{0} = \mathbf{n}^{0'}\mathbf{L}^{0}\mathbf{s}^{0}Y_{0}^{1} \tag{6.23}$$

gdzie:

N_{y1}^{0} – hipotetyczna liczba pracujących przy założeniu, że w roku bazowym osiągnięty został realny poziom produkcji finalnej z roku badanego;

Y_{1}^{0} – wartość krajowej produkcji finalnej w roku badanym, wyrażona w cenach z roku bazowego.

Dla uproszczenia pominięto dodatkowe oznaczenia macierzy **L**, ustalając, że jest to macierz liczona na podstawie tablicy opisującej przepływy produktów krajowych.

W podobny sposób obliczono liczbę pracujących na potrzeby eksportu i krajowego popytu finalnego:

$$N_{k1}^{0} = \mathbf{n}^{0'}\mathbf{L}^{0}\mathbf{s}_{k}^{0}K_{0}^{1} \tag{6.24}$$

$$N_{e1}^{0} = \mathbf{n}^{0'}\mathbf{L}^{0}\mathbf{s}_{e}^{0}E_{0}^{1} \tag{6.25}$$

gdzie: $\mathbf{s}_{k}^{0}$ i $\mathbf{s}_{e}^{0}$ oznaczają wektory struktury produktowej krajowego popytu finalnego i eksportu, a K^{1} i E^{1} wartości tychże w roku badanym, liczone w cenach roku bazowego.

Nakłady pracy wyrażone przez równania 6.24 i 6.25 sumują się do nakładów pracy w całej gospodarce (6.23):

$$N_{k1}^{0} + N_{e1}^{0} = \mathbf{n}^{0'}\mathbf{L}^{0}\mathbf{s}_{k}^{0}K_{0}^{1} + \mathbf{n}^{0'}\mathbf{L}^{0}\mathbf{s}_{e}^{0}E_{0}^{1} = \mathbf{n}^{0'}\mathbf{L}^{0}(\mathbf{s}_{k}^{0}K_{0}^{1} + \mathbf{s}_{e}^{0}E_{0}^{1}) = \mathbf{n}^{0'}\mathbf{L}^{0}\mathbf{s}^{0}Y_{0}^{1} = N_{y1}^{0} \tag{6.26}$$

Różnica pomiędzy tak obliczonymi hipotetycznymi wielkościami nakładów pracy a ich faktyczną realizacją w roku badanym jest wynikiem zmian w bezpośredniej wydajności pracy, technologii wytwarzania i strukturze produktowej popytu finalnego. Hipotetyczne wydajności zostały obliczone poprzez podzielenie wartości popytu finalnego w roku badanym (w cenach bieżących) przez hipotetyczną liczbę pracujących. Podobnie wyniki uzyskane na podstawie formuł 6.24 i 6.25 posłużyły do obliczenia wydajności pracy w eksporcie i krajowym popycie finalnym.

Wyniki obliczeń tego wariantu symulacyjnego przedstawia tab. 6.3. Jako bazę przyjęto rok 1990, a latami badanymi były 2000 i 2005. Zastosowanie

metody dekompozycji wymagało ujednolicenia wszystkich trzech tablic przepływów międzygałęziowych. Związane to było z dość żmudnymi obliczeniami, które doprowadziły do przeliczenia tablicy za 1990 r. na układ PKWiU w podziale na 39 kategorii produktów. Tablice za lata 2000 i 2005 zostały zagregowane do tego samego poziomu. Wartości makroekonomiczne wyrażone w cenach stałych uzyskano korzystając z indeksów dynamiki publikowanych w Rocznikach statystycznych GUS.

Tabela 6.3. Oszacowania zmian wydajności pracy, w tys. zł na pracującego

Lp.	Wyszczególnienie	Popyt finalny	Krajowy popyt finalny	Eksport
1	Wydajność pracy w 2000 r.	52,73	50,59	60,85
2	Oszacowana wydajność pracy dla 2000 r. (w nawiasie numer wzoru)	34,28 (6.23)	39,92 (6.24)	25,98 (6.25)
3	Zmiana (1/2)	1,53	1,27	2,34
4	Wydajność pracy w 2005 r.	87,64	82,02	105,22
5	Oszacowana wydajność pracy dla 2005 r. (w nawiasie numer wzoru)	41,54 (6.23)	55,40 (6.24)	28,33 (6.25)
6	Zmiana (4/5)	2,11	1,48	3,71

Ź r ó d ł o: *Bilans*… 1992, 2004, 2009; *Pracujący*… 2005, 2006; *Roczniki Statystyczne GUS*.

Z tab. 6.3 wynika, że wydajność pracy w 2000 r. w Polsce była o 53% wyższa, a w 2005 r. o 111% wyższa niż w 1990 r. Zdecydowanie większy postęp w tej mierze nastąpił w przypadku produkcji na eksport niż na potrzeby krajowych odbiorców finalnych. W pierwszym przypadku wydajność pracy w 2000 r. wzrosła o 134% w stosunku do wartości z 1990 r. Proces ten trwał przez następne pięć lat tak, że wydajność pracy eksportu była w 2005 r. wyższa aż o 271% niż w roku bazowym.

Analogiczny przyrost wydajności pracy w przypadku produktów finalnych kierowanych na krajowy rynek wyniósł zaledwie 27% w 2000 i 48% w 2005 r. Potwierdza to wyraźnie tezę, że eksport jest motorem wzrostu wydajności pracy.

6.5.1. Badanie wpływu zmiany intensywności eksportu na wydajność pracy

Podobną metodę zastosowano w celu zbadania wpływu zmian intensywności handlu zagranicznego na wydajność pracy. W tym celu przeprowadzono symulacje zakładające dwa rodzaje scenariuszy. Zakładały one zmiany udziału eksportu w popycie finalnym na krajowe produkty. Scenariusz pierwszy (zmiany

intensywności handlu przy zamrożeniu wielkości popytu finalnego) polegał na przyjęciu założenia, że gospodarka wytwarza produkty finalne w ilości takiej, jak w roku badanym, ale jej poziom otwartości (intensywności handlu) jest taki, jak w roku bazowym. Ponieważ intensywność handlu w roku bazowym była niższa niż w badanym, oznacza to zmniejszenie eksportu i skierowanie większej ilości produktów na rynek krajowy. Popyt finalny i pozostałe składowe równania dekomponującego są takie same jak w roku badanym, ale udział eksportu w popycie finalnym przyjęty jest na poziomie roku bazowego. Można to zapisać jako:

$$N_{h0}^{1} = \mathbf{n}^{1'}\mathbf{L}^{1}\,(\mathbf{s}_{k}^{1}(1-h_{e}^{0})\mathbf{Y}^{1} + \mathbf{s}_{e}^{1}h_{e}^{0}Y^{1}) \tag{6.27}$$

gdzie: h_e^0 to udziały eksportu w popycie finalnym na dobra krajowe w roku bazowym, wyrażone w cenach stałych z roku badanego.

Tabela 6.4. Oszacowania zmian wydajności pracy, scenariusz pierwszy, w tys. zł na pracującego

Lp.	Wyszczególnienie	1990	2000	2005
1	Udział eksportu w popycie finalnym, ceny bieżące	0,2389	0,2410	0,2911
2	Udział eksportu w popycie finalnym, ceny stałe z 1990 r.	0,2389	0,3732	0,4888
3	Wydajność pracy w 1990 r. przy założeniu udziału eksportu w popycie finalnym z roku (wzór 6.27)	4,056	4,149	4,232
4	Zmiana 3 w stosunku do rzeczywistej wartości w 1990 r.	–	2,29%	4,34%
5	Wydajność pracy w 2000 r. przy założeniu udziału eksportu w popycie finalnym z roku (wzór 6.27)	51,94	52,73	53,44
6	Zmiana 5 w stosunku do rzeczywistej wartości w 2000 r.	–1,49%	–	1,34%
7	Wydajność pracy w 2005 r. przy założeniu udziału eksportu w popycie finalnym z roku (wzór 6.27)	84,10	85,75	87,64
8	Zmiana 7 w stosunku do rzeczywistej wartości w 2005 r.	–3,8%	–1,93%	–

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: Bilans… 2009; Pracujący… 2005, 2006; Przybyliński 2006a.

Tabela 6.4 zawiera wyniki obliczeń dla wszystkich kombinacji powstałych dla lat 1990, 2000 i 2005. Dla porównania umieszczono tam także wartości udziałów eksportu w popycie finalnym na produkty krajowe liczone w cenach bieżących i stałych. Jak widać, udział eksportu liczony w cenach stałych uległ w badanym okresie podwojeniu. W tej sytuacji różnice pomiędzy wynikami uzyskanymi w trakcie symulacji pierwszego scenariusza a rzeczywistymi udziałami należy uznać za dość skromne.

Niezależnie od wyboru roku bazowego symulacje wskazują, że wzrost udziału eksportu w popycie finalnym prowadzi do systematycznego wzrostu agregatowej wydajności pracy. Efekt ten wyniósł ok. 2% w ciągu lat 1990–2000 i podobnie w latach 2000–2005, czyli łącznie ok. 4% na przestrzeni 15 lat.

Zgodnie ze scenariuszem drugim (zmiany intensywności handlu przy zamrożeniu wielkości krajowego popytu finalnego) gospodarka wytwarza produkty na potrzeby krajowych odbiorców finalnych w roku badanym bez zmian, ale ponieważ gospodarka cechuje się intensywnością handlu z roku bazowego, eksport jest odpowiednio niższy. Ten wariant symulacyjny jest mniej realistyczny, gdyż redukcja eksportu pociągnęłaby za sobą prawdopodobnie także zmniejszenie się popytu krajowego (wskutek spadku dochodów). Utrzymanie krajowego popytu finalnego na niezmienionym poziomie wymagałoby nadzwyczajnych działań np. ze strony rządu. Omawiany scenariusz opisuje formuła:

$$N_{h0}^{1} = \mathbf{n}^{1'}\mathbf{L}^{1}\,(\mathbf{s}_{k}^{1}K^{1} + \mathbf{s}_{e}^{1}h_{e}^{0}Y^{1}) \tag{6.28}$$

Podobnie jak dla pierwszego scenariusza wzięte pod uwagę zostały wszystkie kombinacje z lat 1990, 2000 i 2005. Wyniki obliczeń zawiera tab. 6.5.

Tabela 6.5. Oszacowania zmian wydajności pracy, scenariusz drugi, w tys. zł na pracującego

Lp.	Wyszczególnienie	1990	2000	2005
1	Udział eksportu w popycie finalnym, ceny bieżące	0,2389	0,2410	0,2911
2	Udział eksportu w popycie finalnym, ceny stałe z 1990 r.	0,2389	0,3732	0,4888
3	Wydajność pracy w 1990 r. przy założeniu udziału eksportu w popycie finalnym z roku (6.28)	4,056	4,118	4,161
4	Zmiana 3 w stosunku do rzeczywistej wartości w 1990 r.	–	1,53%	2,60%
	Wydajność pracy w 2000 r. przy założeniu udziału eksportu w popycie finalnym z roku (6.28)	52,07	52,73	53,23
5	Zmiana 3 w stosunku do rzeczywistej wartości w 2000 r.	–1,24%	–	0,94%
6	Wydajność pracy w 2005 r. przy założeniu udziału eksportu w popycie finalnym z roku (6.28)	84,10	86,10	87,64
7	Zmiana 3 w stosunku do rzeczywistej wartości w 2005 r.	–3,82%	–1,54%	–

Źródło: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009; *Pracujący*… 2005, 2006; Przybyliński 2006a.

Odchylenia od rzeczywistych wartości okazały się zgodne z oczekiwaniami co do znaku, ale ich wartości są mniejsze, niż w pierwszym scenariuszu. Nie

wchodząc w szczegóły można stwierdzić, że oba eksperymenty symulacyjne wykazały niewielkie pozytywne znaczenie wzrostu udziału eksportu w popycie finalnym dla wzrostu wydajności pracy w polskiej gospodarce.

6.5.2. Wpływ zmian w strukturze produktowej eksportu na zmiany wydajności pracy

Podobne szacunki mogą prowadzić do oceny roli, jaką we wzroście wydajności pracy odgrywały zmiany struktury produktowej popytu finalnego. Hipotetyczne liczby pracujących w roku bazowym, przy założeniu struktury produktowej roku badanego:

$$N_{es1}^{0} = \mathbf{n}^{0'}\mathbf{L}^{0}\mathbf{s}_{e}^{1}E^{0} \tag{6.29}$$

$$N_{ks1}^{0} = \mathbf{n}^{0'}\mathbf{L}^{0}\mathbf{s}_{k}^{1}K^{0} \tag{6.30}$$

pozwalają oszacować hipotetyczną wydajność pracy dla eksportu i produkcji na krajowe potrzeby finalne. Wyniki obliczeń przedstawia tab. 6.6. Tym razem odchylenia od rzeczywistych wartości są wyraźnie większe, dla roku 2000 sięgają prawie 17–18%. Dodatnie wartości w czwartym i jeszcze wyższe wartości w piątym wierszu oznaczają, że wraz ze zmianą struktury produktowej eksportu wydajność pracy rośnie. Niestety, w przypadku produkcji dla krajowych odbiorców finalnych wyniki wskazują, że po okresie pożądanych z punktu widzenia wydajności pracy zmian strukturalnych, w latach 2000–2005 nastąpił w tym względzie pewien regres (por. wiersze 7 i 8). Zróżnicowanie wyników w obrębie wierszy wynika z różnic w wyborze roku bazowego i stanowi przykład niejednoznaczności metod dekompozycyjnych. Najprostszym rozwiązaniem, dającym przybliżoną ocenę efektu zmian strukturalnych, jest obliczenie średniej.

Tabela 6.6. Oszacowania zmian wydajności pracy wynikających ze zmian struktury produktowej, w tys. zł na pracującego

Lp.	Wyszczególnienie	1990	2000	2005
1	2	3	4	5
1	Wydajność pracy w eksporcie przy strukturze produktowej 1990 r.	4,633	52,34	98,43
2	Wydajność pracy w eksporcie przy strukturze produktowej 2000 r.	4,948	60,85	100,99
3	Wydajność pracy w eksporcie przy strukturze produktowej 2005 r.	5,104	61,67	105,22
4	Zmiana 2 w stosunku do 1	6,8%	16,3%	2,6%
5	Zmiana 3 w stosunku do 1	10,2%	17,8%	6,9%

Tab. 6.6 cd.

1	2	3	4	5
6	Wydajność pracy przy produkcji na potrzeby krajowego popytu finalnego przy strukturze produktowej 1990 r.	3,904	43,42	77,04
7	Wydajność pracy przy produkcji na potrzeby krajowego popytu finalnego przy strukturze produktowej 2000 r.	4,219	50,59	83,46
8	Wydajność pracy przy produkcji na potrzeby krajowego popytu finalnego przy strukturze produktowej 2005 r.	4,036	47,53	82,02
9	Zmiana 7 w stosunku do 6	8,1%	16,5%	8,3%
10	Zmiana 8 w stosunku do 6	3,4%	9,5%	6,5%

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009; *Pracujący*… 2005, 2006; Przybyliński 2006a.

Podsumowując wyniki w tab. 6.6, należy stwierdzić, że w obu przypadkach nastąpiły pozytywne zmiany struktury produktowej, przy czym efekt ten był około dwukrotnie silniejszy w przypadku eksportu niż produkcji dla krajowych odbiorców finalnych.

6.6. Podsumowanie

Przeprowadzone obliczenia wykazały, że eksport jest elementem popytu finalnego najsilniej przyczyniającym się do wzrostu wydajności pracy w polskiej gospodarce. Ich wyniki stanowią potwierdzenie teorii przedstawionych m. in. przez Melitza (2003). Zdecydowanie większy wpływ na zmiany agregatowej wydajności pracy w polskiej gospodarce ma zmiana struktury produktowej eksportu niż sam wzrost jego udziału w popycie finalnym.

Należy podkreślić, że przedstawiona konkluzja nie jest równoznaczna stwierdzeniu, że wzrost intensywności handlu w latach 1990–2005 miał niewielkie znaczenie dla polskiej gospodarki. Jest to jedynie studium zmian strukturalnych, nie obejmujące analizy przyczyn zmian bezpośredniej wydajności pracy i zmian technologii wytwarzania. Jak wykazała zarówno statyczna analiza mnożnikowa, jak i dynamiczna analiza symulacyjna w punkcie 6.5 eksport jest motorem wzrostu wydajności pracy i jako taki z całą pewnością przyczynia się do wzrostu efektywności również w gałęziach, które produkują na rynek krajowy. Przedstawiona analiza pomija także inne aspekty związane z procesem otwierania się gospodarki. Odrębnym, nie rozważanym, zagadnieniem łączącym się z pojęciem otwartości jest napływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych.

Przyczyny kształtowania się wielkości makroekonomicznych na ogół rozpatruje się na szczeblu makroekonomicznym, pomijając procesy zachodzące

w strukturze produktowo-gałęziowej. Tymczasem zmiany agregatów wynikają nie tylko ze zmian wielkości poszczególnych składowych, lecz także ze zmian układu wag, używanych przy konstrukcji tych agregatów.

Metoda dekompozycji strukturalnej pozwala oszacować skalę tego wpływu. Podstawowym problemem związanym z zastosowaniem tej metody jest jej wielowariantowość, utrudniająca interpretację wyników. Można go przezwyciężyć na kilka sposobów, w zależności od celu badania. Dekompozycja przedstawiona w tym rozdziale miała postać kontrfaktycznych symulacji modelu *input-output*. Jak widać, ten sposób postępowania dostarcza klarownych wyników i doskonale nadaje się do analiz wpływu zmian strukturalnych na wielkości makroekonomiczne.

7. ZASTOSOWANIE MODELU CEN *INPUT-OUTPUT* W ANALIZIE KONKURENCYJNOŚCI GOSPODARKI

7.1. Problemy definicji i pomiaru konkurencyjności

7.1.1. Kooperacja i konkurencja (konflikt)

Istotnym aspektem globalizacji jest wzrost konkurencji na międzynarodowych rynkach. Doprowadził on do rozwinięcia nurtu analizującego wymianę handlową przez pryzmat konkurencyjności gospodarek. Jednym z powodów, dla których nurt ten zyskuje na popularności, jest fakt, że wzrost konkurencyjności stał się oficjalnym celem polityki rządowej wielu krajów.

Prowadzenie międzynarodowej wymiany towarów i usług powoduje z jednej strony wzrost presji konkurencyjnej na krajowe firmy, a z drugiej ułatwia dostęp do nowoczesnych technologii i rozwiązań organizacyjnych, szerszej gamy półproduktów (nie wspominając o podstawowych surowcach), co prowadzi do wzrostu efektywności sektorów bezpośrednio zaangażowanych w wymianę, a w dalszej kolejności także sektorów gospodarki nie uczestniczących w handlu.

W działalności ekonomicznej (i społecznej) podmioty kooperują ze sobą i konkurują jednocześnie. Istnienie konkurencji zostało uznane za fundament rozwoju gospodarczego. W warunkach ograniczoności zasobów dążenie do zaspokojenia potrzeb zmusza podmioty do rywalizacji, co stanowi siłę napędową gospodarki. Znaczenie wolnej konkurencji w gospodarce podkreślał przede wszystkim Adam Smith.

Najbardziej oczywistym przykładem tej dwoistej natury stosunków ekonomicznych jest prowadzenie międzynarodowej wymiany handlowej. Zwolennicy liberalizmu gospodarczego zwracają uwagę na kooperacyjny aspekt współpracy handlowej. Podstawową koncepcją nurtu kooperacyjnego jest idea kosztów komparatywnych Davida Ricardo, która pozwala udowodnić, że prowadzenie wymiany handlowej jest korzystne dla obu handlujących partnerów. W myśl tego podejścia ograniczenia wolnego przepływu towarów prowadzą do strat po obu stronach, tak więc prowadzenie polityki protekcjonistycznej jest błędem.

Istnienie obustronnych korzyści płynących z wymiany jest niepodważalne w uproszczonym modelu, który nie uwzględnia aspektu konkurencyjności.

O ile, zgodnie z rozumowaniem Smitha, samo istnienie konkurencji ma pozytywny wpływ na rozwój gospodarczy w ogóle, to sama idea rywalizacji niesie ze sobą pojęcia wygranej i przegranej. Właśnie z obawy przed przegraną, czyli utratą pozycji wobec innych graczy, podejmowane są działania protekcjonistyczne. Różnice pomiędzy pojęciami korzyści komparatywnych i konkurencyjności podkreśla m. in. Wysokińska (2001: 36).

Konkurencyjność, odnoszona początkowo do firm, oznacza w najbardziej zwięzłym ujęciu zdolność do sprzedaży produktów i zwiększania własnego udziału w rynku. Podstawowym sposobem osiągnięcia poprawy konkurencyjności jest zwiększenie efektywności wytwarzania (konkurencyjność technologiczna), co prowadzi do możliwości zaoferowania niższej ceny (konkurencyjność kosztowa), bądź lepszej jakości produktu (innowacyjność). O udziale w rynku decyduje również zdolność do konkurowania w sferze dystrybucji towarów.

Za jeden z przełomowych momentów w dyskusji nad tym pojęciem uznaje się pracę Portera (1990). Rozwinięcia sformułowanego tam modelu, tzw. diamentu, stanowią jeden z podstawowych nurtów w literaturze przedmiotu (aktualny przegląd można znaleźć m. in. w artykule Cho i in. (2008). Przegląd definicji pojęcia trwałej przewagi konkurencyjnej (*Sustainable Competitive Advantage*) przedstawiła Hoffman (2000).

W ostatnich latach rosnącą uwagę ekonomistów przyciąga problem pomiaru i analizy konkurencyjności gospodarek na rynkach światowych. Definicji pojęcia „konkurencyjność" w odniesieniu do gospodarki narodowej pojawiło się w literaturze naukowej (a także w dokumentach administracyjnych) tak wiele, że trudno jest sporządzić kompletną ich listę. Zestawienia wybranych definicji znaleźć można w pracach m. in. Wysokińskiej (2001: 36– 39), Aigingera (2006), Rynarzewskiego i Zielińskiej-Głębockiej (2006: 45–54), a także Radły (2008). Wielość i różnorodność definicji powoduje, że częste w literaturze odwoływanie się do ogólnie znanego pojęcia bez jednoczesnego uściślenia jego zakresu, w przypadku „konkurencyjności" może sprawiać wrażenie, że jest ono używane w sposób intuicyjny.

Podstawowa różnica pomiędzy koncepcjami przewagi konkurencyjnej (*competitive advantage*) i przewagi komparatywnej *(comparative advantage)* polega na tym, że ta pierwsza kładzie nacisk na rolę czynników kształtowanych na poziomie firm, takich jak innowacyjność produktów czy zdolność do przystosowania się do zmian zachodzących na rynku, podczas gdy ta druga doszukuje się prawidłowości w handlu zagranicznym wynikających z wyposażenia kraju w czynniki produkcji.

Zastosowanie pojęcia przewagi konkurencyjnej, stworzonego na potrzeby nauki o zarządzaniu, na szczeblu makroekonomicznym spotkało się z krytyką (por. Krugman 1994, 1996), głównie dlatego, że sugeruje istnienie konfliktu interesów pomiędzy państwami i podważa istnienie korzyści płynących z wy-

miany handlowej[1]. Argument, że narody (kraje) konkurują ze sobą na rynkach międzynarodowych, jest często wykorzystywany jako usprawiedliwienie dla ingerencji państwa w celu ochrony krajowych producentów.

7.1.2. Podstawowe rodzaje definicji w aspekcie pomiaru konkurencyjności

O popularności badań konkurencyjności decyduje ich praktyczny wymiar, prowadzący do formułowania wniosków dotyczących prowadzenia polityki gospodarczej. Zwraca się uwagę na umiejętność kreowania bądź absorpcji postępu technicznego, pochodzącego z różnych źródeł. Stąd wiele koncepcji badania konkurencyjności odwołuje się do neoklasycznych teorii wzrostu gospodarczego.

Pomimo niejednoznaczności tego pojęcia i wspomnianej wyżej krytyki, wpisało się ono na trwałe w teorie rozwoju gospodarczego, gdyż powszechnie uznaje się, że poprawa konkurencyjności oznacza wzrost produktywności, zwiększenie dochodu narodowego i umocnienie pozycji kraju na światowych rynkach. Dlatego rządy wielu krajów zdecydowały się uczynić je elementem swojej polityki gospodarczej, wprowadzając specjalne narodowe programy lub przynajmniej powołując państwowe agencje lub ciała doradcze wspierające konkurencyjność, niezależnie od tego, co dokładnie kryje się pod tym pojęciem.

Próby operacjonalizacji koncepcji konkurencyjności ujawniają trzy zasadnicze problemy definicyjne. Najbardziej powszechny polega na odróżnieniu konkurencyjności jako pewnego potencjału, czy też zdolności do konkurowania od oceny rezultatu. Z tego punktu widzenia definicje podzielić można na wynikowe i czynnikowe. Te pierwsze oceniają gospodarkę na podstawie wyników, które osiąga. Konkurencja typu wynikowego wiąże się z pojęciem międzynarodowej pozycji konkurencyjnej (Misala 2005: 287). W myśl definicji wynikowych gospodarka jest konkurencyjna, jeżeli zajmuje wysoką pozycję na rynku, lub ją poprawia. Definicje typu czynnikowego koncentrują się na wskazaniu przyczyn wpływających na pozycję konkurencyjną. Istnieją także definicje łączące oba podejścia.

Drugi poważny problem to kwestia, czy konkurencyjność jest zjawiskiem statycznym, czy dynamicznym. Innymi słowy, czy za konkurencyjną można uznać gospodarkę, posiadającą duży udział w rynku, czy też taką, której udział rośnie.

Trzeci problem dotyczący pomiaru to pytanie, czy za odpowiednie mierniki mogą być uznane miary bezwzględne, czy też konkurencyjność powinno się

---

[1] Krugman (1994, 1996) określił koncepcję konkurencyjności międzynarodowej jako niekonkretną, mylącą, pozbawioną znaczenia i niebezpieczną (*elusive, misleading, meaningless, dangerous*)

oceniać wyłącznie na tle innych podmiotów. Innymi słowy, czy gospodarka może być konkurencyjna „w ogóle", czy też może być konkurencyjna wyłącznie w porównaniu z innymi gospodarkami.

7.2. Mierniki konkurencyjności na szczeblu makroekonomicznym

Zgodnie z tezą Portera (1990), że podstawą konkurencyjności jest efektywność wykorzystania czynników produkcji, mierniki konkurencyjności na szczeblu makroekonomicznym służą przede wszystkim do oceny efektywności gospodarki i bezpośrednio wiążą się z teorią wzrostu gospodarczego.

Na szczeblu makroekonomicznym badania konkurencyjności koncentrują się więc na wielkości deficytu handlowego, wzroście wydajności pracy oraz strukturze produkcji i nakładów czynnikowych. Podobne rzecz się ma w odniesieniu do gałęzi. W przypadku firm analizuje się przede wszystkim udział w rynku i zmiany tego udziału.

W praktyce szeroko stosowane są również mierniki, stanowiące kompilację wielu wskaźników, także o charakterze jakościowym, odwołujące się najczęściej do wspomnianego diamentu Portera (1990).

Ocena konkurencyjności na szczeblu makroekonomicznym i gałęziowym dokonywana jest za pomocą mierników, które można podzielić na wskaźniki *a priori* (czynnikowe) i *a posteriori* (wynikowe). Wskaźniki *a priori* mierzą potencjalną konkurencyjność poprzez analizę czynników uznanych za kluczowe dla sprawnego działania krajowych przedsiębiorstw. Są to wskaźniki infrastrukturalne, ocena uregulowań prawnych i faktycznego stanu sprawności administracji, a także szeroko pojęte wskaźniki społeczne (np. udział kobiet wśród członków parlamentu). Mierniki *a posteriori* koncentrują się na ocenie osiągniętych wyników – przede wszystkim udziale w rynku krajowym i międzynarodowym. Najbardziej znanym wskaźnikiem konkurencyjności, biorącym pod uwagę zarówno aspekt *a priori*, jak i informacje *a posteriori,* jest *World Competitiveness Index* opracowywany przez *World Economic Forum* i *Institute of Management Development*[2]. Wskaźnik ten bierze pod uwagę cztery zasadnicze grupy czynników konkurencyjności: sytuację gospodarczą, rodzaj rządu i jego sprawność, efektywność krajowych firm i rynków oraz poziom rozwoju infrastruktury. Metody obliczania wskaźnika stosowane przez te instytucje poddawane są jednak dość ostrej krytyce (por. np. Lall 2001).

---

[2] Aktualny ranking konkurencyjności gospodarek znaleźć można na stronie http://www.imd.ch/research/publications/wcy/ [22.12.2011]. World Economic Forum publikuje także Networked Readiness Index oceniający stopień rozwoju nowoczesnych technologii informatycznych (The Global Information Technology Report http://www.weforum.org/issues/global-information-technology/ [22.12.2011]). Za inny wskaźnik konkurencyjności (w sensie czynnikowym) może być uznany Knowledge Economy index, publikowany przez Bank Światowy (http://info.worldbank.org/etools/kam2/KAM_page5.asp [22.11.2011]).

Wśród wynikowych mierników konkurencyjności wyróżnić można wskaźniki oparte na ujawnionej przewadze komparatywnej (*Revealed Comparative Advantage index* – RCA) w klasycznej postaci (Balassa 1965) oraz uwzględniające bezpośrednie inwestycje zagraniczne, przy czym rola tych ostatnich nie jest oceniana w sposób jednoznaczny (por. Porter 1990, Dunning 1993). W klasycznym modelu Ricarda, rozszerzonym na *n* produktów (Dornbusch i in. 1977), koszty produkcji mierzone są cenami w warunkach rynku znajdującego się w równowadze. Ceny rynkowe, obserwowane i wykorzystywane w badaniach empirycznych, rzadko uznać można za ceny równowagi. Rynkowa wycena nakładów czynników produkcji jest zakłócana przede wszystkim przez działania rządu (zróżnicowanie obciążeń podatkowych, subsydia itp.). Dlatego też uważa się, że indeks ujawnionej przewagi komparatywnej mierzy raczej konkurencyjność niż przewagę komparatywną.

Odrębny nurt badawczy skupiony jest na ocenie konkurencyjności gospodarki poprzez pryzmat zależności eksportu od wydajności pracy oraz TFP (np. Dollar i Wolff 1993). Za konkurencyjną może być uznana gospodarka, która zwiększa eksport dzięki udoskonalaniu technologii produkcji, przy jednoczesnym wzroście dochodów i płac. Powiązania pomiędzy teorią wzrostu i analizą konkurencyjności w interesujący sposób przedstawia Radło (2008).

Ekonomiści związani z IMF za wskaźnik konkurencyjności uznają realny kurs walutowy lub realny efektywny kurs walutowy, czyli koncentrują się na cenowym aspekcie konkurencyjności (np. Marsh i Tokarick 1994, Neary 2006).

Podsumowując, należy stwierdzić, że w literaturze przedmiotu dominują próby połączenia obu podejść. Zmiany relacji cen w handlu pomiędzy krajami, kształtowane przez efektywny kurs walutowy, są odbiciem realnych procesów zwiększających efektywność gospodarki.

O pozycji konkurencyjnej danego kraju w międzynarodowej wymianie towarów i usług może świadczyć intensywność handlu wewnątrzgałęziowego. Wzrost znaczenia tego typu wymiany traktuje się zazwyczaj jako przejaw poprawy konkurencyjności. Należy więc w tym miejscu przywołać wspomniane w punkcie 3.5 badania współczynników IIT. Do pomiaru konkurencyjności stosowana jest metoda *constant market shares (CMS)*. Choć wykracza poza zakres zastosowań tablic przepływów międzygałęziowych, należy o niej wspomnieć, gdyż jest to jeden z najbardziej zaawansowanych mierników konkurencyjności. Szeroki przegląd najważniejszych mierników konkurencyjności oraz ocenę ich podstawowych mankamentów przedstawił Misala (2005: 293–305, 2006a). Najnowszy przegląd mierników zawiera opracowanie Czajkowskiego i Gomułki (2010).

W Polsce, poza dość popularnymi indeksami RCA (np. Cieślik 2000a, Misala 2006a, Szymanik 2007, Maciejewski 2008) i wspomnianymi IIT, w zasadzie nie były dotąd prezentowane obliczenia bardziej złożonych mierników konkurencyjności. Kompleksową analizę konkurencyjności polskiej gospodarki wykorzystującą oba wspomniane wyżej mierniki przeprowadziła Wysokińska (2001). Autorka szczególną uwagę poświęciła towarom *high-tech*, jako tym produktom, które w szczególny

sposób świadczą o innowacyjności gospodarki. Podobne badania przeprowadziła Olczyk (2008), rozszerzając spektrum metod na analizę *constant market shares*.

Jako mierniki konkurencyjności mogą być także stosowane wskaźniki konkurencji, które wyrażają stopień monopolizacji sektora (gałęzi). Powiązanie stopnia konkurencji z konkurencyjnością wynika z założenia, że istnienie konkurencji na rynku mobilizuje podmioty na nim działające do ciągłego zwiększania wydajności i efektywności gospodarowania, podczas gdy monopole nie są poddane takiej presji[3]. Jako miarę konkurencji przyjmuje się najczęściej wskaźniki poziomu koncentracji np. CR_n, czyli udział w rynku *n* największych podmiotów, wskaźnik Herfindahla-Hirschmana (HHI), liczony jako suma kwadratów, lub elastyczność funkcji przychodu. W ocenie sektora bankowego szczególnie popularna jest metoda Panzara i Rosse'a (1987).

Próbę zastosowania tablic przepływów międzygałęziowych do pomiaru konkurencyjności podjęli Roberts i Stimson (1998). Nie wykorzystali oni jednak modelu *input-output,* ograniczając się do analizy o charakterze jakościowym (*Multi-Sectoral Qualitative Analysis* MSQA). Choć trudno w literaturze *input-output* znaleźć pozycje jawnie odwołujące się do pojęcia konkurencyjności, to w świetle powyższych rozważań można uznać, że tablice przepływów międzygałęziowych były stosowane do badania różnych jego aspektów, szczególnie w zakresie analizy źródeł TFP. W szczególności omawiane metody są nie do zastąpienia w przypadku oceny zjawiska dyfuzji postępu technicznego i innowacji (np. ten Raa i Wolff 2000). Proponowane tam metody nie doczekały się dotąd zastosowania w naszym kraju.

Większość rozważań na temat konkurencyjności ma charakter długookresowy. Dotyczy to także cen, *terms of trade* i kursu walutowego, których zmiany w długim okresie odpowiadają wycenie nakładów czynników produkcji. Poniżej przedstawiono studium, mające na celu określenie wpływu zmian cen na krótkookresową pozycję konkurencyjną polskiej gospodarki, tzn. taką, przy której nie zachodzą zmiany w sferze realnej.

7.3. Badanie konkurencyjności cenowej polskiej gospodarki na podstawie modelu *input-output*

7.3.1. Zmiana krótkookresowej pozycji konkurencyjnej

Celem poniższej analizy jest zbadanie wpływu zmian cen importu na ceny produktów krajowych, a w konsekwencji pozycji konkurencyjnej polskiego eksportu. Wzrost cen importu (wynikający ze wzrostu cen światowych lub deprecjacji krajowej waluty) powoduje wzrost kosztów wytwarzania krajowych producentów,

[3] Rolę presji, jakiej poddawane są firmy na krajowym rynku ze strony rywali, dostawców i wymagających klientów, w kształtowaniu przewagi konkurencyjnej na rynkach międzynarodowych, podkreślał m. in. Porter (1990).

w zależności od udziału importowanych surowców i materiałów w kosztach produkcji. Producenci krajowi, dążąc do ograniczenia tych efektów, będą starali się znaleźć tańsze, krajowe zamienniki importowanych surowców i materiałów.

Z drugiej strony wzrost cen importu, osłabiając presję konkurencyjną, da krajowym producentom możliwość podniesienia ceny, co pozwoli zwiększyć ich zyski w dwojaki sposób. Reakcja krajowych producentów może polegać na podniesieniu cen w celu zwiększenia zysków jednostkowych bądź też na utrzymaniu cen, co powinno skłonić konsumentów do rezygnacji z zakupów produktów importowanych na korzyść produktów krajowych. Taka substytucja oznaczać będzie wzrost zysków poprzez wzrost wolumenu obrotów. Podsumowując, wzrost cen produktów importowanych wywołuje, w różnym nasileniu, następujące efekty w krajowej gospodarce:

- wzrost kosztów wytwarzania,
- substytucję produktów pośrednich,
- dostosowanie po stronie popytu,
- wzrost krajowych cen.

Wzrost cen na świecie stwarza więc pewien potencjał dla krajowych firm, które mogą go wykorzystać w zależności od własnej strategii, elastyczności popytu, strategii konkurentów i innych czynników występujących na rynku. Ten potencjał określa zmiana cenowej pozycji konkurencyjnej, a zależy on od importochłonności poszczególnych gałęzi. Jest to efekt wzrostu krajowych cen na skutek wzrostu cen importu przy założeniu braku jakichkolwiek mechanizmów dostosowawczych, substytucyjnych itp., czyli możliwości całkowitego przerzucania kosztów na odbiorców. Możliwość oceny tych efektów daje klasyczne równanie cen *input-output*.

7.3.2. Model cen *input-output*

Model cen *input-output* można wyprowadzić, biorąc za punkt wyjścia tablicę w wyrażeniu fizycznym lub wartościowym. Oryginalny model sformułowany przez Leontiefa opisywał przepływy w jednostkach fizycznych, jednak z punktu widzenia rozważań przeprowadzonych w dalszej części rozdziału wygodniej będzie przedstawić model cen dla tablicy w ujęciu wartościowym, kontynuując wywód z punktu 2.2[4]. Mnożąc stronami równanie kosztów dla zamkniętej gospodarki (2.5) przez $\hat{\mathbf{x}}^{-1}$, otrzymujemy:

$$\hat{\mathbf{x}}^{-1}\hat{\mathbf{x}}\mathbf{A}'\mathbf{i} + \hat{\mathbf{x}}^{-1}\mathbf{d} = \hat{\mathbf{x}}^{-1}\mathbf{x} \tag{7.1}$$

Powyższe równanie można zapisać jako:

[4] Oba wyprowadzenia znaleźć można w pracy Millera i Blaira (2009: 43–51).

$$\mathbf{A'i} + \mathbf{v} = \mathbf{i} \tag{7.2}$$

przyjmując, że $\mathbf{v} = \hat{\mathbf{x}}^{-1}\mathbf{d}$ wyraża wartość dodaną na jednostkę (wartościową) produkcji. Lewa strona równania przedstawia więc sumę kosztów ponoszonych dla wytworzenia produktów o wartości jednej jednostki monetarnej. Przyjmując, że w badanym okresie (roku) ceny wszystkich produktów wynosiły 1, możemy zapisać:

$$\mathbf{A'p} + \mathbf{v} = \mathbf{p} \tag{7.3}$$

gdzie: **p** oznacza wektor cen, co po uporządkowaniu pozwala sformułować ostatecznie równanie cen jako:

$$\mathbf{p} = (\mathbf{I} - \mathbf{A'})^{-1}\mathbf{v} = \mathbf{L'v} \tag{7.4}$$

Powyższy model przedstawia kształtowanie się cen pod wpływem zmian elementów wartości dodanej, w zależności od współczynników a_{ij}, które zazwyczaj traktuje się jako parametry modelu. Aby zachować sens ekonomiczny modelu podczas jego symulacji, należy uznać współczynniki a_{ij} za współczynniki techniczne, czyli wyrażające nakłady na jednostkę produkcji w ujęciu ilościowym. Podobnie jednostkową wartość dodaną należy traktować jako wartość przypadającą na fizyczną jednostkę produkcji. W ten sposób zmiana cen spowodowana zmianą jednostkowej wartości dodanej nie wywoła zmian w technologii produkcji, czyli nie zmieni współczynników a_{ij}. Inaczej mówiąc, zarówno **A**, jak i **v** traktowane są jako nakłady na fizyczną jednostkę produkcji, przy założeniu, że wyjściowe ceny równe są 1.

Zgodnie z modelem 7.4 w zamkniętej gospodarce ceny zmieniają się albo pod wpływem zmian jednostkowej wartości dodanej np. podwyżki płac (jeśli nie towarzyszy jej odpowiedni wzrost wydajności pracy) lub zmiany podatków, albo pod wpływem zmian w technologii wytwarzania opisanej przez macierz **A**.

W otwartej gospodarce pojawia się trzeci element, którym są koszty produktów pochodzących z importu. Zastosowanie modelu cen 7.4 w przypadku tablicy bez wydzielenia importu sprowadza analizę do śledzenia efektów wpływu zmian jednostkowej wartości dodanej (**v**) na zmiany deflatora podaży ogółem (**p**). Efekty te w rzeczywistości dotyczą wyłącznie cen produktów wytwarzanych w kraju, i pozostają bez wpływu na ceny importu. Zastosowanie tablicy bez wydzielenia importu uniemożliwia przeprowadzenie takiego rozgraniczenia, gdyż parametry (**A**) zawierają informacje o nakładach krajowych i importowanych łącznie.

7.3.3. Model cen dla otwartej gospodarki z wyróżnieniem cen importu

Korzystając z zestawu tablic z wydzieleniem importu, równanie cen można przedstawić w bardziej szczegółowy sposób:

$$\mathbf{A}_K^K{}'\mathbf{p}^K + \mathbf{A}_K^M{}'\mathbf{p}^M + \mathbf{v} = \mathbf{p}^K \tag{7.5}$$

Powyższa formuła przedstawia deflator produkcji globalnej (wektor $\boldsymbol{p}^K$) jako sumę kosztów wytworzenia jednostki produkcji (o wartości jednej jednostki monetarnej), składających się z jednostkowych kosztów krajowych surowców i materiałów (iloczyn transponowanej macierzy bezpośredniej materiałochłonności $\mathbf{A}_K^K$ i wektora $\mathbf{p}^K$), jednostkowych kosztów surowców i materiałów pochodzących z importu (iloczyn macierzy bezpośredniej importochłonności $\mathbf{A}_K^K$ i wektora cen importu $\mathbf{p}^K$) i jednostkowej wartości dodanej. Przekształcając równanie 7.5 otrzymujemy po kolei:

$$\mathbf{A}_K^M{}'\mathbf{p}^M + \mathbf{v} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}_K^K{}')\mathbf{p}^K \tag{7.6}$$

$$(\mathbf{I} - \mathbf{A}_K^K{}')^{-1}(\mathbf{A}_K^M{}'\mathbf{p}^M + \mathbf{v}) = \mathbf{p}^K \tag{7.7}$$

$$(\mathbf{I} - \mathbf{A}_K^K{}')^{-1}\mathbf{A}_K^M{}'\mathbf{p}^M + (\mathbf{I} - \mathbf{A}_K^K{}')^{-1}\mathbf{v} = \mathbf{p}^K \tag{7.8}$$

$$\mathbf{p}^K = \mathbf{\Pi}^M\mathbf{p}^M + \mathbf{L}_K^K{}'\mathbf{v} \tag{7.9}$$

gdzie: macierz $\mathbf{\Pi}^M\mathbf{p}^M + \mathbf{L}_K^K{}'\mathbf{v}$ zawiera mnożniki wyrażające zmiany cen krajowych pod wpływem zmian cen importu. Ich interpretacja jest następująca: jeżeli ceny importowanych produktów *j*-tej grupy wzrosną o 1 (czyli o 100% w stosunku do ceny wyjściowej), to cena krajowa *i*-tej grupy produktów wzrośnie o wartość elementu π_{ij}^M macierzy $\mathbf{\Pi}^M$**.** Mnożniki tego typu mają charakter krótkookresowy i nie uwzględniają ewentualnych dostosowań po stronie popytu i podaży.

Warto zauważyć, że mnożniki cenowe π_{ij}^M są *de facto* transponowanymi współczynnikami pełnej importochłonności omówionymi w punkcie 4.8.3 (por. wzór 4.39), gdyż $\mathbf{L}_K^K{}'\mathbf{A}_K^M{}' = (\mathbf{A}_K^M\mathbf{L}_K^K)'$. Tak więc siła oddziaływania cen importu na ceny krajowych produktów zależy od importochłonności poszczególnych gałęzi, ale również od wzajemnych powiązań surowcowo-materiałowych pomiędzy nimi. Należy wspomnieć, że ze względu na układ publikowanych tablic wektor $\boldsymbol{v}$ stanowi sumę wartości dodanej brutto w cenach bazowych i wiersza „podatki od produktów pomniejszone o dotacje do produktów".

Wartości współczynników pełnej importochłonności znaleźć można w *Bilansie…* (2004 i 2009). W wersji przetransponowanej, jako mnożniki cenowe, zostały zamieszczone w aneksie 13.8 (tylko dla 2005 r.). Wybrane, najwyższe wartości podano także w tab. 7.1. Jak widać, zaledwie 8 z nich (na ogólną liczbę 3025)[5] przyjęło w 2005 r. wartość większą niż 0,2; w 2000 r. było ich 6. Najwyższy w obu latach okazał się współczynnik (14;5), wynoszący

[5] Odliczając grupy produktów, dla których nie zanotowano importu, otrzymano 2530 dodatnich współczynników.

w 2005 roku 0,635, co oznacza, że wzrost cen importu ropy naftowej, gazu ziemnego i in. o 100% powoduje (*ceteris paribus*) wzrost krajowych cen koksu, produktów rafinacji ropy naftowej i in. o 63,5%. Poza tym szczególnie wysokie wartości przyjęły niektóre współczynniki leżące na głównej przekątnej, przede wszystkim dla grupy sprzęt i wyposażenie radiowe i in. (0,555). Świadczy to o silnych powiązaniach materiałowych tej gałęzi z zagranicą, co może wskazywać, że w dużej mierze sprzęt tego typu jest w Polsce montowany z zagranicznych podzespołów, a zjawisko to nasiliło się w ciągu badanych pięciu lat.

Tabela 7.1. Mnożniki cenowe produkcji globalnej względem importu przyjmujące w 2005 r. wartości powyżej 0,2

Impuls (j)	Reakcja (i)	Mnożnik π_{ij}^{M}	
		2000	2005
Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	0,552	0,635
Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	0,430	0,555
Chemikalia, wyroby chemiczne	Chemikalia, wyroby chemiczne	0,219	0,270
Wyroby włókiennicze	Odzież i wyroby futrzarskie	0,244	0,246
Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	0,180	0,239
Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	0,263	0,223
Maszyny biurowe i komputery	Maszyny biurowe i komputery	0,256	0,223
Metale	Metale	0,165	0,201

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie *Bilans*… 2004, 2009.

Sumowanie kolumn macierzy $\mathbf{\Pi}^{M}$ w celu uzyskania mnożnika (tak jak we wzorze 4.16) nie ma w tym przypadku sensu ekonomicznego, możliwe jest natomiast zdefiniowanie mnożnika cen krajowych względem cen importu jako średniego współczynnika ważonego wielkością produkcji:

$$\boldsymbol{\pi}^{M} = \mathbf{\Pi}^{M\prime}\dot{\mathbf{x}}^{K} \tag{7.10}$$

gdzie: wektor $\dot{\mathbf{x}}^{K}$ wyraża strukturę produkcji globalnej ($\dot{x}_i^K = x_i^K / \sum_i x_i^K$).

Wartości mnożników cen krajowych względem cen importu obliczone na podstawie *Bilans*… (2004 i 2009) z wykorzystaniem 7.10 podane są w tab. 7.2. Wynika z niej, że polska gospodarka jest wrażliwa przede wszystkim na zmiany cen ropy, gazu ziemnego i in. (poz. 5).

Tabela 7.2. Mnożniki cen krajowych względem cen importu, pomnożone przez 100

Lp.	Nazwa skrócona	2000	2005	Lp.	Nazwa skrócona	2000	2005
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	0,4308	0,3660	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	0,0120	0,0259
02	Produkty gospodarki leśnej	0,0278	0,0428	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	0,0000	0,0000
03	Produkty rybactwa	0,0160	0,0339	31	Roboty budowlane	0,1578	0,1139
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	0,0380	0,0741	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	0,0000	0,0008
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	3,2860	3,2149	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	0,0000	0,0485
06	Artykuły spożywcze i napoje	0,5778	0,6538	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	0,0000	0,0253
07	Wyroby tytoniowe	0,0009	0,0038	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	0,0000	0,0004
08	Wyroby włókiennicze	0,5453	0,4420	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	0,6495	0,3824
09	Odzież i wyroby futrzarskie	0,0079	0,0111	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	0,4356	0,2676
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	0,0893	0,0792	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	0,0697	0,0414
11	Drewno i wyroby z drewna	0,2074	0,2096	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	0,1927	0,0662
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	1,0306	0,8786	40	Usługi pośrednictwa finansowego	0,2639	0,1463
13	Druki i zapisane nośniki informacji	0,0435	0,0837	41	Usługi ubezpieczeniowe	0,0861	0,0343
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	0,3676	0,7468	42	Usługi pomocnicze finansowe	0,0000	0,0028
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	2,4928	2,8523	43	Usługi związane z nieruchomościami	0,0000	0,0573
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	0,9829	1,2396	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	0,1471	0,0536
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	0,4684	0,3816	45	Usługi informatyczne	0,1040	0,1332
18	Metale	1,3678	2,0361	46	Usługi badawczo– rozwojowe	0,0233	0,0296
19	Wyroby metalowe gotowe	0,7190	0,9163	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	0,2073	0,5709
20	Maszyny i urządzenia	0,6764	0,9505	48	Usługi administracji publicznej	0,0000	0,0000

Tab. 7.2 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
21	Maszyny biurowe i komputery	0,1995	0,1846	49	Usługi edukacji	0,0000	0,0000
22	Maszyny i aparatura elektryczna	0,6564	0,7978	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	0,0000	0,0000
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	0,5990	0,9987	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	0,0000	0,0000
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	0,0508	0,0531	52	Usługi organizacji członkowskich	0,0000	0,0000
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	0,7041	1,0984	53	Usł. związane z kulturą, rekreacją i sportem	0,0097	0,0122
26	Sprzęt transportowy pozostały	0,0519	0,0364	54	Usługi pozostałe	0,0000	0,0000
27	Meble i wyroby pozostałe	0,0690	0,1258	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,0000	0,0000
28	Surowce wtórne	0,0000	0,0000		Suma	18,065	20,524

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie *Bilans*… 2004, 2009.

Wzrost cen tej grupy produktów importowanych o 1 (czyli o 100%) spowoduje wzrost krajowych cen o 3,2%. Jedynie w kilku innych przypadkach reakcja polskich cen okazuje się większa niż 1%. Są to chemikalia i wyroby chemiczne (poz. 15), wyroby z gumy i tworzyw sztucznych (poz. 16), metale (poz.18) i pojazdy samochodowe i in. (poz. 25). Przeciętnie wartości mnożników nieznacznie wzrosły, co wynika ze zwiększenia stopnia intensywności polskiego importu.

Suma mnożników pokazuje reakcję gospodarki na wzrost cen wszystkich produktów importowanych o 100%. Taki jednoczesny wzrost cen wszystkich produktów może nastąpić np. wskutek deprecjacji krajowej waluty wobec wszystkich walut rozliczeniowych. Z tab. 7.2 wynika więc, że wzrost kursu walut obcych w stosunku do złotego o 1% spowoduje wzrost cen krajowych o ok. 0,2%. Warto przypomnieć, że omawiany mnożnik nie obejmuje reakcji dostosowawczych polskiej gospodarki. W przypadku silnej deprecjacji dość szybko mogą zadziałać mechanizmy substytucji i ograniczania popytu[6]. Mnożnik ten może zatem stanowić miarę wzrostu krótkookresowej, cenowej pozycji konkurencyjnej polskich producentów na krajowym rynku względem importu. Zgodnie z klasyfikacją sporządzoną przez Misalę (2005: 300–301) należałoby go umieścić wśród mierników cenowo-kosztowych.

[6] W modelach wykorzystujących równanie cen *input-output* mechanizmy dostosowawcze są implementowane na wiele sposobów. Np. Aukrust (1970) w modelu PRIM zaproponował różne rozwiązania modelowe w zależności od tego, czy gałąź konkuruje na rynkach międzynarodowych (*exposed*), czy nie (*sheltered*).

7.4. Mnożniki cen eksportu

Opierając się na modelu 7.10, można przedstawić zależności kształtujące ceny eksportu od strony podażowej (kosztów). Zakładając, że ceny poszczególnych składowych popytu finalnego zmieniają się zgodnie z deflatorem produkcji globalnej, można określić mnożniki cen popytu finalnego:

$$\boldsymbol{\pi}^{M(s)} = \boldsymbol{\Pi}^{M}{}' \dot{\mathbf{y}}^{K(s)} \tag{7.11}$$

gdzie: wektor $\dot{\mathbf{y}}^{K(s)}$ wyraża strukturę s-tej składowej popytu finalnego na produkty krajowe ($\dot{y}_i^{K(s)} = y_i^{K(s)} / \sum_i y_i^{K(s)}$).

W tab. 7.3 podano wartości mnożników dla eksportu w podziale na eksport do UE i poza UE. Struktura eksportu w wyraźny sposób wpłynęła na wartości mnożników. Najwyższe mnożniki uzyskano dla tych samych grup produktów, co w przypadku tab. 7.2, ale ich wartości wyraźnie wzrosły, zmieniła się też ich kolejność. Mnożnik dla chemikaliów i wyrobów chemicznych w przypadku eksportu poza UE sięgnął prawie 5%.

Tabela 7.3. Mnożniki cen eksportu względem cen importu, pomnożone przez 100

Lp.	Nazwa skrócona	Do UE	Poza UE	Lp.	Nazwa skrócona	Do UE	Poza UE
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	0,3128	0,4011	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	0,0180	0,0188
02	Produkty gospodarki leśnej	0,0830	0,0813	30	Woda: pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	0,0000	0,0000
03	Produkty rybactwa	0,0297	0,0336	31	Roboty budowlane	0,0807	0,0764
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	0,0595	0,0606	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	0,0001	0,0001
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	3,4896	3,3760	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	0,0587	0,0615
06	Artykuły spożywcze i napoje	0,6000	0,6714	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	0,0288	0,0302
07	Wyroby tytoniowe	0,0013	0,0038	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	0,0001	0,0001
08	Wyroby włókiennicze	1,2432	1,0553	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	0,4325	0,4447
09	Odzież i wyroby futrzarskie	0,0159	0,0153	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	0,3567	0,4002

Tab. 7.3 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	0,1981	0,1888	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	0,0479	0,0529
11	Drewno i wyroby z drewna	0,4419	0,3605	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	0,0486	0,0514
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	1,0062	1,3889	40	Usługi pośrednictwa finansowego	0,0814	0,0811
13	Druki i zapisane nośniki informacji	0,0541	0,0590	41	Usługi ubezpieczeniowe	0,0322	0,0330
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	0,9027	0,8016	42	Usługi pomocnicze finansowe	0,0054	0,0061
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	3,8855	4,9679	43	Usługi związane z nieruchomościami	0,0475	0,0503
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	1,9480	1,7877	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	0,0552	0,0588
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	0,4975	0,5115	45	Usługi informatyczne	0,1456	0,1430
18	Metale	4,2239	4,3709	46	Usługi badawczo-rozwojowe	0,0598	0,0675
19	Wyroby metalowe gotowe	2,1364	1,6302	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	0,4507	0,4848
20	Maszyny i urządzenia	1,3515	1,7308	48	Usługi administracji publicznej	0,0000	0,0000
21	Maszyny biurowe i komputery	0,2025	0,1964	49	Usługi edukacji	0,0000	0,0000
22	Maszyny i aparatura elektryczna	1,3447	1,3062	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	0,0000	0,0000
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	2,1042	1,5975	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	0,0000	0,0000
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	0,0616	0,0758	52	Usługi organizacji członkowskich	0,0000	0,0000
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	3,6212	2,0023	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	0,0062	0,0068
26	Sprzęt transportowy pozostały	0,0721	0,1516	54	Usługi pozostałe	0,0000	0,0000
27	Meble i wyroby pozostałe	0,2776	0,2272	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,0000	0,0000
28	Surowce wtórne	0,0000	0,0000		Suma	32,12	31,12

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009.

Wartości powyżej 4% wystąpiły w przypadku metali (poz. 18). Wyróżnia się też grupa pojazdy samochodowe i in. (poz. 25), szczególnie w przypadku eksportu do UE, gdzie mnożnik wzrósł ponad dwukrotnie. Zagregowany mnożnik (suma) wyniósł ponad 30%. Oznacza to, że podwojenie kursu walut obcych wobec złotego spowoduje wzrost cen eksportu, liczonych w złotych o ponad 30%.

Z drugiej strony, podwojenie kursu wywoła spadek cen eksportu w wyrażeniu walutowym. Ostateczny efekt w postaci zmian cen walutowych eksportu można wyrazić ogólną formułą:

$$\Pi_W^{M(E)} = (\Pi^{M(E)} - 1)\frac{\delta}{\delta + 1} \tag{7.12}$$

gdzie:

$\Pi_W^{M(E)}$– zagregowany mnożnik walutowy, wyrażający wzrost wartości eksportu wyrażonej w walucie obcej, spowodowany wzrostem kursu walut obcych o $\delta \cdot 100\%$,

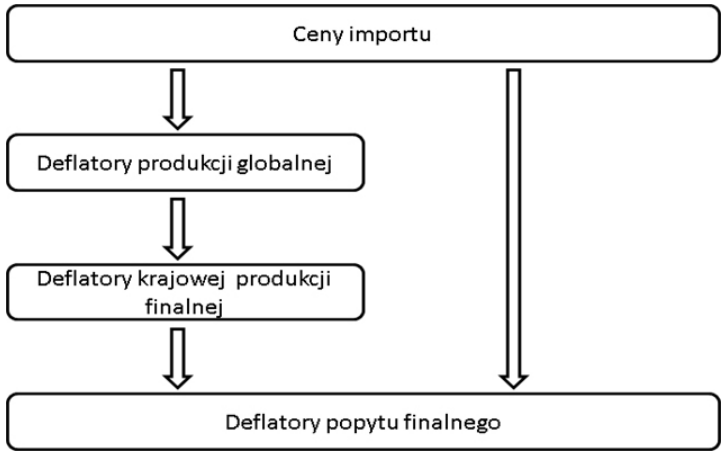
$\Pi^{M(E)}$– zagregowany mnożnik cen eksportu ze względu na ceny importu.

Przy wzroście kursu (cen importu) o 100% polski eksport do UE w wyrażeniu walutowym stanieje więc o ok. 34% (gdyż $(0{,}3212 - 1)\frac{1}{1+1} = -0{,}3394$). W przypadku eksportu poza UE spadek cen walutowych wyniesie 34,4%. Nastąpi więc wyraźny wzrost konkurencyjności cenowej Polski, kosztem spadku realnych wynagrodzeń czynników produkcji. Ten mnożnik traktować można jako wskaźnik zmiany krótkookresowej cenowej pozycji konkurencyjnej polskich eksporterów na rynkach światowych. Z formuły 7.12 wygodnie jest korzystać w ujęciu procentowym:

$$\Pi_W^{M(E)}\% = (\Pi^{M(E)}\% - 100)\frac{\delta\%}{\delta\% + 100} \tag{7.13}$$

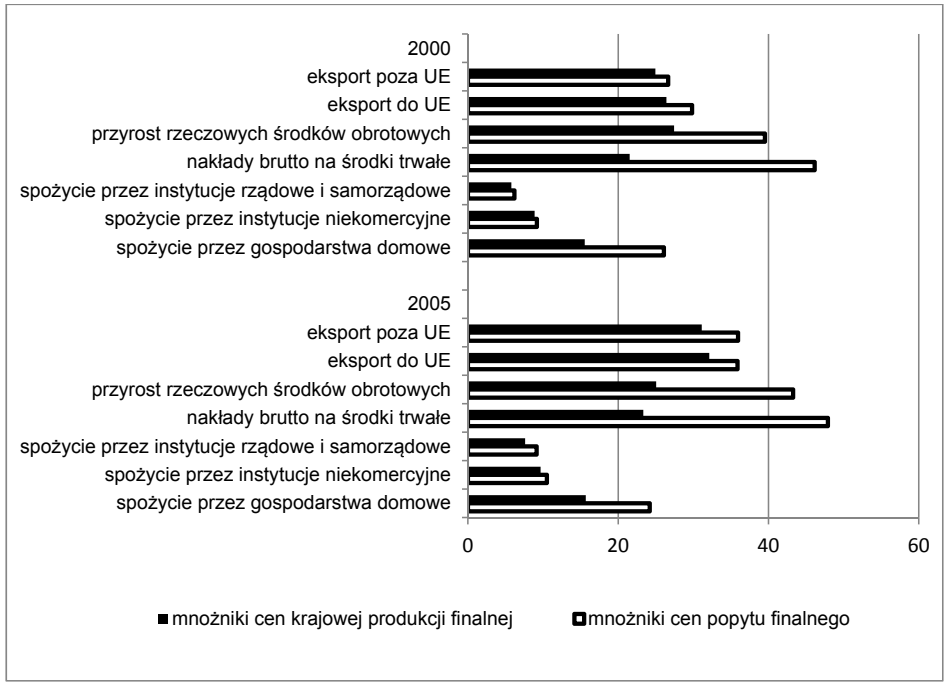
Mnożniki w wersji opisanej wzorem 7.11 ukazują reakcję cen wyłącznie krajowych produktów finalnych. Aby ustalić, jaki jest ostateczny efekt wzrostu cen importu dla odbiorców finalnych, mnożniki należy skorygować tak, aby obejmowały także bezpośredni wpływ wzrostu cen importowanych produktów finalnych, co przedstawia rys. 7.1. Ich wartość zależy od wielkości udziału importu w wartości poszczególnych składowych popytu finalnego. Na rys. 7.2 pokazano zagregowane mnożniki cen dla poszczególnych składowych popytu finalnego wyliczone dla obu wersji.

Mnożniki zaprezentowane na rys 7.2 dotyczą cen bazowych. Z punktu widzenia konsumentów bardziej interesujący jest efekt dotyczący cen nabycia. Ponieważ przy interpretacji mnożnika zakłada się, że nie nastąpią zmiany w sferze realnej, należy też przyjąć, że zmiana relacji między cenami bazowymi i cenami nabycia może wynikać ze zróżnicowania stawek VAT i akcyzy nałożonej na produkty finalne, jednak tak szczegółowych informacji tablice *input-output* nie zawierają.



Rys. 7.1. Schemat konstrukcji mnożnika cen popytu finalnego względem cen importu

Ź r ó d ł o: opracowanie własne.



Rys. 7.2. Zagregowane mnożniki cen poszczególnych składowych popytu finalnego względem cen importu, pomnożone przez 100

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie *Bilans*…2004, 2009.

Najbardziej wrażliwą na zmiany cen importu składową popytu finalnego jest akumulacja, a szczególnie nakłady brutto na środki trwałe. Wynika to z dużego udziału importu inwestycyjnego w ogólnych nakładach inwestycyjnych. Pomimo, że krajowe produkty inwestycyjne zareagują jedynie 23-procentowym wzrostem cen na 100-procentowy wzrost cen importu, to ceny produktów inwestycyjnych wzrosną przeciętnie o prawie 50%.

Najmniej wrażliwą składową jest spożycie instytucji rządowych i samorządowych, gdzie całkowity mnożnik jest niższy niż 10%. Mnożniki dla 2005 r. są generalnie wyższe niż dla 2000 r., co wynika ze wspomnianego wcześniej wzrostu intensywności handlu. Efekt ten widoczny jest przede wszystkim w przypadku cen eksportu, nie przeniósł się natomiast na deflator spożycia przez gospodarstwa domowe.

7.5. Ceny eksportu a ceny krajowych czynników produkcji

Formuła 7.9 (a w ogólnym przypadku 7.4) określa współczynniki wyrażające reakcję cen na zmiany wartości dodanej. Są to elementy transponowanej, odwrotnej macierzy Leontiefa ($\mathbf{L}_K^{K\prime}$). Pomnożenie tej macierzy przez wektory poszczególnych składników jednostkowej wartości dodanej pozwoli na ustalenie wrażliwości cen na zmiany wyceny czynników produkcji:

$$\boldsymbol{\pi}^{V(s)} = \mathbf{L}_K^{K\prime}\mathbf{v}^{(s)} \tag{7.14}$$

gdzie wektor $\mathbf{v}^{(s)}$ wyraża jednostkową wartość dodaną s-tego rodzaju. Wartości tych mnożników, obliczone dla kosztów związanych z zatrudnieniem i nadwyżki operacyjnej brutto, czyli elementów wartości dodanej wyrażających nakłady pracy i kapitału, podane są w tab. 7.4. Można je interpretować jako wzrost krajowych cen danej grupy produktów spowodowany wzrostem wartości dodanej konkretnego rodzaju o 1 (czyli o 100% w porównaniu z sytuacją wyjściową). W przypadku kosztów związanych z zatrudnieniem takim impulsem może być wzrost przeciętnej płacy (przy zachowaniu stopnia zróżnicowania płac).

Wzrost płac najbardziej przełoży się na ceny usług tzw. nierynkowych, czyli edukacji, administracji publicznej, a także ochrony zdrowia i pomocy społecznej, gdzie udział płac w kosztach wytworzenia jest tradycyjnie wysoki. Spośród grup towarowych wyróżniają się produkty górnictwa, przede wszystkim węgiel, lecz także ropa naftowa i gaz ziemny, produkty gospodarki leśnej i produkty rybactwa.

Zaskakująco niska wartość mnożnika dla produktów rolnych wynika z faktu, że zatrudnienie w rolnictwie jest niewielkie w stosunku do faktycznych nakładów pracy. Przewaga niewielkich gospodarstw rolnych powoduje, że większa część tych nakładów zaliczona jest do nadwyżki operacyjnej brutto, stanowiąc zysk właścicieli gospodarstw. Jest to, niestety, ogólnie znana przypadłość obowiązującego

systemu statystycznego, w myśl którego mikroprzedsiębiorstwa zaliczane są do sektora gospodarstw domowych, a praca właściciela firmy nie jest zaliczana do kosztów płacowych, lecz do nadwyżki operacyjnej brutto[7].

Tabela 7.4. Mnożniki cen względem jednostkowej wartości dodanej dla 2005 r., pomnożone przez 100

Lp.	Nazwa skrócona	1	2	Lp.	Nazwa skrócona	1	2
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	18,4	68,1	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	31,5	45,1
02	Produkty gospodarki leśnej	52,8	30,1	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	37,0	47,1
03	Produkty rybactwa	43,7	33,0	31	Roboty budowlane	28,0	46,3
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	53,8	35,1	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	16,8	71,8
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	34,1	48,6	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	28,3	52,5
06	Artykuły spożywcze i napoje	27,7	47,5	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	24,9	63,3
07	Wyroby tytoniowe	21,6	40,2	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	33,8	46,6
08	Wyroby włókiennicze	28,7	29,5	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	27,1	43,4
09	Odzież i wyroby futrzarskie	39,3	26,7	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	30,6	39,0
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	30,4	27,0	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	29,2	46,8
11	Drewno i wyroby z drewna	29,4	39,1	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	28,0	52,2
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	24,2	36,1	40	Usługi pośrednictwa finansowego	40,2	44,5
13	Druki i zapisane nośniki informacji	31,1	40,3	41	Usługi ubezpieczeniowe	18,3	64,6
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	11,7	14,8	42	Usługi pomocnicze finansowe	24,7	66,7
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	24,0	31,2	43	Usługi związane z nieruchomościami	16,6	69,9
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	23,3	35,1	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	18,6	68,6

[7] Problem ten opisany jest szczegółowo w artykule Roszkowskiej i in. (2010).

Tab. 7.2 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	30,7	42,7	45	Usługi informatyczne	36,0	52,6
18	Metale	22,7	34,7	46	Usługi badawcz- rozwojowe	49,3	35,4
19	Wyroby metalowe gotowe	30,0	35,5	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	30,0	54,5
20	Maszyny i urządzenia	30,8	33,3	48	Usługi administracji publicznej	57,3	31,0
21	Maszyny biurowe i komputery	31,8	26,5	49	Usługi edukacji	77,7	15,6
22	Maszyny i aparatura elektryczna	26,6	31,7	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	47,2	38,5
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	16,3	15,4	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	35,7	45,7
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	33,1	39,7	52	Usługi organizacji członkowskich	30,0	47,4
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	16,1	27,8	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	38,9	40,5
26	Sprzęt transportowy pozostały	38,6	25,7	54	Usługi pozostałe	27,3	65,0
27	Meble i wyroby pozostałe	29,2	35,4	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	13,9	81,4
28	Surowce wtórne	29,7	41,3		Przeciętnie	29,96	46,01

(1) Względem kosztów związanych z zatrudnieniem, (2) Względem nadwyżki operacyjnej brutto.

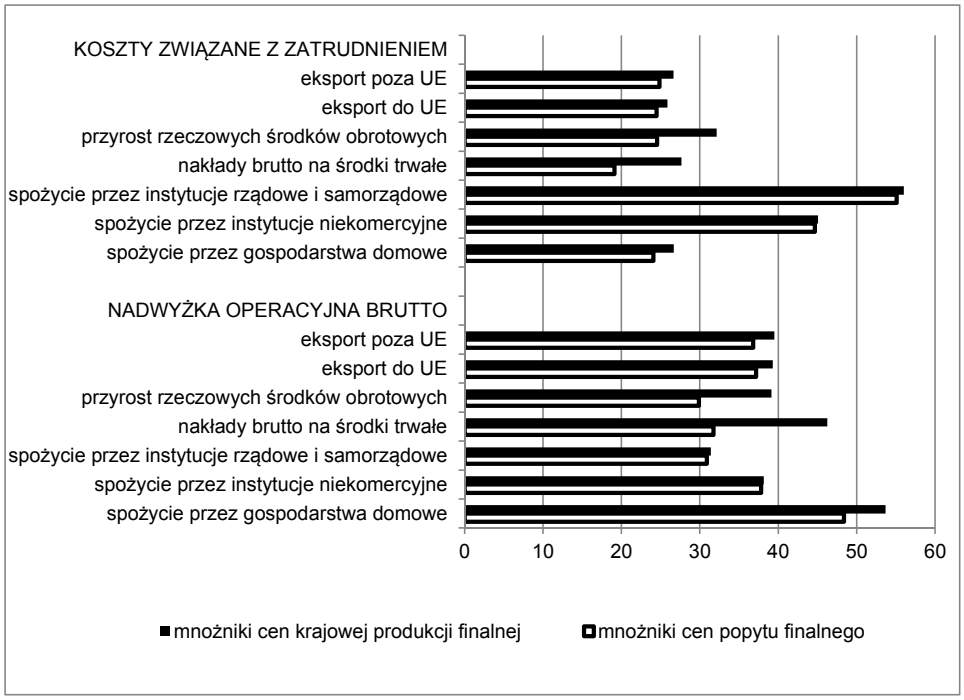
Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009.

Należy domniemywać, że ten problem w istotny sposób dotyczy także niektórych usług, takich jak np. usługi handlu pojazdami i in. czy usługi handlu detalicznego i in. Dość wysokie są także mnożniki dla odzieży i wyrobów futrzarskich, a także pozostałego sprzętu transportowego. Najniższy okazał się mnożnik dla koksu i produktów rafinacji ropy naftowej, gdyż w przypadku tych produktów zarówno koszty płacowe, jak i kapitałowe są nieporównanie mniejsze niż koszty importowanych surowców. Innym niskim mnożnikiem cechują się usługi świadczone przez gospodarstwa domowe, jednak ze względu na niską wiarygodność danych, trudno wnioskować na temat tej grupy produktowej.

Średni mnożnik (ważony wartością produkcji globalnej) okazał się o połowę wyższy dla nakładów kapitałowych niż nakładów pracy. Pokazuje on wrażliwość

krótkookresowej pozycji konkurencyjnej polskich producentów na zmiany wyceny czynników produkcji.

Ważąc mnożniki cen produkcji globalnej strukturą poszczególnych składowych popytu finalnego, podobnie jak we wzorze 7.11, można oszacować mnożniki cen dla tych składowych, w tym także dla eksportu. Wartości mnożników dla cen krajowej produkcji finalnej, a także mnożników cen popytu finalnego przedstawione są na rys. 7.3.



Rys. 7.3. Zagregowane mnożniki cen poszczególnych składowych popytu finalnego względem jednostkowych nakładów czynników produkcji dla 2005 r., pomnożone przez 100

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie *Bilans*… 2009.

Najbardziej wrażliwe na wzrost płac okazało się spożycie instytucji rządowych i samorządowych. Podwojenie płac przynosi wzrost deflatora tej składowej o ok. 55%, podczas gdy ten sam impuls powoduje wzrost deflatora nakładów brutto na środki trwałe o niecałe 20%. Mnożniki cen popytu finalnego dla nadwyżki operacyjnej brutto są wyraźnie mniej zróżnicowane.

Mnożniki przedstawione na rys. 7.3 pokazują krótkookresową wrażliwość pozycji konkurencyjnej polskiego eksportu na zmiany wyceny czynników produkcji. W przypadku pracy wynosi ok. 26%, a kapitału prawie 40%.

Porównując krótkookresową reakcję cen eksportu na zmianę trzech podstawowych elementów kształtujących te ceny, można stwierdzić, że największą wrażliwość polski eksport wykazuje na zmiany wyceny kapitału (39%). Na drugim miejscu są koszty importowanych surowców i materiałów (32%). Najsłabsza reakcja wystąpi w przypadku wzrostu kosztów pracy (26%). Różnice pomiędzy eksportem do Unii Europejskiej i poza nią są przy tym nieznaczne.

7.6. Podsumowanie

Trudno jest wskazać w literaturze pozycje, opisujące w sposób jawny zastosowanie metod *input-output* do analizy konkurencyjności. Bez wątpienia jednak modele te mogą służyć do badania wybranych aspektów tego zjawiska. Należy tu wymienić rozważania i studia empiryczne dotyczące dyfuzji postępu technicznego, prowadzące do określenia technologicznych źródeł wzrostu konkurencyjności. Innym polem zastosowań metod *input-output* są badania zmian konkurencyjności kosztowej (cenowej).

Przedstawione studium, poprzez określenie stopnia wrażliwości polskich producentów na zmiany cen na rynkach światowych, a także sytuacji w kraju (wartość dodana, w tym także podatki), stanowi element analizy konkurencyjności cenowej polskiej gospodarki. Uzyskane wyniki mogą być wykorzystane do prognozowania i symulacji zmian cen w polskiej gospodarce. Należy jednak pamiętać, że przeprowadzona analiza nie uwzględniała wszystkich efektów zmian cen. Wśród najważniejszych pominiętych mechanizmów należy wskazać efekt substytucji importu przez produkcję krajową i efekt dochodowy. Rozwinięcie modelu cen w celu uwzględnienia pierwszego z tych efektów przedstawione zostało w rozdziale dziewiątym.

8. WPŁYW HANDLU ZAGRANICZNEGO NA STAN ŚRODOWISKA – EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA

8.1. Wymiana produktowa a stan środowiska naturalnego – wprowadzenie

Wpływ wymiany handlowej na gospodarkę mierzony jest najczęściej przez pryzmat PKB. Zmiana PKB jest także najczęściej stosowanym wskaźnikiem opisującym wzrost i rozwój gospodarczy. Miernik ten budzi jednak wiele zastrzeżeń, przede wszystkim dlatego, że nie ujmuje ogromnej liczby aspektów istotnych z punktu widzenia rozwoju kraju, a przede wszystkim dobrobytu jego mieszkańców.

Obszarem, który oprócz PKB cieszy się chyba największym zainteresowaniem wśród ekonomistów, są zagadnienia związane ze środowiskiem naturalnym, a w szczególności produkcja i zużycie energii. Relacja między środowiskiem a handlem zagranicznym jest dwustronna. Wymiana międzynarodowa z jednej strony przyczynia się do zmiany miejsca i wielkości powstawania kosztów środowiskowych (w tym emisji zanieczyszczeń powietrza), z drugiej strony stopień internalizacji kosztów środowiskowych ma wpływ na wymianę.

Najbardziej widocznym efektem wzrostu obrotów handlowych jest wzrost produkcji usług transportowych, co przyczynia się wydatnie do wzrostu zużycia energii i, w konsekwencji, emisji zanieczyszczeń. Dodatkowo, środowisko naturalne cierpi na skutek katastrof ekologicznych związanych z transportem, takich jak wycieki ropy z tankowców. Jednak przede wszystkim istnienie wymiany międzynarodowej wpływa na wielkość, alokację geograficzną, strukturę i technologię produkcji, i przez ten fakt w bezpośredni sposób określa stopień oddziaływania człowieka na środowisko. Dzięki temu handel zagraniczny może przyczyniać się do redukcji szkodliwych efektów procesu produkcji bądź niwelować pozytywne efekty działań proekologicznych, czego przykładem jest tzw. ucieczka emisji dwutlenku węgla (*carbon leakage*).

Proces globalizacji powoduje konieczność analizy skutków działalności ekonomicznej w skali całego globu, w tym także śledzenie przepływów towarów

i usług. Jednym z najbardziej ważkich celów takich badań jest określenie sposobów redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza, przede wszystkim CO_2.

Na świecie podejmowanych jest obecnie wiele projektów badawczych mających na celu określenie siły wpływu działalności gospodarczej człowieka na stan środowiska naturalnego. Badania te prowadzone są z myślą o wypracowaniu efektywnych narzędzi polityki gospodarczej na szczeblach krajowym, międzynarodowym (np. w ramach UE) i globalnym. Określenie efektywnych narzędzi polityki gospodarczej wymaga bardziej szczegółowych analiz niż modele makroekonomiczne, ponieważ siła ich oddziaływania zależy od technologii produkcji i powiązań gospodarczych na szczeblu gałęziowym.

Tablice *input-output* znajdują szerokie zastosowanie w modelowaniu ekonomiczno-ekologicznym, w tym także w ocenie związków handlu zagranicznego i środowiska. Podstawowe koncepcje polegają na rozszerzeniu tablicy przepływów międzygałęziowych i rachunków narodowych o bloki określające relacje gospodarki i środowiska[1], a także przedstawienie procesów zachodzących w gospodarce (w tym także gospodarce światowej) w jednostkach fizycznych z wykorzystaniem pierwszej zasady termodynamiki. Syntetyczny przegląd tych metod znaleźć można w pracach Duchin i Steenge'a (2002) oraz Millera i Blaira (2009: 446–498). Szczególnym zastosowaniem metod *input-output* jest w tym przypadku analiza zużycia energii (por. Miller i Blair 2009: 399–445). Wiele projektów wykorzystuje wieloregionalne metody *input-output* (*Multiregional Input-Output Analysis* – MRIO, por. punkt 9.4).

Ogromna różnorodność zasobów środowiskowych uniemożliwia przeprowadzenie w tym miejscu pełnej analizy wpływu międzynarodowej wymiany handlowej na stan środowiska naturalnego. Ocena tego wpływu oparta na mnożnikach *input-output* została poniżej przedstawiona na przykładzie wybranych emisji zanieczyszczeń powietrza.

8.2. Zanieczyszczenia powietrza w wymianie międzynarodowej

8.2.1. Środowisko jako czynnik produkcji

Każda działalność związana z wytwarzaniem dóbr i usług w mniejszym lub większym stopniu obciąża środowisko naturalne. Wynika to choćby z konieczności zużycia energii, przy produkcji której uwalniane są do atmosfery związki chemiczne uznawane za szkodliwe. Z kolei „zanieczyszczenie środowiska prowadzi do zmian (obniżenia) poziomu użyteczności konsumentów i zmniejszenia stopnia realizacji funkcji celów producentów" (Fiedor i in. 2002: 50).

---

[1] Najbardziej znanym przykładem zintegrowanych rachunków ekonomiczno-ekologicznych są macierze NAMEA (por. Plich 2002: 68–79).

Zasoby naturalne w jednym kraju są kształtowane bezpośrednio pod wpływem działań podejmowanych w innych krajach, co jest określane jako *transboundary environmental problem* (por. Hoel 2002). Wpływ ten występuje jako transgraniczne przenoszenie zanieczyszczeń drogą powietrzną, wodną lub lądową będące skutkiem działania czynników naturalnych lub działań ludzi, lub też realizuje się w wyniku handlu produktami. Krajowi odbiorcy mogą zaspokoić swoje potrzeby poprzez import, unikając degradacji środowiska związanej z produkcją. Następuje ona w kraju-dostawcy, można więc mówić o eksporcie np. zanieczyszczeń. Z drugiej strony eksporter dóbr importuje zanieczyszczenia. Problem ten nie obejmuje zanieczyszczeń związanych z użyciem dóbr importowanych. W przypadku spalania importowanego węgla zarówno użyteczność, jak i emisja następują w kraju. Za eksport zanieczyszczeń może być tym przypadku uznana jedynie emisja powstała za granicą przy wydobyciu węgla.

Wpływ handlu na wielkość emisji zanieczyszczeń można rozpatrywać w ujęciu lokalnym i globalnym. Efekt lokalny polega na zmianie miejsca powstawania emisji zanieczyszczeń. Jest on bardzo istotny w przypadku zanieczyszczeń prowadzących do degradacji środowiska w lokalnej skali, np. związków siarki. Porównanie importu i eksportu zanieczyszczeń ma w tym przypadku ogromne znaczenie z punktu widzenia pojedynczego kraju lub regionu.

Niektóre zanieczyszczenia, takie jak gazy cieplarniane, przyczyniają się do degradacji środowiska w globalnej skali, mając niewielkie znaczenie lokalne. W takich przypadkach stan środowiska nie zależy od tego, w którym kraju nastąpiła emisja. Oszacowanie importu lub eksportu tego typu zanieczyszczeń prowadzić może do wniosków na temat efektywności ekologicznej handlu. czyli stwierdzenia, w jakim stopniu handel międzynarodowy przyczynia się do zmniejszenia ilości emitowanych substancji w globalnej skali.

Wpływ handlu na wielkość emisji realizuje się pod postacią trzech składowych:

1) efektu ekstensywnego polegającego na wzroście emisji w wyniku wzrostu produkcji, będącego konsekwencją wzmożonego handlu;

2) efektu strukturalnego polegającego na zmianie łącznej wielkości emisji na skutek zmian w strukturze produkcji, wywołanych handlem. Każdy kraj używa specyficznych dla siebie technologii produkcji, powodujących inne niż w innych krajach efekty środowiskowe. Prowadzenie wymiany międzynarodowej prowadzi więc do stosowania innych technologii produkcji, a co za tym idzie, zmiany ilości emisji;

3) efektu intensywnego (technologicznego) prowadzącego do zmian intensywności emisji (wielkości emisji na jednostkę produkcji). Ten typ oddziaływania jest mniej oczywisty, gdyż zmiany w technologii wytwarzania można skojarzyć z handlem w sposób pośredni, np. jako wpływ regulacji wynikających z uzgodnień międzynarodowych. Zmiany w technologii produkcji mogą być wywołane także przez efekt skali produkcji, pojawiający się wraz ze specjalizacją.

Prowadzenie wymiany, zwłaszcza towarowej, samo w sobie pociąga za sobą poważne koszty środowiskowe. Są to np. emisje powstałe podczas przewożenia produktów. Infrastruktura transportowa oddziałuje na środowisko także w wielu innych aspektach.

Dla efektywności ekologicznej decydujące znaczenie ma stopień uwzględnienia skutków zanieczyszczania środowiska (zwanych dalej kosztami środowiskowymi) w kosztach produkcji. Stopień ten decyduje o tym, jak ważne są przewagi komparatywne w kosztach innych czynników. Wprowadzanie instrumentów, powodujących istotne uzależnienie kosztów produkcji od wielkości emisji zanieczyszczeń (czyli pewnego rodzaju podatku Pigou), powinno zmieniać strukturę wymiany międzynarodowej w kierunku zmniejszenia globalnej emisji. Zasada lokalizacji produkcji „tam gdzie taniej" będzie wtedy w dużym stopniu tożsama z zasadą „tam gdzie czyściej". Korzyści z handlu przewyższą wówczas środowiskowe koszty prowadzenia wymiany (np. koszty przewozu towarów). Jeśli więc użyteczność środowiska będzie wyceniana wysoko (relatywnie duży udział kosztów środowiskowych w kosztach produkcji), to dominujące znaczenie przy kształtowaniu się struktury wymiany towarowej będzie miała komparatywna przewaga w „czystości" technologii produkcji. Jeśli natomiast koszty środowiskowe nie będą uwzględniane w kosztach produkcji, o strukturze wymiany decydować będą nakłady tradycyjnych czynników produkcji. Istnienie wymiany może się wówczas przyczyniać do zwiększenia globalnej emisji. Wysokość wyceny środowiska zależy od preferencji obywateli danego kraju, reprezentowanych przez rząd, i ich odczucia stopnia dokuczliwości zanieczyszczeń. Zróżnicowanie stopnia internalizacji kosztów środowiskowych prowadzić może do powstania tzw. *pollution havens*, czyli obszarów (krajów) w których koncentruje się produkcja szczególnie uciążliwa dla środowiska przeniesiona z obszarów (krajów) w których stała się nieopłacalna ze względu na proekologiczne regulacje. Powstawaniu takich obszarów sprzyja mobilność kapitału.

Przykładem takiego negatywnego efektu towarzyszącego wprowadzaniu regulacji prośrodowiskowych jest ucieczka emisji związków węgla (*carbon leakage*). Jest to pojęcie pojawiające się ostatnio w kontekście wprowadzania ograniczeń emisji przez kraje, które podpisały protokół z Kiyoto, np. Europejskiego Systemu Handlu Emisjami (*European Union Emission Trading Scheme* – EU ETS). Mechanizm ETS powoduje wzrost kosztów produkcji w sektorach emitujących dwutlenek węgla (produkcja energii elektrycznej, cementu, metali). Może to prowadzić do przeniesienia produkcji szczególnie szkodliwej dla środowiska do krajów nienależących do systemu (*pollution havens*), a w konsekwencji osłabienia stopnia redukcji emisji[2].

---

[2] *Carbon leakage* zdefiniowane jest m. in. przez International Energy Agency (por. Reinaud 2008: 3) jako relacja, odnosząca emisję danego sektora poza granicami kraju (powstałą w wyniku regulacji, oddziałujących na ten sektor w kraju) do wielkości redukcji emisji w tym sektorze

Podsumowując powyższe rozważania, należy stwierdzić, że ekologiczne korzyści z handlu wystąpią wówczas, gdy jego liberalizacji towarzyszyć będzie internalizacja kosztów środowiskowych („środowiskowych niekorzyści zewnętrznych", Fiedor i in. 2002: 415).

Wpływ polityki w zakresie ochrony środowiska naturalnego na strukturę wymiany międzynarodowej stał się przedmiotem dociekań w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku (Pethig 1976, Siebert 1977, McGuire 1982). Lobby przemysłowe podkreślało, że wprowadzenie restrykcji mających na celu ochronę zasobów naturalnych zmniejsza konkurencyjność krajowych producentów w stosunku do producentów zagranicznych. Wprowadzenie przepisów chroniących środowisko było przy tym wymieniane jako jedna z istotnych przyczyn wzrostu inflacji w USA i spadku tempa wzrostu większości krajów w latach siedemdziesiątych.

Przypuszczenie o istnieniu znaczącego wpływu polityki proekologicznej na konkurencyjność gospodarki wydaje się mieć silne podstawy teoretyczne, jednak jak dotąd nie zostało ono poparte wynikami badań empirycznych. Podobnie, niepowodzeniem zakończyły się dotychczasowe próby empirycznej weryfikacji hipotezy o wpływie wprowadzania przepisów chroniących środowisko naturalne na proces przenoszenia kapitału produkcyjnego do krajów mniej rozwiniętych i prowadzących przy tym mniej restrykcyjną politykę w zakresie ochrony środowiska (por. np. Pearson 1985 i 1987, Leonard 1988). Jednym z najnowszych przykładów tego typu badań są próby oszacowania efektywności ETS i wielkości ucieczki emisji.

Niepowodzenia badań empirycznych wynikają przede wszystkim z niewielkiej skali wprowadzanych regulacji w porównaniu z innymi czynnikami wpływającymi na strukturę wymiany międzynarodowej. Na przykład, Tobey (1990), opierając się na modelu Heckschera-Ohlina-Vanka, podjął próbę zbadania istotności wpływu kosztów związanych z ochroną środowiska na wielkość eksportu netto na tle 11 innych, uważanych za istotne, elementów kosztów (porównywał przewagi komparatywne wynikające z posiadania szeroko pojętych czynników produkcji). Badania te nie przyniosły jednoznacznych wyników ze względu na niewystarczającą precyzję. Oszacowany przez Tobeya udział kosztów produkcji związanych z nakładami na ochronę środowiska nie przekraczał 3% całości kosztów w przypadku najbardziej groźnych dla środowiska przemysłów. Z drugiej strony wspomniany autor nie uwzględnił w ogóle kosztów transportu, zróżnicowania ceł i dopłat eksportowych, często znacznie przekraczających owe 3%.

Restrykcyjna polityka proekologiczna prowadzi do wzrostu kosztów wytwarzania przede wszystkim poprzez wymuszenie zmian w technologii produkcji i instalację urządzeń filtrujących i oczyszczających. Co więcej, im wyższe stawki

---

(powstałej w wyniku wspomnianych regulacji). Teoretyczne aspekty handlu emisjami opisali m. in. Copeland i Taylor (2005) oraz Eichner i Pethig (2009).

opłat, tym bardziej producenci skłonni są do ich unikania poprzez ponoszenie kosztów zmiany technologii. Przykład ten ilustruje problem różnorodności czynników wpływających na wymianę międzynarodową. Z podobnych przyczyn nie udało się uzyskać istotnego statystycznie potwierdzenia wpływu występowania zjawiska ucieczki emisji związków węgla.

Oszacowanie *ex post* efektów polityki jest więc zadaniem bardzo trudnym. Z tego względu dominującą rolę w ocenie wpływu regulacji prośrodowiskowych (np. ETS) na wielkość handlu odgrywają metody wykorzystujące symulacje modeli opartych na przesłankach teoretycznych (np. policzalne modele równowagi ogólnej), prowadzące do określenia siły oddziaływania tych regulacji na koszty produkcji. Ostateczny efekt wprowadzenia regulacji zależy od reakcji rynku na impuls kosztowy, co pozostawia dość szeroki margines niepewności.

8.2.2. Próby oszacowań emisji zanieczyszczeń związanych z eksportem i importem

Przyporządkowanie zanieczyszczeń wynikających z produkcji może być dokonane dwojako, obciążając producenta albo konsumenta. Munksgaard i Pedersen (2001) określili te dwa podejścia jako *production accounting principle* i *consumption accounting principle*. Pierwsza z tych zasad przypisuje emisję zanieczyszczeń bezpośrednio firmom, w których one powstają (głównie są to zakłady produkujące energię). Druga głosi, że odpowiedzialność za emisje ponoszą finalni odbiorcy, gdyż zanieczyszczenia powstają na skutek zaspokajania ich potrzeb. Zasady te są rozwinięciem koncepcji rozróżniającej miejsce powstawania emisji (CO_2 *emissions*) od podmiotów odpowiedzialnych za jej powstanie (CO_2 *responsibility*), którą wprowadzili Proops i in. (1993).

Poniżej opisano próbę oszacowania wpływu prowadzenia wymiany handlowej z zagranicą na emisję zanieczyszczeń powietrza w Polsce z punktu widzenia drugiej ze wspomnianych zasad. Termin „import zanieczyszczeń" oznacza emisję powstałą w kraju przy wytwarzaniu produktów wysłanych na eksport. Pojęcie „eksport zanieczyszczeń" określa z kolei emisję zanieczyszczeń związaną z produktami importowanymi. Aby wyliczyć tę drugą wielkość, należy dysponować informacjami na temat technologii produkcji i wielkości emisji w krajach-dostawcach. Jest to więc możliwe przy użyciu modeli, uwzględniających przepływy produktów pomiędzy krajami. Obliczenia takie mogą być prowadzone na podstawie regionalnych modeli *input-output* (Isard 1951). W praktyce jednak brak informacji statystycznych ogranicza tego typu badania. Stopień unifikacji danych pozwala na razie na oszacowanie bilansu jedynie pomiędzy wybranymi krajami (np. Reinert i Roland-Holst 2001).

W przypadku, gdy oszacowania sporządzane są z punktu widzenia jednego kraju, eksport zanieczyszczeń oznacza hipotetyczną wielkość zanieczyszczeń,

która powstałaby, gdyby importowane produkty zostały zastąpione produktami tego samego rodzaju (gałęzi) wytwarzanymi w kraju (por. punkt 4.8.4). W odniesieniu do wielu produktów (przede wszystkim surowców lub płodów rolnych pochodzących z krajów o odmiennym klimacie) substytucja taka nie jest możliwa lub też powodowałaby drastyczne zmiany technologiczne. Wyliczenie takiej umownej wielkości może być traktowane jako pewne przybliżenie wielkości zanieczyszczeń powstających w krajach-dostawcach.

Pierwsze próby oceny skali zjawiska przepływu zanieczyszczeń pod postacią handlu zagranicznego podjęto na początku lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku (Walter 1973). Do dziś jednak nie zostały przeprowadzone zadowalająco precyzyjne szacunki zysków i strat dla środowiska naturalnego z tytułu prowadzenia wymiany gospodarczej w skali międzynarodowej, choć próby takie są podejmowane coraz częściej.

Warto tu przytoczyć wyniki jednego z tego typu badań. Antweiler (1996) skonstruował wskaźnik (*Pollution Terms of Trade Index* – PTTI), obrazujący wielkość emisji zanieczyszczeń związanych z wyprodukowaniem eksportowanych dóbr o wartości 1 USD w odniesieniu do efektu związanego z wyprodukowaniem za granicą dóbr importowanych o tej samej wartości (wskaźnik pomnożony przez 100). Wartość powyżej 100 wskazuje na wymianę niekorzystną dla środowiska. Ogólnie wyniki okazały się dość zaskakujące: wśród krajów dla których wskaźnik PTTI przyjął najwyższe wartości znalazły się głównie kraje wysoko rozwinięte, podczas gdy drugi biegun stanowiły kraje nisko rozwinięte. Przeczyłoby to tezie, że kraje rozwinięte, dbające o własne środowisko, „eksploatują ekologicznie" kraje o niskim poziomie rozwoju, przenosząc do nich produkcję szczególnie uciążliwą dla środowiska w myśl teorii *pollution haven*. Przyjęcie przez autora założenia, że wszystkie kraje stosują jednolitą (amerykańską) technologię produkcji, podważa jednak wartość interpretacyjną wyników. Niestety, przyjmowanie tego typu założeń w porównawczych badaniach międzynarodowych jest dość częste. Wartość PTTI dla Polski wyniosła w tym badaniu dokładnie 100.

Dużo bardziej precyzyjne wydają się być oszacowania bilansów transferu zanieczyszczeń dla konkretnych krajów, szczególnie te oparte na tablicach *input-output*, obrazujących specyficzną dla danego kraju technologię produkcji (np. Pedersen 1993, Lenzen 1998, Jacobsen 2000, Young 2000, de Haan 2001, Peters i Hertwich 2006).

Pierwsze rozważania nad możliwością przedstawienia powiązań zachodzących pomiędzy gospodarką a środowiskiem w ujęciu *input-output* pojawiły się pod koniec lat sześćdziesiątych (Isard i in. 1968, Ayres i Kneese 1969, Leontief 1970). Propozycje te polegały na rozszerzeniu tablic przepływów międzygałęziowych (lub SAM) o dodatkowe rachunki obejmujące przepływy pomiędzy gospodarką a środowiskiem (i odwrotnie) wyrażone w ujęciu fizycznym. Możliwość zastosowania tablic *input-output* do analizy wielkości zanieczyszczeń związanych z produkcją (przy uwzględnieniu ich kosztów) wskazał także Stone (1972).

Wyraźny przełom w dziedzinie analiz ekonomiczno-ekologicznych, a w szczególności tych wykorzystujących metody *input-output*, stanowiło pojawienie się w latach dziewięćdziesiątych XX w. holenderskiej macierzy NAMEA (*National Accounting Matrix including Environmental Accounts*, por. Keuning i in. 1999). Tablica ta łączy ze sobą dane dotyczące produkcji w wyrażeniu wartościowym (może być to bilans przepływów międzygałęziowych) z rachunkami środowiskowymi, wyrażonymi najczęściej w jednostkach fizycznych[3]. Ujęcie tak niejednolitych danych w formie bilansu wymaga dość pracochłonnych procedur, jednak w efekcie powstaje doskonały punkt wyjścia dla zastosowania różnorodnych metod badawczych. Podobnie jak w przypadku tablic *input-output*, NAMEA umożliwia badania na szczeblu sektorowym. Pierwszy polski odpowiednik NAMEA stworzył Plich (2003).

Zalety NAMEA zostały docenione i metoda holenderska stała się punktem wyjścia dla Eurostatu (por. Eurostat 2009). Obecnie tego typu hybrydowe tablice przepływów międzygałęziowych opracowywane są przez wszystkie kraje Unii, jednak nie zawsze są łatwo dostępne. Tak np. jest w Polsce, gdzie sporządzaniem NAMEA zajmuje się Krajowy Administrator Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji (KASHUE).

Pierwszą próbę oszacowania środowiskowego bilansu wymiany towarowej dla Polski podjęli Czaja i in. (1994), nie obejmując jednak efektów powiązań surowcowo-materiałowych. Autorzy porównali wielkość emisji zanieczyszczeń związanej z produkcją krajową ogółem a produkcją na eksport, posługując się współczynnikami polutogenności w wyrażeniu na jednostkę produkcji sprzedanej. Było to więc zastosowanie *production accounting principle*.

Wyniki tych badań wykazały mniejszą polutogenność eksportu niż produkcji na rynek krajowy, jednak różnice te nie były duże (do 10%) z wyjątkiem dwutlenku siarki. W latach 1990–1992 polutogenność produkcji eksportowej spadała jednak wolniej niż produkcji ogółem. Wskazano także na rosnący import wyrobów, których produkcja w Polsce byłaby stosunkowo mało szkodliwa dla środowiska. Omawiany bilans nie ujmował w wystarczającym stopniu efektów pośrednich, przede wszystkim zanieczyszczeń związanych z produkcją energii elektrycznej, wykorzystywanej przy produkcji eksportowej (co jest szczególnie ważne ze względu na dominującą rolę sektora energetycznego w emisji zanieczyszczeń).

Analizę uwzględniającą te powiązania przeprowadził dla polskiej gospodarki Przybyliński (2000) dla 1990 r. Było to zastosowanie analizy mnożnikowej *input-output*, opisanej w rozdziale czwartym, polegające na przypisaniu zanieczyszczeń poszczególnym kategoriom popytu finalnego (czyli realizacja *consumption accounting principle*). Podejście, wykorzystujące tablicę przepływów

[3] Tablice, w których jednocześnie występują wielkości wyrażone w formie pieniężnej i jednostkach fizycznych, określane są mianem hybrydowych.

międzygałęziowych, dało zauważalnie wyższe oszacowania ilości zanieczyszczeń przypisanych eksportowi we wszystkich porównywanych kategoriach (były to zanieczyszczenia pyłowe, zanieczyszczenia gazowe i dwutlenek siarki). W rezultacie porównanie efektów eksportu z hipotetycznymi efektami zastąpienia importu sporządzone przy użyciu tej metody jest wyraźnie bardziej niekorzystne z punktu widzenia polskiej gospodarki niż wyniki analizy opartej na *production accounting principle*. Dotyczy to także oceny wielkości emisji przypadających na jednostkę produkcji.

Badanie zostało powtórzone dla 1995 r. (Przybyliński 2004) i doprowadziło do spostrzeżenia, że polski handel zagraniczny poprawił swoją ekologiczną efektywność. Tablice *input-output* dla lat 1990 i 1995 różnią się zarówno układem przedmiotowym, jak i klasyfikacją gałęziową. Podstawowa różnica polega na tym, że tablica za 1990 r. (*Bilans*... 1992) wyodrębnia przepływy dóbr importowanych, tablica za 1995 rok (*Bilans*… 1999) ujmuje import jako jeden, dodatkowy wiersz. Takie uproszczenie wymaga bardzo poważnej modyfikacji zastosowanej metody obliczeniowej i powoduje, że uzyskane oszacowania są mniej precyzyjne.

Różnice klasyfikacji gałęziowych są również dość istotne. Tablica za 1990 r. przedstawiona jest w 43-gałęziowym układzie KGN, natomiast tablica za 1995 r. – w 57-działowym układzie EKD. Trudno ustalić, jak dalece różnice klasyfikacyjne wpływają na porównywalność uzyskanych wyników.

8.3. Mnożniki emisji zanieczyszczeń

8.3.1. Definicje współczynników emisji

Punkt wyjścia dla tworzenia bilansu emisji zanieczyszczeń stanowią współczynniki emisji (polutogenności), stanowiące szczególny przypadek współczynników bezpośrednich nakładów czynnika produkcji (4.3):

$$Z_j^h = \frac{z_j^h}{x_j^K} \tag{8.1}$$

gdzie:

z_j^h – współczynnik emisji zanieczyszczeń rodzaju h dla j-tego działu,

Z_j^h – emisja zanieczyszczeń rodzaju h w j-tym dziale,

x_j^K – produkcja globalna j-tego działu.

Wartość z_j^h informuje o ilości zanieczyszczeń rodzaju h powstałych przy wytworzeniu przez gałąź j jednostki produkcji globalnej. Korzystając z ogólnej formuły 4.34, można również policzyć współczynniki pełnej emisji zanieczyszczeń:

$$\omega_j^h = \sum_{i=1}^{n} z_i^h \alpha_j^K \tag{8.2}$$

gdzie:

ω_j^h – współczynnik pełnej emisji (polutogenności), oznaczający całkowitą emisję spowodowaną zaspokojeniem popytu finalnego na dobra *j*– tego rodzaju (gałęzi) , łącznie z emisją powstałą przy wytwarzaniu surowców i materiałów;

α_{ij}^K – element macierzy odwrotnej Leontiefa, liczony na podstawie bilansu dla przepływów krajowych.

Współczynniki te, zwane dalej mnożnikami emisji, informują o zanieczyszczeniach rodzaju *h* powstałych przy wytwarzaniu produktów potrzebnych do zaspokojenia popytu finalnego na produkty gałęzi *j* o jednostkowej wartości. Zawierają one informację o powiązaniach pośrednich, a więc wskazują pełny koszt zaspokojenia popytu finalnego. W szczególności, popyt finalny na wyroby poszczególnych gałęzi zostaje obciążony zanieczyszczeniami spowodowanymi wytworzeniem energii, proporcjonalnie do jej zużycia przez tę gałąź.

Tablice przepływów dla 1990 i 2005 r. przedstawione są w wariancie z wydzielonym importem pozwalającym na obliczenie macierzy $\mathbf{A}_K^K$ i $\mathbf{L}_K^K$. W tablicy za rok 1995 import nie jest wydzielony. Pozwala ona na wyliczenie tylko macierzy **A** lub $\mathbf{A}_K$, co ma konsekwencje dla precyzji obliczeń.

8.3.2. Wartości współczynników emisji dla Polski

Do analizy wybrano cztery podstawowe rodzaje zanieczyszczeń powietrza. Są to: zanieczyszczenia pyłowe, dwutlenek siarki, tlenek węgla i dwutlenek węgla. Dane pochodzą z publikacji GUS *Ochrona środowiska* (2006: 242–245) i obejmują emisję z zakładów szczególnie uciążliwych.

Analizę empiryczną warto rozpocząć od porównania bezpośrednich współczynników emisji i mnożników emisji. Oszacowane wartości dla wymienionych czterech kategorii zanieczyszczeń powietrza znajdują się w aneksie, w tab. 13.23–13.26. Wyniki omówiono poniżej na przykładzie zanieczyszczeń pyłowych, porównując je z wynikami podobnych oszacowań przeprowadzonych przez Przybylińskiego (2004) dla lat 1990 i 1995. Rozpatrując zmiany w czasie, należy zwrócić uwagę, że produkcja i popyt finalny analizowane były w cenach bieżących, co uniemożliwia proste porównanie współczynników z różnych okresów[4]. Dodatkowo, należy zastrzec, że współczynniki pełnych nakładów dla lat 1990 i 2005 odnoszą się wyłącznie do popytu finalnego na wyroby krajowe. Obliczenie takich współczynników dla roku 1995 było niemożliwe, stąd jednostką odniesienia jest tutaj całkowity popyt finalny. Taki sposób ujęcia powoduje ich niedoszacowanie. W tab. 8.1–8.3 uwidacznia się także problem związany ze zmianą klasyfikacji gałęziowej. Pomimo nieporównywalności wyników warto je przedstawić, gdyż wskazują gałęzie najbardziej przyczyniające się do emisji.

---

[4] Z tego względu zrezygnowano z denominacji „starych złotych" dla 1990 r.

Tabela 8.1 przedstawia gałęzie, które cechują się najwyższymi współczynnikami emisji zanieczyszczeń pyłowych w 1990 r. Współczynniki bezpośrednie wskazują na dominującą rolę sektora energetycznego w emisji wszystkich omawianych kategorii zanieczyszczeń. Elektrownie emitują ok. cztery razy więcej zanieczyszczeń pyłowych na jednostkę produkcji globalnej niż następne w kolejności zakłady przemysłu materiałów budowlanych. Jeśli jednak w kosztach produkcji materiałów budowlanych uwzględni się zużyte surowce i materiały, a przede wszystkim energię (podobnie jest w przypadku kosztów produkcji energii), to okaże się, że energia trafiająca do finalnych odbiorców powoduje emisję na jednostkę wartości już tylko o ok. 2,5 razy większą niż materiały budowlane. Polutogennością pełną niewiele niższą niż energetyka charakteryzują się usługi komunalne, które w przypadku bezpośredniej polutogenności znalazły się poza pierwszą dziewiątką.

Tabela 8.1. Najwyższe współczynniki bezpośredniej emisji i mnożniki emisji w 1990 r. – zanieczyszczenia pyłowe w t/mld PLZ

Dział	(1)	Dział	(2)
Energia elektryczna i cieplna	19,9	Energia elektryczna i cieplna	15,58
Przem. mat. budowlanych	4,79	Usługi komunalne	14,11
Przem. papierniczy	3,06	Usługi rolnictwa	9,98
Hutnictwo żelaza	2,2	Przem. mat. budowlanych	5,81
Przem. chemiczny	2,15	Przem. papierniczy	4,61
Przemysł węglowy	1,44	Hutnictwo żelaza	4,56
Przem. włókienniczy	0,65	Usługi mieszkaniowe	4,31
Przem. drzewny	0,54	Przemysł węglowy	4,29
Przem. metali nieżelaznych	0,51	Chemia ciężka	4,09

(1) Współczynniki bezpośredniej emisji w t na 1 mld PLZ produkcji globalnej,
(2) Mnożniki emisji w t na 1 mld PLZ popytu finalnego.

Ź r ó d ł o: Przybyliński 2004.

Porównując oba rodzaje współczynników, widać wyraźnie, że użycie współczynników pełnych nakładów prowadzi do „rozłożenia" wielkości emisji powstającej w sektorze energetycznym na inne gałęzie proporcjonalnie do zużycia przez nie energii. Podobny obraz można uzyskać dla pozostałych kategorii zanieczyszczeń.

Tabela 8.2 zawiera wyniki obliczeń dla 1995 r. Najwyższy bezpośredni współczynnik wystąpił w przypadku ropy naftowej i gazu ziemnego. Ponieważ są to w prawie 99% produkty pośrednie, przy obliczaniu pełnych współczynników emisje występujące w tym dziale przypisane zostały prawie w całości pozostałym produktom finalnym.

Tabela 8.2. Najwyższe współczynniki bezpośredniej emisji i mnożniki emisji w 1995 r. – zanieczyszczenia pyłowe w t/mln PLN

Produkty	(1)	Produkty	(2)
Ropa naftowa i gaz ziemny	22,74	Energia elektr., gaz i gorąca woda	10,58
Energia elektr., gaz i gorąca woda	9,20	Woda zimna i jej rozprowadzanie	6,37
Wyroby z poz. surowców niemetal.	2,68	Wyroby z poz. surowców niemetal.	2,87
Prod. kopalniane pozostałe	2,21	Metale	2,79
Papier i wyroby z papieru	1,95	Papier i wyroby z papieru	2,51
Woda zimna i jej rozprowadzanie	1,84	Prod kopalniane pozostałe	2,50
Metale	1,61	Usł. odzysk. mater. z odpadów	1,90
Chemikalia, wyroby chemiczne	1,56	Węgiel i torf	1,82
Wyroby włókiennicze	1,15	Usługi zw. z nieruchomościami	1,75

(1) Współczynniki bezpośredniej emisji w t na 1 mln PLN produkcji globalnej,
(2) Mnożniki emisji w t na 1 mln PLN popytu finalnego.

Ź r ó d ł o: Przybyliński 2004.

Tabela 8.3. Najwyższe współczynniki bezpośredniej emisji i mnożniki emisji w 2005 r. – zanieczyszczenia pyłowe w kg/mln PLN

Produkty	(1)	Produkty	(2)
Energia elektr., gaz, para wodna i gorąca woda	887,8	Energia elektr., gaz, para wodna i gorąca woda	963,7
Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	414,1	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	478,7
Metale	214,8	Metale	352,8
Masa włóknista, papier i wyr. z papieru	188,0	Surowce wtórne	339,3
Drewno i wyroby z drewna	186,2	Wyr. z pozost. surowców niemet.	282,0
Surowce wtórne	156,1	Drewno i wyroby z drewna	281,8
Wyroby z pozost. surowców niemetal.	151,1	Masa włóknista, papier i wyr. z papieru	280,0
Chemikalia, wyroby chemiczne	121,8	Chemikalia, wyroby chemiczne	218,4
Wyroby włókiennicze	74,6	Usługi związane z nieruchomościami	161,3

(1) Współczynniki bezpośredniej emisji w kg na 1 mln zł produkcji globalnej,
(2) Mnożniki emisji w kg na 1 mln zł popytu finalnego.

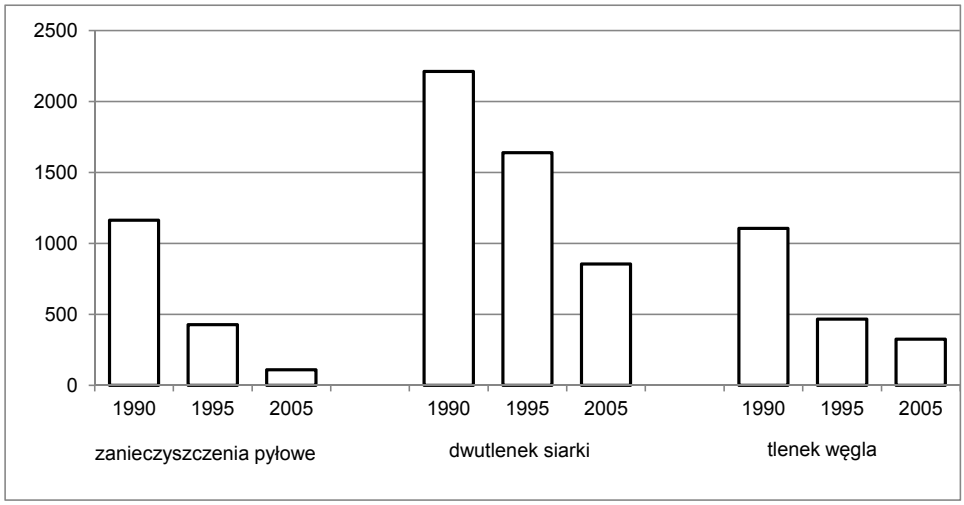
Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Ochrona środowiska*… 2006, *Bilans*... 2009 i *Rachunek*… 2009.

W tablicy za 2005 r. (por. tab. 8.3) ropę naftową i gaz ziemny połączono z rudami metali i pozostałymi produktami kopalnianymi, które przeznaczane są na eksport, stąd też kategoria ta pojawia się także wśród najwyższych pełnych

współczynników. Na liście w lewej części tab. 8.3 znajdują się te same kategorie produktów co po prawej z wyjątkiem ostatniego miejsca. Zastosowanie pełnych współczynników nie powoduje rewolucji w spojrzeniu na uciążliwość poszczególnych kategorii produktów, ale wyraźnie zmienia proporcje pomiędzy emisjami przypisanymi do poszczególnych sektorów.

Przy okazji warto zauważyć, że wysokie, czwarte miejsce na liście najwyższych pełnych współczynników w 2005 r. zajęła kategoria „surowce wtórne”[5]. W 1995 r. kategoria ta znalazła się na siódmym miejscu. Okazuje się więc, że działania służące ochronie środowiska mogą jednocześnie powodować jego istotne obciążenie.

Opis zmian następujących w czasie warto rozpocząć od stwierdzenia, że pomimo wyraźnego wzrostu produkcji emisja zanieczyszczeń pyłowych zmalała z 1162,8 tys. t w 1990 r. do 428,5 tys. t w 1995 r. Podobny spadek odnotowano także w przypadku pozostałych zanieczyszczeń (por. rys. 8.1). Realny PKB wzrósł w tym czasie o ok. 11,5%, natomiast produkcja globalna o ok. 13%. Wynika z tego, że współczynniki zarówno bezpośrednie, jak i pełne zmniejszyły się istotnie, gdyby obliczyć je wyrażając produkcję i popyt finalny w cenach stałych. Proces ten był kontynuowany w następnym dziesięcioleciu. Emisja zanieczyszczeń pyłowych spadła w 2005 r. do poziomu 110,5 tys. t, przy praktycznie nieprzerwanym wzroście PKB.



Rys. 8.1. Emisja zanieczyszczeń w Polsce, w tys. t

Ź r ó d ł o: *Ochrona środowiska…* 1991, 1996, 2006.

[5] Skrócona nazwa jest niezbyt precyzyjna, gdyż produktami tej kategorii są usługi odzyskiwania materiałów z odpadów, a nie surowce wtórne.

Mimo wspomnianej nieporównywalności wyników można zauważyć, że we wszystkich badanych latach zestawienie produktów związanych z największą emisją zanieczyszczeń pyłowych zawiera te same kategorie. Oprócz energii elektrycznej są to metale (hutnictwo żelaza), papier, drewno, pozostałe surowce niemetaliczne i produkty chemiczne.

Zmniejsza się zróżnicowanie współczynników bezpośrednich. W 1990 r. jednostkowa emisja pierwszego na liście działu energia elektryczna i cieplna była prawie czterdziestokrotnie wyższa niż ostatniego w tabeli (dziewiątego) działu. W 1995 r. ta relacja była już niespełna dwudziestokrotna, a w 2005 r. dwunastokrotna. Tendencja ta nie występuje w przypadku pełnych współczynników emisji, gdzie najwyższy współczynnik jest ok. 4–5 razy większy niż dziewiąty z kolei.

Rezultatem charakterystycznym dla zastosowania mnożników emisji jest pojawienie się usług na liście gałęzi najbardziej uciążliwych dla środowiska. W latach 1995 i 2005 są to usługi związane z nieruchomościami i rozprowadzaniem zimnej wody, w starej klasyfikacji odpowiadają im usługi mieszkaniowe i komunalne. Pojawienie się na liście rozprowadzania zimnej wody w 1995 r. i zniknięcie tej gałęzi w 2005 r. wynika prawdopodobnie ze zmian w organizacji procesu produkcji – we wcześniejszych latach oddzielenie usług rozprowadzania zimnej wody od usług jej podgrzania mogło być nie do końca precyzyjne.

8.4. Oszacowania emisji związanych z handlem zagranicznym

8.4.1. Wyniki dla 2005 r.

Oszacowania importu i eksportu zanieczyszczeń dokonano zgodnie z metodą przedstawioną w rozdziale czwartym i zastosowaną w rozdziale piątym, stosując mnożniki emisji przedstawione w tab. 13.23–13.26. Wyniki obliczeń przedstawia tab. 8.4. Oprócz salda, zawiera ona także oszacowania jednostkowych wskaźników emisji i *terms of trade,* dotyczącego zanieczyszczeń (pojęcie zapożyczone z cytowanej pracy Antweilera 1996).

Oszacowane wartości salda (pozycje 9, 10 i 11) są dodatnie dla wszystkich rodzajów emisji, co oznacza, że eksport zanieczyszczeń przewyższa ich import. Dotyczy to zarówno wymiany z UE, jak i pozostałymi krajami. Salda z krajami spoza UE przyjęły wyższe wartości, mimo że obroty z tymi krajami są wyraźnie mniejsze niż z krajami UE. Dodatnie salda zanieczyszczeń do pewnego stopnia wynikają z ujemnego salda bilansu handlu zagranicznego[6], stąd konieczność przyjrzenia się wielkościom jednostkowym.

Analiza emisji na jednostkę produkcji ukazuje zróżnicowanie handlu Polski w zależności od partnerów. Polska eksportuje bardziej polutogenne produkty poza

---

[6] Zgodnie z *Bilansem*… 2009 i *Rachunkiem*… 2009 nadwyżka importu nad eksportem wyniosła w 2005 r. ok. 32 mld zł.

Unię (poz. 13) niż do krajów UE (poz. 12). Również import spoza Unii (poz. 18) jest bardziej polutogenny niż import z UE (poz.17), wyjątkiem jest emisja tlenku węgla. Można więc stwierdzić, że Polska handluje „czystszymi" produktami z UE niż z krajami spoza Unii.

Tabela 8.4. Faktyczna i hipotetyczna emisja zanieczyszczeń związana z handlem zagranicznym w 2005 r., w tys. t

Lp.	Wyszczególnienie	Zan. pyłowe	SO_2	CO	CO_2
1	Całkowita emisja	110,5	855,6	326,1	211 697
2	Emisja wywołana eksportem (import zanieczyszczeń)	37,2	222,6	167,6	59 015
3	Emisja wywołana eksportem (import zanieczyszczeń) do UE	28,4	172,8	126,8	45 470
4	Emisja wywołana eksportem (import zanieczyszczeń) poza UE	8,8	49,8	40,7	13 544
5	Emisja wywołana popytem krajowym	73,3	633,0	158,5	152 682
6	Hipotetyczna emisja związana z importem (eksport zanieczyszczeń)	55,8	382,6	224,2	97 307
7	Hipotetyczna emisja związana z importem z UE	32,1	184,9	154,7	49 409
8	Hipotetyczna emisja związana z importem spoza UE	23,7	197,7	69,5	47 898
9	Saldo ogółem, różnica (6)–(2)	18,6	160,0	56,6	38 293
10	Saldo z UE, różnica (7)–(3)	3,7	12,1	27,9	3 939
11	Saldo z krajami spoza UE, różnica (8)–(4)	14,9	147,9	28,8	34 354
12	(2) na jednostkę eksportu (kg/mln zł)	114,0	681,3	512,8	180 623
13	(3) na jednostkę eksportu do UE (kg/mln zł)	111,7	679,1	498,4	178 699
14	(4) na jednostkę eksportu poza UE (kg/mln zł)	122,1	688,9	563,7	187 398
15	(5) na jednostkę popytu krajowego	92,1	795,7	199,3	191 910
16	(6) na jednostkę importu (kg/mln zł)	155,6	1066,1	624,7	271 183
17	(7) na jednostkę importu z UE (kg/mln zł)	136,9	788,9	659,9	210 811
18	(8) na jednostkę importu spoza UE (kg/mln zł)	190,7	1 588,4	558,4	384 883
19	Relacja jednostkowej emisji z tytułu eksportu do jednostkowej emisji z tytułu popytu krajowego (12)/(15)	1,2381	0,8562	2,5733	0,9412
20	Środowiskowe *terms od trade* ogółem (12)/(16)*100	73,3	63,9	82,1	66,6
21	Środowiskowe *terms od trade* z UE (13)/(17)*100	81,6	86,1	75,5	84,8
22	Środowiskowe *terms od trade* z krajami spoza UE (14)/(18)*100	64,0	43,4	100,9	48,7

Ź r ó d ł o : obliczenia własne na podstawie: *Ochrona środowiska…* 2006, *Bilans...* 2009 i *Rachunek…* 2009.

We wszystkich przypadkach jednostkowa emisja związana z importem (poz. 16) okazała się wyższa niż emisja wynikająca z popytu na dobra krajowe, czyli eksportu (poz. 12) i popytu krajowego (poz. 15). Takie wyniki wskazują, że Polska importuje produkty, których wytworzenie w kraju wiązałoby się z wyższą niż przeciętnie emisją zanieczyszczeń powietrza. Jednym wyjątkiem jest tutaj emisja dwutlenku siarki przy imporcie z UE.

Ekologiczną opłacalność prowadzenia wymiany handlowej z zagranicą można wyrazić w postaci wspomnianego już indeksu PTTI, czyli „środowiskowego *terms of trade*", który obrazuje wielkość emisji zanieczyszczeń związanych z wyprodukowaniem dóbr eksportowanych w odniesieniu do wielkości emisji zaniechanej w kraju na skutek zakupu dóbr importowanych o tej samej wartości[7]. Wielkości tego wskaźnika, kształtujące się na poziomie poniżej 100 (por. poz. 20–22 w tab. 8.4), świadczą o korzystnej z punktu widzenia emisji zanieczyszczeń strukturze polskiego handlu zagranicznego. Wyjątkiem jest tutaj neutralny wynik wymiany handlowej z krajami poza UE w przypadku emisji tlenku węgla. Wymiana z tą grupą krajów jest za to bardzo korzystna w odniesieniu do pozostałych rodzajów zanieczyszczeń. Warto w tym miejscu przypomnieć wyniki cytowanego badania Antweilera (1996), dotyczącego 1987 r., który uzyskał dla Polski wartość PTTI równą dokładnie 100.

Niskie środowiskowe *terms of trade* świadczy o korzystnym wpływie handlu zagranicznego na emisję zanieczyszczeń powietrza w Polsce. Warto przy tym zauważyć, że wyciąganie wniosków co do efektów tej wymiany za granicą nie ma wyraźnych podstaw.

Oszacowania eksportu zanieczyszczeń opierały się na współczynnikach opisujących polską technologię i strukturę wytwarzania. Dlatego też można je traktować wyłącznie jako wielkość emisji, których uniknięto dzięki sprowadzeniu produktów zza granicy. Nie mogą one być interpretowane jako oszacowania emisji powstałych na terenie krajów – partnerów handlowych Polski, gdyż technologia produkcji przez nie wykorzystywana najprawdopodobniej różni się od polskiej. Nie można więc twierdzić, że korzystne środowiskowe *terms of trade* świadczy o prowadzeniu przez Polskę ekologicznej eksploatacji zagranicznych partnerów.

Bardzo prawdopodobne jest, że w przypadku podobnych oszacowań prowadzonych z punktu widzenia partnerów handlowych Polski wskaźniki środowiskowego *terms of trade* okazałyby się również niższe od 100. Gdyby tak było, świadczyłoby to o znaczącej internalizacji niekorzyści środowiskowych w handlu zagranicznym.

---

[7] PTTI zdefiniowany przez Antweilera (1996) jest syntetyczną miarą stanowiącą średnią z oszacowanych wielkości emisji kilku rodzajów zanieczyszczeń. Obliczenia przedstawione w tab. 8.4 odnoszą się do każdego z rodzajów zanieczyszczeń z osobna. Dla podkreślenia tej różnicy stosowane jest szersze pojęcie „środowiskowego *terms of trade*" w odniesieniu do poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń. Sugeruje ono także możliwość zastosowania tego wskaźnika do analizy innych czynników środowiska naturalnego.

8.4.2. Zmiany w czasie

Wyniki zaprezentowane w tab. 8.4 porównano z wynikami oszacowań przedstawionymi przez Przybylińskiego (2004) dla lat 1990 i 1995. Jak wspomniano, dla roku 1995 możliwe było wyłącznie zastosowanie tablicy przepływów bez wydzielenia importu, czyli użycie macierzy $\mathbf{A}$ zamiast $\mathbf{A}_K^K$ Takie postępowanie powoduje przeszacowanie importu zanieczyszczeń, gdyż elementy macierzy $(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ są z definicji większe od odpowiadających im elementów macierzy $(\mathbf{I} - \mathbf{A}_K^K)^{-1}$. W podobnym badaniu tablicę bez wydzielenia importu wykorzystał m. in. de Haan (2001), odejmując import od popytu finalnego, czyli stosując równanie bilansowe produkcji w wersji 4.27. Takie postępowanie wymaga jednak przyjęcia założenia o jednakowym udziale importu we wszystkich kategoriach tablicy.

Bilans dla 1995 r. został sporządzony z zastosowaniem korekty opartej na danych z 1990 r. Ogólnie mówiąc, skonstruowany został wariant tablicy przepływów za 1990 r. bez wydzielenia importu. W ten sposób można było oszacować poszczególne elementy bilansu dwukrotnie dla tego samego roku – raz w wersji z wydzieleniem importu, drugi raz w wersji bez wydzielenia importu. Uzyskane różnice posłużyły do skorygowania wyników uzyskanych dla 1995 r.[8]

Porównanie wielkości absolutnych w czasie utrudnia, oprócz problemów opisanych wcześniej, także różny poziom salda handlu zagranicznego w badanych latach. W roku 1990 saldo to było dodatnie, natomiast w latach 1995 i 2005 ujemne[9]. Poniżej przedstawiono wybrane miary względne.

Rysunek 8.1 ukazuje, jaką część emisji powstałych w kraju przypisać można eksportowi. Rosnąca otwartość polskiej gospodarki w latach 1990–2005 sugeruje, że udział ten powinien się konsekwentnie zwiększać. Taką sytuację obserwujemy w przypadku zanieczyszczeń pyłowych, choć jest to wzrost dość nieznaczny. W przypadku dwutlenku siarki udział ten obniżył się w 1995 roku, a następnie lekko wzrósł, nie osiągając jednak poziomu wyjściowego. Tlenek węgla okazuje się być gazem, którego emisja szczególnie obciąża eksport. Eksportowi można przypisać w 2005 roku ponad połowę całkowitej emisji tego gazu. Omawiany udział niewiele zmienił się w stosunku do 1995 roku i jest wyraźnie wyższy niż 15 lat wcześniej.

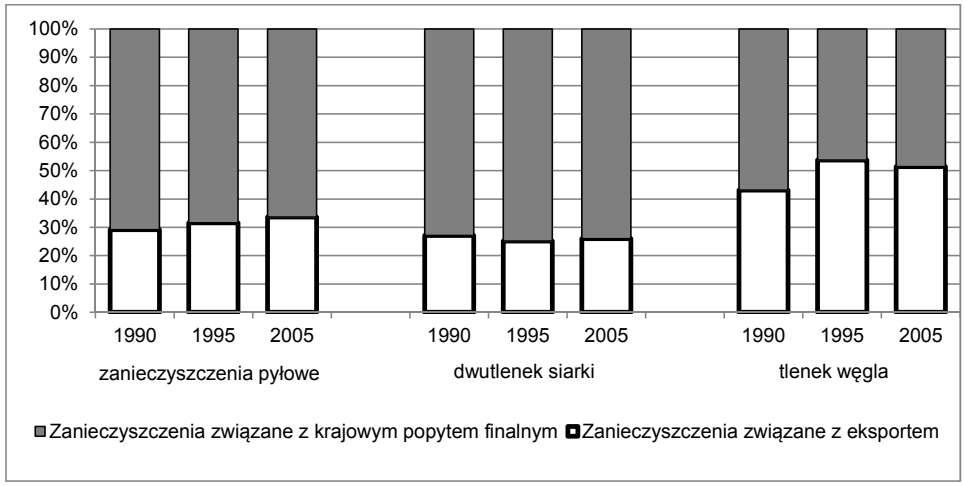
Podobny obraz uzyskamy w przypadku porównania emisji przypadających na jednostkę produktu (por. rys. 8.2). Widać dość wyraźnie, że praktycznie w całym badanym okresie produkcja eksportowa generuje więcej zanieczyszczeń (na jednostkę) niż produkcja na potrzeby krajowe. Wyjątkiem jest tutaj emisja dwutlenku siarki w 2005 r. Produkcja eksportowa była szczególnie uciążliwa dla środowiska

---

[8] Import zanieczyszczeń oszacowany na podstawie tablicy bez wydzielenia importu okazał się być przeszacowany o niecałe 20% (dla 1990 r.). Problemy z wykorzystaniem bilansu za 1995 r. do oszacowania nakładów czynników produkcji opisują również Marczewski i Wysocka (2000).

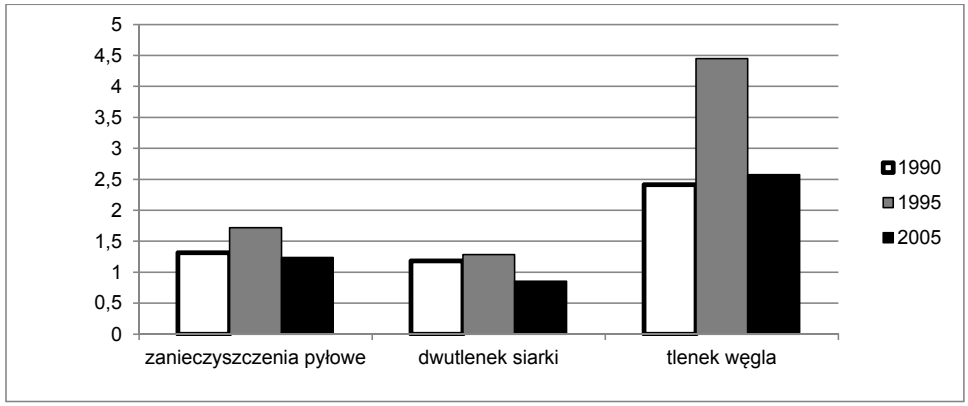
[9] Saldo obrotów towarowych w 1995 r. było ujemne, po doliczeniu usług okazuje się ono jednak dodatnie. Zgodnie z *Bilansem*... (1999) wynosi ono ok. 7 mld zł. Warto porównać tabl. 610 i 682 w *Roczniku Statystycznym GUS* z 1996 r.

w 1995 r. Pogłębiła się różnica pomiędzy jednostkową emisją powstającą przy produkcji na eksport i na potrzeby popytu krajowego. W przypadku tlenku węgla relacja ta osiąga prawie 4,5. W 2005 r. różnice te były już mniejsze. Potwierdza się spostrzeżenie, że produkcja eksportowa generuje nieproporcjonalnie wielkie ilości emisji tlenku węgla.



Rys. 8.2. Udział emisji z tytułu eksportu w całkowitej emisji zanieczyszczeń

Ź r ó d ł o: Przybyliński (2004), obliczenia własne na podstawie: *Ochrona środowiska*… 2006), *Bilans*... 2009 i *Rachunek*… 2009.



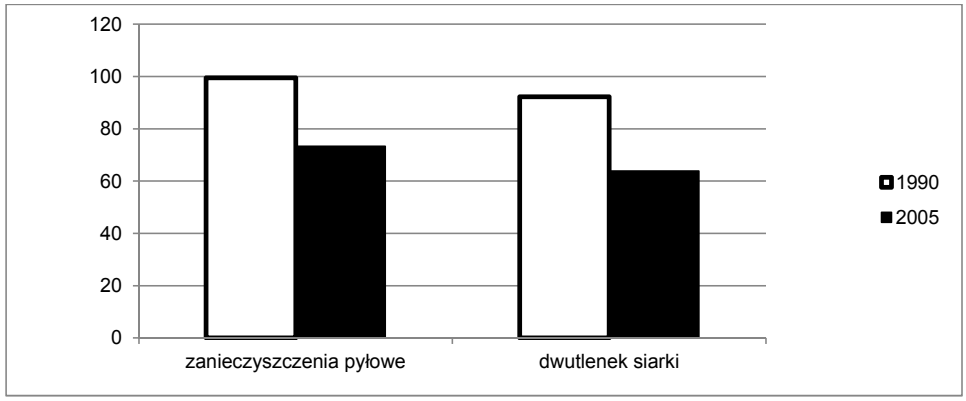
Rys. 8.3. Relacja jednostkowej emisji z tytułu eksportu do jednostkowej emisji z tytułu produkcji krajowej

Ź r ó d ł o: Przybyliński 2004, obliczenia własne na podstawie: *Ochrona środowiska*… 2006, *Bilans*… 2009 i *Rachunek*… 2009.

Wzrost omawianej relacji w 1995 r. można przypisać efektom początkowego okresu transformacji. Należy przy tym pamiętać, że zmiany tych relacji wynikają nie tylko ze zmian struktury handlu zagranicznego, ale są także wynikiem zmian w szeroko rozumianej technologii produkcji i zmian w strukturze cen. Należy podejrzewać, że w początkowym, burzliwym okresie transformacji gospodarczej zmiany te były bardzo poważne (o czym świadczy wyraźny ogólny spadek emisji) i to właśnie one mogły mieć decydujący wpływ na wzrost relacji w 1995 r.

Jest też możliwe, że zastosowana korekta nie zniwelowała różnic wynikających z odmiennej metody obliczeniowej (tablica bez wydzielenia importu). W związku z tym wyniki uzyskane dla 1995 r. należy traktować z dużą ostrożnością. Pomijając 1995 r. wskaźniki jednostkowych emisji dla zanieczyszczeń pyłowych i tlenku węgla wydają się dość stabilne, dość wyraźnie natomiast zmniejszył się wskaźnik dotyczący dwutlenku siarki.

Najbardziej syntetyczną miarą opisująca ekologiczną efektywność wymiany jest środowiskowe *terms of trade*. Porównanie możliwe jest jedynie w odniesieniu do zanieczyszczeń pyłowych i dwutlenku siarki. Rysunek 8.4 obrazuje postęp w tym zakresie. Spadek indeksu PTTI w badanym okresie jest dość wyraźny.



Rys 8.4. Środowiskowe terms of trade (PTTI) dla Polski

Ź r ó d ł o: Przybyliński 2000, obliczenia własne na podstawie: *Ochrona środowiska*… 2006, *Bilans*... 2009 i *Rachunek*… 2009.

Porównanie jednostkowych wskaźników emisji pozwala stwierdzić, że pozytywne zmiany w zakresie redukcji zanieczyszczeń powietrza dotyczyły także struktury wymiany towarowej.

8.5. Podsumowanie

Zaprezentowana w tym rozdziale metoda szacowania wpływu handlu zagranicznego na środowisko opiera się na przedstawionej w rozdziale czwartym i zastosowanej w rozdziale piątym analizie mnożnikowej *input-output*. Wyniki oszacowań świadczą o racjonalności i efektywności ekologicznej struktury handlu zagranicznego w Polsce. Prowadzenie wymiany handlowej przyczynia się do redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza w naszym kraju.

Z przedstawionych badań wynika, że przedmiotem wymiany (zarówno importu, jak i eksportu) są produkty bardziej polutogenne niż wytwarzane i zużywane w kraju. Jest to dość oczywisty wynik, jeśli wziąć pod uwagę, że handel dotyczy głównie towarów przemysłowych, których produkcja jest na ogół bardziej uciążliwa dla środowiska niż usługi. Mimo to, produkcja eksportowa w 2005 r. okazała się w przypadku dwutlenku siarki i dwutlenku węgla czystsza niż produkcja na potrzeby krajowych odbiorców finalnych.

Wymiana z zagranicą w zakresie usług jest co prawda niewielka i nie odgrywa istotnej roli przy ocenie eksportu i importu zanieczyszczeń, jednak dzięki jej uwzględnieniu przedstawione wyniki ukazują całokształt wymiany handlowej. Warto zauważyć, że zastosowana metoda może być użyta do analizy wielu rodzajów niekorzyści środowiskowych związanych z handlem zagranicznym.

Postępujący proces globalizacji przesuwa punkt ciężkości badań nad związkiem handlu zagranicznego ze środowiskiem naturalnym. Rozważania nad „neokolonializmem środowiskowym", prowadzącym do eksploatacji zasobów naturalnych ubogich krajów Południa przez bogate kraje Północy, ustępują miejsca analizom globalnych skutków działalności człowieka. Sporządzone oszacowanie środowiskowego *terms of trade* należy więc rozpatrywać nie z punktu widzenia eksploatacji ekologicznej Polski przez zagranicę (lub odwrotnie), lecz jako ocenę efektywności wymiany z punktu widzenia konkretnych emisji. Jest to oczywiste w przypadku gazów cieplarnianych, które powodują szkody przede wszystkim w skali globalnej, a nie lokalnej.

9. MODELE WYMIANY MIĘDZYNARODOWEJ OPARTE NA TABLICACH *INPUT-OUTPUT*

9.1. Modele globalnej gospodarki

Równolegle z rozwojem systemów równań handlu zagranicznego w modelach krajowych pogłębiana jest analiza wymiany międzynarodowej w skali świata. Analiza ta opiera się najczęściej na tablicach przepływów towarów (por. Maciejewski 1981). Modele międzynarodowej wymiany towarowej stanowią rozwinięcie wspomnianych tablic w kierunku uwzględnienia przyczyn tej wymiany, co prowadzi do budowy równań przyczynowo-skutkowych objaśniających przepływy towarowe pomiędzy krajami (np. modele grawitacyjne). Ich celem jest zarówno prognozowanie i symulacja polityki gospodarczej, jak i próba empirycznej weryfikacji teorii handlu zagranicznego. Przegląd modeli gospodarki światowej sporządził np. Chadwick (2000).

Najbardziej zaawansowane rozwiązania w tym zakresie polegają na rozbudowie modelu wymiany o submodele gospodarek krajowych bądź też na łączeniu istniejących modeli gospodarek narodowych wielu krajów poprzez system równań opisujący rynek światowy. Jedynie ośrodki o dużym potencjale naukowym, finansowym i organizacyjnym stać na łączenie modeli gospodarek narodowych (bądź też ich najistotniejszych elementów) poprzez modele handlu światowego. Z tego względu modele gospodarki światowej powstają w wyniku przedsięwzięć o charakterze międzynarodowym. W ostatnich latach liczba tego typu projektów wzrosła do kilkunastu.

Niezależnie od punktu wyjścia, modele wymiany towarowej obejmują część krajową, którą tworzą submodele opisujące gospodarki poszczególnych krajów wchodzących w skład systemu, i część międzynarodową, zawierającą równania opisujące wymianę na poziomie gospodarki światowej. W pierwszym kroku obliczeniowym, na podstawie modeli gospodarek krajowych określany jest popyt i podaż produktów każdego kraju. Funkcje popytu i podaży zawierają, oprócz innych czynników objaśniających, także ceny światowe i kursy walutowe, określane w części międzynarodowej. Uzyskane wyniki wykorzystywane są w części międzynarodowej do określenia cen światowych i kursów walutowych, co oznacza istnienie sprzężenia zwrotnego.

Z punktu widzenia zastosowania metod *input-output* i tablic przepływów międzygałęziowych należy wspomnieć o trzech klasach modeli opisujących handel pomiędzy krajami. W przypadku modeli globalnych najpowszechniej stosowanym rozwiązaniem jest tablica przepływów towarów i usług pomiędzy krajami. Tablica taka wyraża przepływy konkretnej kategorii produktów z kraju *i* do kraju *j*, a podstawą symulacji jest odpowiednik współczynnika bezpośrednich nakładów materiałowych – tym razem określający udział produktów kraju *i* w imporcie kraju *j*. Nie są to oczywiście *stricte* modele *input-output*, gdyż nie wyróżniają egzogenicznej drugiej ćwiartki (odpowiednika popytu finalnego) ani trzeciej ćwiartki (odpowiednika wartości dodanej). Modele te nie wykorzystują także tablic przepływów międzygałęziowych, tak więc z trudem mieszczą się w zakresie określonym tytułem rozdziału.

Zakres ten obejmuje więc głównie dwa pozostałe typy modeli opisujących międzynarodową wymianę handlową. Pierwszy obejmuje złożone konstrukcje wykorzystujące tablice przepływów w modelach (submodelach) gospodarek krajowych. Drugi rodzaj stanowią modele oparte na metodach międzyregionalnego (*interregional*) lub wieloregionalnego (*multiregional*) modelowania *input-output*. Poniżej przedstawiono przykłady zastosowań wszystkich trzech wymienionych podejść.

9.2. Modelowanie udziałów w handlu

Najbardziej chyba znanym systemem modeli gospodarki światowej opartym na modelowaniu udziałów poszczególnych krajów w handlu światowym jest LINK (Klein 1982, Parikh 1986). Jako przykładów dla omówienia zasady modelowania udziałów użyto jednak modelu dwustronnej wymiany (*Bilateral Trade Model* – BTM) grupy Inforum (por. Nyhus 1975 i 1991), oraz modelu światowej produkcji i handlu Michigan (*The Michigan Model of World Production and Trade,* Deardorff i Stern 1986), gdyż ich krajowe dopełnienia także wykorzystują metody *input-output*.

Grupę Inforum (*Interindustry Forecasting at University of Maryland*) założył w 1967 r. Clopper Almon (student, a następnie współpracownik W. Leontiefa), który kieruje nią do dzisiaj[10]. BTM służy do prognozowania rozwoju gospodarki światowej od 1979 r. Prognozy te nie są na ogół celem samym w sobie, lecz sporządzane są na potrzeby analiz dotyczących gospodarki USA. Wśród zastosowań dotyczących bezpośrednio handlu zagranicznego wymienić można badanie efektów gospodarczych wprowadzenia porozumienia NAFTA.

Modelowanie udziałów w handlu na szczeblu gałęziowym wymaga informacji na temat przepływów towarowych, zapisanych w macierzach $\mathbf{M}^j$, gdzie *j* oznacza gałąź (grupę produktów). Element m_{ik}^j macierzy przepływów towarowych oznacza wartość eksportu towarów rodzaju *j* z kraju *i* do kraju *k*. Elementy

[10] Oficjalna strona grupy to: www.inforum.umd.edu [22.12.2011].

diagonalne takiej macierzy są równe zeru, choć w przypadku, gdy kraje są zgrupowane mogą przyjmować wartości dodatnie. Suma elementów w wierszu macierzy $\mathbf{M}^j$ oznacza eksport kraju *i*, suma elementów w kolumnie – import kraju *k*. Na podstawie macierzy $\mathbf{M}^j$ tworzone są macierze udziałów $\mathbf{S}^j$, których elementy s_{ik}^j obliczane są jako ilorazy elementów macierzy przepływów towarowych $\mathbf{M}^j$ przez sumy ich elementów w kolumnach:

$$s_{ik}^j = \frac{m_{ik}^j}{\sum_{i=1}^{n} m_{ik}^j}, \quad i = 1, ..., n, \; k = 1, ..., n, \; j = 1, ..., m \tag{9.1}$$

Element s_{ik}^j jest udziałem towarów rodzaju *j*, pochodzących z kraju *i* w imporcie kraju *k*, stanowiąc swego rodzaju analogię do współczynnika bezpośrednich nakładów materiałowych. Zakładając stałość tych udziałów można wyliczyć wartość eksportu kraju *i* przy założonym imporcie pozostałych krajów na podstawie równania alokacji:

$$\sum_{k=1}^{n} s_{ik}^j \widehat{m}_k^j \tag{9.2}$$

gdzie $\widehat{m}_k^j$ oznacza popyt kraju *k* na import produktów *j*-tej gałęzi. Wartości $\widehat{m}_k^j$ mogą być ustalane egzogenicznie, jednak bardziej zaawansowane modele, takie jak BTM, dają możliwość prognozowania popytu na import na podstawie submodeli opisujących gospodarki najpoważniejszych uczestników wymiany. Jednym z czynników wpływających na wielkość importu danego kraju jest zagraniczny popyt na jego produkty. Uwzględnienie tego związku powoduje, że w modelu pojawia się sprzężenie zwrotne.

Obowiązujący w systemie BTM układ produktowo-gałęziowy obejmuje 120 rodzajów towarów zgodnie z klasyfikacją SITC. Macierze udziałów konstruowane są w układzie 16 krajów (grup krajów), z czego wielkości opisujące dwie grupy krajów (Pozostałe Kraje OECD i Reszta Świata) ustalane są egzogenicznie, natomiast dla 14 krajów opracowane zostały modele, scharakteryzowane bliżej w następnym punkcie. Tak więc system BTM, a w zasadzie jego część międzynarodowa określana jako *Bilateral Linking System*, obejmuje 120 macierzy udziałów, z których każda zawiera 256 elementów.

Istotnym udoskonaleniem systemu modelowania udziałów w handlu wprowadzonym w BTM jest endogenizacja samych udziałów, które objaśniane są relacjami cen, majątku produkcyjnego oraz zmienną czasową. Przyczynowo-skutkowe równanie udziału sformułowane jest w BTM następująco (subskrypt *t* oznacza jednostkę czasu):

$$s_{ikt}^j = \alpha_{ikt}^j \cdot \left(\frac{PE_{it}^j}{PW_{kt}^j}\right)^{\beta_{ik}^j} \cdot \left(\frac{KE_{it}^j}{KW_{kt}^j}\right)^{\gamma_{ik}^j} \cdot e^{\delta_{ik}^j NT_{ikt}} \tag{9.3}$$

gdzie:

PE_i^j – cena produktów j-tej gałęzi w kraju i, średnia ruchoma z trzech ostatnich lat;

PW_k^j – światowa cena produktów j-tej gałęzi z punktu widzenia kraju k, określona jako średnia cen PE_i^j ważona udziałami s_{ik}^j z roku bazowego;

KE_i^j – indeks majątku produkcyjnego w gałęzi j w kraju i, średnia ruchoma z ostatnich trzech lat;

PW_k^j – indeks światowego majątku produkcyjnego w gałęzi j z punktu widzenia kraju k, określony jako średnia indeksów KE_i^j ważona udziałami s_{ik}^j z roku bazowego;

NT_{ik} – zmienna czasowa ograniczona wartościami zmiennej objaśnianej (im wyższy udział tym niższy przyrost wartości zmiennej czasowej) .

Parametry równań udziałów α, β, γ, δ, oszacował Ma (1997), posługując się, ze względu na liczbę równań sięgającą 30 tys., specjalną procedurą selekcji. Polegała ona na reestymacji równań o wartościach parametrów nieakceptowalnych z ekonomicznego punktu widzenia, usuwając z tych równań zmienne, aż do momentu, gdy wyniki estymacji będą zgodne z teorią. Prawie 95% obrotów handlu światowego zostało objaśnionych równaniami o charakterze przyczynowo-skutkowym, niecałe 5% równaniami trendu, a zaledwie ułamek procenta jest opisany w postaci stałych udziałów[11].

Na nieco innej zasadzie działa model światowej produkcji i handlu Michigan, powstały w latach 1974–1975 jako narzędzie analiz scenariuszowych efektów uzgodnień negocjowanych w ramach Rundy Tokijskiej. Od tej pory powstało wiele wersji modelu, wykorzystywanych w różnych projektach badawczych (*The Michigan Brown-Deardorff-Stern (BDS) Computational General Equilibrium Model*, por. np. Brown i in. 1996). W latach dziewięćdziesiątych XX w. model ewoluował w kierunku uwzględnienia niedoskonałej konkurencji, co znalazło odzwierciedlenie w jego nazwie. Najnowsza wersja znana jest jako *The Michigan Brown-Deardorff-Stern (BDS) Imperfectly Competitive Model*[12].

Punktem wyjściowym twórców modelu była analiza elastyczności ceł. Część międzynarodowa modelu zawiera równania bilansujące przepływ towarów na rynkach światowych dla poszczególnych rodzajów produktów:

$$\sum_{j=1}^{m} N_{ij}^{X} + N_j^{row} = 0,\ j = 1, ..., n \tag{9.4}$$

gdzie N_j^{row} oznacza saldo wymiany (podaż netto) krajów nie ujętych w modelu (reszta świata) j-tego rodzaju produktów, określone równaniem:

---

[11] Przypadków, w których przyjęto stały udział, było co prawda 9795, co stanowi ponad 1/3 liczby wszystkich równań, były to jednak wyłącznie przypadki o nieznacznej wadze w wymianie światowej bądź też takie, gdzie estymacja była niecelowa, gdyż wymiana w ogóle nie miała miejsca.

[12] Opis modelu w wielu wersjach znaleźć można pod adresem http://www.fordschool.umich.edu/rsie/model/.

$$N_j^{row} = N_j^{row}(p_1^W, ..., p_n^W, R_1, ..., R_m),\ j = 1, ..., n \tag{9.5}$$

gdzie R_i oznacza kurs waluty kraju i (cena jednostki waluty światowej wyrażona w walucie krajowej). Wyliczany jest także bilans handlowy dla poszczególnych krajów:

$$B_i^T = \sum_{j=1}^{n} p_j^W N_{ij}^X,\ i = 1, ..., m \tag{9.6}$$

gdzie B_i^T oznacza bilans handlowy kraju i.

Bilans handlowy występuje następnie jako zmienna objaśniająca w warunku określającym kursy walutowe w przypadku kursów zmiennych:

$$B_i^T + B_i^{K0} = 0,\ i = 1, ..., m - 1 \tag{9.7}$$

Dla krajów posiadających stały kurs wymiany określony jest on jako:

$$R_i = \prod_{j \neq i} R_j^{\theta_{ij}^R} R_i^0,\ i = 1, ..., m \tag{9.8}$$

gdzie:

θ_{ij}^R – waga określająca jak silnie waluta kraju i związana jest z walutą kraju j,

R_i^0 – egzogeniczny kurs wymiany.

Baza danych modelu obejmuje 34 kraje i wyróżnia 22 rodzaje dóbr będących przedmiotem wymiany oraz 7 rodzajów usług przeznaczonych wyłącznie na rynek krajowy. Model, wyróżniając w sumie 29 rodzajów produktów, nie uwzględnia powiązań materiałowych i surowcowych pomiędzy tymi produktami, nie można więc na jego podstawie wyliczyć skutków, jakie będzie miał wzrost popytu na dobra konkretnego rodzaju, dla popytu na inne dobra, stanowiące surowce lub półprodukty wykorzystywane w procesie wytwarzania produktów, na które wzrósł popyt. Skutki takie można opisać, wykorzystując w modelu tablicę przepływów międzygałęziowych.

9.3. Zastosowanie tablic przepływów międzygałęziowych w submodelach krajowych

9.3.1. Dwa podejścia wykorzystujące model *input-output*

Narzędziem, które doskonale nadaje się do ujęcia międzygałęziowych sprzężeń produkcyjnych na szczeblu krajowym, jest tablica *input-output*. Oprócz możliwości śledzenia skutków powiązań międzygałęziowych, oparcie analizy na tablicach *input-output* zapewnia także inną, ważną z punktu widzenia symulacji cechę modelu: wewnętrzną zgodność. Dwie podstawowe klasy modeli wykorzystujących

tablice przepływów to modele zintegrowane (por. Tomaszewicz 1983) i modele policzalnej (stosowanej) równowagi ogólnej (*Computable General Equilibrium* – CGE lub *Applied General Equilibrium* – AGE). Przykładami modelu zintegrowanego są modele stosowane w ramach BTM przez grupę Inforum, natomiast modelu CGE – model Michigan.

Modele pierwszego rodzaju wywodzą się z makroekonomicznych modeli ekonometrycznych, których twórcy szczególną wagę przywiązują do ich statystycznej weryfikacji, mniejszy nacisk kładąc na aspekty teoretyczne. Podejście CGE/AGE jest z kolei oparte na zaawansowanej teorii ekonomii matematycznej, natomiast mniejszą wagę przykłada się w nim do empirycznej weryfikacji zastosowanych rozwiązań. Różnice pomiędzy oboma rodzajami modeli są powodem zażartej dyskusji (Grassini 2007), która w efekcie prowadzi do udoskonalania obu podejść i łączenia ich elementów.

Wśród innych przedsięwzięć, wykorzystujących metody *input-output* w analizach o światowym zasięgu, wymienić należy europejski model energetyczno-ekologiczno-ekonomiczny (*An energy-environment-economy model of Europe* – E3ME)[13] – projekt realizowany przez Cambridge Econometrics oparty bardziej na filozofii modeli zintegrowanych niż CGE.

9.3.2. Modele zintegrowane jako modyfikacja modeli *input-output*

Ogólnie, określenie „model zintegrowany" oznacza kombinację technik *input-output* z opisowymi równaniami ekonometrycznymi, uwzględniającymi zależności stochastyczne, których parametry szacowane są na podstawie materiału empirycznego. Model taki może powstać w wyniku włączenia relacji *input-output* do modelu ekonometrycznego lub też jako rozwinięcie statycznego modelu Leontiefa (Tomaszewicz 1983: 14). Modele Inforum stanowią przykład drugiego z tych podejść. „Integracja" dokonana przez Almona (1966) polegała na zamknięciu modelu Leontiefa, czyli uzależnieniu składników popytu finalnego od składowych wartości dodanej, przez równania przyczynowo-skutkowe, których parametry estymowane były przy pomocy metod ekonometrycznych.

Podstawowym modelem wykorzystywanym w ramach BTM jest LIFT (*Long Term Interindustry Forecasting Tool*, Almon 1985). W modelu zastosowana została 85-gałęziowa dezagregacja, co pozwala na dokonywanie analiz sektorowych i szczegółowych badań skutków stosowania różnych wariantów polityki gospodarczej. Jeszcze większy stopień szczegółowości badań umożliwia model ILIAD (*Interindustry Large-scale Integrated And Dynamic Model*), obejmujący 320 gałęzi. Na świecie powstało już kilkanaście modeli gospodarek krajowych wykorzystujących metody i oprogramowanie grupy Inforum[14].

---

[13] http://www.camecon.com/ModellingTraining/suite_economic_models/E3ME.aspx [22.12.2011].

[14] Przykładem jest polski model IMPEC (Balcerak i in. 1997, Przybyliński 2008).

Oprócz zamknięcia modelu Leontiefa LIFT i ILIAD zawierają szereg równań ekonometrycznych, opisujących m. in. wydajność pracy i popyt na pracę w poszczególnych gałęziach gospodarki. Ze względu na ogromną złożoność i liczne sprzężenia zwrotne modele rozwiązywane są iteracyjną metodą Gaussa-Seidela poprzez obliczanie kolejnych przybliżeń poszczególnych bloków modelu. Po rozwiązaniu poszczególnych bloków metoda Gaussa-Seidela wykorzystywana jest ponownie do rozwiązania całego modelu.

Na podstawie koncepcji BTM tworzone są systemy modeli opisujące wymianę towarową pomiędzy krajami APEC (Li 1997, Meyer i Uno 1997), rozbudowane globalne modele ekonomiczne (Meyer i in. 2005, 2007), a także model dla Unii Europejskiej (w fazie konstrukcji, Grassini i Parve 2007).

9.3.3. Modele równowagi ogólnej i GTAP

Rozbudowa modelu Leontiefa zgodnie z teorią neoklasyczną prowadzi do powstania modeli policzalnej równowagi ogólnej (CGE). Modele równowagi ogólnej wykorzystuje się we wspomnianym modelu Michigan.

Najbardziej znanym, światowym systemem służącym do modelowania CGE/AGE jest *The Global Trade Analysis Project* (GTAP), realizowany przez Center for Global Trade Analysis, jednostkę badawczą Purdue University[15]. Obecna, siódma już wersja bazy danych GTAP zawiera tablice przepływów międzygałęziowych w układzie 57 rodzajów produktów, ze szczególnym wyróżnieniem produktów rolnych i spożywczych, co wynika z profilu ośrodka badawczego. Baza obejmuje 113 krajów. Oprócz badania efektów polityki handlowej system wykorzystywany jest m. in. do oceny międzynarodowej dyfuzji technologii (van Meijl i van Tongeren 1999).

W Polsce model CGE funkcjonuje w Narodowym Banku Polskim, gdzie używany jest m. in. do oceny wpływu zmian zachodzących w handlu międzynarodowym na polską gospodarkę (Gradzewicz i in. 2008). Model CGE oparty na bazie danych GTAP wykorzystali także Hagemejer i Michałek (2008) w studium skutków Rundy Doha w skali globalnej. Baza ta pozwala na przeprowadzenie szczegółowych symulacji skutków zmian stawek celnych, z uwzględnieniem ekwiwalentów taryfowych barier innego rodzaju.

9.4. Modele regionalne w analizach handlu zagranicznego

Początki regionalnych modeli *input-output* polegały na prostym zastosowaniu tablicy opisującej gospodarkę narodową dla opisu pojedynczego regionu (Isard

[15] https://www.gtap.agecon.purdue.edu/ [22.12.2011].

i Kuenne 1953, Miller 1957). Podstawowy problem związany z tymi metodami polegał wówczas na braku danych na szczeblu regionalnym. W USA, a także w wielu innych krajach, przede wszystkim Japonii, Australii i Holandii, problem ten został przezwyciężony dzięki włączeniu szczebla regionalnego do systemu tworzenia tablic przepływów międzygałęziowych. Niestety, w Polsce problem ten jest nadal aktualny.

Oszacowanie wartości przepływów na szczeblu regionu na podstawie tablicy dla gospodarki narodowej nie może być uznawane za precyzyjną metodę, pomimo stosowania często dość wyrafinowanych rozwiązań (opartych głównie na współczynnikach lokacyjnych, por. Miller i Blair 2009: 349–378). Wewnątrzgałęziowa struktura produktowa w gospodarce regionu może bowiem istotnie różnić się od struktury ogólnokrajowej i najczęściej brak jest informacji pozwalającej ocenić chociażby skalę tych różnic.

Modele pojedynczego regionu przekształcono wkrótce, uwzględniając powiązania z innymi regionami. Te bardziej rozwinięte formy dzieli się zazwyczaj na modele międzyregionalne, zwane także modelami Isarda (por. Isard 1951) i modele wieloregionalne, czyli modele Chenery'ego-Mosesa (por. Chenery 1953 i Moses 1955). Rozwinięcia tej drugiej koncepcji znane są jako *Multiregional Input-Output Analysis* (MRIO). Problem danych pogłębia się na szczeblu regionalnym, gdyż na ogół przepływy produktów pomiędzy regionami nie są rejestrowane. To prowadzi do stosowania skomplikowanych metod szacowania tych przepływów (np. Park i in. 2009).

Zasady konstrukcji regionalnych modeli *input-output* są dokładnie opisane zarówno w popularnych na świecie podręcznikach (Miller i Blair 2009: 69–118), jak i w polskiej literaturze (Tomaszewicz 1994: 82–94, Plich 2002: 132–139). Ponieważ wspomniane metody nie została użyta w niniejszej pracy do badań empirycznych, nie będzie w tym miejscu szerzej prezentowana.

Zastosowanie regionalnego modelu *input-output* do analizy na szczeblu międzynarodowym zaproponował Wonnacott (1961). Pomysł ten został wkrótce podjęty przez badaczy japońskich, którzy do tej pory stanowią jeden z wiodących ośrodków stosujących wieloregionalne metody *input-output* do modelowania handlu w obszarze Pacyfiku i nie tylko (*Institute of Development Economies* 2006).

Następną cenną inicjatywą na tym polu była propozycja Leontiefa (1974) budowy modelu o charakterze globalnym, którego celem miały być projekcje wpływu gospodarki na środowisko. Pomysł ten znalazł poparcie ONZ. Model, składający się z 15 regionów świata, w układzie 48 gałęzi został oparty na danych dla 1970 r. Sporządzono projekcje dla lat 1980, 1990 i 2000. Osią modelu był zestaw współczynników importu i eksportu dla każdego regionu i gałęzi. Opis modelu, znanego jako Światowy Model Input-Output ONZ (*United Nations Input Output World Model*), znaleźć można w *Global Models*… (1982: 30–34). Historię modelu opisali Fontana (2004) i Duchin (2004).

Pomysł Leontiefa podjęła jego uczennica Faye Duchin, rozwijając koncepcję modelu handlu światowego (Duchin 2005). Model ten (*World Trade Model* – WTM) jest liniowym modelem optymalizacyjnym, minimalizującym nakłady czynników produkcji. Pozwala on wyznaczyć optymalną międzynarodową strukturę nakładów czynników produkcji i cen, na podstawie przewag komparatywnych każdego z regionów. Specyfika regionu wyznaczona jest przez stosowaną technologię produkcji, konsumpcję, zasoby czynników produkcji i ceny tych czynników. Dodatkowo do modelu wprowadzony jest warunek prowadzenia handlu wyłącznie w sytuacji, gdy przynosi on korzyści (nie przynosi niekorzyści) z punktu widzenia regionu. Rozwinięciem WTM jest WTMBT (*World Trade Model with Bilateral Trade*, Strommer i Duchin 2006).

Zastosowanie międzyregionalnych tablic przepływów i metod na nich opartych ograniczone jest dostępnością danych. Najczęściej bowiem statystyka handlu zagranicznego ogranicza się do pomiaru wartości przepływów między krajami bez wyróżnienia celów zakupu. Inaczej mówiąc, znana jest wartość przepływów dóbr konkretnej gałęzi (suma wiersza), ale nieznany jest podział produktów według zużycia. Podobnie jak w przypadku modeli stosowanych na szczeblu regionów, budowa międzynarodowych tablic opartych na MRIO wymaga więc stosowania wyrafinowanych metod „rozszacowywania" importu dóbr i usług na poszczególne cele pośrednie i finalne (por. np. Oosterhaven i in. 2008).

Szczególnie duże zastosowanie znajdują modele MRIO w analizie zmian stanu środowiska naturalnego. W ten sposób szacowane są np. ślady ekologiczne (*ecological footprint*, Turner i in. 2007, Wiedmann i in. 2007)[16].

Innym przykładem międzynarodowego przedsięwzięcia badawczego zmierzającego do stworzenia wyrafinowanego narzędzia analiz międzynarodowych jest działalność powołanego przez Komisję Europejską *Joint Research Centre* (JRC). Instytucja ta zajmuje się m. in. konstrukcją bazy danych *input-output* rozszerzonej o aspekty ekologiczne (*Environmentally Extended Input-Output Database*) dla 27 krajów UE (por. Tukker i in. 2006). Metodę konstrukcji SIOT dla Unii Europejskiej opisali m. in. Rueda-Cantuche i in. (2009). W ramach podobnego przedsięwzięcia powstaje baza danych EU KLEMS stanowiąca podstawę do analiz wzrostu gospodarczego, wydajności i zmian technologicznych na poziomie gałęziowym[17].

Innym europejskim przedsięwzięciem jest uruchomiony w ramach 7 Programu Ramowego projekt *World Input-Output Database* (WIOD)[18], rozpoczęty w maju

---

[16] Ślad ekologiczny to oszacowana, przeciętna wielkość powierzchni Ziemi (lądowa i morska) potrzebnej do kompensacji zasobów zużytych do wytworzenia dóbr (łącznie z absorpcją odpadów) konsumowanych przez człowieka, podawana najczęściej w hektarach. Wiedmann i in. (2010) użyli MRIO do szacowania śladu węglowego (*carbon footprint*), który dotyczy emisji związków węgla.

[17] Adres strony internetowej projektu: http://www.euklems.net/ [22.12.2011].

[18] http://www.wiod.org/index.htm [22.12.2011].

2009. Ma on na celu stworzenie i rozwijanie baz danych i metod modelowania procesów zachodzących w światowej gospodarce. Zamierzeniem projektu jest budowa bazy danych zawierającej tablice *input-output* dla jak największej liczby krajów. Autorzy pragną objąć jej zasięgiem gospodarki wytwarzające łącznie co najmniej 80% światowego PKB. W bazie będą znajdować się także informacje, opisujące powiązania handlowe pomiędzy poszczególnymi krajami.

Jądrem systemu będzie zestaw ujednoliconych tablic podaży i wykorzystania uzupełniony danymi dotyczącymi handlu międzynarodowego. Przewiduje się też stworzenie szerokiej gamy rachunków satelitarnych, obejmujących wskaźniki ekologiczne i społeczne, co pozwoli prowadzić analizy związków pomiędzy wzrostem gospodarczym, degradacją środowiska i wzrostem nierówności społecznych.

Jak wspomniano, techniki MRIO pojawiły się w latach pięćdziesiątych i odwoływały się początkowo do pojęcia regionu wyłącznie w sensie części terytorium kraju. W następnej dekadzie pojęcie to zostało rozszerzone, co spowodowało powstanie modeli obejmujących wiele krajów i regionów świata. Doszło więc do swoistego przeniknięcia się obszarów badawczych, prowadzącego do uogólnienia teorii i modeli wymiany produktów, niezależnie od szczebla polityczno-organizacyjnego. Teorie handlu zagranicznego testowane są dla regionów w obrębie jednego kraju (por. np. Requena i in. 2008, He i Duchin 2009), natomiast metody analiz międzyregionalnych stosowane są w analizie wymiany międzynarodowej.

9.5. Model cen *input-output* z efektem substytucji

9.5.1. Zmodyfikowany model cen *input-output*

Zaprezentowany poniżej model stanowi przykład rozwinięcia modelu *input-output* w kierunku budowy modelu zintegrowanego. Do mnożnikowego modelu cen, przedstawionego w rozdziale siódmym, włączono mechanizm opisujący krótkookresowy efekt dostosowania popytu do zmian relacji cenowych. Oszacowano mianowicie równania opisujące zmiany relacji importu do produkcji krajowej pod wpływem zmian relacji cen importu do cen krajowych. Przyjęto założenie, że substytucja taka jest możliwa. Zmiany te z kolei wpływają na kształtowanie się cen, zmieniają się bowiem proporcje jednostkowych kosztów produkcji. Model staje się więc współzależny. Porównanie wyników symulacji modelu z wartościami mnożników podanych w poprzednim rozdziale pozwala ocenić siłę efektu substytucji.

Zmiany cen powodują dostosowania wielkości realnych w gospodarce. Bezpośredni wpływ na ceny ma efekt substytucji pomiędzy wyrobami krajowymi a importowanymi. Udział obu tych wielkości w popycie ogółem zależy od relacji cen pomiędzy nimi. Relacja pomiędzy zakupami dóbr krajowych i importowanych

ma wpływ na kształtowanie się cen, szczególnie jeśli chodzi o dobra pośrednie. Przyjęcie równania cen (7.5) zakłada, że relacja ta jest stała. Uzmiennienie tej relacji polega na wprowadzeniu udziałów nakładów importowanych w jednostkowych nakładach materiałowych:

$$s_{ij} = \frac{a_{ij}^{M}}{a_{ij}^{K} + a_{ij}^{M}} \tag{9.9}$$

i zapisaniu modelu krajowej ceny *j*-tej grupy produktowej w postaci:

$$P_j^K = \sum_{i=1}^{n} (\tilde{a}_{ij}^K + \tilde{a}_{ij}^M)(1 - s_{ij}) P_i^K + \sum_{i=1}^{n} (\tilde{a}_{ij}^K + \tilde{a}_{ij}^M) s_{ij} P_i^M + \tilde{v}_j \tag{9.10}$$

Tylda oznacza, że jednostkowe wartości uznawane są za stałe elementy ceny. Można także określić je jako jednostkowe nakłady wyrażone w stałych cenach. Niestety, objaśnianie zachowania się wszystkich udziałów (9.9) wymagałoby oszacowania równań dla każdego elementu s_{ij}, co nie jest możliwe ze względu na brak tak dokładnych informacji o zmianach cen. W związku z tym przyjęto uproszczone rozwiązanie, polegające na posłużeniem się wartością udziału importu w podaży ogółem dla wszystkich produktów danej grupy produktowej, czyli wskaźnikiem intensywności importu:

$$P_j^K = \sum_{i=1}^{n} (\tilde{a}_{ij}^D + \tilde{a}_{ij}^M)(1 - s_{ij}) \frac{(1 - S_i^*)}{(1 - S_i)} P_i^K + \sum_{i=1}^{n} (\tilde{a}_{ij}^D + \tilde{a}_{ij}^M) s_{ij} \frac{S_i^*}{S_i} P_i^M + \tilde{v}_j \tag{9.11}$$

gdzie:

S^* – udział importu w podaży ogółem po uwzględnieniu efektu substytucji,

S_i – pierwotny udział importu w podaży ogółem dla *i*-tej grupy produktowej.

Oznacza to, że udziały s_{ij} korygowane są zgodnie z oszacowaną reakcją udziałów dla całej grupy produktowej.

W zapisie macierzowym układ równań cen można przedstawić jako:

$$\mathbf{A}_K^K{}'\hat{\mathbf{S}}^K \mathbf{p}^K + \mathbf{A}_K^M{}'\hat{\mathbf{S}}^M \mathbf{p}^M + \mathbf{v} = \mathbf{p}^K \tag{9.12}$$

gdzie $\hat{\mathbf{S}}^K$ jest macierzą diagonalną o elementach $\frac{1 - S_i^*}{1 - S_i}$, a $\hat{\mathbf{S}}^M$ – o elementach $\frac{S_i^*}{S_i}$.

W bazowym rozwiązaniu modelu, przy złożeniu, że $S_i^* = S_i$, obie macierze przyjmują postać macierzy jednostkowych.

Przekształcając równanie 9.12 dojść można do postaci:

$$(\mathbf{I} - \mathbf{A}_K^K{}'\hat{\mathbf{S}}^K)^{-1} (\mathbf{A}_K^M{}'\hat{\mathbf{S}}^M \mathbf{p}^M + \mathbf{v}) = \mathbf{p}^K \tag{9.13}$$

a następnie:

$$(\mathbf{I} - \mathbf{A}_K^K{}'\hat{\mathbf{S}}^K)^{-1} \mathbf{A}_K^M{}'\hat{\mathbf{S}}^M \mathbf{p}^M + (\mathbf{I} - \mathbf{A}_K^K{}'\hat{\mathbf{S}}^K)^{-1} \mathbf{v} = \mathbf{p}^K \tag{9.14}$$

która pozwala symulować zmiany cen w zależności od intensywności importu poszczególnych grup produktowych.

9.5.2. Oszacowania elastyczności cenowych

Punktem wyjściowym dla układu równań opisujących zależność pomiędzy intensywnością importu a relacją cen jest spostrzeżenie, że intensywność importu można przedstawić jako funkcję relacji pomiędzy importem a produkcją krajową:

$$S^* = \frac{M}{X+M} = 1 - \frac{1}{1+\frac{M}{X}} \tag{9.15}$$

gdzie:

M – import,

X – produkcja globalna.

Posłużenie się modelem objaśniającym wyrażenie po lewej stronie wzoru 9.15 wymaga wprowadzenia ograniczenia zapewniającego, że wartość tego wyrażenia nie przekroczy jedności. Użycie w charakterze zmiennej objaśniającej relacji importu do produkcji globalnej (M/X) pozwala uniknąć tej konieczności. Równania opisują więc ten właśnie stosunek:

$$\ln(U_i) = \alpha_1 + \alpha_2 \ln(P_i^M / P_i^K) + \alpha_3 t \tag{9.16}$$

gdzie U_1 stanowi relację wartości importu produktów i-tej gałęzi do wartości produktów tej gałęzi wytworzonych w kraju. Zmiennymi objaśniającymi w tych równaniach są relacje cen importu do cen krajowych oraz zmienna czasowa (trend).

Kluczowym parametrem modelu jest elastyczność cenowa (α_2). Ponieważ oszacowanie elastyczności przeprowadzono na podstawie próby czasowej, w modelu pojawił się wyraz wolny oraz zmienna czasowa, która opisuje wpływ czynników długookresowych (zmiany technologiczne, wzrost intensywności handlu itp.). Estymacja przeprowadzona została na próbie obejmującej lata 1995–2006, opierając się na danych pochodzących z „Roczników Handlu Zagranicznego GUS". Relacja importu do produkcji globalnej wyrażona jest w cenach stałych. Opublikowany układ danych spowodował konieczność połączenia niektórych grup produktowych. Możliwe było oszacowanie elastyczności dla wszystkich grup usług łącznie. Wyniki oszacowań elastyczności cenowych (α_2) modeli postaci 9.16 zawiera tab. 9.1.

Nie wszystkie parametry przybrały oczekiwaną skalę. Oszacowana reakcja importu węgla na zmiany cen wydaje się zbyt silna. Import węgla do Polski jest zjawiskiem stosunkowo nowym i jego skala jest niewielka. Słaba elastyczność nie dziwi w przypadku ropy naftowej, natomiast zastanawiająca jest w przypadku skór i wyrobów ze skór, a także mebli i pozostałych wyrobów. Wydaje się, że

przynajmniej w tych dwóch przypadkach badana relacja nie ujawniła się z odpowiednią siłą, ponieważ w badanym okresie działały inne istotne czynniki.

Tabela 9.1. Oszacowania parametrów (α_2) modeli postaci 9.16

Lp.	Nazwa skrócona	Wartość parametru
01–02	Produkty rolnictwa i łowiectwa, produkty gospodarki leśnej	–0,35909
03	Produkty rybactwa	–0,3747
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	–3,43029
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	–0,24309
06–07	Artykuły spożywcze i napoje, wyroby tytoniowe	–1,22748
08–09	Wyroby włókiennicze, odzież i wyroby futrzarskie	–1,1153
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	–0,06087
11	Drewno i wyroby z drewna	–1,46301
12–13	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru, druki i zapisane nośniki informacji	–0,98903
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	–2,13217
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	–0,67329
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	–0,39083
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	–0,29497
18–19	Metale, wyroby metalowe gotowe	–2,18977
20	Maszyny i urządzenia	–0,956
21–24	Maszyny biurowe i komputery, maszyny i aparatura elektryczna, sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom., urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	–1,41513
25–26	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy, Sprzęt transportowy pozostały	–1,87059
27	Meble i wyroby pozostałe	–0,18828
28	Surowce wtórne	Brak wymiany
29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	–1,02958
30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	Brak wymiany
31–55	Usługi	–0,38269

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie *Rachunek…* 2009, *Roczniki Statystyczne* 1996–2007.

Mimo to nie korygowano parametrów odbiegających od oczekiwań. Ze względu na ich niewielką liczbę i małe znaczenie gałęzi w gospodarce należy się spodziewać, że ewentualne błędy w oszacowaniach nie będą miały istotnego wpływu na wyniki przeprowadzonej symulacji.

9.5.3. Zastosowanie modelu

Za pomocą tak zmodyfikowanego modelu dokonano analizy o charakterze mnożnikowym, badając reakcję gospodarki na zmianę cen importowanych produktów. Impulsem wprowadzonym do modelu było podwojenie cen importu wszystkich grup produktowych, co odpowiada wzrostowi kursu walutowego (liczonego jako relacja waluty krajowej do obcej) o 100%. Ponieważ relacja cen i intensywność importu wzajemnie na siebie wpływają do rozwiązania modelu użyto metody iteracyjnej (Gaussa-Seidela). Już w piątej iteracji zmiana wartości udziałów *S* okazała się mniejsza niż 1%, co uznano za warunek przerwania procedury.

Tabela 9.2. Udziały importu w podaży ogółem; wartości empiryczne i wyniki symulacji

Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)	Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	0,082	0,068	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	0,005	0,003
02	Produkty gospodarki leśnej	0,083	0,068	30	Woda: pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	0,000	0,000
03	Produkty rybactwa	0,600	0,552	31	Roboty budowlane	0,013	0,010
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	0,034	0,004	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	0,000	0,000
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	0,788	0,763	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	0,005	0,004
06	Artykuły spożywcze i napoje	0,106	0,057	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	0,003	0,002
07	Wyroby tytoniowe	0,065	0,036	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	0,000	0,000
08	Wyroby włókiennicze	0,561	0,441	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	0,051	0,041
09	Odzież i wyroby futrzarskie	0,263	0,172	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	0,414	0,367
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	0,538	0,532	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	0,023	0,019
11	Drewno i wyroby z drewna	0,130	0,063	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	0,027	0,021
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	0,344	0,246	40	Usługi pośrednictwa finansowego	0,052	0,041

Tab. 9.2 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
13	Druki i zapisane nośniki informacji	0,059	0,035	41	Usługi ubezpieczeniowe	0,071	0,057
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	0,256	0,185	42	Usługi pomocnicze finansowe	0,004	0,003
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	0,515	0,447	43	Usługi związane z nieruchomościami	0,005	0,004
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	0,307	0,273	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	0,046	0,037
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	0,151	0,133	45	Usługi informatyczne	0,170	0,140
18	Metale	0,383	0,173	46	Usługi badawczo-rozwojowe	0,050	0,040
19	Wyroby metalowe gotowe	0,234	0,087	47	Usługi związane z prowadzeniem dział. gospodarczej	0,065	0,053
20	Maszyny i urządzenia	0,464	0,348	48	Usługi administracji publicznej	0,000	0,000
21	Maszyny biurowe i komputery	0,765	0,633	49	Usługi edukacji	0,002	0,001
22	Maszyny i aparatura elektryczna	0,373	0,233	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	0,001	0,001
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	0,594	0,472	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	0,000	0,000
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	0,491	0,303	52	Usługi organizacji członkowskich	0,000	0,000
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	0,356	0,157	53	Usł. związane z kulturą, rekreacją i sportem	0,041	0,033
26	Sprzęt transportowy pozostały	0,391	0,203	54	Usługi pozostałe	0,000	0,000
27	Meble i wyroby pozostałe	0,166	0,153	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,000	0,000
28	Surowce wtórne	0,000	0,000		Przeciętnie	15,52	11,12

(1) Wartości empiryczne, (2) Wartości uzyskane w wyniku przeprowadzonej symulacji.

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009.

Zmiany udziałów importu w podaży ogółem prześledzić można w tab. 9.2. Siła spadku tych udziałów jest oczywiście wprost proporcjonalna do przyjętych elastyczności (por. tab. 9.1), ale zależy także od struktury powiązań

surowcowo-materiałowych. Jest to wyraźnie widoczne w przypadku grup produktowych, dla których założono jednakową elastyczność, np. grupy 21–24. Ogólnie, wzrost cen importu odbił się spadkiem jego udziału z 15,52 do 11,12%.

Oszacowany wzrost cen w gospodarce wyniósł 14,736%, co warto porównać z wartością mnożnika uzyskaną bez uwzględnienia efektu substytucji (20,524%, por. tab. 7.2). Efekt ten zmniejsza więc ceny krajowe o ok. 6 punktów procentowych. Przy wyliczeniu średniego wzrostu cen jako wag użyto produkcji globalnej skorygowanej o wyliczony efekt substytucji.

Obliczono także wzrost cen eksportu. Efekt substytucyjny okazał się w tym przypadku wyraźnie silniejszy. Ceny eksportu do UE wzrosły w wyniku przeprowadzonego eksperymentu o 18,661%, a ceny eksportu poza UE o 19,761%, co w porównaniu z „czystym" efektem cenowym wynoszącym ponad 30% (por. tab. 7.3) stanowi bardzo wyraźną różnicę.

Wykorzystując równanie 7.12 (lub 7.13), można ocenić, że po włączeniu efektu substytucji podwojenie kursu walutowego przynosi spadek cen polskiego eksportu do UE, liczonych w walucie obcej o 40,67% (przy ok. 34% w przypadku modelu przedstawionego w rozdziale siódmym). Spadek cen eksportu poza UE wynosi wtedy 40,12%.

9.6. Podsumowanie

Tablice i modele *input-output* znajdują coraz szersze zastosowanie w analizach handlu światowego. Stanowią podstawowe elementy modeli gospodarek narodowych, które z kolei stanowią składowe systemów globalnych systemów symulacyjnych. Coraz bardziej uświadamiana potrzeba ujednolicenia publikowanych na świecie tablic prowadzi do powstania wielu międzynarodowych projektów zmierzających do stworzenia światowego systemu baz danych. Największe zainteresowanie tych międzynarodowych grup budzą zagadnienia ekologiczne. Jest to problematyka na tyle szeroka i uniwersalna, że analizy tego typu stanowią istotne pole zastosowań zarówno modeli *input-output*, jak i wspomnianych systemów zintegrowanych a także modeli opartych na podejściu CGE/AGE.

Przedstawiony w końcowej części rozdziału model symulacyjny nie jest oczywiście w żaden sposób związany z międzynarodowymi projektami omówionymi wcześniej. Jego umiejscowienie w punkcie 9.5 wynika z faktu, że stanowi on przykład połączenia technik *input-output* i klasycznej ekonometrii, a więc modelu zintegrowanego. Jest to rozwinięcie modelu służącego do oceny pozycji konkurencyjnej zaprezentowanego w poprzednim rozdziale. Model pokazuje potencjalne możliwości tkwiące w metodach *input-output* w zakresie śledzenia powiązań pomiędzy gospodarką krajową a światowymi rynkami, nie wyczerpując tych możliwości.

Na podstawie uzyskanych wyników określić można siłę efektu substytucji importu wywołanego zmianą relacji cenowych. Efekt ten redukuje w zauważalny sposób wzrost cen krajowych, a zwłaszcza cen eksportu, i podnosi konkurencyjność cenową polskich producentów na rynkach światowych.

10. ZAKOŃCZENIE

Metody *input-output* znajdują coraz szersze zastosowanie, nie tylko w analizach handlu zagranicznego i gospodarki światowej. Przytoczone przykłady, dotyczące m. in. szacowania nakładów czynników produkcji, modelowania transmisji impulsów cenowych czy też oceny wpływu zmian w strukturze produkcji i handlu zagranicznego na wielkości makroekonomiczne, są jedynie próbą ukazania ogromnego potencjału analitycznego tkwiącego w tablicach przepływów międzygałęziowych. Są one użytecznym i często niezastąpionym źródłem danych, stanowiąc jednocześnie model gospodarki będący punktem wyjścia dla rozmaitych i często niezwykle rozbudowanych systemów symulacyjnych.

W pracy wykazano przydatność tablic i modeli *input-output* do analiz handlu zagranicznego w czterech obszarach wymienionych we wprowadzeniu, którymi są analiza struktury produktowej handlu zagranicznego, określenie zawartości czynników produkcji w handlu, badanie wpływu wymiany produktowej na stan środowiska naturalnego oraz ocena wrażliwości krajowych firm na zmiany cen importu. Nie wyczerpuje to możliwości aplikacyjnych omawianych metod.

Można wskazać istniejące źródła danych dotyczące obrotów handlu zagranicznego niepomiernie bardziej szczegółowe niż tablice przepływów, jeśli chodzi o stopień dezagregacji produktowej lub geograficznej. Jednak w przypadkach niektórych wskaźników wymagających połączenia danych o handlu zagranicznym z innymi informacjami ekonomicznymi, np. o poziomie produkcji, tablice okazują się niezwykle wygodnym i użytecznym źródłem. Dodatkowo, umożliwiają uzgadnianie danych wyrażonych w ujęciu gałęziowym i produktowym. Znaczenie tablic ujawnia się jednak przede wszystkim przy zastosowaniu modelu *input-output*.

Przeprowadzone badania wykazały istnienie różnic pomiędzy sposobem określenia zawartości czynników produkcji w handlu opartym na produkcji globalnej (*production accounting principle*) i popycie finalnym (*consumption accounting principle*). Stosowanie bardziej pracochłonnych technik (*input-output*) ma sens wtedy, gdy uzyskane za ich pomocą wyniki istotnie różnią się od oszacowań dokonanych prostszymi metodami. Takie istotne różnice można wskazać

w omawianych przypadkach – nakładów pracy, a szczególnie emisji zanieczyszczeń. Wynikają one z faktu, że zanieczyszczenia emitowane są głównie przez sektor energetyczny. Ponieważ energia wykorzystywana jest na potrzeby produkcyjne praktycznie wszędzie, lecz w różnym natężeniu, tak więc każdy produkt finalny obciążony jest w dużej mierze zanieczyszczeniami, które powstały w sektorze energetycznym. Problem ten występuje przy szacowaniu większości miar związanych z oceną szkodliwości produkcji dla środowiska, co powoduje, że analiza *input-output* znajduje tutaj ważne pole zastosowań.

Potwierdzona została przydatność metod badania przepływów międzygałęziowych w analizach dynamicznych. Chodzi przede wszystkim o dekompozycję strukturalną zmian wydajności pracy. W pewnym zakresie dotyczy to również analizy konkurencyjności gospodarek narodowych (model cen).

Oprócz wniosków dotyczących obszaru zastosowań i specyfiki metod, w pracy zaprezentowano wyniki badań empirycznych, których krótkie podsumowanie zawiera poniższa lista.

1. Polska gospodarka włącza się w procesy globalizacyjne, o czym świadczą rosnące wskaźniki intensywności handlu, także handlu wewnątrzgałęziowego.

2. Polski handel zagraniczny polega na wymianie produktów bardziej pracochłonnych na mniej pracochłonne, co oznacza, że nasz kraj jest relatywnie obficie zaopatrzony w ten czynnik produkcji.

3. Przeprowadzone badania potwierdziły pozytywny wpływ handlu zagranicznego na wydajność pracy w okresie 1990–2005. Produkty wytwarzane na eksport cechują się większą wydajnością pracy niż produkty wytwarzane na potrzeby krajowych odbiorców finalnych. Jest to szczególnie widoczne, jeśli rozpatruje się pełne nakłady pracy.

4. Wymiana produktów Polski z zagranicą jest efektywna ekologicznie.

5. Ceny polskich eksporterów są szczególnie wrażliwe na wzrost kosztów kapitałowych, dużo słabiej reagują na wzrost płac.

Są to wnioski o charakterze makroekonomicznym. Wielosektorowy charakter przeprowadzonych analiz powoduje, że uzyskane wyniki mogą stanowić podstawę do interesujących dociekań na poziomie gałęzi.

Wraz z rozwojem bazy statystycznej należy spodziewać się wzrostu wykorzystania tablic przepływów w analizach ekonomicznych. Minie jeszcze co najmniej kilka lat, zanim zgromadzony zostanie materiał umożliwiający zastosowanie ekonometrycznych modeli szeregów czasowych i przekrojowo-czasowych w odniesieniu do polskich tablic. Corocznie opracowywane przez GUS niepublikowane tablice podaży i wykorzystania stanowią zaczątek tego typu bazy.

Początek XXI w. to renesans zainteresowania metodami *input-output*, szczególnie w zakresie ich zastosowania. Potencjał tkwiący w tych metodach ujawnia się w miarę rozwoju możliwości obliczeniowych, komputeryzacji i Internetu.

Proces globalizacji, otwierając nowe pola badawcze, ułatwia jednocześnie ich zagospodarowanie, a metody *input-output* są znakomitym narzędziem do ich uprawy. Stwierdzenie markiza Mirabeau, że pismo, pieniądz oraz tablica ekonomiczna Quesnaya to trzy wielkie wynalazki, które zapewniły trwałość i stałość zbiorowości politycznych, wydaje się nieco przesadne, szczególnie w skojarzeniu z losem Ludwika XVI, jednak sam Adam Smith (2007, t. 2: 330) nie wahał się go zacytować.

11. LITERATURA

Aiginger K., 2006, *Competitiveness: From a Dangerous Obsession to a Welfare Creating Ability with Positive Externalities*, „Journal of Industry, Competition and Trade", Vol. 6, Issue 2, s. 161–177

Almon C., 1966*, The American Economy to 1975: An Interindustry Forecast*, Harper and Row, New York

Almon C., 1985, *Principles and Practices of the INFORUM Interindustry Macro Model*, [w:] *Input-Output Modeling*, eds I. Tchijov, Ł. Tomaszewicz, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems No. 292, Springer-Verlag, s. 7–26

Almon C., 1991, *The INFORUM Approach to Interindustry Modeling*, „Economic Systems Research", Vol. 3, No. 1, s. 1–7

Almon C., 1999, *Product-to-Product Tables via Product Technology with No Negative Flows*, [w:] *Inforum Model: Modelling & Applications. Proceedings of the VIIth INFORUM World Conference*, ed. P. Shengchu, China Financial & Economic Publishing House, s. 1–31

Amador J., **Cabral S**., 2009, *Vertical Specialization Across the World: A Relative Measure*, „North American Journal of Economics and Finance", Vol. 20, s. 267–280

Antweiler W., 1996, *The Pollution Terms of Trade*, „Economic Systems Research", Vol. 8, No. 4, s. 361–365

Augusztinovics M., 1995, *What Input-Output is about*, „Structural Change and Economic Dynamics", Vol. 6, s. 271–277

Aukrust O., 1970, *PRIM I: A Model of the Price and Income Distribution Mechanism of an Open Economy*, „Review of Income and Wealth", Vol. 16 (1), s. 51–78

Ayres R.U., **Kneese A.V**., 1969, *Production, Consumption and Externalities*, „American Economic Review", Vol. 59, s. 282–297

Balassa B., 1965, *Trade Liberalization and "Revealed" Comparative Advantage Revisited*, „Manchester School of Economics and Social Studies", Vol. 33, s. 99–124

Balassa B., **Bauwens L**., 1988, *Changing Trade Patterns in Manufactured Goods: An Econometric Investigation*, Elsevier Science Publishers, Amsterdam

Balcerak A., **Lipiński C**., **Przybyliński M**., **Plich M**., **Tomaszewicz Ł**., 1997, *The Model IMPEC of the Polish Economy and the Use for the Analysis of Transformation Processes*, [w:] *Proceedings of the 3rd World INFORUM Conference*, Absolwent, Łódź, s. 83–102

Barro R. **J**., 1997, *Makroekonomia*, PWE, Warszawa

Begg D., **Fischer S**., **Dornbusch R**., 1993, *Ekonomia*, t. 2, PWE, Warszawa

Bittencourt M. **V**. **L**., **Larson D**., **Kraybill D**. **S**., 2010, *Regional Short-Run Effects of Trade Liberalization in Brazil*, „Economic Systems Research", Vol. 22, s. 65–85

Błaszczuk D., **Piotrowski Z**., 1990, *Nakładochłoność eksportu oraz importochłonność składników krajowego popytu końcowego*, [w:] *Kraje Europy Środkowo-Wschodniej w handlu międzynarodowym*, red. J. Kotyński, PWN, Warszawa, s. 267–285

Boden L. I., **Biddle E. A.**, **Spieler E. A.**, 2001, *Social and Economic Impacts of Workplace Illness and Injury: Current and Future Directions for Research*, „American Journal of Industrial Medicine", Vol 40, No. 4, s. 398–402

Boratyński J. , 2004, *Adaptation of VAT Rates to the EU Standards – Assessment of Price Effects in the Input-output Framework,* [w:] *Toward a New Europe. Methodological and Comparative Approach*, red. W. Starzyńska, M. W. Grzelak, „Acta Universitatis Lodziensis", Folia Oeconomica 182, s. 133–144

Boratyński J., 2009, *Analiza tworzenia i podziału dochodów na podstawie modelu wielosektorowego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź

Boratyński J., **Plich M.**, **Przybyliński M.**, 2010, *Krótkookresowe efekty zmian cen energii w polskiej gospodarce*, „Studia Prawno-Ekonomiczne", t. LXXXII, s. 217–239

Borowski J., 2001, *Podatność Polski na szoki asymetryczne a proces akcesji do Unii Gospodarczej i Walutowej. Konferencja NBP „Polska droga do euro", Falenty*, http://www.nbp.pl/Konferencje/droga_do_euro/borowski_pl.pdf

Brown D., **Deardorff A. V.**, **Stern R. M.**, 1996, *Computational Analysis of the Economic Effects of an East Asian Preferential Trading Bloc*, „Journal of Japanese and International Economies", Vol. 10, s. 37–70

Bussmann M., 2009, *The Effect of Trade Openness on Women's Welfare and Work Life*, „World Development", Vol. 37, No. 6, s. 1027–1038

Chadwick R.W., 2000, *Global Modeling: Origins, Assesment and Alternative Futures*, „Simulation and Gaming", Vol. 31, s. 50–73

Chenery H. B., 1953, *Regional Analysis*, [w:] *The Structure and Growth of the Italian Economy*, eds H. B. Chenery, P. G. Clark, V. C. Pinna, US Mutual Security Agency, s. 97–129

Cho D– S., **Moon H-C.**, **Kim M-Y.**, 2008, *Characterizing International Competitiveness in International Business Research: A MASI Approach to National Competitiveness*, „Research in International Business and Finance", Vol. 22, s. 175–192

Cieślik A., 2000a, *Nowa teoria handlu zagranicznego w świetle badań empirycznych*, PWN, Warszawa

Cieślik A., 2000b, *Przewaga komparatywna a struktura handlu zagranicznego Polski*, „Wiadomości Statystyczne", nr 6, s. 19–29

Cieślik A., 2003, *Handel wewnątrzgałęziowy Polski z Unią Europejską. Stan obecny i perspektywy rozwoju*, [w:] *Od liberalizacji do integracji Polski z Unią Europejską*, red. J. J. Michałek, M. Socha, W. Siwiński, PWN, Warszawa, s. 62–76

Cieślik A., 2008, *Wpływ przedsiębiorstw międzynarodowych na polski handel zagraniczny*, „Ekonomista", nr 6, s. 729–745

Coe D. T., **Helpman E.**, 1995, *International R&D Spillovers*, „European Economic Review", Vol. 39, s. 859–887

Committee on Analyzing the U.S. Content of Imports and the Foreign Content of Exports National Research Council, 2006, *Analyzing the U.S. Content of Imports and the Foreign Content of Exports*, National Academies Press, ISBN: 9780309101318

Copeland B. R, **Taylor M. S.**, 2005, *Free Trade and Global Warming: A Trade Theory View of the Kyoto Protocol,* „Journal of Environmental Economics and Management", Vol. 49(2), s. 205–234

Czaja S., **Fiedor B.**, **Graczyk A.**, 1994, *Handel a środowisko w okresie transformacji systemu gospodarczego (Zarys podstawowych problemów)*, *Konferencja „Transformacja systemu gospodarczego w Polsce a środowisko przyrodnicze", Wrocław*, Biblioteka „Ekonomia i Środowisko", nr 16, s. 155–181

Czajkowski Z., **Gomułka M.**, 2010, *Międzynarodowa konkurencyjność gospodarki: metodologie pomiaru*, [w:] *Konkurencyjność Polski na tle zmian gospodarczych w krajach OECD*,

red. W. Bieńkowski, M. A. Weresa, M-J. Radło, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa, s. 25–44

Czarny E., 2002, *Teoria i praktyka handlu wewnątrzgałęziowego*, Monografie i Opracowania, nr 496, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa

Czarny E., 2003, *Problem agregacji w teorii handlu wewnątrzgałęziowego oraz w badaniach empirycznych*, „Bank i Kredyt", nr 3, s. 32–41

Czarny E., **Śledziewska K**., 2009, *Polska w handlu światowym*, PWE, Warszawa

Ćmiel A., **Gurgul H**., 1996, *Dynamic Input-Output Models with Stochastic Matrices and Time Lags*, „Economic Systems Research", Vol. 8, s. 133–144

Deardorff A. **V**., 2000, *Factor Prices and the Factor Content of Trade Revisited: What's the Use?*, „Journal of International Economics", Vol. 50, s. 73–90

Deardorff A. **V**., **Stern R**. **M**., 1986, *The Michigan Model of World Production and Trade. Theory and Applications*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts

De Boer P., 2009, *Multiplicative Decomposition and Index Number Theory: An Empirical Application of the Sato-Vartia Decomposition*, „Economic Systems Research", Vol. 21, No. 2, s. 163–174

De Lombaerde P. **A**. **A**., 2009, *On the Dynamic Measurement of Economic Openness*, „Journal of Policy Modeling", Vol. 31, s. 731–736

De Mesnard L., 2007, *A Critical Comment on Oosterhaven-Stelder Net Multipliers*, „Annals of Regional Science", Vol. 41, s. 249–271

Dietzenbacher E., **Los B**., 1998, *Structural Decomposition Techniques: Sense and Sensivity*, „Economic Systems Research", Vol. 10, No. 4, s. 307–323

Dollar D., **Kraay A**., 2004, *Trade, Growth, and Poverty*, „The Economic Journal", Vol. 114, s. F29–F49

Dollar D., **Wolff N**. **E**., 1993, *Competitiveness, Convergence and International Specialization*, MIT, Cambridge, Massachusetts

Dowrick S., 1997, *Trade and Growth: A Survey*, [w:] *Technology and International Trade*, eds J. Fagerberg, P. Hansson, L. Lundberg, A. Melchior, Edward Elgar Publishing Ltd, Cheltenham, s. 107–126

Dowrick S., **Golley J**., 2004, *Trade Openness and Growth: Who Benefits?*, „Oxford Review of Economic Policy", Vol. 20, No. 1, s. 38–56

Duchin F., 2004, *International Trade: Evolution in the Thought and Analysis of Wasily Leontief*, [w:] *Wassily Leontief and Input-Output Economics*, eds E. Dietzenbacher, M. L. Lahr, Cambridge University Press, Cambridge, s. 47–64

Duchin F., 2005, *A World Trade Model Based on Comparative Advantage with m Regions, n Goods and k Factors*, „Economic Systems Research", Vol. 17, s. 141–162

Duchin F., **Steenge A**. **E**., 2002, *Input-output Analysis, Technology and the Environment*, [w:] *Handbook of Environmental and Resource Economics*, ed. J. C. J. M. van den Bergh, Edward Elgar, Cheltenham, s. 1037–1059

Dunning J. **H**., 1993, *Internationalising Porter's Diamond*, „Management International Review", Vol. 2, s. 7–15

Eichner T., **Pethig R**., 2009, *Carbon Leakage, the Green Paradox and Perfect Future Markets*, CESifo Working Paper No. 2542

El Khoury A. **C**., **Savvides A**., 2006, *Openness in Services Trade and Economic Growth*, „Economics Letters", Vol. 92, s. 277–283

Engelbrecht H-J., 1996, *The Composition of the Human Capital Stock and the Factor Content of Trade: Evidence from West(ern) Germany*, „Economic Systems Research", Vol. 8, s. 271–298

Eurostat, 2009, *Manual for Air Emissions Accounts*, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-RA-09-004/EN/KS-RA-09-004-EN.PDF

Fagerberg J., 1996, *Technology and Competitiveness*, „Oxford Review of Economic Policy", Vol. 12 (3), s. 39–51

Fagerberg J., 2000, *Technological Progress, Structural Change and Productivity Growth: A Comparative Study*, „Structural Change and Economic Dynamics", Vol. 11, s. 393–411

Fagerberg J., **Sollie G**., 1987, *The Method of Constant Market Shares Analysis Reconsidered*, „Applied Economics", Vol. 19, s. 1571–1585

Fagerberg J., **Srholec M**., 2004*, Structural Changes In International Trade: Cause, Impact and Response*, „Revue economique", Vol. 55, No. 6, s. 1071–1098

Feenstra R. **C**. **Hanson G**. **H**., 1996, *Globalisation, Outsourcing and Wage Inequality*, „American Economic Review", Vol. 86(2), s. 240–245

Fernandez-Vazquez E., **Los B**., **Ramos-Carvajal C**., 2008, *Using Additional Information in Structural Decomposition Analysis: The Path– based Approach*, „Economic Systems Research", Vol. 20, s. 367–394

Ferrieri G., 2006, *A Metod for Measuring International Openness*, „Social Indicators Research", Vol. 77, s. 245–255

Fiedor B. (red.), **Czaja S**., **Graczyk A**., **Jakubczyk Z**., 2002, *Podstawy ekonomii środowiska i zasobów naturalnych*, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa

Fontana E., 2004, *Leontief and the Future of the World Economy*, [w:] *Wassily Leontief and Input– Output Economics*, eds E. Dietzenbacher, M. L. Lahr, Cambridge University Press, Cambridge, s. 30–46

Galizzi M., **Zagorsky J**., 2009, *How Do On-the-job Injuries and Illnesses Impact Health?*, „Labour Economics", Vol. 16, s. 26–36

Ghosh A., 1958, *Input-Output Approach in an Allocation System*, „Economica", Vol. 25, s. 58–64

Global Models, World Futures, and Public Policy. A Critique, 1982, Congress of the United States, Office of Technology Assessment

Gradzewicz M., **Hagemejer J**., **Żółkiewski Z**., 2008, *Wpływ globalizacji na gospodarkę Polski. Stylizowane fakty i symulacje na podstawie modelu równowagi ogólnej (CGE)*, „Bank i Kredyt", Vol. 38, No. 7, s. 3–13

Grassini M., 2007, *Rowing along the Computable General Equilibrium Modelling Mainstream*, „Studi e Note di Economia", Anno XII, No. 3, s. 315–343, http://www.mps.it/nr/rdonlyres/8bab4c7c– 3404– 4a81– 99e6– fcfb86fe256f/34085/grassinipag315343.pdf

Grassini M., **Parve R**., 2007, *A Bilateral Trade Tool for EU Countries not yet in the Inforum System*, [w:] *Recent Developments in INFORUM-type Modeling*, eds M. Plich**,** M. Przybyliński, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 69–80

Greszta M., **Michałek J**. **J**., **Śledziewska– Kołodziejska K**., 2001*, Związek między poziomem edukacji a handlem zagranicznym*, „Ekonomista", nr 4, s. 493–516

Grubel H. **G**., **Lloyd P**. **J**. 1971, *The Empirical Measurement of Intra-Industry Trade*, „The Economic Record", Vol. 47, s. 494–517

Grubel H. **G**, **Lloyd P**. **J**., 1975, *Intra-Industry Trade: the Theory and Measurement of Intra-Industry Trade In Differentiated Products*, Macmillan, Londyn

Gu W., **Rennison L**. **W**., 2005, *The Effect on Trade on Producticity Growth and the Demand for Skilled Workers in Canada*, „Economic Systems Research", Vol. 17, No. 3, s. 279–296

Gurgul H., 1998, *Modele input-output w warunkach niepełnej informacji*, Rozprawy i Monografie nr 62, Wydawnictwo Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków

Gurgul H., **Majdosz P**., 2006, *Interfund Linkage Analysis: the Case of the Polish Pension Fund Sector*, „Economic Systems Research", Vol. 18, s. 1–27

Haan de M., 2001, *A Structural Decomposition Analysis of Pollution in the Netherlands*, „Economic Systems Research", Vol. 13, No. 2, s. 181–196

Hagemejer J., **Michałek J**. **J**., 2008, *Symulacja skutków liberalizacji handlu rolnego przy użyciu modelu równowagi ogólnej*, „Ekonomista", nr 4, s. 467–498

Handbook of Input-output Table Compilation and Analysis, 1999, Studies in Methods Series F, No. 74, ONZ

Handbook on Price and Volume Measures in National Accounts, 2001, Methods and Nomenclatures, Eurostat, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product_details/publication?p_product_code=KS– 41– 01– 543

Hansen B., 1976, *Przegląd systemów równowagi ogólnej*, PWN, Warszawa

Harrison A., 1996, *Openness and Growth: A Time Series, Cross– country Analysis for Developing Countries*, „Journal of Development Economics", Vol. 48, s. 419–447

He L., **Duchin F**., 2009, *Regional Development in China: Interregional Transportation Infrastructure and Regional Comparative Advantage*, „Economic Systems Research", Vol. 21, s. 3–22

Heston A., **Summers R**., **Aten B**., 2009, *Penn World Table Version 6.3*, Center for International Comparisons of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania, August

Hoekstra R., 2005, *Economic Growth, Material Flows and the Environment: New Applications of Structural Decomposition Analysis and Physical Input-Output Tables*, Edward Elgar, Cheltenham

Hoekstra R., **van den Bergh J**. **C**. **J**. **M**., 2006, *The Impact of Structural Change on Physical Flows in the Economy: Forecasting and Backcasting Using Structural Decomposition Analysis*, „Land Economics", Vol. 82, s. 582–601

Hoel M., 2002, *Transboundary Environmental Problems*, [w:] *Handbook of Environmental and Resource Economics*, ed. J. C. J. M. van den Bergh, Edward Elgar, s. 75–88

Hoffman N. **P**., 2000, *An Examination of the "Sustainable Competitive Advantage" Concept: Past, Present, and Future*, „Academy of Marketing Science Review", Vol. 4, http://www.amsreview.org/articles/hoffman04-2000.pdf

Hubacek K., **Bergh van den J**. **C**. **J**. **M**., 2006, *Changing Concepts of 'Land' in Economic Theory: From Single to Multidisciplinary Approaches*, „Ecological Economics", Vol. 56, s. 5–27

Hughes K. **S**., 1993, *Intra-Industry Trade in the 1980s: A Panel Study*, „Weltwirtschaftliches Archiv", Vol. 129, s. 561–572

Inklaar R., **Timmer M**. **P**., 2007, *International Comparisons of Industry Output, Inputs and Productivity Levels: Methodology and New Results*, „Economic Systems Research", Vol. 19, s. 343–363

Input-Output Tables and Analysis, 1973, Studies in Methods, Series F, No. 14, ONZ

Institute of Developing Economies-Japan External Trade Organization, 2006, *Asian International Input-Output Table*, Vol. 1 Explanatory Notes, IDE Statistical Data Series 89, Chiba–Tokyo

Isard W., 1951, *Interregional and Regional Input-output Analysis: A Model of a Space-Economy*, „Review of Economics and Statistics", Vol. XXXIII (4), November, s. 318–328

Isard W., **Basset K**., **Choguill C**., **Furtado J**., **Izumita R**., **Kissin J**., **Romanoff E**., **Seyfarth R**., **Tatlock R**., 1968, *On the Linkage of Socio-Economic and Ecologic Systems*, „Papers of the Regional-Science Association", Vol. XXI, s. 79–99

Isard W., **Kuenne R**. **E**.,1953, *The Impact of Steel upon the Greater New York-Philadelphia Industrial Region*, „Review of Economics and Statistics", Vol. 35, s. 289–301

Jacobsen H. **K**., 2000, *Energy Demand, Structural Change and Trade: A Decomposition Analysis of the Dannish Maufacturing Industry*, „Economic Systems Research", Vol. 12, No. 3, s. 319–344

Jansen K. **P**., **ten Raa T**., 1990, *The Choice of Model in the Construction of Input-Output Coefficients Matrices*, „International Economic Review", Vol. 31, s. 213–227

Kagawa S., **Kudoh Y**., **Nansai K**., **Tasaki T**., 2008, *The Economic and Environment al Consequences of Automobile Life Time Extension and Fuel Economy Improvement: Japan's Case*, „Economic Systems Research", Vol. 20, s. 3–28

Karras G., 2001, *Openness to Trade and the Potency of Monetary Policy: How Strong is the Relationship*, „Open Economies Review", Vol. 12, s. 61–73

Keuning S. **J**., **van Dalen J**., **de Haan M**., 1999, *The Netherlands' NAMEA; Presentation, Osage and Future Extensions*, „Structural Change and Economic Dynamics", Vol. 10, s. 15–37

Klein L. **R**., 1982, *Wykłady z ekonometrii*, PWE, Warszawa

Kraje Europy Środkowo-Wschodniej w handlu międzynarodowym, 1990, red. J. Kotyński, PWN, Warszawa

Krugman P. **R**., 1994, *Competitiveness: A Dangerous Obsession*, „Foreign Affairs", Vol. 73, No. 2, s. 28–44

Krugman P., 1996, *Making Sense of the Competitiveness Debate*, „Oxford Review of Economic Policy", Vol. 12(3), s. 17–25

Krugman P. **R**., **Obstfeld M**., 2007, *Ekonomia międzynarodowa*, t. 1, *Teoria i polityka*, PWN, Warszawa

Lall S., 2001, *Competitiveness Indices and Developing Countries: An Economic Evaluation of the Global Competitiveness Report*, „World Development", Vol. 29, No. 9, s. 1501–1525

Lange O., 1958, *Wstęp do ekonometrii*, PWN, Warszawa

Laursen K., 1999, *The Impact of Technological Opportunity on the Dynamics of Trade Performance*, „Structural Change and Economic Dynamics", Vol. 10(3–4), s. 341–357

Leamer E. **E**., 2000, *What's the Use of Factor Contents?*, „Journal of International Economics", Vol. 50, s. 17–49

Lee C., **Schluter G.**, 1999, *Effect of Trade on Demand for Skilled and Unskilled Workers*, „Economic Systems Research", Vol. 11, s. 49–65

Lenzen M., 1998, *Primary Energy and Greenhouse Gases Embodied in Australian Final Consumption: An Input-output Analysis*, „Energy Policy", Vol. 26, No. 6, s. 495–506

Lenzen M., 2001, *Errors in Conventional and Input-output-based Life-cycle Inventories*, „Journal of Industrial Ecology", Vol. 4(4), s. 128–148

Lenzen M., **Benrimoj C**., **Kotic B**., 2010, *Input-Output Analysis for Business Planning: A Case Study of the University of Sydney*, „Economic Systems Research", Vol. 22 (2), s. 155–179

Leonard H. **J**., 1988, *Pollution and Struggle for World Product*, Cambridge University Press

Leontief W. **W**., 1941, *The Structure of American Economy 1919–29*. *An Empirical Application of Equilibrium Analysis*, Oxford University Press, New York

Leontief W. **W**., 1953, *Domestic Production and Foreign Trade: The American Capital Position Re-examined*, *„Proceedings of the American Philosophical Society",* Vol. 97, s. 332–349

Leontief W. **W**., 1956, *Factor Proportions and the Structure of American Trade*, „The Review of Economics and Statistics", Vol. 1, s. 386–407

Leontief W. **W**., 1970, *Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-Output Approach*, „Review of the Economics and Statistics", Vol. LII, No. 3, s. 262–271

Leontief W. **W**., 1974, *Structure of the World Economy. Outline of a Simple Input-Output Formulation*, „Swedish Journal of Economics", Vol. 76, s. 387–401

Leontief W. **W**., 1996, *Proposal for the Use of the Input-Output Approach in the Analysis of the Structure of Interdisciplinary Relationships*, „Economic Systems Research", Vol. 8, s. 81–86

Lequiller F., **Blades D**., 2006, *Understanding National Accounts*, OECD Publishing

Li Z., 1997, *The APEC Trade Linkage Model. Conceptions & Preparations*, 5th World INFORUM Conference, Bertinoro, Włochy

Liew C. **J.**, 2000, *The Dynamic Variable Input-output Model: An Advancement from the Leontief Dynamic Input-output Model*, „Annals of Regional Science", Vol. 34, s. 591–614

Liew C. **J**., 2005, *Dynamic Variable Input-output (VIO) Model and Price-sensitive Multipliers*, „Annals of Regional Science', Vol. 39, s. 607–627

Lipiński Cz., 1997, *Wrażliwość systemu ekonomicznego na zmiany w strukturze nakładów i wyników*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź

Long N. **V**., 2002, *International Trade and Natural Resources*, [w:] *Handbook of Environmental and Resource Economics*, ed. J. C. J. M. van den Bergh, Edward Elgar, s. 75–88

Ludwig U., **Brautzsch H-U**., 2008, *Has the International Fragmentation of German Exports Passed Its Peak?*, „Intereconomics", Vol. 43, No. 3, s. 176–180

Ma Q., 1997, *A Bilateral Trade Model*, [w:] *Proceedings of the 3rd World INFORUM Conference*, Absolwent, Łódź, s. 135–181

Maciejewski M., 2008, *Konkurencyjność polskiego eksportu na rynku państw Unii Europejskiej*, [w:] **Kaszuba M**., **Maciejewski M**., **Wydymus S**., *Konkurencyjność w handlu międzynarodowym – czynniki i uwarunkowania*, Fundacja Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków, s. 227–244

Maciejewski W., 1981, *Ekonometryczne modele wymiany międzynarodowej*, PWN, Warszawa

Maier H., 2007, *Introduction to Nature's Economic and Financial System Features, Impact on Human Society and Politics*, Werkstatthefte aus Statistik und Ökonometrie ISSN 1439– 3956 Fachhochschule für Wirtschaft Berlin (Berlin School of Economics)

Marczewski K., 1990, *Nakładochłonność krajowa i zagraniczna składników popytu końcowego w latach 1980– 1990*, [w:] *Kraje Europy Środkowo-Wschodniej*, red. J. Kotyński, PWN, Warszawa, s. 252–266

Marczewski K., **Wysocka A**., 2000, *Dostosowania strukturalne polskiej gospodarki i handlu zagranicznego do członkostwa w Unii Europejskiej: Badanie za pomocą modelu przepływów międzygałęziowych*, [w:] *Korzyści i koszty członkostwa Polski w Unii Europejskiej*, red. J. Kotyński, t. 1, Instytut Koniunktur i Cen Handlu Zagranicznego, Warszawa, s. 96–139

Markusen J. **R**., **Venables A**. **J**., 2000, *The Theory of Endowment, Intra– industry and Multi– national Trade*, „Journal of International Economics", Vol. 52, s. 209–234

Marsh L.**W**., **Tokarick S**. **P**., 1994, *Competitiveness Indicators: A Theoretical and Empirical Assesssment*, IMF Working Paper No. 94/29

McGuire M., 1982, *Regulation, Factor Rewards and International Trade*, „Journal of Public Economics", Vol. 17, s. 335–354

Meijl van H., **Tongeren van F**., 1999, *Endogenous International Technology Spillovers and Biased Technical Change in Agriculture*, „Economic Systems Research", Vol. 11, s. 31–48

Meliciani V., 2001, *Technology, Trade and Growth in OECD Countries: Does Specialisation Matter?*, Routledge

Melitz M. **J**., 2003, *The Impact of Trade on Intra– industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity*, „Econometrica", Vol. 71, No. 6, s. 1695–1725

Meyer B., 1989, *A Neoclassical Input-Output-Model Based on "Make-and "Use" Tables*, „Empirical Economics", Vol. 14, s. 1–19

Meyer B., **Lutz C**., **Schnur P**., **Zika G**., 2007, *National Economic Policy Simulations with Global Interdependencies: A Sensitivity Analysis for Germany*, „Economic Systems Research", Vol. 19, s. 37–55

Meyer B., **Lutz C**., **Wolter M**. **I**., 2005, *Global Multisector/Multicountry 3-E Modelling: From COMPASS to GINFORS*, „Revista de Economia Mundial", Vol. 13, s. 77–97

Meyer B., **Uno K**., 1997, *The Theoretical Structure of the Internationally Linked Dynamic Input-Output Model COMPASS*, 5th World INFORUM Conference, Bertinoro, Włochy

Miller R. **E**., 1957, *The Impact of the Aluminium Industry on the Pacific Northwest: A Regional Input-Output Analysis*, „Review of Economics and Statistics", Vol. 39, s. 200–209

Miller R. **E**., **Blair P**. **D**., 2009, *Input– Output Analysis: Foundations and Extensions*, Cambridge University Press.

Miroudot S., **Lanz R**., **Ragoussis A**., 2009, *Trade in Intermediate Goods and Services*, OECD Trade Policy Working Papers, No. 93, OECD Publishing

Misala J., 1985, *Wymiana wewnątrzgałęziowa w polskim handlu zagranicznym*, „Ekonomista", nr 3, s. 393–411

Misala J., 2005, *Wymiana międzynarodowa i gospodarka światowa. Teoria i mechanizmy funkcjonowania*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa

Misala J., 2006a, *Międzynarodowa pozycja konkurencyjna Polski*, [w:] *Polska. Raport o konkurencyjności 2006. Rola innowacji w kształtowaniu przewag konkurencyjnych*, red. M. A. Waresa, Instytut Gospodarki Światowej, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa, s. 47–97

Misala J., 2006b, *Podstawowe problemy pomiaru międzynarodowej konkurencyjności gospodarki kraju*, [w:] *Polska. Raport o konkurencyjności 2006. Rola innowacji w kształtowaniu przewag konkurencyjnych*, Instytut Gospodarki Światowej, red. M. A. Waresa, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa, s. 265–286

Miyazawa K., **Masegi S**., 1963, *Interindustry Analysis and the Structure of Income-Distribution*, „Metroeconomica", Vol. XV (2–3), s. 89–103

Montobbio F., **Rampa F**., 2005, *The Impact of Technology and Structural Change on Export Performance in Nine Developing Countries*, „World Development", Vol. 33(4), s. 527–547

Moses L. **N**., 1955, *The Stability of Interregional Trading Patterns and Input-Output Analysis,* „American Economic Review", Vol. 45, s. 803–302

Munksgaard J., **Pedersen K**. **A**., 2001, *CO_2 Accounts for Open Economies: Producer or Consumer Responsibility?*, „Energy Policy", Vol. 29, s. 327–334

Neary J. **P**., 2006, *Measuring Competitiveness*, „The Economic and Social Review", Vol. 37, No. 2, s. 197–213

Nyhus D., 1975, *The Trade Model of a Dynamic World Input-Output Forecasting System*, INFORUM Research Report no. 14, University of Maryland

Nyhus D., 1991, *The INFORUM International System*, „Economic Systems Research", Vol. 3, s. 55–64

OECD, 2007, *Offshoring and Employment. Trends and Impacts*, www.sourceoecd.org/employment/9789264030923

Olczyk M., 2008, *Konkurencyjność polskiego eksportu artykułów przemysłowych na rynku unijnym w latach 1995–2003 – analiza na poziomie mezo*, [w:] *Konkurencyjność. Poziom makro, mezo i mikro*, red. N. Daszkiewicz, PWN, Warszawa, s. 97–119

Oosterhaven J., 1981, *Interregional Input-Output Analysis and Dutch Regional Policy Problems*, Aldershot, Gower

Oosterhaven J., 2007, *The Net Multiplier is a New Key Sector Indicator: Reply to De Mesnard's Comment*, „Annals of Regional Science", Vol. 41, s. 273–283

Oosterhaven J., **Stelder D**., **Inomata S**., 2008, *Estimating International Interindustry Linkages: Non– survey Simulations of the Asian-Pacific Economy*, „Economic Systems Research", Vol. 20, s. 395–414

Panzar J. **C**., **Rosse J**. **N**., 1987, *Testing for „Monopoly" Equilibrium*, „Journal of Industrial Economics",Vol. 35, s. 443–456

Parikh A., 1986, *The Estimation and Forecasting of Trade Shares*, UN Development Papers No. 5, Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, Bangkok

Parjanne M– L., 1992, *Econometric Analyses of Intra-Industry Trade*, The Helsinki School of Economic and Business Administration, Helsinki

Park J., **Gordon P**., **Moore J**. **E**. II, **Richardson H**. **W**., 2009, *A Two-step Approach to Estimating State-to-state Commodity Trade Flows*, „Annals of Regional Science", Vol. 43, s. 1033–1072

Pearson C., 1985, *Down to Business: Multinational Corporations, the Environment and Development*, Washington D.C., World Resources Institute

Pearson C., (ed.), 1987, *Multinational Corporation, the Environment and Development*, World Resources Institute, Washington D.C.

Pedersen O. **G**., 1993, *Input-output Analysis and Emissions of CO_2, SO_2 and NO_x – the Linkage* of *Physical and Monetary Data*, *X International Input-output Conference*, Sewilla

Peters G. **P**., 2007, *Efficient Algorithm for Life Cycle Assessment, Input-output Analysis*, and *Monte–Carlo Analysis*, „International Journal of Life Cycle Assessment", Vol. 12(6), s. 373–380

Peters G. **P**., **Hertwich E**. **G**., 2006, *Pollution Embodied in Trade: The Norwegian Case*, „Global Environmental Change", Vol. 16 (4), s. 379–387

Pethig R., 1976, *Pollution, Welfare and Environmental Policy in the Theory of Comparative Advantage*, „Journal of Environmental Economics and Management", Vol. 2, s. 160–169

Plich M., 2002, *Budowa i zastosowanie wielosektorowych modeli ekonomiczno-ekologicznych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Warszawa

Plich M., 2003, *NAMEA for Poland: Problems of Constructing and Results of Analysis Based on Pilot Version*, [w:] *Modelling Economies in Transition*, ed. W. Welfe, Absolwent, Łódź, s. 193–210

Polska Klasyfikacja Działalności (PKD), Załącznik do rozporządzenia Rady Ministrów z 24.12.2007 r., Dz.U. 251, poz. 1885

Porter M. **E**., 1990, *The Competitive Advantage of Nations*, Free Press, New York

Proops J., **Faber M**., **Wagenhals G**., 1993, *Reducing CO_2 Emissions:A Comparative Input-Output Study for Germany and the UK*, Springer, Berlin

Przybyliński M., 2000, *Przykład zastosowania modeli input-output do analizy wpływu gospodarki na stan środowiska naturalnego. Bilans utajonego transferu zanieczyszczeń dla Polski*, [w:] *Ekorozwój w polityce regionalnej*, t. 1, *Ekonomiczne aspekty ekorozwoju*, red. H. Sasinowski, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok, s. 67–86

Przybyliński M., 2004, *Handel zagraniczny a zanieczyszczenia powietrza w Polsce. Podejście input-output*, [w:] *Ochrona środowiska a procesy integracji i globalizacji*, red. A. Budnikowski, M. Cygler, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa, s. 107–119

Przybyliński M., 2006a, *Does Opening the Economy Affect Labor Productivity? Estimating Full Labor Content of Trade for Poland*, „Comparative Economic Research", Vol. 9, No. 1/2/, s. 63–78

Przybyliński M., 2006b, *Mnożniki zatrudnienia jako miara współzależności regionu łódzkiego z innymi regionami*, [w:] *Polska w Unii Europejskiej – próba bilansu*, red. R. Piasecki, Studia i Monografie nr 14, Społeczna Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania w Łodzi, Łódź, s. 151–160

Przybyliński M., 2008, *Prices of Energy and Foreign Trade in the Framework of the Polish Model IMPEC*, [w:] *Structural Changes, International Trade and Multisectoral Modelling*, eds R. Bardazzi, M. Grassini, Firenze University Press, Florencja, s. 209–220

Pugacewicz A., 2003, *Badanie zawartości czynników produkcji w handlu Polski z Unią Europejską*, [w:] *Od liberalizacji do integracji Polski z Unią Europejską*, red. J. J. Michałek, M. Socha, W. Siwiński, PWN, Warszawa, s. 19–42

Pugacewicz A., **Wincenciak L**., 2007, *Struktura handlu Polski w świetle teorii handlu*, Aneks do rozdz. 6, [w:] **P**. **R**. **Krugman**, **M**. **Obstfeld**, *Ekonomia międzynarodowa*, t. 1, *Teoria i polityka*, PWN, Warszawa, s. 216–224

Pyatt G., **Round J**. **I**., (eds), 1985, *Social Accounting Matrices. A Basis for Planning*, The World Bank, Washington D.C., USA

ten Raa T., 2005, *The Economics of Input-Output Analysis*, Cambridge University Press, Cambrige

ten Raa T., **Wolff E**. **N**., 2000, *Engines of Growth in the US Economy*, „Structural Change and Economic Dynamics", Vol. 11, s. 473–489

Radło M– J., 2008, *Międzynarodowa konkurencyjność gospodarki. Uwagi na temat definicji, czynników i miar*, [w:] **W**. **Bieńkowski i in**., *Czynniki i miary międzynarodowej konkurencyjności gospodarek w kontekście globalizacji – wstępne wyniki badań*, Prace i Materiały nr 284, Instytut Gospodarki Światowej, SGH, Warszawa, s.

Radło M– J., **Kowalewski O**., 2008, *Wpływ globalizacji na polską gospodarkę*, Materiały i Studia NBP, z. 230

Reinaud J., 2008, *Issues Behind Competitiveness and Carbon Leakage. Focus on Heavy Industry*, International Energy Agency, OECD

Reinert K. **A**., **Roland– Holst D**. **W**., 2001, *Industrial Pollution Linkages in North America: A Linear Analysis*, „Economic Systems Research", Vol. 13, No. 2, s. 197–208

Requena F., **Artal A**., **Castillo J**., 2008, *Testing Heckscher Ohlin Vanek Model Using Spanish Regional Data*, „International Regionl Science Review", Vol. 31, s. 159–184

Roberts B., **Stimson R**. **J**., 1998, *Multi-sectoral Qualitative Analysis: A Tool for Assessing the Competitiveness of Regions and Formulating Strategies for Economic Development*, „The Annals of Regional Science", Vol. 32, s. 469–494

Roca J., **Serrano M**., 2007, *Income Growth and Atmospheric Pollution in Spain: An Input-output Approach*, „Ecological Economics", Vol. 63, s. 230–242

Rose A., **Casler S**., 1996, *Input-output Structural Decomposition Analysis: A Critical Appraisal*, „Economic Systems Research", Vol. 8, s. 33–62

Roszkowska S., **Wyszyński R**., **Zienkowski L**., 2010, *Obliczanie jednostkowych kosztów pracy*, „Wiadomości Statystyczne", nr 3 (386), s. 1–22

Rueda-Cantuche J. **M**., **Beutel J**., **Neuwahl F**., **Mongelli I**., **Loeschel A**., 2009, *A Symmetric Input--output Table for EU27: Latest Progress*, „Economic Systems Research", Vol. 21, s. 59–79

Ruíz Estrada M. **A**., **Yap S**. **F**., 2006, *The Openness Growth Monitoring Model (OGM-Model)*, „Journal of Policy Modeling", Vol. 28, s. 235–246

Rusak H., 2008, *Model macierzowy zrównoważonej energetyki lokalnej uwzględniający niepewność danych wejściowych*, „Polityka Energetyczna", t. 11, z. 1, s. 399–408

Rynarzewski T., **Zielińska-Głębocka A**., 2006, *Międzynarodowe stosunki gospodarcze. Teoria wymiany i polityki handlu międzynarodowego*, PWN, Warszawa.

Sanchez Cholis J., **Duarte R**., 2006, *The Effect of Structural Change on the Self-eliance and Interdependence of Aggregate Sectors: The Case of Spain, 1980–1994*, „Structural Change and Economic Dynamics", Vol. 17, s. 27–45

Siebert H., 1977, *Environmental Quality and the Gains from Trade*, „KYKLOS", Vol. 30, s. 657–673

Smith A., 2007, *Badania nad naturą i przyczynami bogactwa narodów*, przeł. S. Wolff, O. Einfeld, Z. Sadowski, A. Prejbisz, B. Jasińska, PWN, Warszawa

Stone J. **A**., **Lee H– H**., 1995, *Determinants of Intra-Industry Trade: A Longitudinal, Cross-Country Analysis,* „Weltwirtschaftliches Archiv" Bd. 131, s. 67–85

Stone R., 1954, *Input-Output and the Social Accounts*, [w]: *The Structural Interdependence of the Economy. Proceedings of an International Conference on Input-Output-Analysis*, ed. T. Barna,Vienna, s.

Stone R., 1972, *The Evaluation of Pollution: Balancing Gains and Losses*, „Minerva", Vol. X, No. 3, s. 412–425

Stromman A. **H**., **Duchin F**., 2006, *A World Trade Model with Bilateral Trade Based on Comparative Advantage*, „Economic Systems Research", Vol. 18, s. 281–297

Sulmicki P., 1959, *Przepływy międzygałęziowe*, Polskie Wydawnictwa Gospodarcze, Warszawa

„System Rachunków Narodowych" 1996, t. 1, Zeszyty Metodyczne i Klasyfikacje. Główny Urząd Statystyczny

„System Rachunków Narodowych" 1997, t. 2, Zeszyty Metodyczne i Klasyfikacje. Główny Urząd Statystyczny

Szczygielski K., 2001, *Wpływ handlu zagranicznego na polski rynek pracy*, „Gospodarka Narodowa", nr 10, s. 20–41

Szymanik E., 2007, *„Stare" a „nowe" kraje UE – konkurencyjność polskiego eksportu*, [w:] *Przedsiębiorstwo i państwo – wybrane problemy konkurencyjności*, red. T. Bernat, Katedra Mikroekonomii Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin, s. 228–233

Świeczewska I., 2008, *Międzygałęziowa analiza regionu łódzkiego model input-output*, [w:] **W. Welfe i in**., *Rozwój regionalny – ujęcie ekonometryczne*, Społeczna Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania w Łodzi, Łódź, s. 7–28

Tharakan P. **K**. **M**., 1983, *The Economics of Intra-Industry Trade: a Survey*, [w:] *Intra-Industry Trade: Empirical and Methodological Aspects*, ed. P. K. M. Tharakan, Amsterdam North–Holland, s. 1–34

Tobey J. **A**., 1990, *The Effects of Domestic Environmental Policies on Patterns of World Trade: An Empirical Test*, „KYKLOS", Vol. 43, s. 191–209

Tomaszewicz Ł., 1983, *Zintegrowane modele gospodarki narodowej*, PWE, Warszawa

Tomaszewicz Ł., 1994, *Metody analizy Input-Output*, PWE, Warszawa

Tomaszewicz Ł., 2005, *Metody analizy input-output*, „Przegląd Statystyczny", t. 52, s. 15–22

Tomaszewicz Ł. **Boratyński J**., 2004, *The Use of Social Accounting Matrices in Economic Transition Studies – the Polish Case*, Prace Instytutu Ekonometrii i Statystyki Uniwersytetu Łódzkiego, nr 146, Łódź

Tomaszewicz Ł., **Trębska J**., 2006, *Regionalne i międzyregionalne tablice input-output dla Polski*, [w:] *Polska w Unii Europejskiej – próba bilansu*, red. R. Piasecki, Studia i Monografie nr 14, Społeczna Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania w Łodzi, Łódź, s. 133–150

Tukker A., **Huppes G**., **Oers van L**., **Heijungs R**., 2006, *Environmentally Extended Input– output Tables and Models for Europe*, Institute for Prospective Technological Studies, European Communities, Hiszpania, http://ftp.jrc.es/EURdoc/eur22194en.pdf

Tukker A., **Poliakov E**., **Heijungs R**., **Hawkins T**., **Neuwahl F**., **Rueda– Cantuche J**. **M**., **Giljum S**., **Moll S**., **Oosterhaven J**., **Bouwmeester M**., 2009, *Towards a Global Multi-regional Environmentally Extended Input-output Database*, „Ecological Economics", Vol. 68, s. 1928–1937

Turner K., **Lenzen M**., **Wiedmann T**., **Barrett J**., 2007, *Examining the Global Environmental Impast of Regional Consumption Activities – Part 1: A Technical Note on Combining Input-output and Ecological Footprint Analysis*, „Ecological Economics", Vol. 62, s. 37–44

Vamvakidis A., 2002, *How Robust is the Growth-openness Connection? Historical Evidence,* „Journal of Economic Growth", Vol. 7, s. 57–80

Vanek J., 1963, *The Natural Resource Content of United States foreign Trade 1870–1955*, Cambridge

Walter I., 1973, *The Pollution Content of American Trade*, „Western Economic Journal", Vol. 11, s. 61–70

Weil D., 2001, *Valuing the Economic Consequences of Work Injury and Illness: A Comparison of Methods and Findings*, „American Journal of Industrial Medicine", Vol. 40, s. 418–437

Wiedmann T., **Lenzen M**., **Turner K**., **Barrett J**., 2007, *Examining the Global Environmental Impact of Regional Consumption Activities – Part 2: Review of Input-output Models for the Assessment of Environmental Impacts Embodied in Trade*, „Ecological Economics", Vol. 61, s. 15–26

Wiedmann T., **Wood R**., **Minx J**. **C**., **Lenzen M**., **Guan D**., **Harris R**., 2010, *A Carbon Footprint Time Series of the UK – Results from a Multi-Region Input-Output Model*, „Economic Systems Research", Vol. 22, s. 19–42

Wolff E. **N**., 2006, *The Growth of Information Workers in the US Economy, 1950– 2000: The Role of Technological Change, Computerization, and Structural Change*, „Economic Systems Research", Vol. 18, s. 221–225

Wonnacott R. **J**., 1961, *Canadian American Dependence: An Interindustry Analysis of Production and Prices*, Amsterdam, North Holland

Wysokińska Z., 2001, *Konkurencyjność w międzynarodowym i globalnym handlu technologiami*, PWN, Warszawa

Wysokińska Z., **Witkowska J**., 2004, *Integracja europejska. Dostosowania w Polsce w dziedzinie polityk,* PWE, Warszawa

Wyżnikiewicz B., 1990, *Praca i kapitał w handlu zagranicznym Polski i krajów członkowskich RWPG*, [w:] *Kraje Europy Środkowo-Wschodniej w handlu międzynarodowym*, red. J. Kotyński, PWN, Warszawa, s. 286–299

Yanikkaya H., 2003, *Trade Openness and Economic Growth: A Cross-country Empirical Investigation,* „Journal of Development Economics", Vol. 72, s. 57–89

Young C. **E**. **F**., 2000, *International and Industrial Emissions in Brazil: An Input-Output Approach, XIIIth Conference on Input-Output Techniques*, Macerata (Włochy)

Ziemecki J., 1999*, Wpływ handlu zagranicznego i inwestycji zagranicznych na bilans zatrudnienia*, „Wiadomości Statystyczne", nr 11, s. 21–36

Zienkowski L., 2001, *Co to jest PKB?*, Elipsa, Warszawa

Zienkowski L., **Żółkiewski Z**., 2001, *Tablice przepływów międzygałęziowych (input-output) i macierze rachunków społecznych (SAM) jako podstawa analiz ekonomicznych*, „Wiadomości Statystyczne", nr 7, s. 35–46

12. ŹRÓDŁA DANYCH STATYSTYCZNYCH

Bilans nakładów i wyników w 1990 roku, 1992, materiały niepublikowane Zakładu Badań Statystyczno-Ekonomicznych GUS, Warszawa

Bilans płatniczy NBP, http://www.nbp.pl/home.aspx?f=/statystyka/bilans_platniczy/bilansplatniczy_kw.html

Bilans przepływów międzydziałowych za 1995 rok, 1999, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa

Bilans przepływów międzygałęziowych w bieżących cenach bazowych w 2000 r., 2004, Informacje i opracowania statystyczne, GUS, Warszawa

Bilans przepływów międzygałęziowych w bieżących cenach nabywcy w 2000 r., 2004, Informacje i opracowania statystyczne, GUS, Warszawa

Bilans przepływów międzygałęziowych w bieżących cenach bazowych w 2005 r., 2009, Informacje i opracowania statystyczne, GUS, Warszawa, http://www.stat.gov.pl/gus/5840_7191_PLK_HTML.htm

Heston A., **Summers R.**, **Aten B.**, 2009, *Penn World Table Version 6.3*, Center for International Comparisons of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania, http://pwt.econ.upenn.edu

Ochrona środowiska 2006, Informacje i opracowania statystyczne GUS, Warszawa

Pracujący w gospodarce narodowej w 2004 r., 2005, Informacje i opracowania statystyczne, GUS, Warszawa

Pracujący w gospodarce narodowej w 2005 r., 2006, Informacje i opracowania statystyczne, GUS, Warszawa

Rachunek podaży i wykorzystania wyrobów i usług w 2000 r., 2004, Informacje i opracowania statystyczne, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa

Rachunek podaży i wykorzystania wyrobów i usług w 2005 r., 2009, Informacje i opracowania statystyczne, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, http://www.stat.gov.pl/gus/5840_6590_PLK_HTML.htm

Wypadki przy pracy w 2005 r., 2006, Informacje i opracowania statystyczne, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa

http://data.worldbank.org/indicator

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/esa95_supply_use_input_tables/data/workbooks

13. ANEKSY

13.1. Wykaz skróconych nazw gałęzi, używanych w bilansach publikowanych przez GUS

Tabela 13.1. Nazwy gałęzi stosowane w tablicach przepływów międzygałęziowych GUS, zgodnie z PKD i PKWiU 2004

Lp.	Nazwa skrócona PKD	Nazwa skrócona PKWiU	Nazwa pełna PKD	Nazwa pełna PKWiU	Symbol PKD i PKWiU
1	2	3	4	5	6
01	Rolnictwo i łowiectwo	Produkty rolnictwa i łowiectwa	Rolnictwo i łowiectwo, włączając działalność usługową	Produkty rolnictwa i łowiectwa	01
02	Leśnictwo	Produkty gospodarki leśnej	Leśnictwo, włączając działalność usługową	Produkty gospodarki leśnej i usługi związane z leśnictwem	02
03	Rybactwo	Produkty rybactwa	Rybactwo, włączając działalność usługową	Ryby i pozostałe produkty rybactwa	05
04	Górnictwo węgla, wydobywanie torfu	Węgiel kamienny i brunatny; torf	Górnictwo węgla kamiennego i brunatnego (lignitu); wydobywanie torfu	Węgiel kamienny i brunatny (lignit); torf	10
05	Górnictwo ropy naftowej i gazu ziemn., pozost. górnictwo	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa pozostałe	Górnictwo ropy naftowej i gazu ziemnego, włączając działalność usługową Górnictwo rud uranu i toru Górnictwo rud metali Pozostałe górnictwo	Ropa naftowa i gaz ziemny; usługi związane z górnictwem ropy naftowej i gazu ziemnego z wyłączeniem poszukiwań złóż Rudy uranu i toru Rudy metali Surowce górnictwa pozostałe	11 12 13 14

Tab. 13.1 cd.

1	2	3	4	5	6
06	Produkcja artykułów spożywczych i napojów	Artykuły spożywcze i napoje	Produkcja artykułów spożywczych i napojów	Artykuły spożywcze i napoje	15
07	Produkcja wyrobów tytoniowych	Wyroby tytoniowe	Produkcja wyrobów tytoniowych	Wyroby tytoniowe	16
08	Włókiennictwo	Wyroby włókiennicze	Włókiennictwo	Wyroby włókiennicze (tekstylia)	17
09	Produkcja odzieży i wyrobów futrzarskich	Odzież i wyroby futrzarskie	Produkcja odzieży i wyrobów futrzarskich	Odzież; wyroby futrzarskie	18
10	Produkcja skór wyprawionych i wyrobów z nich	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	Produkcja skór wyprawionych i wyrobów ze skór wyprawionych	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	19
11	Produkcja drewna i wyrobów z drewna	Drewno i wyroby z drewna	Produkcja drewna i wyrobów z drewna oraz z korka (z wyłączeniem mebli), wyrobów ze słomy i materiałów używanych do wyplatania	Drewno i wyroby z drewna oraz z korka, z wyłączeniem mebli; artykuły ze słomy i materiałów używanych do wyplatania	20
12	Produkcja masy włóknistej oraz papieru	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	Produkcja masy włóknistej, papieru oraz wyrobów z papieru	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	21
13	Działalność wydawnicza, poligrafia	Druki i zapisane nośniki informacji	Działalność wydawnicza; poligrafia i reprodukcja zapisanych nośników informacji	Druki i zapisane nośniki informacji	22
14	Wytwarzanie koksu i produktów rafinacji ropy naftowej	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	Wytwarzanie koksu, produktów rafinacji ropy naftowej i paliw jądrowych	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej i paliwo jądrowe	23
15	Produkcja wyrobów chemicznych	Chemikalia, wyroby chemiczne	Produkcja wyrobów chemicznych	Chemikalia, wyroby chemiczne i włókna sztuczne	24
16	Produkcja wyrobów gumowych i z tworzyw sztucznych	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	Produkcja wyrobów gumowych i z tworzyw sztucznych	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	25

Tab. 13.1 cd.

1	2	3	4	5	6
17	Produkcja wyrobów z pozostałych surowców niemetalicznych	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	Produkcja wyrobów z pozostałych surowców niemetalicznych	Wyroby z pozostałych surowców niemetalicznych	26
18	Produkcja metali	Metale	Produkcja metali	Metale	27
19	Produkcja wyrobów z metali	Wyroby metalowe gotowe	Produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń	Wyroby metalowe gotowe, z wyłączeniem maszyn i urządzeń	28
20	Produkcja maszyn i urządzeń	Maszyny i urządzenia	Produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana	Maszyny i urządzenia, gdzie indziej niesklasyfikowane	29
21	Produkcja maszyn biurowych i komputerów	Maszyny biurowe i komputery	Produkcja maszyn biurowych i komputerów	Maszyny biurowe i komputery	30
22	Produkcja maszyn i aparatury elektrycznej	Maszyny i aparatura elektryczna	Produkcja maszyn i aparatury elektrycznej, gdzie indziej niesklasyfikowana	Maszyny i aparatura elektryczna, gdzie indziej niesklasyfikowana	31
23	Produkcja sprzętu i urządzeń radiowych, telewizyjnych	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	Produkcja sprzętu i urządzeń radiowych, telewizyjnych i telekomunikacyjnych	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekomunikacyjne	32
24	Produkcja instrumentów medycznych i optycznych	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	Produkcja instrumentów medycznych, precyzyjnych i optycznych, zegarów i zegarków	Urządzenia oraz instrumenty medyczne, precyzyjne i optyczne, zegary i zegarki	33
25	Produkcja pojazdów samochod., przyczep i naczep	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	34
26	Produkcja pozostałego sprzętu transportowego	Sprzęt transportowy pozostały	Produkcja pozostałego sprzętu transportowego	Sprzęt transportowy pozostały	35

Tab. 13.1 cd.

1	2	3	4	5	6
27	Produkcja mebli; pozostała dział. produkcyjna	Meble i wyroby pozostałe	Produkcja mebli; działalność produkcyjna, gdzie indziej niesklasyfikowana	Meble; wyroby pozostałe, gdzie indziej niesklasyfikowane	36
28	Przetwarzanie odpadów	Surowce wtórne	Przetwarzanie odpadów	Surowce wtórne	37
29	Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną i gorącą wodę	Energia elektryczna, gaz, para wodna i gorąca woda	40
30	Pobór, uzdatnianie i rozprowadzanie wody	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	Pobór, uzdatnianie i rozprowadzanie wody	Woda, pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	41
31	Budownictwo	Roboty budowlane	Budownictwo	Roboty budowlane	45
32	Sprzedaż i naprawa pojazdów samochod.; sprzedaż paliw	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	Sprzedaż, obsługa i naprawa pojazdów samochodowych i motocykli; sprzedaż detaliczna paliw do pojazdów samochodowych	Usługi w zakresie handlu pojazdami samochodowymi; obsługa i naprawy pojazdów samochodowych, motocykli; usługi w zakresie sprzedaży detalicznej paliw do pojazdów samochodowych	50
33	Handel hurtowy i komisowy	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	Handel hurtowy i komisowy, z wyłączeniem handlu pojazdami samochodowymi, motocyklami	Usługi w zakresie handlu hurtowego i komisowego z wyłączeniem pojazdów samochodowych, motocykli	51
34	Handel detaliczny, naprawa artykułów	Usługi w zakr. handlu detalicznego	Handel detaliczny, z wyłączeniem sprzedaży pojazdów samochodowych , motocykli; naprawa artykułów użytku osobistego i domowego	Usługi w zakresie handlu detalicznego, z wyłączeniem sprzedaży pojazdów samochodowych, motocykli i paliw; naprawy artykułów użytku osobistego i domowego	52
35	Hotele i restauracje	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	Hotele i restauracje	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	55

Tab. 13.1 cd.

1	2	3	4	5	6
36	Transport lądowy i rurociągowy	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	Transport lądowy; transport rurociągowy	Usługi transportu lądowego i rurociągowego	60
37	Transport wodny i lotniczy	Usługi transp. wodnego i lotniczego	Transport wodny Transport lotniczy	Usługi transportu wodnego Usługi transportu lotniczego	61 62
38	Działalność wspomagająca transport, turystyka	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	Działalność wspomagająca transport; działalność związana z turystyką	Usługi wspomagające na rzecz transportu; usługi turystyczne	63
39	Poczta i telekomunikacja	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	Poczta i telekomunikacja	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	64
40	Pośrednictwo finansowe	Usługi pośrednictwa finansowego	Pośrednictwo finansowe, z wyłączeniem ubezpieczeń i funduszów emerytalno-rentowych	Usługi pośrednictwa finansowego, z wyłączeniem ubezpieczeń i funduszy Emerytalno-rentowych	65
41	Ubezpieczenia oraz fundusze emerytalno-rentowe	Usługi ubezpieczeniowe	Ubezpieczenia oraz fundusze emerytalno-rentowe, bez gwarantowanej prawnie opieki społecznej	Usługi ubezpieczeniowe oraz funduszów emerytalno-rentowych, z wyłączeniem obowiązkowych ubezpieczeń społecznych i powszechnego ubezpieczenia zdrowotnego	66
42	Działalność pomocnicza finansowa	Usługi pomocnicze finansowe	Działalność pomocnicza związana z pośrednictwem finansowym i z ubezpieczeniami	Usługi pomocnicze związane z pośrednictwem finansowym i z ubezpieczeniami	67
43	Obsługa nieruchomości	Usługi związane z nieruchomościami	Obsługa nieruchomości	Usługi związane z nieruchomościami	70
44	Wynajem maszyn i urządzeń	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	Wynajem maszyn i urządzeń bez obsługi oraz wypożyczanie artykułów użytku osobistego i domowego	Usługi wynajmu lub dzierżawy maszyn i urządzeń bez obsługi operatorskiej oraz wypożyczanie artykułów użytku osobistego i domowego	71

Tab. 13.1 cd.

1	2	3	4	5	6
45	Informatyka	Usługi informatyczne	Informatyka	Usługi informatyczne	72
46	Działalność badawczo- - rozwojowa	Usługi badawczo-rozwojowe	Działalność badawczo--rozwojowa	Usługi badawczo-rozwojowe	73
47	Działalność gospodarcza pozostała	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	Działalność gospodarcza pozostała	Usługi związane z prowadzeniem działalności gospodarczej pozostałe	74
48	Administracja publiczna i obrona narodowa	Usługi administracji publicznej	Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe ubezpieczenia społeczne i powszechne ubezpieczenie zdrowotne	Usługi w zakresie administracji publicznej, obrony narodowej, obowiązkowych ubezpieczeń społecznych i powszechnego ubezpieczenia zdrowotnego	75
49	Edukacja	Usługi edukacji	Edukacja	Usługi w zakresie edukacji	80
50	Ochrona zdrowia i pomoc społeczna	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	Ochrona zdrowia i pomoc społeczna	Usługi w zakresie ochrony zdrowia i pomocy społecznej	85
51	Odprowadzanie i oczyszczanie ścieków	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	Odprowadzanie i oczyszczanie ścieków, gospodarowanie odpadami, pozostałe usługi sanitarne i pokrewne	Usługi w zakresie gospodarki ściekami oraz gospodarowania odpadami, usługi sanitarne i pokrewne	90
52	Działalność organizacji członkowskich	Usługi organizacji członkowskich	Działalność organizacji członkowskich, gdzie indziej niesklasyfikowana	Usługi świadczone przez organizacje członkowskie, gdzie indziej niesklasyfikowane	91
53	Działalność związ. z kulturą, rekreacją i sportem	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	Działalność związana z kulturą, rekreacją i sportem	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	92
54	Działalność usługowa pozostała	Usługi pozostałe	Działalność usługowa pozostała	Usługi pozostałe	93
55	Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników	95

Ź r ó d ł o: *Rachunek*… 2009.

13.2.. Udziały importu w popycie pośrednim. Współczynniki *OI* w %

Tabela 13.2. Współczynniki OI_{ij} dla 2005 r.

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	4,83	3,73	17,59	0,00	0,00	7,77	69,14	96,11	89,73
2	5,70	0,07	0,00	0,00	0,00	16,30	–	3,20	0,00
3	0,00	0,00	4,66	–	0,00	93,63	–	–	–
4	8,72	23,49	0,00	0,52	4,76	0,00	0,00	0,03	0,00
5	34,98	0,00	0,00	5,94	19,62	21,30	0,00	0,00	0,00
6	5,19	0,00	0,00	0,00	0,00	22,81	0,00	0,59	38,20
7	0,00	0,00	–	0,00	0,00	0,00	39,49	32,29	0,00
8	0,00	0,00	6,35	9,84	3,06	11,56	0,00	63,57	78,99
9	0,38	19,54	0,00	45,50	2,12	31,17	0,00	79,72	10,47
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	46,50	26,52
11	4,09	4,10	0,00	0,00	0,00	7,44	0,00	0,00	10,99
12	24,29	0,00	0,00	0,00	36,77	32,49	66,69	35,76	21,44
13	0,88	0,00	0,00	0,00	0,15	1,64	0,00	1,67	1,03
14	2,93	0,00	16,24	0,69	11,18	0,38	0,00	49,00	2,27
15	39,40	0,10	0,00	11,68	9,31	39,96	69,57	98,11	40,26
16	19,80	7,35	0,00	3,01	2,18	22,00	0,00	43,67	13,06
17	5,29	0,49	0,00	5,07	4,19	5,61	0,00	22,16	74,84
18	9,49	26,91	0,00	2,30	5,00	14,12	0,00	24,10	2,29
19	6,60	0,00	0,00	5,10	15,79	6,10	82,10	17,76	6,05
20	29,34	14,28	22,43	25,86	34,08	26,44	34,28	78,13	62,37
21	81,14	19,67	0,00	79,92	31,48	29,07	80,17	80,76	60,81
22	32,29	10,94	0,00	33,95	30,82	26,27	9,12	39,64	22,75
23	0,00	46,71	0,00	77,19	0,00	78,73	–	0,00	42,48
24	3,43	3,61	40,00	7,55	1,08	4,82	0,00	16,17	0,00
25	16,74	13,33	0,00	21,63	19,52	18,29	51,17	33,45	51,17
26	8,56	0,00	0,00	3,41	0,00	17,42	–	–	–
27	9,82	4,90	47,17	4,61	28,68	7,47	5,70	14,05	9,59
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	1,54	0,00
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tab. 13.2 cd.

35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	1,16	0,73	0,00	0,00	3,09	3,34	6,81	14,35	1,31
37	73,98	87,97	89,78	–	81,35	83,30	71,48	74,04	60,87
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00
39	0,00	0,00	0,00	0,00	1,61	0,02	2,18	0,20	0,30
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	6,44	0,00
41	6,75	0,00	0,00	8,40	2,19	7,02	6,47	8,19	14,02
42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,45	0,00	0,00	0,00
44	3,17	1,22	0,00	4,75	0,00	4,31	3,95	1,62	0,64
45	0,81	0,09	0,00	9,03	3,23	23,01	81,80	22,54	6,55
46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,47	90,83	33,18	0,00
47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,90	6,04	0,00	2,44
48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,00	0,00	–	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Lp.	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	94,23	0,04	0,00	81,78	0,00	17,90	99,89	39,04	0,00
2	0,00	18,16	16,37	0,00	0,00	0,61	96,20	0,13	22,47
3	–	0,00	–	–	–	58,52	–	0,00	–
4	0,00	0,00	22,65	0,00	3,00	9,02	0,00	8,67	1,96
5	0,00	17,66	45,86	74,14	96,14	39,26	13,36	19,88	90,85
6	61,76	46,01	70,02	0,00	0,00	22,75	2,69	20,84	0,00
7	–	–	–	–	–	–	–	0,00	–
8	67,04	21,02	92,61	27,61	0,00	41,31	65,21	72,84	1,36
9	0,00	46,18	0,46	0,00	0,00	45,70	0,21	0,94	13,86
10	91,87	1,53	0,00	0,00	0,00	28,38	4,66	0,00	0,92
11	14,22	31,27	7,26	3,61	0,00	14,08	20,33	17,19	16,88
12	11,27	40,93	62,72	90,12	0,00	43,01	14,18	28,67	19,48
13	1,48	0,13	9,35	15,48	0,33	0,93	3,68	18,03	0,14
14	0,00	20,58	0,10	53,06	88,22	22,68	19,39	24,38	4,53
15	78,37	55,59	45,00	56,01	77,40	78,08	66,70	66,88	49,73
16	20,32	23,74	47,87	43,21	0,27	26,36	54,76	45,26	37,26
17	12,41	23,64	2,63	3,48	10,32	29,55	18,97	24,34	8,14

Tab. 13.2 cd.

18	12,39	37,49	76,71	17,16	21,07	58,25	81,05	31,48	65,65
19	27,76	59,70	28,20	19,29	0,17	21,00	31,28	13,54	20,28
20	21,03	23,63	33,93	99,59	18,95	40,42	5,22	21,36	17,28
21	15,47	64,27	35,77	84,87	49,48	47,01	74,91	47,29	35,17
22	13,89	41,04	20,49	27,35	79,40	14,67	38,54	31,47	38,34
23	0,00	35,32	33,97	87,19	77,58	50,72	58,17	35,38	5,45
24	–	29,54	43,28	5,15	16,40	7,10	6,72	91,48	8,19
25	35,84	33,50	24,63	24,60	51,42	32,27	52,12	36,63	49,97
26	–	5,01	0,31	0,00	0,00	0,00	90,82	6,53	10,86
27	35,67	4,46	38,32	9,40	1,51	11,65	3,06	2,87	1,56
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	1,41	0,06	0,00	0,00
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,23	0,00
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	0,98	4,45	3,76	3,89	7,55	1,94	1,33	2,40	1,91
37	83,14	39,26	60,83	91,75	62,64	64,86	74,96	69,02	67,27
38	0,00	0,00	0,01	0,00	0,52	1,14	29,28	0,53	0,00
39	0,00	0,01	0,01	0,00	1,48	0,24	0,57	0,25	0,18
40	0,00	5,84	9,42	0,00	0,00	2,38	0,00	0,00	1,55
41	0,00	6,19	10,81	9,40	6,51	5,79	7,63	5,29	2,89
42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	17,87	0,74	19,06
43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,82	0,00	0,00	0,00
44	4,65	4,07	3,68	3,85	0,00	2,16	6,03	2,96	10,62
45	7,17	13,03	11,98	25,96	42,91	22,62	33,47	34,09	10,42
46	57,66	0,00	5,79	0,00	7,45	4,84	79,23	19,74	5,19
47	0,00	0,00	1,17	6,99	2,46	5,66	3,22	0,00	0,00
48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tab. 13.2 cd.

Lp.	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	20,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	–	39,45
2	0,00	1,40	–	0,00	0,00	–	0,00	0,00	19,47
3	–	0,00	–	–	–	–	–	0,00	96,15
4	0,00	0,00	–	40,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21
5	50,52	20,59	–	12,43	0,00	11,00	8,96	9,35	40,43
6	19,88	0,03	0,00	0,00	20,30	0,00	3,40	0,00	91,12
7	0,00	0,00	–	0,00	–	0,00	0,00	0,00	4,11
8	18,53	40,66	0,00	8,27	12,59	76,92	52,64	25,51	62,08
9	16,04	29,33	0,00	0,00	0,00	0,00	19,23	11,73	35,50
10	0,30	0,36	0,00	0,00	3,43	33,10	69,43	0,91	99,80
11	12,44	8,69	0,00	9,40	29,24	11,86	16,77	19,97	21,06
12	13,18	8,80	0,00	47,17	5,30	22,33	41,01	2,69	17,32
13	1,89	2,04	0,01	0,86	0,49	0,09	1,36	29,32	43,94
14	70,07	25,79	0,00	61,29	53,68	20,51	80,58	5,57	65,45
15	68,36	37,71	35,72	63,96	39,94	52,69	85,34	63,68	37,04
16	44,08	40,51	78,08	73,07	71,83	41,93	94,91	22,84	42,64
17	26,35	32,16	0,18	58,51	56,17	50,35	52,87	15,51	15,86
18	54,27	50,71	49,45	37,91	60,33	60,92	86,42	65,92	62,19
19	18,73	16,63	45,65	39,03	60,28	48,41	70,57	36,06	23,67
20	31,28	57,18	45,30	38,14	66,07	5,09	49,63	69,47	28,28
21	54,65	89,35	87,41	47,31	54,65	65,10	59,38	76,34	51,21
22	28,60	58,81	78,05	73,75	85,33	68,63	44,50	44,32	25,63
23	53,17	90,31	97,02	91,50	97,90	57,66	73,88	79,81	51,02
24	12,99	31,98	15,28	25,76	7,54	87,98	60,54	99,85	7,05
25	17,46	15,28	3,66	95,46	14,78	27,21	67,68	46,60	20,92
26	12,31	54,67	–	28,58	4,58	0,00	0,00	16,32	75,24
27	9,84	19,66	1,43	13,35	39,46	44,01	38,22	16,28	49,73
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	0,00	0,02	0,00	0,00	0,36	0,00	0,36	0,00	0,00
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	19,39	0,18	0,00	10,56	0,00	0,88	6,71	0,00	0,00
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	2,72	2,88	5,97	3,50	6,07	1,41	3,40	8,49	2,29
37	81,97	76,19	93,47	68,51	85,80	94,82	76,44	79,98	87,11

Tab. 13.2 cd.

38	1,49	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	1,66	3,77	0,00
39	0,20	0,03	0,00	0,73	0,00	0,53	0,65	0,17	0,26
40	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,80	2,83	0,73
41	6,51	19,87	9,01	9,02	4,70	9,68	3,02	14,51	7,19
42	1,91	12,75	0,00	0,00	0,00	1,63	1,89	1,94	7,45
43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,75
44	3,61	4,61	0,00	3,07	9,83	0,53	9,18	5,75	3,70
45	15,60	53,46	18,09	10,45	13,53	12,38	30,49	15,71	7,08
46	16,92	50,36	0,00	1,08	20,25	2,70	61,15	8,24	0,36
47	2,74	3,66	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32	1,56	3,56
48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	0,00	0,00	–	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Lp.	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,21	0,31	14,26	21,69
2	–	0,00	0,00	0,00	0,00	9,43	7,07	0,00	0,00
3	–	0,00	0,00	0,00	0,00	42,39	0,00	1,28	0,00
4	0,00	4,82	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00
5	14,39	83,41	55,10	20,22	0,00	20,83	7,64	1,02	7,30
6	0,00	0,01	0,00	0,33	0,00	21,65	1,56	2,06	0,00
7	–	0,00	–	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	49,74	3,01	0,00	27,23	72,98	43,05	92,26	38,86	6,74
9	0,00	0,00	0,00	54,22	0,00	5,16	5,34	0,32	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	20,08	41,98	7,40	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	7,34	0,00	21,81	7,85	0,21	1,05
12	0,00	0,56	0,00	0,16	16,52	31,03	30,69	1,93	7,69
13	0,00	0,39	0,00	0,00	1,22	0,74	0,96	0,00	0,04
14	0,00	5,90	3,36	20,59	6,99	7,79	10,23	2,52	42,32
15	6,05	27,00	22,38	90,57	66,13	57,88	40,54	14,00	69,16
16	3,27	20,54	22,74	29,41	51,54	36,53	8,88	6,44	32,19
17	4,20	1,97	0,00	13,89	11,31	17,30	5,88	10,66	11,02
18	9,37	27,58	23,62	24,36	36,96	70,06	49,86	32,82	6,34
19	1,06	8,29	7,25	15,99	27,60	43,44	21,27	8,91	1,13
20	22,00	15,00	56,25	46,65	91,81	47,57	47,88	13,29	8,73

Tab. 13.2 cd.

21	4,48	39,25	91,32	86,53	63,11	89,70	84,97	73,93	49,93
22	4,97	30,60	43,04	50,68	80,63	64,93	12,43	16,39	45,73
23	0,00	59,27	94,74	24,23	86,36	77,20	83,21	57,05	91,95
24	0,00	7,35	5,33	14,96	36,86	23,59	30,15	2,83	5,55
25	5,07	22,45	56,98	28,14	39,55	56,82	27,79	10,66	31,14
26	0,00	0,00	0,00	38,21	0,00	–	2,53	0,00	4,92
27	1,90	0,65	9,47	4,11	0,14	3,02	10,18	10,44	5,00
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	0,00	9,20	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,00	0,06	0,00	3,50	0,00	0,46	0,18	0,00	0,00
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,45	0,00	0,00	0,00
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,55	0,00	0,00
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	0,00	1,54	0,00	14,58	18,18	20,45	20,42	0,00	1,21
37	0,00	87,23	54,74	61,24	90,79	74,75	94,09	42,06	87,91
38	0,00	0,00	0,00	0,00	2,94	1,29	0,00	0,00	1,26
39	0,05	0,00	0,00	0,03	0,79	1,37	2,47	0,00	0,06
40	0,00	0,63	0,00	3,04	1,72	2,08	4,41	3,87	3,20
41	0,00	5,55	8,36	16,50	34,73	10,28	18,60	11,31	8,86
42	0,00	0,00	0,00	1,28	0,00	0,44	0,00	0,00	0,18
43	0,00	0,00	0,00	6,96	0,00	0,00	0,00	0,00	7,48
44	0,00	4,30	0,55	19,99	4,94	0,44	1,32	1,62	2,24
45	0,00	11,28	23,30	24,91	23,84	7,54	16,54	9,59	18,83
46	0,00	0,00	33,44	0,21	0,00	0,97	21,64	0,00	0,00
47	0,00	4,26	0,00	17,90	5,48	8,01	8,62	0,00	2,63
48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	–	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Lp.	37	38	39	40	41	42	43	44	45
1	0,00	2,41	0,00	0,00	–	0,00	12,58	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	–	–	0,00	0,00	–	0,00
3	–	83,74	–	–	–	–	0,00	–	–

Tab. 13.2 cd.

4	–	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	–	0,00	0,00	0,00	–	0,00	0,00	0,00	0,00
6	3,88	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
7	11,20	0,00	–	–	–	0,00	0,00	–	–
8	46,26	1,92	61,69	0,00	0,00	0,00	63,35	8,15	1,77
9	0,00	0,00	0,00	0,00	–	0,00	0,00	12,03	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	–	–	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	–	0,00	0,00	75,20	0,00
12	0,09	3,82	8,18	13,06	6,15	2,26	18,38	0,00	12,17
13	6,19	0,23	0,17	0,19	0,00	0,00	0,00	0,46	6,53
14	81,66	7,92	3,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74
15	41,42	16,54	26,12	59,73	0,00	28,29	27,63	25,51	84,84
16	0,00	2,22	4,13	0,00	0,00	0,00	0,00	42,32	0,00
17	11,96	0,00	6,06	4,85	0,00	0,00	1,57	0,00	65,84
18	91,67	4,79	41,94	–	–	0,00	43,33	8,26	0,00
19	0,00	3,40	3,82	0,69	–	0,00	2,60	0,00	0,00
20	10,40	18,46	5,62	0,00	–	0,00	59,26	64,54	15,10
21	17,71	18,68	91,42	93,99	93,50	78,26	76,63	47,51	96,68
22	5,21	33,73	19,51	42,36	25,13	0,00	65,46	38,15	78,00
23	49,14	59,63	82,69	22,00	0,00	72,82	77,30	0,00	47,12
24	0,00	12,40	32,70	6,12	20,00	0,00	8,88	0,00	5,28
25	4,83	21,55	8,09	13,77	0,00	95,47	64,57	6,02	5,51
26	5,09	9,60	71,54	–	–	–	–	0,00	–
27	8,75	10,97	7,51	3,86	2,83	6,63	23,05	36,79	14,63
28	0,00	0,00	0,00	–	–	–	0,00	0,00	0,00
29	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	0,00	8,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
37	61,10	93,55	94,10	86,17	45,46	36,77	78,03	24,55	89,82
38	0,00	7,58	0,00	0,00	–	0,00	0,00	5,21	0,00
39	14,87	9,86	8,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65
40	0,59	4,47	4,56	21,91	0,86	5,86	1,24	24,78	0,00
41	28,43	15,34	4,77	89,39	11,73	57,71	6,49	9,09	10,50

Tab. 13.2 cd.

42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00
43	0,00	9,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,36
44	5,40	0,28	1,35	0,00	0,00	0,00	7,49	9,18	3,99
45	4,26	9,72	11,81	3,09	2,87	13,52	9,87	5,26	10,91
46	0,00	0,00	0,00	0,00	–	0,00	0,00	–	4,32
47	0,00	2,66	9,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38
48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,00	0,00	0,00	0,00	–	0,00	0,00	0,00	0,00
51	0,00	0,00	0,00	0,00	–	0,00	0,00	0,00	0,00
52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,00	0,00	0,00	0,00	–	0,00	0,00	0,00	0,00
54	0,00	0,00	0,00	0,00	–	0,00	0,00	0,00	0,00

Lp.	46	47	48	49	50	51	52	53	54
1	11,22	9,01	6,30	0,05	19,74	0,00	0,00	0,00	27,98
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	15,78	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,39
6	0,44	7,26	8,05	1,37	2,41	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	–	0,00	0,00	0,00	–
8	86,51	80,19	3,92	0,00	0,00	0,00	0,00	31,66	61,38
9	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	47,23
10	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	12,89	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	0,00
12	9,26	19,28	29,03	14,30	2,33	5,32	9,69	47,33	7,10
13	3,17	6,17	0,00	4,59	0,03	0,00	0,08	4,62	0,00
14	71,56	1,15	12,30	4,48	2,84	0,08	0,00	0,00	0,00
15	19,70	62,11	63,21	75,80	51,13	4,47	60,31	79,36	90,82
16	28,29	21,78	9,83	5,95	0,00	1,82	0,00	3,10	0,96
17	21,80	3,51	0,00	3,06	9,24	0,24	0,19	1,94	2,49
18	41,49	53,94	12,93	0,16	0,00	0,00	2,33	29,15	0,00
19	14,28	27,37	13,96	0,00	0,00	1,03	1,85	4,23	2,34
20	41,66	37,43	69,60	18,21	39,64	2,93	44,58	50,79	30,25
21	3,77	77,89	18,19	91,94	23,02	24,40	32,81	49,71	0,54
22	45,76	38,73	35,03	42,73	24,81	4,34	39,17	20,36	38,31
23	85,93	55,75	70,54	13,54	76,38	0,00	11,44	82,60	74,22

Tab. 13.2 cd.

24	29,16	14,14	67,31	19,48	15,10	0,25	9,64	38,53	9,39
25	7,50	6,94	14,70	29,90	12,77	6,27	10,41	26,94	22,49
26	–	3,30	3,22	–	0,00	–	–	23,32	–
27	5,90	3,16	38,09	58,91	19,55	5,06	6,36	7,22	0,17
28	0,00	0,00	–	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	0,00	0,00	1,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,00	0,82	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00
32	0,00	0,00	1,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,00	0,00	3,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	0,10	11,69	9,46	1,01	0,00	0,00	0,00	0,08	1,82
37	86,30	95,96	57,99	78,14	51,12	37,88	25,43	88,87	98,66
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,10	0,04	12,34	0,04	0,00	0,02	0,00	2,97	1,28
40	0,00	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	3,05	9,65	3,85	0,00	0,00	0,00	0,00	19,57	50,74
42	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	1,82
43	0,00	10,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,12	4,04	0,00	0,11	4,34	0,00	0,00	0,76	9,78
45	13,53	22,10	0,00	4,92	0,00	0,00	0,00	10,81	44,29
46	1,18	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	–
47	0,00	10,33	13,93	0,00	0,00	0,00	0,00	3,73	0,00
48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,00	1,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,87	0,00
54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

(–) Brak zużycia pośredniego.

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie: *Bilans*… 2009.

Tabela 13.3. Współczynniki OI_j dla wybranych grup produktów

Lp.	Nazwa skrócona	Z wyłączeniem surowców naturalnych, nośników energii i surowców wtórnych		Produkty przetwórstwa przemysłowego bez nośników energii i usługi biznesowe	
		2000	2005	2000	2005
1	2	3	4	5	6
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	9,10	11,44	16,49	17,65
02	Produkty gospodarki leśnej	3,33	3,33	4,67	4,66
03	Produkty rybactwa	11,32	9,57	1,84	3,43
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	9,03	9,51	12,97	13,36
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa pozostałe	8,84	7,78	12,07	12,80
06	Artykuły spożywcze i napoje	11,61	13,92	18,97	21,60
07	Wyroby tytoniowe	11,21	24,22	19,06	37,10
08	Wyroby włókiennicze	46,05	47,97	62,09	61,55
09	Odzież i wyroby futrzarskie	42,88	43,51	57,26	60,33
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	47,16	50,48	63,26	65,26
11	Drewno i wyroby z drewna	24,98	23,83	35,69	34,18
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	41,78	38,07	54,68	49,76
13	Druki i zapisane nośniki informacji	29,64	29,61	37,55	36,17
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	18,76	13,23	41,06	36,00
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	40,49	43,91	59,38	59,69
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	38,84	40,62	52,69	52,63
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	20,01	18,66	31,66	28,68
18	Metale	26,56	40,56	33,29	49,84
19	Wyroby metalowe gotowe	25,66	30,34	32,63	36,93
20	Maszyny i urządzenia	28,36	31,90	36,11	39,64
21	Maszyny biurowe i komput.	43,93	41,26	56,79	57,45
22	Maszyny i aparatura elektryczna	31,62	40,24	39,33	50,16
23	Sprzęt i wyposaż. radiowe, telewizyjne i telekom.	67,22	73,31	84,89	88,20
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	23,30	31,19	30,43	40,50
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	45,46	53,12	59,53	65,86
26	Sprzęt transportowy pozost.	19,59	28,64	22,85	32,48
27	Meble i wyroby pozostałe	26,48	27,85	34,68	36,15

Tab. 13.3 cd.

1	2	3	4	5	6
28	Surowce wtórne	9,61	6,02	13,17	8,45
29	Energia elektryczna, gaz, para wodna i gorąca woda	6,79	5,42	15,51	11,42
30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	7,66	9,26	21,50	24,00
31	Roboty budowlane	15,98	14,65	24,50	25,22
32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	14,28	14,02	27,73	28,90
33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	14,89	14,89	14,33	22,41
34	Usługi w zakr. handlu detalicz.	9,13	9,26	13,47	13,52
35	Usługi hotelarskie i gastronom.	2,14	2,57	3,27	4,01
36	Usługi trans. lądowego i ruroc.	9,85	7,93	22,56	18,70
37	Usługi trans. wodnego i lotnicz.	22,36	8,77	9,57	7,10
38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	17,77	10,27	7,42	6,17
39	Usługi pocztowe i telekom.	11,90	20,70	9,69	30,40
40	Usługi pośrednictwa finansowego	9,59	11,72	15,28	8,39
41	Usługi ubezpieczeniowe	6,10	2,02	11,53	5,86
42	Usługi pomocnicze finansowe	2,35	2,40	4,92	4,47
43	Usł. związ. z nieruchomościami	2,93	2,46	8,55	8,85
44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	15,43	10,91	21,13	16,82
45	Usługi informatyczne	13,53	12,41	18,59	16,57
46	Usługi badawczo– rozwojowe	12,45	9,03	16,01	10,93
47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	8,88	11,32	13,74	16,95
48	Usługi administracji publ.	5,54	12,48	12,61	27,35
49	Usługi edukacji	9,04	4,77	17,50	9,44
50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	9,29	12,28	19,15	28,14
51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	1,24	0,64	4,30	1,82
52	Usługi organizacji członkowskich	9,01	3,28	14,56	6,06
53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	7,73	9,46	11,17	14,78
54	Usługi pozostałe	6,37	11,18	12,72	21,84
	Przeciętnie	18,25	20,93	28,69	33,26

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie *Bilans*… 2004, 2009.

13.3. Wskaźniki handlu wewnątrzgałęziowego

Tabela 13.4. Wskaźniki handlu wewnątrzgałęziowego

Lp.	Nazwa skrócona	1995	2000		2005	
			do UE	poza UE	do UE	poza UE
1	2	3	4	5	6	7
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	0,650	0,675	0,317	0,872	0,508
02	Produkty gospodarki leśnej	0,600	0,224	0,340	0,937	0,127
03	Produkty rybactwa	0,717	0,795	0,096	0,451	0,020
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	0,106	0,007	0,484	0,097	0,785
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	0,191	0,493	0,028	0,851	0,023
06	Artykuły spożywcze i napoje	0,796	0,954	0,901	0,825	0,968
07	Wyroby tytoniowe	0,144	0,324	0,174	0,804	0,520
08	Wyroby włókiennicze	0,945	0,774	0,762	0,560	0,710
09	Odzież i wyroby futrzarskie	0,189	0,195	0,938	0,394	0,431
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	0,635	0,974	0,976	0,539	0,364
11	Drewno i wyroby z drewna	0,237	0,334	0,855	0,499	0,644
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	0,672	0,488	0,898	0,660	0,533
13	Druki i zapisane nośniki informacji	0,452	0,547	0,917	0,990	0,837
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	0,818	0,852	0,512	0,854	0,420
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	0,767	0,330	0,647	0,424	0,703
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	0,614	0,474	0,942	0,782	0,768
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	0,964	0,759	0,978	0,979	0,726
18	Metale	0,572	0,980	0,981	0,869	0,941
19	Wyroby metalowe gotowe	0,858	0,974	0,856	0,984	0,963
20	Maszyny i urządzenia	0,558	0,364	0,759	0,587	0,996
21	Maszyny biurowe i komputery	0,070	0,164	0,055	0,292	0,047
22	Maszyny i aparatura elektryczna	0,890	0,896	0,724	0,931	0,703
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	0,564	0,689	0,334	0,992	0,236
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	0,316	0,328	0,193	0,484	0,339
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	0,778	0,918	0,552	0,907	0,978
26	Sprzęt transportowy pozostały	0,212	0,684	0,984	0,571	0,626

Tab. 13.4 cd.

1	2	3	4	5	6	7
27	Meble i wyroby pozostałe	0,539	0,563	0,931	0,438	0,866
28	Surowce wtórne	Brak handlu	Brak handlu	Brak handlu	Brak handlu	Brak handlu
29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	0,155	0,046	0,401	0,142	0,032
30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	Brak handlu	Brak handlu	Brak handlu	Brak handlu	Brak handlu
31	Roboty budowlane	0,000	0,678	0,847	0,467	0,689
32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	0,000	0,000	0,000	0,001	0,015
33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	0,140	0,000	0,000	0,016	0,122
34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	Brak handlu	0,000	0,000	0,012	0,092
35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	0,000	0,000	0,000	0,358	0,358
36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	0,305	0,825	0,995	0,386	0,788
37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	0,176	0,800	0,592	0,776	0,840
38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	0,905	0,582	0,734	0,262	0,241
39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	0,607	0,865	0,926	0,954	0,694
40	Usługi pośrednictwa finansowego	0,768	0,604	0,454	0,653	0,441
41	Usługi ubezpieczeniowe	0,997	0,242	0,242	0,337	0,212
42	Usługi pomocnicze finansowe	Brak handlu	Brak handlu	Brak handlu	0,786	0,548
43	Usługi związane z nieruchomościami	Brak handlu	Brak handlu	Brak handlu	0,854	0,979
44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	0,330	0,168	0,120	0,392	0,249
45	Usługi informatyczne	0,981	0,470	0,324	0,784	0,594
46	Usługi badawczo– rozwojowe	0,415	0,789	0,614	0,751	0,985
47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	0,835	0,633	0,488	0,904	0,682
48	Usługi administracji publicznej	Brak handlu	Brak handlu	Brak handlu	Brak handlu	Brak handlu
49	Usługi edukacji	0,902	Brak handlu	Brak handlu	0,564	0,257
50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	0,719	0,000	0,000	0,723	0,723
51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	Brak handlu	Brak handlu	Brak handlu	0,067	Brak handlu

Tab. 13.4 cd.

1	2	3	4	5	6	7
52	Usługi organizacji członkowskich	Brak handlu	Brak handlu	Brak handlu	Brak handlu	Brak handlu
53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	0,601	0,756	0,620	0,973	0,756
54	Usługi pozostałe	0,000	0,000	0,000	0,037	0,000
55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	Brak handlu	Brak handlu	Brak handlu	Brak handlu	Brak handlu
	Ogółem – wariant 1	0,577	0,588	0,567	0,650	0,555
	Ogółem – wariant 2	0,576	0,612	0,591	0,672	0,567

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 1999, 2004, 2009.

13.4. Mnożniki produkcji i importu

Tabela 13.5. Mnożniki produkcji obliczone na podstawie bilansu przepływów międzygałęziowych bez wydzielenia importu

Lp.	Nazwa skrócona	1995	2000	2005
1	2	3	4	5
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	1,533	1,913	1,715
02	Produkty gospodarki leśnej	1,661	1,807	1,781
03	Produkty rybactwa	1,684	1,653	0,691
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	1,539	1,519	1,453
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa pozostałe	0,586	0,358	0,329
06	Artykuły spożywcze i napoje	1,456	2,226	2,187
07	Wyroby tytoniowe	0,631	1,898	1,887
08	Wyroby włókiennicze	1,265	0,860	0,800
09	Odzież i wyroby futrzarskie	1,160	1,505	1,271
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	0,970	1,129	0,864
11	Drewno i wyroby z drewna	1,895	1,904	1,893
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	1,453	1,256	1,370
13	Druki i zapisane nośniki informacji	1,519	1,790	1,870
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	0,856	1,293	1,175
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	1,025	0,965	0,944
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	1,104	1,266	1,351
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	1,488	1,571	1,636
18	Metale	1,954	1,532	1,226
19	Wyroby metalowe gotowe	1,546	1,487	1,499

Tab. 13.5 cd.

1	2	3	4	5
20	Maszyny i urządzenia	1,134	0,960	1,043
21	Maszyny biurowe i komput.	0,236	0,245	0,443
22	Maszyny i aparatura elektryczna	1,376	1,216	1,255
23	Sprzęt i wyposaż. radiowe, telewizyjne i telekom.	0,967	0,697	0,770
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	0,904	0,968	0,904
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	1,277	1,252	1,399
26	Sprzęt transportowy pozost.	1,802	1,394	1,220
27	Meble i wyroby pozostałe	1,523	1,619	1,756
28	Surowce wtórne	2,404	2,003	2,132
29	Energia elektryczna, gaz, para wodna i gorąca woda	1,925	1,863	1,864
30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	2,070	1,782	1,512
31	Roboty budowlane	1,900	1,908	2,006
32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	1,948	1,764	1,502
33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	1914	1,567	1,820
34	Usługi w zakr. handlu detalicz.	3,282	1,574	1,605
35	Usługi hotelarskie i gastronom.	1,718	1,771	1,858
36	Usługi trans. lądowego i ruroc.	1,851	1,537	1,704
37	Usługi trans. wodnego i lotnicz.	1,309	1,120	1,356
38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	1,871	1,642	2,109
39	Usługi pocztowe i telekom.	1,444	1,746	1,673
40	Usługi pośrednictwa finansowego	2,108	2,508	1,517
41	Usługi ubezpieczeniowe	0,909	1,118	1,513
42	Usługi pomocnicze finansowe	1,424	2,041	1,499
43	Usł. związ. z nieruchomościami	1,853	1,767	1,642
44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	1,536	1,169	1,511
45	Usługi informatyczne	1,503	1,365	1,313
46	Usługi badawczo– rozwojowe	1,612	1,493	1,500
47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	1,765	1,685	1,692
48	Usługi administracji publ.	1,594	1,347	1,360
49	Usługi edukacji	1,449	1,273	1,268
50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	1,544	1,384	1,452
51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	1,660	1,554	1,763
52	Usługi organizacji członkowskich	1,398	1,504	1,754
53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	1,481	1,755	1,673
54	Usługi pozostałe	1,315	1,493	1,361
55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	1,000	1,000	1,231

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie *Bilans*… 2004, 2009.

Tabela 13.6. Mnożniki importu

Lp.	Nazwa skrócona	2000	2005	Lp.	Nazwa skrócona	2000	2005
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	0,151	0,141	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	0,206	0,203
02	Produkty gospodarki leśnej	0,085	0,107	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	0,100	0,071
03	Produkty rybactwa	0,209	0,173	31	Roboty budowlane	0,215	0,227
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	0,093	0,101	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	0,138	0,096
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	0,120	0,113	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	0,096	0,155
06	Artykuły spożywcze i napoje	0,195	0,227	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	0,082	0,093
07	Wyroby tytoniowe	0,218	0,321	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	0,086	0,103
08	Wyroby włókiennicze	0,354	0,397	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	0,161	0,212
09	Odzież i wyroby futrzarskie	0,320	0,324	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	0,321	0,233
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	0,351	0,409	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	0,189	0,186
11	Drewno i wyroby z drewna	0,258	0,281	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	0,133	0,168
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	0,395	0,371	40	Usługi pośrednictwa finansowego	0,230	0,090
13	Druki i zapisane nośniki informacji	0,248	0,268	41	Usługi ubezpieczeniowe	0,069	0,082
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	0,635	0,708	42	Usługi pomocnicze finansowe	0,090	0,041
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	0,348	0,406	43	Usługi związane z nieruchomościami	0,089	0,071
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	0,327	0,392	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	0,061	0,102
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	0,208	0,224	45	Usługi informatyczne	0,111	0,098
18	Metale	0,349	0,401	46	Usługi badawczo– rozwojowe	0,100	0,096
19	Wyroby metalowe gotowe	0,265	0,326	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	0,117	0,135

Tab. 13.6 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
20	Maszyny i urządzenia	0,280	0,335	48	Usługi administracji publicznej	0,050	0,066
21	Maszyny biurowe i komputery	0,380	0,393	49	Usługi edukacji	0,038	0,033
22	Maszyny i aparatura elektryczna	0,301	0,397	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	0,063	0,084
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	0,512	0,669	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	0,061	0,095
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	0,230	0,251	52	Usługi organizacji członkowskich	0,081	0,114
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	0,444	0,546	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	0,122	0,122
26	Sprzęt transportowy pozostały	0,256	0,335	54	Usługi pozostałe	0,069	0,059
27	Meble i wyroby pozostałe	0,278	0,328	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,000	0,041
28	Surowce wtórne	0,201	0,248				

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie *Bilans*… 2004, 2009.

13.5. Nakłady pracy w wybranych przekrojach

Tabela 13.7. Bezpośrednie współczynniki liczby pracujących i mnożniki liczby pracujących dla 2005 r., układ produktowy, kobiety

Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)	Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	11,26	15,59	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	0,54	1,92
02	Produkty gospodarki leśnej	1,18	2,99	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	1,56	2,34
03	Produkty rybactwa	1,51	3,59	31	Roboty budowlane	0,57	2,04
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	0,71	1,67	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	0,86	1,71
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	0,57	1,55	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	1,79	3,45
06	Artykuły spożywcze i napoje	1,79	7,81	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	6,29	7,70
07	Wyroby tytoniowe	0,58	2,83	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	5,93	8,44

Tab. 13.7 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
08	Wyroby włókiennicze	4,51	6,12	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	1,18	2,24
09	Odzież i wyroby futrzarskie	13,00	14,70	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	0,56	2,89
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	6,42	7,81	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	1,28	3,40
11	Drewno i wyroby z drewna	1,18	3,01	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	1,74	3,18
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	1,13	2,65	40	Usługi pośrednictwa finansowego	3,31	4,76
13	Druki i zapisane nośniki informacji	2,10	3,89	41	Usługi ubezpieczeniowe	1,23	2,84
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	0,15	0,69	42	Usługi pomocnicze finansowe	4,08	5,52
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	1,00	2,48	43	Usługi związane z nieruchomościami	1,09	2,03
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	1,14	2,52	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	2,47	3,59
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	1,18	2,73	45	Usługi informatyczne	1,52	2,88
18	Metale	0,49	1,65	46	Usługi badawczo– rozwojowe	3,36	4,93
19	Wyroby metalowe gotowe	0,87	2,17	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	3,02	4,78
20	Maszyny i urządzenia	0,86	2,26	48	Usługi administracji publicznej	5,36	6,09
21	Maszyny biurowe i komputery	0,91	2,51	49	Usługi edukacji	13,28	14,02
22	Maszyny i aparatura elektryczna	1,52	2,90	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	11,12	12,83
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	0,94	1,84	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	1,38	2,64
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	2,38	3,74	52	Usługi organizacji członkowskich	1,35	3,30
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	0,50	1,53	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	3,96	5,66
26	Sprzęt transportowy pozostały	0,72	2,37	54	Usługi pozostałe	9,50	10,33
27	Meble i wyroby pozostałe	2,08	3,89	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,00	1,19
28	Surowce wtórne	1,09	2,81		Ogółem	3,00	5,23

(1) Pracujący na 1 mln zł produkcji globalnej, (2) Pracujący na 1 mln zł popytu finalnego.

Źródło: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Tabela 13.8. Bezpośrednie współczynniki liczby pracujących i mnożniki liczby pracujących dla 2005 r., układ produktowy, mężczyźni

Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)	Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	14,18	19,83	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	1,90	5,18
02	Produkty gospodarki leśnej	6,03	10,52	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	5,79	7,57
03	Produkty rybactwa	11,52	15,28	31	Roboty budowlane	3,72	7,03
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	5,78	7,60	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	3,28	4,70
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	2,56	4,49	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	3,01	5,43
06	Artykuły spożywcze i napoje	2,22	10,10	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	3,50	5,50
07	Wyroby tytoniowe	1,15	4,18	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	3,41	6,76
08	Wyroby włókiennicze	3,32	5,33	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	4,95	7,13
09	Odzież i wyroby futrzarskie	3,23	5,10	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	0,94	4,53
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	5,39	7,32	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	2,26	5,76
11	Drewno i wyroby z drewna	5,23	9,21	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	1,71	3,64
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	2,13	4,91	40	Usługi pośrednictwa finansowego	1,28	2,58
13	Druki i zapisane nośniki informacji	2,43	4,73	41	Usługi ubezpieczeniowe	0,78	2,43
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	0,40	1,85	42	Usługi pomocnicze finansowe	2,39	3,73
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	1,41	3,82	43	Usługi związane z nieruchomościami	1,19	3,27
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	2,78	5,02	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	2,08	3,84
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	3,46	6,49	45	Usługi informatyczne	3,30	5,15
18	Metale	2,36	4,88	46	Usługi badawczo– rozwojowe	3,12	5,03
19	Wyroby metalowe gotowe	4,28	7,00	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	3,64	6,15
20	Maszyny i urządzenia	3,89	6,59	48	Usługi administracji publicznej	6,33	7,44

Tab. 13.8 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
21	Maszyny biurowe i komputery	1,93	4,27	49	Usługi edukacji	4,26	5,09
22	Maszyny i aparatura elektryczna	2,55	4,93	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	2,78	4,16
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	1,55	2,84	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	4,55	7,12
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	4,06	6,21	52	Usługi organizacji członkowskich	2,05	4,60
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	1,50	3,45	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	3,29	5,65
26	Sprzęt transportowy pozostały	4,86	8,24	54	Usługi pozostałe	3,55	4,72
27	Meble i wyroby pozostałe	4,98	8,29	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,00	0,84
28	Surowce wtórne	2,82	6,70		Ogółem	3,55	6,18

(1) Pracujący na 1 mln zł produkcji globalnej, (2) Pracujący na 1 mln zł popytu finalnego.

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Tabela 13.9. Wskaźniki udziału kobiet w ogólnej liczbie pracujących w 2005 r., układ produktowy, w %

Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)	Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	44,2	44,0	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	22,1	27,0
02	Produkty gospodarki leśnej	16,4	22,1	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	21,2	23,6
03	Produkty rybactwa	11,6	19,0	31	Roboty budowlane	13,3	22,5
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	10,9	18,0	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	20,7	26,7
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	18,3	25,6	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	37,3	38,8
06	Artykuły spożywcze i napoje	44,6	43,6	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	64,3	58,3
07	Wyroby tytoniowe	33,6	40,3	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	63,5	55,5
08	Wyroby włókiennicze	57,6	53,4	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	19,2	23,9

Tab. 13.9 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
09	Odzież i wyroby futrzarskie	80,1	74,2	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	37,3	39,0
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	54,4	51,6	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	36,1	37,1
11	Drewno i wyroby z drewna	18,4	24,6	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	50,5	46,7
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	34,7	35,1	40	Usługi pośrednictwa finansowego	72,1	64,9
13	Druki i zapisane nośniki informacji	46,3	45,1	41	Usługi ubezpieczeniowe	61,2	53,9
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	26,7	27,2	42	Usługi pomocnicze finansowe	63,1	59,7
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	41,5	39,3	43	Usługi związane z nieruchomościami	47,8	38,2
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	29,1	33,4	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	54,2	48,4
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	25,4	29,6	45	Usługi informatyczne	31,5	35,9
18	Metale	17,2	25,3	46	Usługi badawczo-rozwojowe	51,9	49,5
19	Wyroby metalowe gotowe	16,9	23,6	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	45,3	43,8
20	Maszyny i urządzenia	18,1	25,5	48	Usługi administracji publicznej	45,8	45,0
21	Maszyny biurowe i komputery	32,1	37,0	49	Usługi edukacji	75,7	73,4
22	Maszyny i aparatura elektryczna	37,3	37,0	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	80,0	75,5
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	37,8	39,3	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	23,2	27,0
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	37,0	37,6	52	Usługi organizacji członkowskich	39,7	41,8
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	25,1	30,8	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	54,6	50,1
26	Sprzęt transportowy pozostały	12,9	22,3	54	Usługi pozostałe	72,8	68,6
27	Meble i wyroby pozostałe	29,4	31,9	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	–	58,7
28	Surowce wtórne	27,8	29,6		Ogółem	45,8	45,8

(1) Bezpośrednie, (2) Pełne, przy uwzględnieniu powiązań międzygałęziowych.

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Tabela 13.10. Oszacowanie zawartości nakładów pracy w eksporcie w 2005 r., pracujący w układzie produktowym w tys., kobiety

Lp.	Nazwa skrócona	Do UE	Poza UE	Lp.	Nazwa skrócona	Do UE	Poza UE
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	114,6	39,2	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	5,8	1,5
02	Produkty gospodarki leśnej	2,1	0,5	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	1,0	0,3
03	Produkty rybactwa	0,1	0,0	31	Roboty budowlane	6,9	1,9
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	5,4	0,9	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	13,7	2,6
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	1,3	0,5	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	59,0	17,6
06	Artykuły spożywcze i napoje	38,1	12,4	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	153,0	45,5
07	Wyroby tytoniowe	0,1	0,1	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	9,1	2,8
08	Wyroby włókiennicze	22,7	10,4	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	28,2	5,9
09	Odzież i wyroby futrzarskie	77,5	9,4	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	1,7	0,7
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	6,0	2,4	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	10,3	3,3
11	Drewno i wyroby z drewna	12,6	2,9	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	11,6	3,2
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	7,9	3,7	40	Usługi pośrednictwa finansowego	12,9	3,6
13	Druki i zapisane nośniki informacji	7,2	2,2	41	Usługi ubezpieczeniowe	1,1	0,3
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	1,5	0,4	42	Usługi pomocnicze finansowe	3,3	0,9
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	14,6	6,6	43	Usługi związane z nieruchomościami	5,4	1,6
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	15,2	5,2	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	7,9	2,4
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	9,3	3,7	45	Usługi informatyczne	5,1	1,6
18	Metale	10,6	3,2	46	Usługi badawczo-rozwojowe	5,7	1,8
19	Wyroby metalowe gotowe	16,6	4,6	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	70,2	21,8
20	Maszyny i urządzenia	14,7	7,1	48	Usługi administracji publicznej	9,2	2,7

Tab. 13.10 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
21	Maszyny biurowe i komputery	0,7	0,2	49	Usługi edukacji	4,2	1,2
22	Maszyny i aparatura elektryczna	21,2	4,9	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	4,1	1,5
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	7,5	1,5	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	1,9	0,6
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	3,9	1,5	52	Usługi organizacji członkowskich	0,1	0,0
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	20,2	3,1	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	6,6	2,1
26	Sprzęt transportowy pozostały	3,9	2,5	54	Usługi pozostałe	6,2	1,8
27	Meble i wyroby pozostałe	30,6	6,6	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,0	0,0
28	Surowce wtórne	0,9	0,3		Ogółem	911,2	265,2

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Tabela 13.11. Oszacowanie zawartości nakładów pracy w eksporcie w 2005 r., pracujący w układzie produktowym w tys., mężczyźni

Lp.	Nazwa skrócona	Do UE	Poza UE	Lp.	Nazwa skrócona	Do UE	Poza UE
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	144,4	49,4	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	20,6	5,3
02	Produkty gospodarki leśnej	10,7	2,5	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	3,7	1,1
03	Produkty rybactwa	0,7	0,2	31	Roboty budowlane	45,3	12,6
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	43,8	7,5	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	52,3	9,9
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	6,0	2,4	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	99,2	29,5
06	Artykuły spożywcze i napoje	47,2	15,4	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	85,1	25,3
07	Wyroby tytoniowe	0,2	0,2	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	5,2	1,6
08	Wyroby włókiennicze	16,7	7,6	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	118,6	24,7

Tab. 13.11 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
09	Odzież i wyroby futrzarskie	19,3	2,3	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	2,9	1,2
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	5,1	2,0	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	18,3	5,9
11	Drewno i wyroby z drewna	56,0	12,9	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	11,3	3,2
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	15,0	6,9	40	Usługi pośrednictwa finansowego	5,0	1,4
13	Druki i zapisane nośniki informacji	8,4	2,6	41	Usługi ubezpieczeniowe	0,7	0,2
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	4,1	1,1	42	Usługi pomocnicze finansowe	1,9	0,5
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	20,6	9,3	43	Usługi związane z nieruchomościami	5,9	1,8
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	36,9	12,5	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	6,7	2,0
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	27,3	10,9	45	Usługi informatyczne	11,0	3,4
18	Metale	51,0	15,5	46	Usługi badawczo-rozwojowe	5,3	1,7
19	Wyroby metalowe gotowe	81,5	22,6	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	84,7	26,3
20	Maszyny i urządzenia	66,5	32,0	48	Usługi administracji publicznej	10,9	3,2
21	Maszyny biurowe i komputery	1,5	0,3	49	Usługi edukacji	1,4	0,4
22	Maszyny i aparatura elektryczna	35,7	8,3	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	1,0	0,4
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	12,3	2,5	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	6,2	1,8
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	6,6	2,5	52	Usługi organizacji członkowskich	0,1	0,0
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	60,3	9,1	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	5,5	1,7
26	Sprzęt transportowy pozostały	26,0	17,0	54	Usługi pozostałe	2,3	0,7
27	Meble i wyroby pozostałe	73,4	15,8	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,0	0,0
28	Surowce wtórne	2,3	0,7		Ogółem	1491	437,9

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Tabela 13.12. Bezpośrednie współczynniki liczby pracujących i mnożniki liczby pracujących dla 2005 r., układ produktowy, sektor publiczny

Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)	Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	0,18	0,85	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	1,94	3,68
02	Produkty gospodarki leśnej	3,96	6,04	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	6,77	7,87
03	Produkty rybactwa	2,22	3,07	31	Roboty budowlane	0,24	0,90
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	6,31	7,00	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	0,09	0,61
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	1,08	1,83	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	0,14	1,03
06	Artykuły spożywcze i napoje	0,14	1,05	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	0,12	0,72
07	Wyroby tytoniowe	0,10	0,68	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	0,73	1,44
08	Wyroby włókiennicze	0,34	0,94	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	2,48	3,32
09	Odzież i wyroby futrzarskie	0,32	0,86	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	0,74	2,12
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	0,45	1,01	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	0,75	2,17
11	Drewno i wyroby z drewna	0,18	1,42	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	2,14	2,87
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	0,08	1,21	40	Usługi pośrednictwa finansowego	1,39	2,04
13	Druki i zapisane nośniki informacji	0,37	1,10	41	Usługi ubezpieczeniowe	0,76	1,50
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	0,20	1,16	42	Usługi pomocnicze finansowe	0,92	1,50
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	0,46	1,39	43	Usługi związane z nieruchomościami	0,56	1,61
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	0,13	0,79	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	0,67	1,35
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	0,18	1,22	45	Usługi informatyczne	0,25	1,06
18	Metale	0,37	1,42	46	Usługi badawczo-rozwojowe	5,89	7,37
19	Wyroby metalowe gotowe	0,35	1,09	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	0,58	1,50
20	Maszyny i urządzenia	0,81	1,56	48	Usługi administracji publicznej	11,61	12,01

Tab. 13.12 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
21	Maszyny biurowe i komputery	0,06	0,86	49	Usługi edukacji	16,36	16,91
22	Maszyny i aparatura elektryczna	0,22	1,02	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	10,72	11,96
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	0,17	0,60	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	3,84	5,15
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	0,78	1,49	52	Usługi organizacji członkowskich	0,02	0,89
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	0,08	0,56	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	4,37	5,28
26	Sprzęt transportowy pozostały	1,95	3,06	54	Usługi pozostałe	0,52	0,98
27	Meble i wyroby pozostałe	0,09	0,88	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,00	0,20
28	Surowce wtórne	0,26	1,56		Ogółem	1,88	3,28

(1) Pracujący na 1 mln zł produkcji globalnej, (2) Pracujący na 1 mln zł popytu finalnego.

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Tabela 13.13. Bezpośrednie współczynniki liczby pracujących i mnożniki liczby pracujących dla 2005 r., układ produktowy, sektor prywatny

Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)	Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	25,26	19,83	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	0,50	5,18
02	Produkty gospodarki leśnej	3,26	10,52	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	0,58	7,57
03	Produkty rybactwa	10,81	15,28	31	Roboty budowlane	4,05	7,03
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	0,17	7,60	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	4,05	4,70
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	2,05	4,49	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	4,66	5,43
06	Artykuły spożywcze i napoje	3,87	10,10	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	9,67	5,50
07	Wyroby tytoniowe	1,63	4,18	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	8,61	6,76
08	Wyroby włókiennicze	7,48	5,33	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	3,64	7,13

Tab. 13.13 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
09	Odzież i wyroby futrzarskie	15,91	5,10	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	0,75	4,53
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	11,36	7,32	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	2,78	5,76
11	Drewno i wyroby z drewna	6,23	9,21	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	1,31	3,64
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	3,17	4,91	40	Usługi pośrednictwa finansowego	3,20	2,58
13	Druki i zapisane nośniki informacji	4,16	4,73	41	Usługi ubezpieczeniowe	1,26	2,43
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	0,34	1,85	42	Usługi pomocnicze finansowe	5,55	3,73
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	1,95	3,82	43	Usługi związane z nieruchomościami	1,72	3,27
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	3,80	5,02	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	3,89	3,84
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	4,46	6,49	45	Usługi informatyczne	4,57	5,15
18	Metale	2,48	4,88	46	Usługi badawczo-rozwojowe	0,59	5,03
19	Wyroby metalowe gotowe	4,79	7,00	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	6,07	6,15
20	Maszyny i urządzenia	3,94	6,59	48	Usługi administracji publicznej	0,09	7,44
21	Maszyny biurowe i komputery	2,78	4,27	49	Usługi edukacji	1,18	5,09
22	Maszyny i aparatura elektryczna	3,84	4,93	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	3,18	4,16
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	2,32	2,84	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	2,09	7,12
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	5,67	6,21	52	Usługi organizacji członkowskich	3,38	4,60
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	1,92	3,45	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	2,88	5,65
26	Sprzęt transportowy pozostały	3,63	8,24	54	Usługi pozostałe	12,52	4,72
27	Meble i wyroby pozostałe	6,97	8,29	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,00	0,84
28	Surowce wtórne	3,65	6,70		Ogółem	4,67	6,18

(1) Pracujący na 1 mln zł produkcji globalnej, (2) Pracujący na 1 mln zł popytu finalnego.

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Tabela 13.14. Wskaźniki udziału pracujących w sektorze prywatnym w ogólnej liczbie pracujących w 2005 r., układ produktowy, w %

Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)	Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	99,3	97,6	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	20,4	48,2
02	Produkty gospodarki leśnej	45,1	55,3	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	8,0	20,5
03	Produkty rybactwa	83,0	83,7	31	Roboty budowlane	94,5	90,1
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	2,7	24,5	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	97,9	90,5
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	65,6	69,7	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	97,1	88,4
06	Artykuły spożywcze i napoje	96,6	94,1	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	98,8	94,6
07	Wyroby tytoniowe	94,5	90,3	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	92,2	90,5
08	Wyroby włókiennicze	95,6	91,8	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	59,4	64,6
09	Odzież i wyroby futrzarskie	98,0	95,7	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	50,3	71,4
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	96,2	93,3	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	78,8	76,3
11	Drewno i wyroby z drewna	97,2	88,4	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	37,9	58,0
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	97,4	84,0	40	Usługi pośrednictwa finansowego	69,7	72,2
13	Druki i zapisane nośniki informacji	91,9	87,3	41	Usługi ubezpieczeniowe	62,3	71,5
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	63,1	54,5	42	Usługi pomocnicze finansowe	85,8	83,8
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	80,8	77,9	43	Usługi związane z nieruchomościami	75,5	69,6
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	96,8	89,5	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	85,4	81,9
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	96,1	86,8	45	Usługi informatyczne	94,9	86,9
18	Metale	86,9	78,2	46	Usługi badawczo-rozwojowe	9,1	26,0
19	Wyroby metalowe gotowe	93,1	88,1	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	91,2	86,3
20	Maszyny i urządzenia	82,9	82,4	48	Usługi administracji publicznej	0,8	11,2
21	Maszyny biurowe i komputery	97,8	87,3	49	Usługi edukacji	6,7	11,5

Tab. 13.14 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
22	Maszyny i aparatura elektryczna	94,6	87,0	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	22,9	29,6
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	93,3	87,3	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	35,3	47,3
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	87,9	85,0	52	Usługi organizacji członkowskich	99,3	88,7
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	96,0	88,9	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	39,7	53,3
26	Sprzęt transportowy pozostały	65,1	71,2	54	Usługi pozostałe	96,0	93,5
27	Meble i wyroby pozostałe	98,7	92,8	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	–	90,2
28	Surowce wtórne	93,4	83,6		Ogółem	71,3	71,3

(1) Bezpośrednie, (2) Pełne, przy uwzględnieniu powiązań międzygałęziowych.

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Tabela 13.15. Oszacowanie zawartości nakładów pracy w eksporcie w 2005 r., pracujący w układzie produktowym w tys., sektor publiczny

Lp.	Nazwa skrócona	Do UE	Poza UE	Lp.	Nazwa skrócona	Do UE	Poza UE
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	1,8	0,6	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	21,1	5,4
02	Produkty gospodarki leśnej	7,0	1,6	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	4,3	1,2
03	Produkty rybactwa	0,1	0,0	31	Roboty budowlane	2,9	0,8
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	47,8	8,2	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	1,4	0,3
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	2,5	1,0	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	4,6	1,4
06	Artykuły spożywcze i napoje	2,9	0,9	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	2,9	0,9
07	Wyroby tytoniowe	0,0	0,0	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	1,1	0,3
08	Wyroby włókiennicze	1,7	0,8	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	59,6	12,4
09	Odzież i wyroby futrzarskie	1,9	0,2	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	2,3	1,0

Tab. 13.15 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	0,4	0,2	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	6,1	2,0
11	Drewno i wyroby z drewna	1,9	0,4	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	14,2	4,0
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	0,6	0,3	40	Usługi pośrednictwa finansowego	5,4	1,5
13	Druki i zapisane nośniki informacji	1,3	0,4	41	Usługi ubezpieczeniowe	0,7	0,2
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	2,1	0,5	42	Usługi pomocnicze finansowe	0,7	0,2
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	6,8	3,1	43	Usługi związane z nieruchomościami	2,8	0,8
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	1,7	0,6	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	2,1	0,6
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	1,4	0,6	45	Usługi informatyczne	0,8	0,3
18	Metale	8,1	2,4	46	Usługi badawczo-rozwojowe	10,0	3,2
19	Wyroby metalowe gotowe	6,7	1,9	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	13,6	4,2
20	Maszyny i urządzenia	13,9	6,7	48	Usługi administracji publicznej	19,9	5,8
21	Maszyny biurowe i komputery	0,0	0,0	49	Usługi edukacji	5,2	1,5
22	Maszyny i aparatura elektryczna	3,1	0,7	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	3,9	1,4
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	1,3	0,3	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	5,2	1,5
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	1,3	0,5	52	Usługi organizacji członkowskich	0,0	0,0
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	3,2	0,5	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	7,3	2,3
26	Sprzęt transportowy pozostały	10,4	6,8	54	Usługi pozostałe	0,3	0,1
27	Meble i wyroby pozostałe	1,4	0,3	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,0	0,0
28	Surowce wtórne	0,2	0,1		Ogółem	330,2	93,0

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

Tabela 13.16. Oszacowanie zawartości nakładów pracy w eksporcie w 2005 r., pracujący w układzie produktowym w tys., sektor prywatny

Lp.	Nazwa skrócona	Do UE	Poza UE	Lp.	Nazwa skrócona	Do UE	Poza UE
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	257,2	87,9	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	5,4	1,4
02	Produkty gospodarki leśnej	5,8	1,3	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	0,4	0,1
03	Produkty rybactwa	0,7	0,1	31	Roboty budowlane	49,4	13,7
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	1,3	0,2	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	64,6	12,2
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	4,8	1,9	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	153,6	45,7
06	Artykuły spożywcze i napoje	82,4	26,9	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	235,2	70,0
07	Wyroby tytoniowe	0,2	0,2	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	13,2	4,1
08	Wyroby włókiennicze	37,7	17,2	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	87,2	18,2
09	Odzież i wyroby futrzarskie	94,8	11,5	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	2,3	1,0
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	10,7	4,2	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	22,5	7,3
11	Drewno i wyroby z drewna	66,7	15,4	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	8,7	2,4
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	22,3	10,3	40	Usługi pośrednictwa finansowego	12,5	3,5
13	Druki i zapisane nośniki informacji	14,3	4,4	41	Usługi ubezpieczeniowe	1,1	0,3
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	3,6	0,9	42	Usługi pomocnicze finansowe	4,4	1,3
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	28,4	12,8	43	Usługi związane z nieruchomościami	8,5	2,5
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	50,4	17,1	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	12,5	3,8
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	35,2	14,1	45	Usługi informatyczne	15,3	4,7
18	Metale	53,5	16,2	46	Usługi badawczo– rozwojowe	1,0	0,3
19	Wyroby metalowe gotowe	91,3	25,4	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	141,3	43,9
20	Maszyny i urządzenia	67,3	32,4	48	Usługi administracji publicznej	0,2	0,0

Tab. 13.16 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
21	Maszyny biurowe i komputery	2,1	0,5	49	Usługi edukacji	0,4	0,1
22	Maszyny i aparatura elektryczna	53,8	12,5	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	1,2	0,4
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	18,5	3,7	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	2,8	0,8
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	9,2	3,5	52	Usługi organizacji członkowskich	0,2	0,1
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	77,3	11,7	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	4,8	1,5
26	Sprzęt transportowy pozostały	19,4	12,7	54	Usługi pozostałe	8,2	2,4
27	Meble i wyroby pozostałe	102,7	22,1	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,0	0,0
28	Surowce wtórne	3,0	0,9		Ogółem	2072	610,0

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Pracujący*… 2005, 2006.

13.6. Wypadki przy pracy

Tabela 13.17. Bezpośrednie współczynniki wypadkowości i mnożniki wypadkowości dla 2005 r., układ produktowy, wypadki lżejsze

Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)	Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	15,6	45,0	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	20,9	62,4
02	Produkty gospodarki leśnej	56,0	103,8	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	65,4	86,3
03	Produkty rybactwa	108,6	146,0	31	Roboty budowlane	43,9	88,7
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	80,1	104,5	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	17,9	33,4
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	53,7	77,8	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	23,4	50,3
06	Artykuły spożywcze i napoje	46,0	91,3	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	42,3	63,7
07	Wyroby tytoniowe	22,7	44,4	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	39,2	72,6
08	Wyroby włókiennicze	45,1	68,3	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	47,3	72,0

Tab. 13.16 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
09	Odzież i wyroby futrzarskie	86,7	108,5	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	12,1	55,6
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	54,1	76,6	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	27,2	65,6
11	Drewno i wyroby z drewna	102,9	153,7	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	29,4	52,1
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	27,9	59,9	40	Usługi pośrednictwa finansowego	15,2	30,1
13	Druki i zapisane nośniki informacji	34,7	61,6	41	Usługi ubezpieczeniowe	6,5	25,2
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	4,7	23,3	42	Usługi pomocnicze finansowe	22,7	37,8
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	23,0	51,5	43	Usługi związane z nieruchomościami	12,7	37,6
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	49,7	78,2	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	22,1	42,5
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	63,3	103,2	45	Usługi informatyczne	25,2	44,9
18	Metale	53,1	87,8	46	Usługi badawczo-rozwojowe	35,8	58,9
19	Wyroby metalowe gotowe	83,5	124,1	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	35,7	65,3
20	Maszyny i urządzenia	70,0	108,4	48	Usługi administracji publicznej	48,2	61,4
21	Maszyny biurowe i komputery	22,5	49,8	49	Usługi edukacji	64,4	74,1
22	Maszyny i aparatura elektryczna	39,7	72,3	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	146,2	171,2
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	22,5	37,6	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	38,4	67,8
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	59,3	87,0	52	Usługi organizacji członkowskich	18,4	48,6
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	36,0	61,2	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	39,2	69,6
26	Sprzęt transportowy pozostały	106,4	158,1	54	Usługi pozostałe	74,2	88,6
27	Meble i wyroby pozostałe	99,9	146,5	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,0	11,9
28	Surowce wtórne	44,2	100,9		Ogółem	42,5	73,9

(1) Wypadki na 1 mld zł produkcji globalnej, (2) Wypadki na 1 mld zł popytu finalnego.

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*…2009, *Wypadki*… 2006.

Tabela 13.18. Bezpośrednie współczynniki wypadkowości i mnożniki wypadkowości dla 2005 r., układ produktowy, wypadki ciężkie

Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)	Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	0,237	0,573	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	0,236	0,706
02	Produkty gospodarki leśnej	1,117	1,895	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	0,667	0,930
03	Produkty rybactwa	0,048	0,357	31	Roboty budowlane	1,029	1,743
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	0,391	0,703	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	0,201	0,379
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	0,761	1,063	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	0,264	0,581
06	Artykuły spożywcze i napoje	0,429	0,958	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	0,473	0,736
07	Wyroby tytoniowe	0,210	0,474	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	0,520	0,898
08	Wyroby włókiennicze	0,224	0,472	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	0,560	0,841
09	Odzież i wyroby futrzarskie	0,349	0,585	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	0,144	0,624
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	2,089	2,385	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	0,324	0,771
11	Drewno i wyroby z drewna	2,724	3,611	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	0,066	0,324
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	0,405	0,828	40	Usługi pośrednictwa finansowego	0,098	0,245
13	Druki i zapisane nośniki informacji	0,456	0,782	41	Usługi ubezpieczeniowe	0,043	0,234
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	0,064	0,236	42	Usługi pomocnicze finansowe	0,176	0,332
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	0,201	0,542	43	Usługi związane z nieruchomościami	0,146	0,488
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	0,800	1,160	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	0,242	0,497
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	0,833	1,343	45	Usługi informatyczne	0,283	0,500
18	Metale	0,783	1,202	46	Usługi badawczo-rozwojowe	0,400	0,658
19	Wyroby metalowe gotowe	1,208	1,753	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	0,407	0,799

Tab. 13.18 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
20	Maszyny i urządzenia	0,860	1,364	48	Usługi administracji publicznej	0,281	0,456
21	Maszyny biurowe i komputery	0,204	0,535	49	Usługi edukacji	0,378	0,489
22	Maszyny i aparatura elektryczna	0,357	0,782	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	0,579	0,783
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	0,193	0,377	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	0,516	0,889
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	0,524	0,874	52	Usługi organizacji członkowskich	0,276	0,631
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	0,288	0,583	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	0,588	0,979
26	Sprzęt transportowy pozostały	0,802	1,365	54	Usługi pozostałe	1,085	1,276
27	Meble i wyroby pozostałe	1,416	2,165	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,000	0,117
28	Surowce wtórne	0,605	1,342		Ogółem	0,489	0,852

(1) Wypadki na 1 mld zł produkcji globalnej, (2) Wypadki na 1 mld zł popytu finalnego.

Źródło: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Wypadki*… 2006.

Tabela 13.19. Bezpośrednie współczynniki wypadkowości i mnożniki wypadkowości dla 2005 r., układ produktowy, wypadki śmiertelne

Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)	Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	0,173	0,348	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	0,111	0,443
02	Produkty gospodarki leśnej	1,754	2,573	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	0,389	0,533
03	Produkty rybactwa	2,482	2,821	31	Roboty budowlane	0,695	1,039
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	0,692	0,837	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	0,091	0,191
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	0,393	0,564	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	0,112	0,304
06	Artykuły spożywcze i napoje	0,134	0,408	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	0,209	0,352
07	Wyroby tytoniowe	0,063	0,207	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	0,101	0,287

Tab. 13.19 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
08	Wyroby włókiennicze	0,137	0,268	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	0,617	0,786
09	Odzież i wyroby futrzarskie	0,254	0,377	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	0,162	0,489
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	0,012	0,143	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	0,356	0,679
11	Drewno i wyroby z drewna	0,323	0,747	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	0,146	0,291
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	0,109	0,389	40	Usługi pośrednictwa finansowego	0,115	0,208
13	Druki i zapisane nośniki informacji	0,127	0,289	41	Usługi ubezpieczeniowe	0,050	0,163
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	0,005	0,151	42	Usługi pomocnicze finansowe	0,171	0,270
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	0,203	0,401	43	Usługi związane z nieruchomościami	0,082	0,275
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	0,292	0,476	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	0,141	0,277
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	0,281	0,544	45	Usługi informatyczne	0,158	0,279
18	Metale	0,244	0,455	46	Usługi badawczo-rozwojowe	0,225	0,365
19	Wyroby metalowe gotowe	0,252	0,468	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	0,226	0,427
20	Maszyny i urządzenia	0,219	0,429	48	Usługi administracji publicznej	0,288	0,385
21	Maszyny biurowe i komputery	0,089	0,263	49	Usługi edukacji	0,211	0,270
22	Maszyny i aparatura elektryczna	0,144	0,335	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	0,103	0,197
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	0,082	0,180	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	0,199	0,401
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	0,218	0,380	52	Usługi organizacji członkowskich	0,089	0,253
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	0,080	0,208	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	0,190	0,362
26	Sprzęt transportowy pozostały	0,225	0,452	54	Usługi pozostałe	0,358	0,446
27	Meble i wyroby pozostałe	0,264	0,521	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,000	0,061
28	Surowce wtórne	0,131	0,455		Ogółem	0,240	0,417

(1) Wypadki na 1 mld zł produkcji globalnej, (2) Wypadki na 1 mld zł popytu finalnego.

Źródło: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Wypadki*… 2006.

Tabela 13.20. Oszacowanie liczby wypadków przy pracy związanych z eksportem w 2005 r., wypadki lżejsze

Lp.	Nazwa skrócona	Do UE	Poza UE	Lp.	Nazwa skrócona	Do UE	Poza UE
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	159,1	54,4	29	Energia elektryczna, gaz, para wodna i gorąca woda	227,5	58,4
02	Produkty gospodarki leśnej	99,2	23,2	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	41,3	12,1
03	Produkty rybactwa	6,7	1,5	31	Roboty budowlane	535,6	148,7
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	607,1	104,3	32	Usługi w zakresie handlu pojazd. i ich naprawa, sprzed. paliw	286,1	54,1
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	126,7	50,0	33	Usługi w zakresie handlu hurtowego i komisowego	769,4	229,1
06	Artykuły spożywcze i napoje	978,8	319,9	34	Usługi w zakresie handlu detalicznego	1028,5	306,0
07	Wyroby tytoniowe	3,4	3,1	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	60,0	18,6
08	Wyroby włókiennicze	227,4	103,9	36	Usługi transportu lądowego i rurociągowego	1135,7	236,5
09	Odzież i wyroby futrzarskie	516,8	62,5	37	Usługi transportu wodnego i lotniczego	37,2	15,6
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	50,9	20,1	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	219,8	70,8
11	Drewno i wyroby z drewna	1102,3	253,9	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	195,6	54,6
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	196,0	90,7	40	Usługi pośrednictwa finansowego	59,3	16,7
13	Druki i zapisane nośniki informacji	119,5	36,9	41	Usługi ubezpieczeniowe	5,8	1,6
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	48,5	12,7	42	Usługi pomocnicze finansowe	18,1	5,1
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	335,3	151,4	43	Usługi związane z nieruchomościami	62,9	18,7
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	658,9	223,6	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	71,1	21,4
17	Wyroby z pozostałych surowców niemetalicznych	499,2	199,7	45	Usługi informatyczne	84,3	25,9
18	Metale	1146,5	348,1	46	Usługi badawczo-rozwojowe	61,1	19,6

Tab. 13.20 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
19	Wyroby metalowe gotowe	1590,2	442,0	47	Usługi związane z prowadzeniem działalności gospodarczej	830,2	258,0
20	Maszyny i urządzenia	1195,8	575,3	48	Usługi administracji publicznej	82,7	24,0
21	Maszyny biurowe i komputery	17,2	4,1	49	Usługi edukacji	20,5	6,0
22	Maszyny i aparatura elektryczna	557,1	129,3	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	53,5	19,8
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	179,6	36,0	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	52,0	15,5
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	96,0	36,3	52	Usługi organizacji członkowskich	0,9	0,3
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	1445,9	218,3	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	65,6	20,4
26	Sprzęt transportowy pozostały	569,1	371,8	54	Usługi pozostałe	48,4	14,0
27	Meble i wyroby pozostałe	1472,3	316,9	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,0	0,0
28	Surowce wtórne	36,2	11,3		Ogółem	20095	5873

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Wypadki*… 2006.

Tabela 13.21. Oszacowanie liczby wypadków przy pracy związanych z eksportem w 2005 r., wypadki ciężkie

Lp.	Nazwa skrócona	Do UE	Poza UE	Lp.	Nazwa skrócona	Do UE	Poza UE
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	2,41	0,82	29	Energia elektryczna, gaz, para wodna i gorąca woda	2,56	0,66
02	Produkty gospodarki leśnej	1,98	0,46	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	0,42	0,12
03	Produkty rybactwa	0,00	0,00	31	Roboty budowlane	12,54	3,48
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	2,96	0,51	32	Usługi w zakresie handlu pojazd. i ich naprawa, sprzed. paliw	3,21	0,61
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	1,80	0,71	33	Usługi w zakresie handlu hurtowego i komisowego	8,70	2,59

Tab. 13.21 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
06	Artykuły spożywcze i napoje	9,13	2,99	34	Usługi w zakresie handlu detalicznego	11,51	3,43
07	Wyroby tytoniowe	0,03	0,03	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	0,80	0,25
08	Wyroby włókiennicze	1,13	0,52	36	Usługi transportu lądowego i rurociągowego	13,42	2,80
09	Odzież i wyroby futrzarskie	2,08	0,25	37	Usługi transportu wodnego i lotniczego	0,44	0,19
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	1,97	0,77	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	2,62	0,84
11	Drewno i wyroby z drewna	29,18	6,72	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	0,44	0,12
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	2,85	1,32	40	Usługi pośrednictwa finansowego	0,38	0,11
13	Druki i zapisane nośniki informacji	1,57	0,48	41	Usługi ubezpieczeniowe	0,04	0,01
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	0,67	0,17	42	Usługi pomocnicze finansowe	0,14	0,04
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	2,93	1,32	43	Usługi związane z nieruchomościami	0,72	0,21
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	10,61	3,60	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	0,78	0,23
17	Wyroby z pozostałych surowców niemetalicznych	6,57	2,63	45	Usługi informatyczne	0,95	0,29
18	Metale	16,90	5,13	46	Usługi badawczo-rozwojowe	0,68	0,22
19	Wyroby metalowe gotowe	23,01	6,39	47	Usługi związane z prowadzeniem działalności gospodarczej	9,48	2,95
20	Maszyny i urządzenia	14,71	7,08	48	Usługi administracji publicznej	0,48	0,14
21	Maszyny biurowe i komputery	0,16	0,04	49	Usługi edukacji	0,12	0,04
22	Maszyny i aparatura elektryczna	5,01	1,16	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	0,21	0,08
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	1,54	0,31	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	0,70	0,21
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	0,85	0,32	52	Usługi organizacji członkowskich	0,01	0,00

Tab. 13.21 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	11,57	1,75	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	0,98	0,31
26	Sprzęt transportowy pozostały	4,29	2,80	54	Usługi pozostałe	0,71	0,20
27	Meble i wyroby pozostałe	20,87	4,49	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,00	0,00
28	Surowce wtórne	0,50	0,15		Ogółem	250,30	73,06

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Wypadki*… 2006.

Tabela 13.22. Oszacowanie liczby wypadków przy pracy związanych z eksportem w 2005 r., wypadki śmiertelne

Lp.	Nazwa skrócona	Do UE	Poza UE	Lp.	Nazwa skrócona	Do UE	Poza UE
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	1,758	0,601	29	Energia elektryczna, gaz, para wodna i gorąca woda	1,204	0,309
02	Produkty gospodarki leśnej	3,107	0,727	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	0,245	0,072
03	Produkty rybactwa	0,153	0,033	31	Roboty budowlane	8,467	2,351
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	5,244	0,901	32	Usługi w zakresie handlu pojazd. i ich naprawa, sprzed. paliw	1,447	0,274
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	0,926	0,365	33	Usługi w zakresie handlu hurtowego i komisowego	3,695	1,100
06	Artykuły spożywcze i napoje	2,850	0,931	34	Usługi w zakresie handlu detalicznego	5,090	1,515
07	Wyroby tytoniowe	0,010	0,009	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	0,155	0,048
08	Wyroby włókiennicze	0,691	0,316	36	Usługi transportu lądowego i rurociągowego	14,796	3,081
09	Odzież i wyroby futrzarskie	1,513	0,183	37	Usługi transportu wodnego i lotniczego	0,498	0,209
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	0,011	0,004	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	2,883	0,929
11	Drewno i wyroby z drewna	3,461	0,797	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	0,971	0,271
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	0,765	0,354	40	Usługi pośrednictwa finansowego	0,446	0,126

Tab. 13.22 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
13	Druki i zapisane nośniki informacji	0,437	0,135	41	Usługi ubezpieczeniowe	0,044	0,012
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	0,056	0,015	42	Usługi pomocnicze finansowe	0,137	0,039
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	2,955	1,334	43	Usługi związane z nieruchomościami	0,406	0,121
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	3,868	1,313	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	0,453	0,136
17	Wyroby z pozostałych surowców niemetalicznych	2,219	0,888	45	Usługi informatyczne	0,527	0,162
18	Metale	5,258	1,596	46	Usługi badawczo-rozwojowe	0,384	0,123
19	Wyroby metalowe gotowe	4,806	1,336	47	Usługi związane z prowadzeniem działalności gospodarczej	5,254	1,633
20	Maszyny i urządzenia	3,749	1,803	48	Usługi administracji publicznej	0,495	0,144
21	Maszyny biurowe i komputery	0,068	0,016	49	Usługi edukacji	0,067	0,020
22	Maszyny i aparatura elektryczna	2,013	0,467	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	0,038	0,014
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	0,654	0,131	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	0,269	0,080
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	0,353	0,134	52	Usługi organizacji członkowskich	0,004	0,002
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	3,222	0,486	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	0,319	0,099
26	Sprzęt transportowy pozostały	1,202	0,785	54	Usługi pozostałe	0,234	0,068
27	Meble i wyroby pozostałe	3,891	0,838	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,000	0,000
28	Surowce wtórne	0,107	0,033		Ogółem	103,87	29,47

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Wypadki*… 2006.

13.7. Emisja zanieczyszczeń

Tabela 13.23. Bezpośrednie współczynniki emisji i mnożniki emisji dla 2005 r., układ produktowy, zanieczyszczenia pyłowe

Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)	Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	0,5	55,1	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	887,8	963,7
02	Produkty gospodarki leśnej	0,0	37,7	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	34,9	126,4
03	Produkty rybactwa	0,0	52,4	31	Roboty budowlane	5,9	71,2
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	47,8	119,8	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	2,5	21,6
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	414,1	478,7	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	17,8	53,8
06	Artykuły spożywcze i napoje	54,5	133,5	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	14,1	52,3
07	Wyroby tytoniowe	0,1	34,8	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	5,5	76,2
08	Wyroby włókiennicze	74,6	141,0	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	5,4	51,8
09	Odzież i wyroby futrzarskie	2,6	43,4	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	1,2	38,5
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	30,5	77,3	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	2,1	42,9
11	Drewno i wyroby z drewna	186,2	281,8	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	2,5	29,4
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	188,0	280,0	40	Usługi pośrednictwa finansowego	2,1	21,4
13	Druki i zapisane nośniki informacji	2,9	39,3	41	Usługi ubezpieczeniowe	0,9	21,4
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	58,3	91,2	42	Usługi pomocnicze finansowe	2,8	20,9
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	121,8	218,4	43	Usługi związane z nieruchomościami	14,0	161,3
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	20,5	89,1	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	15,0	42,5
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	151,1	282,0	45	Usługi informatyczne	3,0	20,7
18	Metale	214,8	352,8	46	Usługi badawczo-rozwojowe	4,4	45,8

Tab. 13.23 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
19	Wyroby metalowe gotowe	28,5	114,4	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	6,5	42,2
20	Maszyny i urządzenia	44,3	114,7	48	Usługi administracji publicznej	5,0	28,6
21	Maszyny biurowe i komputery	0,8	40,4	49	Usługi edukacji	7,5	39,0
22	Maszyny i aparatura elektryczna	16,1	86,2	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	6,0	43,6
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	3,9	31,2	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	27,7	143,7
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	11,4	53,9	52	Usługi organizacji członkowskich	0,0	55,1
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	4,9	37,0	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	0,2	44,2
26	Sprzęt transportowy pozostały	38,0	106,6	54	Usługi pozostałe	25,5	61,7
27	Meble i wyroby pozostałe	23,0	104,1	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,0	18,0
28	Surowce wtórne	156,1	339,3		Ogółem	56,6	98,5

(1) W kg na 1 mln zł produkcji globalnej, (2) W kg na 1 mln zł popytu finalnego.

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Ochrona środowiska*… 2006.

Tabela 13.24. Bezpośrednie współczynniki emisji i mnożniki emisji dla 2005 r., układ produktowy, dwutlenek siarki

Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)	Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	1	448	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	10 234	10 917
02	Produkty gospodarki leśnej	0	273	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	235	1 198
03	Produkty rybactwa	0	453	31	Roboty budowlane	47	464
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	104	794	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	9	174
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	4 221	4 837	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	127	427

Tab. 13.24 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
06	Artykuły spożywcze i napoje	101	723	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	109	442
07	Wyroby tytoniowe	0	290	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	14	603
08	Wyroby włókiennicze	135	719	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	23	481
09	Odzież i wyroby futrzarskie	4	352	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	3	299
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	62	451	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	4	369
11	Drewno i wyroby z drewna	141	734	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	13	249
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	526	1234	40	Usługi pośrednictwa finansowego	4	178
13	Druki i zapisane nośniki informacji	8	308	41	Usługi ubezpieczeniowe	1	183
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	885	1167	42	Usługi pomocnicze finansowe	4	165
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	569	1493	43	Usługi związane z nieruchomościami	136	1722
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	65	628	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	80	288
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	200	1310	45	Usługi informatyczne	9	157
18	Metale	377	1576	46	Usługi badawczo-rozwojowe	9	378
19	Wyroby metalowe gotowe	46	576	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	34	317
20	Maszyny i urządzenia	82	557	48	Usługi administracji publicznej	7	224
21	Maszyny biurowe i komputery	1	296	49	Usługi edukacji	10	336
22	Maszyny i aparatura elektryczna	42	485	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	9	360
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	4	223	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	197	1412
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	20	336	52	Usługi organizacji członkowskich	0	357
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	6	252	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	2	373

Tab. 13.24 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
26	Sprzęt transportowy pozostały	39	527	54	Usługi pozostałe	191	531
27	Meble i wyroby pozostałe	27	486	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0	143
28	Surowce wtórne	339	1 321		Ogółem	438	762

(1) W kg na 1 mln zł produkcji globalnej, (2) W kg na 1 mln zł popytu finalnego.

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Ochrona środowiska*… 2006.

Tabela 13.25. Bezpośrednie współczynniki emisji i mnożniki emisji dla 2005 r., układ produktowy, tlenek węgla

Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)	Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	1	122	29	Energia elektrycz., gaz, para wodna i gorąca woda	833	991
02	Produkty gospodarki leśnej	0	111	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	75	216
03	Produkty rybactwa	0	118	31	Roboty budowlane	14	362
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	29	192	32	Usługi w zakr. handlu pojaz. i ich napr., sprzed. paliw	4	57
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	644	804	33	Usługi w zakr. handlu hurtowego i komisowego	43	136
06	Artykuły spożywcze i napoje	79	244	34	Usługi w zakr. handlu detalicznego	28	112
07	Wyroby tytoniowe	0	67	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	8	138
08	Wyroby włókiennicze	104	216	36	Usługi transp. lądowego i rurociągowego	12	125
09	Odzież i wyroby futrzarskie	4	78	37	Usługi transp. wodnego i lotniczego	2	96
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	60	165	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	4	93
11	Drewno i wyroby z drewna	231	437	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	3	70
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	167	312	40	Usługi pośrednictwa finansowego	3	41
13	Druki i zapisane nośniki informacji	2	82	41	Usługi ubezpieczeniowe	1	45
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	260	321	42	Usługi pomocnicze finansowe	4	35

Tab. 13.25 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	343	524	43	Usługi związane z nieruchomościami	20	226
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	46	238	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	30	136
17	Wyroby z pozost. surowców niemetalicznych	2 166	2 622	45	Usługi informatyczne	6	47
18	Metale	3 239	3 806	46	Usługi badawczo-rozwojowe	11	102
19	Wyroby metalowe gotowe	295	894	47	Usługi związ. z prowadzeniem dział. gospodarczej	13	120
20	Maszyny i urządzenia	150	556	48	Usługi administracji publicznej	7	61
21	Maszyny biurowe i komputery	32	223	49	Usługi edukacji	10	55
22	Maszyny i aparatura elektryczna	91	554	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	8	77
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	9	107	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	38	226
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	57	230	52	Usługi organizacji członkowskich	0	212
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	12	137	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	0	120
26	Sprzęt transportowy pozostały	55	340	54	Usługi pozostałe	136	207
27	Meble i wyroby pozostałe	54	272	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0	35
28	Surowce wtórne	106	1 461		Ogółem	167	291

(1) W kg na 1 mln zł produkcji globalnej, (2) W kg na 1 mln zł popytu finalnego.

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Ochrona środowiska*… 2006.

Tabela 13.26. Bezpośrednie współczynniki emisji i mnożniki emisji dla 2005 r., układ produktowy, dwutlenek węgla

Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)	Lp.	Nazwa skrócona	(1)	(2)
1	2	3	4	5	6	7	8
01	Produkty rolnictwa i łowiectwa	0,3	108,4	29	Energia elektryczna, gaz, para wodna i gorąca woda	2 309,1	2471
02	Produkty gospodarki leśnej	0,0	70,2	30	Woda; pobór, oczyszczanie i rozprowadzanie wody	52,8	275,0
03	Produkty rybactwa	0,0	108,9	31	Roboty budowlane	10,6	136,3

Tab. 13.26 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
04	Węgiel kamienny i brunatny; torf	26,6	188,2	32	Usługi w zakresie handlu pojazd. i ich naprawa, sprzed. paliw	2,3	42,8
05	Ropa naftowa i gaz ziemny, rudy metali, surowce górnictwa poz.	979,1	1 126,3	33	Usługi w zakresie handlu hurtowego i komisowego	32,1	106,2
06	Artykuły spożywcze i napoje	27,9	179,4	34	Usługi w zakresie handlu detalicznego	26,1	107,2
07	Wyroby tytoniowe	3,3	73,4	35	Usługi hotelarskie i gastronomiczne	3,7	144,7
08	Wyroby włókiennicze	29,9	167,0	36	Usługi transportu lądowego i rurociągowego	6,2	115,4
09	Odzież i wyroby futrzarskie	1,1	82,9	37	Usługi transportu wodnego i lotniczego	0,7	73,0
10	Skóry wyprawione i wyroby ze skór wyprawionych	10,8	105,8	38	Usługi wspomagające transport; usługi turystyczne	1,1	88,9
11	Drewno i wyroby z drewna	72,4	225,0	39	Usługi pocztowe i telekomunikacyjne	3,2	60,6
12	Masa włóknista, papier i wyroby z papieru	180,4	355,0	40	Usługi pośrednictwa finansowego	1,0	43,2
13	Druki i zapisane nośniki informacji	2,9	76,6	41	Usługi ubezpieczeniowe	0,3	44,8
14	Koks, produkty rafinacji ropy naftowej	218,7	285,3	42	Usługi pomocnicze finansowe	1,1	39,6
15	Chemikalia, wyroby chemiczne	160,4	379,2	43	Usługi związane z nieruchomościami	31,4	396,3
16	Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	21,2	164,2	44	Usługi wynajmu maszyn i urządzeń	20,8	76,2
17	Wyroby z pozostałych surowców niemetalicznych	373,5	668,0	45	Usługi informatyczne	2,3	38,2
18	Metale	154,8	443,6	46	Usługi badawczo-rozwojowe	2,7	91,3
19	Wyroby metalowe gotowe	20,2	158,3	47	Usługi związane z prowadzeniem działalności gospodarczej	8,5	80,9
20	Maszyny i urządzenia	20,0	141,7	48	Usługi administracji publicznej	1,9	54,2
21	Maszyny biurowe i komputery	6,6	81,6	49	Usługi edukacji	2,8	78,3
22	Maszyny i aparatura elektryczna	13,7	131,3	50	Usługi ochrony zdrowia i pomocy społecznej	2,4	85,6

Tab. 13.26 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8
23	Sprzęt i wyposażenie radiowe, telewizyjne i telekom.	1,7	59,4	51	Usługi w zakresie gospodarki ściekami	45,6	327,2
24	Urządzenia oraz instrumenty medyczne i precyzyjne	11,6	91,3	52	Usługi organizacji członkowskich	0,0	101,6
25	Pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy	2,9	63,5	53	Usługi związane z kulturą, rekreacją i sportem	0,5	93,7
26	Sprzęt transportowy pozostały	11,5	132,2	54	Usługi pozostałe	47,2	128,6
27	Meble i wyroby pozostałe	8,1	130,1	55	Usługi świadczone przez gospodarstwa domowe	0,0	34,8
28	Surowce wtórne	11,8	259,1		Ogółem	108,3	188,6

(1) W t na 1 mln zł produkcji globalnej, (2) w t na 1 mln zł popytu finalnego.

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie: *Bilans*… 2009, *Rachunek*… 2009, *Ochrona środowiska*… 2006.

13.8. Mnożniki cen importu dla 2005 r.

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,015054	0,000097	0,000418	0,000721	0,023871	0,012982	0,000000	0,000484
2	0,001004	0,000580	0,000080	0,001356	0,019188	0,001557	0,000001	0,001953
3	0,009713	0,000077	0,003979	0,000480	0,046880	0,004982	0,000001	0,004492
4	0,000340	0,000104	0,000020	0,000515	0,013624	0,000462	0,000001	0,000874
5	0,000245	0,000067	0,000019	0,000499	0,030995	0,000422	0,000000	0,000661
6	0,027332	0,000324	0,003750	0,000570	0,021433	0,065032	0,000001	0,001208
7	0,166215	0,000189	0,000057	0,000265	0,009487	0,001572	0,019774	0,000928
8	0,020374	0,000161	0,000105	0,000421	0,009941	0,002046	0,000058	0,175796
9	0,001983	0,000092	0,000056	0,000250	0,008979	0,001946	0,000007	0,245571
10	0,016629	0,000170	0,000107	0,000295	0,009794	0,030978	0,000001	0,027106
11	0,000608	0,015662	0,000057	0,000533	0,015942	0,001425	0,000001	0,001343
12	0,000415	0,006705	0,000044	0,002114	0,014207	0,002287	0,000001	0,001856
13	0,000325	0,000155	0,000032	0,000230	0,007411	0,000767	0,000001	0,000955
14	0,000123	0,000027	0,000015	0,003163	0,635339	0,000298	0,000000	0,000265
15	0,001399	0,000126	0,000069	0,001036	0,046634	0,003233	0,000001	0,001019
16	0,010875	0,000383	0,000049	0,000424	0,015793	0,001123	0,000001	0,012458
17	0,000867	0,000285	0,000042	0,001431	0,041521	0,000977	0,000001	0,002437
18	0,000259	0,000159	0,000031	0,001548	0,105083	0,000639	0,000000	0,000938
19	0,000325	0,000140	0,000033	0,000432	0,021092	0,000774	0,000001	0,000994
20	0,000428	0,000130	0,000037	0,000379	0,017160	0,000809	0,000001	0,001303
21	0,000323	0,000091	0,000048	0,000232	0,011875	0,000970	0,000001	0,000677

22	0,000526	0,000188	0,000043	0,000667	0,018161	0,000940	0,000001	0,001215
23	0,000259	0,000078	0,000040	0,000167	0,006384	0,000809	0,000001	0,000561
24	0,000417	0,000157	0,000034	0,000248	0,010004	0,000749	0,000001	0,001767
25	0,000330	0,000078	0,000026	0,000189	0,007306	0,000552	0,000001	0,008639
26	0,000338	0,000132	0,000032	0,000371	0,014657	0,000749	0,000001	0,001607
27	0,001125	0,002926	0,000077	0,000374	0,012840	0,009643	0,000008	0,036315
28	0,000416	0,000136	0,000034	0,000871	0,061388	0,000717	0,000001	0,002398
29	0,000293	0,000095	0,000026	0,007652	0,101553	0,000567	0,000000	0,000792
30	0,000185	0,000055	0,000013	0,000680	0,016120	0,000301	0,000000	0,000558
31	0,001050	0,000449	0,000045	0,000341	0,021480	0,000926	0,000001	0,001644
32	0,000191	0,000055	0,000015	0,000146	0,010735	0,000358	0,000000	0,000742
33	0,001434	0,000214	0,000460	0,000266	0,018600	0,008266	0,000002	0,002431
34	0,001230	0,000158	0,000135	0,000264	0,011372	0,002913	0,000001	0,001597
35	0,006796	0,000174	0,000740	0,000447	0,015046	0,015829	0,000105	0,002005
36	0,000376	0,000083	0,000020	0,000513	0,057273	0,000422	0,000001	0,000836
37	0,000731	0,000079	0,000099	0,000266	0,021832	0,001708	0,000017	0,000851
38	0,001010	0,000114	0,000175	0,000359	0,033057	0,002106	0,000009	0,000886
39	0,000210	0,000079	0,000024	0,000178	0,007144	0,000548	0,000000	0,000691
40	0,000225	0,000060	0,000027	0,000142	0,007463	0,000530	0,000000	0,000512
41	0,000318	0,000098	0,000029	0,000232	0,028403	0,000608	0,000001	0,000469
42	0,000138	0,000076	0,000016	0,000123	0,003589	0,000362	0,000001	0,000329
43	0,000256	0,000116	0,000016	0,001118	0,019569	0,000346	0,000000	0,000456
44	0,000220	0,000075	0,000017	0,000175	0,011183	0,000407	0,000001	0,001062
45	0,000201	0,000064	0,000023	0,000112	0,005129	0,000528	0,000001	0,000520
46	0,000595	0,000078	0,000036	0,000268	0,007418	0,000700	0,000001	0,001667
47	0,000501	0,000157	0,000042	0,000221	0,009628	0,001204	0,000001	0,001814
48	0,000325	0,000065	0,000023	0,000170	0,007498	0,000698	0,000000	0,001448
49	0,000271	0,000043	0,000036	0,000238	0,005527	0,000762	0,000000	0,000243
50	0,000513	0,000045	0,000051	0,000253	0,007661	0,001226	0,000000	0,000456
51	0,000281	0,000087	0,000020	0,000897	0,031579	0,000456	0,000000	0,000838
52	0,001492	0,000406	0,000162	0,000332	0,012016	0,003015	0,000001	0,002779
53	0,000406	0,000222	0,000044	0,000283	0,009375	0,001224	0,000002	0,002802
54	0,000331	0,000187	0,000016	0,000242	0,008162	0,000372	0,000000	0,001330
55	0,000317	0,000061	0,000024	0,000105	0,003542	0,000718	0,000000	0,011351

Lp.	9	10	11	12	13	14	15	16
1	0,000046	0,000065	0,000417	0,002873	0,000167	0,003759	0,039139	0,003341
2	0,000892	0,000399	0,002190	0,004341	0,000416	0,004193	0,012998	0,006340
3	0,000056	0,000149	0,000353	0,002543	0,000223	0,016091	0,011759	0,002917
4	0,000482	0,000170	0,000523	0,001531	0,000183	0,003063	0,011307	0,004909
5	0,000042	0,000117	0,000352	0,002375	0,000216	0,008685	0,008610	0,003886
6	0,000244	0,000168	0,000561	0,013272	0,000359	0,004829	0,027696	0,009187
7	0,000023	0,000130	0,000393	0,045532	0,000411	0,003046	0,024528	0,002424
8	0,000858	0,000694	0,000345	0,011360	0,000234	0,004007	0,114378	0,015311
9	0,001366	0,002435	0,000415	0,004274	0,000310	0,002291	0,015453	0,003727
10	0,000036	0,198676	0,000893	0,005913	0,000280	0,002719	0,067309	0,013378
11	0,000296	0,000240	0,070102	0,022475	0,000308	0,007518	0,058774	0,008509
12	0,000061	0,000171	0,001043	0,229416	0,000672	0,005827	0,043384	0,010891

13	0,000019	0,000134	0,000356	0,130399	0,026539	0,003310	0,041929	0,006891
14	0,000054	0,000046	0,000134	0,000701	0,000079	0,032537	0,012969	0,001377
15	0,000122	0,000100	0,000600	0,008597	0,000458	0,010405	0,269512	0,010695
16	0,000035	0,000113	0,000858	0,006158	0,000376	0,005595	0,176018	0,101914
17	0,000050	0,000171	0,002210	0,013124	0,000686	0,012234	0,048542	0,009219
18	0,000266	0,000094	0,000514	0,002413	0,000205	0,009053	0,017856	0,005986
19	0,000154	0,000120	0,001076	0,003065	0,000297	0,006782	0,025269	0,010222
20	0,000184	0,000161	0,000833	0,003110	0,000345	0,004783	0,020290	0,015852
21	0,000029	0,000112	0,000439	0,003321	0,000488	0,003206	0,008179	0,007314
22	0,000049	0,000197	0,001455	0,005339	0,000277	0,006546	0,043887	0,064453
23	0,000015	0,000064	0,000999	0,002004	0,000180	0,003031	0,014259	0,011367
24	0,000031	0,000269	0,001218	0,004452	0,000352	0,003540	0,020605	0,016546
25	0,000075	0,002403	0,000707	0,002899	0,000221	0,003955	0,021699	0,040816
26	0,000198	0,000222	0,001452	0,002811	0,000615	0,003428	0,032689	0,007175
27	0,000272	0,016111	0,033876	0,013611	0,000847	0,008020	0,045385	0,025589
28	0,000107	0,000114	0,000471	0,003178	0,000256	0,010041	0,014402	0,005948
29	0,000109	0,000119	0,000619	0,002129	0,000321	0,004920	0,009902	0,006879
30	0,000028	0,000093	0,000324	0,001311	0,000140	0,001927	0,009825	0,004243
31	0,000294	0,000117	0,003824	0,003434	0,000272	0,007759	0,032372	0,039446
32	0,000013	0,000147	0,000288	0,002311	0,000322	0,003406	0,008617	0,007357
33	0,000052	0,000249	0,000821	0,007689	0,000780	0,006917	0,017197	0,007636
34	0,000045	0,000132	0,000766	0,005937	0,000635	0,003442	0,010261	0,004665
35	0,000067	0,000185	0,000577	0,005936	0,000313	0,002805	0,012521	0,004075
36	0,000024	0,000172	0,000438	0,002137	0,000255	0,062288	0,009674	0,006903
37	0,000032	0,000115	0,000417	0,002808	0,000389	0,054039	0,008853	0,003558
38	0,000026	0,000199	0,000474	0,004155	0,000503	0,016580	0,008582	0,003771
39	0,000019	0,000122	0,000382	0,004024	0,000655	0,001703	0,006616	0,003382
40	0,000010	0,000060	0,000164	0,004699	0,000640	0,000918	0,005555	0,001458
41	0,000011	0,000079	0,000224	0,009660	0,001424	0,002238	0,006498	0,002362
42	0,000010	0,000065	0,000197	0,004177	0,000508	0,000799	0,003266	0,001179
43	0,000042	0,000052	0,000643	0,002152	0,000197	0,002106	0,008483	0,004620
44	0,000043	0,000114	0,000740	0,002607	0,000336	0,002284	0,007838	0,004193
45	0,000012	0,000098	0,000307	0,003193	0,000951	0,001610	0,004647	0,001859
46	0,000019	0,000102	0,000416	0,003839	0,000755	0,003740	0,021454	0,003262
47	0,000035	0,000136	0,000617	0,009317	0,002358	0,002504	0,019848	0,007251
48	0,000026	0,000066	0,000322	0,003107	0,000249	0,002167	0,007934	0,003212
49	0,000010	0,000039	0,000157	0,004113	0,001590	0,000970	0,004661	0,001149
50	0,000019	0,000077	0,000260	0,001882	0,000249	0,001420	0,043653	0,002133
51	0,000037	0,000142	0,000512	0,001996	0,000261	0,004099	0,009295	0,005074
52	0,000040	0,000138	0,000725	0,020845	0,001435	0,002522	0,020682	0,004142
53	0,000039	0,000779	0,001856	0,009307	0,002407	0,002127	0,017762	0,004943
54	0,000264	0,000114	0,000907	0,001869	0,000194	0,001375	0,021091	0,001672
55	0,000071	0,001217	0,000106	0,002265	0,000089	0,001119	0,010137	0,001088

Lp.	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,001242	0,006062	0,002782	0,011885	0,000562	0,003559	0,001492	0,000157
2	0,001658	0,007796	0,004416	0,005593	0,002002	0,003297	0,003344	0,000154
3	0,000880	0,007809	0,003347	0,009797	0,000685	0,002982	0,002145	0,000266

4	0,001409	0,012957	0,004756	0,022708	0,000795	0,007892	0,002524	0,000308
5	0,001647	0,008580	0,004078	0,017535	0,000791	0,004894	0,002288	0,000210
6	0,001907	0,007499	0,003929	0,008535	0,001031	0,003684	0,002780	0,000203
7	0,000675	0,003668	0,002369	0,010819	0,000837	0,002164	0,002414	0,000108
8	0,001851	0,004406	0,002046	0,013032	0,000977	0,002253	0,001948	0,000127
9	0,002290	0,003121	0,001858	0,007613	0,001184	0,002067	0,002430	0,000110
10	0,002017	0,004975	0,003827	0,005877	0,000722	0,002131	0,002340	0,000106
11	0,005726	0,010910	0,021893	0,007821	0,001116	0,004284	0,002943	0,000175
12	0,001261	0,006948	0,003419	0,012471	0,000874	0,003569	0,002485	0,000263
13	0,000945	0,003472	0,002364	0,005660	0,002076	0,002131	0,004308	0,000128
14	0,000427	0,002903	0,001170	0,005226	0,000299	0,001707	0,000832	0,000117
15	0,004018	0,007213	0,003525	0,008575	0,001240	0,003334	0,003298	0,000226
16	0,007140	0,017159	0,009115	0,003791	0,000949	0,003401	0,002200	0,000139
17	0,036184	0,012890	0,004670	0,008403	0,001031	0,004871	0,002623	0,000634
18	0,003445	0,200692	0,008337	0,009628	0,001194	0,017982	0,002157	0,000243
19	0,005593	0,169748	0,031756	0,014878	0,000963	0,006321	0,003074	0,000181
20	0,005773	0,094132	0,020386	0,081152	0,001716	0,034149	0,004962	0,001157
21	0,001287	0,038991	0,008063	0,008522	0,222653	0,019805	0,027592	0,000309
22	0,020156	0,080021	0,018278	0,007115	0,003918	0,088615	0,015282	0,001720
23	0,019377	0,010149	0,006501	0,004082	0,001375	0,018724	0,555131	0,000133
24	0,006949	0,037384	0,027499	0,006066	0,003953	0,045003	0,016005	0,029390
25	0,003684	0,060997	0,095515	0,016952	0,000830	0,019919	0,003337	0,000516
26	0,002402	0,088378	0,034821	0,054098	0,001392	0,022315	0,004322	0,003375
27	0,004790	0,024063	0,015653	0,006055	0,001154	0,003209	0,003118	0,000220
28	0,002527	0,103025	0,005115	0,008822	0,001098	0,008259	0,002743	0,000195
29	0,002259	0,010213	0,004436	0,010009	0,001217	0,012031	0,004883	0,000561
30	0,001080	0,005237	0,002201	0,010719	0,001089	0,003793	0,001902	0,000213
31	0,013974	0,021852	0,012554	0,011932	0,000894	0,014766	0,004541	0,000337
32	0,000832	0,004916	0,004301	0,008765	0,001544	0,005950	0,004312	0,000625
33	0,001928	0,009191	0,007067	0,006041	0,002266	0,005387	0,004830	0,000521
34	0,001334	0,004167	0,002577	0,006607	0,001862	0,002571	0,004495	0,000270
35	0,001838	0,004533	0,002422	0,004284	0,001276	0,002743	0,004168	0,000149
36	0,001222	0,007188	0,005161	0,004510	0,001445	0,007109	0,003846	0,000212
37	0,001155	0,008420	0,003795	0,008717	0,001447	0,004636	0,013368	0,000340
38	0,000945	0,004511	0,002979	0,003934	0,001423	0,003419	0,006893	0,000201
39	0,001423	0,004356	0,002388	0,002613	0,003073	0,004697	0,086591	0,000147
40	0,000572	0,001490	0,001190	0,001059	0,004130	0,001535	0,006043	0,000056
41	0,000442	0,001556	0,000984	0,001436	0,006413	0,001298	0,006476	0,000078
42	0,000364	0,001210	0,000879	0,000956	0,001707	0,001023	0,006076	0,000057
43	0,001869	0,005256	0,002407	0,003401	0,000749	0,004867	0,002821	0,000146
44	0,001339	0,005815	0,002599	0,027365	0,002966	0,002765	0,003202	0,000107
45	0,001039	0,002619	0,001667	0,002321	0,025070	0,005854	0,008787	0,000257
46	0,001774	0,005771	0,002537	0,005224	0,001281	0,006002	0,009806	0,005421
47	0,002062	0,007406	0,007627	0,004844	0,001589	0,005730	0,010011	0,000314
48	0,000933	0,003126	0,001851	0,010676	0,000697	0,003316	0,004740	0,000376
49	0,000380	0,001228	0,000686	0,001213	0,000476	0,001605	0,001751	0,000076
50	0,000886	0,002536	0,001463	0,002252	0,000569	0,003129	0,003093	0,003376
51	0,001521	0,006886	0,003891	0,004125	0,000875	0,003823	0,002932	0,000165

52	0,002242	0,008171	0,003037	0,003209	0,001043	0,003931	0,006428	0,000277
53	0,002004	0,006274	0,003078	0,004406	0,000849	0,006225	0,016096	0,000283
54	0,000832	0,002112	0,001371	0,002240	0,000573	0,001976	0,003073	0,000076
55	0,000363	0,000957	0,000621	0,001131	0,000244	0,000602	0,000907	0,000042

Lp.	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	0,001657	0,000053	0,000226	0	0,000132	0	0,000201	0,000001	0,000349	0,000110
2	0,007867	0,000172	0,000631	0	0,000069	0	0,000541	0,000001	0,000269	0,000088
3	0,002016	0,001544	0,001829	0	0,000110	0	0,000166	0,000001	0,000262	0,000085
4	0,001780	0,000151	0,000324	0	0,000202	0	0,000383	0,000001	0,000119	0,000039
5	0,004125	0,000202	0,000481	0	0,000167	0	0,000383	0,000001	0,000106	0,000035
6	0,003051	0,000086	0,000445	0	0,000167	0	0,000312	0,000001	0,000652	0,000209
7	0,001733	0,000058	0,000683	0	0,000078	0	0,000200	0,000001	0,000211	0,000068
8	0,001255	0,000041	0,000449	0	0,000161	0	0,000239	0,000001	0,000363	0,000117
9	0,001514	0,000041	0,000505	0	0,000093	0	0,000184	0,000001	0,000394	0,000136
10	0,001671	0,000046	0,001567	0	0,000111	0	0,000184	0,000001	0,000329	0,000112
11	0,004735	0,000132	0,000767	0	0,000175	0	0,000363	0,000001	0,000406	0,000133
12	0,002892	0,000103	0,000881	0	0,000197	0	0,000309	0,000001	0,000312	0,000100
13	0,001329	0,000058	0,000558	0	0,000090	0	0,000272	0,000002	0,000210	0,000073
14	0,001395	0,000057	0,000103	0	0,000046	0	0,000099	0,000000	0,000095	0,000043
15	0,002267	0,000091	0,000558	0	0,000913	0	0,000277	0,000001	0,000321	0,000103
16	0,002796	0,000121	0,000342	0	0,000201	0	0,000290	0,000001	0,000366	0,000127
17	0,004302	0,000112	0,000575	0	0,000241	0	0,000576	0,000001	0,000315	0,000109
18	0,002093	0,000070	0,000291	0	0,000314	0	0,000383	0,000001	0,000235	0,000075
19	0,004707	0,000060	0,000557	0	0,000130	0	0,005096	0,000001	0,000245	0,000079
20	0,006077	0,000066	0,001236	0	0,000127	0	0,000792	0,000001	0,000265	0,000089
21	0,001529	0,000059	0,000440	0	0,000071	0	0,000388	0,000001	0,000313	0,000099
22	0,002949	0,000078	0,001541	0	0,000114	0	0,001960	0,000001	0,000334	0,000107
23	0,001265	0,000047	0,001075	0	0,000092	0	0,000159	0,000001	0,000333	0,000105
24	0,001913	0,000054	0,003446	0	0,000086	0	0,000533	0,000001	0,000229	0,000074
25	0,239407	0,000048	0,000487	0	0,000100	0	0,000699	0,000001	0,000196	0,000064
26	0,002308	0,034014	0,001662	0	0,000132	0	0,000609	0,000001	0,000217	0,000070
27	0,005024	0,000088	0,042187	0	0,000130	0	0,000389	0,000001	0,000451	0,000146
28	0,005282	0,000149	0,000345	0	0,000210	0	0,000306	0,000002	0,000240	0,000077
29	0,002581	0,000096	0,000330	0	0,003301	0	0,000979	0,000002	0,000177	0,000057
30	0,003055	0,000028	0,000316	0	0,000282	0	0,000423	0,000001	0,000080	0,000026
31	0,003041	0,000067	0,000352	0	0,000089	0	0,008100	0,000001	0,000329	0,000106
32	0,012657	0,000050	0,000282	0	0,000045	0	0,000194	0,000002	0,000068	0,000031
33	0,002644	0,000112	0,000389	0	0,000077	0	0,000280	0,000002	0,004681	0,000098
34	0,001644	0,000056	0,000465	0	0,000090	0	0,000282	0,000001	0,000142	0,003109
35	0,001672	0,000063	0,001084	0	0,000160	0	0,000264	0,000002	0,000465	0,000148
36	0,024520	0,000961	0,000400	0	0,000108	0	0,000254	0,000001	0,000083	0,000030
37	0,004094	0,004725	0,000750	0	0,000076	0	0,000238	0,000002	0,000115	0,000042
38	0,008755	0,000581	0,000721	0	0,000089	0	0,000260	0,000001	0,000125	0,000044
39	0,001375	0,000254	0,000605	0	0,000062	0	0,000374	0,000001	0,000149	0,000061
40	0,002218	0,000026	0,000196	0	0,000045	0	0,000113	0,000001	0,000070	0,000023
41	0,000769	0,000035	0,000365	0	0,000037	0	0,000117	0,000001	0,000092	0,000031
42	0,000546	0,000030	0,000396	0	0,000043	0	0,000131	0,000001	0,000057	0,000020

43	0,001296	0,000035	0,000277	0	0,000469	0	0,000794	0,000001	0,000097	0,000036
44	0,003760	0,000090	0,002305	0	0,000052	0	0,000385	0,000003	0,000100	0,000035
45	0,001528	0,000043	0,000954	0	0,000040	0	0,000190	0,000003	0,000093	0,000035
46	0,001047	0,000034	0,000533	0	0,000120	0	0,000218	0,000002	0,000139	0,000045
47	0,001980	0,000112	0,000577	0	0,000073	0	0,001117	0,000003	0,000161	0,000059
48	0,000989	0,000043	0,001093	0	0,000252	0	0,000499	0,000178	0,000087	0,000029
49	0,000520	0,000017	0,001872	0	0,000095	0	0,000119	0,000001	0,000069	0,000022
50	0,000620	0,000027	0,000880	0	0,000114	0	0,000174	0,000001	0,000155	0,000050
51	0,006575	0,000058	0,000438	0	0,000343	0	0,000533	0,000002	0,000110	0,000037
52	0,002845	0,000052	0,000280	0	0,000084	0	0,000251	0,000001	0,000309	0,000104
53	0,002010	0,001984	0,005119	0	0,000101	0	0,000468	0,000002	0,000216	0,000072
54	0,001541	0,000026	0,000319	0	0,000092	0	0,000152	0,000001	0,000088	0,000037
55	0,000445	0,000017	0,000085	0	0,000051	0	0,000047	0,000000	0,000202	0,000064

Lp.	35	36	37	38	39	40	41	42
1	0,000000	0,001956	0,001135	0,000143	0,000164	0,000508	0,000550	0,000007
2	0,000001	0,002005	0,004583	0,000114	0,000224	0,000629	0,000143	0,000009
3	0,000000	0,002135	0,027562	0,000417	0,000315	0,000616	0,000162	0,000008
4	0,000001	0,000953	0,000754	0,000076	0,000117	0,000412	0,000376	0,000016
5	0,000001	0,003045	0,002683	0,000101	0,000254	0,000565	0,000150	0,000012
6	0,000001	0,004082	0,002449	0,000279	0,000309	0,000925	0,000390	0,000010
7	0,000000	0,003289	0,002243	0,000153	0,000419	0,000502	0,000499	0,000006
8	0,000000	0,003827	0,002483	0,000128	0,000201	0,000955	0,000222	0,000007
9	0,000001	0,002123	0,002120	0,000136	0,000251	0,000584	0,000443	0,000005
10	0,000001	0,001852	0,001748	0,000128	0,000217	0,000481	0,000119	0,000010
11	0,000001	0,005851	0,003187	0,000191	0,000285	0,000974	0,000288	0,000011
12	0,000001	0,004268	0,003351	0,000148	0,000202	0,000831	0,000292	0,000008
13	0,000001	0,001919	0,002326	0,000090	0,000313	0,000697	0,000206	0,000005
14	0,000000	0,003116	0,001203	0,000078	0,000082	0,000274	0,000116	0,000004
15	0,000001	0,002745	0,002853	0,000229	0,000344	0,000601	0,000265	0,000015
16	0,000001	0,002381	0,001955	0,000281	0,000242	0,000538	0,000250	0,000158
17	0,000001	0,003691	0,002547	0,000174	0,000255	0,000603	0,000284	0,000017
18	0,000000	0,002192	0,001330	0,000112	0,000157	0,000461	0,000163	0,000415
19	0,000000	0,002213	0,002146	0,000116	0,000278	0,000695	0,000230	0,000069
20	0,000001	0,002290	0,002519	0,000118	0,000227	0,000578	0,000409	0,000143
21	0,000001	0,003239	0,004693	0,000163	0,000385	0,000667	0,000434	0,000018
22	0,000001	0,002753	0,002785	0,000149	0,000234	0,000490	0,000235	0,000047
23	0,000000	0,003075	0,002592	0,000118	0,000156	0,000338	0,000117	0,000005
24	0,000001	0,001749	0,003960	0,000095	0,000272	0,000500	0,000284	0,000032
25	0,000000	0,002317	0,002178	0,000139	0,000274	0,000683	0,000161	0,000036
26	0,000001	0,003031	0,004624	0,000143	0,000229	0,000784	0,000465	0,000049
27	0,000001	0,003223	0,003020	0,000183	0,000338	0,000666	0,000256	0,000041
28	0,000001	0,001976	0,001394	0,000154	0,000247	0,000729	0,000192	0,000141
29	0,000001	0,002224	0,001346	0,000090	0,000196	0,000605	0,000370	0,000012
30	0,000001	0,000761	0,000482	0,000038	0,000127	0,000330	0,000316	0,000006
31	0,000000	0,005711	0,001699	0,000145	0,000212	0,000771	0,000436	0,000042
32	0,000001	0,006631	0,001697	0,000074	0,000574	0,000758	0,000669	0,000005
33	0,000001	0,015919	0,005854	0,001239	0,000892	0,001122	0,000410	0,000013

34	0,000001	0,005400	0,002590	0,000438	0,000636	0,000867	0,000398	0,000006
35	0,000001	0,002392	0,001557	0,000174	0,000248	0,000662	0,000268	0,000006
36	0,000001	0,002653	0,003526	0,000444	0,000401	0,000808	0,000582	0,000009
37	0,000001	0,007162	0,053279	0,004276	0,004663	0,001004	0,000946	0,000007
38	0,000001	0,020778	0,029429	0,013781	0,005659	0,001033	0,000561	0,000006
39	0,000001	0,001129	0,001677	0,000058	0,007989	0,001159	0,000158	0,000005
40	0,000000	0,000543	0,001394	0,000031	0,000434	0,041757	0,000650	0,000006
41	0,000000	0,000814	0,000904	0,000041	0,000568	0,001144	0,001018	0,000012
42	0,000000	0,000503	0,001025	0,000040	0,000404	0,004083	0,001433	0,000070
43	0,000000	0,001083	0,000758	0,000046	0,000183	0,000762	0,000161	0,000007
44	0,000001	0,000968	0,000993	0,000054	0,000254	0,002150	0,001040	0,000008
45	0,000002	0,000763	0,003754	0,000046	0,000750	0,000556	0,000306	0,000003
46	0,000001	0,000921	0,004377	0,000061	0,000255	0,000524	0,000134	0,000005
47	0,000001	0,002841	0,002847	0,000076	0,000336	0,001042	0,000289	0,000012
48	0,000089	0,001506	0,000594	0,000038	0,001625	0,000629	0,000154	0,000005
49	0,000000	0,000514	0,000458	0,000027	0,000093	0,000426	0,000047	0,000002
50	0,000000	0,000870	0,000622	0,000058	0,000203	0,000502	0,000072	0,000003
51	0,000001	0,001288	0,000997	0,000083	0,000224	0,000700	0,000153	0,000009
52	0,000001	0,001761	0,001164	0,000113	0,000489	0,002674	0,000151	0,000010
53	0,000001	0,001439	0,002689	0,000083	0,001506	0,000693	0,000243	0,000008
54	0,000001	0,000821	0,000520	0,000037	0,000314	0,000341	0,000188	0,000007
55	0,000000	0,000909	0,000503	0,000069	0,000102	0,000124	0,000059	0,000002

Lp.	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
1	0,000184	0,000191	0,000470	0,000120	0,002007	0	0	0	0	0	0,000019	0	0
2	0,000269	0,000358	0,000576	0,000130	0,002613	0	0	0	0	0	0,000040	0	0
3	0,000245	0,000210	0,000513	0,000136	0,002130	0	0	0	0	0	0,000028	0	0
4	0,000213	0,000896	0,000762	0,000203	0,001935	0	0	0	0	0	0,000033	0	0
5	0,000268	0,000258	0,000574	0,000148	0,002169	0	0	0	0	0	0,000040	0	0
6	0,000679	0,000410	0,001493	0,000149	0,005790	0	0	0	0	0	0,000050	0	0
7	0,000343	0,000267	0,002289	0,002548	0,007128	0	0	0	0	0	0,000061	0	0
8	0,000203	0,000264	0,000744	0,000428	0,002180	0	0	0	0	0	0,000032	0	0
9	0,000294	0,000214	0,000541	0,000080	0,004186	0	0	0	0	0	0,000051	0	0
10	0,000206	0,000699	0,000521	0,000214	0,002173	0	0	0	0	0	0,000031	0	0
11	0,000308	0,000652	0,000735	0,000152	0,002898	0	0	0	0	0	0,000041	0	0
12	0,000318	0,000509	0,000698	0,001361	0,003311	0	0	0	0	0	0,000047	0	0
13	0,000603	0,000522	0,002548	0,000074	0,015748	0	0	0	0	0	0,000123	0	0
14	0,000092	0,000154	0,000244	0,000343	0,000933	0	0	0	0	0	0,000012	0	0
15	0,000777	0,000298	0,001098	0,000387	0,006002	0	0	0	0	0	0,000064	0	0
16	0,000263	0,000547	0,000979	0,001045	0,003459	0	0	0	0	0	0,000037	0	0
17	0,000307	0,000562	0,001226	0,000475	0,002829	0	0	0	0	0	0,000044	0	0
18	0,000224	0,000689	0,000626	0,000207	0,002236	0	0	0	0	0	0,000034	0	0
19	0,000266	0,000528	0,000820	0,000388	0,003637	0	0	0	0	0	0,000042	0	0
20	0,000328	0,000458	0,002134	0,002899	0,005072	0	0	0	0	0	0,000055	0	0
21	0,000472	0,000249	0,010927	0,000091	0,003672	0	0	0	0	0	0,000072	0	0
22	0,000259	0,000364	0,000814	0,000385	0,002427	0	0	0	0	0	0,000039	0	0
23	0,000152	0,000228	0,000801	0,001015	0,001611	0	0	0	0	0	0,000022	0	0
24	0,000391	0,000238	0,001341	0,000325	0,003162	0	0	0	0	0	0,000067	0	0

25	0,000198	0,000468	0,002819	0,001519	0,002375	0	0	0	0	0	0,000032	0	0
26	0,000538	0,000669	0,001335	0,000636	0,006045	0	0	0	0	0	0,000096	0	0
27	0,001084	0,000488	0,000735	0,000171	0,004245	0	0	0	0	0	0,000044	0	0
28	0,000294	0,000485	0,000652	0,000171	0,002550	0	0	0	0	0	0,000041	0	0
29	0,000412	0,000600	0,001137	0,000135	0,006620	0	0	0	0	0	0,000065	0	0
30	0,000139	0,000195	0,000640	0,000389	0,001588	0	0	0	0	0	0,000020	0	0
31	0,000587	0,001688	0,000729	0,000192	0,007909	0	0	0	0	0	0,000035	0	0
32	0,000230	0,000409	0,001437	0,000057	0,004615	0	0	0	0	0	0,000040	0	0
33	0,000454	0,000322	0,001630	0,000133	0,008320	0	0	0	0	0	0,000058	0	0
34	0,000345	0,000233	0,001357	0,000175	0,007463	0	0	0	0	0	0,000049	0	0
35	0,000294	0,000286	0,000743	0,000102	0,003029	0	0	0	0	0	0,000038	0	0
36	0,000734	0,000607	0,000910	0,000132	0,003056	0	0	0	0	0	0,000035	0	0
37	0,000895	0,008599	0,001460	0,000122	0,002771	0	0	0	0	0	0,000043	0	0
38	0,002380	0,000361	0,001343	0,000099	0,003825	0	0	0	0	0	0,000056	0	0
39	0,000530	0,000505	0,003994	0,000084	0,016336	0	0	0	0	0	0,000103	0	0
40	0,000200	0,000100	0,001323	0,000041	0,002139	0	0	0	0	0	0,000033	0	0
41	0,000211	0,000126	0,001521	0,000060	0,002807	0	0	0	0	0	0,000035	0	0
42	0,000266	0,000107	0,002545	0,000033	0,002403	0	0	0	0	0	0,000046	0	0
43	0,000225	0,000313	0,000518	0,000061	0,002546	0	0	0	0	0	0,000035	0	0
44	0,000270	0,007568	0,001964	0,000101	0,002277	0	0	0	0	0	0,000048	0	0
45	0,001606	0,000544	0,015430	0,000341	0,004463	0	0	0	0	0	0,000069	0	0
46	0,000269	0,000121	0,001034	0,001691	0,002394	0	0	0	0	0	0,000045	0	0
47	0,003366	0,000448	0,002394	0,000107	0,021224	0	0	0	0	0	0,000652	0	0
48	0,000145	0,000136	0,000341	0,000047	0,004639	0	0	0	0	0	0,000031	0	0
49	0,000125	0,000082	0,000385	0,000025	0,001317	0	0	0	0	0	0,000022	0	0
50	0,000173	0,000214	0,000367	0,000045	0,001726	0	0	0	0	0	0,000027	0	0
51	0,000283	0,000317	0,000567	0,000112	0,002699	0	0	0	0	0	0,000044	0	0
52	0,000190	0,000182	0,000701	0,000136	0,002983	0	0	0	0	0	0,000043	0	0
53	0,000398	0,000391	0,001067	0,000074	0,006456	0	0	0	0	0	0,003931	0	0
54	0,000201	0,000390	0,001401	0,000038	0,001709	0	0	0	0	0	0,000036	0	0
55	0,000086	0,000054	0,000192	0,000034	0,001028	0	0	0	0	0	0,000012	0	0

Ź r ó d ł o: *Bilans*… 2009.

14. OD REDAKCJI

Doktor Michał Przybyliński jest adiunktem w Katedrze Teorii i Analiz Systemów Ekonomicznych Uniwersytetu Łódzkiego. Głównym obszarem jego zainteresowań badawczych jest zastosowanie metod analizy *input-output* (przepływów międzygałęziowych) do modelowania procesów, zachodzących w gospodarce narodowej, szczególnie w sferze handlu zagranicznego. Od początku swojej działalności naukowej uczestniczy w pracach nad budową i udoskonalaniem wielosektorowego modelu polskiej gospodarki IMPEC. Jednym z ważniejszych wątków w jego dorobku naukowym jest badanie wpływu handlu zagranicznego na środowisko naturalne.

Jest autorem lub współautorem 31 artykułów naukowych, z czego 6 opublikowanych za granicą. Prezentował wyniki swoich badań na ponad 30 konferencjach naukowych, w większości międzynarodowych, organizowanych m. in. przez International Input-Output Association, European Trade Study Group, International Trade and Finance Association, European Association for Evolutionary Political Economy, Regional Science Association. Doktor Przybyliński jest członkiem pierwszego z wymienionych stowarzyszeń.

Ponieważ model IMPEC rozwijany jest we współpracy z grupą badawczą Inforum (Uniwersytet Maryland), dr Przybyliński regularnie uczestniczy w konferencjach tej grupy. W 1999 r. obronił pracę doktorską pod tytułem *Handel zagraniczny polski w systemie modeli gospodarki światowej Inforum*. Brał udział w licznych projektach KBN i MNiSW, dwukrotnie pełniąc funkcję kierownika.

Prowadzi wykłady i ćwiczenia na kierunkach: informatyka i ekonometria, ekonomia oraz międzynarodowe stosunki gospodarcze. Zakres tematyczny jego zajęć obejmuje ekonometrię, badania operacyjne, prognozowanie, metody *input-output*, a także analizę wymiany międzynarodowej. Przez wiele lat był członkiem Komisji Dydaktycznej Instytutu Ekonometrii i Statystyki UŁ, a po reorganizacji Instytutu – członkiem Rady Kierunku Informatyka i Ekonometria. Jest inicjatorem powstania i opiekunem specjalności metody analityki gospodarczej na kierunku informatyka i ekonometria. Dzięki, m. in., jego staraniom specjalność ta została przekształcona w kierunek unikatowy – analityka gospodarcza, który jako jedyny w Polsce kierunek ekonomiczny uzyskał status kierunku zamawianego. Doktor Przybyliński pełni funkcje przewodniczącego Rady Kierunku Analityka Gospodarcza oraz opiekuna merytorycznego projektu EFS Analityka gospodarcza – studia z przyszłością. W latach 1999–2002 był delegatem do Rady Wydziału Ekonomiczno-Socjologicznego UŁ.