

Warszawa, 18 września 2020 r.

Dr hab. Krzysztof Marczewski, prof. SGH
Katedra Ekonomii Stosowanej
Kolegium Zarządzania i Finansów
Szkoła Główna Handlowa
Al. Niepodległości 162
02-554 Warszawa
Tel. +48 22 564 9298
E-mail: krzysztof.marczewski@sgh.waw.pl

**Recenzja dorobku dr. Łukasza Lacha
ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk społecznych w dyscyplinie ekonomia i finanse¹**

Ocena osiągnięcia naukowego wskazanego jako podstawa wniosku
o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Monografia zatytułowana: *Tracing key sectors and important input-output coefficients: Methods and applications* została opublikowana w bieżącym roku przez Wydawnictwo C.H.Beck. Liczy 297 stron i wyraźnie dzieli się na dwie części: teoretyczną (rozdziały 1-3) i empiryczną (rozdziały 4-5). Dotyczy kwestii badania struktury gospodarki narodowej i formułowania przesłanek dokonywania pożądanych zmian strukturalnych. Analiza jest prowadzona w ramach modelu przepływów międzygałęziowych V. Leontiefa, głównie w jego wersji statycznej, ale też z „wycieczką” do jego wersji dynamicznej, podjętą w rozdziałach 1 i 4. Lwią część monografii stanowi prezentacja metod identyfikacji tzw. kluczowych sektorów gospodarki i ważnych ogólnogospodarczo współczynników macierzy przepływów międzygałęziowych oraz zastosowań tych metod w odniesieniu do tablicy przepływów

¹ Podstawa wykonania recenzji: (i) pismo nr Z5.4000.25.2020.2.GS z dnia 30 czerwca 2020 r. Sekretarza Rady Doskonałości Naukowej prof. dr. hab. Bronisława Sitka informujące Rektora Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie o powołaniu mnie na posiedzeniu w dniu 30 czerwca 2020 r. przez Radę Doskonałości Naukowej na członka komisji habilitacyjnej – recenzenta dorobku naukowego dr. Łukasza Lacha ubiegającego się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk społecznych w dyscyplinie ekonomia i finanse, (ii) kopia pisma Rady Dyscypliny Ekonomia i Finanse Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie skierowanego przez Przewodniczącego Rady Dyscypliny Ekonomia i Finanse do członków Komisji Habilitacyjnej informującego o powołaniu na posiedzeniu w dniu 6 lipca 2020 r. Komisji Habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. Łukaszowi Lachowi w dziedzinie nauk społecznych w dyscyplinie ekonomia i finanse, (iii) pismo nr R-CPA-511-38/2020 z dnia 7 lipca 2020 r. Prorektora ds. Nauki Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie prof. dr. hab. Aleksiego Pocztońskiego informujące o powołaniu mnie w dniu 6 czerwca 2020 r. przez Radę Dyscypliny Ekonomia i Finanse w skład Komisji ds. postępowania habilitacyjnego dr. Łukasza Lacha i powierzeniu funkcji recenzenta, (iv) przekazana dokumentacja w sprawie tj. kserokopia wniosku habilitanta o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego wraz z kserokopiami 8 załączników, które zawierają dokument potwierdzający posiadanie stopnia doktora nauk ekonomicznych, autoreferat w języku polskim i angielskim, wykaz osiągnięć naukowych, opis udziału w pracach powstałych we współautorstwie, informacje o współpracy z instytucjami naukowymi krajowymi i zagranicznymi. Oceny zawarte w recenzji formułowałem kierując się art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DZ. U. z 2018 r. poz. 1668 z późn. zm) oraz Zasadami postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w Uniwersytecie Ekonomicznym w Krakowie, uregulowanymi w Uchwale Senatu Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie nr 54/2019 z dnia 23 września 2019 r.

międzygałęziowych dla gospodarki Polski. Przedmiot monografii jest zatem zakreślony wąsko. Dla zobrazowania tego stwierdzenia można posłużyć się przykładem podstawowej dla literatury z zakresu przepływów międzygałęziowych książki R. Millera i P. Blaira², w której zasadnicza tematyka monografii (od strony metodycznej) podnoszona jest tylko w dwu punktach XII rozdziału. Wysiłek autora nie jest więc skierowany na szerokie ujęcie kwestii badania struktury gospodarki i zmian strukturalnych, lecz na możliwie jak najbardziej szczegółowe, teoretycznie pogłębione i aktualne przedstawienie wycinka tej kwestii, zdefiniowanego poprzez wybrany zestaw metod.

Poniżej przedstawiam swoje uwagi w kolejności tekstu, a następnie na ich podstawie formułuję końcową ocenę.

Rozdział I zawiera wprowadzenie do analizy przepływów międzygałęziowych. Przedstawiony został podstawowy model Leontiefa, tkwiące u jego podstaw założenia oraz jego rozwinięcia dla przypadku modelu globalnego (międzynarodowego) oraz modelu z endogenicznym sektorem gospodarstw domowych. Następnie zaprezentowany został model Ghosha jako podażowa alternatywa popytowego modelu Leontiefa. Rozdział zamyka opis dynamicznego modelu Leontiefa wraz z autorską propozycją szacowania macierzy współczynników kapitałowych. W tym wstępnym rozdziale brakuje mi bardziej pogłębionego przedstawienia treści ekonomicznej modelu Leontiefa, a w szczególności wskazania na dualny charakter wersji wolumenowej i wersji cenowej tego modelu. W takim kontekście model Leontiefa jest przykładem najprostszego liniowego modelu równowagi ogólnej (nazywanego czasem modelem Walrasa-Cassela lub Walrasa-Leontiefa), co wykazali już ponad 60 lat temu Dorfman, Samuelson i Solow³. Autor, idąc tu śladem XII rozdziału książki Millera i Blaira, skoncentrował się natomiast na zestawieniu modelu Leontiefa z modelem Ghosha. Model Ghosha, w odróżnieniu od modelu Leontiefa, nie ma rozsądnej interpretacji ekonomicznej (przykładowo sugeruje on, że wzrost podaży pracy w *i*-tym dziale pociąga za sobą wzrost produkcji we wszystkich działach gospodarki, bez dodatkowych nakładów pierwotnych czynników produkcji w innych, niż dział *i*-ty, działach). Autor dostrzega tę ułomność, ale przechodzi nad nią do porządku dziennego. A czyni tak po to, by wprowadzić tzw. bezpośrednie i pełne współczynniki produktowe, liczone w ramach modelu Ghosha, które przydają się w definiowaniu miar powiązań międzydziałowych zorientowanych do przodu (forward linkages).

² R. Miller, P. Blair *Input-output analysis. Foundations and Extensions*, Cambridge University Press, New York 2009.

³ R. Dorfman, P. Samuelson, R. Solow, *Linear programming and economic analysis*, McGraw-Hill Book Company, New York 1958.

A przecież miary te można zdefiniować bez uciekania się do koncepcji Ghosha jako, że zachodzi zależność (por. Miller, Blair, s. 548): $G = \hat{x}^{-1}L\hat{x}$, gdzie G – macierz odwrotna Ghosha, L – macierz odwrotna Leontiefa, \hat{x} – macierz diagonalna produktów globalnych poszczególnych działów. Wzór ten wskazuje też na niezachowanie tzw. wspólnej stabilności macierzy G i L , choć, jak się ocenia, nie ma to istotnego znaczenia w empirycznych zastosowaniach.⁴ Brak pełniejszego odniesienia się do treści ekonomicznej modelu Leontiefa objawia się też w dość, moim zdaniem, powierzchownej krytyce (pkt. 1.6.4 oraz 2.8) modeli z rodziny CGE (Computable General Equilibrium). Modele te są bowiem bardziej elastyczne niż model Leontiefa dzięki wprowadzonej explicite nieliniowości, a także pozwalają wygodniej śledzić wzajemne oddziaływania wolumenów i cen w gospodarce w warunkach ograniczonych zasobów.⁵ To, że wyniki analiz empirycznych przy użyciu modeli CGE są wrażliwe na wybór tzw. reguły domknięcia i form funkcyjnych opisujących zachowania optymalizacyjne konsumentów i producentów nie pozbawia je przewagi nad modelem Leontiefa w analizie ex ante. W końcowej części rozdziału autor przedstawił propozycję nowego sposobu oszacowania współczynników wyjściowej macierzy współczynników kapitałowych drogą biproporcjonalnej korekty wyjściowej macierzy współczynników technicznych na podstawie danych historycznych o macierzach współczynników technicznych oraz wartościach działowych produktów globalnych i nieinwestycyjnych części produktów końcowych, które wystąpiły w T_s ostatnich okresach. Jest to udoskonalenie w stosunku do metody określania tej macierzy na podstawie obserwacji z jednego tylko okresu. W rezultacie zastosowania tej procedury otrzymywana jest więc „uśredniona, historyczna” macierz współczynników kapitałowych i ona ma stanowić punkt wyjścia do prognozowania. Jest to jednak mniej elastyczne podejście niż przedstawione we wcześniejszej pracy⁶, choć zapewnia jednoznaczność rozwiązania. Do prognozowania ścieżki wzrostu gospodarki w długim horyzoncie zaproponowany został dynamiczny model Leontiefa z dwoma generacjami techniki produkcji w każdym z działów: starą i nową. Osiągnięcie efektywnej ścieżki wzrostu gospodarki ma zapewnić minimalizacja dyskontowanych w czasie niewykorzystanych zdolności produkcyjnych, przy egzogenicznie zadanych: ścieżce wzrostu końcowego popytu nieinwestycyjnego i stopach deprecjacji majątku oraz początkowych wartościach macierzy współczynników technicznych oraz macierzy

⁴ Tamże, s. 551.

⁵ W modelu Leontiefa powiązania wolumenów i cen też występują, ale z racji jego liniowości konieczna jest łączna inspekcja jego strony prymalnej i strony dualnej.

⁶ H. Gurgul, Ł. Lach, On approximation the accelerator part in dynamic input-output models, Central European Journal of Operations Research, vol. 27, 2019.

współczynników kapitałowych. Sercem modelu, pierwszy raz przedstawionego w 2016 roku⁷, jest endogeniczna generacja postępu technicznego zarówno w odniesieniu do materiałochłonności jak i kapitałochłonności procesów produkcyjnych w poszczególnych działach gospodarki. Odbywa się ona poprzez nakłady na prace badawczo-rozwojowe. Efekty tych nakładów, modelowane przy pomocy działowych krzywych logistycznych, wyznaczają tempa, niosących nową technikę, korekt w dół początkowych wartości działowych współczynników technicznych i działowych współczynników kapitałowych, utożsamianych ze starą techniką. Równolegle rośnie udział (waga) w produkcji poszczególnych działów, produkcji realizowanej nową, stale ulepszaną techniką, kosztem produkcji realizowanej starą niezmienną techniką. Endogenizacja postępu technicznego nie obejmuje jednak parametrów działowych krzywych logistycznych, które zostały określone egzogenicznie na podstawie historycznej dynamiki i przeciętnego poziomu nakładów na prace badawczo-rozwojowe w poszczególnych działach w wybranym okresie w relacji do arbitralnie ustalonego przeciętnego okresu maksymalnego wzrostu.⁸ Jest to ciekawy model, ale o dyskusyjnych założeniach, zwłaszcza w kontekście prognoz w długim horyzoncie. Po pierwsze, czynnikiem sprawczym wzrostu gospodarczego są w modelu efekty nakładów na prace badawczo-rozwojowe, które w równym, choć zmieniającym się U-kształtnie w czasie, tempie powodują zarówno oszczędności materiałów jak i oszczędności kapitału w poszczególnych działach. Dlaczego na przykład autor wraz ze współautorem nie wybrali, zamiast nakładów na B+R, nakładów na edukację? Oraz dlaczego to tempo ma być równe, a zatem dlaczego postęp kapitałoszczędny musi iść w parze z postępem materiałoszczędnym? Po drugie, brak w modelu próby odniesienia się do ważnej w długim horyzoncie kwestii postępu pracooszczędnego. Po trzecie, brak w modelu próby uwzględnienia kwestii importu kapitału i rozróżnienia między nakładami inwestycyjnymi w postaci dóbr pochodzenia krajowego i dóbr z importu. No, ale można powiedzieć, że wszystko nie może być uwzględnione w jednym modelu.

Rozdział II zawiera opis różnych miar powiązań w łańcuchu produkcji, zarówno zorientowanych do tyłu (*backward linkages*) jak i do przodu (*forward linkages*), a także sposobów wyodrębniania grup tzw. sektorów kluczowych. Jest to czytelne przedstawienie i interpretacja najważniejszych wskaźników oraz metod i to od razu z uwzględnieniem w definicjach tzw. celów polityki, a więc zmiennych typu: zatrudnienie, emisja gazów cieplarnianych, itp. Moje obiekcje odnoszą się do wspomnianej już powyżej kwestii, moim

⁷ H. Gurgul, Ł. Lach, Simulating evolution of interindustry linkages in endogenous dynamic IO model with layers of techniques, *Metroeconomica*, vol. 67 (2016).

⁸ Co ma wpływ na poziom punktów przegięcia działowych krzywych logistycznych, por. tamże s. 652.

zdaniem, niepotrzebnego przedstawiania wskaźników typu *forward* w konwencji modelu Ghosha oraz równego potraktowania przy klasyfikacji działań znaczenia każdego z pięciu rozpatrywanych wskaźników powiązań. W rezultacie wskaźniki typu *total* są traktowane z równą uwagą jak wskaźniki typu *size-adjusted*, czy syntetyczne wskaźniki typu *net linkage*. To takie numeryczne podejście. Ponadto mam wątpliwości, czy określenie: sektory kluczowe (występujące też w tytule monografii) nie jest mylące. Tak naprawdę idzie tu o identyfikację sektorów najbardziej dystrybucyjnie uzależnionych (*dependent*) w sensie powiązania z innymi sektorami, zarówno w roli odbiorcy jak i w roli dostawcy (por. klasyfikacja na s. 72). Można przecież rozważać inne kryteria kluczowości sektorów, na przykład wyszukując, drogą triangulizacji macierzy Leontiefa, sektory pierwotne, od których uzależnione są pozostałe, podzielone na pośredniczące i finalne.

Rozdział III mieści w pierwszej części przegląd metod identyfikacji ważnych współczynników w modelach przepływów międzygałęziowych oraz współczynników istotnych z punktu widzenia wybranych celów polityki gospodarczej. W drugiej części zostały natomiast przedstawione skonkretyzowane propozycje modelowe identyfikacji współczynników ważnych z punktu widzenia maksymalizacji wartości dodanej (VARDI) drogą jej redystrybucji w skali globalnej oraz współczynników ważnych z punktu widzenia tzw. efektywności (EEI). Specyfiką proponowanego podejścia jest wykorzystanie modeli nieliniowego programowania matematycznego oraz dopuszczenie (w pewnych ramach) swobody kształtowania się wszystkich współczynników technicznych. To drugie założenie może stwarzać, moim zdaniem, niebezpieczeństwo uzyskiwania ekonomicznie nierealistycznych rozwiązań, jeśli trzymać się interpretacji, że kolumny macierzy tych współczynników są całościami reprezentującymi określone, dostępne w danym okresie techniki produkcji. Autor natomiast optuje za, jak to nazywa (ss. 92-93), elastycznym podejściem, które umożliwia wyszukiwanie dowolnego zbioru współczynników, który zapewni optymalizację wartości zadanej funkcji celu. Pierwsze zagadnienie autor formułuje, za wcześniejszą pracą⁹, jako poszukiwanie takiej korekty globalnej macierzy współczynników technicznych, która zapewni maksymalizację udziału danego kraju (lub grupy krajów) w światowej wartości dodanej. W kategoriach polityki gospodarczej zagadnienie to interpretuje jako znalezienie optymalnej kombinacji trzech polityk: promocji eksportu, substytucji importu i wzrostu wewnętrznej efektywności. Formalnie to zadanie programowania nieliniowego jest postawione jako Problem nr 3.2 (ss. 98-99). Funkcja celu ma postać ułamkową, zaś ograniczenia są liniowe.

⁹ H. Gurgul, Ł. Lach, Tracing VARDI coefficients: A proposal, *Economic Systems Research*, vol. 31 (2019).

W wyjściowym sformułowaniu wszystkie elementy światowej macierzy współczynników technicznych mogą się niezależnie zmieniać, ale w określonych a priori granicach. W sformułowaniu do praktycznego zastosowania autor zezwala na dwusigmowe odchylenia wszystkich współczynników od poziomu w roku bazowym, za wyjątkiem współczynników dotyczących powiązań międzygałęziowych wewnątrz i pomiędzy krajami reszty świata (która tu jest rozumiana jako świat poza Polską), które pozostają sztywne. Podobnej długości przedziały dopuszczalnej zmienności dotyczą odchyłeń od poziomu bazowego produkcji globalnej i produkcji końcowej w poszczególnych sektoro-krajach. Skorygowane współczynniki techniczne mogą, przynajmniej teoretycznie, osiągać wartości zerowe (ograniczenie C7). Ponadto zadanie zawiera jeszcze dwa warunki globalne. Pierwszy dotyczy niezmienności wartości globalnej (światowej) wartości dodanej (ograniczenie C2), a drugi – przedziałowego ograniczenia sumarycznej wartości korekt współczynników technicznych w skali świata (ograniczenie C6). W sformułowaniu tego problemu optymalizacyjnego moje wątpliwości budzą trzy kwestie. Po pierwsze, dopuszczone pole manewru pojedynczymi współczynnikami technicznymi jest stosunkowo szerokie i co ważniejsze nie jest zachowywany warunek jego koordynacji w ramach technik produkcji (co jest jednym z podstawowych i to w miarę realistycznych założeń modelu przepływów międzygałęziowych). W szczególności dopuszcza się, że w wyodrębnionym kraju (tu: Polsce), niektóre współczynniki techniczne mogą osiągnąć wartości zerowe, co byłoby zupełną zmianą techniki produkcji. Po drugie, oceniam jako zbyt sztywne ograniczenie C2. Maksymalizacja udziału Polski w stałej (nie mogącej się zmienić) światowej wartości dodanej oznacza wymóg spadku bezwzględnie poziomu wartości dodanej reszty świata, a zatem także spadku bezwzględnej sumy popytów finalnych reszty świata. Po trzecie, jako dyskryminujące oceniam założenie sztywności współczynników dotyczących powiązań międzygałęziowych wewnątrz i pomiędzy krajami reszty świata. Jak w tak sformułowanym modelu można liczyć na sukces polityki promocji eksportu? W podobnej konwencji sformułowany jest Problem 3.3, który sprowadza się do maksymalizacji udziału wybranego kraju (grupy krajów) w światowej nadwyżce operacyjnej, drogą odpowiedniej korekty wyjściowej globalnej macierzy współczynników technicznych. Różnica dotyczy tylko dwu elementów: częściowego domknięcia modelu poprzez endogenizację sektora gospodarstw domowych oraz przyjęcia założenia o niedopuszczalności spadku bezwzględnie poziomu nadwyżki operacyjnej osiągniętej w roku bazowym przez każdy sektoro-kraj. Nie ma natomiast warunku niezmienności osiągniętej wartości nadwyżki operacyjnej w skali świata. Reszta rozdziału dotyczy metod poszukiwania współczynników ważnych z punktu widzenia eko-efektywności rozumianej jako relacja efektów pożądaných do

efektów niepożądanych. Te relacje można zastosować w odniesieniu do wskaźników powiązań zorientowanych do przodu i do tyłu oraz sformułować, podobną do pokazanej w rozdziale II 4-elementową klasyfikację sektorów gospodarki narodowej, tym razem w układzie: eko-efektywne, podwójnie kluczowe, podwójnie niekluczowe oraz eko-nieefektywne. W eleganckim modelu (Problem 3.4) rozważone zostało zagadnienie takich korekt sektorowych wskaźników powiązań do tyłu, aby poprawić eko-efektywność w skali całej gospodarki, w sensie relacji pożądanego efektu do efektów niepożądanych, a następnie po zidentyfikowaniu sektorów, w których te korekty powinny być dokonane, ustalenie sposobu przeprowadzenia tych korekt poprzez odpowiednią modyfikację bądź sektorowych współczynników bezpośredniej generacji efektów pożądanego i/lub sektorowych współczynników bezpośredniej generacji efektów niepożądanych (Problem 3.5) bądź przez odpowiednią modyfikację istotnych współczynników pełnej materiałochłonności (Problem 3.6). Tę część rozdziału, bazująca w całości na wcześniejszej pracy¹⁰ odbieram jako bardzo ciekawą, także z punktu widzenia ewentualnych rekomendacji dla polityki gospodarczej.

Otwierający część empiryczną monografii rozdział IV wykorzystuje aparat formalny przedstawiony w rozdziale II do obliczeń wskaźników powiązań do tyłu i do przodu dla gospodarki polskiej w ramach modelu krajowego oraz modelu globalnego, a w części drugiej wykorzystuje do prognozowania tych powiązań ramy dynamicznego modelu Leontiefa w wersji podanej w rozdziale I. Poszukiwania w ramach modelu krajowego kluczowych sektorów z punktu widzenia wartości dodanej na jednostkę produktu globalnego wskazały w 2000 roku na dwa przemysłowe sektory dystrybucyjne: przemysł petrochemiczny i przemysł metalurgiczny oraz transport wodny i transport lotniczy. W porównaniu z 2000 rokiem w roku 2014 te dwa ostatnie utraciły ten status. Z kolei przy zastosowaniu metody poszukiwania licznych podgrup kluczowych sektorów zdecydowanie na czoło wysunęły się działy handlu hurtowego i detalicznego oraz budownictwo. Potwierdza to, moim zdaniem, interpretację „kluczowości” jako ponadprzeciętnego uzależnienia danego sektora zarówno od dostawców jak i od odbiorców, a więc jej dystrybucyjnego charakteru. Zbliżone wyniki dała identyfikacja kluczowych sektorów z punktu widzenia zatrudnienia na jednostkę produktu globalnego. „Kluczowość” w tym ujęciu zyskały sektory usługowe (edukacja czy administracja publiczna), co jest zrozumiałe z racji relatywnie wysokiego zatrudnienia w tych działach w stosunku do wartości ich produkcji globalnej kalkulowanej głównie w oparciu o koszty pracy. Podobne ćwiczenie przeprowadzone tym razem w ramach modelu globalnego nie zmieniło zasadniczo

¹⁰ H. Gurgul, Ł. Lach, Eco-efficiency analysis in generalized IO models: Methods and examples, MPRA Paper 96604, University Library of Munich, 2019.

obrazu sytuacji. Jednak autor wyciągnął ciekawe wnioski (ss. 165-178) z zestawienia stopnia włączenia się poszczególnych sektorów w powiązania międzynarodowe (w górę i w dół łańcuchów produkcji) a udziałem wartości dodanej (na jednostkę produktu globalnego) osiadającej w kraju w wartości dodanej (na jednostkę produktu globalnego) generowanej ogółem przez poszczególne sektory. Przy uwzględnieniu wskaźników powiązań typu *size-adjusted* jest to zależność ujemna, a więc im bardziej intensywnie dany sektor polskiej gospodarki angażuje się w powiązania międzynarodowe, tym mniejsza porcja wartości dodanej (na jednostkę produktu globalnego) przez niego wytwarzanej osiada w kraju. Ten pogłębiający się, wg obliczeń autora, proces trzeba uznać za koszt internacjonalizacji. Autor pokazuje w tym fragmencie również geograficzną dystrybucję za granicą wytwarzanej w gospodarce krajowej jednostkowej wartości dodanej.¹¹ Warto w tym miejscu zauważyć, że to podejście nie jest tożsame z popularnymi w ostatnich latach w literaturze krajowej analizami handlu zagranicznego w kategoriach wartości dodanej prowadzonymi w konwencji Koopmana et al.¹², w którym uwzględnia się międzynarodowe przepływy wartości dodanej w liczbach bezwzględnych, a nie, jak tu, w wielkościach na jednostkę produktu globalnego. Mniej interesujące natomiast są, moim zdaniem, wyniki 20-letnich prognoz wskaźników powiązań zorientowanych do tyłu, wykonanych przy użyciu przedstawionego w rozdziale I dynamicznego modelu Leontiefa. Wiąże się to z moimi zastrzeżeniami do tego modelu przedstawionymi powyżej, a także z dość, jak sądzę, przypadkową kalibracją działowych krzywych logistycznych, do której wykorzystywane są dane o tempie wzrostu nakładów na prace badawczo-rozwojowe z lat 2008-2010. W szczególności autor prognozuje ogólny spadek w horyzoncie 20-letnim poziomu wskaźników powiązań do tyłu w polskiej gospodarce, czego można było oczekiwać, wobec założonej w modelu stopniowej redukcji materiałochłonności i kapitałochłonności produkcji.

Ostatni rozdział monografii zawiera wyniki trzech badań: identyfikację ważnych z punktu widzenia generowania wartości dodanej współczynników technicznych polskiej gospodarki w ujęciu modelu globalnego, identyfikację ważnych z punktu widzenia generowania nadwyżki operacyjnej współczynników technicznych w polskiej gospodarce w ujęciu pół-domkniętego modelu globalnego oraz identyfikację eko-efektywnych współczynników technicznych w polskiej gospodarce. W odniesieniu do rezultatów realizacji

¹¹ Podobną analizę autor przedstawił także posługując się, jako tzw. celem polityki, relacją zatrudnienia do produktu globalnego.

¹² R. Koopman et al., Give credit where credit is due: Tracing value added in global production chains, NBER Working Paper no. 16426, National Bureau of Economic Research, 2010.

pierwszego zadania autor postawił cztery hipotezy: 1) o małym znaczeniu polityki promocji eksportu, 2) o kluczowym znaczeniu polityki poprawy efektywności wewnętrznej oraz w drugiej kolejności - polityki substytucji importu, 3) o potrzebie wzrostu udziału usług w krajowym PKB oraz 4) o potrzebie przejęcia przez polską gospodarkę części udziału w światowej wartości dodanej od dużych krajów wysoko rozwiniętych. Autor dla weryfikacji tych hipotez rozwiązał numerycznie zadanie programowania nieliniowego, sformułowane jako Problem nr 3.2, osobno dla lat 2000, 2005, 2010 i 2014. Ustalił, że polski udział w światowej wartości dodanej mógłby być, dzięki odpowiednim korektom współczynników technicznych, ponad dwukrotnie większy niż faktyczny. Ponadto pozytywnie zweryfikował hipotezy 1), 2) i 4) oraz odrzucił hipotezę 3). Te atrakcyjne wyniki traktuję ze sceptycyzmem ze względu na w/w obiekcje wobec konstrukcji Problemu nr 3.2. W szczególności uważam, że strategię promocji eksportu autor praktycznie nie dopuścił do realizacji ustalając konstrukcję zadania optymalizacyjnego. Pozostały więc strategie: poprawy wewnątrz krajowej efektywności i substytucji importu. Skala i rozłożenie niezależnych korekt współczynników technicznych potrzebnych dla ich realizacji są jednak, w mojej ocenie, w tym zbyt elastycznym modelu, mało realistyczne. Ale jako ćwiczenie identyfikujące teoretycznie wyobrażalne kierunki zmian strukturalnych jest to ćwiczenie interesujące. Podobnie oceniam wyniki rozwiązania Problemu nr 3.3. Według nich, wzrost udziału Polski w światowej nadwyżce operacyjnej miałby wymagać substytucji importu z krajów wysoko rozwiniętych oraz zwiększenia krajowej konsumpcji publicznej i inwestycji prywatnych, a także, ale w znacznie mniejszej mierze, wzrostu popytu finalnego w pozostałych regionach świata. Ponadto powinny obniżyć się współczynniki płacochłonności produkcji w Polsce, zwłaszcza w sektorach budownictwa i w handlu. Tu też za mój sceptycyzm co do realizmu tych wyników winię specyfikację modelu. Natomiast znajdują moją akceptację, osiągnięte poprzez rozwiązania Problemów nr 3.4 - 3.6 wyniki identyfikacji współczynników ważnych z punktu widzenia eko-efektywności oraz sposobów dokonywania ich korekt dla jej poprawy. Szczególnie wyraziście jawi się wśród nich ogólnogospodarcze znaczenie poprawy eko-efektywności sektora wytwarzania i zaopatrywania w energię elektryczną, gaz i wodę.

Jak wynika z tego przeglądu zawartości monografii mamy tu do czynienia z wąsko zarysowanym tematem, ale w sposób pogłębiony rozpracowanym. Zagadnienia identyfikacji kluczowych sektorów i ważnych współczynników są wszechstronnie omawiane teoretycznie i prezentowane w różnorodnych zastosowaniach. Część pierwsza ma niezaprzeczalne walory dydaktyczne, a część druga – niemal kompletnie wyczerpuje możliwości zastosowań tak wąskiego aparatu pojęciowego w praktyce. Redakcja monografii jest bardzo staranna,

dostrzegłem tylko pojedyncze przypadki nakładania się oznaczeń literowych niektórych symboli (o co łatwo, bo tych symboli jest w książce multum) oraz drobne omyłki w ostatnim rozdziale. Czytelnie konstruowane są definicje pojęć, rozumowania formalne, opisy modeli oraz interpretacje ich wyników. Autor wykazuje wysoką biegłość w posługiwaniu się nowoczesnymi technikami obliczeniowymi, w tym przede wszystkim systemem modelowania algebraicznego GAMS. Nie mam też zastrzeżeń do języka monografii. Natomiast odnotowuję w podejściu autora do prezentowanych zagadnień niedostatek myślenia w kategoriach ekonomicznych. Brakuje szerszego umocowania tematyki w teorii ekonomii. Miejscami miałem wrażenie, że tablica przepływów międzygałęziowych jest dla autora głównie ułożonym w wiersze i kolumny zbiorem liczb, a nie obrazem struktury gospodarki. Takie ograniczenie perspektywy miało też, moim zdaniem, wpływ na sposób konstruowania niektórych modeli, no i siłą rzeczy – na uzyskane wyniki. Idzie mi tu zwłaszcza o zbyt elastyczne modelowe traktowanie możliwości zmian strukturalnych.

Jak autor stwierdza w autoreferacie, treści zawarte w pięciu wcześniej opublikowanych artykułach spośród 11 dołączonych do dokumentacji uwzględnione zostały w różnej formie lub zostały rozwinięte w monografii. Dodam do tego nie wymieniony i nie załączony, choć podany w bibliografii, artykuł *Eco-efficiency analysis in generalized IO models: Methods and examples*, dostępny on-line jako MPRA Paper. Jego treści znalazły odbicie w rozdziałach III i V. Liczne fragmenty tych sześciu artykułów zostały *in extenso* zamieszczone w monografii. Wszystkie one są wspólnym dziełem tandemu autorskiego: Henryk Gurgul – Łukasz Lech. Z oświadczeń habilitanta i pana profesora Henryka Gurgula wynika zgodna ocena indywidualnego wkładu członków tego tandemu autorskiego, co daje mi podstawy do oceny, że był on pełnowartościowy. Z pewnością jednak pan profesor Gurgul jest, pośrednio, współautorem tej monografii.

W autoreferacie zostało wymienionych 5 najważniejszych autorskich przyczynków metodologicznych oraz 3 idące za nimi najważniejsze wyniki badań empirycznych (s. 18). **Pierwszym z przyczynków** jest nowy algorytm przybliżania macierzy nakładów kapitałowych w dynamicznym modelu Leontiefa. Jest to dobry pomysł, eliminujący przy tym wady wcześniej stosowanej przez tandem autorski metody. Patrząc z perspektywy ekonomisty jednak czuję w tej kwestii niedosyt, związany z tym, że zmienność w czasie macierzy współczynników kapitałowych jest nadal modelowana jako gładki proces, gdy w praktyce wykazuje ona, jak oceniam, spore międzyokresowe dyskrecjonalne zmiany powodowane zarówno przez czynniki koniunkturalne jak i czysto technologiczne. **Drugi z nich** to budowa i pierwsze ilustracyjne zastosowanie nowej wersji endogenicznego dynamicznego modelu IO z dwoma warstwami technologicznymi. Jest to ciekawy model, ale o dyskusyjnych założeniach, zwłaszcza w

kontekście prognoz w długim horyzoncie (por. moje uwagi powyżej). **Trzeci z nich** to nowe podejście do metodologii analizy sektorów kluczowych w globalnych modelach IO. Ten wkład autora oceniam bardzo pozytywnie. Pokazał, że na gruncie wskaźników powiązań *backward* i *forward* można przeprowadzić analizę międzynarodowej dystrybucji wartości dodanej i zatrudnienia porównywalną zakresowo z szeroko spopularyzowanym podejściem handlu w kategoriach wartości dodanej. **Czwarty z nich** to nowa metoda wyznaczania istotnych wskaźników w modelach IO, polegająca na sformułowaniu zagadnienia w postaci zadań nieliniowego programowania matematycznego. Na tym polu moja ocena jest gorsza. Przedstawione modele wymagają, moim zdaniem, korekt, które wymieniłem powyżej. A rekomendacje co do optymalnego wyboru polityk maksymalizacji potencjalnego udziału polskiej gospodarki w globalnej wartości dodanej uważam za mało realistyczne. **Piąty z nich** to propozycja nowej metody oceny i sterowania eko-efektywnością w modelach klasy IO. Tu z kolei moja ocena tego osiągnięcia jest bardzo pozytywna. Przy użyciu nieskomplikowanych, ale zarazem dobrze przemyślanych modeli autor uzyskał wartościowy wgląd w uwarunkowania realizacji procesu poprawy eko-efektywności polskiej gospodarki. Reasumując, dość wyraźnie przeważają w tym zestawieniu oceny pozytywne.

Ocena pozostałego dorobku publikacyjnego, badawczego, dydaktycznego i organizacyjnego

Wśród pozostałych sześciu artykułów dołączonych do dokumentacji, a nie wykorzystywanych w treściach monografii, wyróżniam zatytułowany *Structural change versus turnpike optimality: a Polish perspective* (współautor: Henryk Gurgul). Jest tam pokazana interesująca propozycja uelastycznienia założenia o sztywnej proporcjonalnej zależności pomiędzy wektorem nieinwestycyjnego popytu finalnego a wektorem całkowitego popytu finalnego i wymodelowania, w ramach dynamicznego modelu Leontiefa, stadialnego procesu zbliżania się ścieżki wzrostu gospodarczego w Polsce do ścieżki magistrali w horyzoncie 50-letnim.

Ogółem 11 opublikowanych po doktoracie artykułów zostało zamieszczonych w czasopiśmie indeksowanych. Ponadto habilitant opublikował 5 artykułów nieindeksowanych. Cała 16-tka została napisana we współautorstwie, głównie z profesorem Henrykiem Gurgulem. Wskaźniki bibliometryczne są następujące: sumaryczny Impact factor 20,926, sumaryczna punktacja MNiSW (wraz z monografią) 1047 pkt., sumaryczny 5-letni Impact factor 38,702, Indeks Hirscha (bez autocytoowań): Web of Science = 6, Scopus = 6, Publish or Perish (Google Scholar) = 12.



Habilitant uczestniczył jako główny wykonawca w jednym grantie NCN w ramach konkursu OPUS, a obecnie realizuje projekt naukowy dla Ministerstwa Rozwoju w ramach konkursu *Human Smart Cities*. Otrzymał stypendium MNiSW dla wybitnych młodych naukowców oraz kilka nagród naukowych Rektora AGH.

Wygłosił referaty na trzech konferencjach zagranicznych i ośmiu krajowych, a także w ramach współpracy międzykatedralnej na Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu. Współpracuje z Wegener Zentrum Graz.

Od 2015 roku prowadzi cykliczne szkolenia dla pracowników NBP z zakresu analizy spektralnej w finansach i ekonomii oraz analizy statystycznej i ekonometrycznej przy pomocy głównych pakietów ekonometrycznych.

W latach 2010-2020 pełnił funkcję redaktora technicznego czasopisma *Managerial Economics*, a od bieżącego roku jest sekretarzem naukowym tego czasopisma. Był autorem ponad 30 recenzji artykułów naukowych dla renomowanych czasopism zagranicznych.

Prowadzi zajęcia na studiach I i II stopnia na AGH z przedmiotów: Ekonometria, Ekonometria finansowa, Ekonometria wielowymiarowa, Statystyka matematyczna, Rachunek prawdopodobieństwa, Matematyka w ekonomii oraz Matematyka w zarządzaniu. Był promotorem pomocniczym jednej rozprawy doktorskiej oraz promotorem ukończonych 6 prac magisterskich i 28 prac licencjackich.

Z tych informacji wynika zdecydowanie pozytywna ocena pozostałej aktywności naukowej, badawczej, organizacyjnej i dydaktycznej habilitanta.

Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę podniesione w pierwszej części recenzji walory, ale i pewne niedostatki przedstawionej monografii naukowej oraz sformułowaną w części drugiej ocenę pozostałej aktywności naukowej, badawczej, organizacyjnej i dydaktycznej habilitanta stwierdzam, że wnosi on znaczny wkład w rozwój dyscypliny ekonomia i finanse, wymagany ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz Uchwałą Senatu Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie. Oceniam, że dr Łukasz Lach spełnia wymagania stawiane osobom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Popieram nadanie mu tego stopnia przez Radę Dyscypliny Ekonomia i Finanse Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.

