



**POLITECHNIKA
GDAŃSKA**

WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA I EKONOMII

Gdańsk, 08.04.2021



dr hab. inż. Aleksandra Parteka, prof. PG
Katedra Nauk Ekonomicznych
Wydział Zarządzania i Ekonomii
Politechnika Gdańska
ul. Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. Jakuba Kwiatkowskiego

pt.: *"Wpływ luki technologicznej na intensywność wymiany handlowej państw OECD"*

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr. Jakuba Kwiatkowskiego zatytułowana *"Wpływ luki technologicznej na intensywność wymiany handlowej państw OECD"*, napisana w Katedrze Ekonomii Międzynarodowej i Rozwoju Gospodarczego na Wydziale Ekonomicznym Uniwersytetu Gdańskiego, pod kierunkiem naukowym dr. hab. Tomasza Brodzickiego, prof. UG. Recenzja została przygotowana przeze mnie na prośbę dr. hab. Przemysława Borkowskiego, prof. UG, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Ekonomia i Finanse UG (pismo odwołujące się do uchwały Rady Dyscypliny Ekonomia i Finanse UG z dnia 18 lutego 2021 r.).

Tematyka rozprawy wiąże się z problematyką postępu technologicznego, a w szczególności z jego relacją z wymianą handlową pomiędzy krajami, które różnią się stopniem zaawansowania technologicznego. Tym samym rozprawa w ciekawy sposób łączy klasyczny temat ekonomii międzynarodowej (determinanty wymiany handlowej) z zagadnieniami dotyczącymi konwergencji technologicznej.

Rozprawa jest obszerna (bez załączników 169 stron), ma klarowną strukturę i jest bardzo ładnie napisana. Od strony formalnej praca jest przygotowana bardzo starannie. Cel rozprawy został jasno opisany we wstępie jako chęć zrozumienia zależności między luką technologiczną a intensywnością wymiany handlowej między krajami. Autor jasno formułuje główną hipotezę badawczą oraz hipotezy pomocnicze (s.8). Do założeń rozprawy oraz



POLITECHNIKA GDAŃSKA
ul. G. Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk
(siedziba ul. R. Traugutta 79)

tel. +48 58 347 18 99, +48 58 347 25 81
fax: +48 58 347 18 61
e-mail: sekretariat@zie.pg.gda.pl
www.zie.pg.edu.pl

przemyslenia celów, które Doktorant sobie postawił, nie mam większych zastrzeżeń (poza niezbyt fortunnym sformułowaniem o weryfikacji hipotez badawczych)¹.

Praca ma klasyczną strukturę. Odnośnie kompletności treści, w moim odczuciu trochę zbyt rozbudowane, w stosunku do części empirycznej (rozdział 4), są rozdziały teoretyczne (1-3). Autor rozprawy ze szczegółami opisuje w nich modele luki technologicznej, powiązania między technologią a wzrostem gospodarczym, sposoby ujęcia roli technologii w teoriach handlu międzynarodowego oraz model grawitacyjny handlu. Doktorant dowodzi dobrego rozeznania w literaturze przedmiotu (kilka uwag na ten temat formułuję poniżej) oraz solidnego przygotowania do pracy empirycznej, która musi bazować na teorii ekonomii. Nie jestem jednak przekonana, czy konieczne jest zawarcie w rozprawie obszernych tłumaczeń fragmentów artykułów źródłowych, które są dobrze znane osobom specjalizującym się w ekonomii międzynarodowej (np. ekspozycja modelu DFS, 1977 czy modelu Markusena i Svenssona, 1985 – rozprawa, rozdział 2.1).

Rozdział czwarty, który uważam za najbardziej wartościową część rozprawy, może być podstawą wartościowego artykułu naukowego. Zbudowana przez doktoranta bilateralna, sektorowa baza danych (obejmująca kraje OECD, 1990-2017) jest bardzo dobrym materiałem do przeprowadzenia kompleksowej analizy handlu międzynarodowego. Problem naukowy, którego rozwiązania podjął się Doktorant jest oryginalny, głównie dzięki zaproponowaniu analizy na poziomie sektorowym. Zgodnie z tym, co pisze Autor we wstępie, analizy sięgające głębiej niż na poziom krajów są rzadkie i tym samym rozdział 4 stanowi istotny wkład do literatury przedmiotu.

Ogólnie, poziom merytoryczny rozprawy oceniam wysoko. Rozprawa jest kompletna i dowodzi umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej przez doktoranta. Przegląd literatury jest oparty na uznanych źródłach z zakresu ekonomii międzynarodowej (ich dobór uważam za bardzo trafny). Studia teoretyczne stanowią dobre tło dla części empirycznej, w której Doktorant bez wątpienia wykazał umiejętność prowadzenia zaawansowanych badań naukowych przy użyciu samodzielnie skompletowanego zestawu danych i metod ekonometrycznych, właściwych dla badanego zagadnienia (estymator PPML jest kanonem we współczesnych bilateralnych analizach grawitacyjnych handlu). Wnioski z przeprowadzonych badań w logiczny sposób odnoszą się do hipotez zawartych we wstępie. Po lekturze rozprawy

¹ Stwierdzenie o „potwierdzeniu lub odrzuceniu hipotezy” (badawczej) – s. 7 – nie jest metodologicznie poprawne: w świetle wyników empirycznych możemy co najwyżej nie mieć podstaw do odrzucenia hipotezy.

nie mam wątpliwości co do tego, że cele rozprawy zostały osiągnięte. Wartościowa jest także dokładna dyskusja wyników obejmująca opis potencjalnych rozszerzeń oraz ograniczeń wykonanej analizy.

Część empiryczna (rozprawa, rozdział 4) jest napisana bardzo kompetentnie. Autor dokładnie opisuje tło badania (źródła danych, zmienne, problemy związane z taką a nie inną kompozycją próby badawczej), stosowaną metodę, statystyki deskryptywne i wreszcie, wyniki oszacowania szeregu modeli grawitacyjnych. Mam jedynie uwagę co do interpretacji wyników: opis oszacowań współczynników regresji jest przedstawiany w kategoriach *wpływu*. Tymczasem, zależność między luką technologiczną a wielkością handlu może równie dobrze być dwukierunkowa, a zastosowana w rozprawie metoda estymacji nie pozwala na uchwycenie takiej endogeniczności.

Uwagi natury krytyczno-polemicznej, które opisuję poniżej, dotyczą kwestii, które (moim zdaniem) wymagają przemyślenia i mogą posłużyć jako ewentualne wzbogacenie/rozszerzenie rozprawy (np. w przypadku przygotowywana artykułów bazujących na treściach zawartych w rozprawie); nie obniżają one w sposób istotny mojej pozytywnej oceny recenzowanej pracy. Uprzejmie proszę Doktoranta o ustosunkowanie się do nich podczas publicznej obrony.

Po pierwsze, w pracy brakuje mi szerszego odniesienia do najnowszych badań związanych z charakterem postępu technologicznego, który obserwujemy w ostatnich dekadach. Procesy związane z rewolucją w sferze digitalnej (powszechnie znane jako 4IR) diametralnie różnią się od innowacji właściwych dla rewolucji przemysłowej i zmian w procesie produkcyjnym/wytwórczym/innovacyjnym, które miały swoje odzwierciedlenie w klasycznych modelach wzrostu czy handlu (opisanych w rozdziałach 1-2 rozprawy). Proces digitalizacji, automatyzacji produkcji, dynamicznego rozwoju technologii opartych na sztucznej inteligencji i uczeniu maszynowym nie może być ujęty w ramach modeli tradycyjnych. Jest to wyzwanie tak koncepcyjne (Aghion i in., 2019), jak i metodologiczne, związane z naszą wciąż ograniczoną zdolnością uchwycenia znaczenia technologii cyfrowych o charakterze niematerialnym dla całych gospodarek (OECD, 2020) czy firm (Baruffaldi i in.; 2020). W rozprawie zabrakło mi szerszego odniesienia do tych wyzwań, w szczególności do debaty na temat tzw. 'nowoczesnego' paradoksu produktywności (*modern productivity paradox* - Brynjolfsson i in., 2019) i jego możliwych wyjaśnień, takich jak *mismeasurement hypothesis* (Syverson, 2017) czy opóźnienie czasowe w obserwowanych skutkach technologii typu AI (Brynjolfsson i in., 2021). W rozprawie cytowana jest co prawda starsza praca Brynjolfssona



(1993), która jednak odnosi się do paradoksu produktywności typowego dla technologii z lat 80-tych XX wieku ('Solow paradox'). Dyskusja dotycząca paradoksu zawarta na s. 164 rozprawy powinna zostać zaktualizowana o bogatą literaturę współczesną na ten temat, ujmującą specyfikę technologii typu AI.

W kontekście ocenianej rozprawy jest to o tyle istotne, że wpływa na zdolność pomiaru tempa postępu technologicznego oraz rozmiarów luki technologicznej, która w rzeczywistości może być zupełnie inna niż ta wynikająca z niedoskonałych statystyk bazujących na różnicach w relacji kapitał-praca, w poziomie TFP, czy produktywności na osobę zatrudnioną (rozdział 4.2.4). Dla przykładu, gdyby lukę technologiczną mierzyć zdolnością patentowania w obszarze AI, liderem są np. Chiny, a nie kraje o wysokich wskaźnikach produktywności (por. WIPO, 2019; najnowsze dane z OECD AI Observatory; Baruffaldi i in., 2020). Tymczasem modele handlu opisane w rozdziale 2 oraz kluczowe zmienne objaśniane użyte w estymacjach de facto sprowadzają lukę technologiczną do różnic w produktywności.

Stażność luki technologicznej mierzonej TFP (rozprawa, s.124) jest raczej obrazem ułomności pomiaru, a nie faktycznego trendu. Ponadto, bazowa metoda szacowania TFP w rozprawie (s. 123) nie bierze pod uwagę rozróżnienia pomiędzy różnymi typami kapitału, w szczególności na kapitał materialny i niematerialny (związany z technologiami cyfrowymi). Dane sektorowe pozwalające na dokładniejszą estymację TFP dla krajów Europejskich są dostępne (Stehrer i in., 2019; Adarov i Stehrer, 2019; Inklaar i in. 2020). Pytanie, czy możliwe jest podobne podejście dla próby krajów analizowanych w rozprawie (jeśli nie, to może warto rozważyć komplementarne badanie empiryczne, bazujące na połączeniu danych z OECD i EUKLEMS dla mniejszego zestawu gospodarek).

Podobnie, podział sektorów na kategorie technologiczne powinien odzwierciedlać zmiany w typie i złożoności technologii. Taksonomia intensywności technologicznej zastosowana w pracy (rozprawa, s. 151) nie bierze pod uwagę rozwoju najnowszych technologii cyfrowych. Jeśli jest to podział stosowany przez Eurostat² (brak dokładnych informacji na temat źródła w rozprawie), to bazuje on na statystykach dotyczących R&D. W obecnych warunkach właściwszy wydaje się być podział nie tyle na 'sektory niskich czy wysokich technologii' (rozprawa, s. 150), co na sektory będące producentem i użytkownikiem technologii cyfrowych. Taką alternatywą może być taksonomia zaproponowana przez Van



² https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:High-tech_classification_of_manufacturing_industries [dostęp: 08.04.2021]

Ark i in. (2019), powiązana z klasyfikacją OECD autorstwa Calvino i in. (2018).³ Wartościowe by było rozszerzenie części analizy z części 4.3.5.

Ponadto, technologie właściwe dla 4IR (dane, programy komputerowe, algorytmy) mogą być z łatwością kopiowane i przepływać swobodnie ponad granicami krajów, właściwie bezkosztowo. Oznacza to, że koncepcje teoretyczne podnoszące rolę liberalizacji handlu dla procesu dyfuzji technologii (rozprawa, część 1.3.8) oraz ujęcie właściwe bilateralnemu modelowi handlu (rozprawa, rozdział 3 i 4) muszą być używane we współczesnych badaniach dotyczących luki technologicznej w sposób bardziej krytyczny, uwzględniający ich ograniczenia. Zabrakło mi także odniesienia do fenomenu 'death of distance' (Brun i in., 2005) oraz – choćby w formie dyskusji – do innych miar odległości niż te związane z odległością geograficzną.

Konkluzja

Podsumowując, stwierdzam, że praca doktorska **mgr. Jakuba Kwiatkowskiego** pt.: *"Wpływ luki technologicznej na intensywność wymiany handlowej państw OECD"* bez wątpienia spełnia wymogi ustawowe stawiane pracom doktorskim. Problem naukowy dotyczący związku między luką technologiczną a wymianą handlową na poziomie sektorowym jest oryginalny. Doktorant posiada wiedzę teoretyczną w dyscyplinie ekonomia i finanse, zna zaawansowane metody analizy statystycznej i ekonometrycznej właściwe dla dyscypliny oraz dowiódł umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Wnoszę o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie jej do publicznej obrony.



Gdańsk, 08.04.2021

³ Van Ark i in. (2019) dzielą sektory na DP = Digital Producing, LDIU = Least digital intensive using, MDIU = Most digital intensive-using sectors. Podział opiera się na takich aspektach, jak: udział materialnych i niematerialnych inwestycji w ICT; udział pośrednich zakupów towarów i usług ICT; stosunek robotów do liczby zatrudnionych pracowników; udział specjalistów ICT w całkowitym zatrudnieniu; oraz udział obrotów ze sprzedaży online.

Bibliografia

- Adarov, A., & Stehrer, R. (2019). *Tangible and Intangible Assets in the Growth Performance of the EU, Japan and the US*. wiiw Research Report No. 442.
- Aghion P., B.F.Jones, C.I.Jones (2019). Artificial intelligence and economic growth. in *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*, [eds. Agrawal, Gans, and Goldfarb], Chapter 9: 237-290
- Baruffaldi, S., et al. (2020). Identifying and measuring developments in artificial intelligence: Making the impossible possible, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, No. 2020/05, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5f65ff7e-en>
- Brun, J. F., Carrère, C., Guillaumont, P., & De Melo, J. (2005). Has distance died? Evidence from a panel gravity model. *The World Bank Economic Review*, 19(1), 99-120.
- Brynjolfsson E., Rock, D., Syverson, C. (2019). Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics, in *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*, [eds. Agrawal, Gans, and Goldfarb]. Chapter 1: 23-60.
- Brynjolfsson, E. (1993). The productivity paradox of information technology. *Communications of the ACM*, 36(12), 66-77.
- Brynjolfsson, E., Rock, D., & Syverson, C. (2021). The productivity J-curve: How intangibles complement general purpose technologies. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 13(1), 333-72.
- Calvino F., Criscuolo C., Marcolin L., Squicciarini M. (2018). A taxonomy of digital intensive sectors. OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2018/14. <https://dx.doi.org/10.1787/f404736a-en>
- Inklaar, R., Jäger, K., O'Mahony, M., & van Ark, B. (2020). European productivity in the digital age: evidence from EU KLEMS. In *Measuring Economic Growth and Productivity* (pp. 75-94). Academic Press.
- OECD (2020). OECD AI Observatory, website, OECD, Paris, <https://www.oecd.ai/>
- Stehrer et al. (2019). Industry Level Growth and Productivity Data with Special Focus on Intangible Assets. Report on methodologies and data construction for the EU KLEMS Release 2019. <https://euklems.eu/wp-content/uploads/2019/10/Methodology.pdf>
- Syverson, C. (2017). Challenges to mismeasurement explanations for the US productivity slowdown. *Journal of Economic Perspectives*, 31(2), 165-86.
- Van Ark, B.; de Vries K., Erumban A. (2019). Productivity and Innovation Competencies in the Midst of the Digital Transformation Age. A EU-US Comparison. European Economy Discussion Paper 119.
- WIPO (2019). WIPO Technology Trends 2019: Artificial Intelligence. Geneva: World Intellectual Property Organization. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_1055.pdf