

Kraków, 27 stycznia 2026 roku

Prof. dr hab. Monika Papież,  
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

### **Recenzja**

#### **rozprawy doktorskiej mgr Zuzanna Zarach pt. „Growth and Diversification Trajectories of Natural Resource Exporters”, w dziedzinie nauk społecznych w dyscyplinie ekonomia i finanse**

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr Zuzanny Zarach pt. *Growth and Diversification Trajectories of Natural Resource Exporters (Ścieżki wzrostu gospodarczego i dywersyfikacji w krajach eksportujących surowce naturalne)* napisana pod kierunkiem dr hab. inż. Aleksandry Parteki, prof. PG. Promotorem pomocniczym jest dr Aleksandra Kordalska. Podstawę formalną przygotowania niniejszej recenzji stanowi uchwała nr RD/51/11/2025 Rada Dziedziny Naukowej Nauk Społecznych Politechniki Gdańskiej z dnia 20 listopada 2025 r.

#### **1. Tematyka pracy, struktura pracy**

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska podejmuje ważne i aktualne zagadnienie ekonomiczne, jakim jest rola zależności od zasobów naturalnych w procesach wzrostu gospodarczego, dywersyfikacji strukturalnej oraz zdolności gospodarek do uczestnictwa w postępie technologicznym. Aktualność tematu wynika ze współczesnych megatrendów, takich jak przyspieszona transformacja technologiczna i energetyczna, zmiany klimatyczne oraz rosnąca presja na zrównoważony rozwój gospodarek silnie uzależnionych od eksportu surowców.

Doktorantka lokuje swoje badania na styku kilku kluczowych nurtów literatury: teorii wzrostu gospodarczego, badań nad tzw. kłówną surowcową, analiz zmiany strukturalnej oraz literatury dotyczącej roli postępu technologicznego. Na uwagę zasługuje odejście od silnie zagregowanych miar zależności surowcowej na rzecz podejścia opartego na zdezagregowanych danych handlowych oraz autorskich taksonomiach produktowych, co pozwala na uchwycenie heterogeniczności różnych typów zasobów naturalnych.

Istotnym elementem rozprawy jest identyfikacja luk badawczych w literaturze przedmiotu, obejmujących niejednoznaczność dotychczasowych wyników empirycznych dotyczących wpływu zasobów naturalnych na wzrost gospodarczy, niedostateczne uwzględnianie zróżnicowania typów zasobów oraz relatywnie rzadkie badania interakcji

między zależnością surowcową, postępem technologicznym i trajektoriami dywersyfikacji eksportu. Praca odpowiada na te luki poprzez jednoczesne ujęcie wzrostu, struktury eksportu oraz technologii w długim panelu międzynarodowym.

Struktura rozprawy jest logiczna i podporządkowana realizacji celu badawczego oraz weryfikacji hipotez. Praca została napisana w języku angielskim, ma charakter teoretyczno-empiryczny i opiera się na bazie danych obejmującej 160 krajów w latach 1996-2021.

Podsumowując, wybór tematu rozprawy należy ocenić jako trafny, ambitny i istotny z punktu widzenia współczesnej ekonomii rozwoju.

## **2. Ocena merytoryczna pracy**

Ocena rozprawy doktorskiej uwzględnia art. 187 ust. 1-2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.

### **2.1. Ocena, czy recenzowana rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie.**

Rozdział drugi recenzowanej rozprawy doktorskiej stanowi obszerny i wielowątkowy przegląd literatury teoretycznej poświęconej relacjom między zależnością od zasobów naturalnych, wzrostem gospodarczym, postępem technologicznym oraz procesami zmian strukturalnych i dywersyfikacji eksportu. Analiza tego rozdziału jednoznacznie potwierdza, że Doktorantka posiada szeroką i pogłębioną wiedzę teoretyczną w zakresie ekonomii wzrostu, ekonomii zasobów naturalnych oraz teorii handlu międzynarodowego, stanowiącą solidne zaplecze dla dalszych analiz empirycznych.

Część poświęcona teorii wzrostu gospodarczego potwierdza dobrą orientację Doktorantki w ewolucji modeli wzrostu oraz umiejętność krytycznej selekcji wątków istotnych z punktu widzenia dalszej analizy empirycznej. Szczególnie widoczna jest zdolność do świadomego i selektywnego korzystania z dorobku literatury, zamiast jego bezrefleksyjnego referowania.

Analiza literatury dotyczącej tzw. klątwy zasobów świadczy o bardzo dobrej znajomości kluczowych mechanizmów teoretycznych oraz sporów obecnych w tej debacie. Autorka trafnie porządkuje rozróżnienie pomiędzy obfitością zasobów a zależnością od nich, co pozwala na spójne ujęcie niejednoznacznych wyników empirycznych występujących w literaturze przedmiotu.

Część poświęcona postępowi technologicznemu i paradoksowi produktywności należy do najmocniejszych elementów zaplecza teoretycznego pracy. Świadczy ona o umiejętności łączenia klasycznych koncepcji wzrostu gospodarczego z aktualnymi wyzwaniami

technologicznymi oraz o dobrej orientacji Doktorantki we współczesnej debacie dotyczącej wpływu technologii na produktywność.

Z kolei analiza literatury dotyczącej dywersyfikacji eksportu potwierdza zaawansowaną znajomość teorii handlu międzynarodowego oraz mechanizmów zmiany strukturalnej, w tym czynników instytucjonalnych i technologicznych kształtujących długookresowe trajektorie rozwojowe gospodarek zasobowych.

Integralnym elementem zaplecza teoretyczno-koncepcyjnego rozprawy jest rozdział trzeci, który, mimo formalnie metodologicznego charakteru, ma duże znaczenie dla analizowanego zagadnienia. Przyjęta rama analityczna oparta na dynamicznych modelach wzrostu produktywności estymowanych metodą systemowego GMM oraz na logarytmicznych modelach koncentracji eksportu z wykorzystaniem względnego indeksu Theila i jego dekompozycji na komponenty „between” i „within” stanowi spójną formalizację mechanizmów warunkowości wskazywanych w literaturze teoretycznej. Wybór tej klasy modeli nie ma charakteru wyłącznie technicznego, lecz wynika bezpośrednio z przyjętych założeń dotyczących dynamiki wzrostu, zróżnicowania efektów zasobowych oraz nieliniowego charakteru procesów dywersyfikacji.

Z perspektywy krytycznej należy zauważyć, że rozdział drugi jest miejscami nadmiernie rozbudowany i opisowy. W niektórych fragmentach przedstawienie stanowisk literaturowych dominuje nad ich syntetycznym porównaniem oraz wyraźniejszym zaakcentowaniem hierarchii omawianych podejść. Ponadto obszerność przeglądu literatury nie zawsze przekłada się na równomierne wykorzystanie wszystkich omawianych koncepcji w części empirycznej, co miejscami osłabia klarowność przejścia od teorii do testowanych hipotez. Uwagi te mają jednak charakter porządkujący i nie podważają spójności ani wysokiej jakości zaplecza teoretycznego pracy.

Reasumując, analiza rozdziałów drugiego i trzeciego potwierdza, że Doktorantka posiada bardzo dobrą i pogłębioną wiedzę teoretyczną w dyscyplinie ekonomia, zdolność krytycznej syntezy obszernego dorobku literatury oraz umiejętność przełożenia koncepcji teoretycznych na spójną i logiczną ramę analityczną, stanowiącą solidną podstawę dla dalszych badań empirycznych.

**2.2.Ocena, czy recenzowana rozprawa doktorska prezentuje umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej przez osobę ubiegającą się o nadanie stopnia doktora**

Rozdział trzeci recenzowanej rozprawy doktorskiej stanowi także podstawę do oceny samodzielności badawczej Doktorantki. Ma charakter metodologiczny i przedstawia kolejne etapy procesu badawczego, od przygotowania danych po wybór metod i weryfikację wyników. Już na tym etapie widoczna jest zdolność Doktorantki od samodzielnego zaplanowania spójnego projektu badawczego oraz świadomego dostosowania narzędzi empirycznych aż do sformułowanych celów i hipotez.

Na szczególne podkreślenie zasługuje samodzielne przygotowanie rozbudowanej bazy danych obejmującej 160 krajów w latach 1996-2021, opartej na silnie zdezagregowanych danych handlowych BACI CEPII (HS6), uzupełnionych o dane makroekonomiczne z Penn World Table (PWT), wskaźniki jakości instytucjonalnej (WGI) oraz miary innowacyjności (WDI). Proces ten wymagał harmonizacji klasyfikacji produktowych, świadomych decyzji dotyczących braków danych oraz konstrukcji spójnych szeregów czasowych. Istotnym przejawem samodzielności badawczej jest również opracowanie autorskich taksonomii produktowych, obejmujących zarówno grupy zasobów naturalnych (FORESTRY, FUEL, METAL, MINERAL), jak i produkty technologicznie zaawansowane (ICT, TECH, 4IR), które zostały konsekwentnie wykorzystane w całej części empirycznej pracy.

Jednocześnie przyjęta metodologia wiąże się z istotnymi ograniczeniami interpretacyjnymi. Silne oparcie analiz na strukturze eksportu jako podstawowej mierze zależności surowcowej, specjalizacji technologicznej oraz innowacyjności może prowadzić do uproszczeń, zwłaszcza w odniesieniu do procesów technologicznych zachodzących poza sektorem handlowym. Wątpliwości metodologiczne może budzić częściowa arbitralność klasyfikacji produktowych, w szczególności wyłączenie produktów rolnych i rybnych z definicji zasobów naturalnych. Najpoważniejszym ograniczeniem pozostaje jednak problem endogeniczności, wynikający z potencjalnie dwukierunkowych relacji pomiędzy strukturą eksportu, specjalizacją surowcową a wzrostem produktywności, co ogranicza możliwość jednoznacznej interpretacji mechanizmów przyczynowych. Uwagi te nie podważają jednak samodzielności badawczej Doktorantki, lecz wyznaczają granice interpretacyjne uzyskanych wyników.

Ocena samodzielności badawczej opiera się w dalszej kolejności na ocenie rozdziałów 4 i 5, które zostały przygotowane na bazie dwóch współautorskich artykułów naukowych, a następnie samodzielnie i istotnie rozszerzone na potrzeby niniejszej dysertacji.

Rozdział 4 bazuje na artykule Zarach & Parteka (2023b, The World Economy), który w rozprawie doktorskiej został znacząco rozbudowany. Rozszerzenia obejmują aktualizację danych handlowych BACI HS6 do 2021 roku, poszerzenie klasyfikacji zasobów naturalnych,

a przede wszystkim wprowadzenie interakcji pomiędzy zależnością surowcową a specjalizacją technologiczną (NR×TECH). Analiza dotyczy relacji pomiędzy zależnością od zasobów naturalnych a dynamiką wzrostu produktywności pracy w panelu 160 krajów. Samodzielność Doktorantki przejawia się w konstrukcji zmiennych, doborze próby, zaprojektowaniu strategii estymacyjnej opartej na dynamicznych modelach wzrostu oraz w rozbudowanym zestawie analiz odpornościowych.

Jednocześnie rozdział ten ujawnia istotne ograniczenia metodologiczne. Rezygnacja z efektów stałych dla krajów zwiększa ryzyko obciążenia wyników przez nieobserwowalne cechy stałe w czasie, natomiast jakość i siła instrumentów opartych na opóźnionych zmiennych nie została w pełni omówiona. Choć zastosowanie systemowego estymatora GMM ogranicza problem endogeniczności, nie eliminuje go całkowicie, zwłaszcza w warunkach dużej liczby krajów i rozbudowanego zestawu instrumentów.

Rozdział 5 oparty jest na artykule Zarach & Parteka (2023a, Economic Modelling), który również został samodzielnie istotnie rozszerzony. Rozszerzenia obejmują aktualizację danych do 2021 roku, poszerzenie klasyfikacji zasobów naturalnych oraz wprowadzenie interakcji pomiędzy zależnością surowcową, innowacyjnością technologiczną i jakością instytucji. Analiza koncentruje się na wpływie zależności od zasobów naturalnych na dywersyfikację eksportu, mierzoną względnym indeksem Theila oraz jego dekompozycją na komponenty „between” i „within”. Oryginalnym elementem rozdziału jest zasobowa dekompozycja krzywej dywersyfikacji eksportu oraz konsekwentne wykorzystanie autorskich taksonomii produktowych.

Także w tym przypadku widoczne są ograniczenia metodologiczne, w szczególności brak jednoznacznej strategii identyfikacji przyczynowej oraz potencjalna współzależność pomiędzy dywersyfikacją eksportu, innowacyjnością i strukturą zasobową. Ograniczenia te nie podważają wartości poznawczej analiz, lecz wymagają ostrożności interpretacyjnej.

Reasumując, analiza rozdziałów 3-5 jednoznacznie potwierdza, że Doktorantka posiada umiejętność samodzielnego planowania i realizacji złożonych badań empirycznych. Autorka samodzielnie opracowała bazę danych, przygotowała autorskie taksonomie produktowe oraz w sposób twórczy i niezależny rozwinęła wcześniejszy dorobek publikacyjny, stosując zaawansowane metody ekonometryczne. Całość spełnia kryterium samodzielnego prowadzenia pracy naukowej na poziomie wymaganym do nadania stopnia doktora w dyscyplinie ekonomia i finanse.

### **2.3. Ocena, czy przedmiotem rozprawy doktorskiej jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej.**

W mojej ocenie problem naukowy podjęty w recenzowanej rozprawie doktorskiej został sformułowany poprawnie, a jego wybór należy uznać w pełni uzasadniony z punktu widzenia teorii ekonomii oraz aktualnych wyzwań badawczych. Doktorantka podejmuje jedno z kluczowych i najbardziej dyskutowanych zagadnień współczesnej literatury ekonomicznej, tj. rolę zależności od zasobów naturalnych w procesach wzrostu gospodarczego, dywersyfikacji eksportu oraz transformacji technologicznej gospodarek.

Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że Doktorantka nie ogranicza się do ponownego testowania klasycznej hipotezy „klątwy surowcowej”, lecz proponuje jej istotne przeformułowanie. Oryginalność podejścia polega na jednoczesnym uwzględnieniu: (i) zróżnicowania typów zasobów naturalnych, (ii) powiązania zależności surowcowej z trajektoriami dywersyfikacji eksportu oraz (iii) włączenia postępu technologicznego jako czynnika modyfikującego relację między zasobami naturalnymi a rozwojem gospodarczym. Szczególnie nowatorskie jest przeprowadzenie zasobowej dekompozycji krzywej dywersyfikacji eksportu (RT), umożliwiającej pogłębioną analizę strukturalnych mechanizmów specjalizacji eksportowej.

Cel rozprawy został sformułowany jasno jako ponowna ocena roli zależności od zasobów naturalnych w procesach wzrostu gospodarczego i dywersyfikacji eksportu oraz identyfikacja znaczenia specjalizacji technologicznej w tych procesach. Doktorantka sformułowała pięć hipotez badawczych (H1-H5), logicznie powiązanych z celem pracy i odpowiadających zidentyfikowanym lukom badawczym.

W warstwie metodologicznej oryginalność rozprawy przejawia się w konstrukcji szczegółowych miar zależności surowcowej opartych na danych produktowych oraz w zastosowaniu względnego indeksu Theila do analizy i dekompozycji krzywej dywersyfikacji eksportu. Jednoczesne uwzględnienie kilku typów zasobów naturalnych należy uznać za rozwiązanie rzadko spotykane w dotychczasowych badaniach empirycznych.

Analizy empiryczne przedstawione w rozdziałach 4 i 5 stanowią spójny i oryginalny wkład w literaturę dotyczącą zależności surowcowej, wzrostu gospodarczego oraz dywersyfikacji eksportu. Rozdział 4 pokazuje, że gospodarki zasobowe nie są wykluczone ze wzrostu opartego na technologii, a wpływ zasobów naturalnych na produktywność jest silnie zróżnicowany w zależności od rodzaju surowca i poziomu specjalizacji technologicznej, w tym odmiennych efektów paliw kopalnych i minerałów.

Kluczowy wkład wnosi rozdział 5, w którym wykazano, że na niskich poziomach rozwoju wysoka koncentracja eksportu wynika głównie z ograniczonej różnorodności sektora pozasurowcowego. Zastosowanie zasobowej dekompozycji krzywej dywersyfikacji eksportu (RT) pozwala zidentyfikować strukturalne źródła specjalizacji, a wyniki wskazują, że innowacje technologiczne, w szczególności związane z czwartą rewolucją przemysłową, mogą sprzyjać przełamaniu trwałej specjalizacji eksportowej.

Podsumowując, recenzowana rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie istotnego problemu naukowego, łącząc analizę zależności surowcowej, dywersyfikacji eksportu i postępu technologicznego z autorskimi narzędziami analitycznymi. Praca wnosi wyraźny wkład do literatury ekonomicznej, a płynące z niej wnioski mają znaczenie poznawcze oraz aplikacyjne dla polityki rozwojowej i handlowej.

Wyniki badań przedstawione w kolejnych rozdziałach rozprawy nasuwają następujące pytania i uwagi:

1. W jaki sposób, w świetle wyników empirycznych przedstawionych w rozprawie, kraje rozwijające się mogą strategicznie zarządzać przejściem od obfitości zasobów (resource abundance) do zależności od nich (resource dependence), aby uniknąć trwałej pułapki surowcowej?
2. Czy technologie sztucznej inteligencji AI oraz rozwiązania związane z Czwartą Rewolucją Przemysłową 4IR mogą łagodzić skutki „choroby holenderskiej”, czy raczej, poprzez wzmocnienie sektora wydobywczego, pogłębiają dualizm gospodarczy kosztem przetwórstwa w krajach surowcowych?
3. Na ile struktura handlu towarowego może być uznana za adekwatne przybliżenie poziomu zaawansowania technologicznego całej gospodarki, zwłaszcza w krajach o dużym udziale sektora niehandlowego oraz usług?
4. Z jakich powodów w modelach empirycznych zrezygnowano z efektów stałych dla krajów (FE) oraz testów Hausmana? Czy w tym kontekście rozważano alternatywne podejścia, takie jak modele progowe lub regresję kwantylową, w celu uchwycenia potencjalnych nieliniowości relacji między zależnością surowcową a wzrostem i dywersyfikacją?
5. Jakie ryzyka metodologiczne wiążą się ze stosowaniem statycznych taksonomii technologicznych w długim panelu obejmującym lata 1996-2021? W jaki sposób zawężona definicja zasobów naturalnych (z wyłączeniem rolnictwa i rybołówstwa) wpływa na kształt krzywej dywersyfikacji eksportu w krajach najsłabiej rozwiniętych (LDCs)?
6. Dlaczego w zasobowej dekompozycji względnego indeksu Theila (równanie 5) skoncentrowano się na grupach TOTAL NR oraz FUEL, pomijając metale? Czy wyniki

- dekompozycji mogą być interpretowane jako sugerujące ograniczoną rolę sektora zasobowego w polityce dywersyfikacji krajów LDCs?
7. Który z mechanizmów dostosowawczych, margines intensywny czy ekstensywny, wydaje się, w świetle uzyskanych wyników, bardziej realistyczną ścieżką transformacji dla krajów surowcowych w warunkach transformacji energetycznej?
  8. W jaki sposób w analizie empirycznej odróżniono efekt innowacyjności technologicznej (INNOV), mierzonej udziałem eksportu produktów TECH/ICT/4IR, od potencjalnie mechanicznego wpływu tej zmiennej na poziom koncentracji eksportu mierzony indeksem Theila (RT), biorąc pod uwagę, że wzrost udziału eksportu technologicznego z definicji obniża koncentrację?
  9. Jak interpretować wynik empiryczny wskazujący, że w krajach o ekstremalnie wysokiej zależności od zasobów naturalnych ( $NR > 90\%$ ) poprawa jakości instytucji wiąże się z pogłębieniem specjalizacji eksportowej? Czy może to potwierdzać hipotezę istnienia instytucji wyspecjalizowanych w obsłudze renty surowcowej?
  10. Jakie czynniki sprawiają, że sektor mineralny hamuje proces doganiania (catching-up), podczas gdy sektor leśny, jako jedyny spośród analizowanych, sprzyja dywersyfikacji eksportu? Z czego wynika empiryczna wyjątkowość leśnictwa w tym kontekście?
  11. W jakim stopniu wnioski dotyczące nowoczesnego paradoksu produktywności mogłyby ulec zmianie po pełnym uwzględnieniu danych z lat 2020-2021, obejmujących okres przyspieszonej cyfryzacji i zmian organizacyjnych wywołanych pandemią?
  12. Jakie strategie identyfikacji przyczynowej (np. quasi-eksperymenty, alternatywne zmienne instrumentalne inne niż opóźnienia zmiennych) mogłyby zostać zastosowane w przyszłych badaniach w celu wzmocnienia interpretacji przyczynowej wyników oraz dalszego ograniczenia problemu endogeniczności?

### **3. Ocena formalnej strony rozprawy**

Rozprawa została przygotowana w sposób staranny i spełnia wymagania formalne stawiane pracom doktorskim, choć zawiera nieliczne błędy językowe, stylistyczne oraz literówek. Uchybienia te mają charakter marginalny i nie wpływają na zrozumiałość wyводу ani ocenę merytoryczną pracy.

### **Konkluzja**

Reasumując ocenę przedstawionej rozprawy doktorskiej stwierdzam, że:

- przedstawiony w pracy problem naukowy ma charakter oryginalny,

- rozprawa stanowi istotny wkład do literatury ekonomicznej, oferując nowatorskie ujęcie wpływu zasobów naturalnych oraz specjalizacji technologicznej na wzrost gospodarczy i dywersyfikację eksportu,
- podjęty temat badawczy jest bardzo ważny i aktualny, w szczególności w kontekście zróżnicowania typów surowców oraz roli innowacji technologicznych w mechanizmach „klątwy zasobów”,
- Doktorantka wykazała się szeroką i pogłębioną wiedzą teoretyczną z zakresu ekonomii rozwoju, handlu międzynarodowego oraz ekonomii innowacji,
- Doktorantka przeprowadziła samodzielne, metodologicznie zaawansowane badania empiryczne, wykorzystując m.in. zdezagregowane dane handlowe, autorskie taksonomie produktowe oraz dekompozycję względnego indeksu Theila.

W konkluzji stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska spełnia określone warunki, o których mowa w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*. W związku z tym wnioskuję do Rady Dziedziny Naukowej Nauk Społecznych Politechniki Gdańskiej o dopuszczenie Pani mgr Zuzanny Zarach do dalszych etapów przewodu doktorskiego w dziedzinie nauk społecznych w dyscyplinie ekonomia i finanse.

Biorąc pod uwagę wysoki poziom metodologiczny przeprowadzonych analiz oraz publikację wyników rozprawy w renomowanych międzynarodowych czasopismach naukowych (*The World Economy, Economic Modelling*), rekomenduję wyróżnienie niniejszej rozprawy doktorskiej.

Kraków, 27 stycznia 2026 roku

Prof. dr hab. Monika Papież

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

**Review of the doctoral dissertation**

**mgr Zuzanna Zarach pt. „Growth and Diversification Trajectories of Natural Resource Exporters”**

**Field: Social Sciences, Discipline: Economics and Finance**

This review concerns the doctoral dissertation of mgr Zuzanna Zarach, entitled “*Growth and Diversification Trajectories of Natural Resource Exporters*”, supervised by dr hab. inż. Aleksandra Parteka, prof. PG. The auxiliary supervisor is dr Aleksandra Kordalska. The review has been prepared in accordance with Resolution No. RD/51/11/2025 of Rada Dziedziny Naukowej Nauk Społecznych at Gdańsk University of Technology, dated 20 November 2025.

**1. Topic and Structure of the Dissertation**

The doctoral dissertation submitted for evaluation addresses an important and timely economic issue, namely the role of dependence on natural resources in the processes of economic growth, structural diversification, and countries’ capacity to participate in technological progress. The relevance of the topic stems from contemporary megatrends, including accelerated technological and energy transitions, climate change, and the growing pressure for sustainable development in economies heavily dependent on commodity exports.

The PhD Candidate positions her research at the intersection of several key strands of the literature: economic growth theory, studies on the so-called resource curse, analyses of structural change, and the literature on the role of technological progress. Particular merit lies in the departure from highly aggregated measures of resource dependence in favour of an approach based on disaggregated trade data and original product-level taxonomies, which allows for capturing the heterogeneity of different types of natural resources.

A key strength of the dissertation is the identification of research gaps in the existing literature, including the ambiguity of empirical findings on the impact of natural resources on economic growth, the insufficient consideration of heterogeneity across resource types, and the relatively limited number of studies examining the interactions between resource dependence,

technological progress, and export diversification trajectories. The dissertation addresses these gaps by jointly analysing growth, export structure, and technology within a long international panel.

The structure of the dissertation is logical and closely aligned with the stated research objectives and the verification of the research hypotheses. The thesis is written in English, adopts a theoretical-empirical approach, and is based on a dataset covering 160 countries over the period 1996-2021.

In conclusion, the choice of the dissertation topic should be assessed as well-founded, ambitious, and highly relevant from the perspective of contemporary development economics.

## **2.Substantive evaluation of the dissertation**

The assessment of the doctoral dissertation has been conducted in accordance with Article 187(1-2) of the Act of 20 July 2018 - *Law on Higher Education and Science*.

### **2.1. Assessment of the PhD Candidate's General Theoretical Knowledge in the Discipline**

Chapter 2 of the reviewed doctoral dissertation provides a broad and multi-dimensional review of the theoretical literature devoted to the relationships between dependence on natural resources, economic growth, technological progress, and processes of structural change and export diversification. The analysis of this chapter clearly confirms that the PhD Candidate possesses extensive and in-depth theoretical knowledge in the fields of growth economics, the economics of natural resources, and international trade theory, which constitutes a solid foundation for the subsequent empirical analyses.

The section devoted to economic growth theory demonstrates the PhD Candidate's sound understanding of the evolution of growth models, as well as her ability to critically select those theoretical strands that are most relevant for the empirical analysis. In particular, the chapter reflects a mature and selective engagement with the literature, rather than a purely descriptive or uncritical overview.

The review of the literature on the so-called resource curse indicates a very strong grasp of the key theoretical mechanisms and controversies shaping this debate. The PhD Candidate consistently organises the distinction between resource abundance and resource dependence, which allows for a coherent interpretation of the often ambiguous and conflicting empirical findings reported in the literature.

The part devoted to technological progress and the productivity paradox constitutes one of the strongest elements of the dissertation's theoretical background. It demonstrates the PhD

Candidate's ability to link classical growth theories with contemporary technological challenges, as well as her solid familiarity with the current debate on the productivity effects of technological change.

Similarly, the analysis of the literature on export diversification confirms an advanced understanding of international trade theory and structural change mechanisms, including the institutional and technological factors shaping the long-term development trajectories of resource-dependent economies.

An integral element of the dissertation's theoretical and conceptual framework is Chapter 3, which, despite its formally methodological character, performs an important conceptual function. The adopted analytical framework, based on dynamic productivity growth models estimated using the system GMM approach and on logarithmic panel models of export concentration employing the relative Theil index and its decomposition into "between" and "within" components, constitutes a coherent formalisation of the conditional mechanisms postulated in the theoretical literature. The choice of this class of models is not merely technical, but follows directly from the underlying assumptions concerning growth dynamics, heterogeneity of resource effects, and the non-linear nature of diversification processes.

From a critical perspective, it should be noted that Chapter 2 is, in places, overly extensive and descriptive. In some sections, the reconstruction of existing theoretical positions dominates over their synthetic comparison and clearer prioritisation. Moreover, the breadth of the literature review does not always translate into an equally strong utilisation of all discussed concepts in the empirical part, which occasionally weakens the clarity of the transition from theory to the tested hypotheses. These remarks are, however, of an organisational nature and do not undermine the coherence or the high quality of the dissertation's theoretical foundations.

In summary, the analysis of Chapters 2 and 3 confirms that the PhD Candidate possesses very strong and well-developed theoretical knowledge in the discipline of economics, the ability to critically synthesise an extensive body of literature, and the capacity to translate theoretical concepts into a coherent and logically structured analytical framework, providing a solid basis for the subsequent empirical research.

## **2.2. Assessment of the PhD Candidate's Ability to Conduct Independent Research**

Chapter 3 of the reviewed doctoral dissertation constitutes the primary basis for assessing the PhD Candidate's research independence. The chapter has a methodological character and documents the entire research process, from the construction of the dataset, through the selection and operationalisation of variables, to decisions concerning sample

coverage, estimation strategy, and empirical validation procedures. Already at this stage, the PhD Candidate demonstrates the ability to independently design a coherent research project and to consciously adapt empirical tools to the formulated research objectives and hypotheses.

Particular emphasis should be placed on the independent construction of a comprehensive dataset covering 160 countries over the period 1996-2021, based on highly disaggregated BACI CEPII trade data (HS6), complemented with macroeconomic data from the Penn World Table (PWT), indicators of institutional quality from the Worldwide Governance Indicators (WGI), and measures of innovation from the World Development Indicators (WDI). This process required the harmonisation of product classifications, deliberate decisions regarding missing data, and the construction of consistent time series. An important manifestation of research independence is also the development of original product-level taxonomies, covering both groups of natural resources (FORESTRY, FUEL, METAL, MINERAL) and technologically advanced products (ICT, TECH, 4IR), which are used consistently throughout the empirical part of the dissertation.

At the same time, the adopted methodology entails important interpretative limitations. The strong reliance on export structure as the primary measure of resource dependence, technological specialisation, and innovation may lead to simplifications, particularly with respect to technological processes occurring outside the tradable sector. Methodological concerns may also arise from the partial arbitrariness of the product classifications, in particular the exclusion of agricultural and fishery products from the definition of natural resources. The most serious limitation, however, relates to the issue of endogeneity, stemming from potentially bidirectional relationships between export structure, resource specialisation, and productivity growth, which constrains the scope for unambiguous causal interpretation. These remarks do not undermine the PhD Candidate's research independence, but rather delineate the interpretative boundaries of the obtained results.

The assessment of research independence is further based on the analysis of Chapters 4 and 5, which were developed on the basis of two co-authored scientific articles and subsequently independently and substantially extended for the purposes of the present dissertation.

Chapter 4 builds on the article by Zarach and Parteka (2023b, *The World Economy*), which was significantly expanded in the doctoral version. The extensions include an update of BACI HS6 trade data to 2021, an expanded classification of natural resources, and, most importantly, the introduction of interaction terms between resource dependence and technological specialisation (NR×TECH). The analysis examines the relationship between

dependence on natural resources and labour productivity growth dynamics in a panel of 160 countries. The PhD Candidate's independence is evident in the construction of variables, sample selection, the design of an estimation strategy based on dynamic growth models, and an extensive set of robustness checks.

At the same time, this chapter reveals important methodological limitations. The omission of country fixed effects increases the risk of bias arising from unobserved time-invariant country characteristics, while the quality and strength of instruments based on lagged variables are not fully discussed. Although the application of the system GMM estimator mitigates the problem of endogeneity, it does not eliminate it entirely, particularly in the presence of a large number of countries and an extensive instrument set.

Chapter 5 is based on the article by Zarach and Parteka (2023a, Economic Modelling), which was also independently and substantially extended. The extensions include an update of the data to 2021, an expanded classification of natural resources, and the introduction of interaction terms between resource dependence, technological innovation, and institutional quality. The analysis focuses on the impact of natural resource dependence on export diversification, measured by the relative Theil index and its decomposition into “between” and “within” components. An original element of this chapter is the resource-based decomposition of the export diversification curve, combined with the consistent use of the author's original product-level taxonomies.

Here too, methodological limitations are evident, in particular the absence of a clearly articulated causal identification strategy and the potential interdependence between export diversification, innovation, and resource structure. These limitations do not undermine the analytical value of the results, but require caution in their interpretation.

In conclusion, the analysis of Chapters 3, 4, and 5 clearly confirms that the PhD Candidate possesses the ability to independently plan and conduct complex empirical research. The author independently constructed the dataset, developed original product-level taxonomies, and creatively and independently extended her prior publication record using advanced econometric methods. Overall, the dissertation satisfies the criterion of independent scientific research at the level required for the award of the doctoral degree in economics and finance.

### **2.3. Assessment of the Originality of the Research Problem and Contribution**

In my assessment, the research problem addressed in the reviewed doctoral dissertation has been formulated correctly, and its selection is fully justified from the perspective of economic theory as well as contemporary research challenges. The PhD Candidate engages

with one of the most central and extensively debated issues in the modern economic literature, namely the role of natural resource dependence in processes of economic growth, export diversification, and technological transformation.

Particular attention should be paid to the fact that the PhD Candidate does not merely retest the classical “resource curse” hypothesis, but instead offers a substantive re-conceptualisation of this framework. The originality of the approach lies in the simultaneous consideration of: (i) heterogeneity across different types of natural resources, (ii) the linkage between resource dependence and export diversification trajectories, and (iii) the incorporation of technological progress as a conditioning factor in the relationship between natural resources and economic development. A particularly innovative element is the resource-based decomposition of the export diversification curve (RT), which enables a deeper structural analysis of the mechanisms underlying export specialisation.

The objective of the dissertation is clearly formulated as a reassessment of the role of natural resource dependence in economic growth and export diversification processes, alongside the identification of the role played by technological specialisation in shaping these dynamics. The PhD Candidate formulates five research hypotheses (H1-H5), which are logically linked to the stated objectives and directly address the research gaps identified in the literature.

From a methodological perspective, the originality of the dissertation is reflected in the construction of detailed measures of resource dependence based on product-level trade data, as well as in the application of the relative Theil index to the analysis and decomposition of the export diversification curve. The simultaneous consideration of multiple types of natural resources constitutes an approach that remains relatively uncommon in the existing empirical literature.

The empirical analyses presented in Chapters 4 and 5 represent a coherent and original contribution to the literature on resource dependence, economic growth, and export diversification. Chapter 4 demonstrates that resource-based economies are not excluded from technology-driven growth, and that the impact of natural resources on productivity is highly heterogeneous, depending on the type of resource and the degree of technological specialisation, with markedly different effects observed for fossil fuels and mineral resources.

A particularly significant contribution is made in Chapter 5, which shows that at low levels of development, high export concentration is driven primarily by limited diversity within the non-resource sector. The application of a resource-based decomposition of the export diversification curve (RT) allows for the identification of the structural sources of

specialisation, while the results suggest that technological innovation—especially that related to the Fourth Industrial Revolution—may facilitate the breaking of persistent patterns of export specialisation.

In conclusion, the reviewed doctoral dissertation offers an original solution to an important research problem by integrating the analysis of natural resource dependence, export diversification, and technological progress through the use of novel analytical tools. The dissertation makes a clear contribution to the economic literature, and the findings derived from the analysis carry both scholarly relevance and practical implications for development and trade policy.

The empirical results presented in the subsequent chapters of the dissertation give rise to the following questions:

1. In light of the empirical results presented in the dissertation, how can developing countries strategically manage the transition from resource abundance to resource dependence in order to avoid a persistent resource trap?
2. Do artificial intelligence (AI) technologies and solutions related to the Fourth Industrial Revolution (4IR) have the potential to mitigate the effects of Dutch disease, or do they rather, by strengthening the extractive sector, deepen economic dualism at the expense of manufacturing in resource-dependent economies?
3. To what extent can the structure of merchandise trade be regarded as an adequate proxy for the overall level of technological sophistication of an economy, particularly in countries with a large non-tradable and services sector?
4. For what reasons were country fixed effects (FE) and Hausman tests omitted in the empirical models? Does this not increase the risk of overestimating the impact of natural resources? In this context, were alternative approaches considered, such as threshold models or quantile regression, in order to capture potential nonlinearities in the relationship between resource dependence, growth, and diversification?
5. What methodological risks are associated with the use of static technological taxonomies in a long panel covering the period 1996-2021? How does the narrowed definition of natural resources (excluding agriculture and fisheries) affect the shape of the export diversification curve for the least developed countries (LDCs)?
6. Why does the resource-based decomposition of the relative Theil index (equation 5) focus on TOTAL NR and FUEL groups, while metals are omitted? Can the results of this decomposition be interpreted as suggesting a limited role for the resource sector in the diversification strategies of LDCs?

7. Which adjustment mechanism, the intensive margin or the extensive margin, appears, in light of the empirical results, to be a more realistic transformation pathway for resource-dependent countries under conditions of the energy transition?
8. How does the empirical analysis distinguish the effect of technological innovativeness (INNOV), measured by the export share of TECH/ICT/4IR products, from the potentially mechanical effect of this variable on export concentration as measured by the Theil index (RT), given that an increase in the share of technological exports mechanically reduces concentration?
9. How should the empirical finding be interpreted that, in countries with extremely high natural resource dependence (NR > 90%), improvements in institutional quality are associated with increased export specialisation? Does this lend support to the hypothesis of institutions specialised in managing resource rents?
10. What factors explain why the mineral sector hampers the catching-up process, while the forestry sector, uniquely among the analysed resource types, promotes export diversification? What accounts for the empirical distinctiveness of forestry in this context?
11. To what extent, in your view, might the conclusions regarding the modern productivity paradox change if data for the years 2020- 2021, covering the period of accelerated digitalisation and organisational change triggered by the pandemic, were fully incorporated?
12. Which causal identification strategies (e.g. quasi-experimental designs, alternative instrumental variables beyond lagged variables) could be applied in future research to strengthen causal interpretation and further mitigate the endogeneity problem?

### **3. Assessment of the Formal Aspects of the Dissertation**

The dissertation has been prepared with due care and meets the formal requirements applicable to doctoral theses, although it contains a small number of linguistic and stylistic inaccuracies as well as minor typographical errors. These shortcomings are marginal in nature and do not affect the clarity of the argumentation or the substantive assessment of the thesis.

### **Conclusion**

In summary, based on the assessment of the submitted doctoral dissertation, I conclude that:

- the research problem addressed in the dissertation is original in nature,

- the dissertation constitutes a significant contribution to the economic literature, offering a novel perspective on the impact of natural resources and technological specialisation on economic growth and export diversification,
- the research topic is highly relevant and timely, particularly in the context of differentiated resource types and the role of technological innovation in the mechanisms of the “resource curse”,
- the PhD Candidate has demonstrated broad and in-depth theoretical knowledge in the fields of development economics, international trade, and the economics of innovation,
- the PhD Candidate has conducted independent and methodologically advanced empirical research, making use of, inter alia, disaggregated trade data, original product taxonomies, and the decomposition of the relative Theil index.

In conclusion, I find that the reviewed doctoral dissertation fulfils the requirements set out in Article 187 of the Act of 20 July 2018 - *Law on Higher Education and Science*. Accordingly, I recommend that Rada Dziedziny Naukowej Nauk Społecznych at Gdańsk University of Technology admit mgr Zuzanna Zarach to the subsequent stages of the doctoral procedure.

Taking into account the high methodological standard of the empirical analyses and the publication of the dissertation’s results in renowned international academic journals (*The World Economy, Economic Modelling*), I further recommend that this doctoral dissertation be awarded a distinction.