

Authors' contribution

Wkład autorów:

- A. Study design/planning  
zaplanowanie badań
- B. Data collection/entry  
zebranie danych
- C. Data analysis/statistics  
dane – analiza i statystyki
- D. Data interpretation  
interpretacja danych
- E. Preparation of manuscript  
przygotowanie artykułu
- F. Literature analysis/search  
wyszukiwanie i analiza  
literatury
- G. Funds collection  
zebranie funduszy

ORIGINAL ARTICLE

JEL Code: E22, F14, O11, O42

Submitted: April 2024

Accepted: June 2024

Tables: 9

Figures: 2

References: 56

ORYGINALNY ARTYKUŁ  
NAUKOWY

Klasyfikacja JEL: E22, F14, O11,  
O42

Zgłoszony: kwiecień 2024

Zaakceptowany: czerwiec  
2024

Tabele: 9

Rysunki: 2

Literatura: 56

## THE RELATIONSHIP BETWEEN FOREIGN DIRECT INVESTMENT AND TRADE OPENNESS: EVIDENCE FROM SIX DEVELOPED ECONOMIES

### ZWIĄZEK MIĘDZY BEZPOŚREDNIMI INWESTYCJAMI ZAGRANICZNYMI A OTWARTOŚCIĄ HANDLOWĄ: DANE Z SZĘŚCIU GOSPODAREK ROZWIŃNIĘTYCH

Evans Yeboah<sup>1(A,B,C,D,E,F)</sup>

<sup>1</sup>Department of Business Economics, Mendel University in Brno, Czech Republic

<sup>1</sup>Wydział Ekonomiki Przedsiębiorstw, Uniwersytet Mendla w Brnie, Republika Czeska

**Citation:** Yeboah, E. (2024). The relationship between foreign direct investment and trade openness: evidence from six developed economies/ Związek między bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi a otwartością handlową: dane z sześciu gospodarek rozwiniętych. *Economic and Regional Studies*, 17(2), 222-250. <https://doi.org/10.2478/ers-2024-0013>

#### Abstract

**Subject and purpose of work:** In recent years, the competition for economic dominance globally has led developed economies increasingly to focus on outward foreign direct investment (FDI) and exports to other developing nations. However, there has been a notable research gap, with most studies concentrating on assessing the significance of FDI and trade openness in developing countries, while less attention has been paid to developed countries. This study explores the relationship between FDI and trade openness with economic growth in six developed economies.

**Material and methods:** Utilising annual data spanning from 1990 to 2022 from the World Bank, the study employs the panel Autoregressive Distributed Lag (ARDL) method for analysis.

**Results:** The estimated results indicate a negative long-run relationship and a positive short-run effect of FDI in the selected economies. Furthermore, the findings reveal a positive long-run association and a negative short-run impact of trade openness. The causality test indicated a bidirectional relationship between trade openness and economic growth.

**Conclusions:** The study suggests that various governments should enhance their investment environments to leverage the benefits of FDI inflows.

**Keywords:** FDI, GDP per capita, trade openness, economic growth, CO<sub>2</sub> emission, government debt

#### Streszczenie

**Przedmiot i cel pracy:** W ostatnich latach konkurencja w zakresie dominacji gospodarczej na świecie doprowadziła do tego, że gospodarki rozwinięte coraz bardziej koncentrują się na bezpośrednich inwestycjach zagranicznych i eksporcie do innych rozwijających się krajów. Istnieje jednak znacząca luka badawcza, a większość badań koncentruje się na ocenie znaczenia bezpośrednich inwestycji zagranicznych i otwartości handlowej w krajach rozwijających się, podczas gdy mniej uwagi poświęca się krajom rozwiniętym. Niniejsze badanie analizuje związek między bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi i otwartością handlową a wzrostem gospodarczym w sześciu gospodarkach rozwiniętych.

**Materiały i metody:** Badanie przeprowadzono w oparciu o roczne dane Banku Światowego z lat 1990-2022, stosując do celów analizy panelową metodę autoregresji (ang. Autoregressive Distributed Lag (ARDL)).

**Wyniki:** Oszacowane wyniki wskazują na niekorzystny długoterminowy związek i pozytywny krótkoterminowy wpływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych w wybranych gospodarkach. Co więcej, ustalenia ujawniają pozytywny długoterminowy związek i niekorzystny krótkookresowy wpływ otwartości handlowej. Test przyczynowości wykazał dwukierunkowy związek między otwartością handlową a wzrostem gospodarczym.

**Wnioski:** Badanie sugeruje, że niektóre rządy powinny poprawić swoje środowisko inwestycyjne, aby wykorzystać korzyści płynące z napływu bezpośrednich inwestycji zagranicznych.

**Słowa kluczowe:** bezpośrednie inwestycje zagraniczne, PKB na mieszkańca, otwartość handlowa, wzrost gospodarczy, emisja CO<sub>2</sub>, dług publiczny

**Address for correspondence / Adres korespondencyjny:** Evans Yeboah (ORCID 0000-0002-0934-3996; e-mail: yeboah.evans869@gmail.com); Department of Business Economics, Mendel University in Brno, Czech Republic.

**Journal included in:** AgEcon Search; AGRO; Arianta; Baidu Scholar; BazEkon; Cabell's Journalytics; CABI; CNKI Scholar; CNPIEC - cnpLINKer; Dimensions; DOAJ; EBSCO; ERIH PLUS; ExLibris; Google Scholar; Index Copernicus International; J-Gate; JournalTOCs; KESLI-NDSL; MIAR; MyScienceWork; Naver Academic; Naviga (Softweco); Polish Ministry of Science and Higher Education; QOAM; ReadCube; Research Papers in Economics (RePEc); SCILIT; Scite; Semantic Scholar; Sherpa/RoMEO; TDNet; Ulrich's Periodicals Directory/ulrichsweb; WanFang Data; WorldCat (OCLC); X-MOL

**Copyright:** © 2024, Evans Yeboah. Publisher: John Paul II University in Białą Podlaska, Poland.

## Introduction

The global economy is subject to a myriad of economic factors that exert both short-term and long-term influences on individual economies. Among these factors, the roles of free trade and foreign direct investment have emerged as pivotal drivers of economic growth. Initially embraced by economically advanced nations in the early twentieth century to catalyse development (Kakar, Khilji, 2011). The significance of these mechanisms has historically garnered more attention in developing countries than in developed economies. However, over the past three decades, a discernible trend towards heightened global economic integration has emerged, characterised by increased international trade and FDI inflows, particularly in the form of foreign direct investment (Khan, Nawaz, Saeed, 2021). While it is widely acknowledged that international trade and FDI play crucial roles in the development of nations, their impact on output and overall economic activity is intricately linked to the degree of trade liberalisation. Numerous previous studies emphasise the substantial contribution of FDI and trade openness to fostering economic growth (Majeed, Ahmad, 2009; Goswami, Haider, 2014; Kumari, Sharma, 2017; Erkiş, Ceyhan, 2019; Sabir, Rafique, Abbas, 2019). Nevertheless, the extent to which FDI and trade influence economic growth varies across countries and hinges on factors such as human capital, domestic investment, infrastructure, macroeconomic stability, and trade policies. Contrary to the demand-side theory of FDI, which posits that investments flow into countries with sufficient size for scale economies, historical investment patterns often see FDI directed towards developed countries, driven by market-seeking behaviours (Grosse, Trevino, 1996; Trevino, Mixon, 2004). For instance, in 2018, global FDI inflow into the United States declined by 13 percent to \$1.3 trillion, primarily due to U.S. multinational corporations repatriating offshore earnings following tax reforms enacted the previous year. This decrease was further exacerbated by insufficient compensation from advantageous events in the latter half of the year (Viengsaythong, Niu, Khaysy, 2022). Conversely, in 2022, investment inflow to Canada, Germany, Japan, the United Kingdom, and the United States stood at \$53.7, \$47.4, \$47.5, \$44.1, and \$388 billion, respectively. However, the Netherlands experienced a disinvestment of \$11.51 billion in 2022.

The primary objective of this study is to investigate and evaluate the relationship between FDI, trade openness, and economic growth within the context of six developed economies. Understanding the significance of FDI inflows and trade openness on economic growth is crucial for elucidating the factors contributing to economic development in the selected

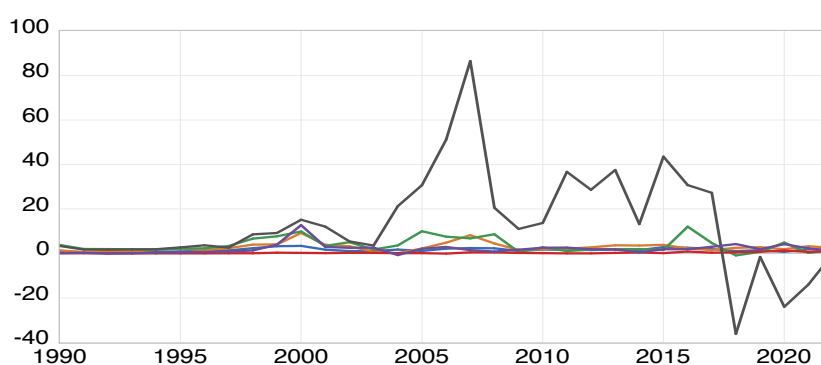
## Wstęp

Globalna gospodarka jest zależna od niezliczonych czynników ekonomicznych, które wywierają zarówno krótkoterminowy, jak i długoterminowy wpływ na poszczególne gospodarki. Wśród tych czynników, wolny handel i bezpośrednie inwestycje zagraniczne stały się kluczowymi czynnikami wzrostu gospodarczego, początkowo przyjętymi przez kraje rozwinięte gospodarczo na początku XX wieku w celu katalizowania rozwoju (Kakar, Khilji, 2011). Znaczenie tych mechanizmów w przeszłości przyciągało więcej uwagi w krajach rozwijających się niż w gospodarkach rozwiniętych. W ciągu ostatnich trzech dekad pojawił się jednak wyraźny trend w kierunku zwiększonej globalnej integracji gospodarczej, charakteryzujący się prężniejszym handlem międzynarodowym i napływem bezpośrednich inwestycji zagranicznych, zwłaszcza w formie bezpośrednich inwestycji zagranicznych (Khan, Nawaz, Saeed, 2021). Powszechnie uznaje się, że handel międzynarodowy i bezpośrednie inwestycje zagraniczne odgrywają kluczową rolę w rozwoju narodów, a ich wpływ na produkcję i ogólną działalność gospodarczą jest ściśle związany ze stopniem liberalizacji handlu. Liczne wcześniejsze badania podkreślają znaczący wkład bezpośrednich inwestycji zagranicznych i otwartości handlowej we wspieranie wzrostu gospodarczego (Majeed, Ahmad, 2009; Goswami, Haider, 2014; Kumari, Sharma, 2017; Erkiş, Ceyhan, 2019; Sabir, Rafique, Abbas, 2019). Niemniej jednak zakres, w jakim bezpośrednie inwestycje zagraniczne i handel wpływają na wzrost gospodarczy, różni się w zależności od kraju i zależy od takich czynników, jak kapitał ludzki, inwestycje krajowe, infrastruktura, stabilność makroekonomiczna i polityka handlowa. W przeciwieństwie do popytowej teorii bezpośrednich inwestycji zagranicznych, według której inwestycje napływają do krajów o rozmiarze wystarczającym do celów uzyskania korzyści skali, historyczne wzorce inwestycyjne często pokazują, że bezpośrednie inwestycje zagraniczne są kierowane do krajów rozwiniętych w efekcie zachowań związanych z poszukiwaniem rynków (Grosse, Trevino, 1996; Trevino, Mixon, 2004). Przykładowo, w 2018 roku globalny napływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych do Stanów Zjednoczonych spadł o 13% do 1,3 bln USD głównie z powodu repatriacji przez amerykańskie korporacje międzynarodowe zagranicznych zysków w następstwie reform podatkowych uchwalonych w poprzednim roku. Spadek ten został dodatkowo pogłębiony przez niewystarczającą rekompensatę z korzystnych wydarzeń w drugiej połowie roku (Viengsaythong, Niu, Khaysy, 2022). W 2022 roku z kolei napływ inwestycji do Kanady, Niemiec, Japonii, Wielkiej Brytanii i Stanów Zjednoczonych wyniósł, odpowiednio, 53,7 mld USD, 47,4 mld USD, 47,5 mld USD, 44,1 mld USD

nations (Canada, Germany, Japan, the Netherlands, the United Kingdom, and the United States). This examination is particularly pertinent given the increased volume of trade and FDI inflows over the years in developed countries, demonstrating both positive and negative effects on economic growth in the six countries under investigation. Figure 1 illustrates the growth trend of FDI as a percentage of GDP for the six selected economies in Europe, North America, and Asia. The figure shows that while the Netherlands experienced the highest FDI growth between 1990 and 2022, recent years have seen a relative decline attributed to disinvestment. However, FDI growth rates in Canada, Germany, Japan, the United Kingdom, and the United States have not been significant in terms of their share of GDP. Notably, the United Kingdom and Japan experienced disinvestment between 2018 and 2022.

i 388 mld USD. Holandia doświadczyła jednak w 2022 roku dezynwestycji w wysokości 11,51 mld USD.

Głównym celem niniejszego badania jest analiza i ocena związku między bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi, otwartością handlową i wzrostem gospodarczym w kontekście sześciu gospodarek rozwiniętych. Zrozumienie znaczenia napływu bezpośrednich inwestycji zagranicznych i otwartości handlowej na wzrost gospodarczy jest kluczowe dla wyjaśnienia czynników przyczyniających się do rozwoju gospodarczego w wybranych krajach (Kanada, Niemcy, Japonia, Holandia, Wielka Brytania i Stany Zjednoczone). Badanie to jest szczególnie istotne w kontekście zwiększonej wielkości handlu i napływu bezpośrednich inwestycji zagranicznych na przestrzeni lat w krajach rozwiniętych, wykazując zarówno korzystny, jak i niekorzystny wpływ na wzrost gospodarczy w sześciu badanych krajach. Rysunek 1 ilustruje trend



**Figure 1.** FDI percentage of GDP from the selected economies

**Rysunek 1.** Procentowy udział bezpośrednich inwestycji zagranicznych w PKB wybranych gospodarek

Source: Own elaboration.

Źródło: Opracowanie własne.

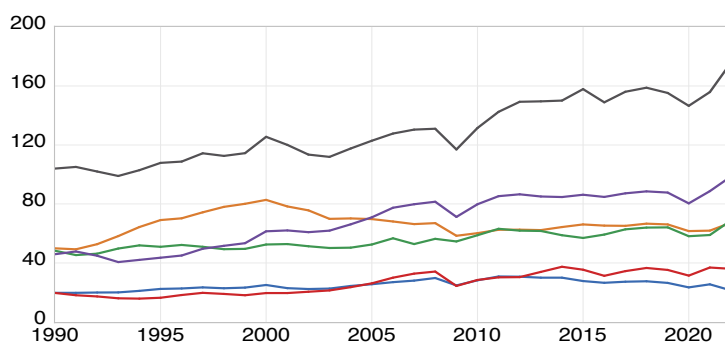
These nations engage in extensive trade and investment with each other, forming intricate supply chains and value networks. Bilateral trade agreements, such as the Canada-United States-Mexico Agreement (CUSMA) and the Japan-EU Economic Partnership Agreement, facilitate trade flows and market access. Moreover, FDI flows between these nations play a significant role in driving economic growth and fostering cross-border business relationships. Figure 2 depicts the trade (export plus import) ratio to GDP for the selected economies from 1990 to 2022. Notably, the Netherlands has consistently exhibited increasing openness to international trade, surpassing all other economies in this study. Meanwhile, Germany's trade ratio to GDP has been on an upward trajectory over the years, attributed in part to its membership in the European Union (EU), facilitating free movement of goods and services. However, the United Kingdom

wzrostu bezpośrednich inwestycji zagranicznych jako procent PKB dla sześciu wybranych gospodarek w Europie, Ameryce Północnej i Azji. Rysunek pokazuje, że Holandia doświadczyła najwyższego wzrostu bezpośrednich inwestycji zagranicznych w latach 1990-2022, ale w ostatnich latach odnotowano względny spadek przypisywany dezynwestycjom. Stopy wzrostu bezpośrednich inwestycji zagranicznych w Kanadzie, Niemczech, Japonii, Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych nie były jednak znaczące pod względem ich udziału w PKB. W szczególności Wielka Brytania i Japonia doświadczyły dezynwestycji w latach 2018-2022.

Kraje te angażują się w szeroko zakrojony handel i inwestycje, tworząc skomplikowane łańcuchy dostaw i sieci wartości. Dwustronne umowy handlowe takie jak umowa Kanada-Stany Zjednoczone-Meksyk (CUSMA) i umowa o partnerstwie gospodarczym Ja-

experienced a decline in trade openness between 2020 and 2022, despite its EU membership during part of this period. Canada ranks third among the selected economies in terms of trade openness, while Japan exhibits relatively fewer restrictions on trade compared to other countries. Conversely, the United States has the lowest level of trade openness among the selected economies, with its foreign trade percentage declining continuously over the years.

ponia-UE ułatwiają przepływy handlowe i dostęp do rynku. Co więcej, przepływy bezpośrednich inwestycji zagranicznych między tymi krajami odgrywają znaczącą rolę w napędzaniu wzrostu gospodarczego i wspieraniu transgranicznych relacji biznesowych. Rysunek 2 przedstawia stosunek handlu (eksport plus import) do PKB w przypadku wybranych gospodarek w latach 1990-2022. Warto zauważyć, że Holandia konsekwentnie wykazywała rosnącą otwartość



**Figure 2.** Trade openness percentage of GDP from the selected economies

**Rysunek 2.** Procentowy udział otwartości handlowej w PKB wybranych gospodarek

Source: Own elaboration.

Źródło: Opracowanie własne.

As these economies have undergone economic growth, they have emerged as significant players in terms of FDI and trade openness on a global scale. Many researchers argue that FDI and trade significantly contribute to achieving growth and development. The economies of Canada, Germany, Japan, the Netherlands, the United Kingdom, and the United States of America are highly interdependent, with each nation's economic performance influencing and being influenced by the others. Changes in one economy, such as shifts in consumer demand, exchange rate fluctuations, or policy decisions, can have spillover effects on others through trade linkages and financial channels. Recognising the pivotal roles of FDI and trade in elucidating growth dynamics, comprehending the causal relationships between these phenomena becomes essential for devising strategies in developed economies. Consequently, this study investigates the short- and long-run relationship between FDI and trade openness towards economic growth using the panel Autoregressive Distributed Lag (ARDL) method. The outline of this study is as follows: Section 2 provides a literature review, Section 3 covers materials and methods, Section 4 presents results and discussion, and Section 5 concludes the study.

na handel międzynarodowy, przewyższając pod tym względem wszystkie inne gospodarki objęte przeprowadzonym badaniem. W międzyczasie stosunek handlu do produktu krajowego brutto w Niemczech wykazywał tendencję wzrostową, co częściowo przypisuje się członkostwu w Unii Europejskiej (UE) ułatwiającemu swobodny przepływ towarów i usług. Wielka Brytania doświadczyła jednak spadku otwartości handlowej w latach 2020-2022, pomimo członkostwa w UE przez część tego okresu. Kanada zajmuje trzecie miejsce wśród wybranych gospodarek pod względem otwartości handlowej, podczas gdy Japonia wykazuje stosunkowo mniej ograniczeń w handlu w porównaniu z innymi krajami. Z drugiej strony, Stany Zjednoczone mają najniższy poziom otwartości handlowej wśród wybranych gospodarek, a ich odsetek handlu zagranicznego stale spada na przestrzeni lat.

W rezultacie wzrostu gospodarczego gospodarki te stały się znaczącymi graczami pod względem bezpośrednich inwestycji zagranicznych i otwartości handlowej w skali globalnej. Wielu badaczy twierdzi, że bezpośrednie inwestycje zagraniczne i handel znacząco przyczyniają się do osiągnięcia wzrostu i rozwoju. Gospodarki Kanady, Niemiec, Japonii, Holandii, Wielkiej Brytanii i Stanów Zjednoczonych Ameryki są w dużym stopniu współzależne, a wyniki gospodarcze każdego z tych krajów wpływają na pozostałe i są pod ich wpływem. Zmiany w jednej gospodarce takie jak zmiany popytu konsumpcyjnego, wahania kursów waluto-



wych lub decyzje polityczne mogą powodować skutki uboczne w innych gospodarkach poprzez powiązania handlowe i kanały finansowe. Uznając kluczową rolę bezpośrednich inwestycji zagranicznych i handlu w wyjaśnianiu dynamiki wzrostu, zrozumienie związków przyczynowych między tymi zjawiskami staje się niezbędne do opracowania strategii w gospodarkach rozwiniętych. W związku z tym w ramach niniejszego badania przeanalizowano krótko- i długoterminowy związek między bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi a otwartością handlową z ukierunkowaniem na wzrost gospodarczy przy zastosowaniu panelowej metody ARDL. Zarys tego badania jest następujący: Sekcja 2 zawiera przegląd literatury, sekcja 3 obejmuje materiały i metody, sekcja 4 przedstawia wyniki i ich omówienie, a sekcja 5 to podsumowanie badania.

## Literature review

The literature review explores empirical studies conducted over the years on FDI and trade openness, focusing on the limited studies related to the selected developed economies. The research considers relevant works related to the current study. Aali-Bujari, Venegas-Martínez, Gómez-Rodríguez (2019) employed static and dynamic methods to examine the impact of FDI on economic growth in OECD member countries, revealing a positive effect. Similarly, Goyal, Rajput, Kundu, Thanki (2020) applied panel regression to 36 OECD member states, emphasising the significant contributions of gross capital formation and the labour force to the impact of FDI on economic growth. Sakyi, Villaverde, Maza (2015) investigated the relationship between trade openness and income and growth levels in 115 developing economies, indicating short- and long-run linkages between trade openness and economic growth. Asamoah, Mensah, Bondzie (2019) explored the contribution of institutions as a factor in FDI, trade, and economic growth in Sub-Saharan Africa, using structural equation modelling. Their findings suggested a declining effect of FDI on economic nexus without the presence of institutions. Ijirshar (2019) studied the impact of trade openness in the ECOWAS region, employing the pooled mean group method and indicating a positive impact of trade openness.

Mohamed (2023) assessed the relationship between financial development, trade openness, and economic growth in four North African economies using the generalised method of moments (GMM), finding a positive association between trade openness and economic growth. Banday, Murugan, Maryam (2021) investigated the causal linkage between FDI, trade openness, and GDP in BRICS nations using the ARDL approach. They discovered a positive impact of FDI

## Przegląd literatury

W przeglądzie literatury przeanalizowano badania empiryczne przeprowadzone na przestrzeni lat na temat bezpośrednich inwestycji zagranicznych i otwartości handlowej, koncentrując się na ograniczonych badaniach związanych z wybranymi gospodarkami rozwiniętymi. W przeprowadzonym badaniu wzięto pod uwagę odpowiednie prace z nim związane. Aali-Bujari, Venegas-Martínez, Gómez-Rodríguez (2019) zastosowali metody statyczne i dynamiczne w celu zbadania wpływu bezpośrednich inwestycji zagranicznych na wzrost gospodarczy w krajach członkowskich OECD, ujawniając w ten sposób korzystny wpływ. Podobnie Goyal, Rajput, Kundu, Thanki (2020) zastosowali regresję panelową do 36 państw członkowskich OECD, podkreślając znaczący wkład akumulacji kapitału brutto i siły roboczej we wpływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych na wzrost gospodarczy. Sakyi, Villaverde, Maza (2015) przeprowadzili analizę zależności między otwartością handlową a poziomem dochodu i wzrostu w 115 gospodarkach rozwijających się, wskazując na krótko- i długoterminowe powiązania między otwartością handlową a wzrostem gospodarczym. Asamoah, Mensah, Bondzie (2019) przeprowadzili analizę wkładu instytucji jako czynnika bezpośrednich inwestycji zagranicznych, handlu i wzrostu gospodarczego w Afryce Subsaharyjskiej, wykorzystując modelowanie strukturalne równań. Uzyskane przez nich wyniki sugerują malejący wpływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych na powiązania gospodarcze bez obecności instytucji. Ijirshar (2019) zbadał wpływ otwartości handlowej w regionie ECOWAS, stosując metodę średniej grupy zbiorczej i wykazując pozytywny wpływ otwartości handlowej.

Mohamed (2023) ocenił związek między rozwojem finansowym, otwartością handlową i wzrostem gospodarczym w czterech gospodarkach Afryki Pół-

and trade openness on economic growth in the long run. Seyoum, Wu, Lin (2014) examined the Granger causality relationship between trade openness and FDI in 25 Sub-Saharan African countries, indicating a bidirectional causal association between trade openness and FDI in the selected economies. Çınar and Nulambeh (2018) investigated the impact of FDI and trade openness on economic growth for 34 Sub-Saharan African economies through the augmented endogenous growth model, revealing that FDI and trade openness positively enhance growth in the selected countries. Asghar and Hussain (2014) investigated the relationship between financial development, FDI, and trade openness on economic growth in developing economies using the panel cointegration test. The study found a strong long-run association between financial development and economic growth.

Zaman Q. et al. (2018) studied the linkage between the openness of trade and FDI in three economies through fixed and pooled panel data analysis, indicating a significant relationship between trade openness and FDI in the selected countries. Iyke (2017) examined the significance of trade openness on economic growth in Central and Eastern European economies using the fixed effects method. The findings indicated that an expansion in trade openness is associated with increases in real GDP per capita growth within these nations. Joo and Shawl (2023) investigated the connections between FDI inflows and economic growth in the BRICS countries in the short and long terms using the dynamic panel ARDL method. Their results showed that FDI harms growth in these countries, whereas trade openness had a positive influence. Brueckner and Lederman (2015) studied the connection between trade openness and economic development in Sub-Saharan Africa through an instrumental variables approach. The authors found that trade openness is significant but has a considerable negative contemporaneous impact on economic growth. Alam and Sumon (2020) examined the relationship between trade openness and economic growth in 15 Asian economies using the panel cointegration and causality approach, revealing a positive relationship between trade openness and economic growth.

Hlavacek and Bal-Domanska (2016) examined FDI and its influence on the economies of Central and Eastern European economies through the panel endogenous growth model-based model. Their results showed that economic growth, FDI, and investment growth are correlated. Nikolaos and Pavlos (2016) studied the impact of the budget deficit and FDI on the Baltic nations' economic growth using the panel vector error correction model (VECM). The results displayed that FDI and economic growth in the Baltic countries have a favourable long-term relationship.

nocnej przy zastosowaniu ogólnej metody momentów (GMM), potwierdzając pozytywny związek między otwartością handlową a wzrostem gospodarczym. Banday, Murugan, Maryam (2021) zbadali związek przyczynowy między bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi, otwartością handlową i PKB w krajach BRICS przy użyciu podejścia ARDL. Odkryli oni korzystny wpływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych i otwartości handlowej na wzrost gospodarczy w długim okresie. Seyoum, Wu, Lin (2014) zbadali związek przyczynowo-skutkowy Grangera między otwartością handlową a bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi w 25 krajach Afryki Subsaharyjskiej, wskazując na dwukierunkowy związek przyczynowy między otwartością handlową a bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi w wybranych gospodarkach. Çınar i Nulambeh (2018) przeanalizowali wpływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych i otwartości handlowej na wzrost gospodarczy w przypadku 34 gospodarek Afryki Subsaharyjskiej za pomocą poszerzonego endogenicznego modelu wzrostu, ujawniając, że bezpośrednio inwestycje zagraniczne i otwartość handlowa pozytywnie wpływają na wzrost w wybranych krajach. Asghar i Hussain (2014) przeprowadzili analizę związku między rozwojem finansowym, bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi i otwartością handlową na wzrost gospodarczy w gospodarkach rozwijających się przy użyciu testu kointegracji panelowej. Badanie wykazało silny długoterminowy związek między rozwojem finansowym a wzrostem gospodarczym.

Zaman Q. et al. (2018) zbadali związek między otwartością handlu a bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi w trzech gospodarkach za pomocą stałej i zbiorczej analizy danych panelowych, wskazując na istotny związek między otwartością handlu a bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi w wybranych krajach. Iyke (2017) zbadał znaczenie otwartości handlowej na wzrost gospodarczy w gospodarkach Europy Środkowej i Wschodniej przy użyciu metody efektów stałych. Wyniki wskazują, że zwiększenie otwartości handlowej wiąże się ze wzrostem realnego PKB na mieszkańca w tych krajach. Joo i Shawl (2023) przeanalizowali powiązania między napływem bezpośrednich inwestycji zagranicznych a wzrostem gospodarczym w krajach BRICS w krótkim i długim okresie przy użyciu dynamicznej metody panelowej ARDL. Uzyskane rezultaty pokazały, że bezpośrednio inwestycje zagraniczne mają niekorzystny wpływ na wzrost w tych krajach, a wpływ otwartości handlowej jest pozytywny. Brueckner i Lederman (2015) zbadali związek między otwartością handlową a rozwojem gospodarczym w Afryce Subsaharyjskiej za pomocą podejścia opartego na zmiennych instrumentalnych. Autorzy stwierdzili, że otwartość handlowa jest znacząca, ale ma znaczący niekorzystny wpływ na wzrost

Erkisi and Ceyhan (2019) analysed the relationship between economic growth and trade liberalisation in 13 European transition countries using a panel vector autoregressive (VAR) model. The authors concluded that trade liberalisation has a favourable effect on economic growth both in the short and long run. Mehic, Silajdzic, Babic-Hodovic (2013) studied the impact of FDI on economic growth in the transition economies of Southeast Europe through Prais-Winsten regression. The results showed a positive impact of FDI on economic advancement. Simionescu (2016) investigated the relationship between economic growth and FDI inflows in the EU during the recent economic crisis using the Bayesian and panel data methods. The author concluded that economic growth and FDI are correlated in the European Union, with a tendency to reduce country-to-country differences in attracting FDI.

The existing literature predominantly focuses on developing economies and a few countries in Europe, with limited attention given to developed economies that significantly contribute to the global economy. The selected countries are crucial contributors to global trade and foreign direct investment. However, there is a research gap in assessing the relationship between FDI and trade openness in these countries. As most attention is focused on developing nations, it is essential to investigate the relationship between FDI and trade openness in developed countries and determine their contribution to economic enhancement.

gospodarczy. Alam i Sumon (2015) zbadali związek między otwartością handlową a wzrostem gospodarczym w 15 gospodarkach azjatyckich przy zastosowaniu panelowego podejścia do kointegracji i przyczynowości, ujawniając pozytywny związek między otwartością handlową a wzrostem gospodarczym.

Hlavacek i Bal-Domanska (2016) przeanalizowali bezpośrednio inwestycje zagraniczne i ich wpływ na gospodarki krajów Europy Środkowo-Wschodniej za pomocą panelowego modelu wzrostu endogenicznego. Zgodnie z osiągniętymi rezultatami wzrost gospodarczy, bezpośrednio inwestycje zagraniczne i wzrost inwestycji są ze sobą skorelowane. Nikolaos i Pavlos (2016) przeprowadzili badanie wpływu deficytu budżetowego i bezpośrednich inwestycji zagranicznych na wzrost gospodarczy krajów bałtyckich przy pomocy panelowego wektorowego modelu korekty błędem (VECM). Uzyskane wyniki badania pokazały, że bezpośrednio inwestycje zagraniczne i wzrost gospodarczy w krajach bałtyckich pozostają ze sobą w korzystnym długotrwałym związku. Erkisi i Ceyhan (2019) przeanalizowali związek między wzrostem gospodarczym a liberalizacją handlu w 13 europejskich krajach w okresie transformacji przy użyciu panelowego autoregresyjnego modelu wektorowego (VAR). Autorzy doszli do wniosku, że liberalizacja handlu ma korzystny wpływ na wzrost gospodarczy zarówno w krótkim, jak i długim okresie. Mehic, Silajdzic, Babic-Hodovic (2013) zbadali wpływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych na wzrost gospodarczy w gospodarkach Europy Południowo-Wschodniej znajdujących się w okresie transformacji za pomocą regresji Prais-Winstena. Wyniki wykazały korzystny wpływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych na rozwój gospodarczy. Simionescu (2016) przeprowadził badanie związku między wzrostem gospodarczym a napływem bezpośrednich inwestycji zagranicznych w UE podczas ostatniego kryzysu gospodarczego przy zastosowaniu metody bayesowskiej i danych panelowych. Autor doszedł do wniosku, że wzrost gospodarczy i bezpośrednio inwestycje zagraniczne w Unii Europejskiej są skorelowane, a zależność tę cechuje zmniejszająca się różnica w przyciąganiu bezpośrednich inwestycji zagranicznych między krajami.

Istniejąca literatura koncentruje się przede wszystkim na gospodarkach rozwijających się i kilku krajach europejskich, a gospodarkom rozwiniętym, które mają znaczący wkład w gospodarkę światową, poświęca się znacznie mniej uwagi. Wyselekcjonowane kraje są kluczowymi uczestnikami globalnego handlu i bezpośrednich inwestycji zagranicznych. W krajach tych istnieje jednak luka badawcza w ocenie związku między bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi a otwartością handlową. Z uwagi na to, że większość uwagi skupia się na krajach rozwijających się, istotne jest zbadanie związku między bezpośred-



### **Economic challenges in advanced economies**

Advanced industrialised economies, comprising nations such as Canada, Germany, Japan, the Netherlands, the United Kingdom, and the United States of America, face a host of economic challenges amidst the complexities of the modern global economy. These challenges, spanning structural shifts in the labour market, fiscal sustainability concerns, trade tensions, and environmental crises, necessitate proactive and innovative approaches to ensure sustained growth and prosperity (World Bank, 2020). One of the primary challenges confronting these economies is the rise of structural unemployment driven by technological disruption. Automation and digitalisation are transforming industries, posing a threat to traditional job roles and exacerbating income inequality (Autor, 2015). To address this, investment in education and lifelong learning programmes is essential to equip workers with the skills needed for the evolving job market (OECD, 2019). Furthermore, fiscal sustainability remains a pressing issue, with many advanced economies burdened by high levels of public debt. Years of expansionary fiscal policies and demographic shifts have contributed to mounting government debt burdens, necessitating prudent fiscal management and structural reforms (Auerbach, Gale, Harris, 2010). Balancing short-term stimulus measures with long-term fiscal consolidation efforts is crucial to ensure sustainable economic growth (IMF, 2017). Trade tensions and protectionist policies pose additional challenges to advanced economies heavily reliant on international trade. Escalating trade disputes and tariffs disrupt global commerce, dampen business confidence, and threaten economic growth prospects (Röhn, Sánchez, Hermansen, Rasmussen, 2015). A coordinated multilateral approach to trade policy, coupled with efforts to strengthen domestic industries and diversify supply chains, is imperative to enhance economic resilience and mitigate the impact of trade disruptions (Baldwin, Evenett, 2020). Moreover, the looming threat of climate change presents a profound economic challenge, requiring urgent action to mitigate greenhouse gas emissions and adapt to changing environmental conditions. Transitioning to a low-carbon economy necessitates significant investment in renewable energy, sustainable infrastructure, and green technologies (IEA, 2021).

nimi inwestycjami zagranicznymi a otwartością handlową w krajach rozwiniętych i określenie ich wkładu w rozwój gospodarczy.

### **Wyzwania gospodarcze w gospodarkach rozwiniętych**

Zaawansowane gospodarki uprzemysłowione, w krajach takich jak Kanada, Niemcy, Japonia, Holandia, Wielka Brytania i Stany Zjednoczone Ameryki, stoją przed obliczem wielu wyzwań gospodarczych spośród złożoności nowoczesnej gospodarki światowej. Wyzwania te, obejmujące zmiany strukturalne na rynku pracy, obawy o stabilność fiskalną, napięcia handlowe i kryzysy środowiskowe, wymagają proaktywnego i innowacyjnego podejścia w celu zapewnienia trwałego wzrostu i dobrobytu (Bank Światowy, 2020). Jednym z głównych wyzwań stojących przed tymi gospodarkami jest wzrost bezrobocia strukturalnego spowodowany zakłóceniami technologicznymi. Automatyzacja i digitalizacja przekształcają branże, stanowiąc zagrożenie dla tradycyjnych ról zawodowych i pogłębiając nierówności dochodowe (Autor, 2015). Aby temu zaradzić, inwestycje w edukację i programy uczenia się przez całe życie mają zasadnicze znaczenie dla wyposażenia pracowników w umiejętności potrzebne na zmieniającym się rynku pracy (OECD, 2019). Co więcej, stabilność fiskalna pozostaje palącą kwestią, a wiele zaawansowanych gospodarek jest obciążonych wysokim poziomem długu publicznego. Lata ekspansywnej polityki fiskalnej i zmiany demograficzne przyczyniły się do wzrostu zadłużenia publicznego, wymagając ostrożnego zarządzania budżetem i reform strukturalnych (Auerbach, Gale, Harris, 2010). Równoważenie krótkoterminowych środków stymulacyjnych z długoterminowymi działaniami na rzecz konsolidacji fiskalnej ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia zrównoważonego wzrostu gospodarczego (MFW, 2017). Napięcia handlowe i protekcjonistyczna polityka stawiają dodatkowe wyzwania przed gospodarkami rozwiniętymi w dużym stopniu zależnymi od handlu międzynarodowego. Zaostrzające się spory handlowe i cła zakłócają handel w skali globalnej, osłabiają zaufanie przedsiębiorców i zagrażają perspektywom wzrostu gospodarczego (Röhn, Sánchez, Hermansen, Rasmussen, 2015). Skoordynowane wielostronne podejście do polityki handlowej, w połączeniu z wysiłkami na rzecz umacniania krajowego przemysłu i dywersyfikacji łańcuchów dostaw, jest niezbędne do zwiększenia odporności gospodarczej i złagodzenia skutków zakłóceń w handlu (Baldwin, Evenett, 2020). Co więcej, zbliżające się zagrożenie zmianami klimatycznymi stanowi poważne wyzwanie gospodarcze, wymagające podjęcia pilnych działań w celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i dostosowania się do zmieniających się warunków środo-



wiskowych. Przejście na gospodarkę niskoemisyjną wymaga znacznych inwestycji w energię odnawialną, zrównoważoną infrastrukturę i zielone technologie (IEA, 2021).

## Methodology

### Data source

The study utilises data from six developed economies, which share homogenous characteristics in terms of their system of governance, technology, and dominance in the world economy. Annual time series data from the World Bank spanning from 1990 to 2022 for each of the selected countries form the basis of the study. This observation range was chosen due to data availability for the selected economic indicators, allowing for the capture of key events such as the 2008 economic crisis and the COVID-19 outbreak. The selected economic indicators for analysis include gross domestic product per capita (GDPpc), trade openness, energy emissions (CO<sub>2</sub>), foreign direct investment (FDI), government debt (DTGR), and the inflation rate. Detailed descriptions of these variables are in Table 1.

## Metodyka

### Źródło danych

W badaniu wykorzystano dane z sześciu rozwiniętych gospodarek, które mają jednorodne cechy pod względem systemu zarządzania, technologii i dominacji w gospodarce światowej. Podstawę badania stanowią roczne dane szeregów czasowych z Banku Światowego obejmujące lata 1990-2022 dla każdego z wybranych krajów. Ten zakres obserwacji został wybrany ze względu na dostępność danych dla wybranych wskaźników ekonomicznych, umożliwiając uchwycenie kluczowych wydarzeń, takich jak kryzys gospodarczy z 2008 r. i wybuch epidemii zakażeń wirusem COVID-19. Wskaźniki ekonomiczne wyselekcjonowane do analizy obejmują produkt krajowy brutto na mieszkańca (GDPpc), otwartość handlową, emisje energii (CO<sub>2</sub>), bezpośrednie inwestycje zagraniczne (FDI), dług publiczny (DTGR) i stopę inflacji. Szczegółowe opisy tych zmiennych przedstawiono w Tabeli 1.

**Table 1.** Variables description and data source

**Tabela 1.** Opis zmiennych i źródło danych

Variable / Zmienna	Detail / Szczegółowe informacje	Source / Źródło
Economic growth / Wzrost gospodarczy	Gross domestic product per capita (GDPpc) measured in thousands (\$USD) / Produkt krajowy brutto na mieszkańca (GDPpc) mierzony w tysiącach (USD)	World Bank (2023); <a href="https://data.worldbank.org/">https://data.worldbank.org/</a>
Trade openness / Otwartość handlowa	Exports plus imports ratio to GDP (%) / Stosunek eksportu i importu do PKB (%)	World Bank (2023); <a href="https://data.worldbank.org/">https://data.worldbank.org/</a>
Foreign direct investment (FDI) / Bezpośrednie inwestycje zagraniczne (FDI)	Net FDI inflow share of GDP (%) / Udział napływu bezpośrednich inwestycji zagranicznych netto w PKB (%)	World Bank (2023); <a href="https://data.worldbank.org/">https://data.worldbank.org/</a>
Energy emission / Emisje energii	CO <sub>2</sub> emissions in metric tonnes per capita / Emisje CO <sub>2</sub> w tonach metrycznych na osobę	World Bank (2023); <a href="https://data.worldbank.org/">https://data.worldbank.org/</a>
Inflation rate / Stopa inflacji	Consumer prices (annual %) / Ceny konsumpcyjne (% w ujęciu rocznym)	World Bank (2023); <a href="https://data.worldbank.org/">https://data.worldbank.org/</a>
Government debt / Dług publiczny	Total government debt to GDP (%) / Całkowity dług publiczny do PKB (%)	World Bank (2023); <a href="https://data.worldbank.org/">https://data.worldbank.org/</a>

Source: World Bank Development Indicators.

Źródło: Wskaźniki Rozwoju Banku Światowego.

### Estimation approach

The study employed the Pooled Mean Group (PMG) panel Autoregressive Distributed Lag (ARDL) approach introduced by Pesaran, Shin, Smith (1999). This method was chosen due to its effectiveness in handling the relatively small number of observations in this study. The PMG-ARDL approach involves incorporating lagged values of both the explained and explanatory variables as independent variables. This feature allows the short-term coefficients and errors to vary across panel groups, while the long-term coefficient remains constant (Pesaran et al., 1999). The PMG-ARDL model has been widely explored by researchers, validating its accuracy in generating reliable outputs. However, one notable advantage of the ARDL model is its applicability when dealing with series of both I (0) and I (1) orders of integration. The proposed econometric model using the selected variables is represented by Equation 1.

$$GDPpc_t = f(Top_t, CO2_t, FDI_t, Dtgt_t, Infla_t) \quad (1)$$

$GDPpc_t$  represents the gross domestic product per capita,  $CO2_t$  stands for energy emissions,  $FDI_t$  indicates the foreign direct investment,  $Dtgt_t$  shows the debt to GDP ratio,  $Infla_t$  represents the inflation rate, and  $Top_t$  is trade openness. However, for a correct model specification the variables were transformed into natural logarithms in Equation 2.

$$\ln GDPpc_t = \beta_0 + \beta_1 \ln Top_t + \beta_2 \ln CO2_t + \beta_3 \ln FDI_t + \beta_4 \ln Dtgt_t + \beta_5 \ln Infla_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Where  $\beta_0$  is the constant term of the estimated model. The  $\varepsilon_t$  reflects the error term in the estimated model equation, and the subscript  $t$  stands for time, respectively. The  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$  and  $\beta_5$  are the estimated coefficients of the independent variables. However, following Olayungbo (2021) the ARDL model using the selected variables is in Equation 3.

$$\begin{aligned} \Delta \ln GDPpc_{it} = & \alpha + \gamma_1 \ln GDPpc_{it-1} + \gamma_2 \ln Top_{it-1} + \gamma_3 \ln CO2_{it-1} + \gamma_4 \ln FDI_{it-1} + \gamma_5 \ln Dtgt_{it-1} + \gamma_6 \ln Infla_{it-1} \\ & + \sum_{i=1}^{\rho} \phi_i \Delta \ln GDPpc_{it-i} + \sum_{i=1}^{\delta} \varphi_i \Delta \ln Top_{it-i} + \sum_{i=1}^{\sigma} \beta_i \Delta \ln CO2_{it-i} + \sum_{i=1}^{\varrho} \psi_i \Delta \ln FDI_{it-i} + \sum_{i=1}^{\omega} \vartheta_i \Delta \ln Dtgt_{it-i} \\ & + \sum_{i=1}^{\xi} \varepsilon_i \Delta \ln Infla_{it-i} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (3)$$

Where the short-run coefficients in the equation are  $\phi_i, \varphi_i, \beta_i, \psi_i, \vartheta_i$  and  $\varepsilon_i$  and the long-term coefficients are  $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4, \gamma_5$  and  $\gamma_6$ . The operator  $\Delta$  represents the first difference of the variables. However, if cointegration is established in ARDL model Equation 3 then the error correction model can be stated in Equation 4.

### Podejście szacunkowe

W badaniu zastosowano panelową metodę ARDL średniej grupy zbiorczej (ang. Pooled Mean Group, PMG), wprowadzoną przez Pesaran, Shin, Smith (1999). Metoda ta została wybrana ze względu na swoją skuteczność w obsłudze stosunkowo niewielkiej liczby obserwacji w tym badaniu. Metoda ARDL-PMG polega na uwzględnianiu opóźnionych wartości zarówno zmiennych objaśnianych, jak i objaśniających jako zmiennych niezależnych. Cecha ta pozwala krótkoterminowym współczynnikom i błędom różnić się w różnych grupach panelowych, podczas gdy długoterminowy współczynnik pozostaje stały (Pesaran i in., 1999). Model ARDL-PMG był szeroko badany przez naukowców, którzy potwierdzili jego dokładność w generowaniu wiarygodnych wyników. Jednak jedną z istotnych zalet modelu ARDL jest możliwość jego zastosowania w przypadku szeregów zarówno I (0), jak i I (1) rzędu integracji. Proponowany model ekonometryczny wykorzystujący wybrane zmienne przedstawia Równanie 1.

Gdzie  $GDPpc_t$  oznacza produkt krajowy brutto na mieszkańca,  $CO2_t$  oznacza emisję energii,  $FDI_t$  oznacza bezpośrednie inwestycje zagraniczne,  $Dtgt_t$  oznacza stosunek zadłużenia do PKB,  $Infla_t$  oznacza stopę inflacji, a  $Top_t$  oznacza otwartość handlową. W celu poprawnej specyfikacji modelu zmienne zostały jednak przekształcone w logarytmy naturalne w Równaniu 2.

gdzie  $\beta_0$  jest stałym terminem oszacowanego modelu.  $\varepsilon_t$  odzwierciedla termin błędu w oszacowanym równaniu modelu, a indeks dolny  $t$  oznacza czas.  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$  i  $\beta_5$  są szacowanymi współczynnikami zmiennych niezależnych. Według Olayungbo (2021) jednak model ARDL wykorzystujący wyselekcjonowane zmienne przedstawia Równanie 3.

gdzie współczynniki krótkoterminowe w równaniu to  $\phi_i, \varphi_i, \beta_i, \psi_i, \vartheta_i$  oraz  $\varepsilon_i$ , a współczynniki długoterminowe to  $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4, \gamma_5$  oraz  $\gamma_6$ .  $\Delta$  reprezentuje pierwszą różnicę zmiennych. Jeśli jednak model ARDL Równanie 3 potwierdzi istnienie kointegracji, model korekty błędem można przedstawić jako Równanie 4.

$$\Delta \ln GDPpc_{it} = \alpha + \sum_{i=1}^{\rho} \phi_i \Delta \ln GDPpc_{it-i} + \sum_{i=1}^{\delta} \varphi_i \Delta \ln Top_{it-i} + \sum_{i=1}^{\sigma} \beta_i \Delta \ln CO2_{it-i} + \sum_{i=1}^{\varrho} \psi_i \Delta \ln FDI_{it-i} + \sum_{i=1}^{\omega} \vartheta_i \Delta \ln Dgr_{it-i} + \sum_{i=1}^{\epsilon} \epsilon_i \Delta \ln fla_{it-i} + \chi ECT_{it-1} + \mu_{it} \quad (4)$$

The  $\chi ECT_{it-1}$  shows one period lag of the error correction term and  $\chi$  is the speed of adjustment from the short run dynamics to the long run equilibrium. The condition of the error correction term coefficient,  $\chi$ , states that its expected sign should be negative and statistically significant for a long-term equilibrium to be established between the dependent variable and the explanatory variables.

## Results

Table 2 presents the descriptive statistics and pairwise correlation matrix based on the 198 observations in the study. The gross domestic product per capita serves as a fundamental measure of a country's economic output relative to its population. The mean GDPpc of \$10,511 indicates the average economic prosperity per person within the studied sample. However, the relatively low standard deviation of 0.313 suggests that the GDPpc values are tightly clustered around the mean, indicative of relatively homogeneous economic conditions across the observed nations. The government debt-to-GDP ratio (DTGR) reflects the level of indebtedness of a country relative to its economic output. The mean value of 4.289 suggests that, on average, government debt constitutes approximately 4.289% of GDP across the sampled nations. The positive skewness indicates that some countries may have higher levels of government debt relative to GDP compared to the majority. Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions are a critical environmental indicator linked to industrial activity and energy consumption. The mean CO<sub>2</sub> emissions stand at 2.396, with a relatively low standard deviation, indicating a degree of consistency in emission levels across the observed nations. However, the negative skewness suggests that some countries may exhibit lower-than-average CO<sub>2</sub> emissions. FDI represents capital inflows from foreign entities into domestic businesses and projects. The wide range of FDI values, with a mean of 4.012, suggests significant variability in investment levels among the sampled countries. The presence of outliers, particularly the notably high maximum value, highlights the potential for substantial foreign investment in certain nations. Inflation, measured by the consumer price index (CPI) provides details regarding changes in the general price level within an economy. The mean inflation rate of 2.038 shows relatively stable price dynamics across the observed

$\chi ECT_{it-1}$  oznacza opóźnienie korekty błędem o jeden okres, a  $\chi$  to szybkość dostosowania od dynamiki krótkoterminowej do równowagi długoterminowej. Zgodnie z oczekiwaniami współczynnik korekty błędem,  $\chi$ , powinien być ujemny i statystycznie istotny do celów ustalenia równowagi długoterminowej między zmienną zależną a zmiennymi objaśniającymi.

## Wyniki

Tabela 2 przedstawia statystyki opisowe i macierz korelacji parami w oparciu o 198 obserwacji w badaniu. Produkt krajowy brutto na mieszkańca służy jako podstawowa miara produkcji gospodarczej kraju w stosunku do jego populacji. Średni GDPpc w wysokości 10 511 USD wskazuje na średni dobrobyt gospodarczy na osobę w badanej próbie. Stosunkowo niskie odchylenie standardowe wynoszące 0,313 sugeruje jednak, że wartości GDPpc są ściśle skupione wokół średniej, co wskazuje na stosunkowo jednorodne warunki gospodarcze w obserwowanych krajach. Wskaźnik długu publicznego do produktu krajowego brutto (DTGR) odzwierciedla poziom zadłużenia kraju w stosunku do jego produkcji gospodarczej. Średnia wartość na poziomie 4,289 sugeruje, że dług publiczny stanowi średnio około 4,289% produktu krajowego brutto we wszystkich krajach objętych próbą. Dodatnia skośność wskazuje na to, że w porównaniu z większością niektóre kraje mogą mieć wyższe poziomy długu publicznego w stosunku do produktu krajowego brutto. Emisje dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) to kluczowy wskaźnik środowiskowy związanym z działalnością przemysłową i zużyciem energii. Średnie emisje CO<sub>2</sub> kształtują się na poziomie 2,396 przy stosunkowo niskim odchyleniu standardowym, co wskazuje na pewien stopień spójności poziomów emisji w obserwowanych krajach. Ujemna skośność sugeruje jednak, że niektóre kraje mogą wykazywać emisje CO<sub>2</sub> niższe niż przeciętne. Bezpośrednie inwestycje zagraniczne reprezentują napływ kapitału od podmiotów zagranicznych do krajowych przedsiębiorstw i przedsięwzięć. Szeroki zakres wartości bezpośrednich inwestycji zagranicznych, ze średnią 4,012, sugeruje znaczną zmienność poziomów inwestycji wśród krajów objętych próbą. Obecność wartości skrajnych, w szczególności szczególnie wysokiej wartości maksymalnej, podkreśla potencjał znacznych inwestycji zagranicznych w niektórych krajach. Inflacja mierzona wskaźnikiem cen

nations. However, the presence of outliers indicates instances of both high inflationary pressure and deflationary trends within the sample. Trade openness (TOP) reflects the degree of a nation's integration into the global economy through trade. The mean TOP value of 3.946 indicates a moderate level of trade openness across the sampled countries, with relatively low variability. The negative skewness indicates that some countries may exhibit lower-than-average levels of trade openness.

konsumpcyjnych (CPI) dostarcza szczegółowych informacji na temat zmian ogólnego poziomu cen w gospodarce. Średnia stopa inflacji wynosząca 2,038 wskazuje na stosunkowo stabilną dynamikę cen w obserwowanych krajach. Obecność wartości skrajnych wskazuje jednak na przypadki zarówno wysokiej presji inflacyjnej, jak i tendencji deflacyjnych w próbie. Otwartość handlowa (TOP) odzwierciedla stopień integracji danego kraju z globalną gospodarką

**Table 2.** Descriptive Statistics and Pairwise Correlation Matrix

**Tabela 2.** Statystyki opisowe i macierz korelacji parami

	lnGDPPC	lnDTGR	lnCO <sub>2</sub>	lnFDI	lnINFLA	lnTOP
Mean / Średnia	10.511	4.289	2.396	4.012	2.038	3.946
Median / Mediana	10.591	4.182	2.305	1.800	1.890	4.040
Maximum / Wartość maksymalna	11.243	5.402	3.018	86.480	10.00	5.169
Minimum / Wartość minimalna	9.819	3.041	0.741	-36.140	-1.350	2.760
Std. Dev / Odchylenie standardowe	0.313	0.464	0.348	3.720	1.656	0.610
Skewness / Skośność	-0.330	0.543	-0.368	3.720	1.573	-0.078
Kurtosis / Kurtoza	2.195	2.848	4.551	28.47	7.611	2.102
Jarque-Bera	8.957	9.928	9.938	24.34	5810.77	257.21
Probability / Prawdopodobieństwo	0.011	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000
Sum / Suma	2081	849.33	474.51	794.42	403.58	781.41
Sum Sq. Dev / Suma odch. kw.	19.39	42.45	23.295	20636	540.63	73.54
Observation / Obserwacje	198	198	198	198	198	198
Correlation matrix / Macierz korelacji						
GDPPC	1.000					
TOP	0.039	1.000				
CO <sub>2</sub>	-0.095	-0.270	1.000			
FDI	0.115	0.348	-0.043	1.000		
DTGR	0.299	-0.189	-0.475	-0.130	1.000	
INFLA	-0.123	0.126	0.113	-0.042	-0.363	1.000

Source: Own elaboration.

Źródło: Opracowanie własne.

However, the correlation coefficient (0.039) for trade openness reveals a weaker yet positive relationship with economic expansion in the selected economies. It implies that an increase in trade openness is associated with a rise in GDP per capita in these economies. On the other hand, the energy emission coefficient (-0.095) shows the weakest linkage with growth in these countries, suggesting that a reduction in energy emissions has a negative relationship with GDP per capita. In contrast, the coefficients for FDI (0.115) and DTGR (0.299) exhibit a minimal positive association with GDP per capita. This implies that an increase in FDI and government debt (DTGR) has a modest positive relationship with GDP per capita in the selected economies.

poprzez handel. Średnia wartość TOP wynosząca 3,946 wskazuje na umiarkowany poziom otwartości handlowej w badanych krajach, przy stosunkowo niskiej zmienności. Ujemna skośność wskazuje, że niektóre kraje mogą wykazywać niższe niż przeciętne poziomy otwartości handlowej.

Współczynnik korelacji (0,039) dla otwartości handlowej ujawnia jednak słabszy, ale pozytywny związek z ekspansją gospodarczą w wybranych gospodarkach. Oznacza to, że wzrost otwartości handlowej wiąże się ze wzrostem produktu krajowego brutto na mieszkańca w tych gospodarkach. Z drugiej strony, współczynnik emisji energii (-0,095) wykazuje najsłabsze powiązanie ze wzrostem w tych krajach, co sugeruje, że redukcja emisji energii ma negatywny związek z produktem krajowym brutto na mieszkańca. Z kolei



współczynniki dla FDI (0,115) i DTGR (0,299) wykazują minimalny dodatni związek z produktem krajowym brutto na mieszkańca. Oznacza to, że wzrost bezpośrednich inwestycji zagranicznych (FDI) i długu publicznego (DTGR) ma umiarkowany pozytywny związek z produktem krajowym brutto na mieszkańca w wybranych gospodarkach.

### Cross-sectional dependence test

The increasing interconnectedness between countries can lead them to being impacted by similar events or policy changes. In the realm of panel data analysis, where data is collected over time from multiple entities like countries, the presence of cross-sectional dependence becomes evident. Cross-sectional dependence refers to the idea that observations across different entities are not entirely independent but are influenced by common factors or shocks. To explore this phenomenon, three tests proposed by Breusch and Pagan (1980), Im, Pesaran, Shin (2003), and Pesaran (2004) were employed. These tests are designed to evaluate whether there is cross-sectional dependence in the panel data. The null hypothesis in these tests posits that there is no cross-sectional dependence, meaning that the observations across different entities are independent of each other. However, if the p-value obtained from these tests is significant, it suggests that the null hypothesis should be rejected, indicating the presence of cross-sectional dependence. The results of these tests are presented in Table 3, which examines overall cross-sectional dependence, and Table 4, which focuses on individual variables. The outcomes revealed in Table 3 indicate a rejection of the null hypothesis, meaning that there is indeed cross-sectional dependence among the selected economies. This implies that the behaviour of one country is influenced by the behaviour of others, highlighting the interconnected nature of the global economy.

**Table 3.** Cross-Section Dependence Test (overall)

**Tabela 3.** Test zależności przekrojowej (ogólny)

Test / Test	Statistic / Statystyka	d.f / Liczba stopni swobody	Prob. / Prawd.
Breusch-Pagan LM	309.561***	15	0.000
Pesaran Scaled LM	53.779***		0.000
Pesaran CD	16.916***		0.000

Source: Own elaboration.

Źródło: Opracowanie własne.

Based on the tests conducted by Breusch and Pagan (1980), Im et al. (2003), and Pesaran (2004) and their examination of individual variables, the outcomes have been summarised in Table 4. Across all the tests conducted, the results consistently demonstrate dependence among the variables. This consistent finding indicates that the assumption of the first-

### Test zależności przekrojowej

Rosnące wzajemne powiązania między krajami mogą prowadzić do tego, że będą one pod wpływem podobnych wydarzeń lub zmian w polityce. W dziedzinie analizy danych panelowych, gdzie dane gromadzi się w czasie od wielu podmiotów, takich jak kraje, obecność zależności przekrojowej staje się oczywista. Zależność przekrojowa odnosi się do koncepcji polegającej na tym, że obserwacje w ramach różnych podmiotów nie są całkowicie niezależne, ale pozostają pod wpływem jednakowych czynników lub wstrząsów. W celu zbadania tego zjawiska, przeprowadzono trzy testy zaproponowane przez Breuscha i Pagana (1980), Im, Pesaran, Shin (2003) oraz Pesarana (2004). Testy te mają na celu ocenę zależności przekrojowej danych panelowych. Hipoteza zerowa w tych testach zakłada, że nie ma zależności przekrojowej, co oznacza, że obserwacje w ramach różnych podmiotów są od siebie niezależne. Jeśli jednak wartość p uzyskana z tych testów jest znacząca, sugeruje to, że hipoteza zerowa powinna zostać odrzucona, wskazując na obecność zależności przekrojowej. Wyniki tych testów ujęto w Tabeli 3 przedstawiającej ogólną zależność przekrojową oraz w Tabeli 4 koncentrującej się na poszczególnych zmiennych. Wyniki ujawnione w Tabeli 3 wskazują na odrzucenie hipotezy zerowej, co oznacza, że między wybranymi gospodarkami istnieje rzeczywiście zależność przekrojowa. Oznacza to, że na postępowanie jednego kraju wpływa postępowanie innych, co podkreśla wzajemnie powiązany charakter globalnej gospodarki.

Wyniki testów przeprowadzonych przez Breuscha i Pagana (1980), Im i in. (2003) oraz Pesarana (2004) oraz badań poszczególnych zmiennych podsumowano w Tabeli 4. Wyniki wszystkich przeprowadzonych testów konsekwentnie wykazują zależność między zmiennymi. To spójne ustalenie wskazuje, że założenie pierwiastka jednostkowego pierwszej generacji nie może zostać zastosowane do zbioru danych. Zało-

generation unit root cannot be applied to the dataset. The first-generation unit root assumption typically assumes that variables under study are independent of each other. However, the observed cross-sectional dependence in the panel data invalidates this assumption.

**Table 4.** Cross-Section Dependence Test (using the variables)  
**Tabela 4.** Test zależności przekrojowej (przy użyciu zmiennych)

Test	lnGDPpc	lnTOP	lnCO <sub>2</sub>	lnFDI	lnDTGR	lnINFLA
	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.
Breusch-Pagan LM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pesaran Scaled LM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pesaran CD	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Source: Own elaboration.

Źródło: Opracowanie własne.

### Stationarity test

The study utilises the Cross-Sectionally Augmented (CIPS) test, a second-generation test introduced by Pesaran (2007), to evaluate the properties of the selected variables. This test is designed to determine whether the panel data exhibit a unit root, which is essential for understanding the order of integration of the variables. The presence of a unit root indicates that a variable is non-stationary, meaning it tends to deviate from its mean over time. Understanding the order of integration helps in identifying the long-term behaviour and dynamics of the variables under study. The CIPS test is conducted in two variants: one with a constant term and another with both constant and trend terms included in the unit root testing. Including these terms allows for a more comprehensive assessment of the unit root properties of the panel data. The results of the CIPS test, including both variants, are presented in Table 5. These results provide insights into whether the variables exhibit unit root behaviour and help in determining their order of integration.

**Table 5.** CIPS unit root test

**Tabela 5.** Test pierwiastka jednostkowego CIPS

Variable / Zmienna	Level / Poziom	Constant / Stały	Constant and trend / Stała i trend
lnCO <sub>2</sub>	0	-0.759	-1.307
	1	-3.571***	-3.419***
lnDTGR	0	-1.923	-2.232
	1	-4.848***	-4.193***
lnFDI	0	-2.612***	-2.663
	1	-7.574***	-6.533***
lnINFLA	0	-2.118	-3.113***
	1	-3.061***	-2.861**
lnGDPpc	0	-1.940	-2.576

zenie pierwiastka jednostkowego pierwszej generacji zazwyczaj zakłada, że badane zmienne są od siebie niezależne. Zaobserwowana zależność przekrojowa w danych panelowych unieważnia jednak to założenie.

### Test stacjonarności

W badaniu wykorzystano test Cross-Sectionally Augmented (CIPS), test drugiej generacji wprowadzony przez Pesarana (2007), w celu oceny właściwości wybranych zmiennych. Test ten ma na celu określenie, czy dane panelowe wykazują pierwiastek jednostkowy, co jest niezbędne do zrozumienia kolejności integracji zmiennych. Obecność pierwiastka jednostkowego wskazuje, że zmienna jest niestacjonarna, co oznacza, że ma tendencję do odbiegania od swojej średniej w czasie. Zrozumienie kolejności integracji pomaga w identyfikacji długoterminowego postępowania i dynamiki badanych zmiennych. Test CIPS jest przeprowadzany w dwóch wariantach: jeden z terminem stałym, a drugi z terminami stałymi i trendowymi uwzględnionymi w testowaniu pierwiastka jednostkowego. Uwzględnienie tych terminów pozwala na bardziej kompleksową ocenę właściwości pierwiastka jednostkowego danych panelowych. Wyniki testu CIPS, z uwzględnieniem obu wariantów, przedstawiono w Tabeli 5. Wyniki te zapewniają informacje o tym,

Variable / Zmienna	Level / Poziom	Constant / Stały	Constant and trend / Stała i trend
	1	-4.068***	-4.894***
lnTOP	0	-1.021	-2.229
	1	-2.921***	-3.117***

Source: Own elaboration.

Źródło: Opracowanie własne.

The results of the unit root tests provide insights into the stationarity properties of the variables under consideration. Specifically, the findings indicate that FDI and inflation exhibit partial stationarity. This means that while these variables are not fully stationary, they do exhibit stationary behaviour under certain conditions. For FDI, the test variant with a constant suggests stationarity at the level, indicating that FDI is stationary without the need for differencing. However, when both constant and trend terms are included, the presence of a unit root is suggested, implying non-stationarity. In such cases, to ensure full integration and stationarity, first-differencing is applied. Similarly, for inflation, the presence of a unit root is suggested when a constant variant is used. However, with constant and trend, inflation is found to be stationary at the level. As a result, first-differencing is applied to achieve stationarity. On the other hand, the unit root test outcomes for CO<sub>2</sub> emissions, debt, GDP per capita, and trade openness indicate non-stationarity at the level but stationarity at first difference. Therefore, first-differencing is applied to these variables to ensure stationarity. Once the order of integration for each variable is determined, the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model can be applied and estimated. The selection of lags for the ARDL model is typically done through criteria such as the Akaike Information Criterion (AIC), which helps identify the most parsimonious model that adequately represents the data while avoiding overfitting.

### Panel cointegration

The study utilises the cointegration tests proposed by Pedroni (2004) and Johansen Fisher (1995) to examine the relationship between the selected variables. Pedroni's (2004) cointegration approach involves two primary tests: within and between dimensions. These tests aim to assess whether there

czy zmienne wykazują zachowanie pierwiastka jednostkowego i pomagają w określeniu ich kolejności integracji.

Wyniki testów pierwiastka jednostkowego zapewniają wgląd we właściwości stacjonarności analizowanych zmiennych. Wyniki wskazują w szczególności, że bezpośrednio inwestycje zagraniczne i inflacja charakteryzują częściową stacjonarność. Oznacza to, że choć zmienne te nie są w pełni stacjonarne, to w określonych warunkach wykazują stacjonarne zachowanie. W przypadku bezpośrednich inwestycji zagranicznych wariant testu ze stałą sugeruje stacjonarność na poziomie, wskazując, że bezpośrednio inwestycje zagraniczne są stacjonarne bez konieczności różnicowania. Po uwzględnieniu zarówno stałych, jak i trendów, sugeruje się jednak obecność pierwiastka jednostkowego, co sugeruje niestacjonarność. W takich przypadkach, aby zapewnić pełną integrację i stacjonarność, stosuje się pierwsze różnicowanie. Podobnie, w przypadku inflacji, obecność pierwiastka jednostkowego jest sugerowana, gdy stosowany jest wariant stały. Przy stałej i trendzie inflacja jest jednak stacjonarna na poziomie. W rezultacie pierwsze różnicowanie stosuje się w celu osiągnięcia stacjonarności. Z drugiej strony, wyniki testu pierwiastka jednostkowego dla emisji CO<sub>2</sub>, zadłużenia, PKB na mieszkańca i otwartości handlowej wskazują na niestacjonarność na poziomie, ale stacjonarność przy pierwszej różnicy. W związku z tym, w celu zapewnienia stacjonarności, do tych zmiennych stosuje się pierwsze różnicowanie. Po określeniu kolejności integracji dla każdej zmiennej można zastosować i oszacować model ARDL (Autoregressive Distributed Lag). Wybór opóźnień dla modelu ARDL jest zazwyczaj dokonywany za pomocą kryteriów takich jak kryterium informacyjne Akaike (AIC), które pomaga zidentyfikować najbardziej uproszczony model, który odpowiednio reprezentuje dane, unikając jednocześnie nadmiernego dopasowania.

### Kointegracja panelowa

W celu ustalenia związku między wybranymi zmiennymi w badaniu wykorzystano testy kointegracji zaproponowane przez Pedroniego (2004) i Johansena Fishera (1995). Podejście Pedroniego (2004) do kointegracji obejmuje dwa podstawowe testy: wewnątrz i między wymiarami. Testy te mają na celu

exists a long-term relationship among the variables within and between groups. In the within-group analysis, four test statistics are computed: panel pp-statistics, panel ADF statistics, panel v-statistics, and panel rho-statistics. These statistics help evaluate the presence of cointegration among variables within the same group. Similarly, the between-group analysis involves three test statistics, which are applied to assess the cointegration relationship between variables across different groups. The results of these tests, presented in Table 6, indicate that the null hypothesis of no cointegration is rejected for all four test statistics in the within-group analysis. This rejection is based on the probability values being lower than the 5% threshold, suggesting that there is indeed a cointegration relationship among the variables within the same group.

ocenę, czy istnieje długoterminowy związek między zmiennymi w grupach i między grupami. W analizie wewnątrzgrupowej obliczane są cztery statystyki testowe: panelowa statystyka pp, panelowa statystyka ADF, panelowa statystyka v i panelowa statystyka rho. Statystyki te pomagają ocenić obecność kointegracji między zmiennymi w tej samej grupie. Podobnie, analiza międzygrupowa obejmuje trzy statystyki testowe, które są stosowane do oceny relacji kointegracji między zmiennymi w różnych grupach. Wyniki tych testów, przedstawione w Tabeli 6, wskazują, że hipoteza zerowa o braku kointegracji zostaje odrzucona dla wszystkich czterech statystyk testowych w analizie wewnątrzgrupowej. Odrzucenie to opiera się na wartościach prawdopodobieństwa niższych niż próg 5%, co sugeruje, że związek kointegracji między zmiennymi rzeczywiście istnieje w ramach tej samej grupy.

**Table 6.** Pedroni (Engle-Granger) cointegration

**Tabela 6.** Kointegracja Pedroniego (Engle'a-Grangera)

<b>Within dimension / W ramach wymiaru</b>	<b>t-statistic / Statystyka t</b>	<b>Prob. / Prawd.</b>
Panel v-statistic / Panelowa statystyka v	1.722**	0.042
Panel rho-statistic / Panelowa statystyka rho	-2.925***	0.002
Panel PP-statistic / Panelowa statystyka PP	-3.972***	0.000
Panel ADF-statistic / Panelowa statystyka ADF	-5.477***	0.000
<b>Between dimension / Pomiędzy wymiarami</b>		
Group rho-statistic / Grupowa statystyka rho	-1.801**	0.035
Group PP-statistic / Grupowa statystyka PP	-4.214***	0.000
Group ADF-statistic / Grupowa statystyka ADF	-5.094***	0.000

\*\*\* 1%, \*\* 5%, level of significance respectively

\*\*\* 1%, \*\* 5%, poziom istotności odpowiednio

Source: Own elaboration.

Źródło: Opracowanie własne.

The Johansen Fisher (1995) cointegration test serves as further confirmation of the results obtained from the Pedroni (2004) test, providing additional supporting evidence for the presence of cointegration among the selected variables. The Johansen Fisher (1995) panel cointegration tests consist of two main assessments: the trace test and the maximum eigenvalue test. These tests evaluate whether there is a long-term relationship among the variables under consideration. In both tests, the null hypothesis states that there is no cointegration among the variables. The probability values derived from these tests are then used to determine whether to reject or accept this

Test kointegracji Johansena Fishera (1995) służy jako dodatkowe potwierdzenie wyników uzyskanych z testu Pedroniego (2004), dostarczając dodatkowych dowodów potwierdzających istnienie kointegracji między wybranymi zmiennymi. Panelowe testy kointegracji Johansena Fishera (1995) składają się z dwóch głównych ocen: testu śladu i testu maksymalnej wartości własnej. Testy te oceniają, czy istnieje długoterminowy związek między rozważanymi zmiennymi. W obu testach hipoteza zerowa mówi, że nie ma kointegracji między zmiennymi. Wartości prawdopodobieństwa uzyskane z tych testów są następnie wykorzystywane do określenia, czy należy odrzucić, czy



null hypothesis. Generally, if the probability values are below a certain threshold (5%), the null hypothesis is rejected, indicating the presence of cointegration. As presented in Table 7, the results of the Johansen Fisher (1995) cointegration tests suggest a cointegration relationship among the variables. This finding aligns with the results obtained from the Pedroni (2004) test, providing consistent evidence of a long-run relationship among the selected variables. Therefore, based on the outcomes from both the Pedroni (2004) and Johansen Fisher (1995) tests, it can be concluded that there exists a long-term relationship between the variables under study.

**Table 7.** Johansen Fisher Panel cointegration

**Tabela 7.** Kointegracja panelowa Johansena-Fishera

<b>Coint. Rank / Kointegracja Stopień</b>	<b>Trace Test / T est śladu</b>	<b>Prob. / Prawd.</b>	<b>Max Eigen Test / Maksymalna war- tość – test własny</b>	<b>Prob. / Prawd.</b>
None / Brak	141.4***	0.000	88.74***	0.000
At most 1 / Max 1	70.12***	0.000	34.97***	0.000
At most 2 / Max 2	41.63***	0.000	21.20**	0.047
At most 3 / Max 3	26.96***	0.008	20.12*	0.064
At most 4 / Max 4	15.99	0.192	12.44	0.410
At most 5 / Max 5	20.80*	0.053	20.80*	0.053

\*\*\* 1%, \*\* 5%, \*10% level of significance respectively

\*\*\* 1%, \*\* 5%, \*10% poziom istotności odpowiednio

Source: Own elaboration.

Źródło: Opracowanie własne.

## Findings from the ARDL

The panel ARDL outcomes on the relationship between economic growth and various economic variables are presented in Table 8. The estimated results reveal a negative relationship between GDP per capita and trade openness in the short run for the selected economies. Specifically, the significant negative coefficient (0.506) for trade openness indicates that an increase in trade openness results in a decrease in GDP per capita. This suggests that immediate changes in trade, such as opening up to international markets or increasing trade activities, may initially lead to economic adjustments that negatively impact per capita income in the short term. Contributing factors could include the costs of adjusting to new trade patterns, potential job losses in non-competitive sectors, or increased competition that domestic industries are not yet prepared for. However, in the long run, the scenario changes significantly. The positive and significant coefficient (1.201) for trade openness implies that sustained increases in trade openness are associated with growth in GDP per capita. Over a longer period, continued trade openness fosters

zaakceptować hipotezę zerową. Ogólnie rzecz biorąc, jeśli wartości prawdopodobieństwa kształtują się poniżej pewnego progu (5%), hipoteza zerowa jest odrzucana, wskazując na obecność kointegracji. Jak przedstawiono w Tabeli 7, wyniki testów kointegracji Johansena Fishera (1995) sugerują istnienie związku kointegracyjnego między zmiennymi. Ustalenie to jest zgodne z wynikami uzyskanymi w teście Pedroniego (2004) i tym samym dostarcza spójnych dowodów na długoterminową zależność między wybranymi zmiennymi. W związku z tym, w oparciu o wyniki testów Pedroniego (2004) i Johansena Fishera (1995), można stwierdzić, że istnieje długoterminowy związek między badanymi zmiennymi.

## Wnioski z zastosowania modelu ARDL

Panelowe wyniki ARDL dotyczące związku między wzrostem gospodarczym a różnymi zmiennymi ekonomicznymi przedstawiono w Tabeli 8. Oszacowane wyniki ujawniają negatywny związek między produktem krajowym brutto na mieszkańca a otwartością handlową w krótkim okresie dla wybranych gospodarek. W szczególności znaczący ujemny współczynnik (0,506) dla otwartości handlowej wskazuje, że wzrost otwartości handlowej powoduje spadek produktu krajowego brutto na mieszkańca. Sugeruje to, że natychmiastowe zmiany w handlu, takie jak otwarcie na rynki międzynarodowe lub zwiększenie działalności handlowej, mogą początkowo prowadzić do dostosowań gospodarczych mających niekorzystny wpływ na dochód na mieszkańca w perspektywie krótkoterminowej. Czynniki te mogą obejmować koszty dostosowania się do nowych wzorców handlowych, potencjalną utratę miejsc pracy w niekonkurencyjnych sektorach lub zwiększoną konkurencję, na którą krajowy przemysł nie jest jeszcze przygotowany. W dłuższej perspektywie jednak scenariusz ten ulega znacznej zmianie. Dodatni i znaczący współczynnik (1,201)

economic expansion and enhances per capita income. This long-term positive effect may be attributed to factors such as increased efficiency and productivity through competition, access to a broader range of goods and services, the inflow of foreign investment, and the benefits of technological transfers. Advanced economies, in particular, are likely to leverage these advantages better, as their industries adapt and innovate in response to global market demands, leading to overall economic growth and higher income levels per person. These findings align with the results of Hye (2012), Hye and Lau (2015), Iyke (2017), and Joo and Shawl (2023). In the short run, the positive coefficient (0.056) for FDI, statistically significant at the 10% level, indicates that an increase in FDI leads to an increase in GDP per capita in these economies. This suggests that the influx of foreign investment has an immediate beneficial impact on economic performance. The injection of capital, transfer of technology, and creation of employment opportunities provided by foreign investors stimulate output growth, thereby boosting per capita income in the short term. However, in the long run, the negative coefficient (0.158) for FDI suggests an inverse relationship with GDP per capita over a prolonged period. This indicates that sustained high levels of FDI may eventually lead to a decline in per capita income. Contributing factors could include the diminishing returns of technology transfer and capital infusion over time, an overreliance on foreign investors limiting domestic innovation and development, and rising income inequality resulting from disproportionate benefits accruing to specific sectors or groups. Exposure to economic externalities, such as global financial volatility or changes in investor sentiment, might also negatively impact economic stability and growth in the long run. These findings align with similar studies by Kottaridi and Filippaios (2015), Kumari and Sharma (2017), Susilo (2018), and Alalawneh and Nessa (2020).

In the short run, there is no observed relationship between total government debt and GDP per capita, indicating that fluctuations in government debt levels do not immediately affect per capita income in these economies. However, in the long run, the negative coefficient (0.599) for the government debt-to-GDP ratio implies that an increase in government debt is associated with a decrease in GDP per capita. Specifically, on average, a percentage increase in total government debt corresponds to a (0.599) decrease in per capita income. This negative long-term relationship can be attributed to several potential mechanisms, such as the crowding-out effect where increased government borrowing leads to higher interest rates, discouraging private investment. Higher debt levels may also constrain fiscal policy effectiveness during economic downturns and create concerns about

dla otwartości handlowej sugeruje, że trwały wzrost otwartości handlowej wiąże się ze wzrostem produktu krajowego brutto na mieszkańca. W dłuższym okresie utrzymująca się otwartość handlowa sprzyja ekspansji gospodarczej i zwiększa dochód na mieszkańca. Ten długoterminowy pozytywny efekt można przypisać takim czynnikom jak zwiększona wydajność i produktywność dzięki konkurencji, dostęp do szerszej gamy towarów i usług, napływ inwestycji zagranicznych oraz korzyści z transferów technologicznych. W szczególności zaawansowane gospodarki prawdopodobnie lepiej wykorzystują te przewagi, ponieważ ich branże dostosowują się i wprowadzają innowacje w odpowiedzi na globalne potrzeby rynkowe, co prowadzi do ogólnego wzrostu gospodarczego i wyższego poziomu dochodów na osobę. Ustalenia te są zgodne z wynikami badań przeprowadzonych przez Hye'a (2012), Hye i Lau (2015), Iyke (2017) oraz Joo i Shawl (2023). W krótkim okresie dodatni współczynnik (0,056) dla bezpośrednich inwestycji zagranicznych, istotny statystycznie na poziomie 10%, wskazuje, że wzrost takich inwestycji prowadzi do wzrostu produktu krajowego brutto na mieszkańca w tych gospodarkach. Sugeruje to, że napływ inwestycji zagranicznych ma natychmiastowy korzystny wpływ na wyniki gospodarcze. Zastrzyk kapitału, transfer technologii i tworzenie możliwości zatrudnienia zapewniane przez inwestorów zagranicznych stymulują wzrost produkcji, zwiększając tym samym dochód na mieszkańca w krótkim okresie. W dłuższej perspektywie jednak ujemny współczynnik (0,158) dla bezpośrednich inwestycji zagranicznych sugeruje odwrotną zależność względem produktu krajowego brutto na mieszkańca w dłuższym okresie. Wskazuje to, że utrzymujący się wysoki poziom bezpośrednich inwestycji zagranicznych może ostatecznie doprowadzić do spadku dochodu na mieszkańca. Czynniki, które mogą się do tego przyczyniać, mogą być malejące z czasem zyski z transferu technologii i napływu kapitału, nadmierna zależność od inwestorów zagranicznych ograniczająca krajowe innowacje i rozwój, a także rosnące nierówności dochodowe wynikające z nieproporcjonalnych korzyści dla określonych sektorów lub grup. Narażenie na ekonomiczne efekty zewnętrzne takie jak globalna zmienność finansowa lub zmiany nastrojów inwestorów może także mieć niekorzystny wpływ na stabilność gospodarczą i wzrost w dłuższej perspektywie. Wyniki te są zgodne z podobnymi badaniami przeprowadzonymi przez Constantina i Kottaridi i Filippaios (2015), Kumari i Sharma (2017), Susilo (2018) oraz Alalawneh and Nessa (2020).

W krótkim okresie nie zaobserwowano związku między całkowitym długiem publicznym a produktem krajowym brutto na mieszkańca, co wskazuje, że wahania poziomu długu publicznego nie wpływają bezpośrednio na dochód na mieszkańca w tych gospodar-

future tax burdens, impacting consumer and business confidence and reducing spending and investment. Moreover, high debt levels can affect investor confidence and raise interest rates, further dampening economic growth. These factors collectively contribute to the observed negative relationship between total government debt and GDP per capita in developed countries over the long run. These findings validate the results of studies by Pegkas (2018), Law, Ng, Kutan, Law (2021), and Yusuf, Mohd and McMillan (2021). In the short run, the negative coefficient (0.589) for CO<sub>2</sub> emissions indicates that a change in carbon dioxide emissions three periods ago is associated with a (0.589) unit decrease in GDP per capita. This suggests that an increase in CO<sub>2</sub> emissions from three periods prior has a detrimental impact on per capita income in the short term, possibly due to environmental degradation, health impacts, or regulatory costs associated with higher emissions. In the long run, however, the positive coefficient (1.301) for CO<sub>2</sub> emissions suggests that an increase in carbon dioxide emissions is associated with a (1.301) unit expansion in GDP per capita. This positive relationship implies that, on average, higher levels of CO<sub>2</sub> emissions are linked to higher values of GDP per capita over an extended period. This can be attributed to the strong association between industrialisation, high energy consumption, and economic growth. In developed countries, increased production and consumption patterns, driven by high energy use from fossil fuels, contribute to economic expansion and, consequently, higher CO<sub>2</sub> emissions. This positive long-term relationship reflects the historical context where industrialisation and economic growth were accompanied by higher energy consumption and emissions. Despite some developed nations investing in cleaner technologies and implementing environmental policies, the initial stages of economic development typically exhibit a positive correlation between emissions and growth. However, long-term sustainability requires decoupling economic growth from carbon emissions. This can be achieved through the adoption of renewable energy sources and sustainable practices, which aim to reduce environmental impact while maintaining economic progress. These findings align with the results of similar studies by Aye, Edoja and Charfeddine (2017), Rahman, Nepal, Alam (2021), and Wang and Wang (2020).

kach. Jednak w długim okresie ujemny współczynnik (0,599) dla stosunku długu publicznego do produktu krajowego brutto oznacza, że wzrost długu publicznego wiąże się ze spadkiem produktu krajowego brutto na mieszkańca. Z reguły, procentowy wzrost całkowitego długu publicznego odpowiada (0,599) spadkowi dochodu na mieszkańca. Ten negatywny długoterminowy związek można przypisać kilku potencjalnym mechanizmom, takim jak efekt wypierania, w którym zwiększone pożyczki rządowe prowadzą do wyższych stóp procentowych, zniechęcając do inwestycji prywatnych. Wyższe poziomy zadłużenia mogą również ograniczać skuteczność polityki fiskalnej w okresie spowolnienia gospodarczego i powodować obawy o przyszłe obciążenia podatkowe, wpływając na zaufanie konsumentów i przedsiębiorstw oraz zmniejszając wydatki i inwestycje. Co więcej, wysoki poziom zadłużenia może wpłynąć na zaufanie inwestorów i podnieść stopy procentowe, jeszcze bardziej hamując wzrost gospodarczy. Czynniki te wspólnie przyczyniają się do obserwowanego negatywnego związku między całkowitym długiem publicznym a produktem krajowym brutto na mieszkańca w krajach rozwiniętych w długim okresie. Ustalenia te potwierdzają wyniki badań przeprowadzonych przez Pegkas (2018), Law, Ng, Kutan, Law (2021) oraz Yusuf, Mohd and McMillan (2021). W krótkim okresie ujemny współczynnik (0,589) dla emisji CO<sub>2</sub> wskazuje, że zmiana emisji dwutlenku węgla trzy okresy temu wiąże się z (0,589) jednostkowym spadkiem produktu krajowego na mieszkańca. Sugeruje to, że wzrost emisji CO<sub>2</sub> w trzech poprzedzających okresach ma szkodliwy wpływ na dochód na mieszkańca w krótkim okresie, prawdopodobnie z powodu degradacji środowiska, wpływu na zdrowie lub kosztów regulacyjnych związanych z wyższymi emisjami. W dłuższej perspektywie jednak dodatni współczynnik (1,301) dla emisji CO<sub>2</sub> sugeruje, że wzrost emisji dwutlenku węgla wiąże się z (1,301) jednostkowym wzrostem produktu krajowego brutto na mieszkańca. Ten pozytywny związek oznacza, że wyższe poziomy emisji CO<sub>2</sub> wiążą się zazwyczaj z wyższymi wartościami produktu krajowego na mieszkańca w dłuższym okresie. Można to przypisać silnemu powiązaniu między uprzemysłowieniem, wysokim zużyciem energii i wzrostem gospodarczym. W krajach rozwiniętych zwiększone wzorce produkcji i konsumpcji, napędzane wysokim zużyciem energii

**Table 8.** Panel ARDL results

**Tabela 8.** Panelowe wyniki ARDL

Long Run / Długi okres	Coefficient / Współczynnik	Std. Error / Błąd standardowy	t-statistic / Statystyka t	Prob. / Prawd.
lnTOP	1.201***	0.152	7.854	0.000
lnCO <sub>2</sub>	1.301***	0.228	5.697	0.000
lnFDI	-0.158***	0.019	-8.060	0.000
lnDTGR	-0.599***	0.154	-3.888	0.000

Long Run / Długi okres	Coefficient / Współczynnik	Std. Error / Błąd standardowy	t-statistic / Statystyka t	Prob. / Prawd.
lnINFLA	-0.211***	0.039	-5.331	0.000
<b>Short Run / Krótki okres</b>				
ECT (-1)	-0.262***	0.091	-2.869	0.005

Long Run / Długi okres	Coefficient / Współczynnik	Std. Error / Błąd standardowy	t-statistic / Statystyka t	Prob. / Prawd.
DlnGDPpc (-1)	0.353***	0.109	3.247	0.002
DlnTOP	-0.506***	0.134	-3.767	0.004
DlnTOP (-1)	-0.332	0.321	-1.034	0.305
DlnTOP (-2)	-0.555	0.376	-1.478	0.145
DlnTOP (-3)	-0.388	0.286	-1.355	0.181
DlnCO <sub>2</sub>	-0.092	0.283	-0.326	0.745
DlnCO <sub>2</sub> (1)	-0.604	0.506	-1.194	0.237
DlnCO <sub>2</sub> (2)	-0.803	0.537	-1.494	0.141
DlnCO <sub>2</sub> (3)	-0.589***	0.202	-2.925	0.005
DlnFDI	0.056*	0.031	1.797	0.077
DlnFDI (1)	0.051	0.031	1.642	0.106
DlnFDI (2)	0.037	0.024	1.552	0.126
DlnFDI (3)	0.018	0.011	1.642	0.109
DlnDTGR	0.301	0.200	1.504	0.138
DlnDTGR (1)	0.094	0.229	0.411	0.682
DlnDTGR (2)	-0.010	0.181	-0.055	0.955
DlnDTGR (3)	0.173	0.135	1.284	0.204
DlnINFLA	0.070**	0.003	2.078	0.042
DlnINFLA (1)	0.047***	0.014	3.383	0.001
DlnINFLA (2)	0.064***	0.018	3.481	0.001
DlnINFLA (3)	0.033	0.028	1.161	0.250
Constant	1.667***	0.593	2.810	0.007

\*\*\* 1%, \*\* 5%, \*10% level of significance respectively. AIC (2,4,4,4,4,4)

\*\*\* 1%, \*\* 5%, \*10% poziomu istotności odpowiednio. AIC (2,4,4,4,4,4)

Source: Own elaboration.

Źródło: Opracowanie własne.

In the short run, the coefficients for inflation (0.070) for the first difference, (0.047) for the one-period lag, and (0.064) for the two-period lag indicate a positive relationship with GDP per capita in the selected countries. This means that a percentage change in inflation is associated with an increase in GDP per capita in the short term. This positive short-term effect can be attributed to several factors. Nominal income effects, where incomes rise with inflation, can temporarily boost economic activity. Debt relief, due to the real value of debt decreasing with inflation, can also stimulate spending. Additionally, changes in expectations might lead to increased consumption and investment as people anticipate higher prices in the future. However, in the long run, the negative coefficient (0.211) for inflation suggests that an increase in inflation is associated with

z paliw kopalnych, przyczyniają się do ekspansji gospodarczej, a w konsekwencji do wyższych emisji CO<sub>2</sub>. Ten pozytywny długoterminowy związek odzwierciedla kontekst historyczny, w którym uprzemysłowieniu i wzrostowi gospodarczemu towarzyszyło wyższe zużycie energii i emisje. Pomimo tego, że niektóre kraje rozwinięte inwestują w czystsze technologie i wdrażają polityki środowiskowe, początkowe etapy rozwoju gospodarczego zazwyczaj wykazują dodatnią korelację między emisjami a wzrostem. Długoterminowy zrównoważony rozwój wymaga jednak rozdzielania wzrostu gospodarczego od emisji dwutlenku węgla. Można to osiągnąć poprzez wprowadzenie do stosowania odnawialnych źródeł energii i zrównoważonych praktyk, które mają na celu zmniejszenie wpływu na środowisko przy jednoczesnym utrzymaniu tempa



a (0,211) reduction in GDP per capita. This negative long-term relationship implies that, on average, higher inflation leads to lower GDP per capita over an extended period. Persistent inflation can erode real incomes, leading to reduced purchasing power. It can also distort resource allocation, as businesses and consumers make suboptimal decisions based on inaccurate price signals. Increased uncertainty due to unpredictable inflation can deter investment and savings, further hampering economic growth. Moreover, potential disruptions in the wage-price mechanism can create inefficiencies in the labour market, negatively affecting productivity and output. Thus, while inflation appears to have a positive impact on GDP per capita in the short run due to temporary boosts in economic activity and perceived increases in wealth, its long-term effects are detrimental. Persistent inflation can undermine economic stability and growth by reducing real incomes, distorting economic decisions, increasing uncertainty, and causing inefficiencies in the labour market. This unconventional dynamic highlights the complexity of inflation's impact on economic performance and underscores the importance of maintaining stable inflation rates for long-term economic health. The results on inflation in this study validate the findings from similar studies by Kryeziu and Durguti (2019), Khan and Hanif (2020), and Olamide, Ogujiuba, Maredza (2022).

The error correction coefficient of -0.262 signifies that, on average, when there is disequilibrium, the target variable needs to adjust by about 26.2% per annum to restore the long-term equilibrium. The negative sign indicates a tendency for the system to move towards equilibrium over time.

postępu gospodarczego. Wyniki te są zgodne z wynikami podobnych badań przeprowadzonych przez Aye, Edoja i Charfeddine (2017), Rahman, Nepal, Alam (2021) oraz Wang i Wang (2020).

W krótkim okresie współczynnik inflacji (0,070) dla pierwszej różnicy, (0,047) dla opóźnienia o jeden okres i (0,064) dla opóźnienia o dwa okresy wskazują na pozytywny związek z produktem krajowym brutto na mieszkańca w wybranych krajach. Oznacza to, że procentowa zmiana inflacji wiąże się ze wzrostem produktu krajowego brutto na mieszkańca w krótkim okresie. Ten pozytywny krótkoterminowy efekt można przypisać kilku czynnikom. Efekty dochodu nominalnego, w których dochody rosną wraz z inflacją, mogą tymczasowo pobudzić aktywność gospodarczą. Redukcja zadłużenia, ze względu na realną wartość długu malejącą wraz z inflacją, może również stymulować wydatki. Dodatkowo, zmiany oczekiwań mogą prowadzić do zwiększonej konsumpcji i inwestycji, ponieważ ludzie spodziewają się wyższych cen w przyszłości. W długim okresie ujemny współczynnik (0,211) dla inflacji sugeruje, że wzrost inflacji wiąże się ze spadkiem (0,211) produktu krajowego brutto na mieszkańca. Ten ujemny długoterminowy związek oznacza, że średnio wyższa inflacja prowadzi do obniżenia produktu krajowego brutto na mieszkańca w dłuższym okresie. Utrzymująca się inflacja może obniżyć realne dochody, prowadząc do zmniejszenia siły nabywczej. Może ona również zakłócać alokację zasobów, ponieważ firmy i konsumenci podejmują nieoptymalne decyzje w oparciu o niejednoznaczne sygnały cenowe. Zwiększona niepewność spowodowana nieprzewidywalną inflacją może zniechęcać do inwestowania i oszczędzania, jeszcze bardziej hamując wzrost gospodarczy. Co więcej, potencjalne zakłócenia w mechanizmie płacowo-cenowym mogą powodować nieefektywność na rynku pracy, niekorzystnie wpływając na produktywność i produkcję. Tak więc, podczas gdy inflacja wydaje się mieć pozytywny wpływ na produkt krajowy brutto na mieszkańca w krótkim okresie ze względu na tymczasowy wzrost aktywności gospodarczej i postrzegany wzrost zamożności, jej długoterminowe skutki są szkodliwe. Utrzymująca się inflacja może osłabić stabilność gospodarczą i wzrost poprzez zmniejszenie realnych dochodów, zakłócanie decyzji gospodarczych, zwiększanie niepewności i powodowanie nieefektywności na rynku pracy. Ta niekonwencjonalna dynamika podkreśla złożoność wpływu inflacji na wyniki gospodarcze i podkreśla znaczenie utrzymania stabilnych stóp inflacji dla długoterminowej kondycji gospodarczej. Wyniki dotyczące inflacji w tym badaniu potwierdzają ustalenia z podobnych badań przeprowadzonych przez Kryeziu i Durguti (2019), Khan i Hanif (2020) oraz Olamide, Ogujiuba, Maredza (2022).

Współczynnik korekty błędem wynoszący -0,262 oznacza, że z reguły w przypadku wystą-

### Panel causality test

The study utilised the Dumitrescu and Hurlin (2012) heterogeneous panel non-causality test to explore the direction of causality among the selected variables. This test is designed to examine whether there is a causal relationship between variables in a panel dataset that may have heterogeneous characteristics. The outcome of the causality test is presented in Table 9, which provides insights into the causal relationships among the variables under consideration. According to the findings, there is evidence of bidirectional causality between GDP per capita and trade openness. This suggests that changes in GDP per capita can influence trade openness, and vice versa, indicating a reciprocal relationship between these two variables.

Similarly, bidirectional causality is observed between GDP per capita and CO<sub>2</sub> emissions. This implies that changes in GDP per capita can affect CO<sub>2</sub> emissions, and changes in CO<sub>2</sub> emissions can also influence GDP per capita, indicating a two-way relationship between economic growth and environmental factors.

However, the results indicate no causality between GDP per capita and FDI in the selected countries. This suggests that changes in GDP per capita do not significantly impact FDI, and vice versa, implying the absence of a causal relationship between these variables.

pienia nierównowagi zmienna docelowa musi dostosować się o około 26,2% rocznie, aby przywrócić równowagę w długim okresie. Ujemny znak wskazuje na tendencję systemu do przywracania równowagi w czasie.

### Panelowy test przyczynowości

W badaniu wykorzystano heterogeniczny panelowy test braku przyczynowości Dumitrescu i Hurlin (2012) w celu zbadania kierunku przyczynowości między wybranymi zmiennymi. Test ten ma na celu zbadanie, czy istnieje związek przyczynowy między zmiennymi w zestawie danych panelowych, które mogą mieć niejednorodne cechy. Wynik testu przyczynowości przedstawiono w Tabeli 9, która zapewnia wgląd w związki przyczynowe między rozważanymi zmiennymi. Zgodnie z ustaleniami, istnieją dowody na dwukierunkową przyczynowość między produktem krajowym brutto na mieszkańca a otwartością handlową. Sugeruje to, że zmiany produktu krajowego brutto na mieszkańca mogą wpływać na otwartość handlową i odwrotnie, wskazując na wzajemną zależność między tymi dwiema zmiennymi.

Podobnie, zaobserwowano dwukierunkową przyczynowość między produktem krajowym brutto na mieszkańca a emisją CO<sub>2</sub>. Oznacza to, że zmiany produktu krajowego brutto na mieszkańca mogą mieć wpływ na emisję CO<sub>2</sub>, a zmiany emisji CO<sub>2</sub> mogą również wpływać na produkt krajowy brutto na mieszkańca, co wskazuje na dwukierunkową zależność między wzrostem gospodarczym a czynnikami środowiskowymi.

Osiągnięte wyniki wskazują jednak na brak przyczynowości między produktem krajowym brutto na mieszkańca a bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi w wybranych krajach. Sugeruje to, że zmiany produktu krajowego brutto na mieszkańca nie mają znaczącego wpływu na bezpośrednie inwestycje zagraniczne i odwrotnie oraz wskazuje, że brak jest związku przyczynowo-skutkowego między tymi zmiennymi.

Wyniki badania ujawniły jednokierunkową przyczynowość od całkowitego długu publicznego do produktu krajowego brutto na mieszkańca, wykazując, że

**Table 9.** Pairwise Dumitrescu Hurlin Panel Causality test**Tabela 9.** Panelowy test przyczynowości parami Dumitrescu Hurlin

Null Hypothesis / Hipoteza zerowa	W-Stat / Statystyka w	Prob./ Prawd.	Conclusion / Podsumowanie
lnTOP does not homogeneously cause lnGDPpc / Hipoteza zerowa lnTOP nie powoduje jednorodnie lnGDPpc	8.106	0.000	Rejected
lnGDPpc does not homogeneously cause lnTOP / lnGDPpc nie powoduje jednorodnie lnTOP	5.632	0.054	Rejected/ Odrzucono
lnCO <sub>2</sub> does not homogeneously cause lnGDPpc / lnCO <sub>2</sub> nie powoduje jednorodnie lnGDPpc	6.681	0.006	Rejected/ Odrzucono
lnGDPpc does not homogeneously cause lnCO <sub>2</sub> / lnGDPpc nie powoduje jednorodnie lnCO <sub>2</sub>	5.518	0.069	Rejected/ Odrzucono
lnFDI does not homogeneously cause lnGDPpc / lnFDI nie powoduje jednorodnie lnGDPpc	3.307	0.985	Fail to reject / Nie można odrzucić
lnGDPpc does not homogeneously cause lnFDI / lnGDPpc nie powoduje jednorodnie lnFDI	2.822	0.706	Fail to reject / Nie można odrzucić
lnDTGR does not homogeneously cause lnGDPpc / lnDTGR nie powoduje jednorodnie lnGDPpc	5.726	0.047	Rejected/ Odrzucono
lnGDPpc does not homogeneously cause lnDTGR / lnGDPpc nie powoduje jednorodnie lnDTGR	2.856	0.376	Fail to reject / Nie można odrzucić
lnINFLA does not homogeneously cause lnGDPpc / lnINFLA nie powoduje jednorodnie lnGDPpc	2.680	0.622	Fail to reject / Nie można odrzucić
lnGDPpc does not homogeneously cause lnINFLA / lnGDPpc nie powoduje jednorodnie lnINFLA	4.718	0.244	Fail to reject / Nie można odrzucić
lnCO <sub>2</sub> does not homogeneously cause lnTOP / lnCO <sub>2</sub> nie powoduje jednorodnie lnTOP	7.327	0.001	Rejected/ Odrzucono
lnTOP does not homogeneously cause lnCO <sub>2</sub> / lnTOP nie powoduje jednorodnie lnCO <sub>2</sub>	7.827	0.000	Rejected / Nie można odrzucić
lnFDI does not homogeneously cause lnTOP / lnFDI nie powoduje jednorodnie lnTOP	2.068	0.330	Fail to reject / Nie można odrzucić
lnTOP does not homogeneously cause lnFDI / lnTOP nie powoduje jednorodnie lnFDI	3.594	0.802	Fail to reject/ Nie można odrzucić
lnDTGR does not homogeneously cause lnTOP / lnDTGR nie powoduje jednorodnie lnTOP	9.198	0.000	Rejected / Odrzucono
lnTOP does not homogeneously cause lnDTGR / lnTOP nie powoduje jednorodnie lnDTGR	4.497	0.325	Fail to reject/ Nie można odrzucić
lnINFLA does not homogeneously cause lnTOP / lnINFLA nie powoduje jednorodnie lnTOP	7.830	0.000	Rejected / Odrzucono
lnTOP does not homogeneously cause lnINFLA / lnTOP nie powoduje jednorodnie lnINFLA	5.677	0.052	Rejected / Odrzucono
lnFDI does not homogeneously cause lnCO <sub>2</sub> / lnFDI nie powoduje jednorodnie lnCO <sub>2</sub>	5.118	0.135	Fail to reject/ Nie można odrzucić
lnCO <sub>2</sub> does not homogeneously cause lnFDI / lnCO <sub>2</sub> nie powoduje jednorodnie lnFDI	2.015	0.302	Fail to reject/ Nie można odrzucić

Null Hypothesis / Hipoteza zerowa	W-Stat / Statystyka w	Prob./ Prawd.	Conclusion / Podsumowanie
lnDTGR does not homogeneously cause lnCO <sub>2</sub> / lnDTGR nie powoduje jednorodnie lnCO <sub>2</sub>	6.674	0.005	Rejected / Odrzucono
lnCO <sub>2</sub> does not homogeneously cause lnDTGR / lnCO <sub>2</sub> nie powoduje jednorodnie lnDTGR	3.521	0.848	Fail to reject/ Nie można odrzucić
lnINFLA does not homogeneously cause lnCO <sub>2</sub> / lnINFLA nie powoduje jednorodnie lnCO <sub>2</sub>	4.159	0.477	Fail to reject/ Nie można odrzucić
lnCO <sub>2</sub> does not homogeneously cause lnINFLA / lnCO <sub>2</sub> nie powoduje jednorodnie lnINFLA	16.836	0.000	Rejected / Odrzucono
lnDTGR does not homogeneously cause lnFDI / lnDTGR nie powoduje jednorodnie lnFDI	1.715	0.202	Fail to reject/ Nie można odrzucić
lnFDI does not homogeneously cause lnDTGR / lnFDI nie powoduje jednorodnie lnDTGR	2.932	0.774	Fail to reject/ Nie można odrzucić
lnINFLA does not homogeneously cause lnFDI / lnINFLA nie powoduje jednorodnie lnFDI	4.598	0.286	Fail to reject/ Nie można odrzucić
lnFDI does not homogeneously cause lnINFLA / lnFDI nie powoduje jednorodnie lnINFLA	2.255	0.402	Fail to reject/ Nie można odrzucić
lnINFLA does not homogeneously cause lnDTGR / lnINFLA nie powoduje jednorodnie lnDTGR	2.294	0.421	Fail to reject / Nie można odrzucić
lnDTGR does not homogeneously cause lnINFLA / lnDTGR nie powoduje jednorodnie lnINFLA	4.618	0.279	Fail to reject/ Nie można odrzucić

Source: Own elaboration.

Źródło: Opracowanie własne.

The study's findings revealed a unidirectional causality from total government debt to GDP per capita, indicating that changes in total government debt have a causal effect on GDP per capita. Additionally, there was no evidence of a causal relationship between inflation and GDP per capita, suggesting that changes in inflation rates do not significantly influence GDP per capita. The outcome further revealed bidirectional causality between CO<sub>2</sub> emissions and trade openness, implying that changes in CO<sub>2</sub> emissions can influence trade openness, indicating a reciprocal relationship between environmental factors and trade policies. However, no causal relationship was found between FDI and trade openness, indicating that changes in foreign direct investment do not significantly impact trade openness. Moreover, a unidirectional causality was found from total government debt to trade openness, showing that changes in total government debt can affect trade openness, possibly influencing trade policies or activities. Conversely, a bidirectional relationship was identified between trade openness and inflation, implying that changes in trade openness can influence inflation rates, and vice versa, indicating

zmiany w całkowitym długu publicznym mają przyczynowo-skutkowy wpływ na produkt krajowy brutto na mieszkańca. Ponadto nie było dowodów na związek przyczynowy między inflacją a produktem krajowym brutto na mieszkańca, co sugeruje, że zmiany stóp inflacji nie mają znaczącego wpływu na produkt krajowy brutto na mieszkańca. Wyniki ujawniły ponadto dwukierunkową przyczynowość między emisjami CO<sub>2</sub> a otwartością handlową, co sugeruje, że zmiany emisji CO<sub>2</sub> mogą mieć wpływ na otwartość handlową, wskazując na wzajemny związek między czynnikami środowiskowymi a polityką handlową. Nie stwierdzono jednak związku przyczynowo-skutkowego między bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi a otwartością handlową, co wskazuje, że zmiany w bezpośrednich inwestycjach zagranicznych nie mają znaczącego wpływu na otwartość handlową. Co więcej, stwierdzono jednokierunkową przyczynowość od całkowitego długu publicznego do otwartości handlowej, co pokazuje, że zmiany w całkowitym długu publicznym mogą wpływać na otwartość handlową, prawdopodobnie wpływając na politykę lub działania handlowe. I odwrotnie, zidentyfikowano dwukierunkowy związek



a two-way relationship between trade policies and price levels. Furthermore, a unidirectional causality was established from total government debt to CO<sub>2</sub> emissions, indicating that changes in total government debt have a causal effect on CO<sub>2</sub> emissions, potentially impacting environmental policies or activities related to carbon emissions. The causality result also indicated a causal relationship between CO<sub>2</sub> emissions and inflation, implying that changes in CO<sub>2</sub> emissions can influence inflation rates, suggesting a link between environmental factors and price levels.

## Conclusions

The study investigated the relationship between foreign direct investment and trade openness with economic growth in six developed economies. The Pooled Mean Panel Autoregressive Distributed Lag (ARDL) method was applied to assess the short- and long-run relationships among the selected variables used in the study. The study utilised annual data from the World Bank spanning from 1990 to 2022. The estimated results indicate that, in the long run, an increase in FDI inflow was associated with a reduction in GDP per capita in the selected economies. On the other hand, there was a short-run positive association between growth and FDI, indicating that a rise in inflows led to an expansion in GDP per capita. The long-run results indicated that trade openness positively supports economic growth, while it has a negative relationship with growth in the short run. This suggests that an increase in trade openness expands GDP per capita in the long run but decreases it in the short run. The findings from this study have practical policy implications. Policymakers in these economies should focus on improving the investment environment to attract more benefits from FDI inflows. This can be achieved by reducing the complex procedures that foreign investors have to follow. The elimination of complex investment processes will attract more investment into their economies. Additionally, various governments can revisit their policies and investment incentive packages for foreign investors. Investment incentives serve as a driving force for investment inflow, and incentives such as low tax rates and tax holidays should be applied to boost investors' confidence.

Beyond these immediate policy implications, the study's results can be applied in several additional ways. Governments can develop long-term economic strategies that align FDI and trade policies with sustainable growth objectives. For instance, tailoring FDI incentives towards sectors that offer long-term

między otwartością handlową a inflacją, co sugeruje, że zmiany w otwartości handlowej mogą wpływać na stopy inflacji i odwrotnie, wskazując na dwukierunkowy związek między polityką handlową a poziomem cen. Ponadto ustalono jednokierunkową przyczynowość między całkowitym długiem publicznym a emisjami CO<sub>2</sub>, co wskazuje, że zmiany całkowitego długu publicznego mają wpływ na emisje CO<sub>2</sub>, potencjalnie wpływając na politykę środowiskową lub działania związane z emisjami dwutlenku węgla. Wynik przyczynowości wskazał również na związek przyczynowy między emisjami CO<sub>2</sub> a inflacją, co sugeruje, że zmiany emisji CO<sub>2</sub> mogą wpływać na stopy inflacji, wskazując na istnienie związku między czynnikami środowiskowymi a poziomami cen.

## Podsumowanie

W badaniu dokonano analizy związku między bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi i otwartością handlową a wzrostem gospodarczym w sześciu gospodarkach rozwiniętych. Metoda ARDL została zastosowana do oceny krótko- i długoterminowych relacji pomiędzy wybranymi zmiennymi zastosowanymi w badaniu. W badaniu wykorzystano roczne dane Banku Światowego obejmujące lata 1990-2022. Oszacowane wyniki wskazują, że w długim okresie wzrost napływu bezpośrednich inwestycji zagranicznych wiązał się ze spadkiem produktu krajowego brutto na mieszkańca w wybranych gospodarkach. Z drugiej strony istniał krótkoterminowy pozytywny związek między wzrostem a bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi, wskazujący, że wzrost napływu prowadził do wzrostu produktu krajowego brutto na mieszkańca. Długoterminowe wyniki wykazały, że otwartość handlowa pozytywnie wpływa na wzrost gospodarczy, a jednocześnie ma negatywny związek ze wzrostem w krótkim okresie. Sugeruje to, że wzrost otwartości handlowej zwiększa produkt krajowy brutto na mieszkańca w długim okresie, ale zmniejsza go w krótkim okresie. Wyniki tego badania mają praktyczne implikacje polityczne. Decydenci polityczni w tych gospodarkach powinni skupić się na poprawie środowiska inwestycyjnego, aby przyciągnąć więcej korzyści z napływu bezpośrednich inwestycji zagranicznych. Można to osiągnąć poprzez ograniczenie złożonych procedur, których muszą przestrzegać inwestorzy zagraniczni. Eliminacja złożonych procesów inwestycyjnych przyciągnie więcej inwestycji do gospodarek. Ponadto rządy różnych państw mogą zrewidować swoją politykę i pakiety zachęt inwestycyjnych dla inwestorów zagranicznych. Zachęty inwestycyjne służą jako siła napędowa napływu inwestycji, a zachęty takie jak niskie stawki podatkowe i wakacje podatkowe powinny być stosowane w celu zwiększenia zaufania inwestorów.

Oprócz tych bezpośrednich implikacji politycz-

growth potential and stability, such as technology or renewable energy, can help mitigate the negative long-term impacts on GDP per capita. The negative long-run association between FDI and GDP per capita suggests a need for targeted sectoral analysis. Policymakers can use these findings to identify which sectors might suffer from FDI inflows and develop measures to counteract these effects, ensuring that FDI contributes positively across all economic sectors. The mixed effects of trade openness imply that a variation approach is necessary. Governments can design trade policies that maximise the benefits of trade openness in the long run while providing short-term support to sectors adversely affected by increased competition. This could include temporary protective measures or support programmes for industries adjusting to more open trade environments. The study highlights the importance of disaggregating trade data. Future research and policy analysis should distinguish between the impacts of exports and imports, as well as the roles of services trade and financial flows. Policymakers can use this detailed data to craft more precise economic policies that target the unique contributions and challenges of different trade components. This study contributes to the growing literature on the relationship between FDI and trade openness with economic growth, particularly targeting developed economies.

The limitations of the study include the use of trade openness as an aggregate measure without distinguishing between exports and imports. While trade openness provides a comprehensive view of a country's integration into the global economy, it overlooks the distinct impacts of exports and imports on GDP per capita. By not separating exports and imports, the analysis may fail to capture the specific contributions of each component to economic growth and may overlook potential disparities in their effects. Additionally, the study does not delve into the variations of trade in services and financial flows, which can also influence GDP per capita. Services trade and financial flows, including remittances, play significant roles in economic development but are not explicitly addressed in the analysis. Future research could benefit from disaggregating trade data and considering the broader impacts of services trade and financial flows on economic outcomes. Future studies should also focus on exploring the causes of the negative association between FDI and economic growth and investigate possible policy interventions by various governments to exploit the advantages of FDI while reducing its potential setbacks.

nych, wyniki badania można wykorzystać na kilka dodatkowych sposobów. Rządy mogą opracowywać długoterminowe strategie gospodarcze, które dostosują bezpośrednie inwestycje zagraniczne i politykę handlową do celów zrównoważonego wzrostu. Przykładowo, dostosowanie zachęt do bezpośrednich inwestycji zagranicznych do sektorów, które oferują długoterminowy potencjał wzrostu i stabilność, takich jak technologia lub energia odnawialna, może pomóc złagodzić niekorzystne długoterminowe wpływy na produkt krajowy brutto na mieszkańca. Negatywny długoterminowy związek między bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi a produktem krajowym brutto na mieszkańca sugeruje potrzebę ukierunkowanej analizy sektorowej. Decydenci polityczni mogą wykorzystać te ustalenia do określenia, które sektory mogą ucierpieć z powodu napływu bezpośrednich inwestycji zagranicznych i opracować środki zapobiegające tym skutkom, zapewniając pozytywny wkład bezpośrednich inwestycji zagranicznych we wszystkie sektory gospodarki. Mieszany wpływ otwartości handlowej sugeruje, że konieczne jest zastosowanie zróżnicowanego podejścia. Rządy mogą opracować politykę handlową, która maksymalizuje korzyści płynące z otwartości handlowej w dłuższej perspektywie, zapewniając jednocześnie krótkoterminowe wsparcie dla sektorów dotkniętych zwiększoną konkurencją. Może to obejmować tymczasowe środki ochronne lub programy wsparcia dla branż dostosowujących się do bardziej otwartego środowiska handlowego. Badanie podkreśla znaczenie dezagregacji danych handlowych. Przyszłe badania i analizy polityczne powinny rozróżnić wpływ eksportu i importu, a także rolę handlu usługami i przepływów finansowych. Decydenci mogą wykorzystać te szczegółowe dane do opracowania bardziej precyzyjnych polityk gospodarczych, ukierunkowanych na unikalny wkład i wyzwania związane z różnymi elementami handlu. Niniejsze badanie powiększa zasoby literatury analizującej związek między bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi i otwartością handlową a wzrostem gospodarczym, ze szczególnym ukierunkowaniem na gospodarkę rozwiniętą.

Do ograniczeń badania można zaliczyć wykorzystanie otwartości handlowej jako zagregowanej miary bez rozróżnienia między eksportem a importem. Otwartość handlowa zapewnia kompleksowy obraz integracji gospodarki danego kraju z gospodarką światową, jednakże pomija odrębny wpływ eksportu i importu na produkt krajowy brutto na mieszkańca. Nie rozróżniając pomiędzy eksportem i importem, analiza może nie uchwycić specyficznego wkładu każdego elementu we wzrost gospodarczy i może przeoczyć ewentualne rozbieżności w ich skutkach. Dodatkowo, badanie nie uwzględnia różnic w handlu usługami i przepływach finansowych, które także mogą mieć wpływ na produkt krajowy brutto na mieszkańca. Handel usługami i przepływy finansowe, w tym przekazy pieniężne, odgrywają znaczącą rolę w rozwoju gospodarczym,

ale nie są odrębnie uwzględnione w analizie. Dezagregacja danych handlowych i bardziej szczegółowa analiza wpływu handlu usługami i przepływów finansowych na wyniki gospodarcze mogłyby być z korzyścią dla badań prowadzonych w przyszłości. Przyszłe badania powinny również skupić się na zbadaniu przyczyn negatywnego związku między bezpośrednimi inwestycjami zagranicznymi a wzrostem gospodarczym i zbadaniu możliwych interwencji politycznych różnych rządów w celu wykorzystania zalet bezpośrednich inwestycji zagranicznych przy jednoczesnym ograniczeniu ich ewentualnych niepowodzeń.

## References:

1. Aali-Bujari, A., Venegas-Martínez, F., Gómez-Rodríguez, T. (2019). Impact of Foreign Investment on Economic Growth in OECD's Members: A Panel Data Model, 1977-2017. *Journal of Reviews on Global Economics*, 8, 838-846. <https://doi.org/10.6000/1929-7092.2019.08.72>
2. Alam, K. J., Sumon, K. K. (2020). Causal relationship between trade openness and economic growth: A panel data analysis of Asian countries. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 10(1), 118-126. <https://doi.org/10.32479/ijefi.8657>
3. Alalawneh, M., Nessa, A. (2020). The impact of foreign direct investment on unemployment: Panel data approach. *Emerging Science Journal*, 4(4), 228-248. <http://doi.org/10.28991/esj-2020-01226>
4. Auerbach, A. J., Gale, W.G., Harris, B.H. (2010). Activist Fiscal Policy. *Journal of Economic Perspectives*, 24(4), 141-64. <https://doi.org/10.1257/jep.24.4.141>
5. Autor, D. H. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3-30. <https://doi.org/10.1257/jep.29.3.3>
6. Asamoah, L. A., Mensah, E. K., Bondzie, E. A. (2019). Trade openness, FDI and economic growth in sub-Saharan Africa: do institutions matter?. *Transnational Corporations Review*, 11(1), 65-79. <http://dx.doi.org/10.1080/19186444.2019.1578156>
7. Asghar, N., Hussain, Z. (2014). Financial development, trade openness and economic growth in developing countries: Recent evidence from panel data. *Pakistan Economic and Social Review*, 52(2), 99-126.
8. Aye, G. C., Edoja, P. E., Charfeddine, L. (2017). Effect of economic growth on CO2 emission in developing countries: Evidence from a dynamic panel threshold model. *Cogent Economics & Finance*, 5(1), 1-22. <https://doi.org/10.1080/23322039.2017.1379239>
9. Banday, U. J., Murugan, S., Maryam, J. (2021). Foreign direct investment, trade openness and economic growth in BRICS countries: evidences from panel data. *Transnational Corporations Review*, 13(2), 211-221. <https://doi.org/10.1080/19186444.2020.1851162>
10. Baldwin, R., Evenett, S. J. (2020). COVID-19 and trade policy: Why turning inward won't work. *CEPR Press*, 1-199. Available at: <https://cepr.org/voxeu/columns/new-ebook-covid-19-and-trade-policy-why-turning-inward-wont-work>
11. Breusch, T. S., Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253. <http://dx.doi.org/10.2307/2297111>
12. Brueckner, M., Lederman, D. (2015). Trade Openness and Economic Growth: Panel Data Evidence from Sub-Saharan Africa. *Economica*, 82(1), 1302-1323. <https://doi.org/10.1111/ecca.12160>
13. Çinar, M., Nulambeh, N. (2018). Foreign direct investment, trade openness and economic growth: A panel data analysis for sub-Saharan Africa. *Business and Economics Research Journal*, 9(4), 749-760. <https://doi.org/10.20409/berj.2018.136>
14. Dumitrescu, E. I., Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economicmodelling*, 29(4), 1450-1460. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.02.014>
15. Goyal, A. K., Rajput, N., Kundu, A., Thanki, H. (2020). Economic determinants of foreign direct investment: A Panel Data analysis of OECD member countries. *Journal of Xi'an University of Architecture & Technology*, 12(3), 49-59.
16. Grosse, R., Trevino, L. J. (1996). Foreign direct investment in the United States: An analysis by country of origin. *Journal of International Business Studies*, 27, 139-155. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490129>



17. Hlavacek, P., Bal-Domanska, B. (2016). Impact of foreign direct investment on economic growth in Central and Eastern European countries. *Engineering Economics*, 27(3), 294-303. <http://dx.doi.org/10.5755/j01.ee.27.3.3914>
18. Hye, Q. M. A., Lau, W. Y. (2015). Trade openness and economic growth: empirical evidence from India. *Journal of Business Economics and Management*, 16(1), 188-205. <https://doi.org/10.3846/16111699.2012.720587>
19. IEA (2021). *World Energy Outlook 2021*. Paris: International Energy Agency.
20. IMF (2017). *Fiscal Monitor: Tackling Inequality*. Washington: International Monetary Fund.
21. Im, K. S., Pesaran, M. H., Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53-74. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00092-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00092-7)
22. Ijirshar, V. U. (2019). Impact of trade openness on economic growth among ECOWAS Countries: 1975-2017. *CBN Journal of Applied Statistics*, 10(1), 75-96. <https://doi.org/10.33429/Cjas.10119.4/6>
23. Johansen, S. (1995). *Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*. Oxford: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/0198774508.001.0001>
24. Joo, B. A., Shawl, S. (2023). Understanding the Relationship Between Foreign Direct Investment and Economic Growth in BRICS: Panel ARDL Approach. *Vikalpa: The Journal for Decision Makers*, 48(2), 100-113. <https://doi.org/10.1177/02560909231180078>
25. Kakar, Z. K., Khilji, B. A. (2011). Impact of FDI and Trade Openness on Economic Growth: A Comparative Study of Pakistan and Malaysia. *Theoretical and Applied Economics*, XVIII (11), 53-58.
26. Khan, I., Nawaz, Z., Saeed, B. B. (2021). Does trade openness and FDI reduce inequality? Evidence from South Asia. *International Journal of Finance & Economics*, 26(4), 6459-6470. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2131>
27. Khan, M., Hanif, W. (2020). Institutional quality and the relationship between inflation and economic growth. *Empirical Economics*, 58, 627-649. <https://doi.org/10.1007/s00181-018-1479-7>
28. Kottaridi, C., Filippaios, F. (2015). The FDI and Trade relationship revisited under structural change: Evidence from a sector-based analysis in Central and Eastern European countries. *East-West Journal of Economics and Business*, 18(2), 11-40.
29. Kryeziu, N., Durguti, E. A. (2019). The impact of inflation on economic growth: The case of Eurozone. *International Journal of Finance & Banking Studies* 8(1), 01-09. <https://doi.org/10.20525/ijfbs.v8i1.297>
30. Kumari, R., Sharma, A. K. (2017). Determinants of foreign direct investment in developing countries: a panel data study. *International Journal of Emerging Markets*, 12(4), 658-682. <http://dx.doi.org/10.1108/IJoEM-10-2014-0169>
31. Law, S. H., Ng, C. H., Kutan, A. M., Law, Z. K. (2021). Public debt and economic growth in developing countries: Nonlinearity and threshold analysis. *Economic Modelling*, 98, 26-40. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2021.02.004>
32. Majeed, M. T., Ahmad, E. (2009). An Analysis of Host Country Characteristics that Determine FDI in Developing Countries: Recent Panel Data Evidence. *Lahore Journal of Economics*, 14(2), 71-96. <http://dx.doi.org/10.35536/lje.2009.v14.i2.a3>
33. Mehic, E., Silajdzic, S., Babic-Hodovic, V. (2013). The impact of FDI on economic growth: Some evidence from Southeast Europe. *Emerging Markets Finance and Trade*, 49(1), 5-20. <https://doi.org/10.2753/REE1540-496X4901S101>
34. Mohamed Sghaier, I. (2023). Trade openness, financial development and economic growth in North African countries. *International Journal of Finance & Economics*, 28(2), 1729-1740. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2503>
35. Nikolaos, D., Pavlos, S. (2016). Budget Deficit, Economic Growth and FDI in the Baltics: A Cross-Section Dependence Panel Approach. *Journal of Research in Humanities and Social Science*, 4(12), 65-76.
36. Iyke, .B. (2017). Does Trade Openness Matter for Economic Growth in the CEE Countries? *Review of Economic Perspectives*, 17(1), 3-24. <https://doi.org/10.1515/revecp-2017-0001>
37. OECD (2019). *OECD Employment Outlook 2019: The Future of Work*. Paris: OECD Publishing. 1-27. <https://doi.org/10.1787/9ee00155-en>
38. Olayungbo, D. O. (2021). Global oil price and food prices in food importing and oil exporting developing countries: A panel ARDL analysis. *Heliyon*, 7(3), e06357. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06357>
39. Olamide, E., Ogujuba, K., Maredza, A. (2022). Exchange rate volatility, inflation and economic growth in developing countries: Panel data approach for SADC. *Economies*, 10(3), 67, 1-19. <https://doi.org/10.3390/economies10030067>



40. Pedroni, P. (2004). Panel cointegration: asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the PPP hypothesis. *Econometric Theory*, 20(3), 597-625. <https://doi.org/10.1017/S0266466604203073>
41. Pegkas, P. (2018). The effect of government debt and other determinants on economic growth: The Greek experience. *Economies*, 6(1), 1-19. <https://doi.org/10.3390/economies6010010>
42. Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *IZA Discussion Paper* (1240), 1-41. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.572504>
43. Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312. <http://dx.doi.org/10.1002/JAE.951>
44. Pesaran, M. H., Shin, Y., Smith, R. P. (1999). Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. *Journal of the American statistical Association*, 94(446), 621-634. <https://doi.org/10.1080/01621459.1999.10474156>
45. Rahman, M. M., Nepal, R., Alam, K. (2021). Impacts of human capital, exports, economic growth and energy consumption on CO2 emissions of a cross-sectionally dependent panel: Evidence from the newly industrialized countries (NICs). *Environmental Science & Policy*, 121, 24-36. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.03.017>
46. Röhn, O., Sánchez, A. C., Hermansen, M., Rasmussen, M. (2015). Economic resilience: A new set of vulnerability indicators for OECD countries. Paris: *OECD Economics Department Working Papers*, No. 1249. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5jrxhgjw54r8-en>
47. Sabir, S., Rafique, A., Abbas, K. (2019). Institutions and FDI: evidence from developed and developing countries. *Financial Innovation*, 5(1), 1-20. <https://doi.org/10.1186/s40854-019-0123-7>
48. Sakyi, D., Villaverde, J., Maza, A. (2015). Trade openness, income levels, and economic growth: The case of developing countries, 1970-2009. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 24(6), 860-882. <https://doi.org/10.1080/09638199.2014.971422>
49. Seyoum, M., Wu, R., Lin, J. (2014). Foreign direct investment and trade openness in Sub-Saharan economies: A panel data granger causality analysis. *South African Journal of Economics*, 82(3), 402-421. <https://doi.org/10.1111/saje.12022>
50. Susilo, D. (2018). The impact of foreign direct investment on economic growth (a causal study in the United States). *BISE: Jurnal Pendidikan Bisnis dan Ekonomi*, 4(1), 50-63. <https://doi.org/10.20961/bise.v4i1.21422>
51. Simionescu, M. (2016). The relation between economic growth and foreign direct investment during the economic crisis in the European Union. *Zb. rad. Ekon. fak. Rij*, 34(1), 187-213. <https://doi.org/10.18045/zbefri.2016.1.187>
52. Trevino, L. J., Mixon Jr, F. G. (2004). Strategic factors affecting foreign direct investment decisions by multi-national enterprises in Latin America. *Journal of World Business*, 39(3), 233-243. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2004.04.003>
53. Viengsaythong, D., Niu, X., Khaysy, S. (2022). Cross-Country Investigation of the Impact of Trade Openness and FDI on Economic Growth: A Case of Developing Countries. *International Journal of Science and Business*, 9(1), 49-73. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6321841>
54. Wang, Q., Wang, L. (2020). Renewable energy consumption and economic growth in OECD countries: A nonlinear panel data analysis. *Energy*, 207, 118200. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118200>
55. Yusuf, A., Mohd, S., McMillan, D. (2021). The impact of government debt on economic growth in Nigeria. *Cogent Economics & Finance*, 9(1), 1946249. 1-19. <https://doi.org/10.1080/23322039.2021.1946249>
56. Zaman, Q., Donghui, Z., Yasin, G., Zaman, S., Imran, M. (2018). Trade openness and FDI inflows: A comparative study of Asian countries. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 7(2), 386-386.