

Paulina Król

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

e-mail: paulina.krol@edu.uekat.pl

ORCID: 0000-0002-5016-3620

DOI: 10.15290/o.es.2025.02.120.18

ZALEŻNOŚĆ GOSPODAREK PAŃSTW CZŁONKOWSKICH UNII EUROPEJSKIEJ OD IMPORTU METALI¹

Streszczenie

Cel | Celem artykułu jest identyfikacja wpływu podatków środowiskowych oraz wykorzystania materiałów wtórnych na poziom zależności gospodarek państw członkowskich Unii Europejskiej od importu metali spoza UE podczas sytuacji kryzysowych.

Metoda badań | Przedmiotem badania jest zależność od importu metali w latach 2020–2022. Badaniem objęto 27 państw członkowskich UE. W badaniu wykorzystano dane przekrojowo-czasowe. Zbudowano model panelowy, wykorzystując estymator z efektami stałymi (FE).

Wnioski | Państwa członkowskie różnią się od siebie poziomem zależności od importu metali spoza UE, co może przekładać się na różnice w ich zależności surowcowej. Na podstawie zbudowanego modelu panelowego można stwierdzić, że podczas sytuacji kryzysowych (lata 2020–2022) na poziom zależności od importu metali spoza UE wpływał poziom produkcji metali oraz poziom importu aluminium, niklu i metali szlachetnych. Wraz ze wzrostem stosunku inwestycji do PKB malał poziom zależności od importu metali. Państwa o wyższym udziale podatków środowiskowych w całkowitych dochodach podatkowych mogą być bardziej zależne od importu metali spoza UE. Nie stwierdzono wpływu wykorzystania materiałów wtórnych na poziom zależności od importu metali spoza UE.

¹ Artykuł dofinansowany ze środków Ministra Nauki w ramach Programu „Regionalna inicjatywa doskonałości”.

Artykuł wpłynął 15.12.2024, zaakceptowano 12.05.2025.

Oryginalność / wartość / implikacje / rekomendacje | Wnioski są ważne dla państw i wspierających je organizacji międzynarodowych zainteresowanych zmniejszeniem poziomu zależności surowcowej, także podczas sytuacji kryzysowych.

Słowa kluczowe: zależność surowcowa, zasoby naturalne, podatki środowiskowe, surowce wtórne, Unia Europejska, modele panelowe

DEPENDENCE OF THE ECONOMIES OF THE EUROPEAN UNION MEMBER STATES ON METAL IMPORTS

Summary

Purpose | The aim of the article is to identify the impact of the environmental taxes and the use of secondary materials on the level of dependence of the economies of the European Union member states on metal imports from outside the EU during crisis situations.

Research method | The subject of the study is the dependence on metal imports in the years 2020–2022. The study covered 27 EU Member States. The study used cross-sectional and temporal data. A panel model was built using a fixed-effects estimator (FE).

Results | Member States differ in the level of dependence on metal imports from outside EU, which may translate into differences in their raw material dependence. Based on the constructed panel model, it can be concluded that during crisis situations (2020–2022), the level of dependence on metal imports from outside the EU was influenced by the level of metals production and the level of aluminium, nickel, and precious metals imports. Along with the increase in the ratio of investment to GDP, the level of dependence on imports of metals decreased. Countries with a higher share of environmental taxes in total tax revenues may be more dependent on metal imports from outside the EU. No impact of the use of secondary materials on the level of dependence on metal imports from outside the EU was found.

Originality/value/implications/recommendations | These conclusions are important for countries and international organizations supporting them interested in reducing the level of resource dependency, also during crisis situations.

Keywords: raw materials dependence, natural resources, environmental taxes, secondary raw materials, European Union, panel data models

JEL classification: C23; O52; Q32

1. Wstęp

Poziom zależności surowcowej państw członkowskich Unii Europejskiej (UE) jest ważnym zagadnieniem przede wszystkim w kontekście samowystarczalności i bezpieczeństwa surowcowego. Jest on istotny dla gospodarki UE, a na potrzebę jego minimalizacji zwraca uwagę m.in. Komisja Europejska (KE) w Europejskim Akcie o Surowcach Krytycznych [Rozporządzenie..., 2024]. Zbyt szybkie eksploatowanie lokalnych złóż surowców, jak również uzależnienie UE od dostaw surowców spoza państw członkowskich (z państw trzecich) może prowadzić do niedoborów surowców, a w efekcie do problemów z zaspokojeniem popytu na nie [Elak i in., 2022, s. 67–73]. Ponadto, racjonalne gospodarowanie surowcami jest związane z agendą zrównoważonego rozwoju, ponieważ zapewnienie zrównoważonego rozwoju ma związek m.in. z właściwym gospodarowaniem surowcami [Haber, 2022, s. 147].

Na poziom zależności od importu metali może wpływać wiele czynników. Należy do nich zaliczyć wielkość i dostępność pierwotnych złóż tych surowców na terenie danego państwa, możliwości pozyskiwania metali ze źródeł wtórnych, a także możliwości produkcji syntetycznych odpowiedników metali. Poziom omawianej zależności ma także związek z polityką surowcową i prawem lokalnym, regulującym zagadnienia związane z oddziaływaniem na środowisko, pozwoleniami na wydobywanie czy wysokością podatków. Ponadto, zwraca się uwagę na otoczenie prawne i ramy regulacyjne gospodarowania odpadami obowiązujące na danym obszarze. Regulacje w tym zakresie mogą zachęcać do recyklingu, tym samym przyczyniając się do zmniejszenia poziomu importu metali [Pietrzyk-Sokulska, Kulczycka, 2015, s. 18]. Poziom tej zależności jest również związany ze skalą wykorzystania recyklingu. Na poziom zależności od importu metali oddziałuje struktura i wielkość popytu na te surowce w konkretnej gospodarce [Baldassarre, Carrara, 2025, s. 1]. Do czynników wpływających na poziom importu należy również zaliczyć konkurencyjność, zarówno cenową, jak i jakościową, rodzimych złóż w porównaniu ze złożami zagranicznymi, a także poziom innowacyjności gospodarki [Galos, Szamałek, 2011, s. 46].

Metale są ważną dla współczesnej gospodarki grupą surowców. Znaczenie metali potwierdza wpisanie niektórych z nich na unijną listę surowców krytycznych i strategicznych [Rozporządzenie..., 2024]. Zapotrzebowanie na metale

nieustannie wzrasta, ponieważ zwiększa się ich wykorzystanie w tradycyjnych zastosowaniach, a jednocześnie powstają nowe technologie tworzące dodatkowy popyt na nie [Charpentier Poncelet i in., 2022, s. 718]. Żelazo, aluminium i miedź są najczęściej produkowanymi metalami [Shannak i in., 2024, s. 4]. Żelazo wykorzystywane jest m.in. w budownictwie, transporcie i energetyce [Andrade i in. 2024, s. 2]. Aluminium ma zastosowanie np. w sektorze motoryzacyjnym [Al-Alimi i in., 2024, s. 2]. Z miedzi korzysta się m.in. w budownictwie, do produkcji wyrobów elektrycznych, w transporcie czy też sektorze odnawialnych źródeł energii [Shannak i in., 2024, s. 4]. Z kolei nikiel używany jest np. w przemyśle metalurgicznym, transporcie, budownictwie, w sektorze odnawialnych źródeł energii. Jest on potrzebny także do produkcji baterii i stali nierdzewnej [Chowdhury, Talan, 2025, s. 11]. Metale szlachetne potrzebne są w sektorze motoryzacyjnym oraz odnawialnych źródeł energii. Co więcej, metale szlachetne mają znaczenie nie tylko przemysłowe, ale także inwestycyjne [Raza, Khan, 2024, s. 1–2].

Zrównoważony rozwój i troska o środowisko naturalne nabierają coraz większego znaczenia. Z tego względu poszczególne państwa podejmują działania zmierzające do ochrony przyrody. Do takich działań często należy zarówno powtórne wykorzystanie surowców, jak i polityka fiskalna i związane z nią podatki środowiskowe. Warto jednak zidentyfikować skutki, również pośrednie, tych działań, w tym wpływu wymienionych elementów polityki klimatycznej na bezpieczeństwo państwa, w tym wypadku bezpieczeństwo surowcowe. Postawiono sprawdzić, czy czynniki związane z aspektami środowiskowymi, czyli wykorzystanie materiałów wtórnych oraz udział podatków środowiskowych w całkowitych przychodach podatkowych wpływają na poziom zależności surowcowej. W badaniu skoncentrowano się na zależności państw UE od importu metali spoza Unii Europejskiej.

Celem artykułu jest identyfikacja wpływu podatków środowiskowych oraz wykorzystania materiałów wtórnych na poziom zależności gospodarek państw członkowskich Unii Europejskiej od importu metali spoza UE podczas sytuacji kryzysowych. Do sytuacji kryzysowych lat 2020–2022 należy zaliczyć kryzys klimatyczny i ekologiczny [Stępka, 2021, s. 26], pandemię COVID-19 i związany z nią kryzys gospodarczy, kryzys energetyczny [Prokopowicz, 2023, s. 162], a także wojnę w Ukrainie [Elak i in., 2022, s. 68]. Zakres przedmiotowy badania

objął zależność od importu metali, zarówno żelaza, jak i metali nieżelaznych oraz metali szlachetnych. Podmiot badania stanowiło 27 państw członkowskich UE. Zakres czasowy badania objął lata 2020–2022.

Postawiono następujące hipotezy badawcze:

- H₁:** Państwa o wyższym poziomie wykorzystania materiałów wtórnych charakteryzują się niższym poziomem zależności od importu metali spoza Unii Europejskiej.
- H₂:** Państwa o większym udziale podatków środowiskowych w całkowitych dochodach podatkowych charakteryzują się wyższym poziomem zależności od importu metali spoza Unii Europejskiej.

Zakłada się więc, że wyższy poziom wykorzystania materiałów wtórnych, jak również niższy udział podatków środowiskowych w całkowitych dochodach podatkowych mogą przekładać się na mniejszą zależność od importu metali spoza państw Unii Europejskiej.

Strukturę artykułu podporządkowano realizacji powyższego celu. W pierwszej części dokonano przeglądu literatury odnoszącej się do zagadnienia zależności surowcowej. Następnie opisano metodykę badania. W kolejnej części artykułu przedstawiono wyniki analizy empirycznej dotyczącej zależności od importu metali spoza Unii Europejskiej w latach 2020–2022.

2. Przegląd literatury

Zależność od importu metali, określona jako stosunek wielkości importu metali spoza UE do wielkości zużycia metali, jest częścią szerszego zagadnienia, jakim jest zależność surowcowa. Kwestie związane z zależnością surowcową poszczególnych państw są traktowane priorytetowo, ponieważ niezależność w tym zakresie zwiększa samowystarczalność państw, a także poziom bezpieczeństwa surowcowego. Unia Europejska pozyskuje, poprzez wydobywanie i recykling, mniej surowców niż potrzebuje. W efekcie UE jest zależna od innych państw w zakresie zaspokajania popytu na te surowce. Mateus i Martins [2021, s. 240] zauważają, że popyt państw UE na krytyczne surowce mineralne, do których zaliczane są niektóre metale, będzie się zwiększał. Źródłem wzrastającego popytu na metale upatrują przede wszystkim w rozwoju automatyzacji, inteligentnych

sieci komunikacyjnych oraz zwiększonej produkcji energii elektrycznej, w tym z odnawialnych źródeł energii. Jednak kwestia bezpieczeństwa surowcowego dotyczy również innych surowców, w tym energetycznych. Na problem bezpieczeństwa energetycznego i zależności od surowców energetycznych zwracają uwagę m.in. Pangsy-Kania i Wierzbicka [2022, s. 97–98]. Ponadto, przy obecnym popycie na surowce sam recykling nie rozwiąże problemu ich niewystarczającej dostępności i niezależności surowcowej, przez co kluczowym źródłem pozyskiwania surowców nadal będą źródła pierwotne, czyli wydobycie [Arndt i in., 2017, s. 3–6]. Utrudnienia w pozyskaniu surowców, które wystąpiły zarówno podczas pandemii COVID-19, jak i po rozpoczęciu wojny w Ukrainie, zwróciły uwagę państw na problem samowystarczalności surowcowej [Troll, Arndt, 2022, s. 1–2]. Utrudnienia te były związane z kilkoma aspektami. Podczas pandemii COVID-19 wynikały one z utrudnień w transporcie towarów, zachwiania popytu, ograniczenia dostępności materiałów, surowców i energii, a także wzrostu ich cen [Zioło, 2022, s. 13]. Podczas wojny w Ukrainie na rynkach wzrosła panika, pojawiły się kolejne utrudnienia w transporcie towarów, zmniejszyła się ich dostępność, wzrosły ceny surowców i energii, a łańcuchy dostaw zostały przerwane [Elak i in., 2022, s. 65–71].

Unia Europejska jest w znacznej mierze uzależniona od pozyskiwania surowców spoza ugrupowania. Przed pandemią COVID-19 i wojną w Ukrainie znaczna część (choć mniej niż połowa) europejskiej podaży miedzi i aluminium, ponad 3/4 europejskiej podaży cyny, a także większość europejskiej podaży litu pochodziły z importu [Schüler i in., 2017, s. 2]. Zależność surowcową państw członkowskich pogłębia postępujące zamykanie kopalń metali i zmniejszanie poziomu wydobycia lokalnych surowców [Troll, Arndt, 2022, s. 2]. Problem niezależności surowcowej w zakresie metali nasilił się w badanym okresie. Z tego względu na znaczeniu zyskała kwestia samowystarczalności surowcowej państw UE [Koese i in., 2025, s. 9].

Problem zależności surowcowej jest dostrzegany w poszczególnych państwach i na arenie międzynarodowej. Aktualnie kwestie te mogą być priorytetowe dla państw i organizacji międzynarodowych ze względu na potrzebę zapewnienia bezpieczeństwa surowcowego oraz odpowiedniej podaży surowców, jak również na dążenie do zrównoważonego rozwoju, ponieważ kwestią bezpośrednio z nim związaną jest racjonalizacja wykorzystania zasobów mineralnych, w tym

metali [Górka, 2023, s. 15–16]. Zagadnienie zależności surowcowej zostało poruszone przez Komisję Europejską w Europejskim Akcie o Surowcach Krytycznych. W Akcie wskazano na wzrost popytu na surowce krytyczne wśród państw UE i na ich uzależnienie od dostaw spoza UE, często z jednego źródła. Dokument wyznacza priorytetowe działania na rzecz zmniejszenia uzależnienia surowcowego, takie jak zwiększenie wydobywania, przetwarzania i recyklingu, a także zmniejszenie udziału surowców strategicznych spoza UE. Zwrócono w nim też uwagę na konieczność tworzenia bezpiecznych i odpornych łańcuchów dostaw, inwestowania w badania naukowe, a także na potrzebę ochrony środowiska przez poprawę obiegu zamkniętego. W Akcie zaakcentowano także konieczność dywersyfikacji źródeł pozyskiwania surowców [Rozporządzenie..., 2024]. Będzie ona wymagała wypracowania strategii dywersyfikacji, a także określenia źródeł jej finansowania [Proniewski, Zielińska, 2023, s. 63–64].

Z kolei w Agendzie na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030 i w Celach Zrównoważonego Rozwoju Organizacji Narodów Zjednoczonych wskazano na konieczność zrównoważonego zarządzania i efektywnego zużycia zasobów. Wśród 17 celów głównych Agendy cel 12 dotyczy zrównoważonej konsumpcji i produkcji. W jego ramach jednym z celów szczegółowych jest zapewnienie zrównoważonego zarządzania i efektywnego zużycia zasobów naturalnych do roku 2030 [Rezolucja..., 2015, s. 15–30].

Zagadnienie niezależności surowcowej jest poruszane również w poszczególnych państwach. Przykładem może być Polska, w której obowiązującym dokumentem w tym zakresie jest Polityka Surowcowa Państwa. Dokument wskazuje na konieczność budowy sprawnego i efektywnego systemu zarządzania oraz gospodarowania wszystkimi surowcami oraz posiadanymi przez Polskę zasobami. Dokument określa zapotrzebowanie na surowce, a także wyznacza działania niezbędne do zabezpieczenia dostępu do nich. Horyzontem czasowym dokumentu jest rok 2050 [Uchwała..., 2022].

3. Metodyka badania

W badaniu wykorzystano dane przekrojowo-czasowe. Zmienną objaśnianą została zależność od importu metali (y) spoza UE poszczególnych państw

członkowskich, czyli stosunek wielkości importu metali spoza UE do wielkości zużycia metali. Zmienna ta dotyczy importu żelaza, miedzi, cynku, cyny, ołowiu, niklu, aluminium, uranu, toru, innych metali nieżelaznych, a także metali szlachetnych. Sprawdzono, czy poziom wykorzystania materiałów wtórnych (ogółem) oraz udział podatków środowiskowych w całkowitych dochodach podatkowych wpływa na poziom zależności od importu metali. Pozostałe zmienne są zmiennymi kontrolnymi. Do grupy zmiennych kontrolnych zaliczono: dane dotyczące rynku surowców (konsumpcja surowców, produkcja metali), dane dotyczące polityki środowiskowej (straty ekonomiczne związane z klimatem, ślad konsumpcyjny związany z konsumpcją metali i minerałów), ogólne dane makroekonomiczne (PKB, stosunek inwestycji ogółem do PKB, stopa bezrobocia), a także zmienne dotyczące poziomu importu metali. Podsumowanie wszystkich zmiennych przedstawiono w tabeli 1. Model oparto na danych rocznych. Dane dotyczące pierwszych trzech kategorii pobrano z bazy danych Eurostat, natomiast dane dotyczące poziomu importu metali – z bazy danych WITS Banku Światowego.

TABELA 1

Zmienne uwzględnione podczas budowy modelu

Zmienna	Skrót	Nazwa pełna	Jednostka
y	zal_imp_met	zależność od importu metali	%
x_1	wyk_mat_ob_zam	poziom wykorzystania materiałów wtórnych	%
x_2	podatki_srodowis	udział podatków środowiskowych w całkowitych dochodach podatkowych	%
x_3	slad_konsumpcyjn	ślad konsumpcyjny – metale i minerały	kg/os.
x_4	strat_ekon_klim	straty ekonomiczne związane z klimatem	euro/os.
x_5	surowce_kons	konsumpcja surowców	kg/os.
x_6	PKB_pc_PPS	PKB <i>per capita</i> w PPS	PPS
x_7	inwest_do_PKB	stosunek inwestycji ogółem do PKB	%
x_8	bezrob	stopa bezrobocia	%
x_9	prod_met	produkcja metali	kg/os.
x_{10}	al_imp	import aluminium	kg/os.
x_{11}	ni_imp	import niklu	kg/os.

Zmienna	Skrót	Nazwa pełna	Jednostka
x_{12}	zn_imp	import cynku	kg/os.
x_{13}	ti_imp	import tytanu	kg/os.
x_{14}	met_sz_imp	import metali szlachetnych	kg/os.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [www 1; www 2].

W celu weryfikacji zmiennych w modelu sprawdzono poziom korelacji pomiędzy poszczególnymi zmiennymi. Posłużono się korelacją liniową Pearsona. Za Servantiną i Cooray [2019, s. 3] przyjęto, że zmienne są zbyt silnie skorelowane, jeśli korelacja pomiędzy nimi wynosi ponad 0,8.

Następnie zbudowano model panelowy. Wykorzystano estymator z efektami stałymi (FE). W podejściu tym zakłada się, że możliwe jest oszacowanie efektów indywidualnych, gdyż nie są one przypadkowe. Jest to podejście przeciwne do estymacji z wykorzystaniem estymatora RE, gdzie zakłada się przypadkowość efektów losowych. Przy wyborze estymatora posłużono się testem Hausmana. Budowa modeli panelowych została opisana m.in. przez Dańską-Borsiak [2011, s. 40–51], Maddalę [2008, s. 643–650] czy Osińską [2007, s. 409–418]. Do weryfikacji modelu wykorzystano test na zróżnicowanie wyrazu wolnego w grupach [*Ekonomia współczesna*, 2007], test Walda na heteroskedastyczność oraz test Wooldridge na autokorelację składnika losowego [Wooldridge, 2010, s. 176–178]. Wybór najlepszego modelu oparto na porównaniu wartości kryterium informacyjnego Akaike (AIC), Schwarza (BIC) i Hannana-Quinna (HQC) oraz na wartości współczynnika R^2 . Kryteria informacyjne służą do wyboru optymalnego modelu, a najlepszym modelem jest ten o najmniejszej wartości kryterium informacyjnego. Kryteria zostały opisane m.in. przez Konishi i Katagawę [2008, s. 60–61, 211–213, 253–254]. Weryfikację testów statystycznych przeprowadzono na poziomie istotności 0,05.

4. Model zależności od importu metali

Na podstawie przedstawionych zmiennych (tabela 1) zbudowano model. Podstawowe statystyki zmiennej objaśnianej oraz potencjalnych zmiennych objaśniających przedstawiono w tabeli 2.

TABELA 2

Statystyki opisowe zmiennej objaśnianej i potencjalnych zmiennych modelu

Zmienna	Średnia	Mediana	Odchylenie standardowe	Minimum	Maksimum
y	81,90	99,80	28,23	9,90	100,00
x_1	9,43	7,40	6,79	0,60	28,50
x_2	6,62	6,16	2,20	3,19	15,32
x_3	0,07	0,07	0,01	0,04	0,10
x_4	49,83	6,75	123,11	0,00	925,50
x_5	18 941,23	16 639,00	8 406,37	6 770,00	48 801,00
x_6	104,25	91,00	44,56	55,00	266,00
x_7	22,14	21,92	4,01	12,30	41,34
x_8	6,48	6,10	2,91	2,20	17,60
x_9	1 355,45	571,75	2 005,49	0,00	10 487,34
x_{10}	45,28	1,26	173,27	0,00	949,94
x_{11}	6,25	0,00	36,63	0,00	304,12
x_{12}	6,74	0,00	20,05	0,00	106,20
x_{13}	2,34	0,06	4,75	0,00	21,48
x_{14}	0,56	0,00	1,86	0,00	10,69

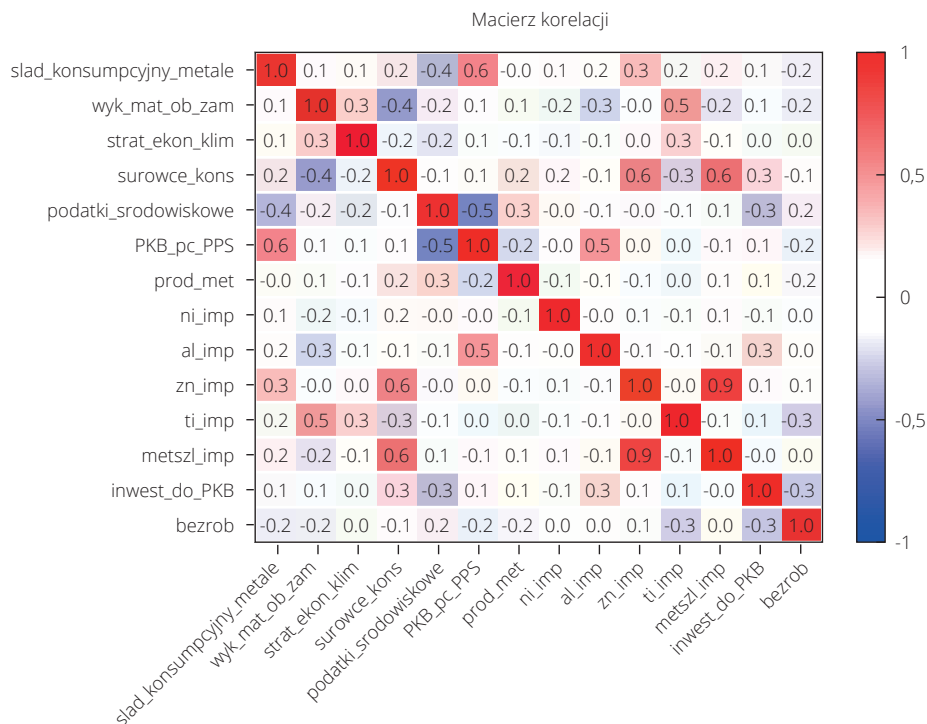
Źródło: opracowanie własne na podstawie: [www 1; www 2].

Sprawdzono poziom korelacji liniowej. Poziom korelacji pomiędzy poszczególnymi zmiennymi egzogenicznymi przedstawiono na rysunku 1.

Jak można zauważyć na rysunku 1, pomiędzy importem cynku a importem metali szlachetnych zachodziła bardzo silna korelacja. W związku z tym podczas budowy modelu wykorzystano tylko jedną z tych dwóch zmiennych. Model wybrano poprzez budowę dziewięciu modeli i porównanie ich właściwości. We wszystkich modelach uwzględniono zmienne nie dotyczące importu metali (x_1 – x_9). Na podstawie kryterium informacyjnego AIC, BIC i HQC oraz wartości współczynnika determinacji (z pominięciem efektów specyficznych – $(W)R^2$) wybrano, które zmienne dotyczące importu metali powinny zostać uwzględnione w modelu (tabela 3).

RYSUNEK 1

Korelacja pomiędzy zmiennymi egzogenicznymi



Źródło: opracowanie własne na podstawie: [www 1; www 2].

TABELA 3

Kryteria wyboru modelu

Numer modelu	Zmienne dot. importu uwzględnione w modelu	AIC	BIC	HQ	(W)R ²
1	$x_{10'}, x_{11'}, x_{12'}, x_{13}$	311,21	406,99	349,64	65,40%
2	$x_{10'}, x_{11'}, x_{13'}, x_{14}$	296,47	392,24	344,89	71,16%
3	$x_{11'}, x_{12'}, x_{13}$	327,16	420,54	364,63	56,82%
4	$x_{11'}, x_{13'}, x_{14}$	321,46	414,85	358,93	59,75%
5	$x_{10'}, x_{12'}, x_{13}$	352,19	445,58	389,66	41,18%
6	$x_{10'}, x_{13'}, x_{14}$	343,66	437,04	381,12	47,07%
7	$x_{10'}, x_{11'}, x_{13}$	309,32	402,70	346,79	65,36%
8	$x_{10'}, x_{11'}, x_{12}$	309,27	402,65	346,74	65,38%
9	$x_{10'}, x_{11'}, x_{14'}$	295,07	388,46	332,54	70,94%

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [www 1; www 2].

Kryteria informacyjne wskazują model dziewiąty jako najlepszy. Z kolei wartość $(W)R^2$ wskazuje na to, że model drugi najlepiej wyjaśnia poziom zależności od importu metali. Różnica pomiędzy wartością $(W)R^2$ dla modelu 2 i 9 jest niewielka, w związku z tym za najlepszy przyjęto model 9. Zmienne uwzględnione w modelu i ich parametry przedstawiono w tabeli 4.

TABELA 4

Zmienne w wybranym modelu

Zmienna	Współczynnik	Błąd standardowy	t-Studenta	Wartość p	Istotność
const	100,4087	11,4144	8,7967	0,0000	***
x_1	-0,0023	0,2052	-0,0111	0,9912	
x_2	0,5418	0,2117	2,5590	0,0142	**
x_3	-110,7689	66,4615	-1,6667	0,1030	
x_4	0,0018	0,0017	1,0997	0,2777	
x_5	0,0000	0,0001	-0,2163	0,8298	
x_6	-0,0010	0,0788	-0,0127	0,9899	
x_7	-0,2660	0,1104	-2,4090	0,0205	**
x_8	-1,6052	0,2666	-6,0220	0,0000	***
x_9	-0,0007	0,0008	-0,8974	0,3746	***
x_{10}	0,0550	0,0137	4,0222	0,0002	***
x_{11}	0,0358	0,0060	5,9163	0,0000	***
x_{14}	1,0143	0,3559	2,8496	0,0068	***
R^2			99,89%		
$(W)R^2$			70,94%		
zróznicowanie wyrazu wolnego w grupach			F=671,23	p=0	
test Walda na heteroskedastyczność			chi2=33 990,90	p=0	
test Wooldrige na autokorelację składnika losowego			F=3,0901	p=0,0905	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [www 1; www 2].

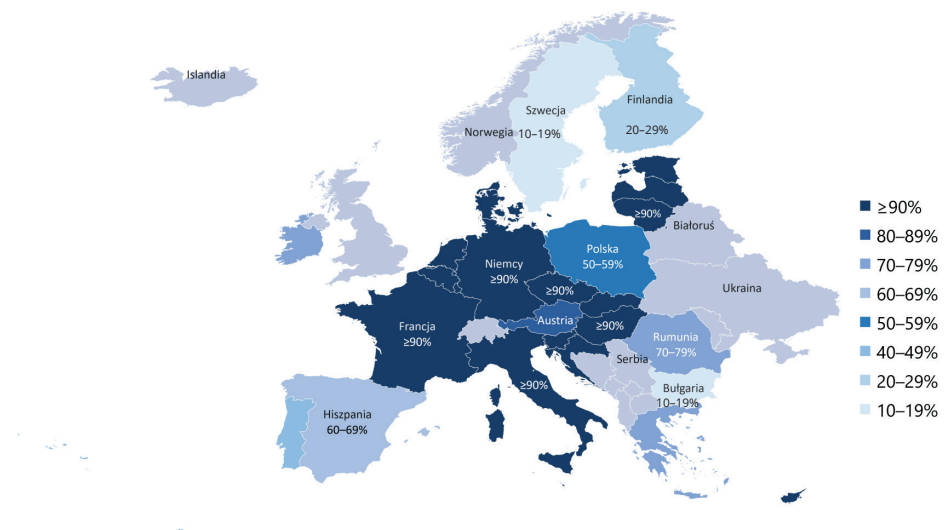
5. Zależność od importu metali

Podczas dekady 2013–2022 uzależnienie od importu metali wzrosło ze średniego poziomu 76,98% w 2013 r. do średniego poziomu 82,40% w roku 2022. Mimo że wzrost ten nie był duży, warto podkreślić, że był on systematyczny, co prowadziło do powiększania się średniego uzależnienia Unii Europejskiej z roku na rok. Zmiany wskaźnika uzależnienia od importu metali w poszczególnych państwach członkowskich UE nie były jednakowe. W ciągu tej dekady Austria, Rumunia i Hiszpania zmniejszyły swoją zależność od importu metali. Z kolei Bułgaria, Cypr, Finlandia, Grecja, Węgry, Irlandia, Włochy, Polska i Portugalia tę zależność zwiększyły. W pozostałych państwach poziom uzależnienia w latach 2013–2022 nie uległ znacznym zmianom.

Poziom zależności od importu metali gospodarek poszczególnych państw członkowskich Unii Europejskiej w roku 2022 przedstawiono na rysunku 2, natomiast w poszczególnych latach badanego okresu – na rysunku 3.

RYSUNEK 2

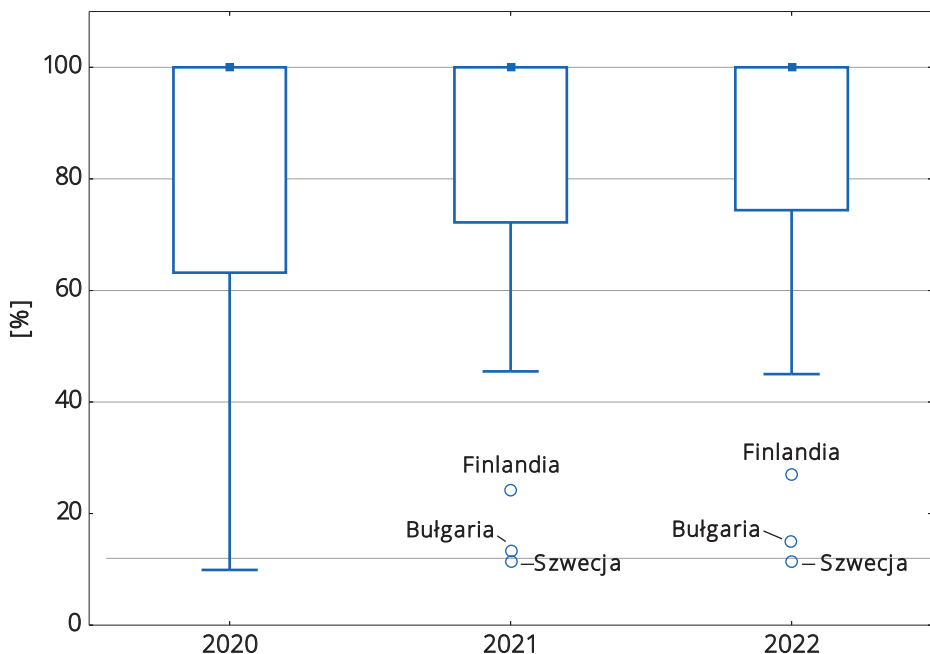
Poziom zależności państw członkowskich UE od importu metali spoza ugrupowania w 2022 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie: [www 1].

RYSUNEK 3

Poziom zależności państw członkowskich UE od importu metali spoza ugrupowania w latach 2020–2022



Źródło: opracowanie własne na podstawie: [www 1].

Średni poziom zależności państw członkowskich UE od importu metali spoza ugrupowania w latach 2020–2022 wyniósł 81,90% (tabela 2). Tak wysokie uzależnienie od importu metali spoza UE może powodować konsekwencje dla gospodarek omawianych państw w sytuacji, gdy wystąpią trudności w dostępie do tych surowców w przyszłości. Wśród państw wykazujących relatywnie niski poziom zależności od importu metali w 2020 r. (rysunek 3) do roku 2022 zależność ta wzrosła. W 2022 r. większość państw UE było w bardzo dużym stopniu zależnych od importu metali spoza UE (rysunek 2). W latach 2020–2022 najmniej zależne od importu metali spoza UE były Finlandia, Szwecja i Bułgaria. W latach 2021–2022 państwa te bardziej wyróżniały się na tle innych państw UE relatywnie niską zależnością od importu metali niż w roku 2020. Próbuąc znaleźć odpowiedź na pytanie, dlaczego Szwecja i Finlandia zaliczały się do państw najmniej zależnych od importu metali, warto zwrócić uwagę, że na tych terenach występuje stosunkowo dużo złóż surowców

[Koese i in., 2025, s. 4]. Państwa te należą do światowych liderów zrównoważonego rozwoju [Ćwiek i in., 2024, s. 12]. Przemysł wydobywczy jest rozwinięty i nastawiony na innowacyjność. Szwecja i Finlandia stosują innowacyjne technologie związane z recyklingiem, gospodarką obiegu zamkniętego oraz efektywnym wykorzystaniem surowców i nadal pracują nad poprawą tych technologii [Petelin, 2025, s. 423]. Dodatkowo, w badanych latach państwa te nie miały wysokiego poziomu podatków środowiskowych. Aspekty te mogą wpływać na niższy niż w innych państwach członkowskich poziom zależności od importu metali Szwecji oraz Finlandii. Średnim poziomem uzależnienia wykazywały się Portugalia, Hiszpania i Polska. Warto zwrócić uwagę na Polskę, ponieważ poziom uzależnienia od importu metali spoza UE w tym państwie odbiegał od poziomu uzależnienia w innych państwach regionu. W Polsce poziom ten wynosił 51%, co w porównaniu z państwami UE można uznać za dobry wynik. Bardziej zależne od importu metali były Austria, Grecja, Irlandia, Rumunia i Hiszpania. Zależność od importu metali pozostałych państw UE wynosiła prawie 100%.

Państwa UE różniły się od siebie pod względem poziomu zależności od importu metali. Potwierdza to wartość p bliska 0 dla testu na zróżnicowanie wyrazu wolnego w grupach (tabela 4).

Na podstawie przeprowadzonego badania stwierdzono, że na stopień zależności od importu metali wpływał poziom produkcji metali w danej gospodarce, a wraz ze wzrostem tej produkcji malał poziom zależności od importu metali. Na poziom omawianej zależności oddziaływała również wielkość importu aluminium, niklu i metali szlachetnych, gdyż wraz ze wzrostem poziomu ich importu wzrastała zależność od importu metali spoza UE. Nikiel odgrywa ważną rolę we współczesnej gospodarce, ponieważ jest stosowany na przykład do produkcji baterii i samochodów elektrycznych, a także podczas pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych [Mudd, Jowitt, 2022, s. 1961–1962]. Z kolei aluminium, ze względu na swoje własności, takie jak plastyczność, odporność na korozję i wytrzymałość, jest stosowane w przemyśle, w tym w sektorze motoryzacyjnym [Al-Alimi i in., 2024, s. 2]. Metale szlachetne wykorzystywane są podczas wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych, a także w przemyśle, m.in. w sektorze motoryzacyjnym do produkcji katalizatorów [Raza, Khan, 2024, s. 1–2]. Warto podkreślić, że sytuacja na europejskim rynku metali zmieniała się

w związku z wojną w Ukrainie, ponieważ przed wojną Rosja dostarczała około 80% europejskiej podaży niklu, a także znaczną część europejskiej podaży aluminium i niektórych metali szlachetnych (np. platyny) [Troll, Arndt, 2022, s. 1].

Na podstawie modelu stwierdzono również, że na poziom zależności od importu metali wpływał na stosunek inwestycji realizowanych w poszczególnych gospodarkach do PKB. Wraz ze wzrostem stosunku inwestycji do PKB malał poziom zależności od importu metali. Potwierdził to przypadek Szwecji oraz Finlandii, które należały do państw członkowskich UE o najmniejszej zależności od importu metali, a równocześnie do państw posiadających stosunkowo wysoką relację inwestycji do PKB w porównaniu z innymi państwami członkowskimi. Technologie powstające w wyniku wprowadzania innowacji mogą prowadzić do zmniejszenia zużycia zasobów [Distefano i in., 2024, s. 2]. Ponadto, innowacje mogą przyczynić się do zwiększenia wydajności procesu wydobywania metali, rozwoju recyklingu, gospodarki o obiegu zamkniętym oraz opracowania syntetycznych zamienników metali [Shannak i in., 2024, s. 14]. Te efekty innowacyjności gospodarki mogą przełożyć się na spadek zależności gospodarki od importu metali.

Na podstawie modelu nie stwierdzono wpływu wykorzystania materiałów wtórnych na zależność od importu metali wśród państw UE. Jest to interesujące, gdyż można byłoby przypuszczać, iż wyższy poziom wykorzystania materiałów wtórnych przekłada się na mniejszą zależność surowcową, w tym na zależność od importu metali. Potwierdzeniem tego przypuszczenia może być wskazywana w literaturze rola gospodarki o obiegu zamkniętym, w tym recyklingu, zarówno w zapewnianiu podaży surowców, jak i w ochronie środowiska naturalnego [Perło, 2014, s. 34–35], gdyż wykorzystanie materiałów wtórnych jest składową gospodarki o obiegu zamkniętym, czyli modelu rozwoju gospodarczego o charakterze globalnym, którego celem jest stosowanie rozwiązań innowacyjnych w zakresie ekologii [Kulczycka, Pędziwiatr 2019, s. 17–18]. Co więcej, zagadnienie recyklingu jest uznawane za szczególnie ważne właśnie w podgrupie surowców, którą tworzą metale, ponieważ cechuje je największy potencjał do systematycznego recyklingu [Al-Alimi i in., 2024, s. 2]. Brak tej zależności może jednak wynikać z niestabilnego geopolitycznie okresu, podczas którego inne czynniki i zaburzenia miały większy wpływ na poziom zależności od importu metali. Niestwierdzenie tej zależności może być również rezultatem

stosunkowo niskiego poziomu wykorzystania materiałów wtórnych w tym okresie (średnie wykorzystanie materiałów wtórnych w latach 2020–2022 w UE wyniosło 9,43%), który ze względu na swoją niską wartość nie przełożył się na zmniejszenie zależności od importu metali spoza UE. Być może w kolejnych latach, po zwiększeniu stopnia wykorzystania materiałów wtórnych, zmienna ta będzie miała większy wpływ na zależność od importu metali spoza UE. Hipoteza pierwsza została więc odrzucona.

Na podstawie modelu stwierdzono, że państwa o wyższym udziale podatków środowiskowych w całkowitych dochodach podatkowych charakteryzowały się wyższym poziomem zależności od importu metali. Wyższy udział takich podatków może występować w państwach bardziej zorientowanych na zrównoważony rozwój oraz ochronę środowiska. Dodatnia zależność pomiędzy tymi zmiennymi mogła wynikać z faktu, że w państwach o wyższym udziale podatków środowiskowych koszt pozyskania metali na miejscu wzrasta (ze względu na wysokość opłat środowiskowych, w tym podatków od zanieczyszczeń i zasobów oraz podatków energetycznych), co skłania przedsiębiorstwa do importu metali i przerzucania kosztów środowiskowych na państwa trzecie, a to z kolei przekłada się na zmniejszanie bezpieczeństwa surowcowego i niezależności surowcowej swojego kraju. Państwa te mogą mieć większy problem w osiągnięciu niezależności od importu metali. Z tego względu do państw o najmniejszym uzależnieniu mogą zaliczać się Szwecja oraz Finlandia, które pomimo zorientowania na zrównoważony rozwój i środowisko naturalne posiadają stosunkowo niski poziom podatków środowiskowych w całkowitych dochodach podatkowych. Hipoteza druga została więc zweryfikowana pozytywnie.

6. Podsumowanie

Zależność surowcowa, na którą składa się zależność od importu metali, jest ważną kwestią w kontekście bezpieczeństwa surowcowego Unii Europejskiej. Poszczególne państwa członkowskie różnią się od siebie poziomem zależności od importu metali spoza UE, co może przekładać się na ich zróżnicowaną zależność surowcową. Z uwagi na wpływ zależności surowcowej na bezpieczeństwo surowcowe poszczególnych państw członkowskich, a w efekcie całej

Unii Europejskiej, a także ze względu na związek pozyskiwania i wykorzystania surowców z dążeniem do zrównoważonego rozwoju, warto poznać powiązania w obrębie zależności surowcowej, w tym zależności od importu metali spoza UE.

Na podstawie zbudowanego modelu panelowego można stwierdzić, że w okresie kryzysów lat 2020–2022 na poziom zależności surowcowej gospodarek państw członkowskich UE w zakresie zależności od importu metali spoza ugrupowania miał wpływ poziom importu niklu, aluminium i metali szlachetnych, co może być związane z wysokim popytem na te metale oraz z ich różnorodnymi zastosowaniami. Na podstawie modelu można stwierdzić, że wraz ze wzrostem stosunku inwestycji do PKB malał poziom zależności od importu metali. Może mieć to związek z wprowadzaniem na rynek innowacyjnych technologii zmniejszających wykorzystanie metali czy też zwiększających możliwości wykorzystania recyklingu. Jednak w badanym okresie nie zauważono wpływu wykorzystania materiałów wtórnych na poziom zależności od importu metali wśród państw UE. Brak tej zależności może wynikać zarówno z turbulentnego okresu badawczego, jak i ze stosunkowo niskiego poziomu wykorzystania materiałów wtórnych w UE. Na podstawie modelu można zauważyć również, że państwa posiadające wyższy udział podatków środowiskowych w całkowitych dochodach podatkowych były bardziej zależne od importu metali spoza UE, co może wynikać z wyższych kosztów produkcji metali w danym państwie, a tym samym z większej opłacalności importu metali.

Wnioski te mogą być znaczące dla państw i organizacji międzynarodowych podejmujących działania na rzecz zmniejszania poziomu zależności surowcowej, także podczas sytuacji kryzysowych. Zagadnienia te mogą być traktowane priorytetowo ze względu na konieczność zapewnienia dostaw i utrzymania podaży surowców, a także ze względu na orientację na zrównoważony rozwój.

Niniejszy artykuł podejmuje kwestię wpływu poziomu podatków środowiskowych i stopnia wykorzystania materiałów wtórnych na zależność od importu metali spoza UE wśród państw członkowskich tego ugrupowania, jednak nie wyczerpuje badanego zagadnienia. Badanie zostało przeprowadzone w krótkim i niestabilnym geopolitycznie okresie. Nie daje to możliwości uogólnienia

wyników na dłuższy okres ze względu na utrzymującą się dużą zmienność sytuacji gospodarczej. Ponadto, nie zidentyfikowano zależności pomiędzy innymi zmiennymi, również mogącymi mieć wpływ na poziom zależności od importu metali, do których można zaliczyć np. możliwości produkcji syntetycznych odpowiedników metali, strukturę popytu danego państwa, możliwości otrzymania pozwolenia na wydobywanie surowców na terenie danego państwa, dostępność złóż pierwotnych czy też konkurencyjność cenową i jakościową rodzimych złóż metali. Nie podjęto również próby identyfikacji wpływu poszczególnych czynników na ogólny poziom zależności surowcowej. W związku z tym dalsze kierunki badań powinny dotyczyć identyfikacji wpływu innych zmiennych na zależność od importu metali, a także wpływu zmiennych na zależność surowcową. Warto również zidentyfikować zależności w dłuższym okresie, zwłaszcza w kontekście stale rosnącej w latach 2013–2022 zależności od importu metali gospodarek państw członkowskich Unii Europejskiej.

Literatura

- Al-Alimi S., Yusuf N.K., Ghaleb A.M., Lajis M.A., Shamsudin S., Zhou W., Altharan Y.M., Abdulwahab H.S., Saif Y., Didane D.H., Ikhwan S.T.T., Adam A., 2024, *Recycling Aluminium for Sustainable Development: A Review of Different Processing Technologies in Green Manufacturing*, "Results in Engineering", nr 23, 102566, DOI: 10.1016/j.rineng.2024.102566.
- Andrade C., Desport L., Selosse S., 2024, *Net-Negative Emission Opportunities for the Iron and Steel Industry on a Global Scale*, "Applied Energy", nr 358, 122566, DOI: 10.1016/j.apenergy.2023.122566.
- Arndt N.T., Fontboté L., Hedenquist J.W., Kesler S.E., Thompson J.F.H., Wood D.G., 2017, *Geochemical Perspectives. Future Global Mineral Resources*, "Geochemical Perspectives", nr 6(1), s. 1–171, DOI: 10.7185/geochempersp.6.1.
- Baldassarre B., Carrara S., 2025, *Critical Raw Materials, Circular Economy, Sustainable Development: Eu Policy Reflections for Future Research and Innovation*, "Resources, Conservation & Recycling", nr 215, 108060, DOI: 10.1016/j.resconrec.2024.108060.
- Charpentier Poncelet A., Helbig C., Loubet P., Beylot A., Muller S., Villeneuve J., Laratte B., Thorenz A., Tuma A., Sonnemann G., 2022, *Losses and Lifetimes of Metals in the Economy*, "Nature Sustainability", nr 5(8), s. 717–726, DOI: 10.1038/s41893-022-00895-8.
- Chowdhury M.O.S., Talan D., 2025, *From Waste to Wealth: A Circular Economy Approach to the Sustainable Recovery of Rare Earth Elements and Battery Metals from Mine Tailings*, "Separations", nr 12(52), s. 1–41, DOI: 10.3390/separations12020052.

- Ćwiek M., Pater B., Ulman P., 2024, *Inequalities in the Level of Sustainable Development in the European Union Countries*, "Economics and Environment", nr 3(90), s. 1–15, DOI: 10.1016/j.spc.2025.03.008.
- Dańska-Borsiak B., 2011, *Dynamiczne modele panelowe w badaniach ekonomicznych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, DOI: 10.18778/7525-549-2.
- Distefano T., Lodi L., Biggeri M., 2024, *Material Footprint and Import Dependency in Eu27: Past Trends and Future Challenges*, "Journal of Cleaner Production", nr 472, 143384, DOI: 10.1016/j.jclepro.2024.143384.
- Ekometria współczesna*, 2007, Osińska M. (red.), Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń.
- Elak L., Chrzęszcz A., Żurawski S., Urbańska N., 2022, *Wpływ wojny rosyjsko-ukraińskiej na bezpieczeństwo ekonomiczne Europy*, „Studia Społeczne”, nr 4 (39), s. 63–74.
- Galos K., Szamałek K., 2011, *Ocena bezpieczeństwa surowcowego Polski w zakresie surowców nieenergetycznych*, „Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energii Polskiej Akademii Nauk”, nr 81, s. 37–58.
- Górka K., 2023, *Ewolucja koncepcji rozwoju zrównoważonego i trwałego oraz jej wdrażanie*, [w:] *Mechanizmy zrównoważonego rozwoju*, Proniewski M., Kiełczewski D. (red.), Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok.
- Haber G., 2022, *Zarządzanie surowcami i zasobami w XXI w.*, [w:] *Wprowadzenie do zrównoważonego rozwoju: Podręcznik akademicki*, Drosik A., Heidrich-Hamera D., Ratajczak M. (red.), Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa, DOI: 10.7366/9788366849761.
- Koese M., Parzer M., Sprecher B., Kleijn R., 2025, *Self-Sufficiency of the European Union in Critical Raw Materials for E-Mobility*, "Resources, Conservation and Recycling", nr 212, 108009, DOI: 10.1016/j.resconrec.2024.108009.
- Konishi S., Kitagawa G., 2008, *Information Criteria and Statistical Modeling*, Springer, New York.
- Kulczycka J., Pędziwiatr E., 2019, *Gospodarka o obiegu zamkniętym – definicje i ich interpretacje*, [w:] *Gospodarka o obiegu zamkniętym w polityce i badaniach naukowych*, Kulczycka J. (red.), Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków.
- Maddala G.S., Gruszczyński M., Tomczyk E., Witkowski B., 2008, *Ekometria*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Mateus A., Martins L., 2021, *Building a Mineral-Based Value Chain in Europe: The Balance Between Social Acceptance and Secure Supply*, "Mineral Economics", nr 34(2), s. 239–261, DOI: 10.1007/s13563-020-00242-3.
- Mudd G.M., Jowitt S.M., 2022, *The New Century for Nickel Resources, Reserves, and Mining: Reassessing the Sustainability of the Devil's Metal*, "Economic Geology", nr 117(8), s. 1961–1983, DOI: 10.5382/econgeo.4950.
- Pangsy-Kania S., Wierzbicka K., 2022, *Niezależność od importu surowców energetycznych jako kluczowy element bezpieczeństwa ekonomicznego państwa. Polska na tle*

- krajów UE, "Optimum. Economic Studies", nr 3(109), s. 86–102, DOI: 10.15290/oes.2022.03.109.07.
- Peřo D., 2014, *Modelowanie zrównoważonego rozwoju regionów*, Wydawnictwo Uniwersyteckie Trans Humana, Białystok.
- Petelin E., 2025, *Effects of Resource Security Concerns on Nordic Countries' Approach to the Circular Economy of Metals*, "Sustainable Production and Consumption", nr 55, s. 420–433, DOI: 10.1016/j.spc.2025.03.008.
- Pietrzyk-Sokulska E., Kulczycka J., 2015, *Bezpieczeństwo surowcowe w Polsce w zakresie mineralnych surowców nieenergetycznych*, „Górnictwo Odkrywkowe”, nr 56(1), s. 17–25.
- Prokopowicz D., 2023, *Ostatnie kryzysy gospodarcze a perspektywiczny kryzys klimatyczny XXI wieku i zielona transformacja gospodarki*, [w:] *Problemy i wyzwania ekonomii i zarządzania w XXI wieku*, Szymańska K., Janczewski R.A. (red.), Wydawnictwo Naukowe FNCE, Poznań.
- Proniewski M., Zielińska J., 2023, *Konkurencyjność zrównoważona – studium teoretyczne*, [w:] *Mechanizmy zrównoważonego rozwoju*, Proniewski M., Kielczewski D. (red.), Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok.
- Raza S.A., Khan K.A., 2024, *Climate Policy Uncertainty and its Relationship with Precious Metals Price Volatility: Comparative Analysis Pre and During Covid-19*, "Resources Policy", nr 88, 104465, DOI: 10.1016/j.resourpol.2023.104465.
- Schüler D., Degreif S., Dolega P., Hay D., Manhart A., Buchert M., 2017, *EU Raw Material Import Flows – Acknowledging Non-Eu Environmental and Social Footprints*, "European Policy Brief. Strategic Dialogue on Sustainable Raw Materials for Europe (STRADE)", nr 2, s. 1–13.
- Senaviratna N.A.M.R., Cooray T.M.J., 2019, *Diagnosing Multicollinearity of Logistic Regression Model*, "Asian Journal of Probability and Statistics", nr 5(2), s. 1–9, DOI: 10.9734/ajpas/2019/v5i230132.
- Shannak S., Cochrane L., Bobarykina D., 2024, *Strategic Analysis of Metal Dependency in the Transition to Low-Carbon Energy: A Critical Examination of Nickel, Cobalt, Lithium, Graphite, and Copper Scarcity Using Iea Future Scenarios*, "Energy Research & Social Science", nr 118, 103773, DOI: 10.1016/j.erss.2024.103773.
- Stęпка M., 2021, *W poszukiwaniu odpowiedzi na współczesne kryzysy. Ewolucja rezyliencji w polskim dyskursie strategicznym (2007–2020)*, „Rocznik Instytutu Europy Środkowo-Wschodniej”, nr 19(1), s. 43–63, DOI: 10.36874/RIESW.2021.1.2.
- Troll V.R., Arndt N.T., 2022, *European Raw Materials Resilience – Turning a Blind Eye*, "Earth Science, Systems and Society", nr 2, 10058, DOI: 10.3389/esss.2022.10058.
- Wooldridge J.M., 2010, *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, The MIT Press, London.
- Zioło Z., 2022, *Wpływ pandemii na zmiany zachowań podmiotów gospodarczych*, "Studies of the Industrial Geography Commission of the Polish Geographical Society", nr 36(2), s. 7–26, DOI: 10.24917/20801653.362.1.

www 1, <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/main/data/database> [data dostępu: 15.11.2024].

www 2, <https://wits.worldbank.org/trade/country-byhs6product.aspx?lang=en> [data dostępu: 7.04.2025].

Akty prawne

Rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne w dniu 25 września 2015 r., https://www.un.org.pl/files/164/Agenda%202030_pl_2016_ostateczna.pdf [data dostępu: 1.06.2025].

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1252 z dnia 11 kwietnia 2024 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby zapewnienia bezpiecznych i zrównoważonych dostaw surowców krytycznych oraz zmiany rozporządzeń (UE) nr 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1724 i (UE) 2019/1020, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:32024R1252> [data dostępu: 1.06.2025].

Uchwała nr 39 Rady Ministrów z dnia 1 marca 2022 w sprawie przyjęcia „Polityki Surowcowej Państwa”, M.P. 2022, poz. 371.