



Małgorzata
BURCHARD-DZIUBIŃSKA

OCHRONA KLIMATU

Dlaczego tak trudno
o sukces?



WYDAWNICTWO
UNIwersytetu
ŁÓDZKIEGO

OCHRONA KLIMATU

Dlaczego tak trudno o sukces?



WYDAWNICTWO
UNIwersytetu
ŁÓDZKIEGO

Małgorzata
BURCHARD-DZIUBIŃSKA

OCHRONA KLIMATU

Dlaczego tak trudno o sukces?



WYDAWNICTWO
UNIwersytetu
ŁÓDZKIEGO

Łódź 2025

Małgorzata Burchard-Dziubińska (ORCID: 0000-0001-5546-2032)

– Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

Katedra Ekonomii Rozwoju, 90-214 Łódź

ul. Rewolucji 1905 r. 41

RECENZENTKI

Ewa Bińczyk, Joanna Kulczycka

REDAKTOR INICJUJĄCA

Katarzyna Włodarczyk

REDAKCJA

Joanna Misztal

SKŁAD I ŁAMANIE

AGENT PR

KOREKTA TECHNICZNA

Anna Mateusiak

PROJEKT OKŁADKI

Anna Nachowska, PracowniaKsiazki.pl

Grafika wykorzystana na okładce: Vecteezy.com

© Copyright by Małgorzata Burchard-Dziubińska, Łódź 2025

© Copyright for this edition by Uniwersytet Łódzki, Łódź 2025

Wydane przez Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego

Wydanie I. W.11263.23.0.M

Ark. wyd. 13; ark. druk. 12

<https://doi.org/10.18778/8331-707-6>

ISBN 978-83-8331-706-9

e-ISBN 978-83-8331-707-6

Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego

90-237 Łódź, ul. Matejki 34A

www.wydawnictwo.uni.lodz.pl

e-mail: ksiegarnia@uni.lodz.pl

tel. 42 635 55 77

Dla Leonarda, który na nowo poruszył mój świat

Spis treści

Spis skrótów	9
Wstęp	11
Rozdział I	
Gospodarowanie a klimat	13
1.1. Nisza klimatyczna ludzkości	13
1.2. Wpływ człowieka na klimat w świetle badań i teorii naukowych	17
1.3. Czwarta rewolucja przemysłowa a klimat	25
1.4. System przyrodniczo-społeczno-gospodarczy w czasach antropocenu	29
Rozdział II	
Współpraca międzynarodowa na rzecz klimatu	39
2.1. Początki międzynarodowej współpracy w dziedzinie klimatu	39
2.2. Pierwsze umowy międzynarodowe w dziedzinie ochrony klimatu	41
2.3. Sztuka negocjacji i strategię zachowań wobec problemu zmian klimatu	47
Rozdział III	
Ochrona klimatu w świetle badań ekonomii	51
3.1. Emisje i koncentracja w atmosferze gazów cieplarnianych – ujęcie modelowe	51
3.2. Zachowania strategiczne wobec zmiany klimatu	59
3.3. Analiza kosztów i korzyści jako podstawa decyzji o współpracy międzynarodowej w ochronie klimatu	65
3.4. Państwa rozwijające się wobec zmian klimatu	74
3.5. Ochrona klimatu a wzrost gospodarczy	79
Rozdział IV	
Zasoby naturalne w grze o klimat	83
4.1. Ewolucja energetycznego zasilania procesów gospodarczych	83
4.2. Popyt na energię elektryczną w ujęciu globalnym	85
4.3. Surowce energetyczne a dekarbonizacja	87
4.4. Surowce nieenergetyczne ważne z punktu widzenia wytwarzania energii	96
4.5. Ciemne strony zielonej transformacji	103

Rozdział V

Zbrojenia i wojny a klimat **109**

- 5.1. Emisje gazów cieplarnianych związane z sektorem militarnym i wojnami – zarys problematyki 109
- 5.2. Emisje gazów cieplarnianych związane z wojną w Ukrainie i konfliktem w Strefie Gazy 111
- 5.3. Emisje gazów cieplarnianych powiązane pośrednio z wojnami i konfliktami 116
- 5.4. Zmiana klimatu jako przyczyna konfliktów i wojen 118

Rozdział VI

Polityka klimatyczna – ujęcie przekrojowe **123**

- 6.1. Zasady sprawowania polityki klimatycznej 123
- 6.2. Uwarunkowania polityki klimatycznej 134
- 6.3. Działania podejmowane przez głównych graczy 138
- 6.4. Ochrona klimatu w różnych reżimach politycznych 149
- 6.5. Postawy społeczne wobec wyzwań klimatycznych ludzkości 154

Zakończenie 163

Bibliografia 169

Spis skrótów

- AFREWATCH – African Resources Watch
- AKK – analiza kosztów i korzyści
- DICE – Dynamic Integrated Climate-Economy – Dynamiczny Zintegrowany Model Klimatyczno-Gospodarczy
- DRM IMS – Disaster Risk Management and Information Management System
- ECOWAS – The Economic Community of West African States – Wspólnota Gospodarcza Państw Afryki Zachodniej
- EU ETS – European Union Emissions Trading System – System Handlu Emisjami Unii Europejskiej
- EVI – Economic Vulnerability Index – wskaźnik podatności gospodarczej
- GC – gazy cieplarniane
- GEF – Global Environment Facility – Globalny Fundusz Środowiskowy
- IEA – The International Energy Agency – Międzynarodowa Agencja Energetyczna
- IGAD – The Intergovernmental Authority on Development – Międzyrządowy Organ ds. Rozwoju
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change – Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu
- KOBiZE – Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami
- LULUCF – Land Use, Land Use Change and Forestry – Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo
- OECD – The Organisation for Economic Co-operation and Development – Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju
- RICE – Regional Integrated Climate-Economy – Regionalny Zintegrowany Model Klimatyczno-Gospodarczy
- RISDP – Regional Indicative Strategic Development Plan – Regionalny Orientacyjny Plan Rozwoju Strategicznego
- RVAA – Regional Vulnerability Assessment and Analysis – Ocena i analiza podatności regionalnej
- SADC – Southern African Development Community – Południowoafrykańska Wspólnota Rozwoju
- SARCOF – Southern African Regional Climate Outlook Forum – Południowoafrykańskie Regionalne Forum Perspektyw Klimatycznych

SIPRI – Stockholm International Peace Research Institute – Międzynarodowy Instytut Badań nad Pokojem w Sztokholmie

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change – Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych ws. zmian klimatu

WHO – World Health Organization – Światowa Organizacja Zdrowia

WMO – World Meteorological Organization – Światowa Organizacja Meteorologiczna

ZZP – Zasada „zanieczyszczający płaci”

Wstęp

Kiedy w 2005 r. kończyłam pisać książkę *Instytucjonalne aspekty międzynarodowej współpracy w dziedzinie ochrony środowiska przyrodniczego* (2006), zmiana klimatu była jedną z kilku, ale zyskującą na znaczeniu, kwestią. Po podpisaniu (1992 r.) i wejściu w życie (1994 r.) Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu wydawało się, że zrozumienie potrzeby wzmocnienia działań na tym polu nie budzi wątpliwości. Nadzieje podtrzymało wejście w życie (2004 r.) protokołu z Kioto, zgodnie z którym w latach 2008–2012 globalne emisje gazów cieplarnianych (GC) miały spaść o 5,2% w porównaniu z poziomem z 1990 r. Proces ratyfikacji protokołu przez wystarczającą liczbę państw odpowiadających za minimum 55% globalnych emisji GC trwał jednak dość długo, bo od 1997 r., co było widocznym sygnałem, że gotowość do współpracy jest umiarkowana. Potem świat ujrzał raport Sterna (2006 r.), który był pierwszym ważnym ostrzeżeniem co do poprawności modelowych predykcji odnośnie do tempa i charakteru zmian klimatycznych, i kolejne raporty Międzyrządowego Panelu ds. Zmiany Klimatu (IPCC). Bieg zdarzeń jakby przyspieszył. To, co miało wydarzyć się w drugiej połowie XXI w. w warunkach braku współpracy, staje się naszą codziennością – ekstremalne zjawiska pogodowe i ich katastrofalne skutki, topniejące lodowce, przesuwanie się stref klimatycznych, podnoszenie się poziomu mórz już dziś dają się mocno we znaki, wywracając do góry nogami życie milionów ludzi na całym świecie. W ostatnich kilku miesiącach byliśmy świadkami różnych dramatycznych wydarzeń potwierdzających wzrost ryzyka związanego ze zmianą klimatu. W Polsce wciąż obserwujemy żenującą polityczną przepychankę dotyczącą tego, dlaczego pomoc ofiarom powodzi, która we wrześniu 2024 r. dotknęła województwa dolnośląskie, opolskie i śląskie, nie dociera do poszkodowanych tak szybko, jak powinna, i jak ją finansować. Mamy także w pamięci tragiczne obrazy z powodzi w innych regionach Europy, zwłaszcza hiszpańskiej Walencji, gdzie w październiku 2024 r. na skutek powodzi błyskawicznej zginęło ponad 200 osób, a 80 uznano za zaginione. W niektórych miejscach w kilka godzin odnotowano roczną sumę opadów deszczu. Zdaniem ekspertów pogodowy kataklizm w Hiszpanii został wzmocniony przez zmiany klimatyczne. Te zmiany odpowiadają także za problemy w innych regionach świata – gwałtowne pożary w Kalifornii, dotkliwe susze w niektórych regionach Afryki, ekstremalne temperatury i przeciągające się fale upałów w wielu innych miejscach na świecie, rozmarzanie wiecznej zmarzliny.

W książce podjęłam próbę odpowiedzi na zawarte w tytule pytanie: dlaczego tak trudno o sukces w dziedzinie ochrony klimatu? Rozważania rozpoczęłam od przeglądu doniesień naukowych na temat ziemskiego klimatu i roli ekosystemów w jego kształtowaniu, wyzwań związanych z rewolucją 4.0. oraz przenikania kwestii zmian klimatycznych do kultury masowej. Następnie zaprezentowałam etapy współpracy międzynarodowej w dziedzinie ochrony klimatu. Wiele uwagi poświęciłam próbom objaśniania tej przyrodniczo-społeczno-gospodarczej układanki przez ekonomistów, którzy wypowiadają się na ten temat z użyciem coraz bardziej zaawansowanych modeli, analizy kosztów i korzyści, oceny ryzyka. Nie ominęłam też krytyki wzrostu gospodarczego jako dominującej strategii rozwoju. Jest oczywiste, że polityka klimatyczna jest silnie spleciona z polityką energetyczną. Dekarbonizacja poprzez elektryfikację to kolejny punkt rozważań, przedstawiony z perspektywy zmian na rynkach surowcowych. Z jednej strony chodzi o klasyczne surowce energetyczne, z drugiej o surowce nieenergetyczne ważne z punktu widzenia wytwarzania energii. To o dostęp do nich toczy się „zielony wyścig zbrojeń”, w którym ścierają się interesy państw, korporacji, ludów rdzennych i obrońców środowiska. Nie mniej istotne jest też to, do jakich celów i jak używamy dostępnych zasobów. O tym traktuje rozdział poświęcony wojnom i konfliktom w związku ze zmianą klimatu. Zapewnienie odpowiedniej podaży globalnego dobra publicznego, jakim jest ochrona klimatu, to kwestia głównie polityczna. W kolejnym rozdziale opisałam dylematy z tym związane, a także strategie wybierane przez głównych graczy – Chiny, Stany Zjednoczone, Indie, Unię Europejską, Rosję. Ponieważ trudno jednoznacznie stwierdzić, czy ochrona klimatu lepiej udaje się w państwach demokratycznych czy autorytarnych, przyjrzałam się zachowaniom społecznym, próbując zbadać, jak na rynku instytucji kształtują się popyt na ochronę klimatu i podaż stosownych rozwiązań. W tej części pracy wykorzystałam wnioski płynące z setek rozmów przeprowadzonych głównie z moimi studentkami i studentami z ponad 20 krajów świata, wielu spotkań z przedstawicielami władz różnych szczebli, udziału w konferencjach naukowych, warsztatach i projektach badawczych. To były interesujące poznawczo doświadczenia, które wykorzystałam, aby w podsumowaniu zaprezentować własną diagnozę przyczyn braku postępu w ochronie klimatu, który byłby adekwatną odpowiedzią na potrzeby z tym związane. Rozważania są reprezentatywne dla ekonomii ekologicznej i nowej ekonomii instytucjonalnej, choć nawiązują także do ekonomii głównego nurtu. Dokonane odkrycia wyraźnie wskazują na konieczność wzmocnienia badań na gruncie ekonomii behawioralnej.

Rozdział I

Gospodarowanie a klimat

1.1. Nisza klimatyczna ludzkości

Jedną z najważniejszych cech charakteryzujących planety jest skład atmosfery. Na tej podstawie staramy się m.in. szukać odpowiedzi na pytanie o istnienie życia w formie, którą umiemy sobie wyobrazić. Z badań nad geologiczną przeszłością Ziemi wynika, że skład ziemskiej atmosfery nie był stabilny i nie da się go wyprowadzić poprzez analogię z innymi poznanymi planetami. Jednak pomimo całej swojej zmienności atmosfera Ziemi okazała się na tyle trwała przez setki milionów lat, że umożliwiła pojawienie się biosfery, początkowo skrajnie różnej od tej, którą znamy dzisiaj. Ta biosfera ewoluowała i w pewnym okresie stała się zdolna do podtrzymywania trwania naszego gatunku. Jak się przypuszcza, życie na Ziemi pojawiło się 4 mld lat temu lub jeszcze dawniej. Badania paleobiologów potwierdziły istnienie życia biologicznego w skałach datowanych na 3,5–3,3 mld lat. Znajdowane w skałach osadowych ślady drobnoustrojów dowodzą, że już wtedy uczestniczyły one w obiegu węgla, żelaza, siarki i innych pierwiastków. Ten pradawny świat jednak znacząco różnił się od dzisiejszego. W atmosferze dominowały lotny azot i dwutlenek węgla, którym towarzyszyła para wodna i zmienne domieszki lotnego wodoru. Analizy chemiczne najstarszych skał osadowych wskazują na brak lotnego tlenu. Proces formowania się atmosfery zawierającej tlen rozpoczął się ok. 2,4 mld lat temu. Stało się to za sprawą metabolizmu żyjących wówczas mikroorganizmów zdolnych do oddechowego przetwarzania jonów siarczanowych i utlenionego żelaza (Knoll, 2022). Choć geolodzy są zgodni co do tego, kiedy O_2 zaczął się kumulować w ziemskiej atmosferze, to nie ma między nimi konsensusu, jak do tego doszło. Zgadzają się co do dwóch kwestii. Po pierwsze, tlen w atmosferze pojawił się dzięki organizmom żywym, zdolnym przeprowadzać fotosyntezę tlenową, w której woda dostarcza elektronów, a O_2 powstaje jako produkt uboczny. Na pradawnej Ziemi organizmami zdolnymi do fotosyntezy tlenowej były sinice, które doprowadziły do tzw. katastrofy tlenowej (Great Oxygenation Event). Drugi konsensus dotyczy tempa przemiany planetarnej polegającej na kumulacji O_2 w atmosferze

i oceanach. Było to możliwe tylko w sytuacji, kiedy tempo wytwarzania tlenu przez sinice przekraczało tempo, w którym był on usuwany w drodze procesów fizycznych i biologicznych. Jak się zakłada (m.in. na podstawie badań obecnie żyjących organizmów beztlenowych), istotną rolę w tych procesach mógł odegrać fosfor, którego ilość w obiegu wzrosła po wyłonieniu się rozległych, stabilnych kontynentów. Gdy było go dostatecznie dużo, wzrosło ekologiczne znaczenie sinic, które przeobraziły świat. Wytwarzany przez nie tlen neutralizował inne źródła elektronów, co prowadziło do upowszechnienia się fotosyntezy tlenowej i koncentracji tlenu w powietrzu. Materia organiczna wytwarzana przez sinice opadała na dno i była wyłączona z procesu oddychania. Wtedy uruchomił się silnik akumulacji O_2 w powietrzu, co trwale zmieniło skład atmosfery (Knoll, 2022, s. 97–99).

Nie wchodząc w szczegóły dociekań paleobiologów i geologów, poprzestańmy na konstatacji, że ukształtowanie się planety, jaką dzisiaj znamy, jest wynikiem interakcji między Ziemią a życiem. Inaczej mówiąc, organizmy nie tylko są odzwierciedleniem swego środowiska, lecz także przyczyniają się do jego formowania. Pomimo wielu kryzysów i katastrof ciągłość życia na naszej planecie nie była ani przez chwilę zagrożona, co oznaczałoby, że nie tylko ono dostosowywało się do warunków środowiska, ale i one były do pewnego stopnia cały czas dla życia odpowiednie. Tak było w odległej przeszłości, kiedy swą tlenotwórczą rolę odegrały sinice, tak jest i teraz, w epoce człowieka. *Homo sapiens* zaczął kształtować świat wokół siebie od momentu swojego pojawienia się, a w miarę upływu czasu skala tego oddziaływania nie tylko rosła wraz z powiększaniem się ludzkiej populacji, lecz także zmieniały się jego formy. Zdaniem antropologów przewaga, jaką zyskaliśmy nad innymi gatunkami, wynika z trzech atrybutów: posługiwania się językiem (mową), panowania nad ogniem i wytwarzania narzędzi. Najstarsze znane dowody aktywności naszych przodków w postaci malunków w jaskiniach, narzędzi, takich jak igły, szydła, datuje się na 44–40 tys. lat. Nie zawsze potrafimy wyjaśnić, dlaczego stało się to właśnie wtedy, ale jako gatunek wyraźnie zyskaliśmy przewagę nad pozostałymi, co zapewne przejawiało się w tym, że nasi przodkowie zmienili swój sposób myślenia i zachowania. Okres, o którym mowa, to nie była dla ludzi czysta sielanka. Zmiany w środowisku zachodziły jednak na tyle wolno, że dawały szansę na dostosowanie się, zwykle związane z migracją na bardziej przyjazne tereny. Dowody genetyczne i paleoantropologiczne potwierdzają, że dzisiejsza populacja ludzka jest wynikiem wielkiej ekspansji demicznej (demograficznej i geograficznej), która rozpoczęła się ok. 45 tys. do 60 tys. lat temu w Afryce i szybko doprowadziła do zajęcia przez ludzi niemal wszystkich zamieszkałych regionów Ziemi (Thorne, Wolfpoff, 1992; Henn i in., 2012). Są badacze, którzy twierdzą, że migracje rozpoczęły się ok. 100 tys. lat temu, początkowo w kierunku ziem dzisiejszego Izraela, potem od 70 tys. do 50 tys. lat temu, w kierunku Azji i Europy. *Homo sapiens* jest jedynym żyjącym gatunkiem z rodzaju *Homo*. Najstarsze skamieniałości do niego przypisane odnajdywane są w marokańskich skałach sprzed 300 tys. lat. Są one nieznacznie młodsze od świadectw zaistnienia nowej zaawansowanej kultury wytwórców narzędzi oraz kontrolowanego powszechnego używania ognia (Hoffecker i in., 1993; Schurr, 2000; Harari, 2020).

Od końca ostatniej epoki lodowcowej człowiek funkcjonuje w warunkach mało burzliwych z przyrodniczego punktu widzenia. Ze względu na swoje rosnące możliwości związane z rozwojem wiedzy i technologii bierze w posiadanie coraz to nowe tereny, które zasiedla, eksploatuje, przekształca, często degraduje. Właśnie ta degradacja środowiska przyrodniczego przysparza ludziom coraz więcej problemów. Nie tylko przejawia się na wiele sposobów i obecnie dotyczy wszystkich komponentów środowiska, lecz także się pogłębia, utrudniając korzystanie z ziemskiego ekosystemu na dotychczasowych warunkach. Choć problemem najbardziej gorącym (dosłownie i w przenośni) jest obecnie globalne ocieplenie, to jest on powiązany z innymi aspektami funkcjonowania globalnego systemu przyrodniczego i jego składowych.

Nawoływanie do całościowego spojrzenia na Ziemię i jej ekosystem znajdziemy w wielu inspirujących publikacjach. W tym kontekście warto wspomnieć prace Kennetha E. Bouldinga *The Economics of the Coming Spaceship Earth* (1966) i R. Buckminstera Fullera *Operating Manual For Spaceship Earth* (1969). Obaj użyli tego samego porównania Ziemi do statku kosmicznego, którym wraz innymi gatunkami lecimy przez wszechświat. W literaturze światowej szczególnie akcentuje się znaczenie eseju K.E. Bouldinga, w którym zawarł on koncepcję zamkniętej gospodarki o ograniczonych zasobach, tak jak w warunkach statku kosmicznego. W eseju tym pisał o otwartej gospodarce kowbojskiej z pozornie nieograniczonymi zasobami i zamkniętej gospodarce „statku kosmicznego”. Określenie to weszło do kanonu dwudziestowiecznej myśli ekonomicznej i miało wpływ na powstanie ekonomii zrównoważonego rozwoju. Jak zsyntetyzował Stanisław Czaja (2017), wkład Bouldinga dotyczy:

- stworzenia podstaw ogólnej teorii systemów i ujęcia holistycznego;
- stworzenia koncepcji totalnego systemu światowego i modelowania globalnego;
- zwrócenia uwagi na przyrodniczo-ewolucyjny wymiar funkcjonowania totalnego systemu światowego i jego poszczególnych składników;
- podkreślenia znaczenia duchowo-osobowościowego wymiaru przemian cywilizacyjnych;
- badań nad nową koncepcją człowieka;
- koncepcji zamkniętej gospodarki „statku kosmicznego Ziemia” o ograniczonych zasobach i sugestii innego sposobu mierzenia – waloryzacji aktywności gospodarczej (Czaja, 2017, s. 78).

Zrozumienie, że zasoby totalnego systemu światowego są ograniczone, zmusza do radykalnej zmiany spojrzenia na istotę gospodarowania i funkcjonowania samego systemu. Zdaniem Bouldinga „W związku z tym człowiek musi znaleźć swe miejsce w cyklicznym systemie ekologicznym zdolnym do stałej reprodukcji form materialnych, choć nie da się uniknąć zewnętrznego dopływu energii” (Boulding, 1966, s. 3). Oznacza to konieczność zmiany spojrzenia na produkcję i konsumpcję, a kryteria ich maksymalizacji należy zastąpić kryteriami racjonalizacji i wstrzemięźliwości. Zmianie powinna również ulec koncepcja monitorowania i pomiaru gospodarki oraz całego systemu społecznego. Drugi z autorów stwierdził z kolei:

„Organizując naszą wielką strategię, musimy najpierw odkryć, gdzie jesteśmy teraz; to znaczy, jaka jest nasza obecna pozycja nawigacyjna w uniwersalnym schemacie ewolucji. Aby rozpocząć ustalanie naszej pozycji na pokładzie naszego statku kosmicznego Ziemia, musimy najpierw uznać, że obfitość zasobów natychmiastowo zdalnych do spożycia, oczywiście pożądaných lub absolutnie niezbędnych, była wystarczająca do tej pory, aby umożliwić nam kontynuowanie pomimo naszej ignorancji” (Fuller, 1969, s. 18) i dodał, że „nasz statek kosmiczny jest tak znakomicie zaprojektowany, że jest w stanie utrzymać życie regenerujące się na pokładzie pomimo zjawiska entropii, przez które wszystkie lokalne systemy fizyczne tracą energię”.

Kwestie wzajemnych powiązań pomiędzy organizmami i Ziemią w ciekawy sposób przedstawił również James Lovelock. Zgodnie z jego hipotezą Gai opisaną w książce *Gaia. A New Look at Life on Earth* (1979) wszystkie ziemskie organizmy, choć konkurują ze sobą i dążą do indywidualnego sukcesu, jakim jest maksymalizacja reprodukcji, tworzą jako całość strukturę wyższego rzędu, rodzaj superorganizmu. To właśnie tytułowa Gaja – Matka Ziemia, postrzegana holistycznie, ma nie tylko cechy spotykane na niższych poziomach organizacji biologicznej, lecz także te charakterystyczne tylko dla niej. Stanowi pewną całość, będącą czymś więcej niż tylko sumą poszczególnych elementów, które się na nią składają. Zdaniem Lovelocka Gaja to złożona jedność zawierająca biosferę, atmosferę, oceany i gleby, które oddziałują na siebie wzajemnie, a sprzężenia zwrotne systemów cybernetycznych „poszukują” optymalnego fizycznego i chemicznego środowiska naturalnego dla życia na Ziemi. Hipoteza inspiruje, ale ma też swoich przeciwników, którzy krytykują ją na gruncie nauk biologicznych i społecznych (Kirchner, 1989; Tyrrell, 2013). Ci pierwsi podają w wątpliwość faktyczne mechanizmy i procesy wewnętrzne Ziemi, które umożliwiają jej samoregulację. Ci drudzy traktują to jako „ekologię mizantropijną”, która ogranicza zdolność człowieka do osiągnięcia celów rozwojowych na Ziemi. Bardzo powszechny jest też podobny zarzut, że hipoteza Gai zakłada teleologiczność, celowość poczynań biosfery, a wtedy nasuwają się pytania o funkcje poszczególnych populacji czy ekosystemów w kontekście wpływu na całość biosfery. Na przykład traktuje się lasy tropikalne jako „płuca Ziemi”. Spojrzenie przez pryzmat hipotezy Gai na rolę wszelkich ekosystemów powinno skłaniać do poważnego zastanowienia się nad sposobami zagospodarowywania zasobów naturalnych. Biocentryczny nurt ochrony przyrody także czerpie z tego podejścia swoje argumenty. Warto też wspomnieć o jeszcze jednym z rozwinięć hipotezy Gai, sformułowanym przez Petera Russella w książce *The Global Brain* (2008). Jego zdaniem *Homo sapiens* może stać się odpowiednikiem mózgu planety. Tak jak w miarę ontogenezy człowieka najpierw znacząco wzrasta liczba neuronów, a dopiero potem poprzez zwiększenie liczby połączeń następuje ich integracja w złożony, samoświadomy układ, tak rozwój ludzkości (demograficzny i telekomunikacyjny) wkracza właśnie w fazę cywilizacji będącej odpowiednikiem planetarnej świadomości, zdolnej do poznania zasad swojego funkcjonowania i przewidywania globalnych katastrof oraz zapobiegania klęskom żywiołowym. Jesteśmy świadkami rosnącej mocy internetu integrującego ludzi

na całym świecie w sposób, jakiego nigdy wcześniej nie znano. Russell dowodzi, że miliardy wiadomości i informacji przesyłanych tam i z powrotem łączą umysły ludzkości w jeden globalny mózg o zdumiewającym potencjale i przedstawia ludzkość jako w pełni świadomy superorganizm.

1.2. Wpływ człowieka na klimat w świetle badań i teorii naukowych

Otoczenie Ziemi przez jej atmosferę wpływa na przepływ energii ze Słońca do powierzchni planety i z planety w przestrzeń kosmiczną. Obecność w atmosferze gazów cieplarnianych (GC), i w mniejszym stopniu pyłów i aerozoli, sprawia, że występuje naturalny efekt cieplarniany, który podnosi średnią temperaturę naszej planety do 14–15°C (zamiast ok. –19°C, gdyby efektu cieplarnianego nie było) (IPCC, 2018). Wzrost ilości GC sprawia, że przeciętna temperatura Ziemi także rośnie. Trzeciego lipca 2023 r. po raz pierwszy przekroczona została średnia temperatura 17°C, a już 6 lipca 2023 r. padł kolejny rekord – średnia globalna temperatura wyniosła 17,23°C. Wcześniejszy rekord odnotowany w sierpniu 2016 r. wynosił 16,92°C (Climate Reanalyzer, 2023). Proces globalnego ocieplenia wpływa na zmianę ziemskiego klimatu, co coraz bardziej niepokoi ze względu na konsekwencje dla ludzi i naturalnych ekosystemów. Ma to również wymiar ekonomiczny, widoczny w postaci rosnących kosztów gospodarowania i strat związanych m.in. z narastaniem intensywności i częstości występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych, braków wody, migracji wektorów różnych chorób na nowe terytoria, utratą terenów w związku z podnoszeniem się poziomu mórz. Poszczególne GC mają różny wpływ na ocieplenie Ziemi, co wynika z różnic w zdolności do pochłaniania energii oraz czasu przebywania w atmosferze. Aby mierzyć wpływ poszczególnych GC na tworzenie efektu cieplarnianego, zostały dla każdego z nich oszacowane współczynniki GWP (Global Warming Potential). Są one miarą tego, ile energii pochłonie emisja 1 kg gazu w danym okresie w stosunku do emisji 1 kg dwutlenku węgla (CO_2). Im większy GWP, tym silniejszy wpływ na efekt cieplarniany. Okres zwykle używany dla wyznaczania GWP wynosi 100 lat. Niezależnie od użytego okresu CO_2 , z definicji, ma współczynnik GWP równy 1. Lista zidentyfikowanych GC stale się wydłuża. Do gazów znajdujących się w atmosferze z przyczyn naturalnych – dwutlenku węgla, metanu (CH_4) i tlenu diazotu (N_2O) – dołączają gazy pochodzenia antropogenicznego, tzw. gazy przemysłowe: chlorofluorowęglowodory (CFC), wodorofluorowęglowodory (HFC), wodorochlorofluorowęglowodory (HCFC), perfluorowęglowodory (PFC) i sześćiofluorek siarki (SF_6). Zmiany średniego stężenia gazów cieplarnianych znajdujących się w atmosferze z przyczyn zarówno naturalnych, jak i antropogenicznych zawiera tabela 1.1.

Tabela 1.1. Charakterystyka naturalnych i antropogenicznych źródeł dwutlenku węgla, metanu i tlenku diazotu

Gaz	GWP w okresie 100 lat	Zmiana średniego stężenia od początku epoki przemysłowej	Trwałość w atmosferze	Źródła
CO ₂	1	Wzrost o 47% z poziomu poniżej 300 ppm do 407,8±0,1 ppm	Tysiące lat	Naturalne: składnik gazów wulkanicznych i innych gazów podziemnych, element obiegu węgla w przyrodzie, produkt spalania i oddychania, rozpuszczony i związany w wodzie oraz w niektórych skałach Antropogeniczne: spalanie paliw kopalnych, pożary, efekt utleniania i fermentacji substancji organicznych, np. w gorzelniach, wytwórniach win, silosach zbożowych, browarach, biogazowniach
CH ₄	27–30	Wzrost o 159% z poziomu 1650 ppb do 1874,7 ppb (najwyższy poziom 1900,49 ppb odnotowano w 2018 r.)	Ok. 10 lat	Naturalne: wody śródlądowe, oceany, termity, dzikie zwierzęta, wieloletnia zmarzlina, źródła geologiczne, beztlenowy rozkład szczątków roślinnych (np. na bagnach), w wyniku którego tworzy się tzw. gaz błotny, główny składnik gazu kopalnianego i gazu ziemnego (zwykle ≥90%) Antropogeniczne: uwalnianie podczas wydobycia paliw kopalnych, wyciek z instalacji przetwarzania i transportu gazu ziemnego, spalanie biomasy jako efekt niecałkowitego spalania materii organicznej (zarówno roślinności w czasie pożarów, jak i używanych przez człowieka biopaliw, np. drewna), ze źródeł mikrobiologicznych jako efekt beztlenowego rozkładu materii organicznej przez mikroorganizmy w składowiskach odpadów, sztucznych i regulowanych zbiornikach wodnych, zbiornikach nieczystości, na polach ryżowych, w przewodach pokarmowych zwierząt hodowlanych
N ₂ O	273	Wzrost o 23% z poziomu 270 ppb do 332 ppb	Ponad 100 lat	Naturalne: element obiegu azotu w przyrodzie – wynik aktywności występujących powszechnie w glebie i oceanie bakterii przetwarzających związki azotu Antropogeniczne: reakcje chemiczne związane z produkcją nawozów oraz niektórych tworzyw sztucznych, wykorzystywanie nawozów azotowych (modyfikujących procesy zachodzące w glebach), spalanie paliw kopalnych, biopaliw i biomasy, procesy oczyszczania ścieków komunalnych

Źródło: opracowanie własne na podstawie literatury: Budziszewska, Kardaś, Bohdanowicz (2021); World Meteorological Organization (2019).

Bibliografia

- Acaravei A., Oztruk I. (2010), *On the Relationship between Energy Consumption, CO₂ Emissions and Economic Growth in Europe*, „Energy”, 35 (12), s. 5412–5420. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2010.07.009>
- Acemoglu D. (2021), *What Climate Change Requires of Economics*, <https://www.project-syndicate.org/magazine/what-climate-change-requires-of-economics-by-daron-acemoglu-2021-09> (dostęp: 9.09.2024).
- Aldy J.E. (2005), *An Environmental Kuznets Curve Analysis of U.S. State-Level Carbon Dioxide Emissions*, „The Journal of Environment & Development”, 14 (1), s. 48–72. <https://doi.org/10.1177/1070496504273514>
- Applebaum A. (2024), *Koncern autokracja. Dyktatorzy, którzy chcą rządzić światem*, Wydawnictwo Agora, Warszawa.
- Arrhenius S. (1896), *On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground*, „The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science”, 41 (251), s. 237–276. <https://doi.org/10.1080/14786449608620846>
- Ausubel J.H., Nordhaus W.D. (1983), *A Review of Estimates of Future Carbon Dioxide Emissions*, [w:] T.F. Malone (red.), *Changing Climate: Report of the Carbon Dioxide Assessment Committee*, National Academy Press, Washington DC, s. 153–185.
- Bakan S., Chlond A., Cubasch U. i in. (1991), *Climate response to smoke from the burning oil wells in Kuwait*, „Nature”, 351, s. 367–371. <https://doi.org/10.1038/351367a0>
- Barbier E. (2022), *Economics for a Fragile Planet. Rethinking Markets, Institutions and Governance*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Barrett S. (1992), *International Environmental Agreements as Game*, [w:] P. Pething (red.), *Conflicts and Cooperation in Managing Environmental Resources*, Springer Verlag, Berlin–Heidelberg, s. 11–36.
- Barrett S. (1994), *Self-Enforcing International Environmental Agreements*, „Oxford Economic Papers”, 46, s. 878–894.
- Barrett S. (1997), *Towards a Theory of International Environmental Cooperation*, [w:] C. Carraro, D. Siniscalco (red.), *New Directions in the Economic Theory of the Environment*, Cambridge University Press, Cambridge, s. 239–280.
- Barrett S. (2018), *Choices in the Climate Commons*, „Science”, 6420 (362), 1217. <https://doi.org/10.1126/science.aaw2116>

- Bartoszewicz A. (red.) (2024), *Europejski Zielony (Nie)ład*, NSZZ „Solidarność” & Tysol sp. z o.o., https://preczzzielonymladem.pl/wp-content/uploads/2024/10/Zielony_Lad_07A_online.pdf (dostęp: 5.11.2024).
- Belaïd F., Al-Sarihi A. (2024), *Saudi Arabia Energy Transition in a Post-Paris Agreement Era: An Analysis with a Multi-Level Perspective Approach*, „Research in International Business and Finance”, 67, Part B. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.102086>
- Beneath the Green: A Critical Look at the Cost of Industrial Cobalt Mining in the DRC*, 2024, <https://raid-uk.org/publications/> (dostęp: 10.11.2024).
- Berners-Lee M. (2021), *There Is No Planet B*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Bieńkowska Z., Drygas P., Sadura P. (2021), *Nie nasza wina, nie nasz problem. Katastrofa klimatyczna w oczach Polek i Polaków*, Fundacja im. Heinricha Bölla w Warszawie, Warszawa.
- Bińczyk E. (2015), *Inżynieria klimatu a inżynieria człowieka. Dyskursy na temat środowiska w epoce antropocenu*, „Ethos”, 28, 3 (111), s. 153–175. <https://doi.org/10.12887/28-2015-3-111-10>
- Bińczyk E. (2023), *Uspołecznianie antropocenu. Ekowerwa i ekologizowanie ekonomii*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.
- Blaś J., Farchy J. (2023), *Świat na sprzedaż*, Szczeliny, Kraków.
- Bloomberg, *Russia Envoy Backs Paris Climate Deal, Hopes Trump Will Too*, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-11-15/russia-envoy-backs-paris-climate-deal-hopes-trump-will-too> (dostęp: 17.11.2024).
- Boko M., Niang I., Nyong A., Vogel C., Githeko A., Medany M., Osman-Elasha B., Tabo R., Yanda P. (2007), *Africa. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, [w:] M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden, C.E. Hanson (red.), *Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge UK, s. 433–467.
- Bould M. (2021), *The Anthropocene Unconscious: Climate Catastrophe Culture*, Verso, London–New York.
- Boulding K.E. (1966), *The Economics of the Coming Spaceship Earth*, [w:] H. Jarret (red.), *Environmental Quality in a Growing Economy*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, s. 3–14.
- Brzeziński K. (2024), *Wnioski i refleksje wynikające z ewaluacji II Łódzkiego Panelu Obywatelskiego*, [w:] K. Brzeziński, T. Jurczak, A. Rzeńca (red.), *Społeczny udział w tworzeniu miejskiej polityki klimatycznej. Przykład Łodzi*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 227–242. <https://doi.org/10.18778/8331-450-1.13>
- Bucking Trump, These Cities, States and Companies Commit to Paris Accord* (2017), „The New York Times”, June 1.
- Buckminster Fuller R. (1969), *Operating Manual For Spaceship Earth* (b.w.), https://designsciencelab.com/resources/OperatingManual_BF.pdf (dostęp: 21.08.2024).

- Budziszewska M., Kardaś A., Bohdanowicz Z. (2021), *Klimatyczne ABC*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Bun R., Marland G., Oda T., See L., Puliafito E., Nahorski Z., Jonas M., Kovalyshyn V., Ialongo I., Yashchun O., Romanchuk Z. (2024), *Tracking Unaccounted Greenhouse Gas Emissions due to the War in Ukraine since 2022*, „Science of the Total Environment”, 914, 169879.
- Burchard-Dziubińska M. (2006), *Instytucjonalne aspekty międzynarodowej współpracy w dziedzinie ochrony środowiska przyrodniczego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Burchard-Dziubińska M. (2014), *Strategiczna rola metali ziem rzadkich w gospodarce opartej na wiedzy*, „Gospodarka w Praktyce i Teorii”, 34 (1), s. 21–33. <https://doi.org/10.18778/1429-3730.34.02>
- Burchard-Dziubińska M. (2016), *Ryzyko pogodowe na rynku ubezpieczeń*, „Ekonomia XXI wieku”, 4 (12), s. 46–56.
- Burchard-Dziubińska M. (2022), *Czy wzrost PKB zawsze jest miarą sukcesu?*, [w:] M. Burchard-Dziubińska (red.), *W poszukiwaniu zielonego ładu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 177–197.
- Burton I. (1994), *Deconstructing Adaptation and Reconstructing*, „Delta”, 5, s. 14–15.
- Byravan S., Rajan S. (2012), *An Evaluation of India's National Action Plan on Climate Change*, Center for Development Finance (CDF), IFMR, and Humanities and Social Sciences, IIT Madras.
- Cao L. (2018), *The Effects of Solar Radiation Management on the Carbon Cycle*, „Current Climate Change Reports”, 4, s. 41–50. <https://doi.org/10.1007/s40641-018-0088-z>
- Carraro C., Siniscalco D. (1993), *Strategies for the International Protection of the Environment*, „Journal of Public Economics”, 53, s. 309–328.
- Cavender J., Jaeger J. (1993), *The History of Germany's Response To Climate Change*, „International Environmental Affairs”, 5 (1), s. 3–18.
- CEOBS (2018), <https://ceobs.org/country-brief-syria/> (dostęp: 12.10.2024).
- Chancel L., Piketty T. (2015), *Carbon and Inequality: from Kyoto to Paris*, Paris School of Economics, <http://piketty.pse.ens.fr/les/ChancelPiketty2015.pdf> (dostęp: 4.10.2024).
- Chander P., Tulkens H. (1995), *International Tax Solution for Design of Cooperative Agreements on Transfrontier Pollutions*, „International Tax and Public Finance”, 2, s. 279–293.
- Chander P., Tulkens H. (1997), *The Core of an Economy with Multilateral Environmental Externalities*, „International Journal of Game Theory”, 26 (3), <https://ssrn.com/abstract=11014>
- Ciais P., Sabine C., Bala G., Bopp L., Brovkin V., Canadell J., Chhabra A., DeFries R., Galloway J., Heimann M., Jones C., Le Quéré C., Myneni R.B., Piao S., Thornton P. (2013), *Carbon and Other Biogeochemical Cycles*, [w:] T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, P.M. Midgley (red.), *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*.

- Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, s. 465–570.
- Climate Bonds Initiative (2024), <https://www.climatebonds.net/market/data/> (dostęp: 15.11.2024).
- Climate Modeling at the Max Planck Institute for Meteorology, <https://mpimet.mpg.de/en/research/modeling> (dostęp: 4.10.2024).
- Climate Reanalyzer (2023), Climate Change Institute, University of Main, https://climatoreanalyzer.org/clim/t2_daily/ (dostęp: 4.10.2024).
- Cobalt's Price Rises Highlight Shift to Battery-Driven Pricing Dynamics* (2020), <https://source.benchmarkminerals.com/article/cobalts-price-rises-highlight-shift-battery-driven-pricing-dynamics> (dostęp: 20.10.2024).
- COM(2018) 716 final, Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego i Rady UE i porozumienie klimatyczne z Paryża: podsumowanie postępów na konferencji COP w Katowicach (wymagane na podstawie art. 21 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013 z dnia 21 maja 2013 r. w sprawie mechanizmu monitorowania i sprawozdawczości w zakresie emisji gazów cieplarnianych oraz zgłaszania innych informacji na poziomie krajowym i unijnym, mających znaczenie dla zmiany klimatu, oraz uchylającego decyzję nr 280/2004/WE).
- COM(2018) 773 final, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów i Europejskiego Banku Inwestycyjnego, Czysta planeta dla wszystkich. Europejska długoterminowa wizja strategiczna dobrze prosperującej, nowoczesnej, konkurencyjnej i neutralnej dla klimatu gospodarki.
- COM(2019) 285, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Zjednoczeni w realizacji unii energetycznej i działań w dziedzinie klimatu – Przygotowanie fundamentów w celu zapewnienia udanego przejścia na czystą energię.
- COM(2019) 640 final, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Europejski Zielony Ład.
- COM(2021) 550 final, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Gotowi na 55”: osiągnięcie unijnego celu klimatycznego na 2030 r. w drodze do neutralności klimatycznej.
- COM(2021) 572 final, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Nowa strategia leśna 2030.
- Conflict and Environment Observatory (2021), *How does war contribute to climate change?*, <https://ceobs.org/how-does-war-contribute-to-climate-change/> (dostęp: 20.10.2024).

- Conversi D. (2020), *The Ultimate Challenge: Nationalism and Climate Change*, „Nationalities Papers”, 48 (4), s. 625–636. <https://doi.org/10.1017/nps.2020.18>
- Conversi D. (2022), *Gellner in the Anthropocene: Modernity, Nationalism and Climate Change*, [w:] P. Skalik (red.), *Ernest Gellner's Legacy and Social Theory Today*, ebook, Palgrave. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06805-8_7
- Conversi D. (2023), *Nationalism and Climate Change*, „Studies on National Movements”, 11 (1), s. 204–229. <https://doi.org/10.21825/snm.89005>
- Conversi D., Friis Hau M. (2021), *Green Nationalism. Climate Action and Environmentalism in Left Nationalist Parties*, „Environmental Politics”, 30 (7), s. 1089–1110. <https://doi.org/10.1080/09644016.2021.1907096>
- Conversi D., Posocco L. (2022), *Which Nationalism for the Anthropocene? A Comparative Study of Exemplary Green Nation-States*, „Frontiers in Political Sciences”, 4:857597. <https://doi.org/10.3389/fpos.2022.857597>
- Conway E. (2024), *Skarby Ziemi. Sześć surowców, które zadecydują o przyszłości naszej cywilizacji*, Szczeliny, Kraków.
- Cornwell, A. (2023), *COP28 a rare chance in UAE for protests on Palestinians, climate action*, <https://www.reuters.com/world/middle-east/cop28-rare-chance-uae-protests-palestinians-climate-action-2023-12-03/> (dostęp: 20.11.2024).
- Costanza R., de Groot R., Sutton P., Ploeg S., Anderson S.I., Kubiszewski I., Farber S., Turner R.K. (2014), *Changes in the Global Value of Ecosystem Services*, „Global Environmental Change”, 26, s. 152–158. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>
- Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem I.S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., van den Belt M. (1997), *The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital*, „Nature”, 387 (15), s. 253–260. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(98\)00020-2](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)00020-2)
- Cotton W.R. (2009), *Weather and Climate Engineering*, [w:] J. Heintzenberg, R.J. Charlson (red.), *Clouds in the Perturbed Climate System Their Relationship to Energy Balance, Atmospheric Dynamics, and Precipitation*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts–London, England, s. 339–368. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262012874.003.0015>
- Cox P., Betts R., Jones C. i in. (2000), *Acceleration of Global Warming due to Carbon-Cycle Feedbacks in a Coupled Climate Model*, „Nature”, 408, s. 184–187. <https://doi.org/10.1038/35041539>
- CP/2011/9/Add.1, UNFCCC, Bonn, <https://unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/eng/09a01.pdf> (dostęp: 20.03.2024).
- Crawford N.C. (2019), *United States Budgetary Costs and Obligations of Post-9/11 Wars through FY2020: \$6.4 Trillion*, Watson Institute for International & Public Affairs, Brown University, <https://watson.brown.edu/costsofwar/files/cow/imce/papers/Pentagon%20Fuel%20Use%2C%20Climate%20Change%20and%20the%20Costs%20of%20War%20Revised%20November%202019%20Crawford.pdf> (dostęp: 19.10.2024).

- Crawford N.C. (2022), *Pentagon Fuel Use, Climate Change and the Costs of War. The Costs of War*, <https://watson.brown.edu/costsofwar/papers/ClimateChangeandCostofWar> (dostęp: 19.10.2024).
- Crutzen P.J., Stoermer E.F. (2000), *The Anthropocene*, „Global Change Newsletter”, 41, s. 17–18.
- Cubasch U., Hasselmann K., Höck H., Maier-Reimer E., Mikolajewicz U., Santer B.D., Sausen R. (1991), *Climate Change Prediction with a Coupled Ocean-Atmosphere Model*, Proceedings of AMS Meeting in Denver, 5th Conference on Climate Variations.
- Czaja S. (2017), *Prekursory wkład Kennetha E. Bouldinga w powstanie ekonomii zrównoważonego rozwoju*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 491.
- Daly H. (2015), *Economics for a Full World*, <https://greattransition.org/publication/economics-for-a-full-world> (dostęp: 9.09.2024).
- D'Arge R.C., Schulze W.D., Brookshire D.S. (1982), *Carbon Dioxide and Intergenerational Choice*, „American Economic Review”, 72 (2), s. 251–256.
- D'Arge R.C. i in. (1975), *Economic and Social Measures of Biologic and Climatic Change*, U.S. Department of Transportation.
- Dalby S. (2020), *Resilient Earth: Gaia, Geopolitics and the Anthropocene*, [w:] D. Chandler, K. Grove, S. Wakefield (red.), *Resilience in the Anthropocene. Governance and Politics at the End of the World*, Routledge, New York, s. 22–36.
- DeCanio S.J., Fremstad A. (2013), *Game Theory and Climate Diplomacy*, „Ecological Economics”, 85, s. 177–187.
- Declaration of Principles on Air Pollution Control, Council of Europe, Council of Ministers, Res. (68) 4 (1968).
- Dell M., Jones B.F., Olken B. (2012), *Temperature Shocks and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century*, „American Economic Journal: Macroeconomics”, 4 (3), s. 66–95. <http://dx.doi.org/10.1257/mac.4.3.66>
- Dell M., Jones B.F., Olken B. (2014), *What Do We Learn from the Weather? The New Climate Economy Literature*, „Journal of Economic Literature”, 52 (3), s. 740–798.
- Department of Economic Affairs, Ministry of Finance. (2020), *Report of the Sub-Committee for the Assessment of the Financial Requirements for Implementing India's Nationally Determined Contribution (NDC)*. Government of India.
- Dobes L., Jotzo F., Stern D.I. (2014), *The Economics of Global Climate Change: A Historical Literature Review*, „Review of Economics”, 65 (3), s. 281–320. <https://doi.org/10.1515/roe-2014-0305>
- Donadelli M., Jüppner M., Vergalli S. (2022), *Temperature Variability and the Macroeconomy: A World Tour*, „Environmental and Resource Economics”, 83, s. 221–259. <https://doi.org/10.1007/s10640-021-00579-513>
- Duflo E., Banerjee A.V. (2022), *Good Economics. Nowe rozwiązania globalnych problemów*, Wydawnictwo Agora, Warszawa.
- Dukes, J.S. (2003), *Burning Buried Sunshine: Human Consumption of Ancient Solar Energy*, „Climatic Change”, 61, s. 31–44. <https://doi.org/10.1023/A:1026391317686>

- Dyrektywa 2004/101/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 października 2004 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE ustanawiającą system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie, z uwzględnieniem mechanizmów projektowych protokołu z Kioto.
- Dyrektywa 2008/101 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 19 listopada 2008 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu uwzględnienia działalności lotniczej w systemie handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie.
- Dyrektywa 2009/29/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 czerwca 2009 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych.
- Dyrektywa 2012/27 Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylenia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE (Dz.U. L 315 z 14 listopada 2012 r.).
- Dyrektywa 2018/410 Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 14 marca 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu wzmocnienia efektywnych pod względem kosztów redukcji emisji oraz inwestycji niskoemisyjnych oraz decyzję (UE) 2015/1814.
- Dyrektywa 2018/844 Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej (Dz.U. L 156 z 19 czerwca 2018 r., s. 75).
- Dyrektywa 2018/2001 Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią (Dz.U. L 285 z 31 października 2009 r., s. 10).
- Eckstein D., Künzel V., Schafer L. (2021), *Global Climate Risk Index 2021*, German Watch, https://www.germanwatch.org/sites/default/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202021_2.pdf (dostęp: 13.10.2024).
- Edmonds J., Reilly J. (1983a), *A Long-Term Global Energy-Economic Model of Carbon Dioxide Release from Fossil Fuel Use*, „Energy Economics”, 5 (2), s. 74–88.
- Edmonds J., Reilly J. (1983b), *Global Energy and CO₂ to the Year 2050*, „The Energy Journal”, 4 (3), s. 21–48.
- Ehrlich P.R., Holdren J.P. (1971), *Impact of Population Growth*, „Science. New Series”, 171 (3977), s. 1212–1217.
- Eichstaedt I. (1973), *Księga pierwiastków*, Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Eisenack K., Stecker R. (2012), *A Framework for Analyzing Climate Change Adaptations as Actions. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 17 (3), s. 243–260.
- Encyklopedia PWN (2003), *Technika. Spojrzenie na dzieje cywilizacji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

- Energy Institute – Statistical Review of World Energy (2024), <https://ourworldindata.org/grapher/cobalt-production?tab=chart> (dostęp: 25.10.2024).
- Engle N.L. (2011), *Adaptive Capacity and Its Assessment*, „Global Environmental Change”, 21 (2), s. 647–656. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.01.019>
- Environmental Principles and Concepts (1995), OCDE/GD(95)124, Paris.
- Fleming J.R. (2007), *The Callendar Effect: The Life and Work of Guy Stewart Callendar (1898–1964), the Scientist Who Established the Carbon Dioxide Theory of Climate Change*, „Nuncius”, 23 (2), s. 434–434. <https://doi.org/10.1163/182539108X01039>
- Ford D.W. (2020), *Is the Earth an Organism?*, <http://evolutionmoralitypolitics.com/is-the-earth-an-organism-by-w-ford-doolittle-aeon/> (dostęp: 21.08.2024).
- Frankignoul C., Hasselmann K. (1977), *Stochastic Climate Models, Part 2: Application to sea-Surface Temperature Anomalies and Thermocline Variability*, „Tellus”, 29, s. 289–305.
- Friedlingstein P., Jones M.W., O’Sullivan M., Andrew R.M., Hauck J., Peters G.P., Peters W., Pongratz J., Sitch S., Le Quéré C., Bakker D.C.E., Canadell J.G., Ciais P., Jackson R.B., Anthoni P., Barbero L., Bastos A., Bastrikov V., Becker M., Bopp L., Buitenhuis E., Chandra N., Chevallier F., Chini L.P., Currie K.I., Feely R.A., Gehlen M., Gilfillan D., Gkritzalis T., Goll D.S., Gruber N., Gutekunst S., Harris I., Haverd V., Houghton R.A., Hurtt G., Ilyina T., Jain A.K., Joetzjer E., Kaplan J.O., Kato E., Klein Goldewijk K., Korsbakken J.I., Landschützer P., Lauvset S.K., Lefèvre N., Lenton A., Lienert S., Lombardozzi D., Marland G., McGuire P.C., Melton J.R., Metzl N., Munro D.R., Nabel J.E.M.S., Nakaoka S-I., Neill C., Omar A.M., Ono T., Pregon A., Pierrot D., Poulter B., Rehder G., Resplandy L., Robertson E., Rödenbeck C., Séférian R., Schwinger J., Smith N., Tans P.P., Tian H., Tilbrook B., Tubiello F.N., van der Werf G.R., Wiltshire A.J., Zaehle S. (2019), *Global Carbon Budget 2019*, „Earth System Science Data”, 11, s. 1783–1838. <https://doi.org/10.5194/essd-11-1783-2019>
- Fourier J-B.J. (1824), *Remarques générales sur les températures du globe terrestre et des espaces planétaires*, „Annales de la Chimie et de Physique”, 27, s. 136–167, <https://geosci.uchicago.edu/~rtp1/papers/Fourier1827Trans.pdf> (dostęp: 5.03.2025).
- Gellner E. (1983), *Nations and Nationalism*, Basil Blackwell, Oxford.
- Góralczyk B. (2021), *Nowy długi marsz. Chiny Ery Xi Jinpinga*, Wydawnictwo Akademickie Dialog, Warszawa.
- Greenhouse gas inventory review training course Land use, land-use change and forestry sector (2023), United Nations Framework Convention on Climate Change, https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LULUCF_final_formatted_26.09.2023.pdf (dostęp: 29.09.2024).
- Grima N., Singh S. (2019), *How the End of Armed Conflicts Influence Forest Cover and Subsequently Ecosystem Services Provision? An Analysis of Four Case Studies in Biodiversity Hotspots*, „Land Use Policy”, 81, s. 267–275. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.10.056>

- de Groot R.S., Wilson M.A., Boumans R.M.J. (2002), *A Typology for the Classification, Description and Valuation of Ecosystem Functions, Goods and Services*, „Ecological Economics”, 41, s. 393–408.
- Gruszecki L., Jóźwik B. (2019), *Teoretyczne rekonstrukcje środowiskowej krzywej Kuznetza*, „Gospodarka Narodowa”, 299 (3), s. 95–117.
- Grübler A., Nakićenović N., Victor D.G. (1999), *Dynamics of Energy Technologies and Global Change*, „Energy Policy”, 27, s. 247–280.
- The Guardian (2020), <https://www.theguardian.com/australia-news/2020/may/26/rio-tinto-blasts-46000-year-old-aboriginal-site-to-expand-iron-ore-mine> (dostęp: 15.11.2024).
- Gusev A. (2016), *Evolution of Russian Climate Policy: From the Kyoto Protocol to the Paris Agreement*, „L'Europeen Formation”, 380.
- Harari Y.N. (2020), *Sapiens. Od zwierząt do bogów*, Wydawnictwo Literackie, Kraków.
- Hardin G. (1968), *Tragedy of the Commons*, „Science”, 162 (3859), s. 1243–1248.
- Hasselmann K. (1976), *Stochastic Climate Models, Part 1: Theory*, „Tellus”, 28, s. 473–485.
- Hasselmann K. (1993), *Optimal Fingerprints for the Detection of Time-Dependent Climate Change*, „Journal of Climate”, 6, s. 1957–1971. [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(1993\)006<1957:OFFTDO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(1993)006<1957:OFFTDO>2.0.CO;2) [publisher-version].
- Hasselmann K. (1997), *Multi-Pattern Fingerprint Method for Detection and Attribution of Climate Change*, „Climate Dynamics”, 13, 601–611. <https://doi.org/10.1007/s003820050185> [pre-print].
- Hasselmann K., Bengtsson L., Cubasch U., Hegerl G., Rodhe H., Roeckner E., von Storch H., Voss R. Waszkewitz J. (1995), *Detection of Anthropogenic Climate Change Using a Fingerprint Method*, [w:] P. Ditlevsen (red.), *Modern Dynamical Meteorology: Proceedings from a Symposium in Honor of Prof. Aksel Wiin-Nielsen*, Copenhagen, University of Copenhagen. Department of Geophysics, s. 203–221.
- Hegerl G., von Storch H., Hasselmann K., Santer B., Cubasch U., Jones P. (1996), *Detecting Greenhouse-Gas-Induced Climate Change with an Optimal Fingerprint Method*, „Journal of Climate”, 9, 2281–2306. [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(1996\)009<2281:DGGICC>2.0.CO2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(1996)009<2281:DGGICC>2.0.CO2) [publisher-version].
- Heidari H., Katircioglu S.T., Saeidopur L. (2015), *Economic Growth, CO₂ Emissions, and Energy Consumption in Five ASEAN Countries*, „International Journal of Electrical Power & Energy System”, 64, s. 785–791. <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2014.07.081>
- Heidrich O. (2022), *Decarbonize the Military-Mandate Emissions Reporting*, „Nature”, 611 (7934).
- Henn B.M., Cavalli-Sforza L.L., Feldman M.W. (2012), *The Great Human Expansion*, „Proceedings of the National Academy of Sciences USA”, Oct 30, 109 (44), s. 17758–17764. <https://doi.org/10.1073/pnas.1212380109>

- Henriques S.T., Kander A. (2010), *The Modest Environmental Relief Resulting from the Transition to a Service Economy*, „Ecological Economics”, 70 (2), s. 271–282.
- Hickel J. (2022), *Mniej znaczy lepiej. O tym, jak odejście od wzrostu gospodarczego ocali świat*, Wydawnictwo Karakter, Kraków.
- Hirt A.M. (2010), *Imperial Mines and Quarries in the Roman World. Organizational Aspects 27 BC – AD 235*, Oxford University Press. <https://doi.org/10.1017/S0009840X11001892>
- Hoffecker J.F., Powers W.R., Goebel T. (1993), *The Colonization of Beringia and the Peopling of the New World*, „Science”, 259 (5091), s. 46–53. <https://doi.org/10.1126/science.259.5091.46>
- Houghton R.A. (2003), *Revised Estimates of the Annual Net Flux of Carbon to the Atmosphere from Changes in Land Use and Land Management 1850–2000*, „Tellus”, 55B, s. 378–390.
- Houghton R.A. (2010), *How Well Do We Know the Flux of CO₂ from Land Use Change?*, „Tellus”, 62B, s. 337–351.
- IEA (2024a), *Electricity 2024*, <https://www.iea.org/reports/electricity-2024> (dostęp: 10.10.2024).
- IEA (2024b), *Trends in Electric Cars. Global EV Outlook 2024*, <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024/trends-in-electric-cars> (dostęp: 10.10.2024).
- IEA (2024c), <https://www.iea.org/energy-system/fossil-fuels/coal> (dostęp: 10.10.2024).
- IEA (2024d), <https://www.iea.org/energy-system/electricity/nuclear-power> (dostęp: 10.10.2024).
- IEA (2024e), <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/total-nickel-demand-by-sector-and-scenario-2020-2040> (dostęp: 15.10.2024).
- IMF (2023), *IMF Fossil Fuel Subsidies Data: 2023 Update*, <https://www.elibrary.imf.org/view/journals/001/2023/169/article-A001-en.xml> (dostęp: 15.11.2024).
- Impact Assessment Report Accompanying the document Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council establishing a carbon border adjustment mechanism (SWD(2021) 643 final).
- IPCC (1990), *Climate Change: The IPCC 1990 and 1992 Assessments*, <https://www.ipcc.ch/report/climate-change-the-ipcc-1990-and-1992-assessments/> (dostęp: 18.03.2025).
- IPCC (2000), *Land Use, Land-Use Change, and Forestry, Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srl-en-1.pdf> (dostęp: 10.08.2024).
- IPCC (2001), *Climate Change 2001 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Contribution of Working Group II*.
- IPCC (2018), *Historical Overview of Climate Change Science*, <https://web.archive.org/web/20181126204443/http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-chapter1.pdf> (dostęp: 10.08.2024).
- Jalil A., Mahmud S.F. (2009), *Environment Kuznets Curve for CO₂ Emissions: A Cointegration Analysis for China*, „Energy Policy”, 37 (12), s. 5167–5172.
- James P., Thorpe N. (1997), *Dawne wynalazki, Świat Książki*, Warszawa.

- Jankowska E. (2016), *Środowiskowa krzywa Kuznetsa w dekarbonizacji europejskich gospodarek*, „Studia Ekonomiczne”, 289, s. 51–61.
- Joint Research Centre (2023), *Imagining a sustainable Europe: Four scenarios for 2050 and strategic areas for change*, https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/imagining-sustainable-europe-four-scenarios-2050-and-strategic-areas-change-2023-07-06_en (dostęp: 10.01.2024).
- Jones M., Henderson-Sellers A. (1990), *History of the Greenhouse Effect*, „Progress in Physical Geography: Earth and Environment”, 14 (1), s. 1–18. <https://doi.org/10.1177/030913339001400101>
- Kaya Y., Yokobori K. (1997), *Environment, Energy, and Economy: Strategies for Sustainability*, United Nations University Press, Tokyo–New York–Paris.
- Keelin Ch. (1973), *Industrial Production of Carbon Dioxide from Fossil Fuels and Limestone*, „Tellus”, 25 (2), s. 174–198. <https://doi.org/10.1111/j.2153-3490.1973.tb01604.x>
- Kekki M.-K.M. (2024), *Nation-States in a Prisoner's Dilemma with Climate Change: Applying Edith Stein's Theory of the State*, „Nations and Nationalism”, s. 1–15. <https://doi.org/10.1111/nana.13016>
- Khanna N., Purkyastha D., Jain S. (2022) (Aug 10), *Landscape of Green Finance in India 2022*, Climate Policy Initiative.
- Kingsolver B. (2013), *Flight Behavior*, Harper Perennial, New York.
- Kirchner J.W. (1989), *The Gaia Hypothesis: Can It Be Tested?*, „Reviews of Geophysics”, 27 (2), s. 223–235.
- de Klerk L. i in. (2024), *Climate Damage Caused by Russia's war in Ukraine 24 February 2022 – 23 February 2024 by Initiative on GHG Accounting of War*, <https://en.ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2024/06/Climate-Damage-Caused-by-War-24-months-EN.pdf> (dostęp: 15.10.2024).
- Knoll A.H. (2022), *Ziemia. Cztery miliardy lat historii w ośmiu rozdziałach*, Copernicus Center Press, Kraków.
- KOBiZE (2023), *Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2023. Inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988–2021. Raport syntetyczny*, Warszawa.
- Komisja Europejska (2014), *Przewodnik po analizie kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych, Narzędzie analizy ekonomicznej polityki spójności, 2014–2020*.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów *Nowa strategia leśna UE 2030*, (COM(2021) 572 final).
- Korzeniowski P. (2000), *Zasady ogólne prawa i polityki ochrony środowiska Unii Europejskiej w procesie dostosowania ustawodawstwa polskiego do prawa Wspólnot Europejskich*, „Przegląd Legislacyjny”, 3, s. 11–43.
- Krajewski A. (2018), *Krew cywilizacji. Biografia ropy naftowej*, Wydawnictwo WAM, Kraków.
- Krey V. i in. (2014), *Annex II: Metrics & Methodology*, [w:] *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.

- Lashof D. (2020), *Top 10 Priorities for President Biden to Tackle the Climate Crisis*, World Research Institute, <https://www.wri.org/insights/top-10-priorities-president-biden-tackle-climate-crisis> (dostęp: 20.10.2024).
- Latham J. (1990), *Control of Global Warming?*, „Nature”, 347, s. 339–340. <https://doi.org/10.1038/347339b0>
- Laughter J. (2012), *Polar City Red*, Deadly Niche Press, London.
- Lawrence M.G., Schäfer S., Muri H. i in. (2018), *Evaluating Climate Geoengineering Proposals in the Context of the Paris Agreement Temperature Goals*, „Nature Communications”, 9, 3734. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-05938-3>
- Leffer L. (2023), *Inside the Satellite Tech Revealing Gaza's Destruction*, „Scientific America” (1 Dec).
- Leggett J., Pepper W.J., Swart R.J. (1992), *Emissions Scenarios for the IPCC: An Update*, [w:] J.T. Houghton, B.A. Callander, S.K. Varney (red.), *Climate Change 1992: The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment*, Cambridge University Press, Cambridge, Chapter A3, s. 69–96.
- Leruth L., Mazarei A. (2022), *Who Controls the World's Minerals Needed for Green Energy?*, Peterson Institute For International Economics, <https://www.piie.com/blogs/realtime-economic-issues-watch/who-controls-worlds-minerals-needed-green-energy> (dostęp: 20.10.2024).
- Lewis S.L., Maslin M.A. (2015), *Defining the Anthropocene*, „Nature”, 519, s. 171–180.
- Liang X., Scarazzato L., Béraud-Sudreau L., Lopes da Silva D., Choi Y., Sild E.K. (2023), *The SIPRI Top 100 Arms-Producing and Military Services Companies 2022*, https://www.sipri.org/sites/default/files/2023-11/fs_2312_top_100_2022.pdf (dostęp: 10.10.2024).
- Liao S.M., Sandberg A., Roache R. (2012), *Human Engineering and Climate Change*, „Ethics, Policy & Environment”, 15 (2), s. 206–221.
- Life Cycle Assessment of Electricity Generation Options UNECE [online], <https://unece.org/> (dostęp: 12.07.2022).
- Linthicum K. (2022), *Energy and the Anthropocene*, [w:] S.T. Reno, *The Anthropocene Approaches and Contexts for Literature and the Humanities*, Routledge, New York–London, s. 39–49. <https://doi.org/10.4324/9781003095347-5>
- Lithium Mineral Commodity Summaries (2024), US GS, <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2024/mcs2024-lithium.pdf> (dostęp: 20.10.2024).
- von Lossow T. (2016), *The Rebirth of Water as a Weapon: IS in Syria and Iraq*, „The International Spectator”, 51 (3), s. 82–99. <https://doi.org/10.1080/03932729.2016.1213063>
- Łańcuch wartości energetyki jądrowej w Polsce. Streszczenie raportu, 2023, <https://ien.com.pl/images/konferencje/%C5%81a%C5%84cuch-warto%C5%9Bci-energii-j%C4%85drowej-w-Polsce-raport.pdf> (dostęp: 20.11.2024).
- Magnani E. (2001), *The Environmental Kuznetz Curve: Development Path or Policy Result?*, „Environmental Modeling & Software”, 16 (2), s. 157–165.
- McCright A.M., Dunlap R.E. (2011), *The Politicization of Climate Change and Polarization in the American Public's Views of Global Warming, 2001–2010*,

- „Sociological Quarterly”, 52 (2), s. 155–194. <https://doi.org/10.1111/j.1533-8525.2011.01198.x>
- Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J., Behrens III W.W. (1972), *The Limits to Growth*, Potomac Associates – Universe Books, New York.
- Mendelsohn R., Dinar A., Williams L. (2006), *The Distributional Impact of Climate Change on Rich and Poor Countries*, „Environment and Development Economics”, 11, s. 159–178.
- Michaelowa A., Koch T., Charro D., Gameros C. (2022). *Military and Conflict-related Emissions: Kyoto to Glasgow and Beyond: Report*, Perspectives Climate Group, Freiburg.
- Michalak W. (2020), *Wpływ zmiany klimatu na zdrowie ludzi*, [w:] K. Prandec ki, M. Burchard-Dziubińska (red.), *Zmiana klimatu – skutki dla polskiego społeczeństwa i gospodarki*, Komitet Prognoz Polska 2000 Plus, Polska Akademia Nauk, Warszawa, s. 139–158.
- Military Emissions (2023), *The Military Emissions Gap*, Conflict and Environment Observatory, <https://militaryemissions.org/> (dostęp: 10.10.2023).
- Mills E. (2012), *The Greening of Insurance*, „Science”, 338 (1425), s. 1424–1425, www.sciencemag.org (dostęp: 15.11.2015).
- Milman O. (2023), *Climate Crisis*, „The Guardian”, 19 July, <https://www.theguardian.com/environment/2023/jul/19/climate-crisis-james-hansen-scientist-warning> (dostęp: 20.08.2024).
- Mimura N., Pulwarty R.S., Duc D.M., Elshinnawy I., Redsteer M.H., Huang H.-Q., Nkem J.N., Sanchez Rodriguez R.A. (2014), *Adaptation Planning and Implementation*, [w:] *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom–New York, s. 896–898.
- Munich Re, <https://www.munichre.com/en/risks/climate-change.html> (dostęp: 20.03.2024).
- Nakhoda S., Fransen T., Caravani A., Kuramochi T., Prizzon A., Shimizu N., Halimanjaya A., Tilley H., Welham B. (2013), *Mobilising International Climate Finance: Lessons from the Fast-Start Finance Period*, Overseas Development Institute and World Resources Institute, London–Washington, DC, <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/8686.pdf> (dostęp: 20.03.2024).
- Nakićenović N. i in. (2000), *Special Report on Emissions Scenarios: A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2023), *Behavioral Economics: Policy Impact and Future Directions*, National Academies Press, Washington, DC. <https://doi.org/10.17226/26874>
- Nationally Determined Contribution of the Russian Federation as part of the implementation of the Paris Agreement of December 12, 2015, https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/NDC_RF_eng.pdf (dostęp: 10.09.2024).

- Navrud S., Strand J. (2013), *Valuing Global Public Goods: A European Delphi Stated Preference Survey of Population Willingness to Pay for Amazon Rainforest Preservation*, Policy Research Working Paper, No. 6637, World Bank, Washington, DC. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-6637>
- Neimark B., Bigger P., Otu-Larbi F., Larbi R. (2024), *A Multitemporal Snapshot of Greenhouse Gas Emissions from the Israel-Gaza Conflict*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4684768>
- Neneman J. (2022), *W jaki sposób podatki mogą pomóc w ochronie środowiska*, [w:] M. Burchard-Dziubińska (red.), *W poszukiwaniu zielonego ładu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 65–90.
- Nichols J.E., Peteet D.M. (2019), *Rapid Expansion of Northern Peatlands and Doubled Estimate of Carbon Storage*, „Nature Geoscience”, 12, s. 917–921. <https://doi.org/10.1038/s41561-019-0454-z>
- Nordhaus W.D. (1977a), *Economic Growth and Climate: The Carbon Dioxide Problem*, „The American Economic Review”, 67 (1), Papers and Proceedings of the Eighty-ninth Annual Meeting of the American Economic Association, s. 341–346, <http://www.econ.yale.edu/~nordhaus/homepage/carbondioxideproblem.pdf> (dostęp: 30.09.2024).
- Nordhaus W.D. (1977b), *Strategies for the Control of Carbon Dioxide*, Cowles Foundation Discussion Papers, 675, <https://elischolar.library.yale.edu/cowles-discussion-paper-series/675> (dostęp: 30.09.2024).
- Nordhaus W.D. (2021), *Kasyno klimatyczne. Ryzyko, niepewność i ekonomia globalnego ocieplenia*, Wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego, Warszawa.
- Nordhaus W.D., Yohe G.W. (1983), *Future Paths of Energy and Carbon Dioxide Emissions*, [w:] T.F. Malone (red.), *Changing Climate: Report of the Carbon Dioxide Assessment Committee*, National Academy Press, Washington DC, Chapter 2.1, s. 87–152.
- Nowacki K. (1993), *Administracyjnoprawne instrumenty ochrony środowiska naturalnego w Republice Federalnej Niemiec i Austrii. Studium prawnoporównawcze*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław.
- Our World in Data (2024), <https://ourworldindata.org/grapher/years-of-fossil-fuel-reserves-left> (dostęp: 5.10.2024).
- Pandey K. (2022), *State of India's Environment in Figures: India Recorded 280 Heat Wave Days across 16 States in 2022 – Most in Decade*, „Down To Earth”, <https://www.downtoearth.org.in/climate-change/state-of-india-s-environment-in-figures-india-recorded-280-heat-wave-days-across-16-states-in-2022-most-in-decade-83131> (dostęp: 2.06.2022).
- Panel on War, Carbon and Infrastructure Whole Supply Chains and the Military Emissions Gap, Concrete Impacts, ESRC-UKRI 02 Dec. 2023 COP28, Dubai, UEA, <https://www.youtube.com/watch?v=k1cWvZMhbco> (dostęp: 10.10.2024).
- Pielke R. (2019), *Tracking Progress on the Economic Costs of Disasters under the Indicators of the Sustainable Development Goals*, „Environmental Hazards”, 18, s. 1–6.

- Pietraś M. (1996), *Bezpieczeństwo ekologiczne w Europie*, Wydawnictwo UMCS, Lublin.
- Pindyck R.S. (2012), *Uncertain Outcomes and Climate Change Policy*, „Journal of Environmental Economics and Management”, 63, s. 289–303.
- Pindyck R.S. (2013), *Climate Change Policy: What Do the Models Tell Us?*, „Journal of Economic Literature”, 51, s. 860–872.
- Plass G.N. (1956a), *Carbon Dioxide and the Climate*, „American Scientist”, 44, s. 302–316.
- Plass G.N. (1956b), *Effect of Carbon Dioxide Variations on Climate*, „American Journal of Physics”, 24 (5), s. 376–387. <https://doi.org/10.1119/1.1934233>
- Plass G.N. (1956c), *The Carbon Dioxide Theory of Climatic Change*, „Tellus”, 8 (2), s. 140–154. <https://doi.org/10.1111/j.2153-3490.1956.tb01206.x>
- Popkiewicz M. (2022), *Zrozumieć transformację energetyczną*, Wydawnictwo Sonia Draga, Katowice.
- Quah E., Siong Tan T. (2019), *Valuing the Environment*, Asian Development Bank Institute, 1012, <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/532731/adbi-wp1012.pdf> (dostęp: 15.07.2023).
- RAID (2024), <https://raid-uk.org/report-environmental-pollution-human-costs-drc-cobalt-demand-industrial-mines-green-energy-evs-2024/> (dostęp: 2.11.2024).
- Rajaeifar M.A., Belcher O., Parkinson S., Neimark B., Weir D., Ashworth K., Larbi R., Oliver H. (2022), *Decarbonize the Military-Mandate Emissions Reporting*, „Nature”, 611. <https://doi.org/10.1038/d41586-022-03444-7>
- Raupach M.R., Marland G., Ciais P., Lequere C., Canadell J.G., Klepper G., Field C.B. (2007), *Global and Regional Drivers of Accelerating CO₂ Emissions*, „Proceedings of the National Academy of Sciences”, 104 (24), s. 10288–10293.
- Raworth K. (2021), *Ekonomia obwarzanka. Siedem sposobów myślenia o ekonomii XXI wieku*, Wydawnictwo Krytyki Politycznej, Warszawa.
- Recommendation on Guiding Principles Concerning International Economic Aspects of Environmental Policies, C(72)128.2.
- Recommendation on the Implementation of the Polluter-Pays Principle, C(74)223.
- Reuters (2023), <https://www.reuters.com/business/sustainable-business/global-carbon-markets-value-hit-record-909-bln-last-year-2023-02-07/> (dostęp: 30.03.2024).
- Revelle R. (1983), *Probable Future Changes in Sea Level Resulting from Increased Atmospheric Carbon Dioxide*, [w:] *Changing Climate*, National Research Council Carbon Dioxide Assessment Committee, National Academy of Sciences, Washington, DC, s. 433–448.
- Revelle R., Suess H.S. (1957), *Carbon Dioxide Exchange between Atmosphere and Ocean and the Question of an Increase of Atmospheric CO₂ During the Past Decades*, „Tellus”, 9, s. 18–27.
- Revesz R., Arrow K. i in. (2014), *Global Warming: Improve Economic Models of Climate Change*, „Nature”, 508, s. 173–175. <https://doi.org/10.1038/508173a>

- Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 13 września 2022 r. w sprawie nowej strategii leśnej UE 2030 – zrównoważona gospodarka leśna w Europie (2022/2016(INI)).
- Rich N. (2014), *Odds Against Tomorrow*, Picador, London.
- Rio Tinto (2024), <https://www.riotinto.com/en/news/trending-topics/juukan-gorge> (dostęp: 20.11.2024).
- Ritchie H., Rosado P. (2024), *Metals and Mineral*, <https://ourworldindata.org/metals-minerals> (dostęp: 20.10.2024).
- Robinson D., Goforth D. (2005), *The Topology of the 2x2 Games. New Periodic Table*, Routledge, <https://sl4librarian.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/12/goforthrobinson-the-topology-of-the-2x2-games-a-new-periodic-table.pdf> (dostęp: 20.08.2024).
- Roy N.M. (2021), *Climate Change's Free Rider Problem: Why We Must Relinquish Freedom to Become Free*, „William & Mary Environmental Law and Policy Review”, 45 (3).
- Rozporządzenie (UE) 2018/842 w sprawie wiążących rocznych redukcji emisji gazów cieplarnianych przez państwa członkowskie od 2021.
- Rozporządzenie (UE) 2021/1119 ustanawiające ramy na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmieniające rozporządzenia (WE) nr 401/2009 i (UE) 2018/1999 (Europejskie prawo o klimacie).
- Rozporządzenie (UE) 2023/955 w sprawie ustanowienia Społecznego Funduszu Klimatycznego i zmieniające rozporządzenie (UE) 2021/1060.
- Rozporządzenie (UE) 2023/956 ustanawiające mechanizm dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/1369 z dnia 4 lipca 2017 r. ustanawiające ramy etykietowania energetycznego i uchylające dyrektywę 2010/30/UE (Dz.U. L 198 z 28.7.2017).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/841 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie włączenia emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w wyniku działalności związanej z użytkowaniem gruntów, zmianą użytkowania gruntów i leśnictwem do ram polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030 i zmieniające rozporządzenie (UE) nr 525/2013 oraz decyzję nr 529/2013/UE (Dz. U. L 156 z 19.6.2018).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 663/2009 i (WE) nr 715/2009, dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 94/22/WE, 98/70/WE, 2009/31/WE, 2009/73/WE, 2010/31/UE, 2012/27/UE i 2013/30/UE, dyrektyw 2009/119/WE i (EU) 2015/652 oraz uchylenia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/2088 z dnia 27 listopada 2019 r. w sprawie ujawniania informacji związanych ze zrównoważonym rozwojem w sektorze usług finansowych (Dz.U. L 317 z 9.12.2019, s. 1).

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/783 z dnia 29 kwietnia 2021 r. ustanawiające Program działań na rzecz środowiska i klimatu (LIFE) i uchylające rozporządzenie (UE) nr 1293/2013 (Dz.U. L 172 z 17.5.2021, s. 53).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/956 z dnia 10 maja 2023 r. ustanawiające mechanizm dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂ (Tekst mający znaczenie dla EOG) (Carbon Border Adjustment Mechanism).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1805 w sprawie stosowania paliw odnawialnych i niskoemisyjnych w transporcie morskim (*FuelEU Maritime*) oraz zmiany dyrektywy 2009/16/WE.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2405 z dnia 18 października 2023 r. w sprawie zapewnienia równych warunków działania dla zrównoważonego transportu lotniczego (ReFuelEU Aviation) (Tekst mający znaczenie dla EOG).
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2018/2066 z dnia 19 grudnia 2018 r. w sprawie monitorowania i raportowania w zakresie emisji gazów cieplarnianych na podstawie dyrektywy 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady oraz zmieniające rozporządzenie Komisji (UE) nr 601/2012 (Tekst mający znaczenie dla EOG).
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2020/1208 z dnia 7 sierpnia 2020 r. w sprawie struktury, formatu, procedur przekazywania i przeglądu informacji zgłaszanych przez państwa członkowskie zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 oraz uchylenia rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) nr 749/2014.
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2020/2085 z dnia 14 grudnia 2020 r. w sprawie zmiany i sprostowania rozporządzenia wykonawczego (UE) 2018/2066 w sprawie monitorowania i raportowania w zakresie emisji gazów cieplarnianych na podstawie dyrektywy 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady (Tekst mający znaczenie dla EOG).
- 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.
- Russell P. (2008), *The Global Brain: The Awakening Earth in a New Century*, Floris Books, Edinburgh.
- Sanderman J., Baldock J.A. (2010), *Accounting for Soil Carbon Sequestration in National Inventories: A Soil Scientist's Perspective*, „Environmental Research Letters”, 5 (3). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/5/3/034003>
- Sawyer J. (1972), *Man-Made Carbon Dioxide and the „Greenhouse” Effect*, „Nature”, 239, s. 23–26.
- Scheyder E. (2023), *Exclusive – Biden Campaign Tells Miners It Supports Domestic Production of EV Metals*, Reuters, 22.10., www.reuters.com/article/usa-election-mining-idCNL1N2HD0RW (dostęp: 20.11.2024).

- Scheyder E. (2024), *Wojna o minerały. Jak surowce strategiczne decydują o naszej przyszłości energetycznej*, Prześwity, Warszawa.
- Schlamadinger B., Bird N., Johns T., Brown S., Canadell J., Ciccarese L., Dutschke M., Fiedler J., Fischlin A., Fearnside P., Forner C., Freibauer A., Frumhoff P., Hoehne N., Kirschbaum M., Labat A., Marland G., Michaelowa A., Montanarella L., Yamagata Y. (2007), *A Synopsis of Land Use, Land-Usechange and Forestry (LULUCF) under the Kyoto Protocol and Marrakech Accords*, „Environmental Science & Policy”, 10 (4), s. 271–282. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2006.11.002>
- Schlömer S. i in. (2014), *Annex III: Technology-Specific Cost and Performance Parameters*, [w:] *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
- Schmidt G. (2024), *Why 2023's Heat Anomaly Is Worrying Scientists*, „Nature”, 627, s. 467, <https://www.nature.com/articles/d41586-024-00816-z.pdf> (dostęp: 20.08.2024).
- Schramski J.R., Gattie D.K., Brown J.H. (2015), *Human Domination of the Biosphere: Rapid Discharge of the Earth-Space Battery Foretells the Future of Humankind*, PNAS. <https://doi.org/10.1073/pnas.1508353112>
- Schurr T. (2000), *Mitochondrial DNA and the Peopling of the New World*, „American Scientist”, 88 (3), 246.
- Schwab K. (2018), *Czwarta rewolucja przemysłowa*, Wydawnictwo Studio EMKA, Warszawa.
- Seyuba K., Ferré Garcia T. (2022), *Climate-Related Security Risks in the SADC Region*, SIPRI, <https://www.sipri.org/commentary/topical-background/2022/climate-related-security-risks-sadc-region> (dostęp: 22.11.2024).
- Smith S.J., Vanardenne J., Klimont Z., Andres R.J., Volke A., Arias S.D. (2011), *Anthropogenic Sulfur Dioxide Emissions: 1850–2005*, „Atmospheric Chemistry and Physics”, 11, s. 1101–1116.
- SMM (2024), *Overview of the Output of the World's Top Ten Copper Ore Producing Countries in 2023*, <https://news.metal.com/newscontent/102686247/Overview-of-the-output-of-the-worlds-top-ten-copper-ore-producing-countries-in-2023> (dostęp: 20.10.2024).
- Sosnowska A., Pyrka M., Jeszke R. (2023), *Wprowadzenie podatku granicznego od emisji gazów cieplarnianych (CBAM) jako nowego instrumentu polityki klimatycznej UE i jego potencjalne skutki ekonomiczne dla Polski*, „Studia BAS”, 2 (74). <https://doi.org/10.31268/StudiaBAS.2023.16>
- STATISTA (2024), <https://www.statista.com/statistics/483590/prices-of-implemented-carbon-pricing-instruments-worldwide-by-select-country/> (dostęp: 20.11.2024).
- STATISTA (2024a), <https://www.statista.com/statistics/205966/world-carbon-dioxide-emissions-by-region/> (dostęp: 10.10.2024).

- STATISTA (2024b), *Number of People without Access to Electricity Worldwide in 2022, by Select Country*, <https://www.statista.com/statistics/521831/share-of-population-without-access-to-electricity-by-country/> (dostęp: 20.08.2024).
- STATISTA (2024c), <https://www.statista.com/statistics/1118777/electricity-demand-worldwide/> (dostęp: 10.10.2024).
- STATISTA (2024d), <https://www.statista.com/statistics/1461007/-soft-brown-coal-production-in-germany/> (dostęp: 10.10.2024).
- STATISTA (2024e), <https://www.statista.com/statistics/237115/oil-production-in-the-top-fifteen-countries-in-barrels-per-day/> (dostęp: 11.10.2024).
- STATISTA (2024f), <https://www.statista.com/statistics/265203/global-oil-production-in-barrels-per-day/> (dostęp: 11.10.2024).
- STATISTA (2024g), <https://www.statista.com/statistics/264101/world-natural-gas-production-by-country/> (dostęp: 10.10.2024).
- STATISTA (2024h), <https://www.statista.com/statistics/274528/major-exporting-countries-of-lng/> (dostęp: 10.10.2024).
- STATISTA (2024i), <https://www.statista.com/statistics/274529/major-lng-importing-countries/> (dostęp: 10.10.2024).
- STATISTA (2024j), <https://www.statista.com/statistics/267366/world-graphite-production/> (dostęp: 10.10.2024).
- STATISTA (2024k), <https://www.statista.com/statistics/270277/mining-of-rare-earths-by-country/> (dostęp: 20.10.2024).
- STATISTA (2024l), *Carbon Tax Rates in Selected Jurisdictions Worldwide as of April 2024*, <https://www.statista.com/statistics/483590/prices-of-implemented-carbon-pricing-instruments-worldwide-by-select-country/> (dostęp: 20.10.2024).
- STATISTA (2024m), <https://www.statista.com/statistics/1241742/carbon-tax-revenues-worldwide-by-selected-country/> (dostęp: 10.10.2024).
- STATISTA (2024n), <https://www.statista.com/statistics/1320455/carbon-storage-in-global-ecosystems/> (dostęp: 10.10.2024).
- STATISTA (2024o), <https://www.statista.com/statistics/279504/cumulative-installed-capacity-of-solar-power-in-china/> (dostęp: 20.10.2024).
- Stern D.I., Jotzo F., Dobes L. (2013), *The Economics of Global Climate Change: A Historical Literature Review*, Working Papers 249412, Australian National University, Centre for Climate Economics & Policy. <https://doi.org/10.22004/agecon.249412>
- Stern N. (2006), *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Stevens B. (2021), *The Nobel Prize in Physics 2021*, <https://mpimet.mpg.de/en/institute/the-nobel-prize-in-physics-2021>
- Śleszyński J. (2014), *Podatki środowiskowe i podział na grupy podatków według metodyki Eurostatu*, „Optimum. Studia Ekonomiczne”, 3 (69), s. 52–68.
- The Anthropocene, *International Union of Geological Sciences*, https://www.iugs.org/_files/ugd/f1fc07_ebe2e2b94c35491c8efe570cd2c5a1bf.pdf (dostęp: 22.08.2024).

- The Economist (2019), *To Prevent Catastrophic Global Warming, China Must Hang Tough*, <https://www.economist.com/china/2019/09/21/to-prevent-catastrophic-global-warming-china-must-hang-tough> (dostęp: 20.10.2024).
- The Origins of the IPCC: How the World Woke Up to Climate Change*, <https://council.science/blog/the-origins-of-the-ipcc-how-the-world-woke-up-to-climate-change/> (dostęp: 5.05.2024).
- Thompson A., Robbins P., Sohngen B., Arvai J., Koontz T. (2006), *Economy, Politics and Institutions: From Adaptation to Adaptive Management in Climate Change*, „Climatic Change”, 7, s. 1–5.
- Thorne A.G., Wolpoff M.H. (1992), *The Multiregional Evolution of Humans*, „Scientific America”, 266 (4), s. 76–79, 82–83. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0492-76>. PMID: 1566033.
- Tietenberg T. (b.r.w.), *Environmental and Natural Resource Economics*, Third Edition, Harper Colins Publishers, New York.
- Tol R.S.J. (2005), *Adaptation and Mitigation: Trade-Offs in Substance and Methods*, „Environmental Science & Policy”, 8 (6), s. 572–578. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2005.06.011>
- Twidale S. (2024), *Global Carbon Markets Value Hit Record \$949 bln Last Year – LSEG*, Reuters, <https://www.reuters.com/markets/commodities/global-carbon-markets-value-hit-record-949-bln-last-year-lseg-2024-02-12/> (dostęp: 20.03.2024).
- Tyrrell T. (2013), *On Gaia: A Critical Investigation of the Relationship between Life and Earth*, Princeton University Press, Princeton.
- UNFCCC & Paris Agreement (2023), *Climate Damage Caused by Russia's War in Ukraine (First and Second Interim Assessments)*, <https://climatefocus.com/publications/climate-damage-caused-by-russias-war-in-ukraine/> (dostęp: 10.09.2024).
- UNFCCC (2012), *Report of the Conference of the Parties on its seventeenth session, held in Durban from 28 November to 11 December 2011*, FCCC.
- UNFCCC Report of the Conference of Parties on its Seventh Session held at Marrakesh from 20 October to 10 November 2001, <http://unfccc.int/resource/docs/cop7/13a02.pdf> (dostęp: 8.05.2024).
- UNFCCC (2010), *Report of the Conference of the Parties on its fifteenth session, held in Copenhagen from 7 to 19 December 2009*, Decision 2/CP.15.
- UNFCCC (2015), *Paris Agreement*. FCCC/CP/2015/10/Add.1, UNFCCC, Bonn, http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php (dostęp: 20.03.2024).
- UNFCCC (2016), *Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session, held in Paris from 30 November to 13 December 2015*. FCCC/CP/2015/10/Add.1, UNFCCC, Bonn, <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2015/cop21/eng/10a01.pdf> (dostęp: 20.03.2024).
- UNFCCC (2021), *First report on the determination of the needs of developing country Parties related to implementing the Convention and the Paris Agreement*,

- UNFCCC Standing Committee on Finance, Bonn, https://unfccc.int/sites/default/files/resource/54307_2%20-%20UNFCCC%20 (dostęp: 20.03.2024).
- United Nations Framework Convention on Climate Change, <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2009/cop15/eng/11a01.pdf> (dostęp: 20.03.2024).
- UN-OHRLLS (2009), *The Impact of Climate Change on the Development Prospects of the Least Developed Countries and Small Island Developing States*, 2009. Office of the High Representative for the Least Developed Countries, Landlocked Developing Countries and Small Island Developing States.
- USGS (2022), *Rock-to-Metal Ratio: A Foundational Metric for Understanding Mine Wastes*, <https://www.usgs.gov/publications/rock-metal-ratio-a-foundational-metric-understanding-mine-wastes> (dostęp: 10.10.2024).
- USGS (2024a), <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2024/mcs2024-nickel.pdf> (dostęp: 12.10.2024).
- USGS (2024b), *Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2024*, <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2024/mcs2024-cobalt.pdf> (dostęp: 20.10.2024).
- Vanvuuren D., Edmonds P.J., Kainuma M., Riahi K., Thomson A., Hibbard K., Hurtt G.C., Kram T., Krey V., Lamarque J.-F., Masui T., Mein-Shausen M., Nakicenovic N., Smith S.J., Rose S.K. (2011), *The Representative Concentration Pathways: An Overview*, „Climatic Change”, 109 (1–2), s. 5–31.
- Venditti B. (2024), *Ranked: The World's Largest Lithium Producers in 2023*, <https://www.visualcapitalist.com/ranked-the-worlds-largest-lithium-producers-in-2023/> (dostęp: 20.10.2024).
- Wahlquist C. (2020), *Rio Tinto Blasts 46,000-Year-Old Aboriginal Site to Expand Iron Ore Mine*, „The Guardian”, <https://www.theguardian.com/australia-news/2020/may/26/rio-tinto-blasts-46000-year-old-aboriginal-site-to-expand-iron-ore-mine> (dostęp: 10.09.2024).
- Wainwright J., Mann G. (2018), *Climate Leviathan. A Political Theory of Our Planetary Future*, Verso, London–New York.
- Wang S. i in. (2024), *Updated Mining Footprints and Raw Material Needs for Clean Energy*, <https://thebreakthrough.org/issues/energy/updated-mining-footprints-and-raw-material-needs-for-clean-energy> (dostęp: 15.11.2024).
- Wasiak A. (2024), *Partycypacja społeczna na rzecz miasta neutralnego klimatycznie*, [w:] K. Brzeziński, T. Jurczak, A. Rzeńca (red.), *Społeczny udział w tworzeniu miejskiej polityki klimatycznej. Przykład Łodzi*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 47–62. <https://doi.org/10.18778/8331-450-1.03>
- Watson C., Schalatek L., Evéquoz A. (2023), *The Global Climate Finance Architecture, Climate Fund Update*, Heinrich Boell Stiftung, Washington, DC, <https://climatefundsupdate.org/wp-content/uploads/2023/03/CFF2-2023-ENG-Global-Architecture.pdf> (dostęp: 20.03.2024).
- Watson R.T. i in. (2001), *Climate Change 2001 – Synthesis Report*, Cambridge University Press, Cambridge.

- WBMS (2024), <https://news.metal.com/newscontent/102627471> (dostęp: 15.10.2024).
- Weart S.R. (2008), *The Discovery of Global Warming: Revised and Expanded Edition* (New Histories of Science, Technology, and Medicine), Harvard University Press, Harvard.
- Weitzman M. (2009), *On Modeling and Interpreting the Economics of Catastrophic Climate Change*, „Review on Economics and Statistics”, 91 (1), s. 1–19.
- WMO, WHO (2015), *Heatwaves and Health Guidance on Warning-System Development*, World Meteorological Organization, World Health Organization, https://ghhin.org/wp-content/uploads/WMO_WHO_Heat_Health_Guidance_2015.pdf (dostęp: 9.06.2016).
- World Bank (2019), <https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.XPND.CD?end=2019&start=2019> (dostęp: 20.10.2024).
- World Bank (2024), <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PETR.RT.ZS> (dostęp: 11.10.2024).
- World Economic Forum (2022), *Which Countries Produce the Most Copper?*, <https://www.weforum.org/stories/2022/12/which-countries-produce-the-most-copper/> (dostęp: 20.10.2024).
- World Energy & Climate Statistics – Yearbook 2024, <https://yearbook.enerdata.net/coal-lignite/coal-production-data.htm> (dostęp: 10.08.2024).
- World Energy Outlook (2024), <https://iea.blob.core.windows.net/assets/02b65de2-1939-47ee-8e8a-4f62c38c44b0/WorldEnergyOutlook2024.pdf> (dostęp: 10.10.2024).
- World Population by Year, <https://www.worldometers.info/world-population/world-population-by-year/> (dostęp: 10.08.2024).
- Wybig J. (2008), *Współczesne zmiany klimatyczne – przesłanki wpływu czynników antropogenicznych*, Katedra Meteorologii i Klimatologii Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Yalda S. (2008), *James Rodger Fleming, The Callendar Effect: The Life and Work of Guy Stewart Callendar (1898–1964), the Scientist Who Established the Carbon Dioxide Theory of Climate Change*, American Meteorological Society, Boston.
- Yao S., Zhang S., Zhang X. (2019), *Renewable Energy, Carbon Emission and Economic Growth: A Revised Environmental Kuznets Curve Perspective*, „Journal of Cleaner Production”, 235, s. 1338–1352.
- Zalasiewicz J. (2008), *The Earth After Us: The Legacy That Humans Will Leave In The Rocks*, Oxford University Press, Oxford.
- Zalasiewicz J. (2010), *The Planet in a Pebble: A Journey through Earth History*, Oxford University Press, Oxford.
- Zalasiewicz J., Williams M., Haywood A., Ellis M. (2011), *The Anthropocene: A New Epoch of Geological Time?*, „Philosophical Transactions of the Royal Society”. <https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0339>
- Zibtsev S., Pasternak V., Vasylyshyn R., Myroniuk V., Sydorenko S., Soshenskyi O. (2024), *Assessment of Carbon Emissions due to Landscape Fires in Ukraine*

- during War in 2022, „Ukrainian Journal of Forest and Wood Science”, 15 (1), s. 126–139. <https://doi.org/10.31548/forest/1.2024.126>
- Żylicz T. (2004), *Ekonomia środowiska i zasobów naturalnych*, PWE, Warszawa, s. 38–42.
- Żylicz T. (2021), *Tożsamość Kai – źródła wzrostu emisji*, [w:] M. Budziszewska, A. Kardaś, Z. Bohdanowicz (red.), *Klimatyczne ABC*, Uniwersytet Warszawski, Warszawa, s. 80–84.

Strony internetowe

- <https://abcnews.go.com/US/environmental-agencies-managed-new-trump-administration/story?id=115902411> (dostęp: 15.11.2024).
- <https://businessinsider.com.pl/wiadomosci/dlaczego-iran-uderzyl-w-izrael-ten-konflikt-trwa-od-dekad/bzwp755> (dostęp: 20.10.2024).
- <https://ceobs.org/the-eu-military-sectors-carbon-footprint/> (dostęp: 20.10.2024).
- <https://chineseclimatepolicy.oxfordenergy.org/book-content/domestic-policies/adaptation/> (dostęp: 20.10.2024).
- <https://climate-diplomacy.org/magazine/environment/nature-action-peace-challenges-and-opportunities-address-environmental> (dostęp: 15.10.2024).
- <https://climatefocus.com/wp-content/uploads/2024/06/Climate-damage-caused-by-russian-war-in-Ukraine-in-24-months.pdf> (dostęp: 10.10.2024).
- <https://doughnut-economy-fxs7576.netlify.app/> (dostęp: 10.01.2025).
- <https://naukaoklimacie.pl/> (dostęp: 8.09.2024).
- <https://peacekeeping.un.org/en> (dostęp: 10.09.2024).
- https://pl.wikipedia.org/wiki/Krzywa_Keelinga#/media/Plik:Mauna_Loa_CO2_monthly_mean_concentration_PL.svg (dostęp: 18.08.2024).
- <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2024/mcs2024-cadmium.pdf> (dostęp: 20.10.2024).
- <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2024/mcs2024-lithium.pdf> (dostęp: 20.10.2024).
- <https://scholarship.law.wm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1794&context=wmelpr> (dostęp: 5.10.2024).
- <https://theshiftdataportal.org/climate/kaya?chart-type=line&chart-types=line&group-names=World&is-range=true&dimension=total&end=2015&start=1980> (dostęp: 23.09.2024).
- <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/status-of-ratification-of-the-convention> (dostęp: 14.10.2024).
- <https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/mining-of-uranium/world-uranium-mining-production> (dostęp: 12.10.2024).
- <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/literacy-rate-by-country> (dostęp: 10.11.2024).

- <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-11-15/russia-envoy-backs-paris-climate-deal-hopes-trump-will-too> (dostęp: 17.11.2024).
- <https://www.gov.pl/web/klimat/surowce-strategiczne-i-krytyczne-dla-polski-i-ue> (dostęp: 20.01.2025).
- https://www.iugs.org/_files/ugd/f1fc07_ebe2e2b94c35491c8efe570cd2c5a1bf.pdf (dostęp: 22.08.2024).
- <https://www.llnl.gov/purpose/missions> (dostęp: 20.10.2024).
- <https://www.lme.com/Metals/EV> (dostęp: 20.10.2024).
- <https://www.metoffice.gov.uk/weather/climate/met-office-hadley-centre/index> (dostęp: 20.10.2024).
- <https://www.munichre.com/en/risks/climate-change.html> (dostęp: 5.06.2024).
- <https://www.nbcnews.com/politics/2024-elections/exit-polls> (dostęp: 15.11.2024).
- http://www.news.cn/english/2021-10/27/c_1310272455.htm (dostęp: 6.08.2024).
- <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2018/nordhaus/facts/> (dostęp: 10.11.2024).
- https://www.perspectives.cc/public/fileadmin/user_upload/military-emissions_final.pdf (dostęp: 15.10.2024).
- <https://www.reuters.com/world/middle-east/cop28-rare-chance-uae-protests-palestinians-climate-action-2023-12-03/> (dostęp: 20.10.2024).
- <https://www.scientificamerican.com/article/inside-the-satellite-tech-revealing-gazas-destruction/> (dostęp: 21.10.2024).
- <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html> (dostęp: 23.10.2024).
- <https://www.whitehouse.gov/cleanenergy/> (dostęp: 20.10.2024).
- <https://www.worldometers.info/co2-emissions/co2-emissions-per-capita/> (dostęp: 20.10.2024).