

Zofia Łapniewska

Instytut Ekonomii, Finansów i Zarządzania, Uniwersytet Jagielloński, Polska,

 <https://orcid.org/0000-0003-0002-5323>,  z.lapniewska@uj.edu.pl

Gospodarka czy środowisko? Zrównoważenie z punktu widzenia ekonomii politycznej

Economy or Environment? Sustainability from a Political Economy Perspective

Streszczenie

Zjawisko efektu cieplarnianego znany od połowy XIX wieku. Sto lat później zagrożeniami dla środowiska naturalnego zainteresowali się m.in. ekonomiści, tacy jak Nicholas Georgescu-Roegen, Kenneth E. Boulding czy René Passet. Kolejne dekady pokazały, że presja systemów gospodarczych na środowisko staje się coraz większa, a pewnych procesów nie da się już odwrócić. Niniejszy artykuł ma charakter przeglądowy i wskazuje na najważniejsze wyzwania dla zrównoważenia środowiskowego, przedstawia teoretyczne ramy zrównoważenia w ekonomii oraz najnowsze badania w tym zakresie. Wyznaczając kierunki dalszych działań, zarówno w zakresie monitorowania stanu środowiska przy wykorzystaniu omówionych przeze mnie wskaźników zrównoważenia, jak i ograniczenia wpływu gospodarki na środowisko, opierając się na ramach ekonomii ekologicznej i politycznej, proponuję przejście do nowego reżimu społeczno-metabolicznego zrównoważonego dewzrostu, który pokrótce przedstawiam w ostatniej części artykułu.

Słowa kluczowe: klimat, ekonomia ekologiczna, zrównoważenie środowiskowe, dewzrost, granice planetarne.

JEL: B50, P41, Q54, Q57

Abstract

The phenomenon of the greenhouse effect has been known since the mid-19th century. One hundred years later, the environmental threats were addressed by economists such as, among others, Nicholas Georgescu-Roegen, Kenneth E. Boulding and René Passet. Subsequent decades have shown that the pressures of economic systems on the environment are increasing and that certain processes can no longer be reversed. This article is an overview and identifies the most important challenges for environmental sustainability, presents the theoretical framework of sustainability in economics as well as the latest research in the field. Charting the way forward, both in terms of monitoring the state of the environment using the sustainability indicators I have discussed, and in terms of reducing the impact of the economy on the environment, based on the ecological and political economy frameworks, I propose a move towards a new socio-metabolic regime of sustainable degrowth, which I briefly outline in the last section of the article.

Keywords: Climate, Environmental Sustainability, Ecological Economics, Degrowth, Planetary Boundaries.

JEL: B50, P41, Q54, Q57



1. Wprowadzenie

Choć wydawać by się mogło, że krytyczna refleksja dotycząca wpływu człowieka na zmiany klimatu pojawiła się w dyskursie publicznym stosunkowo niedawno, to pierwszych obserwacji, dotyczących wpływu nadmiernej koncentracji CO₂ w atmosferze na jej nagrzewanie przez promienie słoneczne, dokonała już amerykańska sufrażystka, Eunice Newton Foote w 1856 roku (Sorenson, 2011). Dlatego dziś nazywana jest ona „pionierką” lub „matką efektu cieplarnianego” (Yanes, 2022). Newton Foote zaprezentowała przed American Association for the Advancement of Science (Amerykańskim Towarzystwem Postępu Naukowego) wyniki swoich badań, które następnie zostały opublikowane w „The American Journal of Science and Arts” („Amerykańskim Czasopiśmie Nauki i Sztuki”) pt. *Okoliczności wpływające na ciepło promieni słonecznych*¹ (Newton Foote, 1856). Przeprowadziła ona eksperyment, wystawiając na słońce szklane cylindry wyposażone w termometry. Najpierw zaobserwowała, że cylinder wypełniony powietrzem nagrzał się bardziej niż próżniowy. Następnie, że wilgotne powietrze bardziej nagrzało się niż suche oraz że cylinder wypełniony gazem kwasu węglowego (czyli dwutlenkiem węgla) nagrzał się najbardziej spośród tych wypełnionych wodorem, tlenem i zwykłym powietrzem. Konkluduje ona swoje odkrycie słowami:

Atmosfera tego gazu nadałaby naszej ziemi wysoką temperaturę; i jeśli, jak można przypuszczać, w pewnym okresie naszej historii powietrze zmieszałoby się z nim w większym stopniu niż obecnie, to doprowadziłoby to do podwyższenia temperatury, w wyniku jego własnego działania, a także zwiększonego ciężaru. (Newton Foote, 1856, s. 383)

Tym samym Newton Foote wyprzedziła irlandzkiego fizyka, Johna Tyndalla – znanego nam dziś głównie z wyjaśnienia, dlaczego niebo jest niebieskie – o trzy lata. Tyndall prowadził badania w dziedzinie energii promienistej gazów (nazwanej później podczerwienią) w tym samym czasie w Europie, dochodząc do tych samych wniosków (Tyndall, 1859).

Można powiedzieć, że ostrzeżenie Newton Foote, pochodzące z okresu pierwszej rewolucji przemysłowej, zostało odczytane dopiero przez świadków trzeciej, a do serca bierzemy je teraz, ponad 150 lat później. W jakim stanie środowisko planety jest dziś? Jaką diagnozę stawiają najważniejsze instytucje badawcze?

Niniejszy artykuł² ma charakter przekrojowy i stawia sobie następujące cele: wskazać najważniejsze zagrożenia dla środowiska naturalnego planety, które niekoniecznie są powszechnie znane ekonomistkom i ekonomistom; przedstawić ramy równowagi³ środowiskowej, w jakich należy umieścić współczesny dyskurs

¹ Jeśli nie jest to zaznaczone inaczej, wszystkie tłumaczenia w tekście zostały wykonane przez autorkę artykułu.

² Tekst ten stanowi zmienioną i rozszerzoną wersję rozdziału *Environmental sustainability from the perspective of political economy: Challenges and hope* (Zrównoważenie środowiskowe z perspektywy ekonomii politycznej: wyzwania i nadzieja) (Łapniewska, 2024).

³ Angielskie słowo *sustainable* powinno tłumaczyć się na język polski jako „trwały”. Powszechnie przyjęło się jednak słowo „zrównoważony”, którego będę używała w niniejszym artykule. Po ukazaniu się

o rozwoju społecznym i gospodarczym; oraz nakreślić drogę dalszego postępowania – korzystając z dorobku ekonomii ekologicznej i politycznej. Unikalnym wkładem tego tekstu jest połączenie warstwy politycznej z perspektywy historycznej (źródeł współczesnych porozumień) z najnowszymi badaniami stanu środowiska (i narzędziami pomiaru) oraz teoriami dotyczącymi zrównoważonego przejścia do gospodarki dewzrostowej, tak aby kolejne pokolenia miały równe szanse na dobre życie.

2. Wyzwania dla środowiska naturalnego

Ostatnia kompleksowa publikacja The Intergovernmental Panel on Climate Change (Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu, IPCC) „Szósty raport oceniający: wpływ, adaptacje i podatność” – nie pozostawia złudzeń. A jest to najlepsze źródło danych dotyczących zmieniającego się klimatu, jakim dysponuje obecnie ludzkość. Raport powstał na podstawie analizy 18 tysięcy opracowań naukowych, a w jego przygotowanie zaangażowanych było 278 autorów z 65 krajów (IPCC, 2022). Podają oni, że nawet jeśli uda nam się zatrzymać wzrost temperatury na poziomie 1,5 stopnia Celsjusza w stosunku do okresu przedprzemysłowego, to i tak podniesie się poziom mórz, pokrywa lodowa w znacznej mierze się stopi i część ekosystemów zostanie bezpowrotnie utracona. Autorzy szacują, że w „budżecie węglowym” pozostało nam tylko 510 gigaton ekwiwalentu dwutlenku węgla, podczas gdy w dekadzie 2010–2019 emitowaliśmy do atmosfery średnio rocznie 56 gigaton⁴ (IPCC AR6 WG III, 2022, s. 4). Zauważają oni także, że za 34–45 procent światowych emisji odpowiada 10 procent najbogatszych gospodarstw domowych (IPCC AR6 WG III, 2022, s. 8). Aby powstrzymać obecny wzrost temperatury, zmierzający do jej podniesienia o 3 stopnie Celsjusza do 2100 roku, konieczne jest zmniejszenie emisji o 48 procent i emisji metanu o jedną trzecią (pochodzącego z rolnictwa, głównie z hodowli zwierząt na mięso) do 2030 roku, a w kolejnych latach niezbędna jest konsekwentna redukcja zużycia węgla o 95 procent, ropy o 60 procent i gazu o 45 procent do 2050 roku. Raport był przygotowywany przed agresją Rosji na Ukrainę, więc z jednej strony ogromne ilości dwutlenku węgla są emitowane w wyniku zniszczeń oraz produkcji broni, z drugiej zaś ograniczenia w handlu paliwami kopalnymi z Rosją mogą przyczynić się do szybszej transformacji energetycznej (przynajmniej krajów europejskich), co np. zakłada plan REPowerEU Unii Europejskiej (lecz jeszcze jest zbyt wcześnie na weryfikację tej hipotezy) (EC, 2024). Naukowcy przygotowujący raport opracowali ponad tysiąc scenariuszy, bazując na Porozumieniu Paryskim (UN, 2015), z których

polskiego tłumaczenia raportu Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju „Nasza wspólna przyszłość” z 1987 roku utrwaliła się powtarzana w nim fraza „zrównoważony rozwój”, która do dziś obecna jest w oficjalnych dokumentach Unii Europejskiej (EUR-Lex, 2024).

⁴ Autorzy raportu podają, że korzystają z danych zgłaszanych przez poszczególne kraje, zgodnie ze wspólnym formatem raportowania Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNFCCC): CO₂ ze spalania paliw kopalnych i procesów przemysłowych (CO₂-FFI); emisje netto CO₂ z użytkowania gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwa (CO₂-LULUCF); metan (CH₄); podtlenek azotu (N₂O); oraz gazy fluorowane (gazy F) obejmujące wodorofluorowęglowodory (HFC), perfluorowęglowodory (PFC), sześćfluorek siarki (SF₆), a także trójfluorek azotu (NF₃).

tylko nieco ponad sto przewiduje utrzymanie wzrostu temperatury poniżej 2 stopni Celsjusza (IPCC, 2022). Wszystkie one zakładają, że oprócz radykalnego ograniczenia emisji również zastosowane zostaną nowe technologie negatywnej emisji, odzyskujące CO₂ wyemitowane wcześniej. Na razie jednak ludzkość nie dysponuje takimi technologiami, choć wielu współczesnych geniuszy nad nimi pracuje (patrz wywiady Elizabeth Kolbert, 2022). Prace te na razie pozostawiają więcej pytań, niż udzielają odpowiedzi, a ostrożność jest wskazana, jeśli ma się na uwadze fakt, że wiele dotychczasowych projektów modernizacyjnych miało katastrofalne skutki, których nie dało się przewidzieć [jak np. wyschnięcie największego śródlądowego Jeziora Aralskiego (Micklin, 2010)]. Poniżej wskażę cztery obszary, stanowiące główne wyzwania środowiskowe i wymagające podjęcia działań już teraz. Pomimo wagi ich zagrożeń nie są one ani widoczne w debatach ekonomicznych, ani uwzględniane w analizach gospodarczych. Ich większa świadomość może posłużyć kształtowaniu polityki gospodarczej bardziej przyjaznej środowisku.

2.1. Punkty krytyczne dla klimatu

Biorąc pod uwagę różne scenariusze wydarzeń, warto pamiętać o istnieniu i wadze punktów krytycznych dla klimatu. Można je zidentyfikować w miejscach, w których nawet niewielka dodatkowa presja wywierana na klimat (np. w postaci emisji dwutlenku węgla) wywołuje nagłą, jakościową i nieodwracalną zmianę części całego systemu klimatycznego. Brytyjski geograf Timothy M. Lenton (2021) wskazał na trzy typy podsystemów klimatycznych, w których można wskazać na takie punkty krytyczne: kriosfera (powłoka lodowa), cyrkulacja atmosfery/oceanu i biosfera. Pierwszy z nich dotyczy stopnienia pokrywy lodowej Grenlandii i cofnięcia się pokrywy lodowej Antarktydy Zachodniej oraz linii basenu Wilkes na Antarktydzie Wschodniej. Topnienie lodowców jest o tyle groźne, że pokrywa lodowa ma wysoką zdolność odbijania światła (ok. 50–70 procent, a pokryta śniegiem aż 90 procent), podczas gdy oceany bardzo niską (ok. 6 procent) (Pistone i in., 2014), tym samym ich topnienie prowadzi do większego nagrzewania się planety. Naukowcy z Uniwersytetu Kalifornijskiego obliczyli, że całkowita zdolność Arktyki do odbijania światła w latach 1979–2011 spadła aż o 4 procent (z 52 do 48) (Pistone i in., 2014). Drugim podsystemem jest cyrkulacja atmosfery i punkty krytyczne, które – jak wskazuje Lenton (2021) – dotyczą załamania się oceanicznej atlantyckiej cyrkulacji południkowej (ang. *Atlantic meridional overturning circulation*, AMOC), zakłócenia monsunu zachodnioafrykańskiego i monsunu letniego w Azji Południowej/ Indiach. Zjawiska te bezpośrednio przekładają się na zagrożenia z jednej strony wzrostem fal upałów, a z drugiej poważnych powodzi w obszarach zakłóceń. Trzeci podsystem – biosfera – ma swoje punkty krytyczne w ustępującej wiecznej zmarzlinie (co powoduje uwalnianie się zgromadzonych w niej gazów cieplarnianych, w tym metanu), zamieraniu na dużą skalę lasów deszczowych Amazonii i lasów borealnych oraz degradacji raf koralowych. Jak wskazuje Lenton, nowe badania mogą doprowadzić nie tylko do skreślenia z listy niektórych punktów krytycznych, ale również do dopisania nowych. Przy obecnym stanie wiedzy na ich temat konieczne jest uwzględnienie wystąpienia ich ryzyka w rachunkach ekonomicznych, dotyczących

kosztów społecznych i gospodarczych zmian klimatycznych, które mogą skoczyć w przypadku ich przekroczenia nawet o rząd wielkości (Cai i in., 2016).

2.2. Bioróżnorodność

Drugim ważnym – pracującym równolegle do IPCC – zespołem jest Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (Międzyrządowa Platforma Naukowo-Polityczna ds. Różnorodności Biologicznej i Usług Ekosystemowych, IPBES). W 2019 roku opublikował on „Globalny raport oceniający różnorodność biologiczną i funkcje ekosystemów” (IPBES, 2019). Oba gremia – naukowcy IPCC i IPBES – spotkały się po raz pierwszy w 2020 roku i wydały wspólny raport, wskazujący na możliwe działania na rzecz zachowania bioróżnorodności i jednoczesnego ograniczenia emisji, przestrzegając równocześnie przed masowymi inwestycjami na rzecz redukcji emisji (np. w produkcję „czystej energii”), które mogą przyczynić się do załamania bioróżnorodności (Pörtner i in., 2021), do czego wróć w ostatniej części tego artykułu. IPBES w swojej publikacji, przygotowanej przez 150 ekspertów z 50 krajów, podkreśla, że ekosystemy morskie i lądowe są jak dotąd jedynymi pochłaniaczami antropogenicznych emisji dwutlenku węgla, ze zdolnością sekwestracji brutto wynoszącą około 5,6 gigaton węgla (co jest odpowiednikiem pochłaniania jedynie 20,55 gigaton emitowanego CO₂)⁵ i systemy te skurczyły się średnio o 47 procent w stosunku do ich najwcześniejszych szacowanych stanów (IPBES, 2019, s. 313). Utrata ekosystemów morskich, w tym raf koralowych oraz siedlisk przybrzeżnych, naraża ludzi i inne organizmy żyjące w tych strefach na utratę życia w wyniku powodzi i huraganów (życie ok. 100–300 milionów ludzi jest zagrożone). Nie tylko oceany doświadczają skumulowanych skutków zamian klimatu, lecz także lądy, których 75 procent powierzchni uległo znacznym przekształceniom, a degradacja gleby zmniejszyła produktywność 23 procent światowego obszaru lądowego. Dodatkowo szacuje się, że nawet 577 miliardów dolarów rocznej globalnej produkcji upraw jest zagrożonych w wyniku utraty zapylaczy. Utraconych zostało 85 procent obszarów podmokłych, a jedynie w latach 2010–2015 spłonęło lub zostało wykarczowanych 32 mln ha lasów pierwotnych (IPBES, 2019, s. 26–31). Biomasa dzikich ssaków spadła o 82 procent (od czasów prehistorycznych), a około milion gatunków jest zagrożonych wyginięciem (IPBES, 2019, s. 242). Światowy Fundusz na rzecz przyrody (ang. *World Wide Fund For Nature*, WWF) w swojej publikacji „Raport Żyjącej Planety 2020: odginanie krzywej utraty bioróżnorodności” (WWF, 2020) przedstawia obecny stan następująco: „Dane Programu Narodów Zjednoczonych ds. Środowiska (UNEP) pokazują, że w przeliczeniu na osobę, nasz globalny zasób kapitału naturalnego zmniejszył się o prawie 40 procent od początku

⁵ Zastosowałam przelicznik 12 jednostek węgla = 44 jednostkom dwutlenku węgla (The Open University, 2024). Warto również wspomnieć, że podawane wartości są szacunkowe, a naukowcy w swoim opracowaniu (IPBES, 2019) podają w załącznikach nr 3 i 4 listę „luk w wiedzy” w danych, wskaźnikach, wykazach i opracowanych scenariuszach, stąd pojawiające się rozbieżności w podawanych przez różne gremia wielkościach antropogenicznych emisji i pochłaniania przez ekosystemy gazów cieplarnianych.

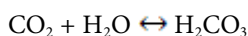
lat 90. XX wieku, podczas gdy kapitał produkcyjny podwoił się, a kapitał ludzki wzrósł o 13 procent” (WWF, 2020, s. 7). Bilans ten oddaje powagę obecnej sytuacji, a także wskazuje na krytyczną konieczność podjęcia natychmiastowych działań ochronnych. Takie działania próbowano już podjąć ponad dekadę temu, kiedy strony Konwencji o różnorodności biologicznej (196 stron, 168 podpisów) przyjęły „Strategiczny plan na rzecz różnorodności biologicznej na lata 2011–2020 oraz cele z Aichi: Życie w harmonii z naturą” (CBD, 2012). Wyznaczono 20 celów w ramach 5 celów strategicznych:

[...] zajęcie się podstawowymi przyczynami utraty różnorodności biologicznej poprzez włączenie różnorodności biologicznej do głównego nurtu działań rządu i społeczeństwa; zmniejszenie bezpośredniej presji na różnorodność biologiczną i promowanie zrównoważonego użytkowania; poprawę stanu różnorodności biologicznej poprzez ochronę ekosystemów, gatunków i różnorodności genetycznej; zwiększenie korzyści dla wszystkich z różnorodności biologicznej i usług ekosystemowych; poprawę wdrażania poprzez planowanie partycypacyjne, zarządzanie wiedzą i budowanie potencjału. (CBD, 2012)

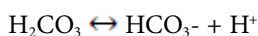
Jak wskazuje raport „Globalne perspektywy bioróżnorodności 5”, żaden z 20 celów nie został w pełni osiągnięty, a tylko 6 częściowo (SCBD, 2020, s. 10). Eksperti, w tym naukowcy, znają dobrze te dane, ale nie informują społeczeństwa, gdyż nie chcą brać odpowiedzialności za wywołanie paniki (Dupuy, 2003). Mimo to cytowane przeze mnie raporty odbiły się szerszym echem w mediach i w 2018 roku uformował się masowy globalny ruch Extinction Rebellion (XR, 2022). Dla wszystkich stało się jasne, że utrzymując nasz styl życia w obecnej postaci, sami sprawimy, że człowiek również stanie się gatunkiem zagrożonym (Joy, 2000).

2.3. Zakwaszenie oceanów

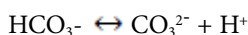
Kolejnym ważnym wyzwaniem dla równowagi środowiskowej, z którego długo nie zdawaliśmy sobie sprawy, jest zakwaszenie oceanów. Jest to jedna z najważniejszych zmian we właściwościach i składzie chemicznym planety od 30 milionów lat – 30 procent CO_2 z atmosfery pochłaniane jest przez oceany (NOAA, 2024). Zachodzi reakcja chemiczna, w której powstaje kwas węglowy (za Barker i Ridgwell, 2012):



Kwas ten szybko dysocjuje na jony wodorowęglanowe i protony H^+ :



Jony wodorowęglanowe rozpadają się na jony węglanowe i protony H^+ :



A w związku z tym, że w obu ostatnich reakcjach uwalniają się protony H^+ , obniżają one pH⁶ oceanów. W okresie ostatnich 200 lat pH powierzchniowych wód oceanicznych spadło o 0,1 jednostki pH (Orr i in., 2005). Wydaje się, że to niewiele, dopóki nie zdamy sobie sprawy, że skala pH jest skalą logarytmiczną, czyli zmiana ta odpowiada ok. 30-procentowemu wzrostowi zakwaszenia. Przewiduje się, że pH może spaść jeszcze bardziej (z obecnego 8,1 do 7,8), czego skutki można porównać do meteorytu uderzającego w Ziemię.

Zakwaszenie oceanów ma potrójny niekorzystny wpływ na faunę. Po pierwsze, organizmy żywe zużywają energię metaboliczną do utrzymania odpowiedniego pH wewnątrzkomórkowego, aby procesy biologiczne zachodziły efektywnie (Raven i in., 2005). Po drugie, w zależności od pH zmienia się rozprzestrzenianie określonych częstotliwości dźwięku, a bardziej kwaśna woda morska spowoduje wzrost hałasu w oceanie, gdyż dźwięki o niskiej częstotliwości będą rozprzestrzeniać się na większe odległości, utrudniając tym samym komunikację np. ssakom morskim (w tym wielorybom) (Gazioğlu i in., 2015). Po trzecie, w warunkach wyższego zakwaszenia oceanów mineralny węglan wapnia ($CaCO_3$), który jest budulcem wielu organizmów morskich takich jak algi czy koralowce, rozpuszcza się, więc np. pływające ślimaki morskie będą miały problem z budową muszli, podobnie jak mięczaki żyjące na dnie w regionach polarnych. Jeśli skorupiaki te nie będą w stanie znaleźć odpowiedniego siedliska, to cała sieć pokarmowa będzie zagrożona. Oczywiście ocean sam sobie poradzi, neutralizując kwasowość, ale naturalne procesy, takie jak rozpuszczanie osadów węglanowych leżących na dnie oceanu czy wietrzenie skał na lądzie, wymagają wielu setek tysięcy lat (Ridgwell i Schmidt, 2010).

2.4. Zanieczyszczenie plastikiem

Ostatnim wyzwaniem, które tu pokrótce przedstawię, zanim przejdę do ram zrównoważenia ekonomii politycznej, jest zanieczyszczenie plastikiem, tworzywem sztucznym, składającym się głównie z polimerów syntetycznych (Rabek, 2020). Produkujemy 400 milionów ton odpadów plastikowych rocznie, a jedynie niecałe 10 procent z istniejących 7 miliardów ton udało się poddać recyklingowi (UNEP, 2022). Szacuje się, że w oceanach znajduje się około 200 milionów ton plastiku (i co minutę wyrzucana jest do nich kolejna ciężarówka plastiku). Według WWF do 2050 roku w oceanach będzie więcej plastiku niż ryb (WWF, 2016). Nieulegające biodegradacji, jednorazowe produkty z tworzyw sztucznych i materiały opakowaniowe (50 procent całkowitej produkcji) są często mylone przez zwierzęta z żywnością, zatykają systemy odwadniające i zaśmiecają krajobrazy (Moore, 2022). Ogromne ilości plastiku pływające w oceanach to także mikroplastik (mikrogranulki i mikrowłókna – fragmenty dowolnego rodzaju plastiku o długości mniejszej niż 5 mm), którego obecność szacuje się na 24,4 biliony kawałków w górnych oceanach o łącznej masie od 82 000 do 578 000 ton – czyli równowartość ok. 30 miliardów

⁶ Skala pH to ilościowa skala zasadowości i kwasowości roztworów wodnych związków chemicznych, oparta na aktywności jonów wodorowych H^+ w roztworach wodnych (Barker i Ridgwell, 2012).

plastikowych butelek po wodzie o pojemności 500 ml (Kyushu University, 2021). Spożywamy go, wdychamy i pijemy codziennie. Według najnowszego opracowania Our World in Data (Nasz świat w danych) (Ritchie, 2022) najwięcej plastiku trafia do oceanu przez rzeki azjatyckie (około 80 procent), a z Europy i Ameryki Północnej pochodzi go niewiele (5 procent). Autor wskazuje, że nadal ogromna część odpadów plastikowych jest eksportowana (w 2021 roku było to 4,45 miliona ton), m.in. do krajów „gdzie systemy gospodarowania odpadami są słabo rozwinięte i do środowiska przedostaje się dużo tworzyw sztucznych”. W najgorszym scenariuszu 112 000 ton odpadów plastikowych pochodzących z krajów Globalnej Północy trafia przez niewłaściwe zarządzanie do oceanu, co stanowi 11 procent całego plastiku pojawiającego się co roku w oceanach (Meijer i in., 2021). Aby poradzić sobie z problemem zanieczyszczenia oceanów (i nie tylko) plastikiem, Hannah Ritchie wskazuje dwie kwestie:

[...] zwiększenie skali wykorzystania systemów gospodarowania odpadami w krajach bogatych; fakt, że eksportują one odpady za granicę, sugeruje, że nie zainwestowały wystarczająco dużo w praktyki krajowe; oraz poprawę infrastruktury i praktyk gospodarowania odpadami w krajach o niskich i średnich dochodach, ponieważ to właśnie tam powstaje większość zanieczyszczeń tworzywami sztucznymi. (Ritchie, 2022)

Podsumowując, przedstawione przeze mnie cztery wyzwania nie wyczerpują tematu antropogenicznego wpływu na środowisko, uważam jednak, że dobra diagnoza, oparta na sprawdzonych źródłach naukowych, jest konieczna do tego, abyśmy mogli umiejscowić w przyszłości wiarygodny obraz katastrofy, która nas czeka, aby jej **zapobiec**. Francuski filozof Jean-Pierre Dupuy, powołując się na obserwacje Davida Fleminga, wyjaśnia, że:

[N]awet jeśli wiadomo, że dojdzie do katastrofy, trudno w nią uwierzyć – i właśnie to stanowi główną przeszkodę. Na podstawie analizy licznych przykładów pewien angielski badacz odkrył coś, co nazwał „odwrotną zasadą oceny ryzyka”. Chodzi o to, że skłonność jakiejś społeczności do uznania istnienia ryzyka wydaje się zależna od tego, jak bardzo wierzy ona w istnienie rozwiązania problemu. **Zakwestionowanie tego, co przyzwyczailiśmy się uważać za postęp**, miałoby tak niesamowite konsekwencje, że nie wierzymy w to, że stoimy w obliczu katastrofy. (Dupuy, 2013, s. 126)

Jeśli jednak podane w tym artykule dane są przekonujące oraz uznamy, że scenariusze IPCC są wiarygodne i czeka nas globalny kryzys klimatyczny, to czy istnieje systemowe podejście do transformacji w kierunku nowego systemu, zrównoważonego środowiskowo? Co oznacza takie zrównoważenie?

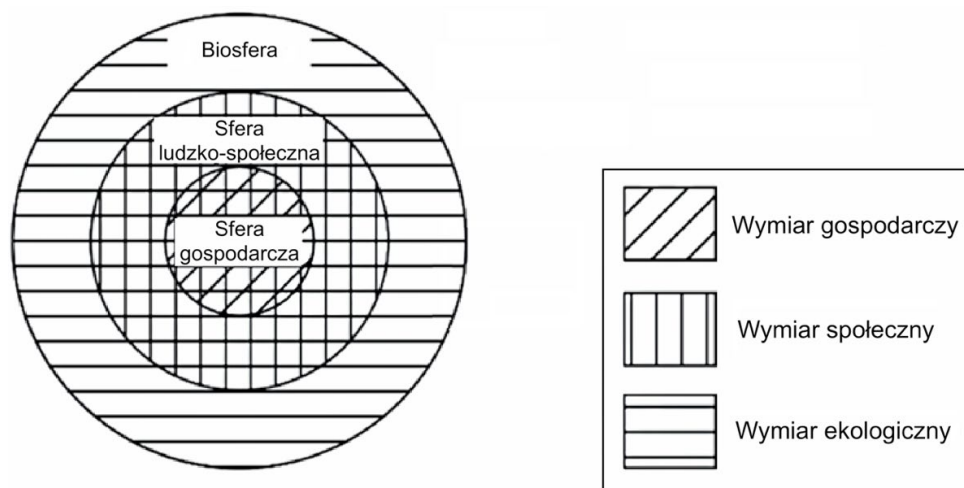
3. Zrównoważenie środowiskowe

Zrównoważenie środowiskowe stanowi fundament zrównoważenia ogółem, integralności wszystkich systemów, również tych społecznych i gospodarczych, stworzonych

przez człowieka. René Passet⁷ zobrazował to w swojej książce *L'Économique et Le Vivant (Gospodarka i życie)* z 1979 roku jako trzy zbiory, gdzie to właśnie od biosfery zależne jest życie i powodzenie pozostałych dwóch obszarów (rys. 1).

Rysunek 1.

Gospodarka osadzona w instytucjach społecznych i biosferze



Źródło: Martinez-Alier i Muradian 2015, s. 2; za Passet, 1979, s. 4.

Zrównoważenie środowiskowe oznacza, że ludzie prowadzą swoją działalność na planecie (produkcyjną i reprodukcyjną) w taki sposób, że nie wywiera ona presji na środowisko naturalne, prowadząc do utraty bioróżnorodności i nieodwracalnych zmian w ekosystemach. Przy czym wykorzystywane zasoby są regenerowane, dobrze utrzymane i powiększane tak, aby przyszłe pokolenia miały równe szanse na korzystanie z nich. Zrównoważenie łączy troskę o środowisko naturalne i jego stan z oczekiwaniami społecznymi i gospodarczymi ludzkości. O traktowaniu planety jako całości i człowieka jako jednego z gatunków, który ją zamieszkuje, pisał już w 1965 roku Kenneth Boulding w swoim słynnym eseju *Earth as a Space Ship (Ziemia jako statek kosmiczny)*:

Człowiek w końcu będzie musiał zmierzyć się z faktem, że jest systemem biologicznym żyjącym w systemie ekologicznym i że jego zdolność przetrwania będzie zależała od rozwijania przez niego relacji symbiotycznych o charakterze zamkniętego cyklu ze wszystkimi innymi elementami i populacjami świata systemów ekologicznych. (Boulding, 1965)

⁷ W niniejszym artykule, z uwagi na jego ograniczenia objętościowe, przywołuję zaledwie kilka nazwisk ekonomistek i ekonomistów, których istotny wkład w ekonomię ekologiczną warto podkreślić, więcej o historycznym rozwoju ekonomii i ekologii (od czasów Mikołaja Kopernika, przez Johna Locke’a, Adama Smitha, Karola Marksa, do czasów współczesnych m.in. Elinor Ostrom czy Hermana Daly’ego) piszą w swojej książce *An Introduction to Ecological Economics (Wprowadzenie do ekonomii ekologicznej)* Robert Costanza i in. (2015).

Choć tekst Bouldinga jednoznacznie wskazuje na granice materialne planety, opisując zamknięty system, to nie brał on pod uwagę stałego dopływu energii (słonecznej) do tego systemu, która jest gwarantem wzrostu, podtrzymania życia oraz przetwarzania (np. recyklingu) materiałów i dóbr, trafiających ostatecznie z powrotem do środowiska.

To właśnie Bouldinga wymienia Herman Daly – jeden z najważniejszych współczesnych ekonomistów ekologicznych, autor koncepcji gospodarki stanu stacjonarnego (Daly, 1991) i współautor miernika trwałego dobrobytu ekonomicznego (ang. *Index of Sustainable Economic Welfare*, ISEW) – w wywiadzie Deepaka Malghana, jako tego, który otworzył mu umysł (Malghan, 2018, s. 2). Daly krytykuje założenia ekonomii neoklasycznej, a w szczególności utylitaryzm i uzależnienie od wzrostu oraz postuluje zastąpienie w modelach ekonomicznych *homo oeconomicus* (człowieka racjonalnego, dążącego do maksymalizacji zysków/użyteczności) osobą-w-społeczności. Jednocześnie podkreśla problem nadmiernego wzrostu populacji planety, wysokiego zużycia zasobów na osobę oraz niesprawiedliwego podziału dóbr. „Wystarczalność dla wszystkich powinna mieć pierwszeństwo przed luksusem dla niektórych i niedostatkiem dla innych. Nikt nie ma prawa do luksusów, podczas gdy inni nie mają rzeczy niezbędnych” – mówi Daly w wywiadzie (Malghan, 2018, s. 7). Jego koncepcja gospodarki stanu stacjonarnego opiera się na utrzymaniu stałych zapasów bogactwa oraz wielkości populacji na poziomach wystarczających na długie i dobre życie, dzięki niskiej przepustowości utrzymującej zapasy, mieszczącej się w regeneracyjnych i absorpcyjnych zdolnościach ekosystemów (Daly i Farley, 2011, s. 56). Taki zrównoważony system mógłby trwać przez długi czas, a ścieżka postępu w stanie stacjonarnym nie polegałaby na wzroście gospodarki, ale na jej jakościowej zmianie na lepsze. Dziś, aby nie przekraczać możliwości ekosystemów i osiągnąć równowagę biofizyczną, gospodarki musiałyby się jednak skurczyć. Sam Daly wskazuje: „[n]ajpierw naucz się żyć w stanie stacjonarnym, przełam uzależnienie od wzrostu. Następnie poszukaj optymalnej skali, która może być poniżej, a nie powyżej obecnej skali” (Malghan, 2018, s. 7). Zaleca również natychmiastowe podjęcie działań politycznych w celu ustanowienia gospodarki stanu stacjonarnego poprzez nałożenie stałych ograniczeń rządowych na wykorzystanie wszystkich zasobów (dzięki m.in. znanym już na świecie aukcjom kwot wyczerpywania dla systemów aukcji limitowych i handlu) oraz sprawiedliwą dystrybucję (m.in. poprzez przyjęcie limitów nierówności dochodów) (Daly i Farley 2011, s. 417–419).

W czasie, gdy Daly rozwijał założenia gospodarki stanu stacjonarnego, powstały również pierwsze definicje zrównoważenia środowiskowego. Na początku lat 90. XX wieku zwracano przede wszystkim uwagę na ochronę surowców naturalnych i „gwarancje, że odpady produkowane przez ludzi i odprowadzane do środowiska nie przekraczają norm, które mogłyby stanowić zagrożenie dla ludzi” (Goodland, 1995), czyli kontynuowany był temat „granic wzrostu” (Meadows i in., 1972) w antropocenie⁸ (Steffen i in., 2011). Definicja ta została jednak rozszerzona – niejako

⁸ Antropocen to epoka geologiczna, charakteryzująca się znaczną presją człowieka na ekosystemy i geologię Ziemi, w tym antropogeniczną emisją CO₂, przyczyniającą się do zmiany klimatu. Choć wciąż toczą się dyskusje na temat początków antropocenu, badania – rdzeni lodowych i osadów pod kątem geochemicznych, klimatycznych i biologicznych sygnatur działalności człowieka na Ziemi –

w odpowiedzi na raport Komisji Brundtland (WCED, 1987) – o aspekty biogeofizyczne w publikacji Banku Światowego (Holdren i in., 1995), gdzie pojęcie „zrównoważenie biofizyczne” określone zostało jako wzmacniające integralność systemów wspierających życie na Ziemi. Autorzy wskazali dodatkowo, że istotna jest zarówno różnorodność biologiczna, jak i integralność biogeochemiczna biosfery (właściwe wykorzystanie i ochrona zasobów naturalnych – zasobów ziemi, wody i powietrza).

Temat zrównoważenia trafił do powszechnej debaty na początku XXI wieku i podejmowany był przez wiele organizacji [np. Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD, 2001)], jednak lektura tych opracowań pozwala stwierdzić, że centralną rolę zajmuje w nich gospodarka, w tym dalszy wzrost [oraz tzw. „słabe zrównoważenie”, oparte na gospodarce rynkowej, zakładające, że całkowity zasób kapitału jest łącznym zasobem kapitału stworzonego przez człowieka i kapitału naturalnego, a zatem nie ma zasobów naturalnych, których nie można zastąpić innymi formami kapitału (Stern, 1997; Barua i Khataniar, 2015)], nie zaś środowisko czy jedność z nim, jak we wskazanym cytacie z eseju Bouldinga powyżej.

Tu w sukurs przyszła ekonomia ekologiczna (patrz Costanza i in., 2015; Spash, 2017), szkoła „silnego zrównoważenia”, której reprezentanci wskazywali, że niemożliwa jest doskonała substytucyjność między kapitałami, a zwłaszcza jest ona ograniczona między kapitałem naturalnym a kapitałem stworzonym przez człowieka (Daly, 1990; Gowdy, 2000; Barua i Khataniar, 2015). Ekonomiści ci podkreślali, że należy brać pod uwagę współzależność ekosystemów naturalnych i gospodarki oraz uwzględniać wymiar czasu i przestrzeni (Xepapadeas, 2008, s. 3258–3271). Jest to szczególnie istotne, jeśli myślimy o **sprawiedliwości międzypokoleniowej**, o zdolnościach regeneracyjnych środowiska, w tym o nieodwracalnych zmianach np. wcześniej wspomnianej utracie prawie miliona zagrożonych gatunków (IPBES, 2019, s. 16), których nie poznają kolejne pokolenia; oraz o **sprawiedliwości przestrzennej**, gdy jedne tereny bądź akwenty bogate w gatunki powinny być szczególnie chronione (i rozszerzane), a inne, wrażliwe na zmiany klimatu, gdzie życie oraz zdrowie ludzi i innych gatunków je zamieszkujących są zagrożone (np. przez huragany i powodzie w krajach Globalnego Południa⁹), powinny być wzmocnione i na te szoki pogodowe przygotowane. Sprawiedliwość w tym sensie oznacza, że kraje, które w największym stopniu przyczyniły się do zmian klimatu, powinny być odpowiedzialne za skutki swoich działań i w pierwszej kolejności zminimalizować (najlepiej do zera) swój wpływ na środowisko naturalne oraz pomóc pozostałym krajom zmierzyć się z tymi skutkami, a także pomóc im dokonać transformacji ich gospodarek do gospodarek nisko- lub zeroemisyjnych. Liczne badania (np. Dittrich i in., 2012; Schandl i in., 2016;

pokazują, że można go określić na połowę XX wieku, gdyż różni się on od holocenu (Lewis i Maslin, 2015; Waters i in., 2016; Bińczyk, 2018).

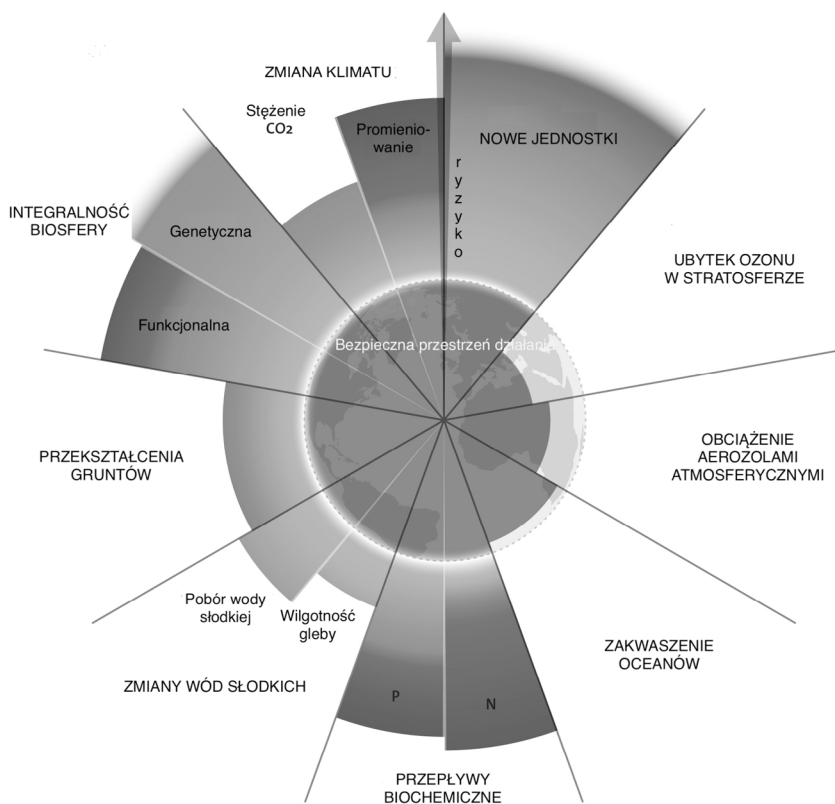
⁹ Globalne Południe to fraza, którą określa się kraje Ameryki Łacińskiej, Azji, Afryki i Oceanii, wcześniej również nazwane Trzecim Światem (dumnie pisany wielkimi literami po okresie kolonizacji) lub Peryferiami, które przeważnie mają niskie dochody oraz są politycznie i kulturowo marginalizowane. Używanie sformułowania Globalne Południe ma na celu odejście od perspektywy różnic gospodarczych oraz kulturowych i położenie nacisku na geopolityczne relacje władzy pomiędzy uprzemysłowionymi potęgami Globalnej Północy a krajami rozwijającymi się, których interesy zazwyczaj ze sobą kolidują (Dados i Connell, 2012).

Parrique i in., 2019) wskazują na to, że nie da się oddzielić wzrostu gospodarczego od emisji gazów cieplarnianych (zjawisko nazywane „decouplingiem”), w związku z czym kraje wysokorozwinięte powinny przejść do fazy dewzrostu¹⁰, aby krajom mniej rozwiniętym zostawić przestrzeń do rozwoju, nie wyczerpując przy tym zasobów planety i nie doprowadzając do nieodwracalnego zniszczenia środowiska.

W ramach pojęcia zrównoważenia środowiskowego naukowcy ze Stockholm Resilience Centre (Sztokholmskie Centrum Odporności, SRC) wskazują na dziewięć głównych granic planety (rys. 2) (SRC, 2024).

Rysunek 2.

Ramy granic planetarnych



Źródło: J. Azote dla Stockholm Resilience Centre, na podstawie analiz opublikowanych przez Richardson i in. (2023).

¹⁰ Dewzrost definiuję za Giorgosem Kallisem i in. (2020, s. 39–40) jako pożądaną kierunek odejścia od wzrostu gospodarczego jako celu społecznego, poprzez wykorzystywanie coraz mniejszej ilości zasobów naturalnych, innej, oraz obniżającej się produkcji i konsumpcji, sprawiedliwej dystrybucji, tak aby kolejne pokolenia także mogły korzystać z zasobów planety i miały równe szanse na dobre życie. Nacisk jest tu kładziony na wyrażenie „inny” – w społeczeństwie dewzrostu ludzie będą aktywni w inny sposób, będą wykorzystywać energię w innej formie i inaczej, inne budować relacje (w tym ze światem poza-ludzkim), przyjmować inne role płci i inaczej alokować swój czas między pracą płatną i nieodpłatną.

Obszary „ekologicznego sufitu” zdefiniowało w 2009 roku 28 naukowców, zaproszonych przez dyrektora SRC, Johana Rockströma do ilościowego określenia granic biofizycznych (na rysunku „bezpieczna przestrzeń działania” zaznaczona linią przerywaną, jako granice planety), w ramach których ludzkość nadal będzie mogła się rozwijać, a kolejne pokolenia prosperować (Rockström i in., 2009). Gdy granice zostaną przekroczone, zwiększa się ryzyko (dotyczy wszystkich granic) powstawania nagłych i nieodwracalnych zmian środowiskowych (wpływających na ludzi i ekosystemy) na dużą skalę. Istotne w przypadku zaprezentowanego modelu jest uznanie, że wskazane systemy są ze sobą ściśle powiązane i na siebie oddziałują, tworząc złożony i delikatny biofizyczny system planety, więc nie wystarczy skupić się na jednym systemie, np. zmianach klimatycznych, aby osiągnąć zrównoważenie. Te dziewięć systemów to: zmiana klimatu (mierzona na podstawie stężenia dwutlenku węgla w atmosferze i zmiany sił promieniowania); integralność biosfery (mierzona wskaźnikiem przejścia przez ludzi fotosyntetycznego przepływu energii i materiałów do biosfery); przepływy biogeochemiczne (mierzone ubytkiem azotu (N_2) z atmosfery i fosforu wpływającego do oceanów); zmiany sposobu użytkowania gruntów (grunty przekształcone w pola uprawne); nowe jednostki – syntetyczne chemikalia i substancje wprowadzone do systemu ziemskiego przez człowieka (np. mikrodrobiny plastiku, substancje zaburzające gospodarkę hormonalną i zanieczyszczenia organiczne, odpady nuklearne i broń jądrowa, organizmy zmodyfikowane genetycznie); zmiany w zbiornikach słodkiej wody (podział na wodę z opadów, dostępną dla roślin i konsumowaną przez ludzi); zakwaszenie oceanów; spadek ozonu w stratosferze i obciążenie atmosfery aerozolami (szczegółowy opis systemów znajduje się w artykule Katherine Richardson i in., 2023). Sześć wymienionych powyżej granic zostało już przekroczonych (Persson i in., 2022; Wang-Erlandsson i in., 2022; Steffen i in., 2015). Jak wskazuje ostatni raport IPCC – jest to ostatnie ostrzeżenie i wkroczyliśmy już na ścieżkę bez powrotu (IPCC, 2022). Uzupełnienie powyższej ilustracji granic (rys. 2) stanowi koncepcja „obwarzanka”, przedstawiona przez Kate Raworth (2021). Z jednej strony autorka uwzględnia granice systemów biofizycznych wyznaczone przez SRC, a z drugiej dodaje niezbędne minima (granice) społeczno-gospodarcze, określające warunki, które muszą być spełnione, aby ludzie mogli prowadzić satysfakcjonujące życie w harmonii z innymi gatunkami. Do podstaw społeczno-gospodarczych Raworth zalicza: zdrowie, pożywienie, wodę, energię, sieci, mieszkanie, równość płci, równość społeczną, głos polityczny, pokój i sprawiedliwość, dochód i pracę oraz edukację (Raworth, 2021, s. 49). Choć mój artykuł poświęcony jest przede wszystkim zrównoważeniu środowiskowemu, pragnę w nim podkreślić przenikanie się wszystkich trzech obszarów (rys. 1) i ich ścisłą współzależność, o której musimy pamiętać projektując zmiany gospodarcze czy społeczne, kierując się przy tym zasadą ostrożności (Artykuł 191 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej).

Biorąc pod uwagę wyzwania, które stoją przed współczesnymi społeczeństwami, zagrażające życiu i zdrowiu milionów ludzi (także przyszłych pokoleń) oraz ograniczenia biogeofizyczne, związane ze zrównoważeniem środowiskowym, jakie kroki w ramach gospodarowania zasobami należy podejmować? Czy ekonomia polityczna może wskazać nam drogę?

4. Propozycje działań i nadzieja

Wybrani autorzy współczesnej ekonomii politycznej wskazują kierunek niezbędnych przemian gospodarczych, podkreślając konieczność odejścia od paradygmatu wzrostu gospodarczego (Hausknost, 2017) i potrzebę operacjonalizacji „zrównoważonego dewzrostu¹¹” jako przejścia do nowego reżimu społeczno-metabolicznego (Haberl i in., 2011, s. 11). Termin „metabolizm społeczny” (Ayres i Simonis, 1994; Haberl i in., 2011) oznacza pełen przepływ materiałów oraz energii niezbędnej do podtrzymania wszelkich ludzkich aktywności na planecie. Obecne społeczeństwo przemysłowe zużywa od czterech do sześciu razy więcej energii per capita niż członkowie społeczeństwa rolniczego i pięć razy więcej materiałów (Haberl i in., 2011, s. 2), a jest nas na świecie osiem razy więcej niż u progu rewolucji przemysłowej. Stąd propozycja sprawiedliwego przejścia do dobrobytu wykraczającego poza wzrost i budowy gospodarki dewzrostowej, którą należałoby zoperacjonalizować jako zrównoważoną środowiskowo, gwarantującą wysoką jakość życia i włączenie społeczne (Koch, 2017, s. 441). W warunkach zrównoważonej gospodarki wymiana pomiędzy społeczeństwem a systemami naturalnymi wyglądałaby tak, że korzystaloby ono jedynie z przepływów i w takiej formie gospodarka ta mogłaby trwać w nieskończoność, jeśli zasoby pozostałyby niezmienione (poza zmianami naturalnymi) (Georgescu-Roegen, 1971, s. 9; Dafermos i in., 2017). Przy stabilnej populacji i zasobach bogactwa fizycznego oraz utrzymaniu najniższych możliwych wskaźników wykorzystania energii i materii w produkcji, dystrybucji i konsumpcji, może w długim okresie zostać osiągnięta gospodarka stanu stacjonarnego Daly’ego, przybliżona w poprzedniej sekcji, której celem nie będzie wzrost, ale zapewnienie dobrobytu społecznego, indywidualnego i ekologicznego (Koch, 2017, s. 441). Dojście do tego stanu wymaga radykalnych zmian zarówno w systemach zaopatrzenia, systemach produkcji (zmian w łańcuchach dostaw), jak i sposobach pozyskiwania zasobów. Potrzebne byłyby nowe światowe i lokalne instytucje koordynacji, również (re)dystrybucji bogactwa i dochodów, które brałyby pod uwagę zdolności produkcyjne i warunki panujące w różnych regionach na świecie oraz uwzględniały potrzeby społeczne. Max Koch proponuje utworzenie instytucji na wzór tych, które powstały po II wojnie światowej w Bretton Woods, „wystarczająco silnych, aby ograniczyć i sterować waloryzacją kapitału zgodnie z prawami ekologicznymi” (Koch, 2017, s. 440). Instytucje te określałyby limity emisji gazów cieplarnianych dla firm,

¹¹ W języku polskim często używa się terminów „dewzrost” (patrz przypis 10) i „post-wzrost” jako synonimów, jednak istnieją między nimi subtelne różnice. Jak wskazuje Federico Savini, „post-wzrost to podejście, obwarzanek to narzędzie [chodzi tu o narzędzie przedstawione przez Kate Raworth w *Ekonomii obwarzanka* (2021)], dewzrost to program działania, a gospodarka obiegu zamkniętego to model (biznesowy)” (Savini, 2023, s. 115). W naukach ekonomicznych ekonomia post-wzrostowa koncentruje się na systemach gospodarczych, podsystemach, a także stylach życia ludności, w celu zmniejszenia wielkości podaży i popytu, a także wyprowadzaniu i uzasadnianiu warunków dla gospodarki bez wzrostu (Paech, 2018, s. 478). Dewzrost idzie krok dalej i oferuje program działań, które umożliwiłyby osiągnięcie nadrzędnego celu, jakim jest ograniczenie ludzkiej działalności do środowiskowych granic planetarnych (przedstawionych na rys. 2 w niniejszym artykule) (Savini, 2023, s. 117).

krajów i indywidualnych osób, standardy energetyczne budynków, wydajność i zużycie paliw przez pojazdy, użytkowanie gruntów, rozwój miast itd. Inni ekonomiści piszą również o podatkach od intensywności zużycia materiałów (np. drewna, metali, plastiku, wody) oraz o prawnych regulacjach limitowania pozyskiwania i zużywania materiałów podczas przechodzenia do gospodarki niskoemisyjnej (Lohmann, 2010; Spash, 2011; ECA, 2022).

Choć w niniejszym artykule najważniejsze jest zrównoważenie środowiskowe, w tym podkreślenie niedoboru ekologicznego i ograniczenia zasobów przeznaczanych na konkurujące ze sobą cele, to niektórzy ekonomiści pracujący w ramach ekonomii politycznej wskazują również na konkurujących ze sobą ludzi i relacje władzy w społeczeństwach, które – jako instytucje mniej czy bardziej formalne – decydują o tym, kto będzie te zasoby otrzymywał, a kto będzie ich pozbawiony (grupy lub klasy społeczne) (Boyce, 2002, s. 7). Ekonomista James K. Boyce pisze o pięciu wymiarach relacji władzy, wskazując również, że nierówności mają kluczowy wpływ na to, czy środowisko uznane jest za cenne i jest chronione, czy ulega degradacji (Boyce, 2002, s. 8–9). Zawłaszczanie zasobów naturalnych zależy przede wszystkim od siły nabywczej – pierwszego wymiaru władzy – w tym również wartościowania towarów i usług środowiskowych, takich jak np. czyste powietrze; drugim obszarem władzy jest podejmowanie decyzji – np. o tym, co i gdzie trafia do ekologicznych pochłaniaczy, a kto i w jakich okolicznościach może być powstrzymany od odprowadzania odpadów, lub do kogo trafiają i na jakich zasadach rzadkie zasoby; trzecim wymiarem władzy jest plan działania – czyli ustalanie, co jest ważne i wymaga natychmiastowych działań czy interwencji, a co nie jest uznane za priorytet i przesuwane na dół listy; czwartym są wartości, bardzo subtelny wymiar władzy, gdyż różne autorytety kształtują świadomość społeczną, perswadując, co jest możliwe i dopuszczalne, a co zakazane; ostatni wymiar to waga wydarzeń, związana ze zmianami okoliczności, w których podejmowane są decyzje – wydawać by się mogło, że nowe dane potwierdzające zbliżającą się katastrofę są właśnie takim wydarzeniem, ale pomimo formułowania coraz to nowszych strategii nie są one realizowane, co oddala nas od celów takich jak Porozumienie Paryskie (UN, 2015) czy Cele Zrównoważonego Rozwoju (UN A/RES/70/1). Przejście do zrównoważonej gospodarki, która byłaby zrównoważona społecznie i środowiskowo wymaga głębszej politycznej refleksji nad możliwymi działaniami opartymi na wszystkich zidentyfikowanych przez Boyce’a relacjach władzy, nad nierównościami, jakie istnieją i mogą się wyłonić zarówno w dążeniu do gospodarki dewzrostowej, jak i osiągnięcia w długim okresie gospodarki stanu stacjonarnego.

Przekuwając teorię w praktykę – czy tę drogę do zrównoważenia środowiskowego można jakoś zmierzyć? Czy oprócz omówionych w części drugiej raportów globalnych istnieją wskaźniki diagnozujące przynajmniej na poziomie krajowym, jak radzą sobie państwa w dążeniach do większego ekologicznego zrównoważenia? Jednym z głównych współczesnych syntetycznych wskaźników (wcześniejsze wskaźniki zostały omówione m.in. przez Siche i in., 2008 czy Moldana i in., 2012) jest wskaźnik efektywności środowiskowej (ang. *Environmental Performance Index*, EPI) opracowany przez naukowców z Yale Center for Environmental Law & Policy (Centrum Prawa i Polityki Środowiskowej Yale) i Center for International Earth Science Information Network (Centrum Międzynarodowej Sieci Informacji

o Naukach o Ziemi) na Uniwersytecie Columbia we współpracy ze Światowym Forum Ekonomicznym i Wspólnym Centrum Badawczym Komisji Europejskiej (Wolf i in., 2022). EPI stosuje podejście oparte na bliskości celu, w którym wybrany zestaw celów politycznych opiera się, w miarę możliwości, na traktatach i umowach międzynarodowych. Jeśli brakuje porozumień, to cele określone są na podstawie „norm środowiskowych i zdrowia publicznego opracowanych przez organizacje międzynarodowe i rządy krajowe; literatury naukowej i opinii ekspertów” (Emerson i in., 2010, s. 13). Wskaźnik ten jest następcą opracowanego wcześniej przez autorów wskaźnika zrównoważenia środowiskowego (ang. *Environmental Sustainability Index*, ESI) (krytykowanego m.in. przez Raghbendra Jha i K.V. Bhanu Murthy’ego (2003) za „problemy koncepcyjne w wizualizacji degradacji środowiska i zrównoważenia” i „dobór zmiennych i metodologii statystycznej”; oraz przez Philippa Babcicky’ego (2013) za m.in. „potencjalne nastawienie na kraje rozwinięte gospodarczo”), który wskazywał jedynie na pozycję danych krajów względem innych krajów, nie określając, czy kraj osiąga wyznaczony poziom zrównoważenia. EPI, z istotnymi celami referencyjnymi jako poziomem odniesienia, jest z kolei ważnym wskaźnikiem politycznym – konkretnym, ilościowym i jasno zinterpretowanym – mogącym stymulować debatę na temat środków, które powinny zostać podjęte np. przez rządy w celu osiągnięcia pożądanego stanu zrównoważenia środowiskowego przez dany kraj. Ostatnia edycja klasyfikuje 180 krajów i wykorzystuje 40 wskaźników wynikowych, które należą do trzech głównych grup: łagodzenia zmian klimatu, zdrowia środowiskowego (gospodarki odpadami, obciążenia metalami ciężkimi, warunków sanitarnych i wody pitnej, jakości powietrza) oraz żywotności ekosystemów (zasobów wodnych, rolnictwa, kwaśnych deszczy, rybołówstwa, usług ekosystemowych, różnorodności biologicznej i siedlisk) (Wolf i in., 2022, s. 11). Dla każdego spośród analizowanych krajów określone jest miejsce w ogólnym rankingu, na podstawie wyników częściowych dla wszystkich 40 wskaźników wynikowych. Trzeba jednak pamiętać, że niektóre z tych wskaźników częściowych odnoszą się do stanu idealnego i wskazują, jak daleko ludność danego kraju się od niego znajduje (jak w przypadku narażenia na zanieczyszczenie powietrza w gospodarstwach domowych, spowodowane stosowaniem przez nie paliw stałych), a dla innych wynik określa odległość od celu, który jest pewnym kompromisem negocjacyjnym, takim jak ochrona co najmniej 10 procent całkowitej powierzchni wyłącznej morskiej strefy ekonomicznej, co odpowiada 11. celowi z Aichi (wspomnianej Konwencji o różnorodności biologicznej), który to wynik nie wskazuje bezpośrednio na to, czy kraj osiągnął zrównoważenie (za Moldan i in., 2012, s. 10). Interesujące w ostatnim zestawieniu z 2022 roku jest porównanie najnowszych danych z danymi sprzed dekady, tym samym wskazanie w każdym obszarze, czy nastąpił progres dla danego kraju/regionu/świata (a wystąpił on dla większości wskaźników w skali globalnej, w tym najbardziej spektakularny w ograniczeniu emisji sadzy i powiększeniu morskich obszarów chronionych), czy przeciwnie – nastąpił regres (na przykład wzrosły emisje CO₂ spowodowane zmianami powierzchni gruntów i utratą terenów podmokłych) (Wolf i in., 2022, s. 12).

Drugim ważnym wskaźnikiem, który stawia diagnozę, jak bardzo nasza konsumpcja nadużywa zdolności planety do dostarczania zasobów i absorbowania odpadów, jest ślad ekologiczny (ang. *Ecological Footprint*), opracowany przez WWF (2016).

Metodyka zakłada z jednej strony pomiar sześciu kategorii popytu: śladu gruntów uprawnych (popytu na grunty do produkcji żywności i włókien, oleju, gumy, paszy dla zwierząt gospodarskich), śladu pastwisk (do hodowli zwierząt na mięso, nabiał i inne produkty), śladu łowisk (popytu na ekosystemy wód morskich i śródlądowych w celu wspierania połowów owoców morza i akwakultury), śladu produktów leśnych (popytu na drewno, drewno opałowe i masę celulozową), śladu gruntów zabudowanych (obszaru pod infrastrukturę taką jak mieszkania, przemysł lub transport) oraz śladu węglowego (popytu na lasy jako ekosystemy pochłaniające węgiel); a z drugiej strony równania stawia pojemność biologiczną jako „miarę istniejącego biologicznie produktywnego obszaru zdolnego do regeneracji zasobów naturalnych w postaci żywności, włókien i drewna oraz do pochłaniania dwutlenku węgla” (WWF, 2016, s. 76–77). Obie miary używają jednostki nazwanej „globalnym hektarem” (gha), który reprezentuje „biologicznie produktywny hektar o średniej światowej produktywności”. Najnowsze globalne kalkulacje wskazują, że w 2020 roku całkowita pojemność biologiczna Ziemi wynosiła 1,6 gha na osobę, podczas gdy ślad ekologiczny ludzkości wynosił 2,5 gha na osobę, czyli do pokrycia naszego zapotrzebowania na konsumpcję potrzebujemy dodatkowo 75 procent takiej planety jak Ziemia, aby zbilansować popyt z pojemnością biologiczną (WWF, 2022, s. 67). Jak przyznają sami autorzy, pomiar ten nie jest wyczerpujący, gdyż nie mierzy wszystkich presji człowieka na środowisko i ich konsekwencji, takich jak zanieczyszczenie lub utrata siedlisk, a raczej wskazuje na niezbędną minimum zrównoważenia, jakim jest zbilansowanie konsumpcji z możliwościami produkcji i pochłaniania odpadów przez Ziemię (Galli i in., 2012). Zrozumienie czynników gospodarczych i społecznych wpływających na nierównowagę środowiskową, na którą wskazuje raport WWF, może przyczynić się do zmiany polityk i podjęcia starań na rzecz ochrony środowiska i zmniejszania „deficytu ekologicznego” w nadchodzących latach (WEF, 2016, s. 124).

Wskaźników jest bardzo wiele, powyższe dwa mają stanowić jedynie ilustrację, dodatek do wcześniej zaprezentowanych raportów i teorii, gdyż dzięki nim możemy sprawdzić jak konkretne kraje radzą sobie w dążeniu do zrównoważenia i jako obywatele tych krajów możemy wywierać naciski na rządy, aby prowadziły bardziej przemyślaną środowiskowo politykę gospodarczą i społeczną. Polityka ta powinna brać pod uwagę wiele poziomów antropogenicznego wpływu na środowisko, o czym piszę w tym artykule, które muszą zostać znacznie obniżone (poprzez zrównoważony dewzrost). W tym miejscu chciałam powrócić do wspólnego stanowiska IPBES i IPCC, o którym pisałam w sekcji drugiej, przestrzegającego przed wybiórczą odpowiedzią na wyzwania klimatyczne, niebiorące pod uwagę zagrożeń planowanych rozwiązań dla bioróżnorodności (Pörtner i in., 2021). Jeśli nie weźmiemy pod uwagę jednocześnie tych dwóch perspektyw, to inwestycje np. w odnawialne źródła energii, które zajmują wielkie przestrzenie lądu albo wymuszają wzmożone wydobycie minerałów; lub w budowanie tam i zapór morskich, które stanowią zagrożenie dla naturalnych siedlisk, ekosystemów czy gatunków migrujących, mogą wywołać dalszy negatywny wpływ na środowisko i społeczeństwo. Jakie propozycje działań formułują oba panele? Najważniejsze przesłanie to zatrzymanie wylesiania i utraty bogatych w węgiel i gatunki ekosystemów na lądzie

i w oceanie, które jak dotąd są jedynymi pochłaniaczami antropogenicznych emisji gazów cieplarnianych. Kolejnym krokiem jest przywracanie ekosystemów bogatych w węgiel i gatunki, który to krok jest najszybszym i najtańszym sposobem walki ze zmianami klimatycznymi, na czym dodatkowo zyskują lokalne społeczności, w tym rdzenni mieszkańcy. Konieczne jest również zwiększenie areału obszarów chronionych bogatych w gatunki, gdyż dziś ochrania się jedynie około 15 procent lądu i 7,5 procenta powierzchni oceanów. Autorzy wskazują, że obszar ten musiałby się powiększyć nawet do 30–50 procent całej planety. Ten pomysł pokrywa się z propozycją amerykańskiego biologa, Edwarda E. Wilsona (2016), który uważa, że aby zapobiec gwałtownemu wymieraniu gatunków, a tym samym naruszeniu równowagi pomiędzy nimi a ekosystemami, w jakich żyją (i żyje człowiek), trzeba byłoby objąć ochroną połowę wszystkich lądów. Autor przekonuje, że nie dysponujemy pełną informacją na temat całej biosfery i występujących w przyrodzie zależności, więc dla wszystkich gatunków, w tym człowieka, najbezpieczniejsze jest podtrzymanie tej ukształtowanej przez miliony lat równowagi, w tym zachowanie i poszerzanie obszarów naturalnej bioróżnorodności – aż ochroną zostanie objęta połowa planety. To pokrywa się z obliczeniami innego amerykańskiego biologa, Erica Dinersteina, który wraz z zespołem do wskazanych powyżej 15 procent obszarów chronionych dodał obszary zamieszkałe przez migrujące ssaki (16 procent lądów), obszary o wyjątkowej wartości przyrodniczej, które jeszcze nie są chronione (8,3 procent) oraz zamieszkałe przez gatunki rzadkie (6,3 procenta) i ekosystemy magazynujące duże ilości węgla (4,7 procent). W ten sposób zdefiniował on „globalną sieć bezpieczeństwa”, którą objęte byłoby właśnie 50,3 procent lądów (Dinerstein, i in., 2020). Jest to przekonująca propozycja. W swoim artykule autorzy prowadzą również dyskusję na temat wykonalności tego rozwiązania i wpływu na kraje, które w największej mierze musiałyby się tej transformacji podjąć [do tego konieczna byłaby zrównoważona intensyfikacja produkcji rolnej i redukcja ziem uprawnych, która – jak obliczyli naukowcy z International Institute for Applied Systems Analysis (Międzynarodowego Instytutu Analizy Systemowej) – jest możliwa do zrealizowania (Folberth i in., 2020)]. Wracając do zaleceń obu paneli IPCC i IPBES (Pörtner i in., 2021), należy zauważyć, że ważnym postulatem związanym z troską o bioróżnorodność jest odejście od monokultur i dywersyfikacja zasadzonych gatunków roślin uprawnych i leśnych, promowanie agrokultury i agroekologii, co pozwoli na lepszą ochronę gleby i zmniejszone zużycie nawozów. Finalnie autorzy apelują o zaprzestanie subsydiowania wszelkiej działalności gospodarczej, która jest szkodliwa dla bioróżnorodności (można by pokusić się o taką samą zasadę dotyczącą emisji gazów cieplarnianych, ale do tego potrzebne byłyby wspomniane światowe instytucje regulacyjne).

Czy w takim razie jest nadzieja na „odgięcie krzywej bioróżnorodności lądowej” (za Leclère i in., 2020) – która jak dotąd biegnie stromo w dół, pokazując wymieranie kolejnych gatunków – i uniknięcie katastrofy klimatycznej? Naukowcy twierdzą, że tak. Do tego jednak potrzebna jest solidarna i spójna polityka dla całej planety. Wybór odpowiednich środków do jej realizacji i wprowadzenie odpowiednich, promujących założenia dewroztu mechanizmów społecznych i modeli (niższej i innej produkcji oraz konsumpcji), mają kluczowe znaczenie dla kształtu natury, społeczeństwa

i gospodarki w przyszłości. W tym zakresie australijski politolog Fred P. Gale (2018) zaleca stosowanie poczwórnej, pluralistycznej koncepcji wartości zrównoważenia. Przy każdym wartościowaniu towarzyszącemu produkcji, dystrybucji i konsumpcji, proponuje on wybór optymalnej opcji łączącej: wartość wymienną (wyrażaną w cenie finalnej produktu/usługi) z wartością pracy (stworzoną w procesie pracy), z wartością wewnętrzną (wartością struktur i funkcji ekosystemów i ich odporności na zakłócenia) i z krajową wartością użytkową (wartością z użytkowania dla narodu czy grupy, która to wartość np. wzmacnia społeczności i ich jakość życia albo pozwala osiągać cele rozwojowe kraju) (Gale, 2018, s. 4–8). Wartościując z tych czterech perspektyw, promowalibyśmy łańcuchy wartości dodanej czy dystrybucję, które dostarczają dobra lub usługi bez wyzysku pracowników i nadmiernego obciążania społeczności lub osób z mniejszości i ekosystemów, a do tego wspieralibyśmy te produkty, które są użyteczne i pomagają osiągać cele społeczne. Przykładowo, moglibyśmy wspierać działalność spółdzielni/ lokalnych przedsiębiorców, partnerstw publiczno-prywatnych czy zielonych inwestycji, a także środków, które prowadzą do przyjęcia poczwórnego wartościowania, w tym procesy ewaluacyjne i analityczne, które je uwzględniają (Gale, 2018, s. 8–9). Dysponując lepszą informacją, moglibyśmy dokonywać bardziej świadomych wyborów, pamiętając o tym – jak wskazuje matematyk i ekonomista Nicholas Georgescu-Roegen, odwołując się do pierwszej i drugiej zasady termodynamiki (1971) – że wszystkie rzeczywiste procesy gospodarcze są nieodwracalne, więc możemy wykorzystać dostępne, ograniczone zasoby naturalne i energię tylko raz, zdając sobie jednocześnie sprawę z tego, że trafią one ostatecznie do środowiska (w postaci zużytych/ uszkodzonych fizycznych dóbr i ciepła odpadowego, które również – choć w mniejszym stopniu niż gazy cieplarniane – przyczynia się do globalnego ocieplenia). W tym zakresie ruchy społeczne, zrzeszające się w obronie osób, gatunków i terytoriów najbardziej dotkniętych skutkami działalności człowieka wymusiły konstatację, że koszty ukryte (efekty zewnętrzne) powinny być także uwzględniane w rachunkach ekonomicznych (np. w cenach sprzedawanych przedmiotów), co pozwoliłoby połączyć wartości wskazane przez Gale’a. Wymieniony wcześniej ruch Extinction Rebellion domaga się pełnej sprawozdawczości środowiskowej od rządów, nieukrywania faktów i odpowiednich przygotowań na szoki pogodowe, katastrofy naturalne i ryzyka, jakie nas czekają w kolejnych dekadach (XR, 2022). Dodałabym, korzystając z dorobku ekonomistek feministycznych (np. Nelson i Power, 2018; Dengler i Strunk, 2018), że do zmiany społecznej potrzebne byłyby również troska (obejmująca także inne gatunki) i solidarność (najlepiej planetarna), do której jesteśmy zdolni, co udowodnił wybuch epidemii wirusa Sars-CoV-2 (Łapniewska, 2022a). Polityka na rzecz dewzrostu, jeśli byłaby kształtowana w sposób demokratyczny, pozwoliłaby stworzyć wspólnotę, którą niemiecki filozof Ernst Simon Bloch wyobrażał sobie jako zdolną do zbiorowego działania dzięki nadziei, jako wspólnie przeżywanej emocji, pozwalającej nam antycypować (wyobrażoną, stabilną i zrównoważoną środowiskowo) przyszłość w teraźniejszości (Bloch, 1986)¹². *Opus magnum* Blocha *Das Prinzip Hoffnung (Zasada nadziei)*,

¹² Więcej na ten temat piszę w rozdziale *Przedmioty, prefiguracja i ucieleśnione doświadczenia: gospodarka dla społeczeństwa* (Łapniewska, 2022b).

napisane w latach 1938–1947 na emigracji w Stanach Zjednoczonych, pierwotnie zatytułowane było *Sen o lepszym życiu* (Goldstein, 2006). Dziś, w XXI wieku, wzrost gospodarczy, czyli de facto wzrost produkcji w danym kraju czy regionie, oparty na paliwach kopalnych, nieodnawialnych zasobach i wydajności pracy, nie prowadzi już do wzrostu jakości życia. Nasz współczesny sen – a tym samym nadzieja – powinny raczej dotyczyć naszych relacji z biosferą, w której żyjemy, w której osadzona jest i gospodarka, i systemy społeczne (które na rys. 1 przedstawił Passet). Lepsza dieta i wysokiej jakości pożywienie to dar od ekosystemów, z których korzystamy, podobnie jak woda czy czyste powietrze. Dbając o nie, przyczyniamy się do długofalowego własnego powodzenia oraz przetrwania nas samych i innych gatunków na Ziemi.

5. Podsumowanie

W niniejszym artykule przedstawiłam pojęcie zrównoważenia środowiskowego, nawiązując z jednej strony do kontekstu historycznego i etymologicznych korzeni jego zmieniającego się znaczenia, z drugiej zaś do najnowszego stanu badań, wskazujących na to zrównoważenie w odniesieniu do biofizycznych granic planety. Diagnoza, którą przedstawiłam na podstawie najnowszych raportów paneli IPCC i IPBES, choć wstrząsająca, ma posłużyć do wizualizacji katastrofy, a dzięki temu do wskazania konkretnych kroków, umożliwiających przejście do nowego reżimu społeczno-metabolicznego zrównoważonego dewzrostu, aby jej zapobiec. Drogą do osiągnięcia końcowej fazy zrównoważenia jest przede wszystkim przestrzeganie porozumień światowych, a swój (krajowy) wpływ na środowisko możemy sprawdzić, posługując się m.in. dwoma omówionymi przeze mnie wskaźnikami: śladem ekologicznym (opracowanym przez WWF) i wskaźnikiem efektywności środowiskowej (opracowanym przez naukowców z uniwersytetów Yale i Columbia). To holistyczne spojrzenie na zrównoważone środowisko, będące fundamentem dla społecznego i gospodarczego zrównoważenia, ma charakter polityczny w sensie zarówno refleksji nad naszym indywidualnym wpływem na środowisko naturalne i budowaniem wspólnoty, jak i nacisku na rządy, aby potraktowały transformację z należytą powagą.

Wychodząc od podręcznikowej definicji ekonomii – jako nauki o tym, jak ludzie się organizują i jakie podejmują działania na rzecz zachowania życia i podniesienia jego jakości (Goodwin i in., 2008, s. 4) – niniejszy artykuł wskazuje ekonomistkom i ekonomistom kierunek dalszego rozwoju dyscypliny, nie tylko w ramach ekonomii ekologicznej, lecz także w głównym nurcie. Opierając się na najnowszych danych empirycznych, naukowcy dopiero w ostatnim czasie rozpoczęli projektowanie (w kontekście społecznym i gospodarczym), w tym modelowanie gospodarek bez wzrostu (patrz np. Jackson i Victor, 2020; D’Alessandro i in., 2020; Steinberger i in., 2024), nadal potrzebne są jednak badania nad planowym, sprawiedliwym i systematycznym odchodzeniem od wzrostu, rozwojem strategii gospodarczych na rzecz trwałości (w tym umożliwiających „odgięcie krzywej bioróżnorodności” – czyli bezpośrednio nawiązujących do definicyjnego „zachowania życia”), biorących pod uwagę granice planety i akcentujących pojęcie „wystarczalności” i „jakości życia” w miejsce obecnego wzrostu. Tu warto wspomnieć, że dewzrost jest również krytykowany, m.in. za to,

że nie docenia innowacyjnego potencjału nowych technologii, które umożliwiłyby ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i zużycia zasobów, pozwalając na dalszy wzrost gospodarczy (o „decouplingu” wspomniałam już w sekcji trzeciej), czy za to, że niższy standard materialny jest nie do pogodzenia z aspiracjami ludzkości i jego narzucenie może doprowadzić do politycznego sprzeciwu. Jego rzecznicy wskazują jednak, że zmiany technologiczne nie następują wystarczająco szybko (oraz zużycie zasobów naturalnych, w tym paliw kopalnych, cały czas rośnie), a także technologie te często tworzą nowe problemy (Hickel, 2020; Parrique, 2022). Według nich wiara w przełom technologiczny i brak podejmowania działań, gdy granice zostały już przekroczone (patrz rys. 2), niosą ze sobą ogromne ryzyko i mogą doprowadzić do wyniszczenia planety. Niniejszy przeglądowy artykuł nie daje jednak odpowiedzi na pytanie – jak dokładnie będą funkcjonowały gospodarki dewzrostowe – ale ma być przyczynkiem do refleksji i dyskusji oraz inspiracją do dalszych badań nad działaniami w tym kierunku.

Na koniec chciałam jeszcze dodać, że niniejszy artykuł nie jest o „zrównoważonym rozwoju” (często wskazującym na wzrost gospodarczy jako na warunek konieczny do rozwoju, a więc na dalszą presję na środowisko naturalne), ale został napisany w duchu *buen vivir* (dobrego życia)(Acosta i Martínez Abarca, 2018), które argentyński filozof Walter Mignolo określa następująco:

„Dobre życie” – czyli „życie w harmonii” – jest alternatywą dla „rozwoju”. Podczas gdy rozwój stawia życie w służbie wzrostu i akumulacji, *buen vivir* na pierwszym miejscu stawia życie, któremu instytucje mają służyć. To właśnie oznacza „życie w harmonii” (a nie rywalizacji). (Mignolo, 2009, s. 31)

Podziękowania

Pragnę podziękować całemu zespołowi: Maciejowi Grodzickiemu, Damianowi Tomczykowi, Claudiusowi Gräbner-Radkowitschowi i Davidowi J. Petersenowi za wspólny czas nad projektem o sprawiedliwej transformacji energetycznej, za wspaniałą wiedzę, wkład i poświęcenie; a także nieformalnej grupie Dewzrost Polska za inspirację i aktywne działania na rzecz klimatu i środowiska. Dziękuję także Mai Zabawskiej za codzienne wsparcie w trudach akademickich, a także trzem anonimowym recenzentom za trafne uwagi, które pozwoliły mi ulepszyć ten artykuł.

Informacje o finansowaniu

Artykuł powstał dzięki finansowaniu polsko-niemieckiego projektu „Zielona transformacja i polaryzacja gospodarcza w Europie: wielopoziomowa ocena z Niemcami i Polską jako studiami przypadków” otrzymanemu z Narodowego Centrum Nauki, w ramach programu OPUS 22-LAP, grant nr 2021/43/I/HS5/00538 oraz Deutsche Forschungsgemeinschaft, projekt nr 504890580.

Bibliografia

- Acosta, A., Martinez Abarca, M. (2018). Buen Vivir: An Alternative Perspective from the Peoples of the Global South to the Crisis of Capitalist Modernity. W: V. Satgar (red.), *The Climate Crisis: South African and Global Democratic Eco-Socialist Alternatives* (s. 131–147). Wits University Press.
- Ayres, R. U., Simonis, U. E. (red.). (1994). *Industrial Metabolism: Restructuring for Sustainable Development*. United Nations University Press.
- Babcicky, P. (2013). Rethinking the Foundations of Sustainability Measurement: The Limitations of the Environmental Sustainability Index (ESI). *Social Indicators Research*, 113, 133–157. <https://doi.org/10.1007/s11205-012-0086-9>
- Barker, S., Ridgwell, A. (2012). Ocean Acidification. *Nature Education Knowledge*, 3(10), 21.
- Barua, A., Khataniar, B. (2015). Strong or Weak Sustainability: A Case Study of Emerging Asia. *Asia-Pacific Development Journal*, 22(1), 1–31. <https://doi.org/10.18356/9b582978-en>
- Bińczyk, E. (2018). *Epoka człowieka. Retoryka i marazm antropocenu*. Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Bloch, E. S. (1986). *The Principle of Hope* (t. 1–3), tłum. N. Plaice, S. Plaice, P. Knight. MIT Press.
- Boyce, J. K. (2002). *The Political Economy of the Environment*. Cheltenham.
- Boulding, K. E. (1965, 10 maja). *Earth as a Space Ship*. Washington State University Committee on Space Sciences. Kenneth E. Boulding Papers, Archives (Box # 38). University of Colorado at Boulder Libraries.
- Cai, Y., Lenton, T. M., Lontzek, T. S. (2016). Risk of Multiple Interacting Tipping Points should Encourage Rapid CO2 Emission Reduction. *Nature Climate Change*, 6(5), 520–525. <https://doi.org/10.1038/NCLIMATE2964>
- CBD (2012). *Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020 and the Aichi Targets "Living in Harmony with Nature"*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- Costanza, R., Cumberland, J. H., Daly, H., Goodland, R., Norgaard, R. B., Kubiszewski, I., Franco, C. (2015). *An Introduction to Ecological Economics*, 2 ed. CRC Press.
- Dados, N., Connell, R. (2012). The Global South. *Contexts*, 11(1), 12–13. <https://doi.org/10.1177/1536504212436479>
- Dafermos, Y., Nikolaidi, M., Galanis, G. (2017). A Stock-Flow-Fund Ecological Macroeconomic Model. *Ecological Economics*, 131, 191–207. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.08.013>
- D'Alessandro, S., Cieplinski, A., Distefano, T., Dittmer, K. (2020). Feasible Alternatives to Green Growth. *Nature Sustainability*, 3, 329–335. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0484-y>
- Daly, H. (1990). Sustainable Development: From Concept and Theory to Operational Principles. *Population and Development Review*, 16, 25–43. <https://doi.org/10.2307/2808061>
- Daly, H. (1991). *Steady-State Economics: Second Edition With New Essays*. Island Press.
- Daly, H., Farley, J. (2011). *Ecological Economics: Principles and Applications* (2 ed.). Island Press.
- Dengler, C., Strunk, B. (2018). The Monetized Economy Versus Care and the Environment: Degrowth Perspectives On Reconciling an Antagonism. *Feminist Economics*, 24(3), 160–183. <https://doi.org/10.1080/13545701.2017.1383620>
- Dhamoon, R. (2011). Considerations on Mainstreaming Intersectionality. *Political Research Quarterly*, 64(1), 230–243. <https://doi.org/10.1177/1065912910379227>
- Dinerstein, E., Joshi, A. R., Vynne, C., Lee, A. T. L., Pharend-Deschènes, F., França, M., Fernando, S., Birch, T., Burkart, K., Asner, G. P., Olson, D. (2020). A "Global Safety Net" to Reverse Biodiversity Loss and Stabilize Earth's Climate. *Science Advances*, 6(36), artykuł eabb2824. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abb2824>
- Dittrich, M., Giljum, S., Lutter, S., Polzin, C. (2012). *Green Economies Around the World? Implications of Resource Use for Development and the Environment*. SERI.
- Dupuy, J. P. (2003). *La Panique*. Les Empecheurs De Penser En Rond.
- Dupuy, J. P. (2013). Zasada ostrożności i oświecony katastrofizm. Racjonalny wybór w obliczu apokalipsy (tłum. K. Sosnowska). *Recykling Idei*, 15, 119–130.
- EC (2024). *REPowerEU – 2 Years on*. European Commission: Energy, Climate Change, Environment. https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/actions-and-measures-energy-prices/repowereu-2-years_en
- ECA (2022). *Energy Taxation, Carbon Pricing and Energy Subsidies. Review 1*. European Court of Auditors. https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/RW22_01/RW_Energy_taxation_EN.pdf
- Emerson, J., Esty, D. C., Levy, M. A., Kim, C. H., Mara, V., de Sherbinin, A., Srebotnjak, T. (2010). *2010 Environmental Performance Index*. Yale Center for Environmental Law and Policy.
- EUR-Lex (2024). *Zrównoważony rozwój*. EUR-Lex: Access to European Union law. <https://eur-lex.europa.eu/PL/legal-content/glossary/sustainable-development.html> (dostęp 18.09.2024).

- Folberth, C., Khabarov, N., Balkovič, J., Skalský, R., Visconti, P., Ciaia, P., Janssens, I., Peñuelas, J., Obersteiner, M. (2020). The Global Cropland Sparing Potential of High-Yield Farming. *Nature Sustainability*, 3, 281–289. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0505-x>
- Gale, F. P. (2018). *The Political Economy of Sustainability*. Edward Elgar Publishing.
- Galli, A., Wiedmann, T., Ercin, E., Knoblauch, D., Ewing, B., Giljum, S. (2012). Integrating Ecological, Carbon and Water Footprint into a “Footprint Family” of Indicators: Definition and Role in Tracking Human Pressure on the Planet. *Ecological Indicators*, 16, 100–112. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.06.017>
- Gazioğlu, C., Müftüoğlu, A. E., Demir, V., Aksu, A., Okutan, V. (2015). Connection between Ocean Acidification and Sound Propagation. *International Journal of Environment and Geoinformatics*, 2(2), 16–26. <https://doi.org/10.30897/ijegeo.303538>
- Georgescu-Roegen, N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*. Harvard University Press.
- Goldstein, W. S. (2006). Dreaming of the Collective Awakening: Walter Benjamin and Ernst Bloch’s Theories of Dreams. *Humanity & Society*, 30(1), 50–66. <https://doi.org/10.1177/016059760603000104>
- Goodland, R. (1995). The Concept of Environmental Sustainability. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 26, 1–24.
- Goodwin, N., Nelson, J. A., Harris, J. (2008). *Macroeconomics in Context*. Taylor & Francis.
- Gowdy, J. M. (2000). Terms and Concepts in Ecological Economics. *Wildlife Society Bulletin (1973–2006)*, 28(1), 26–33. <http://www.jstor.org/stable/4617280>
- Haberl, H., Fischer-Kowalski, M., Krausmann, F., Martinez-Alier, J., Winiwarter, V. (2011). A Socio-metabolic Transition Towards Sustainability? Challenges for Another Great Transformation. *Sustainable Development*, 19, 1–14. <https://doi.org/10.1002/sd.410>
- Hausknost, D. (2017). Degrowth and Democracy. W: C. L. Spash (red.), *Routledge Handbook of Ecological Economics, Nature and Society* (s. 457–466). Routledge.
- Hickel, J. (2020, 27 października). *Degrowth: A Response to Branko Milanovic*. Blog. <https://www.jasonhickel.org/blog/2017/11/19/why-branko-milanovic-is-wrong-about-de-growth>
- Holdren, J. P., Daily, G. C., Ehrlich, P. R. (1995). The Meaning of Sustainability: Biogeophysical Aspects. W: M. Munasingha, W. Shearer (red.), *Defining and Measuring Sustainability* (s. 3–17). The World Bank.
- IPBES (2019). *Global Assessment Report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES Secretariat.
- IPCC (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- IPCC AR6 WG III (2022). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change, Summary for Policymakers. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. WMO, UNEP.
- Jackson, T., Victor, P. (2020). The Transition to a Sustainable Prosperity – A Stock-Flow-Consistent Ecological Macroeconomic Model for Canada. *Ecological Economics*, 177, artykuł 106787. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106787>
- Jha, R., Murthy, K. V. B. (2003). *A Critique of the Environmental Sustainability Index*. ACDE Working Papers in Trade and Development, t. 8. Australian National University.
- Joy, B. (2000, 1 kwietnia). Why the Future Doesn’t Need Us. Our Most Powerful 21st-century Technologies – Robotics, Genetic Engineering, and Nanotech – Are Threatening to Make Humans an Endangered Species. *Wired*. <https://www.wired.com/2000/04/joy-2/>
- Kallis, G., Demaria, F., D’Alisa, G. (red.). (2020). *Dewzrost. Słownik nowej ery* (tłum. Ł. Lange). Wydawnictwo Lange-Łucja Lange.
- Koch, M. (2017). Human Induced Climate Change from a Political Economy Perspective. W: C. L. Spash (red.), *Routledge Handbook of Ecological Economics: Nature and Society* (s. 436–444). Routledge.
- Kolbert, E. (2022). *Pod białym niebem. Natura przyszłości* (tłum. J. Jedliński). Wydawnictwo Filtry.
- Kyushu University (2021). *Twenty-four Trillion Pieces of Microplastics in the Ocean and Counting*. https://www.kyushu-u.ac.jp/f/45716/21_10_27_en.pdf
- Leclère, D., Obersteiner, M., Barrett, M., Butchart, S. H. M., Chaudhary, A., De Palma, A., DeClerck, F. A. J., Di Marco, M., Doelman, J. C., Dürauer, M., Freeman, R., Harfoot, M., Hasegawa, T., Hellweg, S., Hilbers, J. P., Hill, S. L. L., Humpenöder, F., Jennings, N., Krzistin, T. (2020). Bending the Curve of Terrestrial Biodiversity Needs an Integrated Strategy. *Nature*, 585, 551–556. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2705-y>
- Lenton, T. M. (2021). Tipping Points in the Climate System. *Weather*, 76(10), 325–326. <https://doi.org/10.1002/wea.4058>
- Lewis, S., Maslin, M. (2015) Defining the Anthropocene. *Nature*, 519, 171–180. <https://doi.org/10.1038/nature14258>
- Lohmann, L. (2010). Uncertainty Markets and Carbon Markets: Variations on Polanyian Themes. *New Political Economy*, 15(2), 225–254. <https://doi.org/10.1080/13563460903290946>
- Łapniewska, Z. (2022a). Solidarity and Mutual Aid: Women Organizing the “Visible Hand” Urban Commons. *Gender, Work & Organization*, 29(5), 1405–1427. <https://doi.org/10.1111/gwao.12833>

- Łapniewska, Z. (2022b). Przedmioty, prefiguracja i ucieleśnione doświadczenia: gospodarka dla społeczeństwa. W: M. Dziedzic, J. Krokosz, M. Mach (red.), *PSO KMP WFP ASP* (s. 54–61). Akademia Sztuk Pięknych im. Jana Matejki w Krakowie.
- Łapniewska, Z. (2024). Environmental Sustainability from the Perspective of Political Economy: Challenges and Hope. W: A. Kuźniarska, K. Mania, M. Jedynak (red.), *Organizing Sustainable Development* (s. 63–76). Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.4324/9781003379409-7>
- Malghan, D. (2018). An Interview with Herman Daly. W: J. Farley, D. Malghan (red.), *Beyond Uneconomic Growth, Vol. 2: A Festschrift in Honor of Herman Daly*. University of Vermont.
- Martinez-Alier, J., Muradian, R. (red.). (2015). *Handbook of Ecological Economics*. Edward Elgar Publishing.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., Behrens, III. (1972). *The Limits to Growth*. Potomac Associates – Universe Books.
- Meijer, J. J. L., Emmerik, T., Ent, R., Schmidt, C., Lebreton, L. (2021). More Than 1000 Rivers Account for 80% of Global Riverine Plastic Emissions into the Ocean. *Science Advances*, 7(18), Artykuł eaz5803. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz5803>
- Micklin, P. (2010). The Past, Present, and Future Aral Sea. *Lakes & Reservoirs: Research and Management*, 15(3), 193–213. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1770.2010.00437.x>
- Mignolo, W. D. (2009). The Communal and the Decolonial. *Turbulence*, 5, 29–31.
- Moldan, B., Janoušková, S., Hák, T. (2012). How to Understand and Measure Environmental Sustainability: Indicators and Targets. *Ecological Indicators*, 17, 4–13. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.04.033>
- Moore, Ch. (2022, 26 sierpnia). Plastic Pollution. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/science/plastic-pollution> (dostęp 21.10.2022)
- Nelson, J. A., Power, M. (2018). Ecology, Sustainability, and Care: Developments in the Field. *Feminist Economics*, 24(3), 80–88. <https://doi.org/10.1080/13545701.2018.1473914>
- Newton Foote, E. (1856). Circumstances Affecting the Heat of the Sun's Rays. *The American Journal of Science and Arts*, 22(66), 382–383.
- NOAA (2024). *What is Ocean Acidification?* <https://oceanservice.noaa.gov/facts/acidification.html>
- OECD (2001). *OECD Environmental Strategy for the First Decade of the 21st Century*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Orr, J. C., Fabry, V. J., Aumont, O., Bopp, L., Doney, S. C., Feely, R. A., Gnanadesikan, A., Gruber, N., Ishida, A., Joos, F., Key, R. M., Lindsay, K., Maier-Reimer, E., Matear, R., Monfray, P., Mouchet, A., Najjar, R. G., Plattner, G.-K., Rodgers, K. B. [. . .], Yool, A. (2005). Anthropogenic Ocean Acidification Over the Twenty-first Century and Its Impact on Calcifying Organisms. *Nature*, 437, 681–686. <https://doi.org/10.1038/nature04095>
- Parrique, T. (2022, 19 marca). *A Response to Adam Lee: Is Degrowth Wrong? Debate*. <https://timotheeparrique.com/a-response-to-adam-lee-is-degrowth-wrong/>
- Parrique, T., Barth, J., Briens, F., Kerschner C., Kraus-Polk, A., Kuokkanen, A., Spangenberg, J. H. (2019). *Decoupling Debunked: Evidence and Arguments Against Green Growth as a Sole Strategy for Sustainability*. European Environmental Bureau.
- Passet, R. (1979). *L'Économique et le vivant*. Payot.
- Persson, L., Carney Almroth, B. M., Collings, C. D., Cornell, S., de Wit, C. A., Diamond, M. L., Fantke, P., Hassellöv, M., MacLeod, M., Ryberg, M. W., Jørgensen, P. S., Villarrubia-Gómez, P., Wang, Z., Zwicky Hauschild, M. (2022). Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities. *Environmental Science & Technology*, 56(3), 1510–1521. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c04158>
- Pistone, K., Eisenman, I., Ramanathan, V. (2014). Observational Determination of Albedo Decrease Caused by Vanishing Arctic Sea Ice. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(9), 3322–3326. <https://doi.org/10.1073/pnas.1318201111>
- Pörtner, H. O., Scholes, R. J., Agard, J., Archer, E., Arneth, A., Bai, X., Barnes, D., Burrows, M., Chan, L., Cheung, W. L., Diamond, S., Donatti, C., Duarte, C., Eisenhauer, N., Foden, W., Gasalla, M. A., Handa, C., Hickler, T., Hoegh-Guldberg, O. [. . .], Ngo, H. T. (2021). *IPBES-IPCC co-sponsored workshop report on biodiversity and climate change*. IPBES and IPCC. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4782538>
- Rabek, J. (2020). *Polimery i ich zastosowania interdyscyplinarne* (t. 1). Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Raven, J., Caldeira, K., Elderfield, H., Hoegh-Guldberg, O., Liss, P., Riebesell, U., Shepherd, J., Turley, C., Watson, A. (2005). *Ocean Acidification due to Increasing Atmospheric Carbon Dioxide*. The Royal Society.
- Raworth, K. (2021). *Ekonomia obwarzanka. Siedem sposobów myślenia o ekonomii XXI wieku* (tłum. A. Paszkowska). Wydawnictwo Krytyki Politycznej.
- Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S. E., Donges, J. F., Drüke M., Fetzer, I., Bal, G., von Bloh, W., Feulner, G., Fiedler, S., Gerten, D., Gleeson, T., Hofmann, M., Huiskamp, W., Kumm, M., Mohan, Ch., Nogués-Bravo, D. [. . .], Rockström, J. (2023). Earth Beyond Six of Nine Planetary Boundaries. *Science Advances*, 9, artykuł eadh2458. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>
- Ridgwell, A., Schmidt, D. N. (2010). Past Constraints on the Vulnerability of Marine Calcifiers to Massive Carbon Dioxide Release. *Nature Geoscience*, 3, 196–200. <https://doi.org/10.1038/ngeo755>

- Ritchie, H. (2022, 11 października). Ocean Plastics: How Much do Rich Countries Contribute by Shipping Their Waste Overseas? *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/plastic-waste-trade>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Stuart Chapin III, F., Lambin, E. F., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U. [. . .], Foley, J. A. (2009). A Safe Operating Space for Humanity. *Nature*, 461, 472–475. <https://doi.org/10.1038/461472a>
- Savini, F. (2023). Growth, Degrowth, the Doughnut, and Circular Economy: A Short Guide for Policymakers. *Journal of City Climate Policy and Economy*, 2(2), 113–123. <https://doi.org/10.3138/jccpe-2023-0004>
- SCBD (2020). *Global Biodiversity Outlook 5*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- Schandl, H., Hatfield-Dodds, S., Wiedmann, T., Geschke, A., Cai, Y., West, J., Newth, D., Baynes, T., Lenzen, M., Owen, A. (2016). Decoupling Global Environmental Pressure and Economic Growth: Scenarios for Energy Use, Materials Use and Carbon Emissions. *Journal of Cleaner Production*, 132, 45–56. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.100>
- Siche, J. R., Agostinho, F., Ortega, E., Romeiro, A. (2008). Sustainability of Nations by Indices: Comparative Study between Environmental Sustainability Index, Ecological Footprint and the Emery Performance Indices. *Ecological Economics*, 66(4), 628–637. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.10.023>
- Sorenson, R. P. (2011). Eunice Foote's Pioneering Research on CO₂ and Climate Warming. *Search and Discovery*, artykuł 70092.
- Spash, C. (2011). Carbon Trading: A Critique. W: J. Dryzek, R. Norgaard, D. Schlosberg (red.), *Oxford Handbook on Climate Change and Society* (s. 550–560). Oxford University Press.
- Spash, C. (red.). (2017). *Routledge Handbook of Ecological Economics: Nature and Society*. Routledge.
- SRC (2024). *Planetary boundaries*. <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>
- Steffen, W., Grinevald, J., Crutzen, P., McNeill, J. (2011). The Anthropocene: Conceptual and Historical Perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369(1938), 842–867. <https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0327>
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S. R., de Vries, W., de Wit, C. A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G. M., Persson, L. M., Ramanathan, V., Rayers, B., Sörlin, S. (2015). Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet. *Science*, 347(6223), 736. <https://doi.org/10.1126/science.1259855>
- Steinberger, J., Guerin, G., Hofferberth, E., Pirgmaier, E. (2024). Democratizing Provisioning Systems: A Prerequisite for Living Well within Limits. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 20(1), artykuł 2401186. <https://doi.org/10.1080/15487733.2024.2401186>
- Stern, D. I. (1997). The Capital Theory Approach to Sustainability: A Critical Appraisal. *Journal of Economic Issues*, 31(1), 145–173. <http://www.jstor.org/stable/4227154>
- The Open University (2024). *Converting Carbon to CO₂ (or CO_{2e}) Emissions*. <https://www.open.edu/openlearn/nature-environment/environmental-studies/environment-treading-lightly-on-the-earth/content-section-1.3.1>
- Tyndall, J. (1859). Note on the Transmission of Heat Through Gaseous Bodies. *Proceedings Royal Society of London*, 10, 37–39.
- UN (2015). *Paris Agreement*. https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf
- UNEP (2022). *Our Planet is Choking on Plastic*. <https://www.unep.org/interactives/beat-plastic-pollution/>
- Wang-Erlandsson, L., Tobian, A., van der Ent, R. J., Fetzer, I., te Wierik, S., Porkka, M., Staal, A., Jaramillo, F., Dahlmann, H., Singh, Ch., Greve, P., Gerten, D., Keys, P. W., Gleeson, T., Cornell, S. E., Steffen, W., Bai, X., Rockström, J. (2022). A Planetary Boundary for Green Water. *Nature Reviews Earth & Environment*, 3, 380–392. <https://doi.org/10.1038/s43017-022-00287-8>
- Waters, C. N., Zalasiewicz, J., Summerhayes, C., Barnosky, A. D., Poirier, C., Gałuszka, A., Cearreta, A., Edgeworth, M., Ellis, E. C., Ellis, M., Jeandel, C., Leinfelder, R., McNeill, J. R., de B. Richter, D., Steffen, W., Syvitski, J., Vidas, D., Wagemich, M., Williams, M. [. . .], Wolfe, A. P. (2016). The Anthropocene is Functionally and Stratigraphically Distinct from the Holocene. *Science*, 351, artykuł aad2622. <https://doi.org/10.1126/science.aad2622>
- WCED (1987). *Our Common Future*. World Commission on Environment and Development. Oxford University Press.
- WEF (2016). *Living Planet Report 2016: Risk and Resilience in a New Era*. WWF International.
- Wilson, E. O. (2016). *Half-Earth: Our Planet's Fight for Life*. Liveright Publishing Corporation.
- Wolf, M. J., Emerson, J. W., Esty, D. C., de Sherbinin, A., Wendling, Z. A. (2022). *2022 Environmental Performance Index Results*. Yale Center for Environmental Law & Policy.
- WWF (2020). *Living Planet Report 2020: Bending the Curve of Biodiversity Loss*. WWF.
- Xepapadeas, A. (2008). Ecological Economics. W: S. N. Durlauf, L. E. Blume (red.), *The New Palgrave Dictionary of Economics* (wyd. 2, s. 3258–3271). Palgrave Macmillan.
- XR (2022). *Global Support 2021 Annual Report*. <https://rebellion.global/about-us/>
- Yanes, J. (2022, 8 marca). Eunice Newton Foote, the Forgotten Pioneer of the Greenhouse Effect. *OpenMind BBVA*. <https://www.bbvaopenmind.com/en/science/environment/eunice-newton-foote-pioneer-greenhouse-effect/>