

Konrad PRANDECKI 

ORCID: 0000-0002-1576-5677

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej,
Państwowy Instytut Badawczy
ul. Świętokrzyska 20, 00-002 Warszawa

Zagrożenia środowiska przyrodniczego jako czynnik utraty bezpieczeństwa

Abstrakt: Zagrożenia środowiska w coraz większym stopniu mają wpływ na utratę bezpieczeństwa państwa, a nawet mogą być odczuwane w skali całej planety. Postęp techniczny powoduje, że zmienia się charakter tych zagrożeń, a ich siła oddziaływania jest rosnąca. Zagrożenia wynikają z destrukcji środowiska przyrodniczego oraz rabunkowej gospodarki dostępnymi zasobami. Procesy te wynikają z rosnącej populacji ludzkiej oraz z narastającej indywidualnej presji człowieka na środowisko. W artykule wskazano, że pomimo coraz bardziej widocznych objawów narastania zagrożeń środowiska, nie widać inicjatyw redukujących ryzyko ich wystąpienia. Z tego powodu konieczne jest uwzględnienie w polityce bezpieczeństwa procesów adaptacji do zmieniających się uwarunkowań środowiskowych.

Słowa kluczowe: zagrożenia środowiska; zmiana klimatu; bezpieczeństwo; adaptacja.

Environmental threats as a factor in the loss of security

Abstract: Environmental threats are increasingly affecting the loss of national security and may even be felt on a planet-wide scale. Civilisational progress means that the nature of these threats is changing, and their impact is growing. The threats result from the destruction of the natural environment and the overexploitation of available resources. These processes result from the growing human population and from the growing individual human pressure on the environment. The article indicates that despite the increasingly visible symptoms of increasing environmental threats, there are no initiatives to reduce the risk of their occurrence. For this reason, it is necessary to include in the safety policy the processes of adaptation to changing environmental conditions.

Keywords: environmental threats; climate change; security; adaptation.

Wprowadzenie

Historia dowodzi, że cywilizacja ludzka podlega ciągłej zmianie. Uważa się, że prowadzi to do rozwoju ludzkości. Tempo tych procesów jest różne, a nawet zdarzają się sytuacje, które cofają nas w rozwoju. Za przykład niekorzystnych zdarzeń można uznać wojny światowe lub upadki cywilizacji.

Tempo procesów zmian w ostatnich dziesięcioleciach ciągle przyspiesza, co jest wynikiem postępu technicznego (Kleer, Prandecki 2020), zwłaszcza w sferze technologii informacyjno-komunikacyjnych. Wielu autorów sugeruje wręcz, że społeczeństwa już nie nadążają za zmianami technologicznymi (Schneier 2019; Madsena, Strulik 2020; Nazareno, Schiff 2021; McGuinness, Pouliakas, Redmond 2021), co skutkuje m.in. niedostosowaniem instytucji do nowych zagrożeń. Jednakże wydaje się, że takie niedostosowanie zawsze istniało, a obecnie jedynie jego skala się nasiliła.

Postęp techniczny spowodował pozorne oderwanie się człowieka od przyrody. Nastąpiło to głównie dzięki masowemu wykorzystaniu energii niemal w każdym rodzaju działalności człowieka. Najbardziej jaskrawym tego przykładem są zmiany, jakie zaszły w sposobie funkcjonowania człowieka, zwłaszcza w miastach, które zamieszkuje już ponad połowa ludzkości (Kleer, Nawrot 2018; UNCTAD, 2023). W społecznościach wielkomiejskich życie toczy się w oderwaniu od dobowego cyklu przyrodniczego. Wielu ludzi z powodu pracy lub rozrywki jest aktywnych nocą, a odpoczywa w ciągu dnia. Powszechny dostęp do energii, zwłaszcza elektrycznej spowodował, że miasta nie śpią. Energia umożliwia również zaopatrzenie ośrodków miejskich w żywność, którą dzięki systemom chłodniczym można długo przechowywać i dystrybuować. Energia umożliwiła ludziom oderwanie się również od cyklu pór roku. Człowiek nie musi dostosowywać swoich planów do uwarunkowań klimatycznych, a wręcz może je ignorować. Relatywnie tanie możliwości podróżowania na dalekie odległości powodują, że możemy zmieniać strefy klimatyczne w zależności od naszych potrzeb. Rozwiązania w postaci pracy zdalnej powodują, że takie działania można podejmować, nawet nie przerywając pracy.

Zmiany dotyczą nie tylko pojedynczych osób, ale również całych sektorów gospodarki. Powyżej zwrócono uwagę na technologie informacyjno-komunikacyjne, ale to samo dotyczy transportu, produkcji przemysłowej czy rolnictwa. W szczególności niedoceniane są one w tym ostatnim zakresie. Mechanizacja i intensyfikacja produkcji spowodowały gwałtowną zmianę w zakresie dostępu do żywności. Żywność jest nie tylko powszechnie dostępna, ale również relatywnie tania. Problem głodu, z jakim ludzie borykają się w różnych regionach świata, nie jest czynnikiem związanym z brakiem dostępności żywności, ale z ekonomicznym ubóstwem ludzi, których wciąż nie stać na jej zakup. Ponadto łatwy dostęp do żywności i postęp w medycynie spowodowały przyrost liczby ludności (Prandecki 2022). W ciągu ostatnich stu lat populacja ludzka wzrosła czterokrotnie (United Nations 2022).

Powyższe rozważania mają bardzo uproszczony charakter, ale pokazują, jak bardzo człowiek oderwał się od przyrody, co z kolei spowodowało, że zerwał z nią więź i uważa się za jej pana. Jednakże, to oderwanie ma jedynie pozorny charakter. Uwolnienie się od jednych uwarunkowań przyrodniczych było możliwe jedynie w przypadku zwiększenia zależności od innych. Energia umożliwia oświetlenie miast oraz transport dóbr. Zwiększenie produkcji żywności było możliwe dzięki powszechnemu zastosowaniu maszyn oraz kompensacji rabunkowej eksploatacji gleby nawozami mineralnymi. W efekcie osiągnięcia cywilizacyjne są okupione znacznymi kosztami środowiskowymi (por. Steffen et al. 2015a). Ponadto przykłady blockoutów, czyli przerw w dostawie energii na dużych terytoriach,

np. w miastach pokazują, jak bardzo brzemienne w skutkach jest współczesne uzależnienie się od zasobów przyrody. Przedłużający się brak dostępu do energii elektrycznej może powodować ograniczenia w płatnościach bezgotówkowych, przerwy w funkcjonowaniu sklepów, trudności z prawidłowym działaniem szpitali, a także problemy z wezwaniem pomocy. Narastająca skala takich problemów może prowadzić do zamieszek i rabowania sklepów, a więc do chaosu. W przypadku współczesnych, wysokorozwiniętych gospodarek taki blackout jest szczególnie niebezpieczny zimą, ponieważ może prowadzić do przerw w dostawach energii ciepłej, która jest dostępna jedynie ze pośrednictwem odpowiednich sieci. Mieszkańcy często nawet prawnie są pozbawieni możliwości posiadania własnych, niezależnych źródeł ogrzewania.

Zmiany cywilizacyjne są tak duże, że budzą one obawy o trwałość dalszego rozwoju w kształcie jaki znamy, a nawet odnośnie do przetrwania ludzkości. Z tego powodu warto rozważyć problem bezpieczeństwa w kontekście środowiska przyrodniczego. Celem rozdziału jest przedstawienie zagrożeń środowiska przyrodniczego, ich przyczyn i możliwości redukcji ryzyka ich wystąpienia.

Bezpieczeństwo a środowisko przyrodnicze

Nauka nie jest w stanie wskazać, kiedy na Ziemi pojawiło się życie, jednakże szacuje się, że około czterech miliardów lat temu gwałtownie się ono rozwinęło w kontekście różnorodności gatunków oraz zasięgu ich występowania. Dotarło ono do wszystkich zakątków naszej planety. Badania geologiczne dowodzą, że w ciągu ostatniego pół miliarda lat pięć razy dochodziło do wielkiego wymierania gatunków. Uznaje się, że procesy te były spowodowane czynnikami naturalnymi, np. zmianami osi Ziemi w stosunku do Słońca, wybuchami superwulkanów, uderzeniami meteorytów w powierzchnię Ziemi i podobnymi zjawiskami. Współcześnie na naszych oczach trwa szóste wielkie wymieranie (Kolbert 2014; Kolbert 2009), które w przeciwieństwie do poprzednich jest spowodowane działalnością człowieka (Leakey, Lewin 1995; Kolbert 2014; van Klink et al. 2020; Kozłowski 2007). Procesy te są w niewielkim stopniu zauważane przez ludzi, ponieważ z naszej perspektywy zachodzą powoli i są trudno obserwowalne, jednakże ich tempo jest wielokrotnie większe niż w czasie poprzedniego wielkiego wymierania podczas epoki lodowcowej. Szacuje się, że od 1500 roku wyginęło 150000–260000 z około 2 mln gatunków znanych człowiekowi (Cowie, Bouchet, Fountaine 2022).

Skala oddziaływania ludzkości na środowisko jest tak wielka, że naukowcy postulują wyodrębnienie nowej epoki geologicznej – antropocenu, w której człowiek jest największą siłą sprawczą na Ziemi (Revkin, 2011). Oficjalnie pojęcie antropocenu nie jest jeszcze zaakceptowane, jednakże nie ma wątpliwości, że już się w nim znajdujemy (Rafferty 2023), a kierunek zmian nie napawa optymizmem (Randers 2012; Wijkman Rockström, 2012; Bińczyk 2018). Badania pokazują, że w wielu obszarach grozi nam destabilizacja środowiska przyrodniczego w skali zagrażającej trwałości ekosystemu całej planety Ziemia. Z tego powodu zmiany zachodzące w środowisku przyrodniczym powinny być analizowane w kontekście bezpieczeństwa rozwoju ludzkości.

Większość definicji bezpieczeństwa wskazuje, że jest to stan braku zagrożenia. Z tego powodu w niniejszym rozdziale skupiono uwagę na zagrożeniach związanych ze środowiskiem przyrodniczym, na ogólnych kierunkach ich zmian, skutkach ich wystąpienia oraz możliwościach przeciwdziałania im. Takie szerokie, wielowątkowe ujęcie powoduje, że zagadnienia te zostały opisane dość ogólnie, ale celem nadrzędnym tego rozdziału jest całościowe pokazanie problemu, bez skupiania się na jego wycinku.

Zagrożenia środowiska przyrodniczego

Zagrożenia – podobnie jak bezpieczeństwo – mogą być różnie definiowane. W niniejszym opracowaniu, są one traktowane jako sytuacja lub stan, które tworzą niebezpieczeństwo funkcjonowania jednostki lub powodują poczucie takiego niebezpieczeństwa. Poprzez jednostkę należy rozumieć zarówno człowieka, a nawet całe społeczeństwo, jak i formalne oraz nieformalne podmioty prawne, np. państwo, przedsiębiorstwo lub stowarzyszenie. Zagrożenie może być dzielone na wiele sposobów, spośród których najczęściej spotykanym jest podział terytorialny wskazujący na zasięg występowania zagrożenia. W ten sposób wyróżnia się zagrożenia lokalne, regionalne i globalne. W niniejszym rozdziale zastosowano jeszcze podział zagrożeń na naturalne i antropogeniczne, czyli wywołane bezpośrednio lub pośrednio działalnością człowieka.

Zestawienie zagrożeń przyrodniczych zostało przedstawione w tabeli 1, która w opinii autora zawiera, najważniejsze z nich. Jak widać, większość zagrożeń może mieć przyczyny zarówno naturalne, jak i antropogeniczne (dwanaście zagrożeń). Jedynie sześć z wymienionych ma tylko naturalny charakter, natomiast wyłącznie antropogeniczny dziewięć. Warto jednak podkreślić, że z wyjątkiem zagrożeń kosmicznych zagrożenia naturalne charakteryzują się zdecydowanie mniejszą skalą oddziaływania. W tym wymienionym przypadku zjawiska o charakterze globalnym również występują niezmiernie rzadko.

TABELA 1
Zagrożenia środowiska przyrodniczego

Zagrożenia	Naturalne	Antropogeniczne	Skutki występowania		
			lokalne	regionalne	globalne
burze	+		+		
degradacja różnorodności biologicznej		+	+	+	+
El Nino	+	+		+	+
emisja CO ₂ do atmosfery	+	+			+
erozja	+	+	+	+	
globalne ocieplenie	+	+			+
hałas i wibracje		+	+		

Zagrożenia środowiska przyrodniczego jako czynnik utraty bezpieczeństwa

Zagrożenia	Naturalne	Antropogeniczne	Skutki występowania		
			lokalne	regionalne	globalne
intensywne rolnictwo		+	+	+	+
nadmierna eksploatacja zasobów naturalnych		+	+	+	+
nadmierne promieniowanie	+	+	+		
nieprawidłowa gospodarka wodna		+	+	+	+
niszczenie warstwy ozonowej		+			+
odpady		+	+	+	+
osuwiska błotne	+	+	+		
powodzie	+	+	+	+	
pożary	+	+	+		
przekształcenie krajobrazu		+	+		
pustynnienie	+		+		
susze	+	+	+	+	
trzęsienia ziemi	+		+		
tsunami	+		+	+	
wichury	+		+		
wybuchy wulkanów	+		+	+	+
wycinanie drzew		+	+	+	+
zagrożenia kosmiczne	+		+	+	+
zanieczyszczenie powietrza	+	+	+	+	+
zanieczyszczenie wód	+	+	+	+	+
zmiany genetyczne	+	+	+	+	+

ZRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE PRANDECKI, SADOWSKI, 2010

Ze względu na objętość niniejszej pracy powyższe zagrożenia nie zostały szczegółowo scharakteryzowane, jednakże warto zwrócić uwagę na trzy procesy, które zachodzą w czasie. Po pierwsze, jest to zmiana w zakresie skali oddziaływania zagrożeń, tj. coraz więcej z nich jest postrzeganych jako problemy globalne, które pilnie należy rozwiązać. Po drugie, jest to zmiana postrzegania zagrożeń w czasie. Około pięćdziesięciu lat temu,

kiedy zaczęto zauważać pierwsze globalne zagrożenia przyrodnicze, głównym problemem działalności człowieka w skali globalnej lub regionalnej był problem zanieczyszczeń. Dotyczyło to zarówno zanieczyszczenia wód, np. transgranicznych rzek, jak i powszechnego składowania odpadów będących efektem funkcjonowania ówczesnych cywilizacji (U'Thant, 1969). Później zaczęto zauważać transgraniczne problemy z zanieczyszczeniami występującymi w większej skali, np. zanieczyszczenie wód morskich. W tym okresie pojawiły się również pierwsze informacje o problemach globalnych, tj. o dziurze ozonowej oraz zmianie klimatu (Meadows et al. 1972), ale w tym zakresie wiedza o zachodzących procesach była niewielka. Po trzecie, zmiany następujące w przyrodzie mają powolny, ale nieustanny charakter. To powoduje, że są bardzo trudne do zatrzymania, nawet przy podjęciu znacznego wysiłku.

Obecnie główne zagrożenia środowiska przyrodniczego mają globalny charakter i jest ich dziewięć. Zostały one opisane w formie granic planetarnych (Rockström et al., 2009). Zalicza się do nich: zmiany klimatyczne, nowe substancje, zubożenie warstwy ozonowej, aerozole, zakwaszenie oceanów, przepływy biogeochemiczne, zużycie wody pitnej, wykorzystanie powierzchni Ziemi i integralność biosfery. Wyróżnienie tych zagrożeń nie budzi wątpliwości, czasami pojawiają się spory na temat metody wyznaczania granic (Wang-Erlandsson, et al. 2022), ale nie podważają one podstawowego wniosku płynącego z tych kilkunastoletnich badań, tj. świadomości coraz szybszego tempa narastania zagrożeń. Jeszcze w 2015 roku uznawano, że granice te zostały przekroczone w dwóch obszarach (Steffen et al. 2015b). Najnowsze aktualizacje z 2022 r. pokazują, że takie przekroczenie nastąpiło już w sześciu obszarach (Persson et al., 2022).

Przekroczenie granic planetarnych nie oznacza, że wkrótce doświadczymy jakiejś katastrofy środowiskowej, lecz jedynie, że przekroczyliśmy pewne granice uniemożliwiające powrót do poprzedniego stanu. To oznacza, że pewne procesy przyrodnicze zostały zaburzone tak bardzo, że powrót do stanu równowagi jest oceniany jako niemożliwy. Skutkiem tego jest powolny – w skali świata – ruch po równi pochyłej, który powoduje, że coraz szybciej, nieuchronnie będziemy zmierzać w kierunku katastrofy. Jej przebieg nie będzie gwałtowny, ale najprawdopodobniej silnie wpłynie na warunki życia człowieka na Ziemi.

Ponadto warto zwrócić uwagę, że zagrożenia te bardzo często są ze sobą wzajemnie powiązane. Wytrącenie jednego elementu z równowagi powoduje konsekwencje w innych obszarach. Na przykład zmiana klimatu silnie wpływa na dostępność zasobów wodnych, które są również degradowane bezpośrednio i pośrednio w wyniku innych działań człowieka. Skutkiem tego jest mniejsza dostępność wody, która przez ludzkość jest wykorzystywana w około 70% do wytwarzania żywności. W efekcie przewiduje się, że skutkiem zmiany klimatu będzie pogarszająca się dostępność żywności. Znacznie silniej będzie to odczuwalne na obszarach, które już obecnie cierpią z powodu ograniczeń w jej dostępności. Oznacza to gwałtowne pogorszenie warunków życia na tych terenach i związane z tym skutki zdrowotne i społeczne. Problemy z zapewnieniem odpowiedniej ilości żywności będą skutkować dalszym karczowaniem lasów, aby pozyskać ziemię uprawną. To z kolei będzie się przyczyniać do przyspieszenia zmiany klimatu (ograniczenie pochłaniania,

ułatwienie przepływu mas powietrza, zwiększone parowanie, zwiększona temperatura powierzchni ziemi itp.), a w konsekwencji do pogorszenia warunków wodnych. W ten sposób powstaje samonapędzający się proces destrukcji.

Złożoność procesów przyrodniczych i konsekwencje destrukcji jednego z elementów przyrody są trudne do precyzyjnego oszacowania. Z tego powodu wspomniana wyżej koncepcja granic planetarnych wskazuje jedynie w ogólny sposób granice i skutki ich przekroczenia. Dokładne pomiary w skali Ziemi nie są możliwe do przeprowadzenia na poziomie wiedzy, jaką ma ludzkość. Jednakże wiedza ta jest wystarczająca, aby wskazać te procesy, które zmierzają w niebezpiecznym kierunku i powinny być traktowane jako realne zagrożenia.

Gospodarka człowieka a środowisko – dotychczasowe zmiany i prognozy

We wprowadzeniu zauważono, że dotychczasowy rozwój cywilizacyjny został okupiony licznymi kosztami środowiskowymi. Najbardziej wyraziście to wykazał zespół pod kierunkiem Steffena (2015a), który przedstawił koncepcję wielkiego przyspieszenia. W skali świata nie ma znaczenia, który proces, w jakim stopniu powoduje degradację środowiska przyrodniczego lub wpływa na wykorzystanie zasobów Ziemi, ale istotna jest globalna tendencja, która jasno pokazuje, że rozwój gospodarczy jakiego doświadczyliśmy od czasu rewolucji przemysłowej powoduje, że każdy człowiek jest w coraz większym stopniu odpowiedzialny za zachodzące zmiany. Dotyczy to skali jego konsumpcji (bezpośredniej i pośredniej) oraz ilości generowanych odpadów. Jest to widoczne nie tylko w porównaniu z człowiekiem sprzed ery przemysłowej, ale nawet w porównaniu do człowieka żyjącego dwadzieścia kilka lat temu, czyli na przełomie wieków. Zgodnie z danymi przedstawionymi przez Steffena w ostatnich dziesięcioleciach obserwujemy wielopłaszczyznowe wielkie globalne przyspieszenie (zarówno w sferze geologiczno-biologicznej, jak i społeczno-gospodarczej), które jest potwierdzane również przez wielu innych autorów (Kleer, Prandecki 2020; McNeil, Engelke 2016). Jego źródłem jest oddziaływanie człowieka na przyrodę i gospodarkę.

Najbardziej ogólnie można to wskazać porównując zmiany PKB. W cenach bieżących globalne PKB w 1990 roku wynosiło niecałe 23 bln USD. W 2022 roku było ono warte ponad 101 bln USD (World Bank 2024). Wraz ze wzrostem PKB rośnie też ilość odpadów, jakie generuje każdy człowiek (UNEP 2024). Niezależnie od wysiłków politycznych emisja gazów cieplarnianych *per capita* również wzrasta. W 1990 roku wielkość ta wyniosła 6,24 t CO₂ eq. na osobę, a w 2022 roku – 6,76 t CO₂ eq. (Crippa et al. 2023).

Jeśli porównamy powyższe wielkości ze zmianami populacji ludzkiej, która od czasu rewolucji przemysłowej również dynamicznie się rozwijała, osiągając w ciągu niecałych stu lat czterokrotny wzrost i przekraczając w 2022 roku 8 mld (United Nations 2022), to oczywiste się staje, że rozwój gospodarczy i cywilizacyjny ludzkości powodują i muszą powodować dalekosiężne konsekwencje dla ekosystemu Ziemi. Skutkiem tego jest występowanie licznych zagrożeń, których najbardziej widoczne przejawy w postaci gwałtownych burz, huraganów czy podtopień są coraz częstsze.

Biorąc powyższe pod uwagę, warto się zastanowić, czy możliwe jest odwrócenie procesów zachodzących w gospodarce i społeczeństwach, aby doprowadzić do zmniejszenia ryzyka wystąpienia utraty bezpieczeństwa w wyniku destrukcji środowiska przyrodniczego. W tym celu warto spojrzeć na przyszłość i trendy, jakie są prognozowane. Na świecie i w Polsce istnieje liczna literatura dotycząca prawdopodobnych kierunków rozwoju ludzkości i poszczególnych społeczeństw. Komitet Prognoz PAN również może się poszczycić znakomitym dorobkiem w tym zakresie. Poniżej wskazano jedynie najważniejsze z trendów.

Jednocześnie należy podkreślić, że wszelkie długookresowe rozważania na temat rozwoju gospodarczego i cywilizacyjnego nie przewidują występowania tzw. czarnych łabędzi, czyli zjawisk, które są trudne do przewidzenia, ale mogą mieć znaczący, zazwyczaj negatywny wpływ na przyszłość i prognozowane trendy. W ten sposób pomija się ryzyko uderzenia w Ziemię dużego obiektu z kosmosu, który zdestabilizowałby życie na naszej planecie. Prawdopodobieństwo takiego zdarzenia jest niewielkie, a ludzkość cały czas monitoruje przestrzeń kosmiczną w poszukiwaniu obiektów mogących stanowić takie zagrożenie oraz szuka sposobu na przeciwdziałanie temu. Podobnie nie bierze się pod uwagę ryzyka wybuchu wojny, która wpłynęłaby na losy świata. W praktyce niewiele nas dzieli od wybuchu takiej wojny, jednakże nadal ludzkość ma nadzieję, że do niej nie dojdzie. Stąd w takich prognozach nie uwzględnia się jej wybuchu, mimo że ryzyko jest dość wysokie.

Większość prognoz zakłada, że świat będzie się rozwijał według podobnych wzorców, jakie były widoczne w ostatnich dziesięcioleciach. Wynika to z dużej bezwładności megatrendów, które mają największy wpływ na dalsze zmiany. Z tego powodu przewiduje się, że ludzkość nadal będzie przyspieszała tempo rozwoju gospodarczego skutkujące wzrostem PKB i konsumpcji dóbr oraz usług. Trend ten będzie silniejszy na obszarach rozwijających się niż na rozwiniętych, które w znacznej części zaspokoili swoje potrzeby i nie odczuwają tak dużej potrzeby posiadania. Procesy te są szczególnie widoczne w Azji, ale szacuje się, że za 10–15 lat, czyli przed rokiem 2040 tą ścieżką podąży również ludność Afryki, która znacząco zaznaczy swoją obecność jako konsument.

Ten trend oznacza dalszy spadek znaczenia Zachodu, a zwłaszcza Europy jako centrum gospodarczego świata. Region ten będzie także powoli tracił na znaczeniu w innych obszarach, również w zakresie edukacji, a to z kolei oznacza, że europejskie idee będą w coraz mniejszym stopniu docierać do odbiorców z innych regionów świata, których społeczeństwa będą miały własne autorytety, bliższe im kulturowo. Ten czynnik ma bardzo istotne znaczenie w kontekście możliwości zmian.

W prognozach 2050 rok jest często traktowany jako horyzont wizji. W tej perspektywie, tj. już za około dwadzieścia pięć, w odpowiednich warunkach może zajść wiele zmian społecznych i gospodarczych. Jednakże jest to możliwe jedynie w sytuacji pilnej, silnej i powszechnej potrzeby dokonania takich zmian. Nadal dokonanie takiej zmiany jest mało prawdopodobne. Jednocześnie ze środowiskowego punktu widzenia ówczesny wiek to niezbyt długi okres. Warto w tym miejscu wskazać, że zmianę klimatu zazwyczaj analizuje się w kontekście trzydziestu lat, a więc nieco dłuższym niż nam pozostał do połowy stulecia.

Jednakże, wiele państw przyjęło za cel osiągnięcie neutralności klimatycznej do tego momentu. Procesy geologiczne zachodzą w jeszcze wolniejszym tempie, co oznacza, że odbudowanie naturalnych procesów, np. obiegu azotu i potasu w przyrodzie (jednego z ważniejszych zagrożeń wymienianych w koncepcji granic planetarnych) w tym czasie nie jest możliwe.

W kontekście zmian społeczno-gospodarczych dwadzieścia pięć lat może być traktowane dwojako. Z jednej strony porównanie zmian w rozwoju gospodarczym państw rozwijających się, w tym i Polski, w ostatnim ćwierćwieczu pokazuje, że w takim okresie można dokonać gwałtownej przemiany. W jej wyniku mieszkańcy tych państw podnieśli znacząco swój standard życia i to nie tylko w wymiarze gospodarczym, ale również w aspekcie rozwoju i prawidłowości działania wielu instytucji. Jednocześnie, jak dowodzi historia współczesna, jest to okres zbyt krótki, aby udało się wdrożyć i upowszechnić wynalazki przełomowe. Wierzbicki (2012) zauważa, że w przypadku innowacji powszednich nastąpiło znaczące przyspieszenie czasu ich upowszechniania, ale w zakresie przełomowych – Internetu lub telefonii komórkowej – procesy te nadal są liczone w dziesięcioleciach. Ponadto, zauważył on występowanie dwóch rodzajów opóźnień, czystego – trwającego od powstania idei do pojawienia się penetracji rynkowej – i inercyjnego – od rozpoczęcia penetracji rynkowej do upowszechnienia się wynalazku. Zatem do połowy stulecia możemy liczyć jedynie na upowszechnienie się tych technologii, które weszły już w fazę produkcji. W tym kontekście można wymienić małe reaktory jądrowe, rozwój odnawialnych źródeł energii, rozwój robotyki lub pojazdów autonomicznych, ale szanse na upowszechnienie się rozwiązań na skalę syntezy jądrowej, a tym bardziej jej odmiany, czyli tzw. zimnej fuzji są znikome. Również rozważane przez Chińczyków pozyskiwanie zasobów energetycznych z Księżyca wydaje się być zbyt odległe w czasie.

Dwadzieścia pięć lat wydaje się również zbyt krótkim okresem, aby dokonać zmiany myślenia o otaczającym nas świecie i jego zasadach funkcjonowania. W teorii istnieje wiele koncepcji ekonomicznych (por. Prandecki 2022), które nie tylko uzasadniają taką zmianę, ale pokazują w jaki sposób mogłaby być zrealizowana. Jednakże do ich upowszechnienia się i wdrożenia w życie konieczny jest czas. Współcześnie żyjemy w okresie przemian cywilizacyjnych (Nawrot, Prandecki 2023), które dają nadzieję na zmianę również w zakresie paradygmatu gospodarki, jednakże podobnie jak w przypadku techniki wydaje się, że okres, jaki nam pozostał, jest zbyt krótki, aby udało się wybrać wiodącą koncepcję i ją wdrożyć. Świadczy o tym przykład koncepcji zrównoważonego rozwoju, która jest już wdrażana od ponad trzydziestu pięciu lat, lecz efektów tego działania nie widać. Wdrożenie rozwiązań w gospodarkach o obiegu zamkniętym wydaje się jeszcze bardziej złożone. Niemniej kierunek takich zmian zdaje się słuszny i należy podążać tą ścieżką. Kropla drąży skałę, tylko czy zdąży wydrążyć tunel wystarczająco szeroki, aby ludzkość bezpiecznie ominęła zagrożenia. Droga do przebycia jest jeszcze daleka. Pewną niewielką szansą byłoby wystąpienie jakiegoś gwałtownego zjawiska, które zadziałałoby na ludzkość jak terapia szokowa. Jednakże, trudno jest to sobie wyobrazić. Nawet epidemia COVID-19, która silnie uświadomiła ludziom w państwach wysokorozwiniętych, jak kruche są podstawy ich cywilizacji, nie

spowodowała trwałego efektu. Wymuszony spadek konsumpcji wywołany lockdownem i śmiercią wielu osób, nie pobudziło to refleksji, lecz wręcz przeciwnie po jego zakończeniu nastąpiło duże odbicie, jakby społeczeństwa intensywną konsumpcją próbowały nadrobić „stracony” czas.

W kontekście nadchodzących dwudziestu pięciu lat warto również rozważyć skłonność ludzką do wprowadzenia zmian uwzględniających zagrożenia środowiskowe. Doświadczenia związane z wdrażaniem Europejskiego Zielonego Ładu powodujące protesty nawet w najbardziej przyjaznych dla środowiska społeczeństwach i opóźnianie w czasie uchwalania i wdrażania niektórych przepisów z zakresu ochrony środowiska (Prandecki, Wrzaszcz 2024) powodują poczucie, że skłonność do ponoszenia kosztów zmian cywilizacyjnych sprzyjających środowisku przyrodniczemu jest niska. Badań w tym zakresie jest niewiele i zazwyczaj mają charakter lokalny lub są skierowane do wąskich grup społecznych, ale niezadowolone jakie pojawiają się wśród interesariuszy skłania do przekonania o prawdziwości takiej tezy.

Jednocześnie należy mieć na uwadze, że Europejski Zielony Ład to strategia, która jest realizowana w stosunkowo bogatych społeczeństwach, które mogą sobie na nią pozwolić. Trudno jednak wyobrazić sobie, że w państwach rozwijających się, zwłaszcza najbiedniejszych będą wprowadzone podobne standardy odnośnie do oszczędzania zasobów i energii oraz wdrażania recyklingu. Jeśli zestawimy takie działania z rozrzutnością najbogatszego 1% ludzi na świecie, którego odpowiedzialność za niszczenie środowiska przyrodniczego (tzw. ślad ekologiczny) jest wielokrotnie większa niż ludzi ubogich (Oxfam 2023), to łatwo zrozumieć, że skłonność ubogich, a nawet klasy średniej do ponoszenia kolejnych wyzwań kosztem w ich mniemaniu iluzorycznych korzyści¹ nie może być wysoka.

Ponadto, na powyższe czynniki nakłada się utrata wiary w autorytety. Głos nauki czy polityki przestał mieć znaczenie. W świecie fake newsów i wiedzy potocznej znawcy danego problemu przestają być słuchani, a każda informacja jest podważana. Miejsce autorytetów zajmują celebryci, których fachowość opiera się na popularności i zdolności do osiągnięcia tzw. zasięgów, czyli możliwości docierania do jak największych kręgów odbiorców. Niejednokrotnie te osoby nieświadomie lub celowo głoszą szkodliwe idee, co powoduje dalszy spadek szans na zmiany w pożądanym kierunku.

Z powyższych powodów, pomimo wielu dyskusji na temat potrzeby zmian i działania na rzecz środowiska przyrodniczego trudno się spodziewać, że w dającej się przewidzieć perspektywie będą podjęte i zrealizowane skuteczne działania zaradcze. Być może będą one wprowadzane w niewielkiej skali, ale będzie ona niewystarczająca, aby wyhamować zagrożenia wspomniane w koncepcjach takich jak globalny odcisk stopy, granice

¹ Korzyści płynące z dbałości o środowisko nie są iluzoryczne, ale powodują takie poczucie. Działania te zapobiegają dalszej destrukcji środowiska przyrodniczego i nawet niewielkie czyny skutkują zmniejszeniem presji na to środowisko. Zazwyczaj nie jest to wystarczające, co powoduje poczucie, że włożony wysiłek nic nie spowodował. Ponadto iluzja braku korzyści wynika z długookresowego charakteru zmian zachodzących w środowisku. Jak już wcześniej wspomniałem, zarówno destrukcja środowiska przyrodniczego, jak i jego poprawa to procesy długookresowe. Zwykle nie widać efektów podejmowanych działań, zwłaszcza jeśli odnoszą się one do większej skali.

planetarne, czy też wielkie przyspieszenie. Dająca się przewidzieć przyszłość z dużym prawdopodobieństwem nadal będzie opisywana w kategoriach zbliżonych do scenariusza *business as usual*.

Podsumowanie i wnioski

Powyższe rozważania prowadzą do kilku wniosków. Najważniejszym z nich jest rosnące zagrożenie załamaniem się procesów naturalnych zachodzących w ekosystemach Ziemi, które może doprowadzić nawet do katastrofy na skalę globalną. Pierwsze objawy takich zagrożeń są już widoczne, ale nadal ludzkość stara się ich nie zauważać, odsuwając trudne decyzje na później. Tempo wspomnianych zmian jest coraz szybsze i wydaje się – według możliwie jak najbardziej rzetelnych badań, że zmiany są tak duże, iż wiele zagrożeń zostało już trwale wytraconych z układu równowagi i będą w coraz większym tempie staczać się po równi pochyłej ku katastrofie.

Należy stwierdzić, że zagrożenia środowiska przyrodniczego, zwłaszcza te o charakterze globalnym, coraz silniej będą wpływać na bezpieczeństwo jednostek i społeczeństw. Jest to już widoczne m.in. w postaci rosnącej liczby gwałtownych zjawisk meteorologicznych powodujących liczne szkody gospodarcze (zniszczone budynki i szlaki transportowe, straty w uprawach i lasach itp.).

Tempo zmian zachodzących w przyrodzie – z punktu widzenia człowieka – nadal jest powolne, wręcz prawie niedostrzegalne, ale w długim okresie wywołuje ono znaczące skutki. Dlatego, pilna jest potrzeba podjęcia zdecydowanych działań zaradczych. Jednakże, globalny charakter wielu zagrożeń powoduje trudności z uzyskaniem konsensusu w tych sprawach. W praktyce, większość z nich ma charakter pozorny, dalece niewystarczający w stosunku do potrzeb. Najbardziej jest to widoczne w kontekście zmiany klimatu.

Wobec powyższego powstaje pytanie o obecną i przyszłą strategię działania w skali lokalnej i krajowej. Polityki międzynarodowe i badania naukowe wskazują, że jedynym słusznym rozwiązaniem jest podjęcie działań zaradczych, które choć wydają się kosztowne, są znacznie tańsze niż przywracanie zdegradowanych ekosystemów do stanu pierwotnego (o ile jest to możliwe). Jednakże wobec niskiej skuteczności dotychczasowych polityk i braku realnych szans na zdecydowaną zmianę nastawienia społeczeństw i polityków do problemu ochrony środowiska i ponoszenia kosztów takiej ochrony, wydaje się, że w najbliższych dziesięcioleciach nie należy spodziewać się znaczących efektów takiej polityki.

Zatem strategię adaptacji do zachodzących zmian w środowisku przyrodniczym powinny być traktowane jako równie ważne jak strategię zapobiegania lub redukcji ryzyka wystąpienia zagrożeń. Jednocześnie należy pamiętać, że zadaniem adaptacji nie jest rozwiązanie problemu, ale jedynie dostosowanie się do zmieniających się warunków. Takie rozwiązanie jest jedynie półśrodkiem i nie rozwiązuje problemu bezpieczeństwa, lecz daje szansę na wydłużenie czasu niezbędnego do podjęcia działań redukujących ryzyko wystąpienia zagrożeń.

W tym kontekście konieczne jest stworzenie map zagrożeń oraz sektorów gospodarczych i rodzajów aktywności ludzkiej, które coraz częściej będą doświadczać skutków

zmieniających się uwarunkowań środowiskowych. Dotyczy to różnych rodzajów działalności, np. zmian norm konstrukcji domów i budynków, aby były dostosowane do nowych zagrożeń, w tym huraganowych wiatrów. Zmiany nie muszą dotyczyć tylko inwestycji. Istotnym elementem jest zwiększenie świadomości zagrożeń wśród interesariuszy. Przykładem mogą być rolnicy, którzy coraz częściej cierpią z powodu suszy rolniczej. Odpowiednia edukacja w tym zakresie związana z racjonalnym użyciem wody, potrzebami nawadniania, dostosowywania upraw do nowych warunków klimatycznych, a także stosowania odpowiednich praktyk rolniczych to klucz do bardziej racjonalnych działań, jakie mogą przynieść korzyści. Dopiero po wyposażeniu rolnika w taką wiedzę powinny być prowadzone działania wspierające związane z odpowiednimi inwestycjami zwiększającymi odporność gospodarstwa rolnego na zmieniające się uwarunkowania przyrodnicze.

Powyższy przykład został wybrany ze względu na dużą wrażliwość sektora rolnego na zagrożenia środowiskowe, jednakże podobne przykłady można znaleźć również w innych sektorach gospodarczych. Na przykład, pogarszające się warunki wodne w Polsce już zaczynają być kłopotliwe dla sektora energetycznego, który potrzebuje dużych zasobów wody w procesach chłodzenia. Działania związane z planowaniem budowy elektrowni jądrowych w Polsce powinny uwzględniać także zmieniające się uwarunkowania w tym zakresie.

Podsumowując, można stwierdzić, że problem utraty bezpieczeństwa pod wpływem zagrożeń środowiskowych nie jest tak dynamiczny i rzucający się w oczy jak inne rodzaje zagrożeń, zwłaszcza o charakterze militarnym, ale jego powolny nieuchronny charakter powoduje duże prawdopodobieństwo jego wystąpienia w długim okresie. Ludzkość i poszczególne społeczeństwa powinny się do tego już przygotowywać, ale na razie wolą nie zauważać problemu.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Bińczyk E., (2018), *Epoka człowieka*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [2] Cowie R.H., Bouchet P., Fountaine B., (2022), The Sixth Mass Extinction: fact, fiction or speculation?, *Biological Reviews*, DOI: 10.1111/brv.12816.
- [3] Crippa M., Guizzardi D., Pagani F., Banja M., Muntean M., Schaaf E., Becker W., Monforti-Ferrario F., Quadrelli R., Risquez Martin A., Taghavi-Moharamli P., Köykkä J., Grassi G., Rossi S., Brandao De Melo J., Oom D., Branco A., San-Miguel J., Vignati E. (2023), *GHG emissions of all world countries*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi: 10.2760/953322, JRC134504.
- [4] Kleer J., Prandecki K., (red.) (2020), *Zmieniający się świat a globalizacja*, Warszawa: Polska Akademia Nauk, Komitet Prognoz „Polska 2000 Plus”.
- [5] Kleer J., Nawrot K.A., (red.) (2018), *The Rise of Megacities. Challenges, Opportunities and Unique Characteristics*, World Scientific, London.
- [6] Kolbert E. (2009), The sixth extinction? *The New Yorker*, May 18, 2009. <https://www.newyorker.com/magazine/2009/05/25/the-sixth-extinction> Pozyskano: (19.08.2024).
- [7] Kolbert, E. (2014), *The sixth extinction. An unnatural history*. New York: Henry Holt and Co.
- [8] Kozłowski S. (2007), *Przyszłość ekorozwoju*, Lublin: Wydawnictwo KUL.

- [9] Leakey R., Lewin R. (1995), *The Sixth Extinction. Patterns of Life and the Future of Humankind*, New York: Anchor Books.
- [10] Madsena J., Strulik H. (2020), Technological change and inequality in the very long run, *European Economic Review*. Volume 129, October 2020, 103532.
- [11] McGuinness, S., Pouliakas K., Redmond P. (2021), Skills-displacing technological change and its impact on jobs: challenging technological alarmism?, *Economics of Innovation and New Technology*, 1–23.
- [12] McNeil, J.R., Engelke, P., (2016). *The Great Acceleration: An Environmental History of the Anthropocene since 1945*, Cambridge: Belknap Press: An Imprint of Harvard University Press.
- [13] Meadows D.H., Meadows, D.L., Randers, J., Behrens III, W.W. (1972), *The Limits to Growth; A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, New York: Universe Books.
- [14] Nawrot K.A., Prandecki K. (red.) (2023), *Skutki i zagrożenia cywilizacji informacyjnej*, Warszawa: Polska Akademia Nauk, Komitet Prognoz PAN.
- [15] Nazareno L., Schiff D.S., (2021), The impact of automation and artificial intelligence on worker well-being, *Technology in Society*, 67, 101679.
- [16] Oxfam (2023), *Climate Equality. A planet for the 99%*, Oxfam, <https://oxfamlibrary.openrepository.com/bitstream/handle/10546/621551/cr-climate-equality-201123-en-summ.pdf;jsessionid=A39181B6248276823C5614745C9E5EA2?sequence=1>.
- [17] Persson L., Almroth B.M.C., Collins Ch.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., and Hauschild M.Z., (2022), Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities, *Environmental Science & Technology*, 56 (3), s. 1510–1521, DOI: 10.1021/acs.est.1c04158.
- [18] Prandecki K. (2022), Ewolucja nauk ekonomicznych w następstwie zmian środowiska przyrodniczego, [w:] B. Fiedor, M. Gorynia, A. Szablewski, *Ewolucja Nauk Ekonomicznych II. Ekonomia a pandemia Covid-19 – potrzeba bieżących dostosowań czy zmiany paradygmatu*, Warszawa: Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, s. 157–168.
- [19] Prandecki K., Sadowski M. (2010), *Międzynarodowa ewolucja ochrony środowiska*, LAM – Wydawnictwo Akademii Finansów, Warszawa.
- [20] Prandecki K., Wrzascz W. (2024), Dlaczego Europejski Zielony Ład budzi kontrowersje?, *Sprawy Nauki*, Nr 290 (5)/2024, <https://www.sprawynauki.edu.pl/archiwum/dzialy-wyd-ekonom/307-ochrona-srodowiska/5148-dlaczego-europejski-zielony-lad-budzi-kontrowersje>
- [21] Rafferty J.P. (2023), Anthropocene Epoch, *Encyclopaedia Britannica*, <https://www.britannica.com/science/Anthropocene-Epoch>, Dostęp: (15.11.2023).
- [22] Randers J. (2012), *2052: A Global Forecast for the Next Forty Years*, Chelsea Green Publishing.
- [23] U'Thant (1969), *Problems of the human environment: report of the Secretary-General*, United Nations Economic And Social Council, E/4667, 26 May 1969.
- [24] Revkin A.C. (2011), Confronting the 'Anthropocene', *The New York Times*, 11 May 2011.
- [25] Rockström J., Steffen W., Noone K., Persson Å., Chapin F.S., Lambin E., Lenton T.M., Scheffer M., Folke C., Schellnhuber H.J., Nykvist B. (2009), Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity, *Ecology and Society*. 14 (2): art32. doi: 10.5751/ES-03180-140232.
- [26] Schneier B. (2019), *We must bridge the gap between technology and policymaking. Our future depends on it*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2019/11/we-must-bridge-the-gap-between-technology-and-policy-our-future-depends-on-it/>(19.08.2024).
- [27] Steffen W., Broadgate W., Deutsch L., Gaffney O., Ludwig C. (2015a), The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration, *The Anthropocene Review*, vol. 2 (1), s. 1–18, DOI: 10.1177/2053019614564785.

- [28] 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., Reyers B., Sörlin S. (2015b), Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet, *Science*, vol. 347 (6223), 1259855, <https://doi.org/10.1126/science.1259855>.
- [29] UNCTAD (2024), *Total and urban population. Handbook of Statistics 2023*, UNCTAD, [https://hbs.unctad.org/total-and-urban-population/\(6.08.2024\)](https://hbs.unctad.org/total-and-urban-population/(6.08.2024)).
- [30] UNEP (2024), *Beyond an age of waste. Global Waste Management Outlook 2024*, United Nations Environment Programme.
- [31] United Nations (2022), *World Population Prospects*, <https://population.un.org/dataportal/data/indicators/49/locations/900/start/1950/end/2100/line/linetimeplotsingle> (20.10.2022).
- [32] van Klink R., Bowler D.E., Gongalsky K.B., Swengel A.B., Gentile A., Chase J.M. (2020), Meta-analysis reveals declines in terrestrial but increases in freshwater insect abundances, *Science*, vol. 368 (6489), 24 Apr 2020, s. 417–420.
- [33] Wang-Erlandsson L., Tobian A., van der Ent R., 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, *Nat Rev Earth Environ*, 3, s. 380–392. <https://doi.org/10.1038/s43017-022-00287-8>.
- [34] Wierzbicki A. (2012), Innowacyjność a potrzeba stymulacji kreatywności, [w:] J. Kleer, A. Wierzbicki (red.) *Innowacyjność, kreatywność a rozwój*, Komitet Prognoz „Polska 2000 Plus” przy Prezydium PAN.
- [35] Wijkman A., Rockström J. (2012), *Bankrupting Nature: Denying Our Planetary Boundaries*, Routledge.
- [36] World Bank (2024), <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD> (20.06.2024).