

WOKÓŁ KATASTROFY EKOLOGICZNEJ CONCERNING AN ECOLOGICAL CATASTROPHY

STANISŁAW ZIĘBA

WYDZIAŁ NAUK SPOŁECZNYCH,
WYŻSZA SZKOŁA NAUK SPOŁECZNYCH Z SIEDZIBĄ W LUBLINIE,
UL. ZAMOJSKA 47, 20-102 LUBLIN

Streszczenie

Czy czeka nas katastrofa ekologiczna? Jakie warunki muszą zaistnieć, aby można orzekać o tego typu katastrofie? Mass media i programy partii politycznych nagłaśniają wiadomości o katastrofie ekologicznej, rozpowszechniają twierdzenia o zmianie klimatu, o ociepleniu (czego skutkiem jest topnienie lodowców), o perturbacjach w ekosystemach, o znikaniu licznych gatunków roślin i zwierząt. Zagroza to także człowiekowi, który może przeminąć szybciej niż inne gatunki. W takiej atmosferze strachu, niepewności, apatii i stresu, szczególnie w przeżywanej pandemii, wyznacza się datę globalnej katastrofy ekologicznej na drugą połowę XXI wieku.

Jedni mówią o zbliżającej się katastrofie, drudzy twierdzą, że to przesada, gdyż człowiek nadal się rodzi i umiera, jedne drzewa giną, a na ich miejsce pojawiają się inne. Jest to problem z punktu widzenia danych o przyrodzie bardzo złożony. Wydaje się, że orzekanie o wystąpieniu globalnej katastrofy ekologicznej nie ma silnych naukowych podstaw, ale widzimy już symptomy zaistnienia katastrof punktowych. Przyroda jest układem bardzo złożonym, a zachodzące w niej procesy nie są jeszcze do końca poznane. Wielowymiarowość systemu ma to do siebie, że jego zachowanie jest tylko prawdopodobne. Orzekanie o katastrofie ekologicznej jest bardzo trudne. Układ przyrody podlega zasadzie nieproporcjonalności przyczyny do skutku – mała przyczyna może wywołać duży skutek, i odwrotnie. Nie należy więc lekceważyć aktualnych symptomów. Przyjmujemy, że

Abstract

Are we awaiting an ecological disaster? What conditions must exist for mankind to declare this type of a disaster? The mass media and political party programs broadcast news about an ecological disaster, disseminating claims about the climate change, global warming (resulting in melting glaciers), perturbations in ecosystems, and the extinction of numerous plant and animal species. All this also threatens man, who can disappear faster than other species. In such an atmosphere of fear, uncertainty, apathy and stress, especially during the current pandemic, the second half of the 21st century is predicted to be onset of the global ecological disaster.

Some speak about this impending disaster, others say that it is an exaggeration, because people are constantly being born and die, just like some trees die but others appear in their place. This is a very complex issue from the point of view of data on nature. It seems that statements on the occurrence of a global ecological disaster do not have a strong scientific basis, but we are already seeing the symptoms of local disasters.

Nature is a very complex system, and its processes are not yet fully understood. This multidimensional system only presents us with behavior that is likely to occur. Declaring an ecological disaster is very difficult. The natural environment's arrangement is subject to the principle of disproportions between cause and effect: a small cause can have a big effect, and vice versa. Therefore, current symptoms sho-

zagrożenia biosfery wynikają z wielu źródeł. Otaczająca nas rzeczywistość jest kompleksowa, systemowa, składająca się z wielu elementów i różnorodnych powiązań. Naprawa jednego elementu środowiska nie spowoduje wyraźnej naprawy przyrody, ale chodzi nie tyle o rozwiązanie kwestii, ile raczej o wysunięcie problemów.

Słowa kluczowe: katastrofa naturalna, katastrofa ekologiczna, ekosystem, ekologia, bioróżnorodność, zmiany klimatyczne.

uld not be underestimated, and we must assume that threats to the biosphere arise from many sources. The reality that surrounds us is comprehensive, systemic, consisting of many elements and various connections.

Repairing one element of the environment will not explicitly repair nature, but it is not so much about solving the issue as it is about clearly stating the problems.

Keywords: natural disaster, ecological disaster, ecosystem, ecology, biodiversity, climate change

WPROWADZENIE

Dane o ewolucji wszechświata od Wielkiego Wybuchu do stanu obecnego świadczą, że obok procesów twórczych, decydujących o jego rozwoju, dokonywały się w nim wydarzenia określane jako wielkie bombardowania. Są one związane z historią Ziemi. Mamy tu na uwadze zjawiska określane jako katastrofy naturalne, np. erupcje wulkaniczne, ruchy tektoniczne. Ziemię dotknęły nie tylko katastrofy burzące jej struktury i funkcje, ale także katastrofy, które miały skutki pozytywne, dzięki nim zyskała ona m.in. metale ciężkie, od wybuchu gwiazd supernowych zależał skład Ziemi, który zdecydował o zaistnieniu życia. Tworzyły się i znikwały całe baseny oceaniczne i łańcuchy górskie, dokonywała się tektonika zmian położenia kontynentów. Te katastrofy wpływały na kształt przebiegu szeregu procesów, stanowiły siłę napędową zmian w przyrodzie. Na przykład w czterech ostatnich wiekach erupcja 500 wulkanów spowodowała śmierć 310 000 osób, a konsekwencje tych wybuchów uwidoczniły się na różnych skalach przestrzenno-czasowych, od poziomu lokalnego aż do biosfery, nastąpiło obniżenie temperatury na powierzchni Ziemi, skład gazowy wyrzucany przez wulkany do atmosfery spowodował perturbacje w promieniowaniu słonecznym. Wybuchy wulkanów mają udział w procesach fundamentalnych w funkcjonowaniu biosfery, dostarczają siarkę, fosfor, ziemię uprawną pochodzenia wulkanicznego bogatą w fosfaty, sole potasowe i inne korzystne związki (Macdougall, 1998: s. 203).

Różnorodność i częstotliwość katastrof może nasuwać wniosek, że zjawiska te stanowią nieunikniony składnik ontologii świata. Jest to jednak ryzykowna teza prowadząca do katastroficznej wizji świata, do świata o osobliwej aksjologii, w którym tego typu wydarzenia są normalne¹. Katastrofa oddziałuje na populację ludzką, nie tylko wyrzą-

¹ Liczba katastrof jest zależna od rozwoju danego regionu, a nawet od kraju. W latach 1960-1981 były 24 trzęsienia ziemi i inne katastrofy naturalne, które spowodowały śmierć 6100 osób we Włoszech, ale już w Peru było 91 000 ofiar śmiertelnych. Zob. Olivier Todd, Albert Camus. Biografia, Warszawa: Wydawnictwo W.A.B. 2009, s. 299-306.

dzając szkody, ale i wpływając na budowę cywilizacji. Nie możemy ustalić ani częstotliwości, ani liczby katastrof naturalnych. Badacze katastrof wskazują, że wielkie katastrofy hydrologiczne pojawiają się co kilka tysięcy lat, a ekstremalne zjawiska geologiczne co kilka dziesiątków tysięcy lat (Allègre, 1992; Brugnot, 2008; Martin, 2006; Ramade, 2006; Roubault, 1990).

Często w refleksji nad katastrofą dokonuje się osądu człowieka, w nim upatruje się pierwszą przyczynę katastrof ekologicznych. Czy jesteśmy już w fazie początkowej katastrofy ekologicznej, czy krok po kroku się do niej zbliżamy? Futurologia powinna być obca analizom naukowym, naszym zamiarem jest podanie kilku warunków uznania, że dany stan przyrody jest katastrofą. Najwięcej miejsca poświęcimy refleksji nad katastrofą ekologiczną.

W określeniu słownikowym katastrofa (grec. *καταστροφή* – wywracać, przewracać, burzyć, niszczyć) to zjawisko tragiczne w skutkach, obejmujące swym zasięgiem duży obszar; to wydarzenie, w którym ginie wiele osób lub dochodzi do dużych strat materialnych; to zjawisko, które wykracza poza normalny rozwój danego układu. Katastrofa to wydarzenie negatywne nienależące do organizacji strukturalno-funkcjonalnej danego układu, mogące powodować jego destrukcję lub deformację (Brugnot, 2008: s. 8; Ramade, 2006: s. 2).

Do tych określeń katastrofy dodajemy dopełnienie „naturalna”, chcemy bowiem podkreślić w sposób wyraźny rolę w jej zaistnieniu czynników naturalnych, w odróżnieniu od katastrofy spowodowanej czynnikiem ludzkim. Katastrofa naturalna jest skutkiem działania bodźców naturalnych. Katastrofy naturalne na Ziemi były i przed pojawieniem się człowieka (a ściślej: życia), nie wspominając już o katastrofach na poziomie wszechświata.

Badacze wprowadzają w swych pracach różne kryteria podziału katastrof, np. katastrofy naturalne i katastrofy antropologiczne, katastrofy globalne, punktowe i lokalne, katastrofy ekologiczne i pozaekologiczne, a nawet katastrofy techniczne². Katastrofa naturalna, która generalnie winna być spowodowana działaniem bodźców naturalnych, często jest procesem wieloprzyczynowym. Może ona być wywołana przez procesy abiotyczne (geofizyczne: sejsmiczne, erupcje wulkaniczne, obsunięcia gór; meteorologiczne: cyklony, powódzie, susze) lub biotyczne (wymierania masowe gatunków; zanieczyszczenia spowodowane przez człowieka; przypadek; zmiany klimatyczne). Katastrofy oceniamy także ze względu na skutki.

Toczy się dyskusja, czy we wzroście częstotliwości katastrof meteorologicznych (burze, cyklony i powódzie) należy uwzględnić rolę człowieka. Zjawiska atmosferyczne, których czynnikami sprawczymi są czynniki fizyczne, są poza możliwościami oddzia-

2 Katastrofę analizuje się na tle takich procesów, jak kryzys, chaos, perturbacja. W nauce gros miejsca poświęca się relacji: katastrofa – chaos. Teoria katastrof mówi o stanach stacjonarnych, teoria chaosu o stanach skomplikowanych. Teoria katastrof opisuje zmienność stanów, w teorii chaosu akcentuje się nieprzewidywalność poszczególnych stanów. Inny rodzaj relacji istnieje między katastrofą a klęską – w tej relacji podkreśla się skutki katastrofy dostrzegalne w środowisku lub w populacji ludzkiej. Trzeba być ostrożnym w orzekaniu przyczyny zaistnienia katastrofy. Należy odróżnić też przyczyny, mechanizmy i konsekwencje katastroficzne. Zob. Jack Cohen, Ian Stewart, *Załamane chaosu. Odkrywanie prostoty w złożonym świecie*, Warszawa: Prószyński i S-ka 2005, s. 195.

ływania człowieka. Są one zjawiskami naturalnymi nieuniknionymi, ale człowiek jest zdolny ograniczyć ich skutki³, choć trudno jest poznać gdzie, kiedy i przede wszystkim jak wydarzenia się rozszerzają. Katastrofa naturalna jest połączona z pojęciem ryzyka i przypadku, a ujmowana w kategoriach rachunku prawdopodobieństwa⁴.

Możliwość zaistnienia katastrofy ekologicznej za sprawą człowieka uświadomił światu w 1969 roku U Thant w słynnym przemówieniu na forum ONZ, w którym mówił o pustynnieniu, dziurze ozonowej, pestycydach, rozwijając tezę, że ludzkość zmierza ku zagładzie. Rozpoczęta dyskusja znalazła wyraz w raportach Klubu Rzymskiego (1972) oraz w postulatach konferencji sztokholmskiej (1972). Wyznaczono nawet datę globalnej katastrofy ekologicznej – połowa XXI wieku. W dyskusji powtarzało się kilka głównych problemów: realność zaistnienia katastrofy ekologicznej; miejsce człowieka w przyrodzie; sposoby zażegnania katastrofy. Słowo „ekologia” uzyskało nową treść, obok ekologii biologicznej zaczęła rozwijać się ekologia aplikacyjna, która obrazuje stan funkcjonowania systemów, jakie tworzą organizmy wraz ze środowiskiem abiotycznym. Rezultatem jest wnioskowanie o niepewności egzystencjalnej człowieka poprzez dostarczanie informacji o utracie otaczającego środowiska, utracie miejsca, które człowiek kształtował od swego zaistnienia.

Według raportu Thomasa Roswalla, przewodniczącego Międzynarodowego Programu Geosfera i Biosfera (International Geosphere-Biosphere Programme): „Ludzkość znajduje się dzisiaj w sytuacji bez precedensu. Oczekuje się, że w ciągu jednej generacji nastąpią szybsze zmiany w środowisku, od których zależy życie na Ziemi, niż działo się to w jakimkolwiek okresie historii. Wiele tych zmian jest wynikiem naszej działalności. Działalność ekonomiczna i technologiczna na świecie przyczyniła się do szybkich i niebezpiecznych zmian globalnych środowiska. Człowiek narusza obecnie skład globalny biosfery w sposób zasadniczy”. Ivan Illich pisał: „Świat przemienia się w szpital, w więzienie planetarne, w fabrykę produkowania ludzi, a tym samym zmierza do końca” (Zięba, 1993: s. 15). W podobny sposób wypowiada się Alain de Gaigneron de Marolles (1994): „wiemy, że nasz świat zmierza ku końcowi, że jeśli będziemy kontynuować dotychczasowy styl działań, to morza i kwiaty będą sterylne, ziemia bez naturalnych urodzajów, życie wyselekcjonowane według nowych wzorów genetycznych”. Odwołajmy się jeszcze do tekstu Leszka Kołakowskiego: „Ruchomość naszego życia oznacza nie tylko postępującą zagładę względem stałego i quasi-naturalnego środowiska, ale także rozkład owej

3 René Thom, *Parabole i katastrofy. Rozmowy o matematyce, nauce i filozofii* z Giulio Giorello i Simoną Marini, Warszawa: PIW 1991, s. 65. Autor, matematyk i filozof, buduje teorię katastrofy, która usiłuje opisać mogące się pojawić w ewolucji systemu nieciągłości w rozwoju świata, który zasadniczo charakteryzuje się ciągłością (następują nagle skoki o jakościowej naturze). Jest to próba teoretycznego spojrzenia na zagadkowe zjawiska nieciągłości, na przekształcenia, które następują w sposób gwałtowny, nieprzewidywany, dramatyczny (katastrofa), a dotyczy to zarówno rozwoju embrionu, jak i wielkich kryzysów społeczno-politycznych.

4 UNESCO publikuje począwszy od 1960 roku listę roczną katastrof naturalnych. Tylko w 1969 roku wystąpiło globalnie 759 wydarzeń tego typu, nie wszystkie uzyskały znamiona katastrof, nie wszystkie miały konsekwencje dla bytów żywych, w tym dla człowieka. Aktualnie istnieje kilka centrów badań nad katastrofami, np. przy Uniwersytecie Colorado, przy Katolickim Uniwersytecie Louvain w Belgii, w USA Office of U.S. Foreign Disaster Assistance (OFDA – biuro odpowiedzialne za kierowanie i koordynowanie międzynarodową pomocą w wypadku katastrof).

ludzkiej przestrzeni, ongiś tworzącej system odniesienia, wokół którego świat nasz krok za krokiem się budował; samo pojęcie domu rodzinnego, rodzinnego miasta czy kilkupokoleniowej wsi rodzinnej raptownie znika, a razem z nią pojęcie dzieciństwa. Ponieważ jesteśmy wszędzie, nie jesteśmy nigdzie, przestrzeń nasza jest czysto kartezjańska, nieznurzędzona i nieskończona, bez uprzywilejowanych punktów” (Kołakowski, 1994: s. 114).

Mimo naszych zdolności intelektualnych, technicznych, kulturowych nie jesteśmy w stanie „ucieć” od naturalnych granic stawianych przez przyrodę. Przyroda narzuca nam warunki istnieniowe, życie nasze jednak nie wyczerpuje się w niej. Człowiek tworzy własny świat, przeżywa siebie i świat od wewnątrz i od zewnątrz. Zdaniem Romana Ingardena człowiek w przeciwieństwie do zwierząt zamkniętych w granicach przyrody jest istotą „transcendującą” od przyrody do kultury (Ingarden, 1972: s. 23). To jest nasza szansa poprawy życia, wyboru stylu życia, zażegnania widma katastrofy ekologicznej. Należy mieć na uwadze, że przyroda istnieje realnie, ma własne prawa, własne algorytmy organizacyjne, stąd jej zasady funkcjonowania winny być uwzględnione w naszym stylu życia.

Katastrofa ekologiczna to trwałe uszkodzenie lub zniszczenie dużego obszaru środowiska przyrodniczego; to wydarzenie, które może osiągnąć rangę kataklizmu z przyczyn całkowicie naturalnych lub ściśle ludzkich; to wydarzenie, które charakteryzuje się perturbacjami przejściowymi lub ciągłymi w ekosystemach; to wydarzenie, w którego wyniku następuje zniszczenie populacji lub ekosystemu na danym terenie. Katastrofa ekologiczna może spowodować perturbacje w bioróżnorodności, zmniejszyć produkcję biologiczną, rozregulować strumień energii lub cykle materii i w konsekwencji zniszczyć zasoby biologiczne, doprowadzić do nieodwracalnej degradacji ekosystemu. Katastrofa naturalna nie ma wymiaru przestrzenno-czasowego, a katastrofa ekologiczna oddziałuje na system biologiczny najczęściej w długich terminach.

Bliższe określenie katastrofy ekologicznej jest trudne, np. zanik jakiegoś gatunku roślin lub zwierząt nie jest spowodowany jedną wyraźną przyczyną. Nie można orzec, jaki charakter mają w przyrodzie procesy – liniowy czy nieliniowy. Wspólną ich cechą jest „zniszczenie” elementu budującego systemy przyrody, np. obszerne niszczenie powierzchni ekosystemów ziemskich lub wodnych, niszczenie zasobów biologicznych. Organizm pobiera materię z ziemi i zrzuca metabolity do ziemi, to ziemia staje się pośrednikiem we wzajemnym oddziaływaniu organizmów. Współczesny skład geosfery, atmosfery, hydrosfery i biosfery, który w znacznej mierze jest tworem życia, jest dowodem na twórczą rolę środowiska wielkiego systemu ekologicznego.

Na podstawie obserwowanych zjawisk w przyrodzie dostrzegamy perturbacje w organizacji ekosystemów – ocieplanie się klimatu, topnienie lodowców, możliwość podniesienia się poziomu morza, przemieszczanie się fauny i flory, substancje toksyczne w rzekach, jeziorach i morzach powodujące różnego rodzaju negatywne skutki, np. śnięcie ryb, zanik gatunków zwierząt i roślin. Można mówić o katastrofach punktowych, które stają się podstawą do wnioskowania o katastrofie globalnej w przyszłości.

Należy odróżnić dwa stany w przyrodzie, stan, który określamy jako kryzys, i stan nazwany katastrofą. Przyroda „nie przeżywa kryzysów”, w niej następują zmiany, przemiany, rozregulowania cykli, następuje zachwianie stabilności, otwieranie się pętli regu-

lacyjnych. Tego typu zjawiska zachodzące w przyrodzie są niepokojące, a pogłębianie się ich może doprowadzić do katastrofy, do naruszenia zasadniczych zrębów organizacyjnych przyrody.

W ekologii bazujemy często na modelach komputerowych, stąd powinniśmy pamiętać o odniesieniu modelu do rzeczywistości. Jak stwierdził Karl Popper (1999), tej procedurze towarzyszy często wiara, że modele orzekają o rzeczywistości w sposób prawdziwy. Jego zdaniem budowanie modeli i bezkrytyczne posługiwanie się nimi prowadzi do mylnych wniosków, a często do nieuzasadnionych hipotez. Badaczom najwięcej trudności sprawia relacyjne powiązanie procesów. Układy ekologiczne są heterogeniczne, dynamiczne, wynikają z różnego rodzaju relacji między zjawiskami w układzie.

Niepewność ekologiczna oznacza, że przyroda jako układ dynamiczny podlega ciągłym zmianom, których kierunek jest nieprzewidywalny. Rozwiązanie upatrujemy z jednej strony w głębszym poznaniu przyrody, z drugiej zaś w rozwijaniu świadomości ekologicznej, budowanej na wyborze takich wartości, które zapewnią naszą egzystencję. Opowiadamy się za działaniami obejmującymi kompleks, w jakim istnieje człowiek, a nie tylko elementy, jak powietrze czy wodę. Naprawa jednego elementu nie spowoduje rozwiązania zaistniałych problemów. Życie ludzkie bowiem to kompleks składający się z licznych interakcji, różnego rodzaju współzależności, czynników fizycznych (powietrze, woda, temperatura, ciśnienie, gleba), czynników biologicznych (świat roślin i zwierząt), materiałów energetycznych, kanałów łączności, warunków bytowania. Zdaniem Iana L. McHarga: „Żaden gatunek nie może istnieć bez środowiska, żaden gatunek nie może istnieć w środowisku całkowicie przez siebie stworzonym, żaden gatunek nie może przetrwać inaczej niż jako członek jakiejś społeczności ekologicznej, nie powodujący w niej rozłamu. Każdy członek tej społeczności musi dostosować się do pozostałych członków i do środowiska albo musi zginąć. Człowiek również musi spełniać te warunki” (Hall, 1978: s. 238).

Porządek na Ziemi istnieje niezależnie od ludzkiego poznania. Rozwój ludzkości nie może degradować tego porządku, by nie doprowadzić do katastrofy. Życie obok realnego wymiaru zawiera wymiar aksjologiczny – życie jest wartością. Przyroda ze swą różnorodnością życia jest czymś wyjątkowym, jest areną, na której gatunek ludzki zaistniał i do której jest fizjologicznie oraz behawioralnie dostosowany. Na ten stan składa się jej organizacja strukturalno-funkcjonalna, cechy jakościowe, czyli sfera określonych faktów zachodzących niezależnie od podmiotu, który dokonuje refleksji. Wartość życia tkwi w przedmiotach biotycznych jako ich właściwość, a ujawnia się i aktualizuje dzięki aktywnościom człowieka. Człowiek jest zdolny do wartościowania i odczuwa tego potrzebę, odkrywa wartości i zajmuje wobec nich jakąś postawę, zarazem potwierdza aksjologiczną strukturę świata biotycznego. Jeśli wartość jest realna, to winna wpływać na nasze postępowanie. Jednak wartości przyrody nie są w stanie bezpośrednio zmusić człowieka do pewnych powinności. Zadaniem człowieka i społeczeństwa jest nie tylko odkrycie wartości, ale przy świadomości grożących katastrof wmontowanie wartości w konkretne działania. Pod jakimi warunkami wartość może determinować postępowanie człowieka? Nicolai Hartmann wyróżnił trzy składowe wartości: wartość celu („co

realizować?”), wartość aktu („jak to zrobić?”) i wartość intencji („w jakim celu?”). Jeśli życie jest największą wartością, to kryje się w tym powinność jego zachowania (Zwoliński, 1974: s. 331).

Interpretacja fenomenu życia ma wpływ na kształtowanie wartości życia indywidualnego i społecznego. W budowaniu świadomości ekologicznej ważną rolę odgrywa kultura, której wytwory – normy i obyczaje – mają określone znaczenie przystosowawcze, są to reakcje gatunku na wymogi środowiska życia, stanowią istotny czynnik w kształtowaniu miejsca człowieka w przyrodzie. Dalszy los ludzkości zależy nie tyle od ewolucji przyrodniczej, ile od kultury. Sami musimy rozstrzygnąć, kim chcemy być, co chcemy mieć, co chcemy rozwijać. O naszych zagrożeniach wiemy tylko my, my je doświadczamy i od nas zależy, jak ukształtujemy stosunek do przyrody, do życia jako wartości.

Od połowy XX wieku obserwujemy wzrost liczby katastrof oddziałujących wprost (śmiertelność, uszkodzenie ciała) i nie wprost (straty ekonomiczne, konsekwencje ekologiczne) na populację ludzką. Wzrost ten ma być spowodowany całością wydarzeń związanych z rozwojem cywilizacyjnym. Analiza głębokich mechanizmów pochodzenia katastrof geofizycznych wykazuje, że czyny człowieka niepodjęte w porę wobec środowiska powodują ich zaistnienie, np. powodzie wynikają z braku zbiorników retencji.

Niepewność w odniesieniu do układów przyrody ma różne źródła, zasadniczym jest niemożliwość rozpoznania organizacji układu: strukturalnej i funkcjonalnej. Statycznie wynika ona z heterogenności układu, dynamicznie z relacji między zjawiskami w układzie, z braku kompletnej informacji o poszczególnych procesach i ich jedności. Jeśli w danym ekosystemie zaczynają się perturbacje, nieprawidłowe procesy, bardzo trudno przewidzieć, jaki będzie ich przebieg i jakie będą rezultaty końcowe. Skala zagrożeń obejmuje szerokie spektrum: zdrowotne, społeczne, środowiskowe, ekonomiczne, egzystencjalne. Niepewność wynika stosunkowo często z dwuznacznych opinii, rozbieżnych poglądów naukowych, wiadomości o zagrożeniach przekazywanych przez media. Dane, którymi dysponujemy o systemie przyrodniczym, o jego gospodarce, o zachodzących relacjach między elementami go budującymi, o sprzężeniach między częściami, nie pozwalają na jednoznaczną ocenę stopnia zagrożeń.

Historia życia to ciągłe dynamiczne zmiany, czasem powoduje je klimat, czasami przyczyną jest ewolucyjne przyspieszenie, wymieranie gatunków i pojawianie się nowych. Czy mamy prawo twierdzić, że wymieranie to koniec życia, załamanie biosfery? Wymieranie jednych gatunków i powstawanie innych stanowi siłę napędową zmian w przyrodzie (Leakey, Lewin, 1999: s. 15). Masowe wymierania wykazują, że katastrofy te nie były jedynie przypadkowymi przerwami w rozwoju życia, lecz ważnymi siłami twórczymi kształtującymi jego przebieg.

Katastrofy klimatyczne wpływają na biosferę w czasie geologicznym, zlodowacenia i intensywne susze mają obecnie charakter cykliczny. Od jakiegoś czasu widzimy rolę człowieka w modyfikacji klimatu na szczeblu planetarnym. Wzrost gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń powietrza prowadzi do zmian globalnych, w szczególności klimatycznych, które przybierają wymiar coraz bardziej katastroficzny. Ale nie mamy pewnych podstaw, aby rozwijać katastroficzną wizję świata.

Badania paleoklimatologiczne ułatwiają przewidywania przyszłych zmian klimatycznych, jakie mogą spowodować działania człowieka. W rzeczywistości nie można wykluczyć, że globalnego ocieplenia nie będzie dzięki wewnętrznym czynnikom naturalnym, które kontrolują temperaturę Ziemi⁵. Zlodowacenia konstituowały katastroficzne epizody klimatyczne, które odcisnęły głębokie znaki w paleoekologii Ziemi (okresy masowego zniknięcia gatunków żywych, np. w pleistocenie znikły liczne gatunki wielkich ssaków i ptaków)⁶. Okresy masowej zagłady gatunków nazywane są wielkim wymieraniem (np. z katastrofy u schyłku okresu permskiego ocalało 10% gatunków, to 2% aktualnej bioróżnorodności; z katastrofy kredowej wyszło cało około 50%). Po każdej z tych katastrof pojawiły się nowe gatunki. W historii Ziemi tego typu zdarzeń wyróżniamy wiele, np. potężne erupcje wulkaniczne czy uderzenie w Ziemię wielkiego meteorytu powodującego chaos w skali całego globu. Czy mamy więc podstawę, aby przyjąć, że katastrofy stanowią integralny czynnik rozwoju wszechświata, w tym Ziemi?

Zmiany klimatyczne spowodowane przez człowieka, który wyrzucił CO₂ do atmosfery, podwyższając temperaturę globalną, pociągającą za sobą wszystkie rodzaje katastrof, Rémy Prud'homme uważa za mit (2015). Ten mit jest coraz bardziej rozpowszechniony. Wyrażenie „zmiana klimatyczna” jest niejasne, miesza ono rzeczownik i przymiotnik. Klimat zmienia się stale, dzień po dniu, miesiąc po miesiącu, wiek po wieku, region po regionie. Ale to nie przeszkadza troszczyć się o klimat. Ocieplenie klimatu wpisuje się w długą tradycję analiz i orzeczeń apokaliptycznych, które są żywe do dziś pod nazwą „kolapsologia”.

Wielu badaczy klimatu wskazuje na wzrost prawdopodobnego efektu cieplarnianego w przyszłym dziesięcioleciu. Nie ma najmniejszych wątpliwości, że ludzka działalność w poprzednich dwóch wiekach doprowadziła do dramatycznych zmian w składzie atmosfery, co wywołało zmiany klimatu. Stężenie dwóch gazów cieplarnianych, dwutlenku węgla i metanu, powiększa się w tempie niespotykanym przez setki milionów lat. Przez naszą działalność Ziemia się ociepla, lecz takie wydarzenia nie są niczym nowym dla Ziemi. Od wielu lat naukowcy poszukują determinant ocieplenia wywołanego przez nagromadzenie w atmosferze gazu cieplarnianego jako aktywności ludzkich i konsekwencji tego dla klimatu⁷.

5 Katastroficzne epizody intensywnego zlodowacenia, które mogły objąć aż połowę powierzchni planety, występują przemiennie z okresem ocieplenia. Badacze prognozują, że epoki zlodowacenia następują sukcesywnie z pewną regularnością średnio co 250 milionów lat.

6 Początek ostatnich zlodowaceń to czwartorzęd. W 1970 roku za pomocą termometru izotopowego odkryto 17 okresów oziębienia i ocieplenia, następowały od początku epoki zlodowacenia w czwartorzędzie według okresów średnio co 100 000 lat.

7 W 1896 roku Svante Arrhenius obliczał, że potrójna zawartość CO₂ atmosferycznego wywoła podwyższenie o 9°C temperatury Ziemi. Gilbert Plass w 1959 roku wykorzystał po raz pierwszy komputer do ustalenia konsekwencji zawartości CO₂ w atmosferze – podwojenie wywoła podwyższenie o 3,6°C temperatury średniej powierzchni globu, a zmniejszenie o 50% zawartości CO₂ obniży temperaturę o 3,79°C. W jednym i drugim wypadku zmiany termiczne wywołają wielki wstrząs klimatyczny. Podwyższenie o 3,8°C temperatury średniej ziemskiej stworzy warunki, jakie były w eocenie (banany na Alasce, a drzewa chlebowe na Grenlandii), a obniżenie o 3,8°C stworzy okres zlodowacenia.

Badania zmian klimatycznych podejmowane w ostatnich dziesięcioleciach biorą pod uwagę nie tylko CO₂, lecz i inne gazy cieplarniane. Poza tym uwzględnia się czynniki sprzężenia zwrotnego negatywnego, szczególnie pochodzenia antropogennego. Poza parą wodną CO₂ odpowiada aktualnie za 64% efektu cieplarnianego, metan za 19%, prototlenki azotu za 6%, zanieczyszczenia syntetyczne za 12%, inne organohalogeny za 5%. Od 18 lat temperatura przestała rosnąć, co jednak nie jest równoznaczne z odrzuceniem możliwości zjawiska ocieplenia w przyszłości. Wskazuje to jedynie na wątpliwości co do determinizmu absolutnego i dogmatu o związku CO₂ z temperaturą Ziemi. Ujęcie wieloprzyczynowe ewolucji temperatury będzie bez wątpienia bardziej owocne⁸.

Od 1873 roku instytuty meteorologiczne różnych krajów zgrupowane były w Międzynarodowej Organizacji Meteorologicznej (International Meteorological Organization – IMO), gromadzącej informacje pogodowe. W 1950 roku instytucja ta przekształciła się w Światową Organizację Meteorologiczną (The World Meteorological Organization – WMO), międzyrządową organizację skupiającą 192 członków, z siedzibą w Genewie. Od 1951 roku WMO stała się wyspecjalizowaną agendą ONZ, której zadaniem jest ujednolicanie, udoskonalanie i wymiana prac meteorologicznych oraz popieranie studiów klimatycznych, geograficznych, hydrologicznych (do WMO należy polski Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej).

W 1972 roku z inspiracji podsekretarza generalnego ONZ Maurice'a Stronga raport pt. Mamy tylko jedną Ziemię autorstwa Barbary Ward i Rene Dubos przyjęła jako własny oficjalny dokument sztokholmska międzynarodowa konferencja o środowisku. Agendą ONZ jest też od 1965 roku Program Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju (United Nations Development Programme – UNDP). W 1988 roku na wniosek członków ONZ został utworzony przez dwie organizacje Narodów Zjednoczonych – Światową Organizację Meteorologiczną (WMO) oraz Program Środowiskowy Organizacji Narodów Zjednoczonych (UNEP) – Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC). Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC) została przyjęta podczas Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 roku. Obecnie co roku organizowane są konferencje klimatyczne, m.in.: Kioto 1997, Poznań 2008, Kopenhaga 2009, Durban 2011, Warszawa 2013, Lima 2014, Paryż 2015, Katowice 2018. Wszystkie elementy doktryny klimatycznej są tam ustalane głównie przez biurokratów i dyplomatów Zachodu, a nie przez naukowców.

W ciągu kilkunastu lat, jakie dzielą deklaracje meteorologiczne, zmianie uległa wizja świata mówiąca o oziębieniu, w deklaracjach dyplomatów przebijają bowiem ostrzeżenia przed ociepleniem antropicznym. Olof Palme – jeden z organizatorów konferencji sztokholmskiej – mówił o niebezpieczeństwach dla środowiska ze strony CO₂. Al Gore przestrzegał wcześniej przed ochłodzeniem, później jednak zmienił zdanie i niebezpieczeństwo widział w ociepleniu klimatu, podobnie jak Margaret Thatcher, Valéry Giscard

⁸ Pojęcie „ocieplenie antropiczne” jest aktualne od lat siedemdziesiątych XX wieku. Klimatolodzy obawiali się oziębienia planety. W 1978 roku międzynarodowa konferencja badaczy klimatu stwierdziła, że klimat Ziemi jest w toku oziębienia (Allan Mazur, Jinling Lee, James E. Hansen).

d'Estaing i François Mitterrand. Aktywiści organizacji pozarządowych nie prowadzą studiów i badań nad klimatem, lecz uczestniczą w kampaniach opiniotwórczych. Celuje w tym zwłaszcza Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC), który jest instytucją głównie polityczną, a nie naukową. Rajendra Kumar Pachauri, dyrektor IPCC w latach 2002-2015, stwierdził: „Dla mnie ochrona Ziemi, przeżycie wszystkich gatunków i utrzymanie naszych ekosystemów to jest więcej niż misja. To jest moja religia i moja dharma” (zob. Bourg, Fragnière, 2014: s. 210).

Fundament naukowy doktryny o ociepleniu klimatu opiera się na trzech prawdopodobnych poziomach: rozszerzenie się rejestru CO₂ począwszy od epoki przemysłowej; wysoka temperatura w XX wieku; teoria efektu cieplarnianego. Zwiększenie rejestru CO₂ począwszy od XIX wieku jest dobrze udokumentowane. CO₂ pochodzi ze spalania węgla, ropy, gazu; wyrzucane jest w dużych ilościach, a absorbowane przez oceny i rośliny. Połowa pozostaje jednak w atmosferze. Molekuły CO₂ mają trwałe istnienie (około 10 lat), gromadzą się w atmosferze i rozpraszają się na całą planetę. Wysoka temperatura w XX wieku jest również faktem dobrze ustalonym. Jest ona zmienna i różna przy glebie i przy morzu, inna w hemisferze północnej i w południowej, w obszarach umiarkowanych, polarnych i w tropiku. Raporty IPCC oceniają, że średnia temperatura globu podwyższona jest aktualnie o 0,7 lub 0,8°C.

Niektórzy myśliciele mają „naukowe” dowody, że zachowanie człowieka prowadzi do burzenia natury i że to obróci się przeciw człowiekowi. Wskazują oni na ocieplenie klimatu. Jest to już nawet więcej niż katastrofizm, jest to przede wszystkim ideologia. Ocieplenie opiera się tylko na przesłance, że za sprawą człowieka gaz cieplarniany jest przyczyną ocieplenia planety. Ta przesłanka wystarcza do wyjaśnienia wszystkich rodzajów zjawisk: podniesienia się poziomu oceanów, licznych zjawisk ekstremalnych, topnienia lodowców, ewolucji agrarnej, zaniku gatunków roślin i zwierząt itd. Ideologia dąży do oparcia się na nauce jedynej i definitywnej. Nauka ta orzeka, że podwyższenie temperatury spowoduje powodzie, susze, niedostatek, głód, choroby. Ideologie są doktrynami związanymi instrumentalnie z państwem. Kwestia ocieplenie osiągnęła akceptację na szczęblu wielu państw, stała się w jakimś stopniu oficjalną ideologią świata, a nawet przejawia elementy rewolucyjności – głosi konieczność zdecydowanej prewencyjnej, walki o drastyczne ograniczenie gazów cieplarnianych dla ocalenia planety. Jest to problem trudny do rozwiązania szczególnie w krajach biednych.

Wobec rozwijających się pesymistycznych wizji o nieuchronnej zagładzie świata trzeba stawiać pytanie o ich realne podstawy, mając na uwadze ekologiczny obraz przyrody – kompleks organizacyjny składający się z elementów fizycznych, biologicznych i antropologicznych, czyli konstelację materii nieożywionej i ożywionej w pewnym stanie uporządkowania. Nie mamy wyraźnego kryterium katastrofy ekologicznej i nie-ekologicznej, np. katastrofa zdrowotna może mieć pochodzenie środowiskowe. Media mają prawo posługiwania się terminem „katastrofa”, ale z punktu naukowego należy być ostrożnym w używaniu tego pojęcia. Należałoby raczej mówić o kryzysie. Nie dysponujemy teoriami ekosystemu lub biosfery, na podstawie których można by wyjaśnić i przewidzieć zjawiska; nie dysponujemy pełną wiedzą na temat jedności, różnorodności i sta-

bilności. Wszelkie nasze eksperymenty i urządzenia zawierają w sobie ryzyko, ale nauka i technika dostarczają też środki do kwalifikacji ryzyka i sposobów jego ograniczenia⁹.

Kwestią trudną do rozstrzygnięcia jest udział czynników naturalnych i ludzkich w zaistnieniu katastrofy. Chodzi nie tylko o zaistnienie, ale także o częstotliwość i szkodliwość, o oddziaływanie demograficzne człowieka na biosferę, np. uprzemysłowienie, które wiąże się ze wzrostem wykorzystania zasobów naturalnych. W ciągu ostatnich dziesięcioleci geofizycy nie zaobserwowali zwiększenia się siły trzęsienia ziemi i erupcji wulkanów ani zmian klimatycznych z przyczyn naturalnych. Trudno więc ustalić, czy zaistniałe katastrofy mają przyczynę ze strony natury, czy człowieka. Z punktu naukowego należy też być ostrożnym w wydawaniu wyroków o realności katastrofy globalnej w przyrodzie (nie wykluczamy natomiast katastrof punktowych).

Katastrofa naturalna jest na ogół zjawiskiem fizycznym. Jest przesłaniem adresowanym do ludzkości. Za co więc człowiek ma wziąć odpowiedzialność i jakiego typu? Odpowiedzialność człowieka jest oczywista w tym, co dotyczy katastrof meteorologicznych, takich jak powodzie lub susze. Istnieje korelacja między wzrostem suszy i powodzi a degradacją ekosystemów leśnych, niszczeniem roślinności naturalnej, огоłocaniem i erozją ziemi. Susza jest anomalią meteorologiczną widoczną pod szerokością umiarkowaną przez przedłużający się brak opadów (kilku tygodni, a nawet miesięcy). W pewnych regionach świata te okresy się powtarzają i stają się trwałą degradacją klimatyczną. W Europie Zachodniej okresy suszy instalują się w sposób wyraźny¹⁰. Najłatwiej byłoby przeprowadzić krytykę społeczeństwa i obarczyć człowieka widmem katastrofy ekologicznej. Ale czy człowiek ma decydujący wpływ na takie procesy, jak zmienność klimatu, poziom mórz, intensywność opadów, rozmieszczenie organizmów na lądzie i w morzach? Życie i krajobraz wciąż koewoluują – i te procesy dokonują się na przestrzeni milionów, a nawet miliardów lat.

Aktualnie nie brak zwolenników wizji katastrofy prowadzącej do końca świata. Katastrofy naturalne interpretowane są niekiedy jako skutek ekspansji człowieka. Wydaje się jednak, że w wydawaniu takich opinii należy zachować umiar. Nie mamy jeszcze dostatecznej wiedzy o roli dawnych katastrof w ewolucji wszechświata. Układy planetarne gwałtownie ewoluują, zmieniają się wraz z biegiem czasu, każde nowe stadium tej ewolucji jest uzależnione od wcześniejszych sekwencji zmian. Robert M. Hazen, omawiając kwestie genezy Ziemi, stwierdza: „W ciągu około 100 tysięcy lat, kiedy nasza planeta zaczęła osiągać swój obecny wymiar, ostatnie stadia tego procesu przebiegały w niewyobrażalnie gwałtowny sposób. Co kilka tysięcy lat któraś miniplaneta uderzała w proto-Ziemię i zostawała przez nią wchłonięta” (Hazen, 2014: s. 42).

9 Wiedzę o katastrofach zdobywamy dzięki obserwacjom przestrzeni przez satelity, korzystaniu z modeli (modele pozwalają wskazać miejsca ewentualnych katastrof, określić ich źródła). Baza naukowa konieczna w procesie poznania mechanizmów to m.in. mechanika płynów, mechanika ciał stałych dla zjawisk pochodzenia geologicznego i tektoniki, termodynamika i chemia.

10 Pojęcie suszy nie jest jednoznaczne, suszę określamy jako deficyt opadów wyrażonych w procentach w stosunku do średnich rocznych danego miejsca

Człowiek stał się gatunkiem dominującym, ale czy może spowodować zagładę globalną. Stanowi on jedynie drobny epizod w historii życia. Należy odróżnić między naturą a środowiskiem. Natura oznacza całość rzeczy, bytów i zjawisk, środowisko jest modyfikowane przez nasze działania. Bez względu na to, jakich narobi głupstw, życie będzie trwało. Najbardziej zagrożeni jesteśmy my sami. Ziemia, która przetrwała przeszło 4,5 miliarda lat, nie potrzebuje ocalenia, pozostanie różnorodnym żyjącym światem.

Baza danych tworzona od początków XX wieku ujawnia tendencję rozszerzanie się katastrof i ich skutków dla ludzi. Może to się też wiązać z tym, że rozszerza się gęstość populacji ludzkiej i zasiedlane są obszary, gdzie prawdopodobieństwo takich wydarzeń jest wysokie. Katastrofy pochodzenia klimatycznego (cyklony, powodzie, susze) stają się częstsze niż te pochodzenia geofizycznego (trzęsienia ziemi, erupcje wulkaniczne). Jest oczywiste, że perturbacje w środowisku odgrywają rolę w determinowaniu katastrof naturalnych¹¹. Są to wyraźne symptomy kryzysu ekologicznego, świadczą bowiem o nieprawidłowościach i perturbacjach w organizacji systemów. Gdyby w naszym otoczeniu bliższym i dalszym nie zachodziły zjawiska negatywne, można by zająć wobec tych procesów postawę wyczekiwania. W przyrodzie dostrzegamy stany niepokojące, przekraczające granice normalności. Jest istotne, aby dysponować bazą naukową, aby zrozumieć zjawiska i mechanizmy, jakie nimi zarządzają, i poznać sposoby ograniczenia ich skutków.

W relacje między człowiekiem a systemami naturalnymi, które warunkują istnienie życia, wpisany jest dylemat – z jednej strony konieczność korzystania z bogactw systemów naturalnych, z drugiej przyczynianie się do ich perturbacji lub zaniku. Człowiek nie może nie korzystać z zasobów naturalnych, ale musi wystrzegać się marnotrawstwa i destrukcji. Kwestia równowagi jest zasadnicza, np. woda jest nieodzowna w funkcjonowaniu ekosystemów ziemskich, ale kiedy następuje rozregulowanie jej obiegu, staje się czynnikiem zgubnym. Następuje rozwój świadomości ekologicznej i ewolucja problemów środowiskowych, które konstruują myśl ekologiczną. Ta myśl ekologiczna precyzuje się w różnego rodzaju debatach i dotyczy interpretacji miejsca ludzi w organizacji przyrody.

Pewne katastrofy naturalne mają słabe oddziaływanie na populacje ludzkie, ale mogą mieć znaczne konsekwencje dla środowiska, produktywności biologicznej i bioróżnorodności. Z kolei ciężkie pandemie mogą dotyczyć jedynie populację ludzką. Nie wszystkie perturbacje w przyrodzie są kryzysogenne. Mogą one mieć również skutki pozytywne, dzięki nim może się dokonywać rozwój bioróżnorodności, ekspansja życia na nowe obszary. Realizm nakazuje, aby nie bagatelizować zachodzących zmian w przyrodzie, ale też bez podstaw nie głosić widma katastrofy.

* * *

11 Między 1980 i 1984 rokiem dotkniętych przez katastrofy naturalne było 500 milionów osób, między 2000 i 2004 już 1,4 miliarda osób.

Mass media przestrzegają przed możliwością katastrofy ekologicznej, wymieniając niektóre symptomy: zmiany klimatyczne, w szczególności podniesienie się temperatury globalnej, utrata bioróżnorodności, różnego rodzaju zakłócenia cykli biosfery, eksploatacja zasobów naturalnych. Ekolodzy wyliczają, że od 33 do 50% powierzchni ekosystemów ziemskich zostało zmienionych przez aktywności ludzkie; 50% wody słodkiej jest zanieczyszczone; utracono 25% gatunków ptaków; koncentracja CO₂ atmosferycznego rozszerzyła się o 30% od początku ery przemysłowej; wzrósł poziom azotu atmosferycznego; znacznej destrukcji uległy lasy. Przewiduje się, że w 2030 roku 60% z 8 miliardów ludzi będzie żyło w miastach, a blisko połowa z nich blisko morza. Tego typu informacje wywołują u jednych przerażenie, u innych obojętność.

Człowiek prehistoryczny żył w ścisłym kontakcie z naturą, od której całkowicie zależał. Sytuacja zmieniła się od rewolucji neolitycznej – od osiadłego trybu życia i rozwoju rolnictwa i hodowli. Stosunek człowieka do przyrody i styl życia podlegały ewolucji. Człowiek zaczął korzystać z dóbr natury, najpierw z gleby, później też z węgla, ropy i różnych minerałów. W XVIII wieku u kilku myślicieli znaleźć można świadectwa świadczące o ich świadomości, że eksploatacja tych bogactw doprowadzi do zagrożenia egzystencji ludzkiej. Nie ma bowiem możliwości wskrzeszenia tego, co zostało rozproszone, a co było rezultatem miliardów lat ewolucji biologicznej. Obecnie ekolodzy obserwują bioróżnorodność, gdyż odgrywa ona istotną rolę w prawidłowym obiegu materii i energii.

Często mówi się o pojednaniu człowieka z naturą, zaniechaniu marnotrawstwa, zmianie mentalności, zatrzymaniu eksploatacji zasobów i przyjęciu koniecznych warunków, aby utrzymać istniejące ekosystemy. Postuluje się zasadnie odejście od antropocentryzmu umieszczającego człowieka w centrum wszystkiego i dającego mu nieograniczone prawa dysponowania przyrodą. Widmo katastrofy wymaga wypracowania nowego stylu życia i globalnej przebudowy cywilizacji.

BIBLIOGRAFIA

1. Allard Patrick, *Le volcanisme modifie-t-il le climat terrestre?*, „La Recherche” 1981, nr 120, s. 368-369.
2. Allègre Claude, *Introduction à une histoire naturelle. Du big bang à la disparition de l'homme*, Paris: Fayard 1992.
3. Benton Michael J., *Gdy życie prawie wymarło. Tajemnica największego masowego wymierania w dziejach Ziemi*, Warszawa: Prószyński i S-ka 2017.
4. Bourg Dominique, Fragnière Augustin, *La pensée écologique. Une anthologie*, Paris: Presses Universitaires de France 2014.
5. Braden Gregg, *Człowiek jako projekt. Od ewolucji z przypadku do transformacji z wyboru*, Białystok: Studio Astropsychologii 2018.
6. Brugnot Gérard, *Les catastrophes naturelles*, Paris: Le Cavalier Bleu 2008.
7. Clewell Andre F., Aronson James, *La restauration écologique. Principes, valeurs et structure d'une profession émergente*, Arles: Actes Sud 2010.
8. Cohen Jack, Stewart Ian, *Załamanie chaosu. Odkrywanie prostoty w złożonym świecie*, Warszawa: Prószyński i S-ka 2005.

9. Dajoz Roger, *La biodiversité l'avenir de la planète et de l'homme*, Paris: Ellipses 2008.
10. Devictor Vincent, *Nature en crise. Penser la biodiversité*, Paris: Seuil 2015.
11. *Ekologia a transformacje cywilizacyjne na przełomie wieków*, red. Stanisław Zięba, Zbigniew Wróblewski, Lublin: Zakład Ekologii Człowieka Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego 2000.
12. Gaighneron de Marolles Alain de, *L'ultimatum. Fin d'un monde ou fin du monde?*, Paris: Plon 1984.
13. Gerondeau Christian, *Écologie, la fin des illusions. Vingt ans de décisions ruineuses*, Paris: Éditions du Toucan 2012.
14. Hall Edward T., *Ukryty wymiar*, Warszawa: PIW 1978.
15. Hazen Robert M., *Historia Ziemi. Od gwiazdowego pyłu do żyjącej planety*, Warszawa: Prószyński i S-ka 2014.
16. Ingarden Roman, *Książeczka o człowieku*, Kraków: Wydawnictwo Literackie 1972.
17. Kandel Robert, *Kandel Maya, La catastrophe climatique*, Paris: Hachette 2009.
18. Kołakowski Leszek, *Obecność mitu*, Wrocław: Wydawnictwo Dolnośląskie 1994.
19. Lascoumes Pierre, *L'éco-pouvoir. Environnements et politiques*, Paris: La Découverte 1994.
20. Laval Katia et Guy, *Incertitudes sur le climat*, Paris: Belin 2013.
21. Leakey Richard, Lewin Roger, *Szósta katastrofa. Historia życia a przyszłość ludzkości*, Warszawa: Prószyński i S-ka 1999.
22. Lévêque Christian, *L'écologie est-elle encore scientifique?*, Versailles: Quae 2013.
23. Macdougall J.D., *Krótką historia Ziemi. Góry, ssaki, ogień i lód*, Warszawa: Prószyński i S-ka 1998.
24. Martin Pierre, *Ces risques que l'on dit naturels*, Paris: Eyrolles 2006.
25. Moscovici Serge, *De la nature. Pour penser l'écologie*, Paris: Métailié 2002.
26. Popper Karl R., *Droga do wiedzy. Domysły i refutacje*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN 1999.
27. Prud'homme Rémy, *L'idéologie du réchauffement. Science molle et doctrine dure*, Paris: L'Artilleur 2015.
28. Ramade François, *Des catastrophes naturelles?*, Paris: Dunod 2006.
29. Rosnay Joël de, *L'homme symbiotique. Regards sur le troisième millénaire*, Paris: Seuil 1995.
30. Roubault Martin, *Peut-on prévoir les catastrophes naturelles?*, Paris: PUF 1990.
31. Sieradzki Andrzej, *Co nam zagraża? O końcu świata w religiach, wizjach jasnowidzów i naukowców*, Wrocław: Astrum 2000.
32. Terrasson François, *En finir avec la nature*, Monaco: Rocher 2002.
33. Thom René, *Parabole i katastrofy. Rozmowy o matematyce, nauce i filozofii z Giulio Giorello i Simoną Marini*, Warszawa: PIW 1991.
34. Todd Olivier, Albert Camus. *Biografia*, Warszawa: Wydawnictwo W.A.B. 2009.
35. Ward Peter D., *Kres ewolucji. Dinozaury, wielkie wymierania i bioróżnorodność*, Warszawa: Prószyński i S-ka 1995.
36. Weisman Alan, *Odliczanie. Ostatnia nadzieja na przyszłość naszej planety?*, Katowice: Wydawnictwo Sonia Draga 2014.
37. Zięba Stanisław, *Informacyjny wymiar wszechświata, życia i człowieka*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN 2020.
38. Zwoliński Zbigniew, *Byt i wartość u Nicolaia Hartmanna*, Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe 1974.